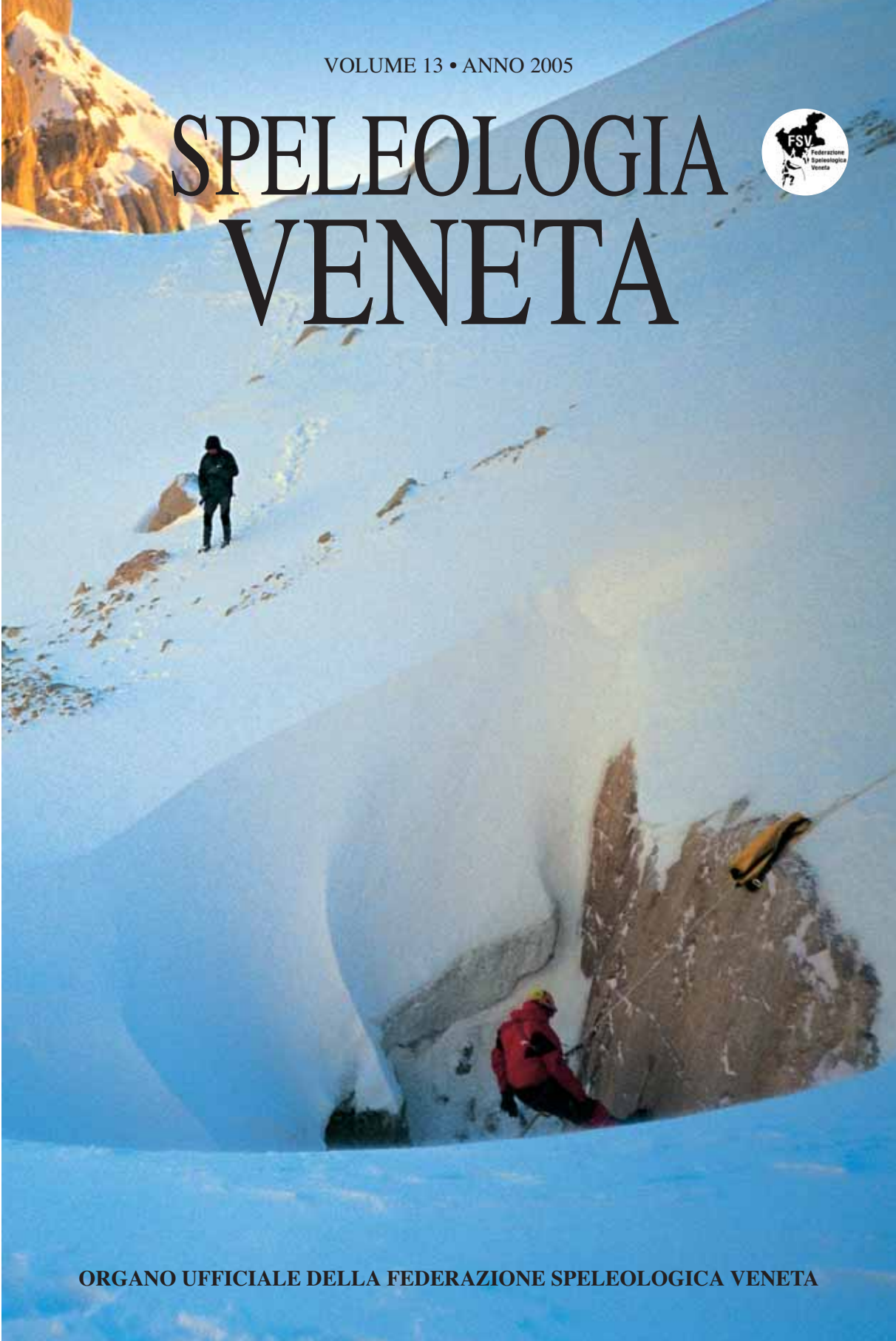
VOLUME 13 • ANNO 2005

SPELEOLOGIA VENETA



ORGANO UFFICIALE DELLA FEDERAZIONE SPELEOLOGICA VENETA

VOLUME 13 • ANNO 2005

SPELEOLOGIA VENETA

ORGANO UFFICIALE DELLA FEDERAZIONE SPELEOLOGICA VENETA

direttore responsabile: Giancarlo Marchetto
responsabile di redazione: Paolo Gasparetto

comitato di redazione: per *Verona*: Bruno Pellegrini (tel. ab. 045918484), Roberto Zorzin (tel. 0458032140 E-mail roberto_zorzin@comune.verona.it);
per *Vicenza* e *Padova*: Michele Tommasi (tel. 0424501265 E-mail keletom@virgilio.it), via dell'Artigianato, 42 - 36061 Bassano del Grappa;
per *Venezia*, *Treviso* e *Belluno*: Paolo Gasparetto (tel. ab. 0422779981 E-mail pgasparetto@libero.it), c/o G.N.M. via Bombardieri del Re, 7 - 31040 Nervesa (TV)

impaginazione e grafica: Andrea Albertin

stampa: Grafiche Tintoretto - Vic. Verdi, 45/47 Castrette di Villorba (TV)

sede legale Federazione Speleologica Veneta: via Monte Pelmo, 12 - 30020 Marcon (VE) C.F. 90035430272
Registrazione del Tribunale di Vicenza al n° 912 in data 23/7/1997

in copertina: Abisso di Tofana, foto F. Coccimiglio

INDICE

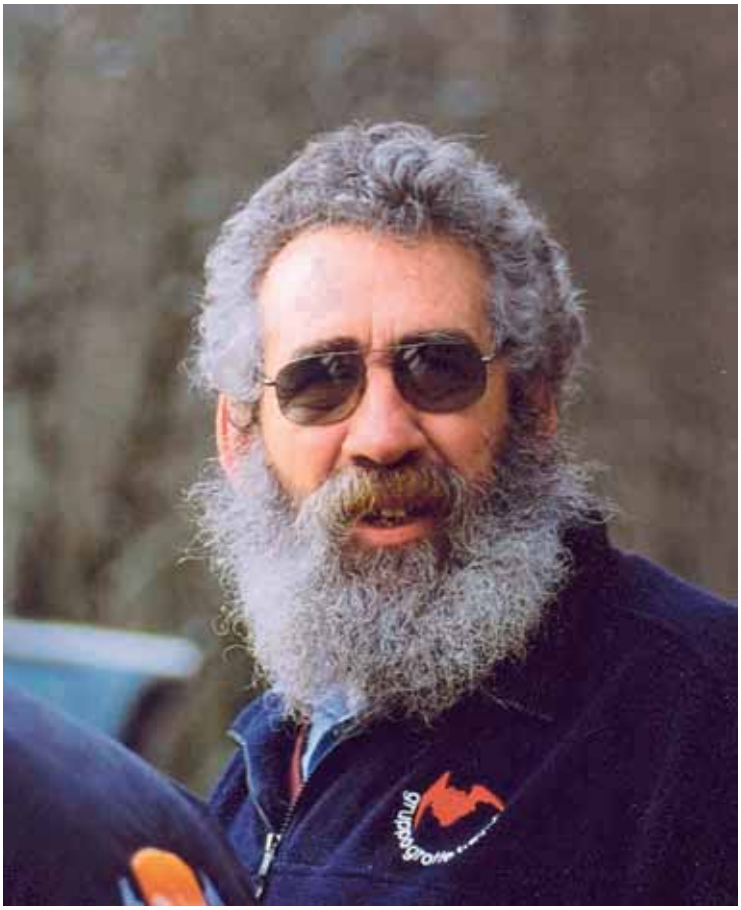
pag.

Editoriale, di **G. Marchetto** IV
C'era una volta il Cin, ... 1
Abissi d'alta quota, di **F. Coccimiglio e L. Dal Molin** 13
Analisi dei karren riempiti dal suolo in località Fontana del Mosciar, di **S. Gabor** 31
Il Buco del Prestigio: speleologia, geleologia e meteorologia ipogea, di **AA. VV.** 43
Nuove esplorazioni nella Grotta Superiore del Gorgo Santo, di **F. Boaria** 51
Alla scoperta delle sorgenti sotterranee del Rio delle Amazzoni, a cura del **GASV** 60
Cuba: spedizione "Sapo de Bellamar", di **S. Sedran e S. Tuzzato** 71
Crna Gora 2005 - spedizione italo - sloveno - montenegrina, di **AA. VV.** 89
L'ultimo minatore, di **P. Gasparetto** 109
Laboratorio di biospeleologia "A. Saccardo", di **D. Zanon** 119
Protozoi di acque carsiche, di **AA. VV.** 124
Saggio su due specie di crostacei anfipodi, di **C. Camatta e V. Toniello** 132
Invito alla visita: Sulcis in fundo, di **G. Marchetto** 145
Premio di speleologia "Gianni e Mauro" 2004, a cura del **Club Speleologico Proteo** 149
Premio "Gianni e Mauro" V bando di concorso, a cura del **Club Speleologico Proteo** 150
Expodolomiti la Speleologia Veneta in mostra, di **P. Gasparetto** 152
Introduzione allo studio degli acquiferi carsici 36° Corso Nazionale di 3° livello della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della Società Speleologica Italiana..... 154
Recapiti dei Gruppi aderenti alla FSV, ... 156

Editoriale

Tanto di cappello e non per piaggeria. Il movimento speleologico veneto sta facendo cose straordinarie senza strombazzamenti propri di altre realtà. In questo paese si gratifica chi alza la voce senza prendersi la briga di andare a verificare se dietro alla scenografia holliwoodiana, come in un set cinematografico, ci sia il vuoto. Le verifiche sono troppo onerose meglio quindi, costa meno, far tacere gli starnazzamenti. Pochi ma buoni (gli speleologi) e con mezzi modesti il movimento speleologico regionale si preoccupa dello stato delle acque, denuncia lo sfregio del territorio, organizza stage, entra nelle scuole ma soprattutto esplora, mette in mostra ed a disposizione della collettività i propri frutti. Nulla di gonfiato, il campo d'azione della speleologia va dai progetti specifici di ricerca, all'esplorazione dolomitica sino a quella di altri paesi quali ad esempio il Caribe, cuore di questo numero di Speleologia Veneta, alla fotografia, al recupero e valorizzazione delle cavità artificiali, ai progetti mirati, alla didattica nelle scuole, alla collaborazioni con enti museali e università e non ho elencato tutto. Nella Federazione Veneta siamo in appena un migliaio, suddivisi in neppure 30 gruppi, ma siamo un'entità che ha chiari gli scopi e motivazioni ben radicate eppure c'è ancora chi non ci conosce e quando si parla di sottosuolo storce il naso. Anziché guardare al lavoro svolto di tutela e valorizzazione delle grotte (oltre 7.000 nel Veneto) c'è chi ancora punta il dito contro o si appella ad una obsoleta simbologia dell'esploratore delle tenebre. Le nostre grotte sono ricettacolo di immondizie e nulla viene fatto per la tutela delle acque carsiche, ricchezza primaria a rischio. Questo numero, arricchito dei dati catastali, è la riprova dell'immensa mole di lavoro portata avanti dagli speleologi veneti. Consentitemi un plauso al movimento regionale per lo stage, molto curato, sul monitoraggio delle acque carsiche, organizzato nella chiesa di San Maiolo di Lumignano ed i complimenti si assommano, ai tanti già ricevuti, all'indirizzo del C.S. Proteo di Vicenza che sulle dolomiti ha messo a segno una serie invidiabile di successi speleologici. Il mio pensiero va comunque ad una persona speciale che sono sicuro, smoccolando, sta vagando in qualche parte del cielo alla ricerca di vie anguste. Di vuoti la nostra regione è ricchissima e non ne avevamo bisogno di altri così quello lasciatoci dal "Cin" ci ha preso in contropiede e lasciati senza parole. È stata una persona straordinaria al quale, come uomo di sport, ho sempre guardato con grande ammirazione, quasi con un senso di subordine. Il "Cin" l'ho sempre visto (e citato) come emblema dello speleologo completo perché competente, capace, ricco d'iniziative e contro le convenzioni. È stato una sorta di carta d'identità del movimento veneto e ci mancherà molto. Null'altro da aggiungere se non di continuare a guardare avanti e mantenere questa rotta.

Il Direttore



C'era una volta il Cin

di Tono De Vivo

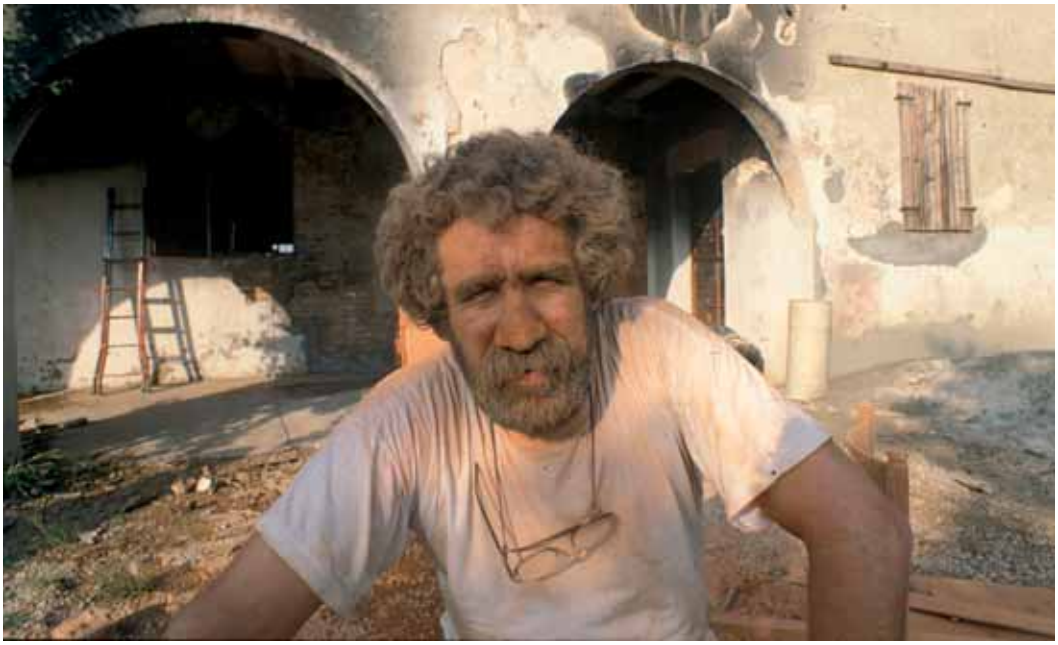
Molti di voi saranno stati presenti quando l'abbiamo salutato per l'ultima volta. Lo stadio del rugby gremito di gente, un coro che canta gospel, voci rotte che tentano di portarne il ricordo dal mondo del rugby e da quello delle grotte; decine di bottiglie di vino, abbracci e lacrime. Un non-rito, come lui avrebbe certamente voluto. Sappiamo tutti che non era persona da benedizioni, ed è stato coerente fino in fondo, inveendo anche dal suo letto d'ospedale contro i misfatti della chiesa e di tanti suoi ministri. Son passati due mesi, ma ancora fatico a convincermi che se ne sia andato davvero. Son troppe le cose che faccio, che dico, che scrivo a ricondurmi a lui. E ogni volta che lo penso provo una gran rabbia per tutto quel che avremmo potuto ancora fare insieme e non potremo più fare. Ma la testa è piena di ricordi bellissimi, e questo aiuta. Pochi giorni prima che lo portassi in ospedale mi capita a casa. Che stesse soffrendo non vi erano dubbi, anche se lui, come sempre nella sua vita, faceva il possibile per non darlo a vedere. Negli ultimi mesi non ci si vedeva molto, se non per questioni legate all'attività del gruppo o de La

Venta, foto, carte, dati. Entra e mi dice “son soeo vegnu’ trovarte, a far quatro ciacoe, se no qua se se vede soeo quando che ghemo bisogno de calcossa”. Aveva ragione, e quella sua visita improvvisa e “inutile” è stata uno dei più bei regali che mi abbia fatto. Aveva il senso della realtà delle cose: non certo nel lavoro, dove per anni ha fatto il collezionista di tappeti, piuttosto che il commerciante, ma nei rapporti umani. Aveva una scala di valori ben precisa, e non lasciava che l’amicizia venisse annacquata o procrastinata da contingenze quotidiane, da piccole grandi necessità. Era un grande, davvero, in tutti i sensi. Grande ed estremo. Negli ultimi anni aveva addolcito un po’ il carattere irruento (l’essere divenuto nonno per quattro volte deve aver avuto un certo effetto), ma molti ricorderanno quanto dura fosse discutere con lui. Non vi erano mezze misure, ed è anche questo a rendere inossidabile il suo ricordo. Il Cin l’ho conosciuto nella seconda metà degli anni settanta, grazie alla nascente squadra del soccorso.

Erano anni fantastici per la speleologia, anni di profonde innovazioni tecniche; far parte del soccorso, ancor più di oggi, rappresentava un punto di arrivo, un riconoscimento, un motivo di orgoglio e di assunzione di responsabilità. Da pochi anni andavo allora in grotta, e quando entrai nella squadra mi trovai assieme a un personaggio di grosse e solide dimensioni, che già allora mi appariva come un riferimento per tutti. Speleologo dal 1961, era un precursore nel campo della speleosubacquea, e nel ‘70 aveva partecipato all’operazione “Atlantide”, primo esperimento italiano di permanenza subacquea. Forse fu la sua indole rivoluzionaria, che trapelava da ogni sua parola e ogni suo gesto, forse fu l’atmosfera anarchica che permeava gli speleo trevigiani, fatto sta che mi piaceva molto partecipare alle riunioni del soccorso che si tenevano in Piazza del Grano, mitica sede del CISG, Centro Italiano Soccorso Grotte, come si chiamava allora. Ricordo come fosse ieri una lunga riunione in cui si discusse la necessità di modificare il nome del gruppo, incompatibile con il soccorso speleologico. Ma la sostanza era più importante della forma, e il nome fu cambiato. Erano anni di grandi trasformazioni, di invenzioni, di grande creatività; si progettavano tecniche e si costruivano materiali, si inventavano soluzioni. Un giorno eravamo in manovra al Bus del Dinosauro: scendiamo dal furgone, un Fiat 242, e iniziamo a preparare i materiali. Tutto pronto, salvo i bulloni per gli spit, che ci siamo dimenticati in sede. Un bel problema. Il Cin ci pensa un attimo, poi apre il vano motore. Saremmo scesi e risaliti sui bulloni del suo furgone, recuperati solo parzialmente e coperti di fango dopo la manovra…

Il Cin e il Bus del Dinosauro me li ricordo insieme anche per un altro motivo: deve essere stato in una delle lunghe attese sopra o sotto un pozzo che ho iniziato a fumare. Una sigaretta offerta mentre si inizia a tremare, un po’ di fumo condiviso con “Barba” come erano soliti chiamarlo gli amici del CAT di Trieste. E il Cin di sigarette ne ha fumate proprio tante, troppe. Ricordo le stecche di nazionali senza filtro accatastate sul cruscotto del furgone, durante il viaggio verso Kara Göl, in Turchia. Nove mezzi tra furgoni e auto, la bellezza di 41 persone, sicuramente una delle prime spedizioni speleologiche italiane all’estero. Oltre al numero dei partecipanti erano da record anche i tempi di percorrenza: il Cin partiva e, da bravo autotrasportatore, guidava in continuazione, fermandosi solo per fare rifornimento. Era obbligatorio settare i timer delle proprie necessità biologiche sul carburante del furgone, oppure risolvere la cosa in corsa. Era il 1981, e il CISG era ormai diventato Gruppo Grotte Treviso. Di lì a breve avremmo avuto la sede di Santa

Bona, che negli anni a venire avrebbe ospitato centinaia di speleologi italiani e stranieri, organizzato feste, visto scorrere ettolitri di birra e di vino. Per il Cin, più che per chiunque altro, la "sede" era la seconda casa, anzi forse la prima. Un entusiasmo incontenibile, una capacità fuori dal comune di coagulare energie, di far operare tutti per uno scopo comune. Come quando si lottò, per anni, per installare il bivacco Procopio, in Canin. Stefano Procopio era morto durante una spedizione speleo in Turchia nel 1983. Da allora il Cin, assieme agli amici del CAT, fece l'impossibile per poter dedicare all'amico scomparso il bivacco nella grande area carsica. Non è qui il caso di ripercorrere tutte le tappe di quella lunga battaglia burocratica (il bivacco venne installato nel 1989) ma un ricordo lo voglio lasciare. In quel periodo, pur lavorando insieme per il bivacco, tra il Cin e il sottoscritto i rapporti non erano buoni. Avevamo litigato aspramente, e praticamente non ci parlavamo da un anno. La cosa pesava come un macigno su entrambi, ma l'orgoglio ci impediva di smettere di fare i bambini. Il giorno dell'inaugurazione, dopo essere saliti al Foran del Muss con carichi inenarrabili di cibo e di vino, ci ritrovammo entrambi, forse casualmente, forse no, sotto il bivacco, per sistemare le taniche di raccolta acqua. Lavorammo un po' in silenzio, poi incrociammo lo sguardo. Ci abbracciammo piangendo, senza una parola. Qualcuno, da fuori, chiese se andava tutto bene. Sì, andava tutto bene. È tutto così vicino, così limpido. Lo ripenso spesso sui tepui, nelle acque rosse del Rio Pintado o a far da guardia alla dispensa, nella ciclopica (anche per lui) Panaioran Chamber di Langun Cave, a Samar, o su un barca che scivola lento nelle acque calme del St. Paul, a Palawan. Lo ripenso davanti al computer, a scansionare dia per La Venta, ad archiviare dati del passato per i giorni a venire. È tutto così limpido, così vicino. Se tornasse a trovarmi, se apparisse col suo vecchio furgone sulla strada sterrata di casa mia, non sarei stupito. Solo immensamente felice.
C'era una volta il Cin. Il Cin c'è ancora.



Messaggi in rete

A cura di Paolo Gasparetto

Da: Paolo Gasparetto
Data: mercoledì 4 maggio 2005 11.20
A: Speleologia Veneta
Oggetto: [speleologiaveneta] è morto il Cin
Rilancio la tristissima notizia che mi è appena arrivata. Non la invio in speleoit aspettando che sia un amico del gruppo di Treviso a farlo. È morto il Cin, viva il Cin
Paolo Gasparetto

Da: Mauro Chiesi
Data: mercoledì 4 maggio 2005 14.29
A: Speleoit
Oggetto : [SPELEOIT] ciao, Cin!
Francesco Dal Cin ci ha lasciati: ciao grande Cin, che la terra ti sia lieve. In noi resterà sempre vivo il ricordo della tua amicizia, la tua apertura verso il mondo e verso gli altri, la tua forte e vera bontà. Colmeranno la tua assenza, domani. Oggi ci permettono di piangere.
Mauro Chiesi, Presidente SSI

Da: Paolo (powerlook@tiscali.it)
a: Speleo.it
Data:mercoledì 4 maggio 2005 14.38
Oggetto: Rif: [SPELEOIT] ciao, Cin!
Mi unisco al dolore di tutti noi per la scomparsa di Francesco, ho saputo stamani e sono tutt'ora scioccato per l'accaduto. Lo ricorderò sempre con grande piacere, con la sua imponenza ed il suo sorriso.
Paolo

Da: badino@to.infn.it badino@to.infn.it
A: Speleoit
Data: mercoledì 4 maggio 2005 14.56
Oggetto: [SPELEOIT] cin
Francesco Dal Cin da Treviso, uno delle figure mitiche della nostra speleologia, ci ha lasciati. Un dolore ostinato al collo iniziato a febbraio ha mostrato il suo volto di tumore maligno, ormai irreversibile. Cin se ne è andato stamane, dopo un mese di ricovero. In fretta, come certamente si augurava. "speleocin@libero.it"... Il suo indirizzo era tutto un programma di vita, ma da quello purtroppo non ci arriveranno più le tirate d'orecchio quando ci capiterà di nuovo di esagerare, dimenticando che la speleologia è anche una scuola per imparare a stare insieme, sopportandosi. Siamo più soli, amici. Facciamo come avrebbe fatto lui: beviamoci una bottiglia di vino buonissimo in ricordo e andiamo avanti, cercando di sostituirlo. Che non sarà mica facile, era grossissimo... Ciao Cin, e grazie di tutto.

Da: marcobani2001@libero.it <marcobani2001@libero.it>
Data: mercoledì 4 maggio 2005 14.58
A: Speleoit
Oggetto: Re:[SPELEOIT] ciao, Cin!
Gulp! Ciao Francesco, gigante simpatico e buono. Cosa dire. Mi dispiace veramente tanto. Ai suoi cari una testimonianza, per quel che può valere.
Marco

Da: alessandra carnevali alecarnevali@yahoo.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 15.53
A: Speleoit yahoo

Oggetto: [SPELEOIT] cin
Un caloroso saluto al grande Cin per tutto ciò che ha saputo dare alla speleologia... facciamo del nostro meglio per seguire le sue tracce.
Alessandra (GSSM)

Da: Francesco Murgia <ggn.francesco@tiscali.it>
Data: mercoledì 4 maggio 2005 16.28
A: Speleoit
Oggetto: [SPELEOIT] RE: ciao, Cin!
... di uomini come CIN ci si porta volentieri dietro il ricordo! Con un sorriso tenerissimo, ciao CIN ...
Francesco Murgia

Da: Enrico Fratnik <enrico.fratnik@gmail.com>
Data: mercoledì 4 maggio 2005 16.40
A: Speleoit
Oggetto: Re: [SPELEOIT] RE: ciao, Cin!
Ciao Cin grazie per i consigli che hai sempre voluto dare e soprattutto per il tuo leale spirito speleo.
Enrico e tutto il Gruppo Grotte C. Debeljak

Da: Angelo Naseddu angedu@tiscali.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 17.01
A: Speleoit
Re: [SPELEOIT] RE: ciao, Cin!
Davvero con molta amarezza saluto il Cin, un buono leale, partito per la sua ultima esplorazione!
Angelo Naseddu

Da: marco.casali63@libero.it marco.casali63@libero.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 17.37
A: Speleoit
Oggetto: Re:[SPELEOIT] ciao, Cin!
Un tenero saluto al grande Cin e le più sentite condoglianze ai famigliari. È mancato un grande uomo, sincero, simpatico e sempre disponibile. È una grande e grave perdita per la speleologia e per chi lo conosceva. Ciao grande Francesco.

Da: Franco Alò francoalo@tin.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 17.32
A: Speleoit
Re: [SPELEOIT] ciao, Cin!
Ci vedevamo solo una volta all'anno nei vari raduni, ma la sua grandezza mi ha sempre colpito. Il grande sorriso di Cin mi mancherà
Franco Alò

Da: Paolo Gasparetto pgasparetto@libero.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 17.51
A: speleoit yahoo speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: [SPELEOIT] Cin
È morto un Leader. Come si può tradurre questa brutta parola in inglese?... guida... si una guida insostituibile per il Suo Gruppo ma anche per la Speleologia italiana e Veneta. È morto un amico, un "nemico", un avversario, un "compagno", un riferimento personale... ma soprattutto è morto un uomo libero, una persona onesta. Uno con cui potevi scontrarti e poi bere un bicchiere. È morto uno speleologo. Se ne è andato in fretta lasciando un vuoto incolmabile. Un vuoto che non vorremmo mai incontrare nè sotto ne sopra. Ciao Francesco Dal Cin detto Cin che la terra della Marca Gioiosa ti accolga, adesso.... molto più triste.
Paolo Gasparetto

Da: Roberto Corsi corsir@libero.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 19.25
A: speleoit speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: R: [SPELEOIT] ciao, Cin!
Nel 1992 mi prestò il suo bibombola per la mia prima immersione in grotta, al Meschio (TV). Me lo ricordo così, generoso verso uno sconosciuto, e talmente grande da farci sentire tutti dei bambini, al suo cospetto... e chissà se un giorno troveremo qualcosa di così grande da potertelo dedicare... comunque dimenticarti sarà impossibile

Da: andrea_scatolini@tin.it andrea_scatolini@tin.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 18.02
A: speleoit yahoo speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: [SPELEOIT] Cin
Questa sera gli faremo un brindisi, tutti insieme tutti lontani. Un gran brindisi per il Grande Cin, ho avuto la fortuna di conoscere il suo sorriso durante un Gran Pampel, io lo ricorderò sempre così. Ciao Cin.
Andrea

Da:Antonio De Vivo tonodevivo@tin.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 18.36
A: speleoit@yahoogroups.com speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: [SPELEOIT] il Cin ci ha lasciato
Credo siano pochi quelli che non hanno conosciuto il Cin. Più di quarant'anni di grotte e di rugby, i grandi amori della sua vita. Una malattia devastante ce l'ha portato via nel giro di poche settimane. È morto stamattina, dopo un mese di ospedale. Le parole non riescono a spiegare il vuoto e il dolore, comunque io non riesco a trovarle. I funerali (civili) si terranno sabato mattina alle 11:00 al campo di rugby di Treviso.
Tono DeVivo

Da: alberto.buzio@fastwebnet.it alberto.buzio@fastwebnet.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 18.44
A: Antonio De Vivo tonodevivo@tin.it;; speleoit@yahoogroups.com speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: RE: [SPELEOIT] il Cin ci ha lasciato
Veramente tantissime condoglianze, non conoscevo molto bene il Cin ma da quello che sapevo era uno che aveva veramente dedicato l'anima alla speleologia.
Alberto

Da: Luca lucafotoreporter@yahoo.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 19.07
A: speleoit@yahoogroups.com speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: [SPELEOIT] Ciao Cin
Ciao Cin, ti ho conosciuto pochissimo, quel tanto che basta per fare festa e brindare fino a tardi in quel di Verona, enorme nella statura quanto nell'anima.Ciao.
Luca Cavallari

Da: Er Tucano er_tucano@tin.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 19.35
A: speleoit@yahoogroups.com <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: Rif: [SPELEOIT] Ciao Cin
Un piccolo saluto anche da parte mia. Ciao Cin, indimenticabile il granpampel improvvisato a spelaion quando siamo andati insieme in cerca di ingredienti. E indimenticabile sempre perché eri grande e buono e lo sei tutt'ora dentro di noi. Mi mancherai.
Marco Repetto

Da: maxpozzo maxpozzo@tiscalinet.it
Data: mercoledì 4 maggio 2005 20.01
A: speleoit@yahoogroups.com speleoit@yahoogroups.com
Oggetto: [SPELEOIT] Cin
Un saluto affettuoso al grande Dal Cin con l'augurio di un buon viaggio nella prossima esplorazione... Bello avere davanti l'immagine del suo sorriso ricordandolo sempre disponibile a dare un aiuto o un consiglio da amico... da saggio fratello maggiore. Ciao Cin! Per il G.S. Valle Imagna e per tutti i componenti dell'Associazione SpeleoImagna 2005.
Massimo Pozzo

Da: <massimo.arvali@aliceposta.it>
A: <tonodevivo@tin.it>; <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: R: [SPELEOIT] il Cin ci ha lasciato
Data: mercoledì 4 maggio 2005 20.58
Cin, ti ho incontrato poche volte, ma sono bastate a farmi capire quanto tu fossi un grande uomo prima ancora che forte rugbista o un noto speleo. Dai fratelli cubani ho imparato che, quando si stappa una bottigla di rum, il primo bicchiere è per le persone care che ci hanno preceduto nel cammino. Ora tiro fuori la boccia delle grandi occasioni e beviamo insieme, ti va?
Massimo

Da: "Daniela Spring" <daniela.spring@vtx.ch>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Ciao Cin
Data: mercoledì 4 maggio 2005 23.24
Anche dalla Svizzera un messaggio di ricordo per Cin. Non dimenticherò la tua accoglienza al Montello, davanti a un buon Prosecco e neanche tutte le altre volte in questi ultimi vent'anni. Grazie della tua amicizia. Guida le nostre esplorazioni anche da lassù. Sentite condoglianze ai tuoi cari, ai famigliari, agli amici.
Daniela Spring CH-1614 Granges E-mail daniela.spring@vtx.ch

Da: "Mauro Villani" <mauvil@tiscalinet.it>
A: "Lista Speleo" <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Francesco Dal Cin
Data: mercoledì 4 maggio 2005 23.30
Con dolore partecipo alla scomparsa di un grande, in tutti i sensi, uomo. Che il Cin possa trovare ancora da qualche parte una dimensione in cui poter continuare il suo cammino.
Mauro

Da: "Stefano Olivucci" <solivucci@tin.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: Re: [SPELEOIT] il Cin ci ha lasciato
Data: giovedì 5 maggio 2005 0.26
Grandissimo cordoglio anche da Casola. Lo posso dire a nome di tutto il paese, oltre che da chi di noi lo aveva conosciuto meglio perchè speleologo o perchè nell'organizzazione. In pochi dimenticheranno il suo pacato piacere di essere lì, con tutti noi, a raccontare e ad ascoltarci, a sfamarci, dissetarci e, non lo dimenticherò mai, a salvarci da varie risse solo con suo sguardo e il suo olimpico modo di fare. Non ti dimenticheremo Cin e ti penseremo lassù nel Grande Speleobar.
Stefano

Da: "Felici-Cappa" <ecappa@pelagus.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: R: [SPELEOIT] il Cin ci ha lasciato
Data: giovedì 5 maggio 2005 0.53
Ciao Grande Speleo, brinda con gli altri che ti hanno preceduto e.....aspettaci.

Alberta Felici e Giulio Cappa

Da: <gianpaolo.bat@libero.it>
A: <speleocin@libero.it>; "speleoit" <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Addio GrandeAmicoCin
Data: giovedì 5 maggio 2005 1.04
"Ci siamo incontrati sulla terra per compiere un breve viaggio insieme. Poi dovremo proseguire in direzioni diverse, ma se l'amore divino inonderà le nostre anime, dovunque andremo ci incontreremo di nuovo." P. Yogananda. Grande Cin il tuo ricordo rimarrà con noi.
Gianpaolo Fornasier e l'Unione Speleologica Pordenonese CAI

Da: "Roberto Chiesa" <RChiesa@piaggioaero.it>
A: "Lista speleoit" <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Dal Cin - indirizzo
Data: giovedì 5 maggio 2005 8.21
Non ho avuto il piacere di conoscerlo bene, non conosco nemmeno il suo spessore speleologico, ma mi ha sempre impressionato il suo spessore fisico ed il contrasto tra la mole e la pacatezza, quante volte ho provato ad immaginarlo alle prese con le strettoie liguri... C'è qualcuno che puo' darci l'indirizzo dei familiari per potergli inviare direttamente le condolianze?
Roberto Chiesa

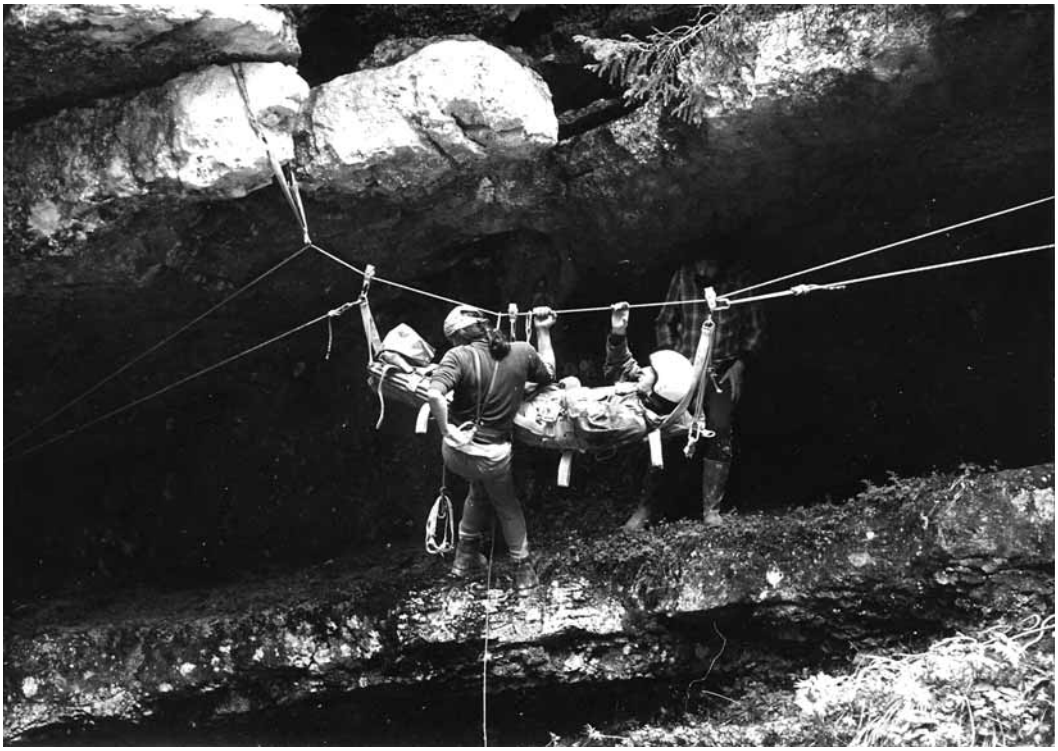
Da: <brunabaldi@virgilio.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Ciao Cin!
Data: giovedì 5 maggio 2005 9.17
Anch'io, purtroppo, non lo conoscevo molto ma lo ricordo e lo ricorderò per sempre con dolcezza: il suo sorriso era incommensurabile! Ciao Cin...
Bruna
Da: "Paolo Gasparetto" <pgasparetto@libero.it>
A: "speleoit yahoo" <speleoit@yahoogroups.com>; "Speleologia Veneta" <speleologiaveneta@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Inaugurazione Sentiero Carsico-naturalistico
Data: giovedì 5 maggio 2005 9.22
Cari amici, nel momento di tristezza per la scomparsa di El Cin, compagno di avventura, vi informo che come programmato inaugureremo il "Sentiero Carsico Naturalistico Giuliano Caponi" in valle delle tre Fonti - Montello presa numero 4 - Nervesa. Il sentiero è intitolato a Giuliano socio fondatore del Gruppo Naturalistico Montelliano da poco scomparso. Siete tutti invitati domenica 8 maggio alle ore 11,00. Avremo così occasione di ricordare anche el Cin dove, nel Montello, ha speso parte della sua vita nell'esplorazione di grandi cavità.
Paolo Gasparetto Presidente Gruppo Naturalistico Montelliano

Da: "andrea bonucci (dino)" <andrea.bonucci@libero.it>
A: "Antonio De Vivo" <tonodevivo@tin.it>
Cc: "LaVenta" <alvise-laventa@lettere.unipd.it>; <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] noi che abbiamo ancora un tratto di strada
Data: giovedì 5 maggio 2005 9.57
da fare, non è necessario che troviamo le parole, ma non dobbiamo averne paura,nè dei nostri sentimenti, semmai di non avere il coraggio di esternarli. A volte il pudore, sempre sacrosanto, è una dolorosa prigione: è anche al Cin che devo questa consapevolezza. Grazie a Tono per averci tenuti informati per tutti questi troppo lunghi e troppo brevi giorni. Non deve essere stato un compito leggero. Grazie anche, ne sono certo, per aver trovato il modo con lui di fargli sentire la nostra presenza durante questo duro commiato. A lui devo anche in gran parte la felice scoperta della Turchia, e del suo passaggio v'era sempre l'impronta durante molti dei nostri percorsi. Va aggiunto questo suo amore, senz'altro, al rugby e alla spelea. Un abbraccio a chi gli voleva bene, a chi ha avuto la fortuna di dividere intense emozioni con lui, di sentire il suo caldo e

sincero abbraccio barbuto.
Dino

Da: "Leonardo Colavita" <leonardo.colavita@cb.camcom.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Ciao Cin!
Data: giovedì 5 maggio 2005 10.39
Non ho parole... Per la prima volta in tanti anni mi viene una lacrima... Ti vedevo raramente... Incredibile quello che in pochi giorni mi hai saputo trasmettere... E grazie per quello che ci hai dato... Ti siamo debitori... E stasera anche io aprirò una bottiglia di prosecco per te... Di quello buono, della Marca che tanto adoravi... Della Marca in cui ultimamente avevamo scoperto di avere amici di vita in comune... L'ultima chiacchierata, qualche mese fa, quando mi dicevi che se mi sarei trasferito davvero lì ti dovevo da bere visto che andavo a vivere a Valdobbiadene... Se davvero succederà quella prima bottiglia comunque sarà per te... Ciao omaccione... Che la terra ti sia profonda... That's all Folks!!!
Leo

Da: "Giuseppe Moro" <mayo.udin@libero.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: Re:[SPELEOIT] ciao, Cin!
Data: giovedì 5 maggio 2005 12.34
In ritardo ho appreso con dispiacere la notizia della scomparsa del Cin. Per me era una figura intravista agli incontri e conosciuta attraverso questa lista, ma in queste fugaci occasioni ho avuto la sensazione di avere di fronte uno speleologo e sopra tutto una persona sensata ed umana che faceva piu' di quanto dicesse di fare, cosa rara; istintivo è il dolore per la scomparsa di qualcuno che condivide con noi una "passione" che va spesso molto oltre il semplice passatempo. Mandi e grazie Cin.
Mayo (Udine)



Bus del Giazz 1978.

Da: "Maria Fierli" <mariafierli@virgilio.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] ciao cin
Data: giovedì 5 maggio 2005 19.34
Ci associamo ad un brindisi ricordando il tuo sorriso e la tua disponibilità, insieme a tutti coloro che sono tristi come noi.
Speleo club Roma

Da: "Lucia Braida" <luciaskorpio@libero.it>
A: "Speleoit" <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] arrivederci Cin
Data: giovedì 5 maggio 2005 20.48
Ti ho conosciuto a Frasassi, grande Cin. Sei e resterai una persona buona, piena di gioia ed entusiasmo! Ti ricorderò sempre con tanto affetto... Arrivederci negli antri dell'infinito, nei ricordi delle persone che ti volevano bene, nelle parole di chi vorrà rendere immortale la tua vita terrena…e speleologica!
Lucia

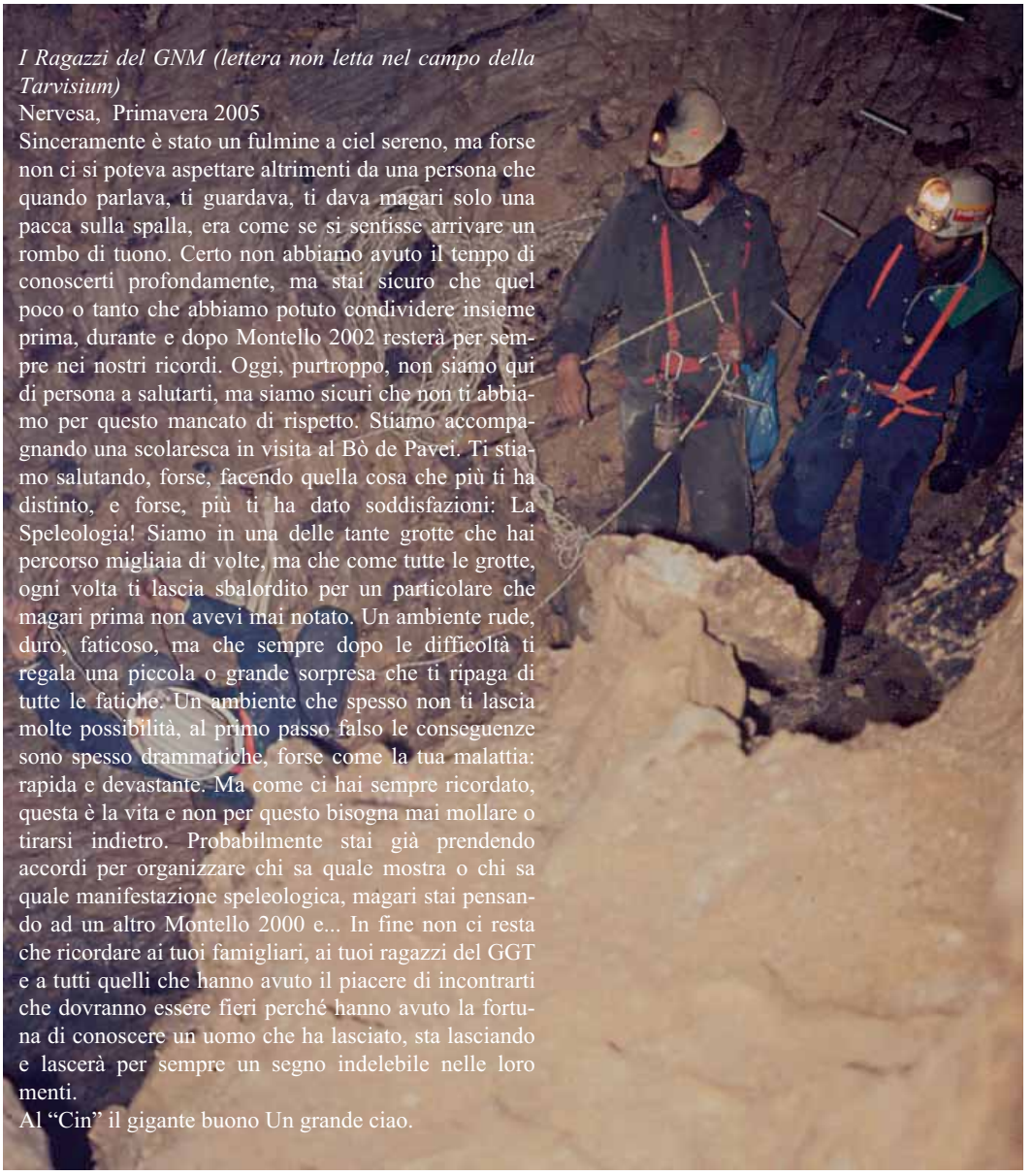
Da: <e.preziosi@tin.it>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Cc: <paris.scipioni@tin.it>
Oggetto: [SPELEOIT] Ciao Cin
Data: venerdì 6 maggio 2005 11.48
Un nostro ricordo è legato a chi, diversi anni fa nelle lunghe serate sull'Ayantepuy, ci centellinava il rum e lo difendeva dagli assetati speleologi con le sue manone per farlo durare tutta la spedizione.Il rammarico è, oggi che è troppo tardi, di non esserci rivisti per tanto tempo, ma il l'immagine sua è ancora forte nei nostri cuori.
Betta Preziosi e Mimmo Scipioni
Re: Vieni Marco (Paolini) (in occasione del divieto leghista)
Autore: Paolo Gasparetto (---.libero.it) Data 05-05-05 14:26 Vieni Marco,vieni a Monigo..c'è un vecchio amico che ci aspetta.Sabato ore 11,00 sul prato....dove lo attenderemo. Non torna da un viaggio in Turchia..non dalle Filippine né dai verdi campi degli avversari, nemici... e fraterni amici dopo...Vieni Marco... Vieni a Treviso, alla faccia di Genty e Paolo, compagni di scuola di Francesco, che non avranno il coraggio di onorare un uomo libero, dalle loro pastoie di ideologia ed ignoranza.Vieni Marco... canteremo e berremo insieme come avrebbe voluto. Saremo lì... chi con i caschi in mano chi con il pallone ovale chi con la democrazia... in mano? No! Quella non si può tenere in mano... teniamola nel cuore ma soprattutto nella testa.Lì nessuno ce la può rubare. Teniamola lì... come il ricordo di un amico frequentato negli abissi della roccia e dell'anima.Vieni Marco... vieni a Treviso. C'è il Cin che ci aspetta e tanti trevigiani liberi come lui.
Paolo Gasparetto

Da: <vania>
Oggetto: Re: vino [6:1:216]
Data: mercoledì 11 maggio 2005 17.47
ciao marco mi hanno riferito che hai chiesto che ci vengano fatte le condoglianze da parte tua per il Cin, mio papà ti ringrazio a nome della mia famiglia. Spero che alla festa che faremo al campo probabilmente venerdì sera della prossima settimana tu ci possa essere.
grazie ancora vania

Da: "Michele Tommasi" <keletom@tiscali.it>
A: "Lista Speleoit" <speleoit@yahoogroups.com>
Cc: "Lista FSV" <speleologiaveneta@yahoogroups.com>
Oggetto: [speleologiaveneta] Il calore dell'amicizia
Data: domenica 8 maggio 2005 22.47
Non ricordo bene che edizione di Phantaspeleo fosse, credo una di metà anni ottanta. In quel frangente ebbi l'onore di prender parte ad uno storico Gran Pampel organizzato presso una vecchia fabbrica abbandonata. Il

grande fuoco “druidico” ardeva ed il vento disperdeva nel cielo stellato l’effimera luminescenza di incandescenti faville. L’atmosfera, per un pivellino come me era elettrizzante. Ricordo un tipo peloso e robusto, con una folta barba ed una lunga coda di cavallo (che tutti li intorno chiamavano Nico) che con voce tonante, (avvisato il sentore di un calo di entusiasmo nei convenuti) invitava tutti a ficcare un dito nel deretano del vicino per rielettrizzare l’aria. Quanto risi quella fantastica sera. Ricordo che vicino a me stava un omone straordinariamente alto, straordinariamente robusto, con un barbone da uomo delle caverne che non vi dico. Doveva essere sicuramente un gran personaggio nell’ambiente speleo, uno di quelli che contano, che hanno il carisma, visto che tutti, dico tutti, sembravan conoscerlo. La sua voce tradiva le sue origine, era Veneto, sicuramente Veneto. Ricordo che mi chiedevo come potesse un uomo di tale mole dedicarsi all’esplorazione delle grotte, ambiente spesso angusto quanto a dimensione degli ambienti. Rammento che giunto al settimo bicchiere di Pampel iniziò a girarmi vorticosamente la testa e che iniziai a stare male, parecchio male. Ad un certo punto non resistetti e dovetti per forza... si bè avete capito. Tutti intorno non si preoccuparono minimamente del mio disturbo, forse erano abituati a veder delle giovani leve stramazzare ubriache al suolo. Una sensibilità superiore spinse quell’omone dall’apparenza burbera a raggiungermi. Ero chinato e tremavo in preda ai brividi. “Prendi il mio pile e mettitelo sulla schiena altrimenti prendi freddo....piacere Cin”. Cin? Pensai... ma che razza di soprannome per un gigante... dalle mie parti “cin” vuol dire “piccolo pezzo”. Presi sonno e mi svegliai dopo una mezz’oretta con il pile di Cin sempre addosso. Il bello era che lui era andato via già da un po’. Credo che me lo lasciò sulle spalle perchè a me sarebbe stato più utile. Il giorno dopo lo cercai per tutta Costacciaro per ringraziarlo e restituirgli il pile e confesso che non fu particolarmente difficile intravederlo tra centinaia e centinaia di persone. Dal basso dei miei centosettantanove centimetri di statura gli dissi “dimmi come posso ricambiare Cin”. Con un grande sorriso, mi diede una paccona sulla spalla e disse: “bevimo na ombra bocia, ma a prosima volta bivi manco, me racomando”. Grazie “Cin” per avermi regalato la tua amicia.
Michele

Da: “Renato DALLE MULE” <tubo_longo@yahoo.com>
A: <speleoit@yahoogroups.com>
Oggetto: [SPELEOIT] Ciao Cin
Data: martedì 10 maggio 2005 2.36
È gà quasi passata una settimana dalla sua morte, eppure il dolore e la tristezza sono ancora vivi come nel primo momento in cui ho saputo, peraltro in ritardo date le distanze. Abbiamo perso un Grande, nel senso vero della parola: uno speleo completo come pochi e che, come pochi, sapeva guardare lontano, molto lontano. Con in più la saggezza e la sapienza che sanno dare solo il vivere tra due mondi e due culture così diversi. Penso che a poche altre persone che ho avuto il piacere e l’onore di conoscere si adattino così bene queste parole di Samuel Ullman: “Nessuno diventa vecchio semplicemte vivendo un certo numero di anni. Diventiamo vecchi col disertare i nostri ideali. Gli anni possono incartapecorire la pelle, ma rinunciare all’entusiasmo raggrinzisce l’anima.” La sua, ne sono certo, era ancora l’anima di un neonato. Ciao Cin.
Tubo Longo



I Ragazzi del GNM (lettera non letta nel campo della Tarvisium)

Nervesa, Primavera 2005

Sinceramente è stato un fulmine a ciel sereno, ma forse non ci si poteva aspettare altrimenti da una persona che quando parlava, ti guardava, ti dava magari solo una pacca sulla spalla, era come se si sentisse arrivare un rombo di tuono. Certo non abbiamo avuto il tempo di conoscerti profondamente, ma stai sicuro che quel poco o tanto che abbiamo potuto condividere insieme prima, durante e dopo Montello 2002 resterà per sempre nei nostri ricordi. Oggi, purtroppo, non siamo qui di persona a salutarti, ma siamo sicuri che non ti abbiamo per questo mancato di rispetto. Stiamo accompagnando una scolaresca in visita al Bò de Pavei. Ti stiamo salutando, forse, facendo quella cosa che più ti ha distinto, e forse, più ti ha dato soddisfazioni: La Speleologia! Siamo in una delle tante grotte che hai percorso migliaia di volte, ma che come tutte le grotte, ogni volta ti lascia sbalordito per un particolare che magari prima non avevi mai notato. Un ambiente rude, duro, faticoso, ma che sempre dopo le difficoltà ti regala una piccola o grande sorpresa che ti ripaga di tutte le fatiche. Un ambiente che spesso non ti lascia molte possibilità, al primo passo falso le conseguenze sono spesso drammatiche, forse come la tua malattia: rapida e devastante. Ma come ci hai sempre ricordato, questa è la vita e non per questo bisogna mai mollare o tirarsi indietro. Probabilmente stai già prendendo accordi per organizzare chi sa quale mostra o chi sa quale manifestazione speleologica, magari stai pensando ad un altro Montello 2000 e... In fine non ci resta che ricordare ai tuoi famigliari, ai tuoi ragazzi del GGT e a tutti quelli che hanno avuto il piacere di incontrarti che dovranno essere fieri perché hanno avuto la fortuna di conoscere un uomo che ha lasciato, sta lasciando e lascerà per sempre un segno indelebile nelle loro menti.

Al “Cin” il gigante buono Un grande ciao.

Abissi d'alta quota

DI FRANCESCO COCCIMIGLIO E LUCA DAL MOLIN (CLUB SPELEOLOGICO PROTEO VICENZA)
[csproteo@goldnet.it]

PREMESSA

Dalla seconda metà del XIX secolo è in atto una fase di accentuata contrazione che ha portato i ghiacciai italiani a perdere circa il 50% della loro superficie. Secondo i dati della campagna di monitoraggio effettuata dall'Istituto Italiano di Glaciologia, presentati alla fine del 2000, l'estensione dei ghiacciai alpini nell'ultimo secolo si è ridotta alla metà: da 1000 km≈ a 500 km≈. Molti piccoli ghiacciai sono scomparsi, mentre i maggiori si sono talora frazionati in individui minori, arretrando le loro fronti anche di 1-2 km. La caldissima estate siccitosa del 2003 ha infine provocato la perdita di un ulteriore 10%. Questa fase di ritiro glaciale, riconosciuta in quasi tutti i ghiacciai di monta-

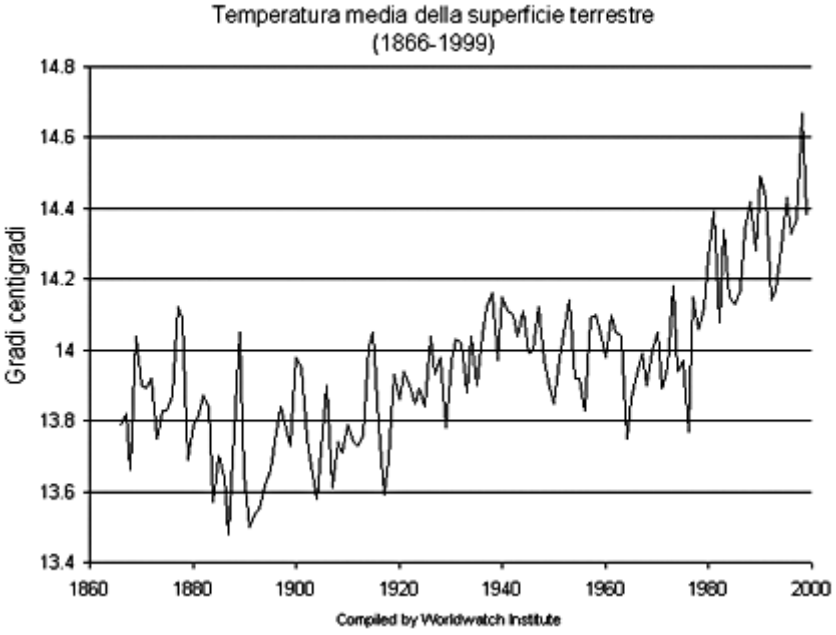


Fig 1 - Andamento della temperatura globale della superficie terrestre nel periodo compreso tra gli anni 1866-1999 (Tratto da Worldwatch Institute).

gna della Terra, preceduta tra il 1450 e il 1850 d.C. da una "piccola epoca glaciale", durante la quale i ghiacciai di montagna erano ben sviluppati, viene attribuita al riscaldamento climatico in corso, accelerato nell'ultimo mezzo secolo dal cosiddetto "effetto serra", conseguenza delle emissioni di CO2 nell'atmosfera dovuto all'uso umano di combustibili fossili. Tra il 1975 e il 1999 la temperatura media è aumentata da 13,94 gradi Celsius a 14,35 gradi: un aumento di 0,41 gradi Celsius in 24 anni. Durante l'ultima massima espansione glaciale, tra i 75.000 e i 15.000 anni fa, la zona compresa tra gli Altopiani Ampezzani e il Monte Pelmo fu interessata sia da masse glaciali che prendevano origine dai massicci stessi (definiti quindi ghiacciai locali) sia da masse più importanti che ricoprivano completamente le valli periferiche. A partire da 15.000 anni fa iniziò la fusione dei ghiacciai wurmiani, anche se, tuttavia, deve essere trascorso qualche migliaio di anni perché quegli ingenti volumi di ghiaccio potessero fondersi del tutto e liberare completamente le valli dolomitiche. Fu proprio il progressivo arretramento dei ghiacciai in area dolomitica, in alcuni casi sino alla loro quasi completa scomparsa, che ha messo in luce in questi ultimi anni gli imbocchi di alcune interessanti cavità carsiche, sviluppatesi in corrispondenza di fratture di origine tettonica e ampliatesi durante l'ultima o le ultime glaciazioni a causa delle acque di fusione superficiale raccolte in veri e propri torrenti subglaciali. Si ritiene, infatti, che queste cavità fossero preesistenti all'ultima espansione glaciale e che avessero avuto la possibilità di svilupparsi ulteriormente sotto i ghiacci, in particolar modo durante la "Piccola età glaciale", quando i ghiacciai erano particolarmente estesi; è quindi più corretto parlare di "crepacci glaciocarsici" (Sauro et al., 1995).

LE GROTTE

In questo articolo verranno descritte quattro cavità carsiche situate nelle zone più elevate dei massicci dolomitici, a quote che sfiorano i 3000 m: il Buco nell'Acqua o El Cenote nel gruppo delle Conturines in Fanes Grande, l'Abisso di Tofana e, infine, i due abissi del Pelmo (Abisso Gianni Conforto e Abisso del Monte Pelmo). In particolare il Buco nell'Acqua, che si apre nella testata della Valle di Conturines, presenta al suo interno un imponente deposito di ghiaccio fossile, che con ogni probabilità può essere attribuito alla cosiddetta "Piccola età glaciale" terminata circa metà del secolo scorso, cosi come alcuni depositi e forme periglaciali, come i suoli poligonali, che indicano la presenza di ghiaccio nel sottosuolo, localizzate nei valloni e soprattutto nelle zone più elevate di queste (circhi glaciali sommitali), depongono a favore di un'età molto recente (Sauro et al., 1995).

Buco nell'Acqua o El Cenote (1450 VT BZ)

Ubicato a Fanes Grande in località Piz delle Due Forcelle, a quota 2929 m e a pochi metri dal ciglio della ripida parete sovrastante la valle di S. Cassiano, la cui porzione sommitale è costituita dai Calcari Grigi Liassici, era originariamente una grande depressione di crollo, larga 16 m e lunga 38 m, parzialmente riempita d'acqua. Alla fine dell'estate 1994, in seguito ad una provvidenziale caduta di alcuni grossi massi che ruppero il

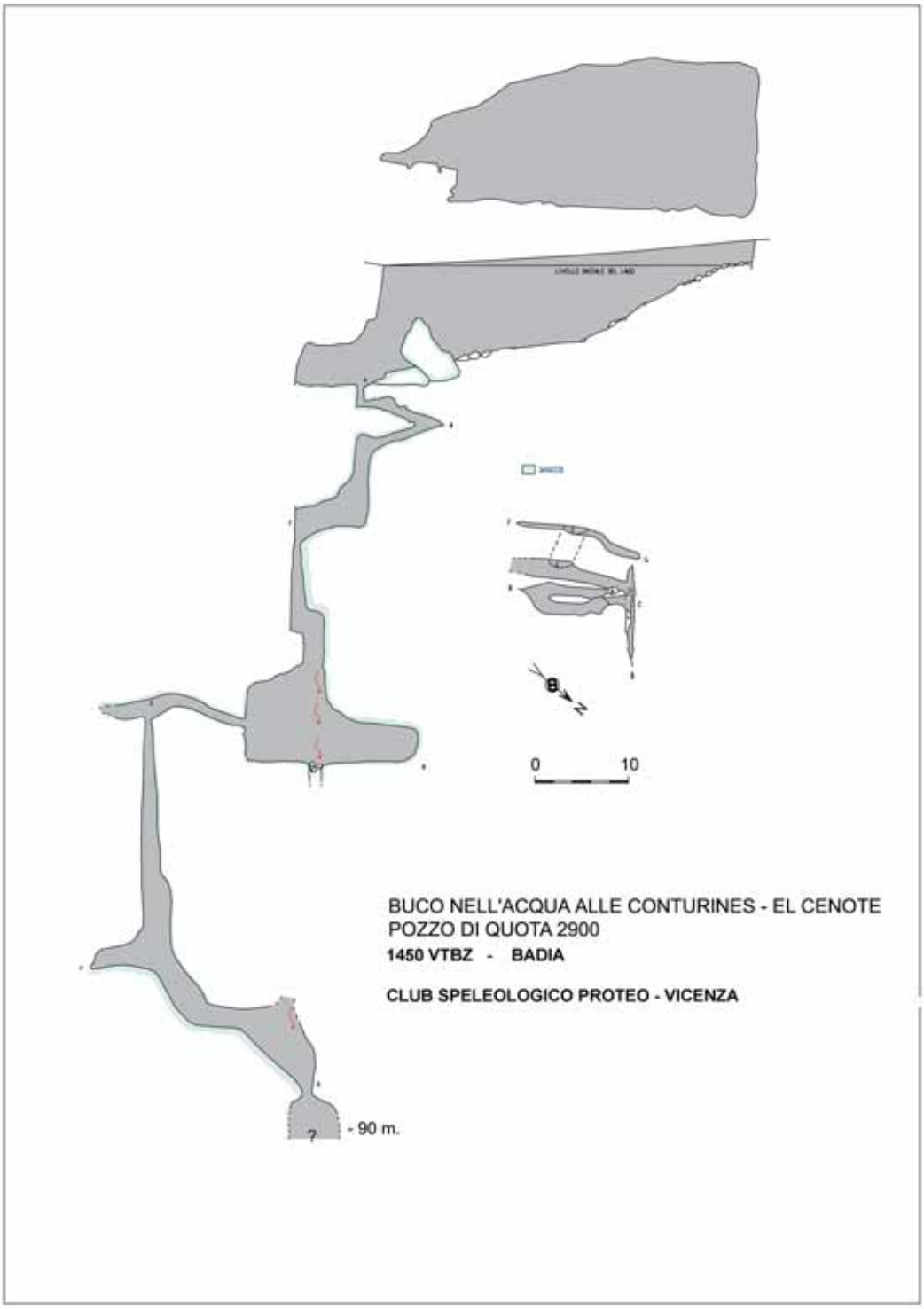


Fig 2 - Il rilievo del Buco nell'Acqua o El Cenote.

Fig 3 - L'ingresso del Buco nell'Acqua con laghetto pensile.

Fig 4 - L'ingresso del Buco nell'Acqua dopo il completo svuotamento del laghetto.

Fig 5 - Buco nell'Acqua: discesa tra ghiaccio e roccia.

tappo di ghiaccio, il laghetto si svuotò completamente, permettendo l'accesso ad un complesso sistema di pozzi e meandri scavati in parte tra il contatto ghiaccio e roccia e in alcuni casi completamente nel ghiaccio. Tutta la cavità è percorsa da una fortissima e fredda corrente d'aria, che fa supporre una sicura prosecuzione con ambienti di grandi dimensioni. Dopo una prima esplorazione nell'estate 1994 interrotta sopra un pozzo stimato di 30 m, ad una profondità rilevata di -77 m, per le continue instabili condizioni meteorologiche e per il riformarsi del tappo di neve e ghiaccio, solo nella tarda estate 2003 è stato possibile nuovamente accedere entro la cavità. Grazie all'ausilio di un elicottero, messo a disposizione dal gestore del Rifugio Fanes, è stato possibile trasportare uomini e materiali all'ingresso della grotta permettendo la discesa del pozzo, rimasto inesplorato 10 anni prima, anch'esso di strette dimensioni e scavato al contatto tra roccia e ghiaccio. Alla base, a -90 m, un comodo meandro di una decina di metri privo di ghiaccio porta alla testa di un grande pozzo stimato sicuramente ben superiore ai 150 metri. Qui si ha l'impressione che la morfologia della grotta cambi, si esaurisce il ghiaccio e gli ambienti diventano di grandi dimensioni. In effetti, sino alla profondità di circa -100, la cavità è costituta da un unico e imponente pozzo completamente riempito da un deposito di ghiaccio, la cui età, come già detto, potrebbe risalire alla "Piccola età glaciale". Notevoli sono le splendide cristallizzazioni di ghiaccio, che a volte rivestono le pareti e le volte di vani entro il ghiacciaio ipogeo, legate verosimilmente a processi di sublimazione dell'acqua di infiltrazione. L'aggravarsi delle condizioni meteorologiche nel 2003 e il riformarsi del tappo di neve nel 2004 non hanno permesso il proseguimento

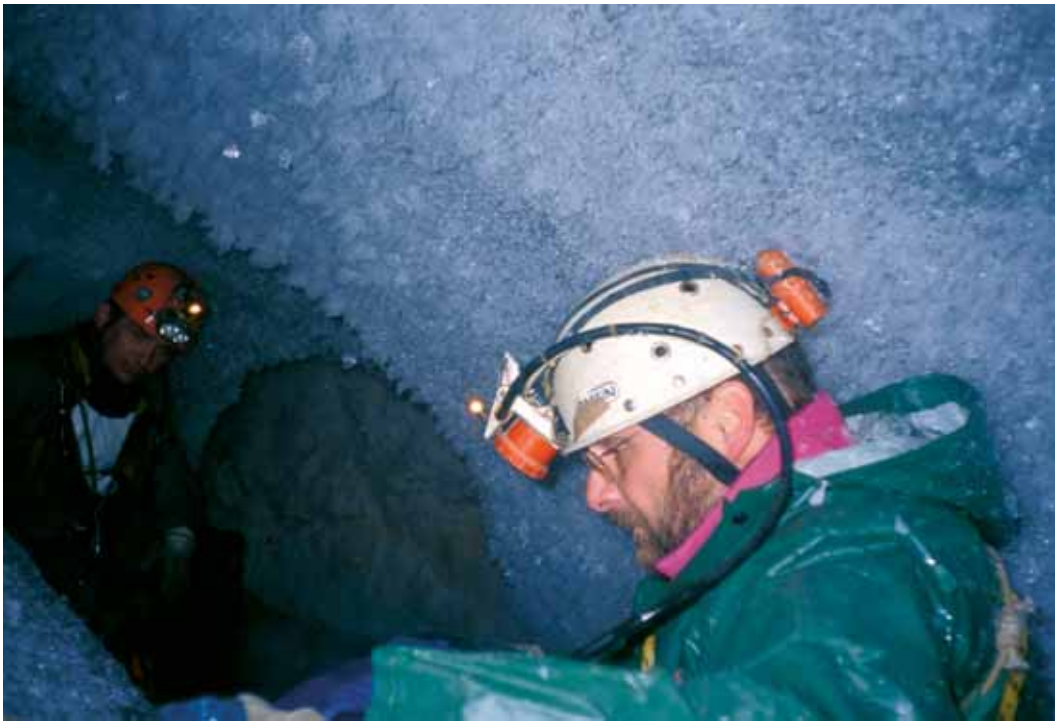


Fig 6 - Buco nell'Acqua: cristalli di ghiaccio all'interno del ghiacciaio sotterraneo.

delle esplorazioni.

Abisso di Tofana (VBL 7345)

In seguito al ritiro di una vasta lingua del ghiacciaio della Tofana di Mezzo, a quota 2950 m, è rimasta libera una grande depressione, coperta da detrito morenico, sul cui fondo è presente un laghetto, che riversa completamente l'acqua di fusione del ghiacciaio in una grande frattura, orientata N-S, lunga 7 m e larga 4 m. L'ingresso dell'inghiottitoio si apre nella formazione dei Calcari di Dachstein. Su indicazione di alcuni responsabili del Parco Naturale delle Dolomiti D'Ampezzo, nella tarda estate 2003 è stata tentata, dopo un lungo lavoro di pulizia dei bordi del pozzo, la prima discesa della cavità arrestatasi a -70 m e sondata visivamente a oltre -100 m. La forte presenza d'acqua drenata dal laghetto, che si nebulizzava al punto di causare grosse difficoltà respiratorie, ne ha impedito la prosecuzione in sicurezza. L'aggravarsi delle condizioni meteorologiche, con il conseguente arresto della teleferica, ha bloccato la squadra per tre giorni in quota. Un secondo tentativo nel maggio del 2004, con l'uso di elicottero, è fallito per l'impressionante quantità di neve e di ghiaccio che ostruivano completamente l'ingresso. Approfittando delle basse temperature e della conseguente riduzione dell'apporto idrico del laghetto, nell'autunno 2004 una discesa notturna ha portato ad arrestare per la terza volta l'esplorazione sopra una cengia, con depositi di ghiaccio, interessata da un forte flusso d'acqua che ne ha arrestato le ricerche ad una profondità prossima ai -100 m.

In collaborazione con il Parco Naturale delle Dolomiti D'Ampezzo e con il

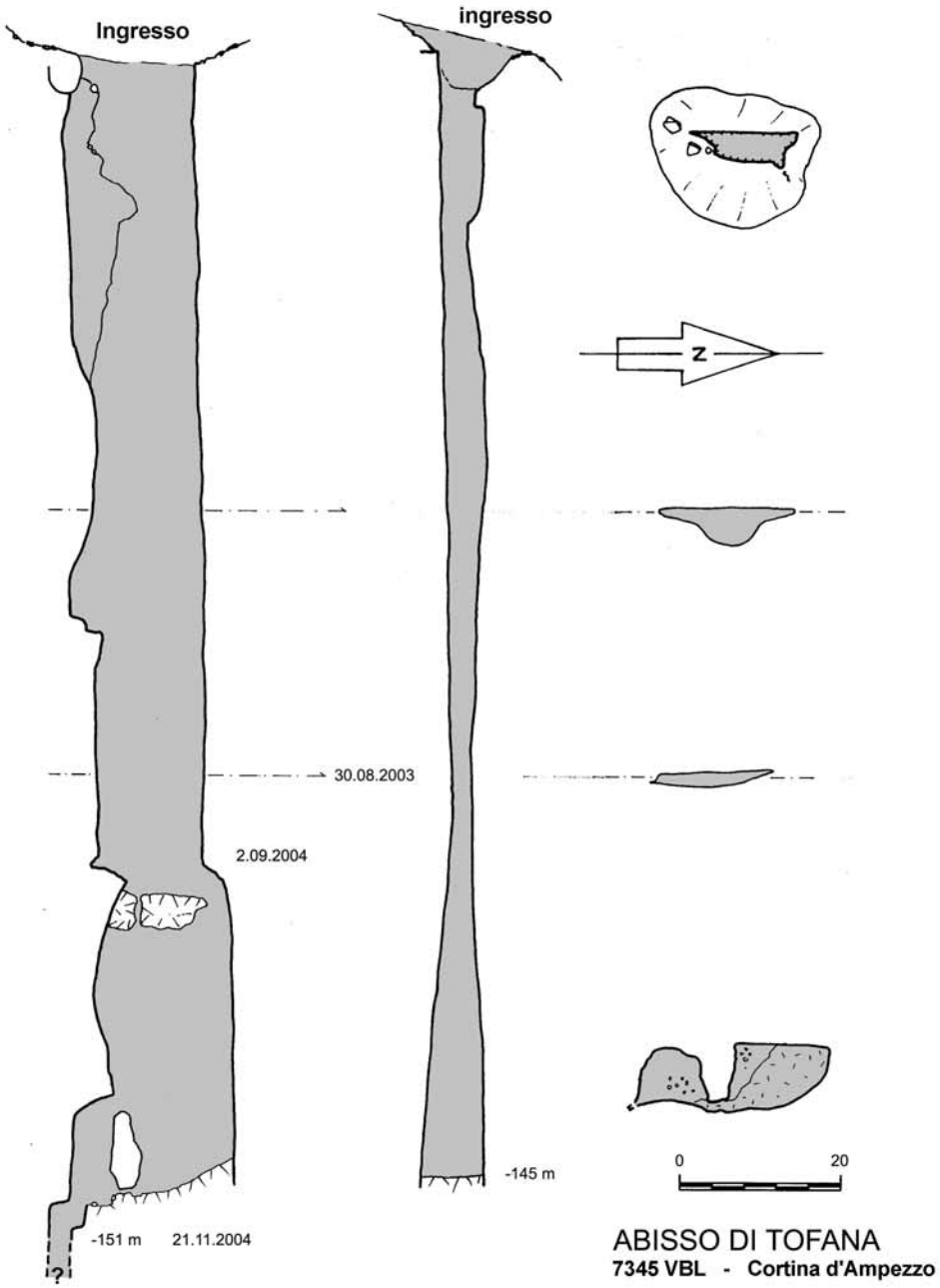


Fig 7 - Il rilievo dell'Abisso di Tofana.

Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica dell'Università di Padova, che ha messo a disposizione un elicottero per trasportare 8 speleologi e 500 kg di materiale, nel giorni 21 e 22 novembre 2004 è stata tentata una quarta esplorazione, che si è avvantaggiata della scarsa copertura nevosa, delle basse temperature notturne prossime ai -20 gradi, dell'assenza di circolazione idrica entro la grotta e della buona stabilità delle pareti. Per l'occasione è stato allestito un campo all'ingresso della voragine. La cavità, costituita da un unico grande pozzo a sezione ellittica allungata secondo la frattura principale orientata N-S, presenta una strozzatura alla quota di -90 m. Durante una discesa notturna è stata raggiunta una cengia alla profondità di -151 m, dove una stretta fessura tra ghiaccio e roccia ne ha per ora fermato ogni possibilità di prosecuzione. Durante l'esplorazione sono state provate alcune attrezzature ad uso subacqueo (mute stagne, mascheroni gran facciali e bombole con miscele d'aria arricchite d'ossigeno) per superare eventuali punti con forte presenza d'acqua. Tale spedizione esplorativo-scientifica si inserisce nell'ambito di uno studio sulle acque sotterranee di origine carsica circolanti nel massiccio delle Tofane. L'attività è stata coordinata dal dott. A. Galgaro del Dipartimento di Geologia dell'Università di Padova e svolta sul terreno dai soci del Club Speleologico "Proteo" di Vicenza e dal Responsabile della Commissione Scientifica

Fig 8 - L'ingresso dell'Abisso di Tofana: si noti il laghetto effimero che si getta nella grotta e la coltre morenica che ricopre ormai completamente il ghiacciaio.

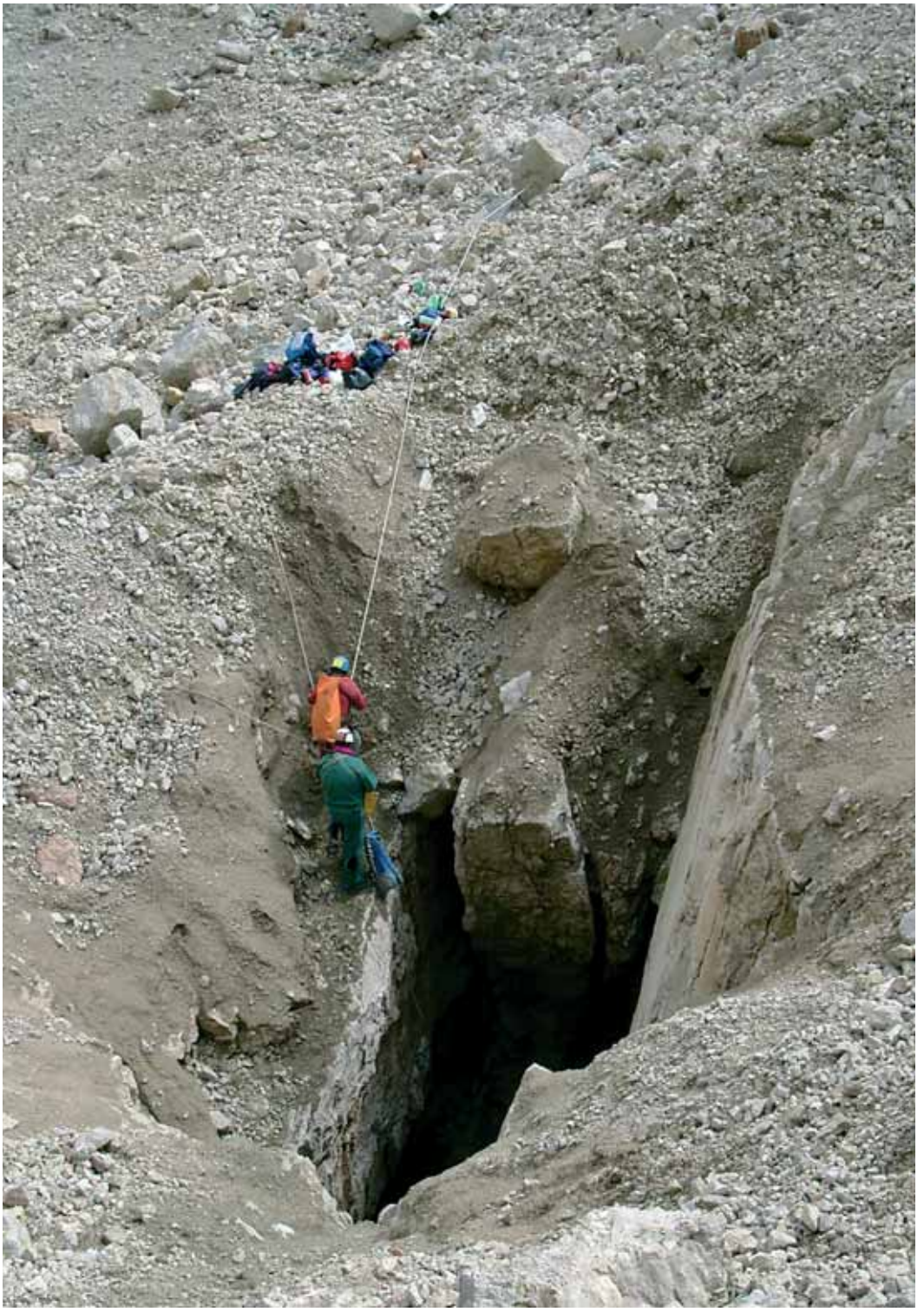


Fig 9 - L'ingresso dell'Abisso di Tofana, chiaramente impostata su una grande frattura subverticale.

Fig 10 - L'ingresso dell'Abisso di Tofana, in veste invernale.

della Federazione Speleologica Veneta (dott. A. Riva). Per comprendere il meccanismo di circolazione in un massiccio carsico come questo è stato fatto un esperimento di tracciamento delle acque. Un tracciamento consiste nell'immissione nelle acque sotterranee di una sostanza che sia atossica, inodore e incolore e nella sua rilevazione nelle sorgenti di fondovalle. La scelta del tracciante da utilizzare è stata fatta dopo un'accurata analisi della letteratura disponibile, in maniera tale che la sostanza scelta non sia tossica né cancerogena né mutagena sulla base dei rapporti più recenti pubblicati. La scelta è caduta su una sostanza già nota e utilizzata più volte in altri contesti idrogeologici chiamata Tinopal CBS-X. Nella giornata del 22 novembre 2004 è stata immessa una quantità di circa 500 g di Tinopal CBS-X (CAS 27344-41-8) all'ingresso dell'Abisso della Tofana diluita in 40 litri d'acqua (quindi con una concentrazione teorica stimata di 12.5 g/l). Si parla di concentrazione teorica perché il Tinopal CBS-X presenta una solubilità reale di 0.4-0.5 g/l a 10°C, quindi nettamente al di sotto dei valori di tossicità LD50 dichiarati in letteratura (2,5 g/l). Il rimanente tracciante tende a flocculare e parte di esso è rimasto in effetti depositato nei secchi utilizzati per il tracciamento. Per la marcatura del tracciante sono stati posizionati una serie di captori (garza di cotone non trattato lasciato in immersione nell'acqua corrente e al riparo dalla luce) in una quindicina di sorgenti sul massiccio delle Tofane nella settimana precedente l'immissione del tracciante. Anche nelle

Fig 11 - Discesa del pozzo d'ingresso dell'Abisso di Tofana.

Tofane il ghiacciaio attuale, racchiuso entro il circo glaciale sommitale, corrisponde verosimilmente a fasi di avanzamento molto recenti ascrivibili alla "Piccola età glaciale".

Gli abissi del Pelmo: Abisso "Gianni Conforto" (VBL 6544) e Abisso di Monte Pelmo (VBL6545)

Nella fase attuale il Monte Pelmo è caratterizzato dalla presenza di due piccole masse glaciali in continua diminuzione, note in letteratura fino all'inizio del secolo scorso, l'una posta alla sommità del massiccio e l'altra sul versante settentrionale all'interno della Val d'Arcia (Del Longo et al., 2001). Sino ad una quindicina di anni fa all'interno del grande circo sommitale del Pelmo erano presenti due modesti apparati glaciali, che si trovavano addossati al crestone sud-occidentale. L'aspetto incassato e la loro esposizione a NE avevano permesso per lungo tempo la conservazione di un piccolo ghiacciaio di modeste dimensioni, esteso tra le quote 2875 e 3000 m. Lo scioglimento quasi completo del ghiacciaio sommitale (solo localmente sul fondo della conca sono presenti resti di ghiaccio ricoperto parzialmente da detrito morenico) ha permesso a metà degli anni '90 l'individuazione degli ingressi di due profondi abissi: l'Abisso "Gianni Conforto" e l'Abisso di Monte Pelmo. La parte sommitale del massiccio è costituita da Calcari Grigi liassici, che presentano una stratificazione decimetrica e ricca di fossili, poggianti sui Calcari di Dachstein (Retico). Le prime ricerche speleologiche vennero condotte nell'estate del 1995 dal Gruppo Grotte Schio CAI, ma solo nell'agosto del 1999 vennero esplorati per la prima volta le due cavità più promettenti (Busellato e Bertoldi, 2004).

L'anno successivo nel corso di una campagna speleologica, condotta dal nostro gruppo in collaborazione con i colleghi di Schio, fu esplorato interamente e topografato l'Abisso "G. Conforto" sino alla profondità di -250 m, mentre l'Abisso di M. Pelmo fu esplorato fino a -140 m circa, superando di poco il limite dell'anno precedente (BURATO M. e VERICO P., 2004). L'Abisso "Gianni Conforto" si apre a quota 2950 m e presenta un ingresso triangolare, che dà accesso ad un primo pozzo terminante alla profondità di circa -100 m in una cengia inclinata, battuta regolarmente da una discreta cascata d'acqua e da continue scariche di sassi. In corrispondenza della cengia il pozzo continua sempre con dimensioni veramente notevoli, fino ad esaurirsi in un ampio tappo di frana alla profondità di circa -250 m. L'Abisso di M. Pelmo si apre a quota 2884 al centro di un ampio ripiano detritico, il cui ingresso nel 1995 era quasi completamente ostruito da uno spesso strato di ghiaccio e neve che lasciava libera solo una stretta fessura impercorribile. Solo nel 1999 l'ingresso fu completamente libero dal ghiaccio e, dopo vari tentativi, a causa delle avverse condizioni climatiche, permise l'accesso ad un ampio pozzo a sezione subcircolare, impostato lungo una frattura orientata NO-SE. A circa -100 m di profondità si incontra un nevaio pensile, in corrispondenza del quale il pozzo si amplia ulteriormente assumendo una forma ellittica chiaramente impostata lungo la frattura

Fig 12 - Per superare eventuali punti con forte presenza d'acqua durante l'esplorazione dell'Abisso di Tofana sono state provate alcune attrezzature ad uso subacqueo.

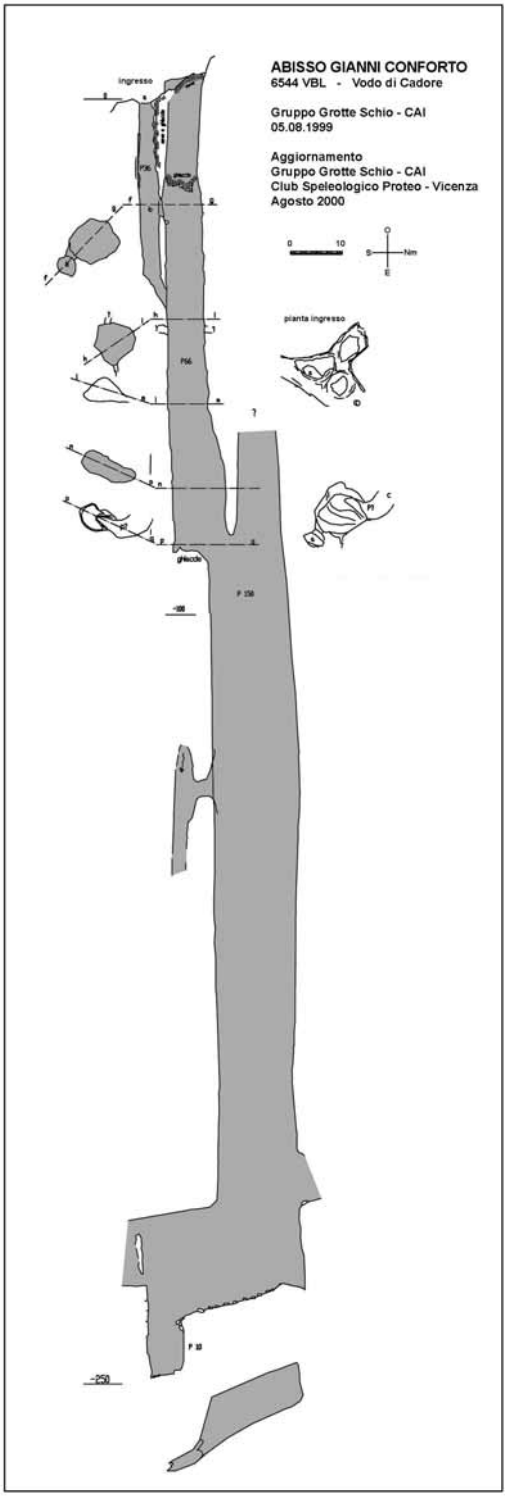


Fig 13 - Il rilievo dell'Abisso Conforto.

Fig 14 - L'ingresso dell'Abisso Conforto dopo un'accurata pulizia del bordo pozzo.

principale (NO-SE). Le condizioni di percorribilità dell'Abisso di M. Pelmo sono vincolate sia alla presenza di un piccolo corso d'acqua che, dopo aver drenato la maggior parte delle acque raccolte dalla conca, si immette direttamente nel pozzo, sia all'esistenza di due laghetti temporanei, che in poche ore si svuotano riversando tutta l'acqua entro il pozzo. Le due cavità principali sono impostate lungo un sistema di fratture orientate NO-SE, circa perpendicolari all'asse della sinclinale del Pelmo, mentre alcuni crepacci carsici individuati nella zona del circo sommitale sono di particolare interesse perché sviluppatisi in corrispondenza di sistemi di fratture con direzione NO-SE e NE-SO; questi crepacci raggiungono lunghezze anche di 70-100 m e si spingono a profondità superiori ai 100 m, molto spesso esaurendosi contro tappi di ghiaccio e detrito.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROSPETTIVE FUTURE

Nelle zone carsiche d'alta quota le cavità descritte, formatesi per lo più nei Calcari Grigi e nel Calcare di Dachestein, sono riferibili ad un'età che precede sicuramente l'ultima espansione glaciale (L.G.M.) e che hanno avuto modo di svilupparsi successivamente sia sepolte sotto i ghiacciai locali durante le varie fasi glaciali, compresa la "Piccola età glaciale", che nelle Alpi ha interessato la nostra regione sino a metà del secolo scorso, sia durante le ultime fasi di disgelo dei ghiacciai quando grandi masse di acqua di fusione andavano a confluire in uno o più torrenti subglaciali, la cui capacità

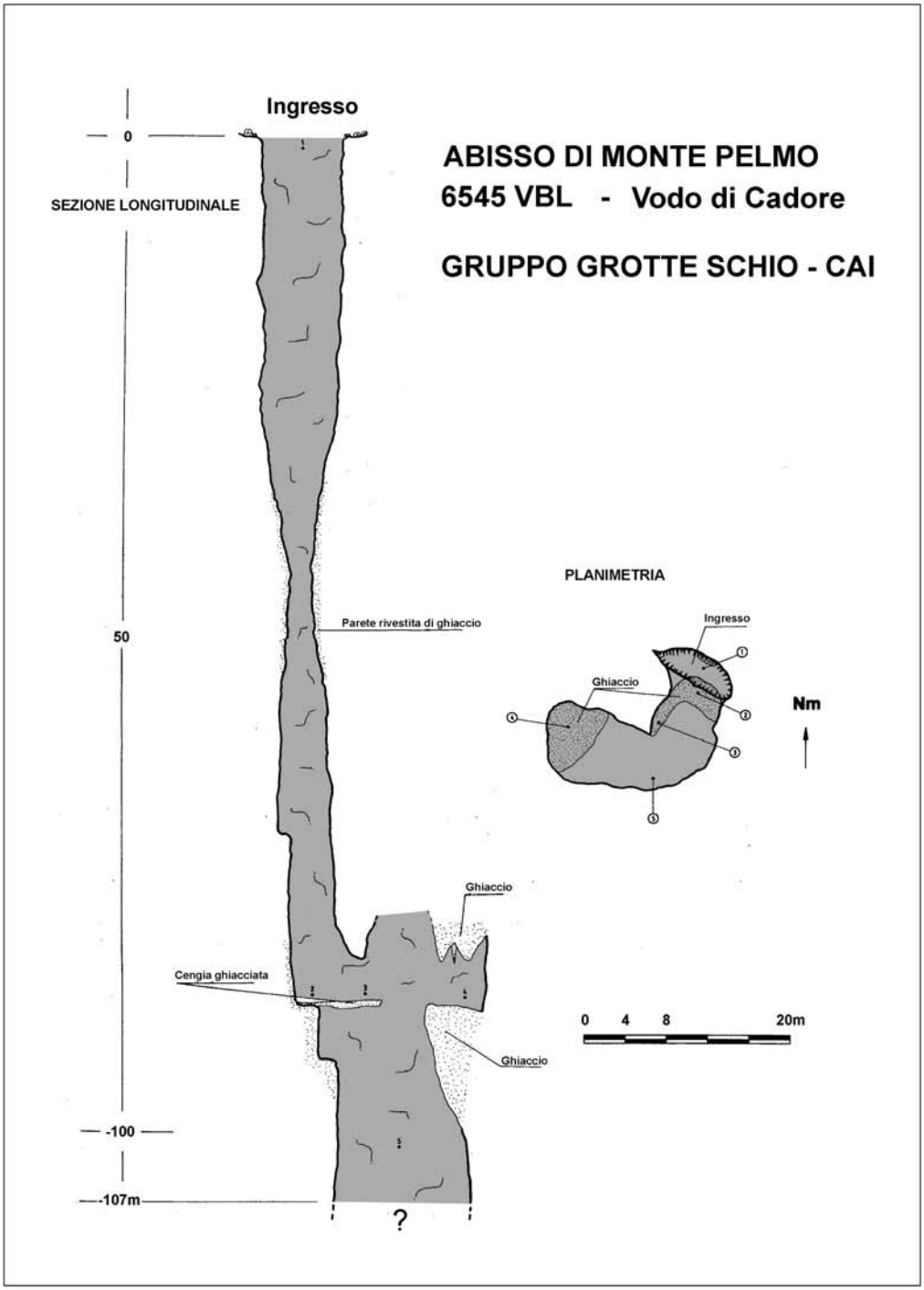


Fig 15 - Il rilievo dell'Abisso di Monte Pelmo.

Fig 16 - L'ingresso dell'Abisso di Monte Pelmo. Si noti anche qui la coltre morenica che riveste completamente l'ampia spianata detritica.

erosiva era altissima, perché l'acqua era ricca di detrito. In generale, infatti, i crepacci sviluppati durante il Postglaciale (dopo 8300 a.C.) presentano dimensioni modeste e larghezze fino a qualche decimetro: si tratta di forme di corrosione accelerata, di cui è relativamente lenta la fase iniziale, ma che una volta formate si allargano rapidamente (Sauro et. Al., 1995). La potenzialità dei massicci carsici esaminati è di oltre 1000 m, e risulta dalla differenza tra la quota media degli ingressi (2900 m slm) e le quote delle principali emergenze idriche, ubicate nella porzione basale della Dolomia Principale o al limite stratigrafico tra la Dolomia Principale e gli strati impermeabili della Formazione di Raibl. Sugli Altopiani Ampezzani le principali sorgenti carsiche, talora mascherate da una spessa copertura detritica, si trovano alla base della Dolomia Principale, ad una quota compresa tra 1800 e 2000 m, mentre sul Monte Pelmo queste emergenze idriche sono ben visibili lungo le pareti meridionali ad una quota tra 2150 e 2250 m (ove affiorano gli strati impermeabili del Raibl). Un tale sistema di drenaggio sotterraneo andrebbe ad interessare anche le parti alte della Dolomia Principale, che nella zona del M. Pelmo risulta poco dolomitizzata specialmente in prossimità del contatto con il Calcare di Dachstein. Maggiori prospettive esplorative si potranno riscontrare certamente nel Buco nell'Acqua o El Cenote. Confidando in una stagione molto calda, magari come quella del 2003, che potrebbe favorire lo scioglimento del nevaio che attualmente occupa completamente l'ingresso, e con l'allestimento di un campo avanzato in prossimità dell'imbocco, potrà essere possibile discendere il grande pozzo stimato, durante l'ultima

esplorazione, profondo ben 150 m. Per quanto riguarda l'Abisso di Tofana, non avendo notato durante la discesa del pozzo finestre laterali che possano dare ulteriori sviluppi, l'unica possibilità di prosecuzione rimane la stretta fessura a contatto tra ghiaccio e roccia presente sul fondo. Mentre per l'Abisso "Gianni Conforto", che presenta sul fondo attuale un tappo di detrito, c'è da auspicare che alcune finestre laterali possano dare ulteriori prosecuzioni, le esplorazioni dell'Abisso di M. Pelmo, influenzate dalle condizioni meteorologiche, sono attualmente ferme alla profondità di circa -140 m, in un punto ove sembra di intravedere il fondo.Gli abissi esaminati, mentre se asciutti sono degli enormi e impressionanti pozzi, che presentano difficoltà comuni a molte altre voragini del carso alpino, con poche gocce di pioggia si trasformano in vere e proprie trappole, rendendo la percorribilità molto pericolosa per la nebulizzazione delle acque, per il rischio di ipotermie e, non ultimo, per la caduta di sassi e ghiaccio.

BIBLIOGRAFIA

BURATO M. e VERICO P., 2004. Due gruppi al lavoro: Diario di un campo sul Monte Pelmo (Gruppo Grotte Schio CAI e Club Speleologico Proteo di Vicenza, 28 agosto - 2 settembre 2000). Atti Convegno "Speleolodolomiti 1° Convegno Nazionale sulla Speleologia in Area Dolomitica", Rivamonte Agordino (BL), 2003, 91-94.

BUSELLATO L. e BERTOLDI A., 2004. Speleologia in Dolomiti: il contributo del Gruppo Grotte Schio CAI. Atti Convegno "Speleolodolomiti 1° Convegno Nazionale sulla Speleologia in Area Dolomitica", Rivamonte Agordino (BL), 2003, 85-90.

COCCIMIGLIO F., DAL MOLIN L. e RIELLO A., 1999. Parco naturale di Fanes-Sennes-Braies e delle Dolomiti d'Ampezzo: ricerche e esplorazioni. Speleologia Veneta, vol. 7, 109-131.

COCCIMIGLIO F., DAL MOLIN L. e RIELLO A., 2003. Aggiornamento alle ricerche speleologiche nei Parchi naturali di Fanes-Sennes-Braies e delle Dolomiti d'Ampezzo. Atti Convegno "Speleolodolomiti 1° Convegno Nazionale sulla Speleologia in Area Dolomitica", Rivamonte Agordino (BL), 2003, 51-84.

DEL LONGO M., PELLEGRINI G.B. e SCUSSEL G.R., 2001. Geomorfologia del Monte Pelmo - Note illustrative della carta geomorfologia del Monte Pelmo. Regione Veneto.

NOZZOLI F., 2000. Pelmo 2000. Resoconto della mia partecipazione al campo sul Monte Pelmo organizzato dagli amici del GGSchio e Proteo di Vicenza. Bollettino interno del Gruppo speleologico di Grottaferrata.

SAURO U., MENEGHEL M., BINI A., MIETTO P., SIORPAES C., 1995. Altopiani Ampezzani. Geologia geomorfologia speleologia. La Grafica Editrice, 156 pp.che riveste completamente l'ampia spianata detritica.

Analisi dei karren riempiti dal suolo in località Fontana del Mosciar

(Altopiano dei Sette Comuni)

DI SZUNYOGH GABOR (UNIVERSITÀ DI SZOMBATHELY, UNGHERIA)
CON LA COLLABORAZIONE DEL GRUPPO GROTTE CAI, SCHIO
(TRADUZIONE DI EVA HORVATH, GRUPPO GROTTE CAI, SCHIO)
[gcasentini@asfo.it]

ABSTRACT: This work, carried out for teaching-experimental purposes during a spelaeological camp on the Altopiano dei Sette Comuni (Plateau of the Seven Communities) in collaboration with the Gruppo Grotte Schio - CAI is a comparison between the karren forms of two territories. These were Totes Gebirge (developed without soil covering) and Altopiano di Asiago karst highland (it can be found on woodland). Those processes were determined which cause complexity of karren forms, which were relatively simple earlier. The karren formations occupy an intermediate position between the characteristic rock surfaces above timber line in high mountains and karren processes under the soil in mountain of medium height woodland. The signs of karren processes, developing on rock surfaces, can be found in frequent canal network on the territory, rinnen sole sinks, karren rinnen hierarchic system, karren rinnen remains and meandering of rinnens in the limestone. The earlier developed karren forms were covered by thick soil during the timbering of territory. So the karst denudation can not be seen only in the stream lines, but it can be lateral, because the whole surface can contact continuously solution water. The basal acid of trees and other plants have main part in forming of karren forms when rockpockets, holed rocks and rock bridges are established. Moss-grown parts can be seen in the rock pockets on rock surfaces exhumed from sail covering breaking up the bedrock.

ÖSSZEFOGLALAS: Jelen tanulmàny a Schioi barlangàszklub (Gruppo Grotte Schio - CAI) àltal szervezett ès az Asiagoi - fennsìkon (Altopiano di Asiago) lezajlott speleològiai tàbor soràn didaktikai- kìsèrletezo cèllal kèszült, òsszehason1ìtò elemzès a talajelborìtàs nèlkül fejlödö (Totes Gebirge, Ausztria) ès a beerdösült területen (Altopiano di Asiago - Fontana del Mosciar) kialakult karrformàk között. Igyekszünk feltàrni azokat a folyamatokat, melyek hatàsàra egyre bonyolultabbà, òsszetettebbè vàlnak a kezdetben viszonylag egyszerübb, elemi formàkbòl àllò karros kèpzödmènyek. Kiderült, hogy az Altopiano di Asiago àltalunk vizsgàlt karros kèpzödmènyei àtmenetet kèpeznek a magas hegysègek erdöhatàr feletti területeire jellemzö sziklafelszìni-, ès a beerdösült közèphegysègekhez kapcsolhatò talaj alatti karrosodàs között. A sziklafelszìni eredetü karrosodàs nyomai a területet sürün lefedö csatornahàlòzatban, a vàlyùtalpvìznyelökben, a karrvàlyùk hierarhikus rendszerènek mèg több helyen felismerhetö òsszetevöiben, a karrvàlyùroncsokban, a mèszköbe vèsödött medrek meanderezèsèben ismerhetö fel. A terület benövènyesülèse-beerdösülèse soràn a koràbban kialakult karrformàkat vastag talajtakarò

borìtotta el, lehetövè tève, hogy a karsztos lepusztulàs ne csak a vìzfolyàsok vonalaira korlàtozòdjon, hanem lateràlissà vàljon azàltal, hogy teljes felülete folyamatosan èrintkezhet oldòkèpes vìzzel. A karros formakincs alakìtàsàban központi szerepet kaptak a fàk ès egyèb növènyek gyökèrsavai, melyek sziklazsebeket, lyukas sziklàkat, kozethidakat hoztak lètre. A talajelborìtàs alòl exhumàlòdott sziklafelszìneken pedig a sziklazsebekben mohàk telepedtek meg, mèlyen berèselve-felapròzva a szàlkövet.

RIASSUNTO: Il presente lavoro condotto, a scopo didattico - sperimentale, nel corso di un campo speleologico sull'Altopiano dei Sette Comuni in collaborazione con il Gruppo Grotte Schio - CAI, è un'analisi comparativa tra le microforme carsiche delle superfici a carso scoperto (Totes Gebirge, Austria) e quelle delle superfici a carso coperto (Fontana del Mosciar - Altopiano di Asiago, Italia). Viene analizzato lo sviluppo dei karren partendo dalle forme semplici fino a quelle più complesse mettendo in evidenza le modificazioni indotte dalla copertura umica sui primitivi solchi di corrosione in origine aperti su superfici a carso scoperto. Il progressivo riempimento dei solchi da parte di materiali di origine organica vegetale fa si che tutta la superficie dei solchi sia a contatto con l'umidità che imbeve il terreno e non solamente il fondo del solco percorso dal rivolo d'acqua. Gli acidi umici contenuti nel terreno hanno allora una parte preponderante nell'azione corrosiva sulle superfici, con formazione di tasche, fori di dissoluzione e ponti di roccia. Per quanto riguarda le forme carsiche superficiali osservate sull'Altopiano di Asiago (karren scoperti, semicoperti e coperti) possiamo considerarlo come un paesaggio carsico "misto" che presenta caratteristiche sia di alta che di media montagna.

INTRODUZIONE

Le nostre ricerche si occupano dello sviluppo delle microforme carsiche superficiali di alta montagna e uno dei dettagli inerenti al nostro lavoro è l'analisi dei processi di corrosione su fasce altimetriche diverse, cioè il ruolo delle condizioni ambientali (roccia nuda, semicoperta o coperta) e il ruolo di quelle climatiche (precipitazioni, copertura nevosa, temperatura) (VERESS M. 1995, SZABÓ L. 1995). Negli anni precedenti (1994-1998) abbiamo studiato le forme carsiche, sopra il livello della vegetazione continua (karren liberi), sui Totes Gebirge (Austria), nel 1999 invece siamo stati sull'Altopiano di Asiago (Italia) dove sono più diffuse le forme carsiche semi coperte e coperte. Nel presente studio vengono descritti i karren formatisi su rocce a diverso grado di copertura e anche le osservazioni sui processi per cui le forme semplici diventano più complesse. Per poter esaminare lo sviluppo dei karren formatisi sulle rocce nude, ma ricoperte in un secondo tempo, abbiamo scelto l'Altopiano di Asiago dove si trovano forme simili a quelle di Totes Gebirge (SZUNYOGH G.-LAKOTÁR K.-SZIGETI I., 1999).

IL METODO DI STUDIO

Prima di tutto abbiamo compiuto il rilevamento topografico della zona studiata applicando il metodo usato nei casi precedenti (SZUNYOGH G. 1995). Usando i dati rilevati con teodolite e corda metrica e usando i simboli riportati nello schizzo disegnato sul campo, abbiamo costruito una carta dettagliata in scala 1:200. La carta così minuzio-

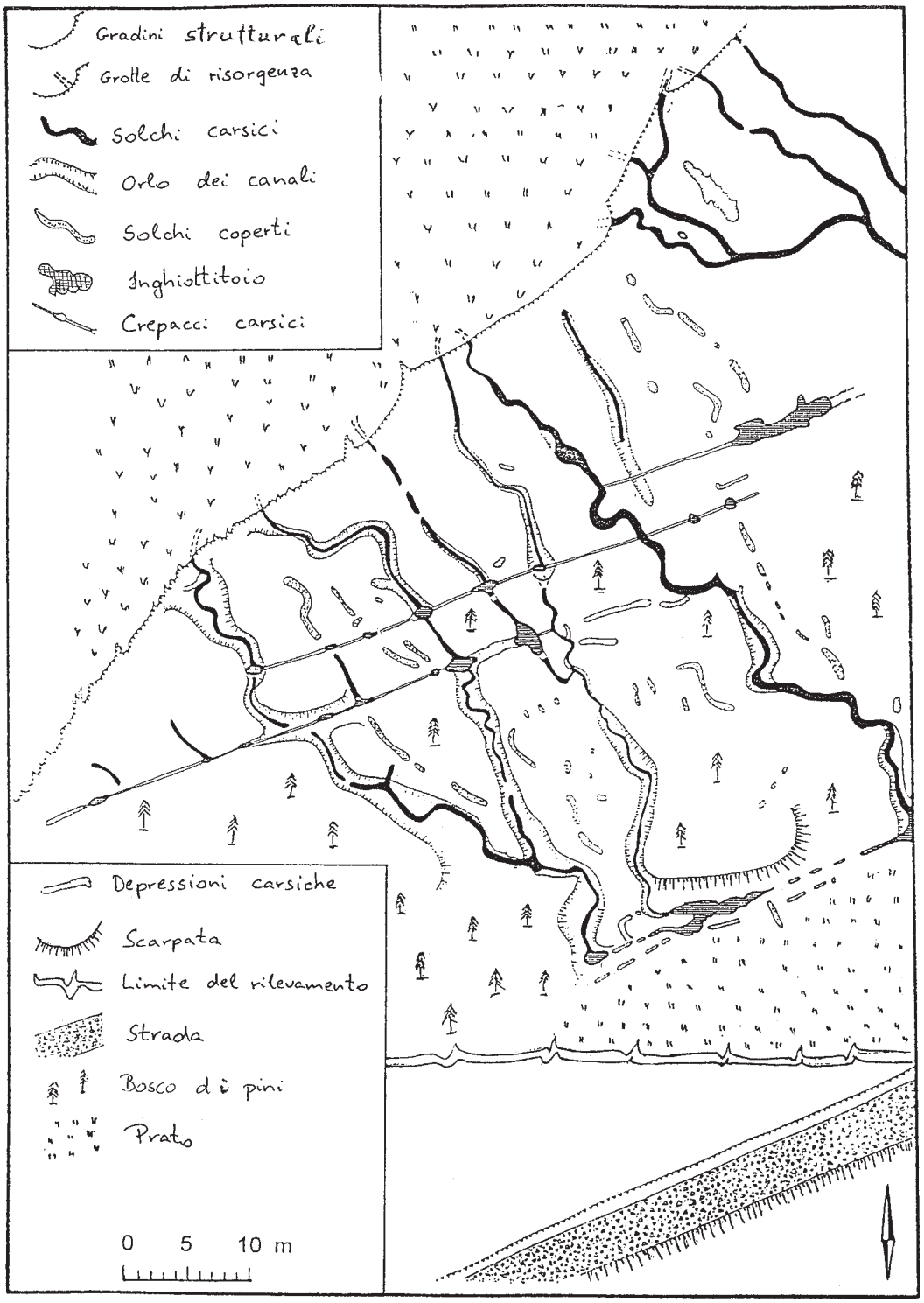


Fig. 1 - Carta della zona studiata.

sa dell'area studiata aiuta l'analisi dei karren coperti (direzione, estensione, ...) e anche la comparazione tra i vari karren. Altro elemento importante del nostro lavoro è stato lo svuotamento di alcuni karren coperti. Togliendo la copertura vegetale e il suolo, i karren venivano puliti fino al fondo e così abbiamo potuto esaminare il loro aspetto morfologico. Contemporaneamente abbiamo rilevato le loro sezioni trasversali e longitudinali e infine anche le piante (in scala 1:10). Abbiamo così potuto descrivere anche le forme carsiche sviluppate sotto il suolo (tasche, anse, ponti). Analizzando i karren svuotati dal suolo si può interpretare l'evoluzione delle forme carsiche libere quando subentra una copertura vegetale. I lavori sono stati seguiti dagli studenti del nostro dipartimento: Csaba Pintér, Márk Simon, Miklós Kalász

CARATTERISTICHE DELLA ZONA STUDIATA

Nella parte settentrionale della zona studiata (fig. 1) si estende una parete di roccia (testata di strato) alta 3-6 metri con direzione ENE-WSW. Lungo il piede di quella parete sono presenti alcune cavità di risorgenza da cui partono piccoli corsi d'acqua che raggiungono alcuni inghiottitoi sviluppatisi a una cinquantina di metri dal dirupo. Nonostante che i canali siano coperti dalla vegetazione, in alcuni tratti scoperti si può riconoscere i karren generati dallo scorrimento delle acque. Oltre a questi solchi ci sono anche fratture estese in direzione ENE-WSW che formano un sistema quasi ortogonale ai solchi soprannominati. La distanza fra le fratture è di 4-5 metri e nei punti d'intersezione con i solchi carsici si formano fori verticali a sezione ellittica e profondi da 3 a 6 metri. I fori, drenando l'acqua, sono punti di cattura dei solchi che, a valle dei fori, risultano meno marcati. Gli inghiottitoi della parte inferiore dell'area si allineano e si infittiscono in un unico crepaccio carsico nel quale terminano i solchi. All'infuori del reticolo dei crepacci ci sono ancora fori e residui di scannellature delle quali restano solo labili tracce sull'area studiata. A sud degli inghiottitoi si estende una superficie coperta di vegetazione, ma priva di forme carsiche, la quale è limitata (nella parte meridionale) da un altro gradino strutturale. Anche al piede di questa "seconda" parete scaturiscono una serie di sorgenti, alimentate probabilmente dall'acqua drenata dagli inghiottitoi succitati e scorrente lungo l'interstrato.

OSSERVAZIONI SULLO SVILUPPO DEI KARREN IN UNA ZONA DI PASSAGGIO TRA L'ALTA MONTAGNA A QUELLA MEDIO - BASSA

La morfologia della zona studiata (fig. 1) assomiglia molto a quella del Totes Gebirge (VERESS M. 1995). I reticoli dei crepacci carsici sono abbastanza sviluppati con forme larghe e profonde il che non corrisponde alla quantità delle precipitazioni né in Totes Gebirge né sull'Altopiano di Asiago. È probabile quindi che lo sviluppo dei crepacci sia dovuto all'arretramento dei fori carsici o a fenomeni di anastomosi. Questo fenomeno è ben chiaro sul Totes Gebirge ma non così sull'Altopiano di Asiago. I karren di quest'ultima zona sono coperti da suolo (80 - 100 cm) cosicché lo studio risulta più

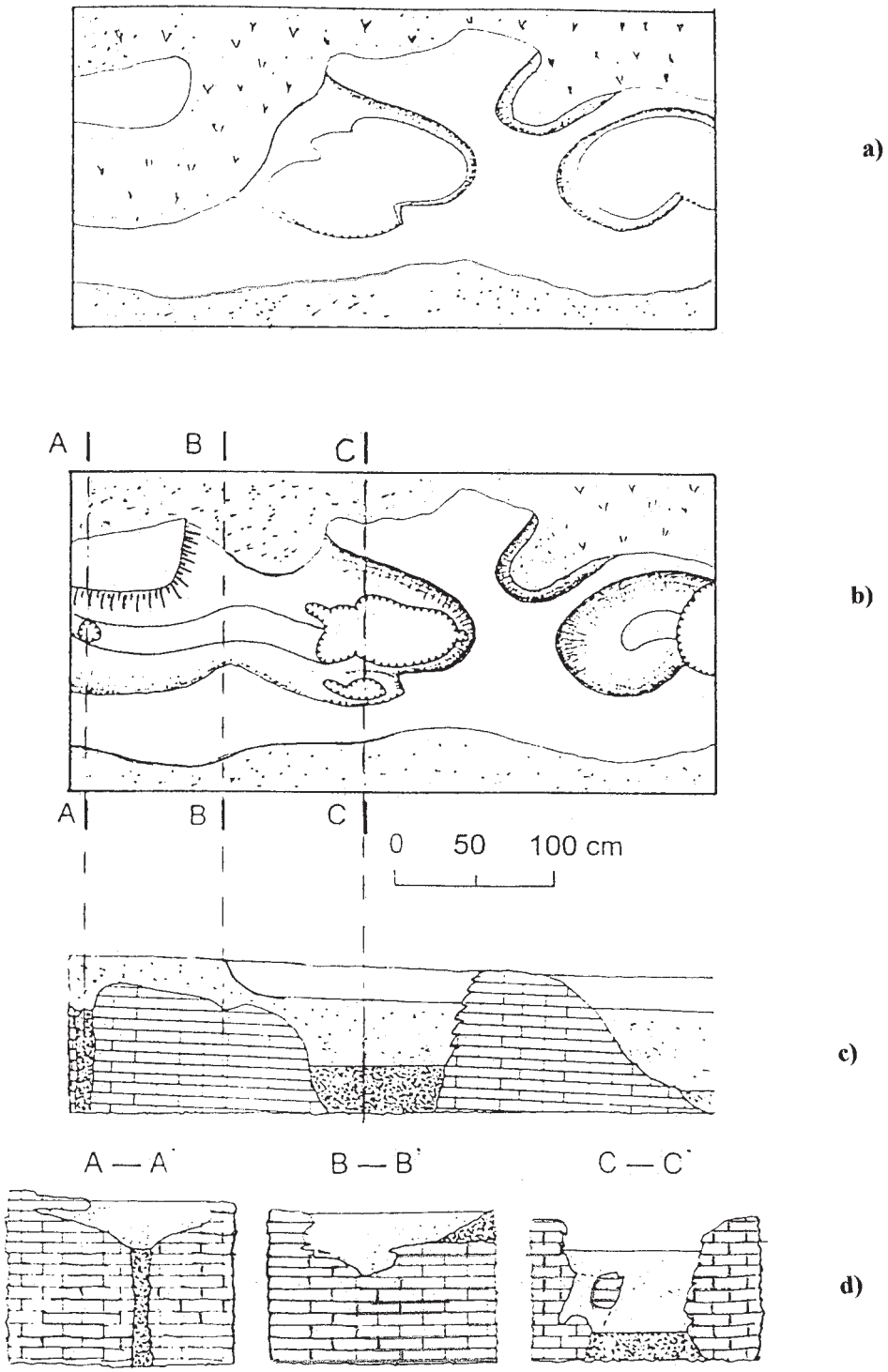


Fig. 2. - Karren. Legenda: ***a)*** *karren coperto,* ***b)*** *pianta del karren dopo lo scoprimento,* ***c)*** *sezione longitudinale,* ***d)*** *sezioni trasversali.*

difficile anche se la somiglianza morfologica suggerisce uno sviluppo analogo del fenomeno. La copertura continua e di notevole spessore ha facilitato una corrosione localizzata, così le forme carsiche originarie dell'Altopiano di Asiago hanno subito una certa modificazione e in esse si sono formate tasche, anse e ponti sotto il suolo, cioè forme carsiche coperte che si sono sviluppate su quelle che una volta erano libere. Siccome sulla superficie della zona studiata si trovano sia forme coperte che libere possiamo descriverla come zona mista o di passaggio tra l'alta montagna a quella medio - bassa. In seguito descriveremo le forme più caratteristiche rilevate in questa zona di passaggio.

LO SCOPRIMENTO DEI KARREN

La figura 2. presenta un karren coperto ma riscavato. Il primo tratto (fig. 2 a) è una superficie carsica suborizzontale e quasi completamente coperta da vegetazione. Il karren non si vedeva; solo due depressioni tradiscono la presenza di qualche cavità al di sotto del suolo. Dopo aver tolto artificialmente la copertura è venuto alla luce un tipico karren libero largo 1 metro, profondo 40 - 80 centimetri e lungo 3 - 4 metri. Le figure 2.c. e 2.d. presentano le sezioni longitudinali e quelle trasversali (i puntini chiari segnano il livello del suolo prima dello scavo). Sul fondo del karren si aprono fori che rappresentano un fenomeno tipico delle forme libere. L'altra curiosità del karren liberato dalla copertura è la sezione trasversale a U con sul fondo, ancora visibili, i contorni imprecisi di un piccolo solco meandriforme (è la corrosione provocata dal riempimento di suolo che ha già spianato il fondo). Il karren svuotato, oltre ad avere le caratteristiche delle forme libere presenta anche altri fenomeni. Sui fianchi ci sono vari incavi e tasche (fig. 2 sezione A-A) e si sono formati ponti di roccia (fig. 2. sezione C-C), anse (fig. 7) e vari alveoli all'interno della roccia.(fig. 8). Sul fondo dei karren svuotati ci sono incisioni inclinate in direzione opposta a quella dello strato e del fondo. Dunque la morfologia del karren analizzato è caratterizzata sia dalle forme del carso nudo che da quelle del carso coperto.

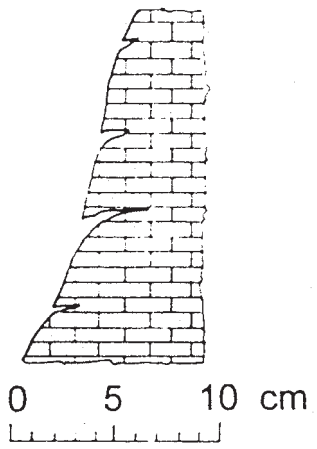


Fig. 3 - Tasche carsiche.

LE TASCHE DEI KARREN

Sui fianchi subverticali dei karren coperti si formano le "tasche", incisioni orizzontali di varie dimensioni. Lo sviluppo di queste tasche non è legato ai giunti di strato. Attualmente le tasche sono riempite dal suolo e quelle scoperte presentano vegetazione pioniera (muschi). L'andamento delle tasche è suborizzontale ed esse si sviluppano in salita all'interno della roccia terminando a cuneo (fig. 3). Spesso la soluzione segue una

direzione ad arco, traforando così la roccia e causando la frantumazione dei fianchi dei karren. Anche le pareti del karren hanno una morfologia particolare (fig. 4) infatti, la parte sommitale che non era in contatto con il suolo è abbastanza liscia mentre la zona inferiore è profondamente incisa dalle "tasche". Siccome la formazione delle suddette tasche non è legata ai giunti di strato così la distanza fra le tasche stesse risulta molto variabile (fig. 5). Lo sviluppo delle tasche è presente in tutta la parte inferiore dei karren e il loro sviluppo non si ferma neanche in seguito all'asportazione del suolo in quanto le zolle con vegetazione residuale presenti nella tasche continuano la loro azione di corrosione. Lo strato inferiore del suolo è più argilloso e contiene meno humus così anche la corrosione è diversa da quella delle parti sommitali, qui possono formarsi quelle che sono dette "anse" carsiche.

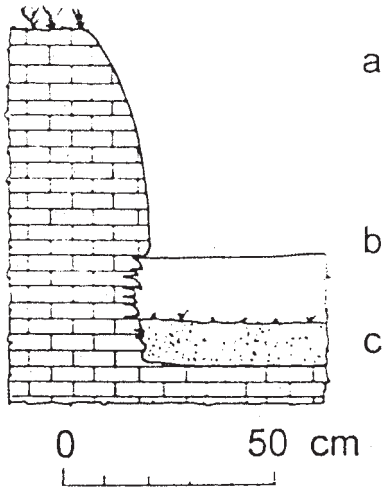


Fig. 4 - Struttura di un karren parzialmente coperto. Leggenda: ***a)*** *fianco libero,* ***b)*** *tasche nella zona attualmente libera ma una volta coperta* ***c)*** *tasche sotto la coperture attuale.*

LE ANSE CARSICHE

Le anse carsiche sono cavità formatesi nella parete del karren (fig. 6). Siccome queste forme non si trovano nella parte nuda così sono sempre piene di radici, suolo, ecc. La struttura delle anse presenta una grande varietà: possono svilupparsi a causa della fusione tra due tasche (fig. 7) e allora la sezione longitudinale è ellittica ma quella trasversale è piatta; in altri casi siamo alla presenza di fori di anastomosi quando la soluzione provoca la perforazione di una cresta di roccia tra due tasche (fig. 8). Poi ci sono varie cavità emisferiche che sviluppandosi formano creste, diaframmi e piccole cuspidi sulla roccia.

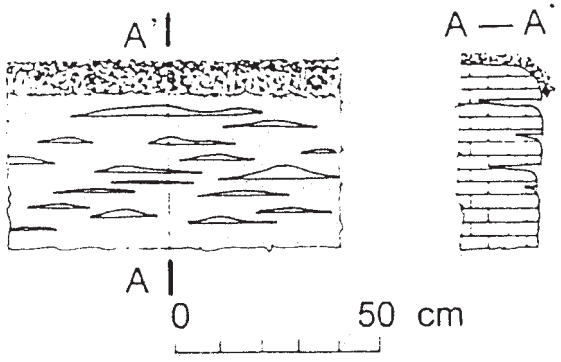


Fig. 5 - Tasche al fianco del karren.

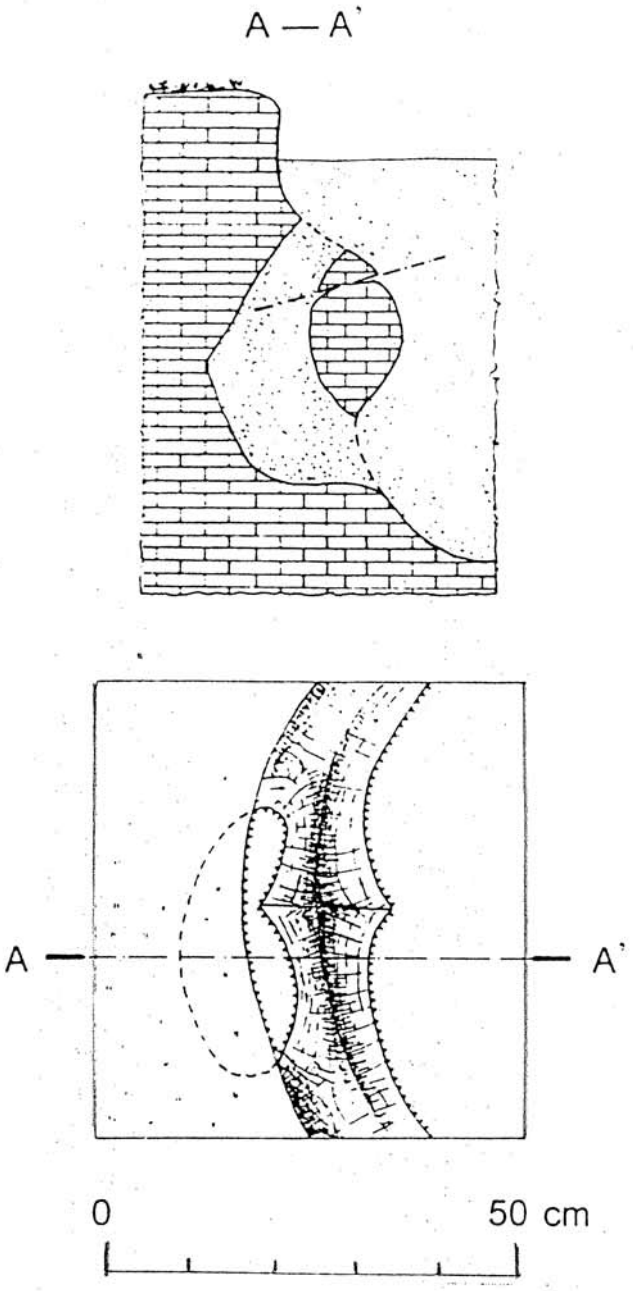


Fig. 6 - Pianta e sezione trasversale di un'ansa carsica.

LA CORROSIONE DEL FONDO DEI KARREN (ALVEOLI, PONTI DI ROCCIA)

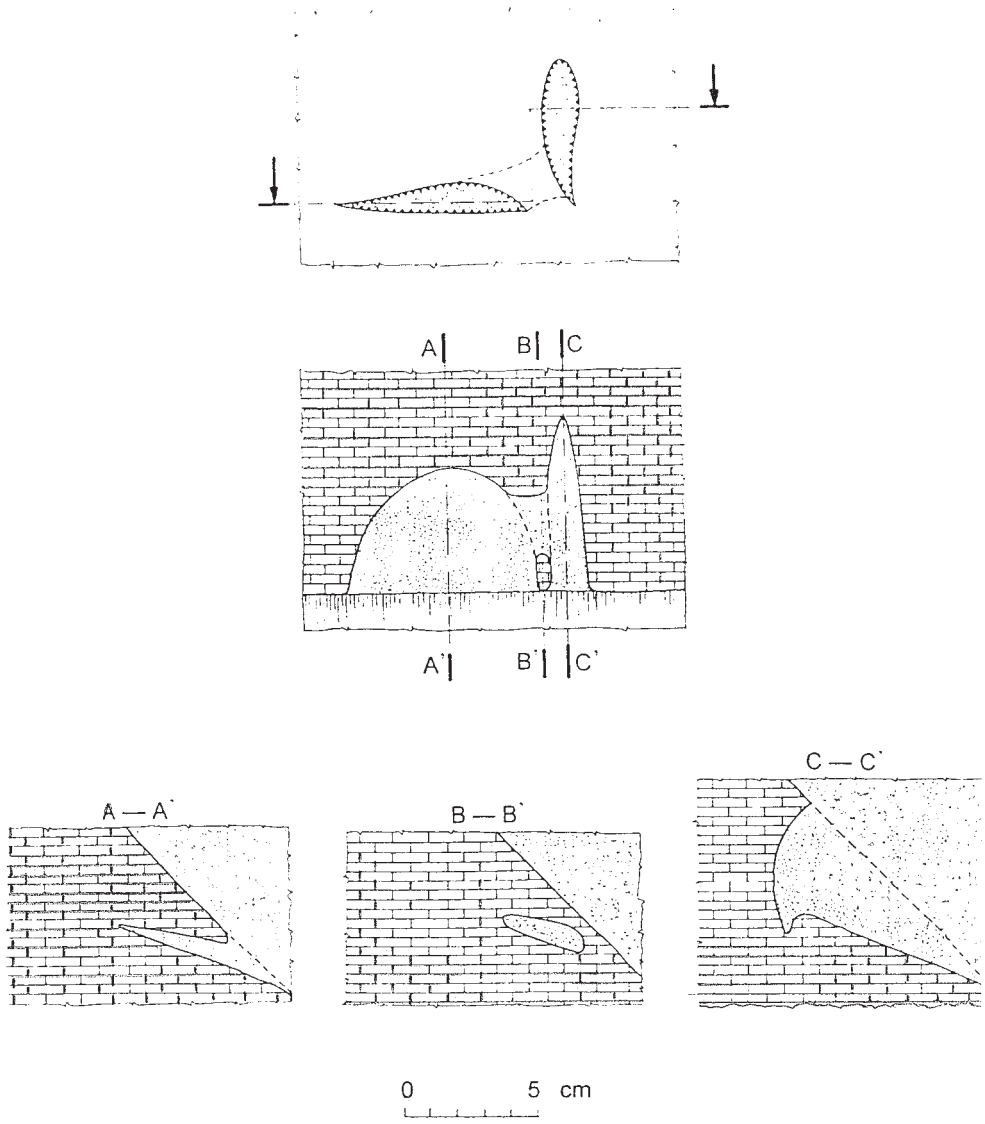


Fig. 7 - Ansa carsica sviluppata dalla fusione di 2 tasche.

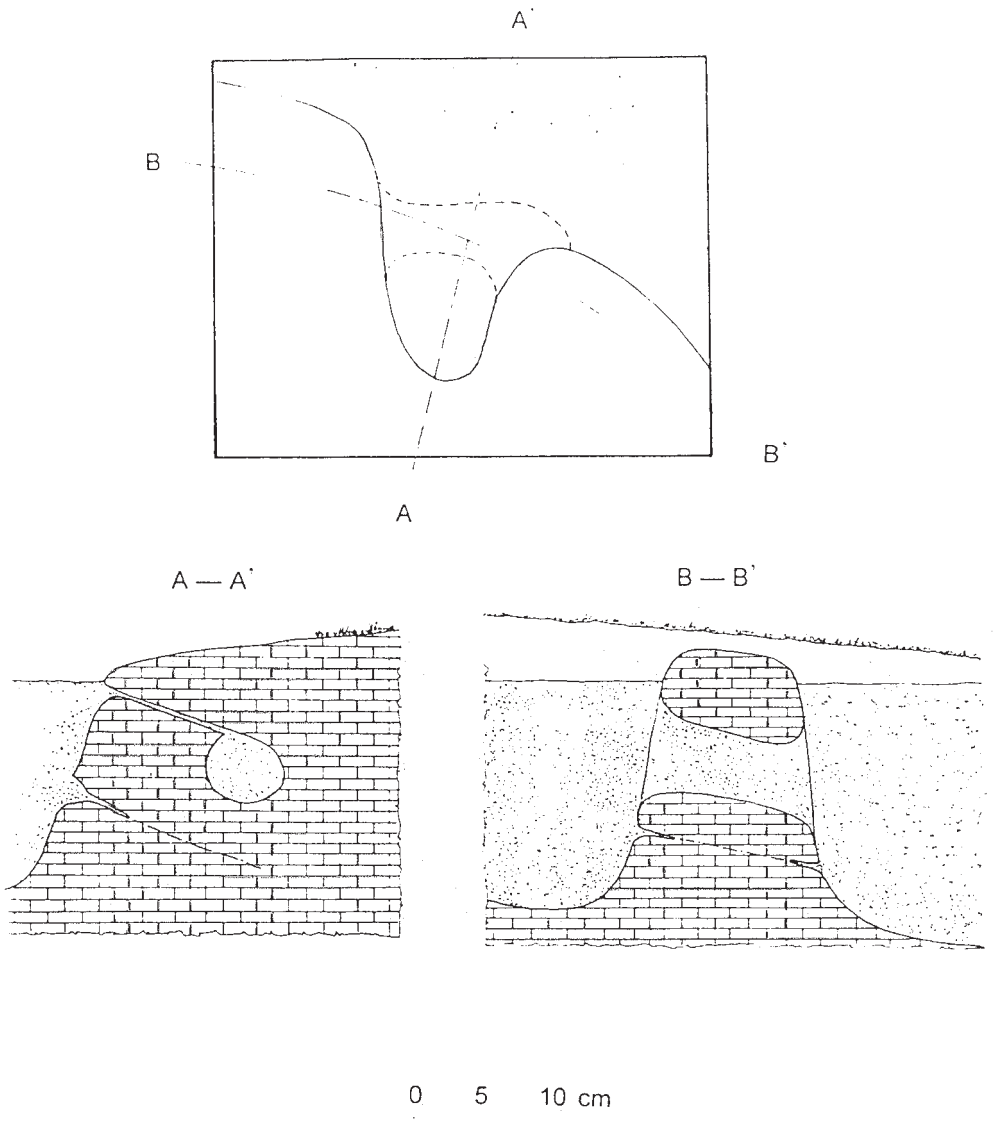


Fig. 8 - Ansa carsica traforata su una diaframma.

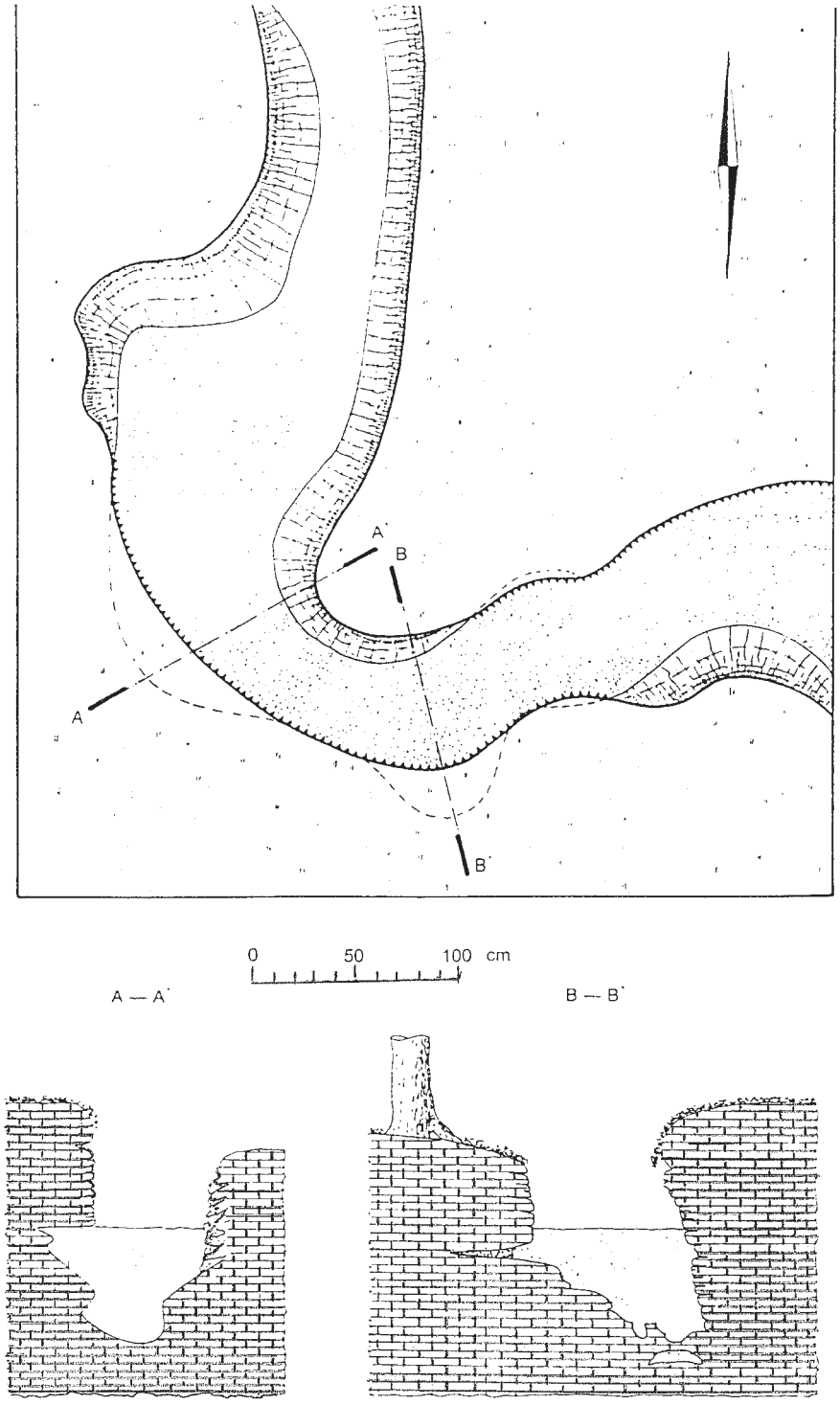


Fig. 9 - Morfologia trasformata di un karren libero ma sepolto in un secondo tempo.

Alla fine presentiamo il meandro di uno dei solchi coperti (fig 9). (Sul disegno i puntini neri segnano la copertura originaria). Si può osservare che la sezione della parte sommitale (nuda) è abbastanza regolare mentre quella della superficie coperta dal suolo diventa irregolare, piena di tasche, incavi, alveoli, ecc. tutte forme che si sono sviluppate sotto la copertura di suolo quando non c'era più acqua corrente. La morfologia "mista" della zona studiata è dovuta dunque ad una superficie rocciosa inizialmente nuda ma ricoperta in un secondo tempo.

CONCLUSIONE

I karren della zona studiata originariamente erano forme libere ma trasformate sotto una copertura avvenuta in un secondo tempo. I reticoli di karren, i solchi a meandro (maeanderkarren) e le varie scannellature (rillenkarren) si formano grazie alla corrosione sulla roccia nuda; così sono le forme tipiche di alta montagna (libera da copertura vegetale). L'Altopiano di Asiago possiede una morfologia superficiale di alta montagna ma attualmente sotto una copertura vegetale alla quale è dovuta la corrosione localizzata. Possiamo così considerare quest'area come un paesaggio in trasformazione in cui la morfologia carsica di alta montagna, a causa della copertura vegetale sta evolvendo a morfologia di media montagna.

BIBLIOGRAFIA

VERESS M., 1995. Karros folyamatok és formák rendszerezésének szempontjai a Totes Gebirgei példák alapján. Karsztfejlödés I. (Totes Gebirge karrjai) Szombathely, p 7-31.

SZABÓ L., 1995. Karrvályúk térképezése a Totes-hegységben. Karsztfejlödés I.(Totes Gebirge karrjai) Szombathely, p. 61-71.

SZUNYOGH, 1995. Mészköfelszínek kisformáinak grafikus ábrázolása. Karsztfejlödés I. (Totes Gebirge karrjai) Szombathely, p.41-61.

SZUNYOGH G. - LAKOTÁR K. - SZIGETI I., 1999. Nagy területet lefedö karrvályúrendszer struktúrájának elemzése. Karsztfejlödés II. (A Totes Gebirge karrjai). Szombathely, p. 125-149.

_Il Buco del Prestigio: speleologia, geleologia e meteorologia ipogea

DI LUCA "DALLE" TEZZE (GRUPPO GROTTE CAI VALDAGNO)
[luca.dalletezze@tiscali.it]
ED ENRICO "MACERIA" PIVA E NEREO "DETRITO" PRETO
(GRUPPO GROTTE G. TREVISIOL, CAI VICENZA)
[ggtcaivi@mail.xoom.it]

Iniziò tutto alla fine dell'estate 2003. L'eccitazione era visibile nelle nostre facce durante le serate al Gruppo Grotte Valdagno, quando raccontavamo le novità esplorative ai nostri amici soci, che per motivi vari non vivevano con noi le prime emozioni avute nei meandri e nelle risalite dei molti pozzi frastuonanti. Proprio così: il Buco del Prestigio.

INQUADRAMENTO

Il Buco del Prestigio (rilievo parziale in figura 1) è una grotta scoperta di recente in località Spagnago, più precisamente presso contrada Cocchi. La cavità si trova nella valletta di fronte alla Grotta ai Cocchi, famosa per i suoi ambienti ricchi di concrezioni e per i resti di Ursus Spelaeus, esplorata dal Club Speleologico Proteo di Vicenza. Per accedere all'entrata, si deve percorrere un intricato quanto erto pendìo boschivo sino alla quota di 312 metri di altitudine. Nella valletta adiacente è stato aperto un secondo accesso, parecchi mesi dopo l'inizio dell'esplorazione.

DESCRIZIONE DELLA GROTTA

Il Buco del Prestigio è una cavità a due ingressi, di cui uno aperto dall'interno verso l'esterno, un evento abbastanza insolito in speleologia. La grotta si sviluppa principalmente su fratture che hanno direzione Sud-Est. L'entrata è un tratto in leggera discesa che porta, otto metri più avanti, ad un primo pozzo profondo venti metri (figura 2). Dalla testata del pozzo parte un meandro, chiamato "bypass", che è stato sfondato in più punti da pozzi. La progressione può perciò prendere due vie alternative: lungo il bypass, oppure sotto di esso percorrendo discese e risalite per un dislivello di circa 30 m. A questo punto parte una serie di pozzi fino ad una quota di -40 m dall'ingresso. Qui ci troviamo

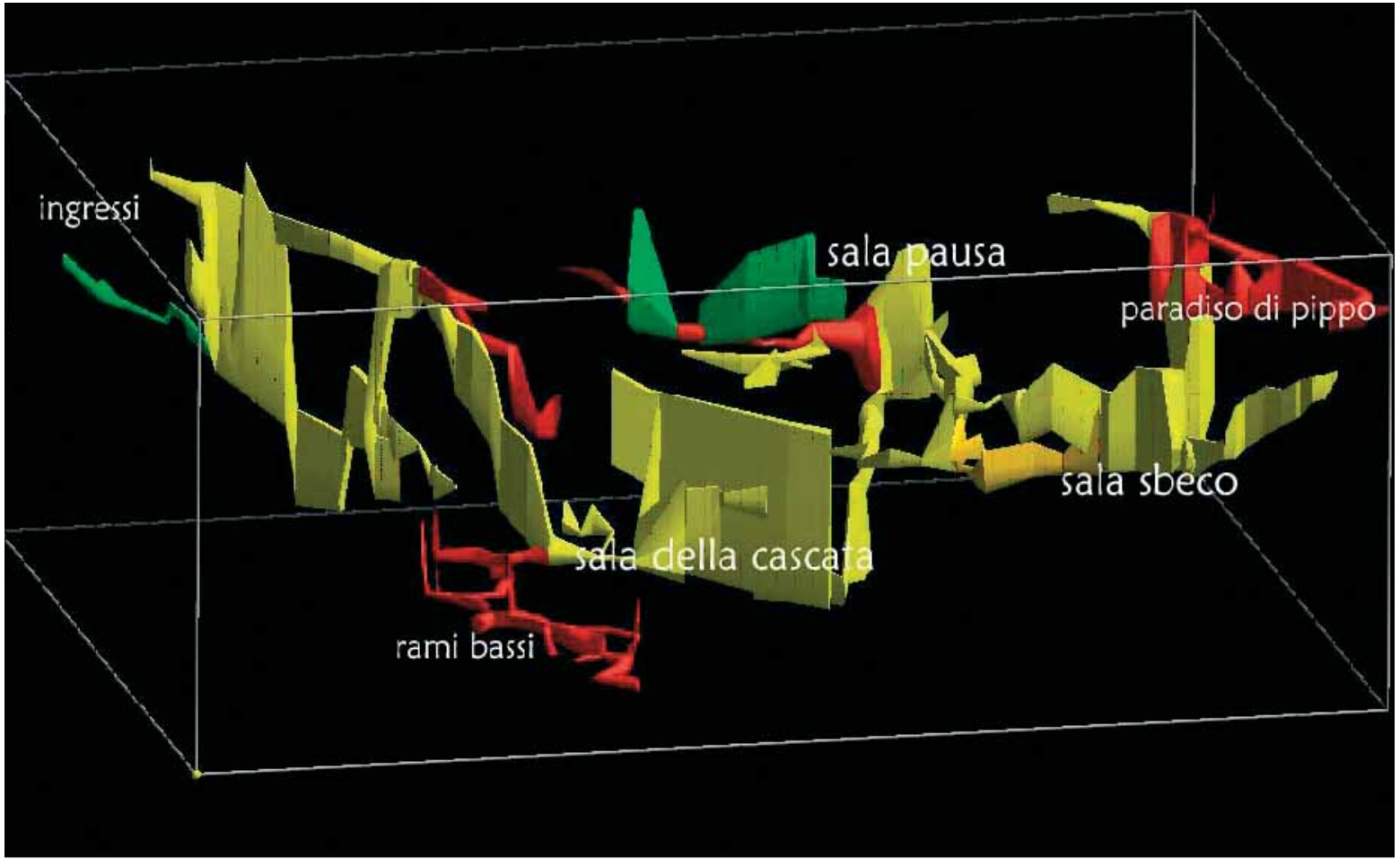


Fig. 1 - Rendering 3D del rilievo parziale del Buco del Prestigio. Le esplorazioni e i rilievi topografici sono tuttora in corso ad opera del Gruppo Grotte Valdagno. Immagine di Luca Dalle Tezze, Gruppo Grotte CAI Valdagno.

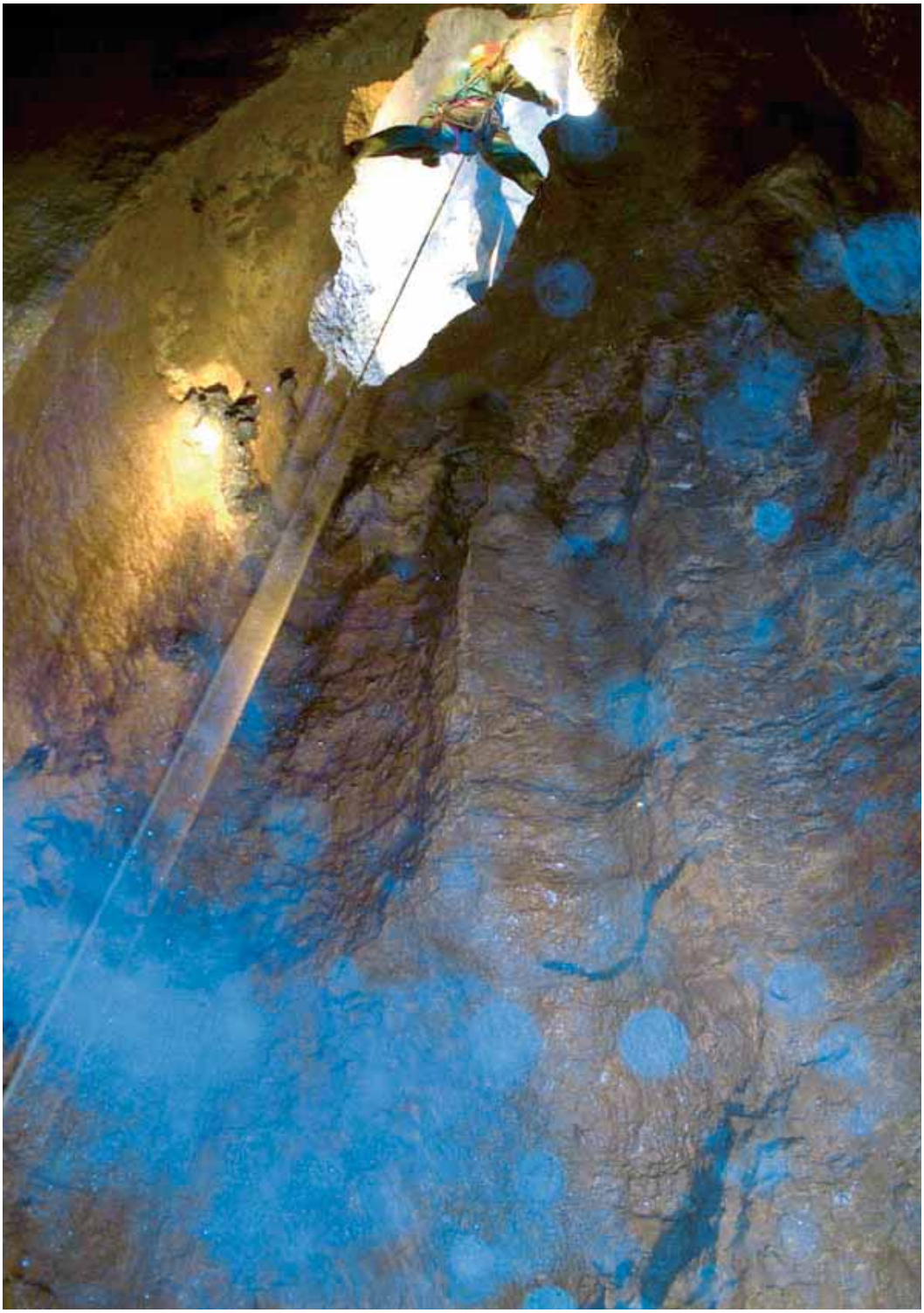


Fig 2 - Buco del Prestigio: primo pozzo. (Foto di Nicola Nuvola, Gruppo Grotte CAI Valdagno).

Fig 3 - Mirko (Gruppo Grotte G. Trevisiol) tra le concrezioni del Paradiso di Pippo. (Foto di Mario Novello, Gruppo Grotte CAI Valdagno).

ad un bivio: a destra si accede ai "Rami Bassi", costituiti da stretti meandri, sviluppati su più piani per 150 m circa verso Sud. A sinistra si prosegue per un laminatoio di circa venti metri, poi il meandro diventa sempre più largo sino a trasformarsi in un bel salone lungo quasi trenta metri, largo sette e alto una ventina con una spettacolare cascata: la Sala della Cascata. Alla sinistra della sala, il ramo principale prosegue per un cunicolo lungo una decina di metri che porta ad un ramo attivo in risalita su pozzi per un totale di 40 metri: il Ramo delle Sei Cascate. Alla sommità di questo ramo attivo si raggiunge una sala alla base di un pozzo, chiamata Sala Pausa (per evidenti motivi). Qui il Buco del Prestigio si dirama nuovamente: a destra c'è un bel ramo ricco di concrezioni che prosegue per quasi 50 metri e va a morire su una frana di blocchi basaltici. A sinistra si imbocca un meandro con direzione sud-est, che porta ad una sala alta abbastanza da echeggiare tutte le frasi di stupore che escono dalla bocca: la Sala Sbeco (Sbeco = Urlo sguaiato). "Alta abbastanza" suona bene, perché da qui partono una serie di risalite fatte sulla parete sinistra della sala, da cui scende un discreto rivolo d'acqua. Si raggiunge così nuovamente il livello dell'entrata. Per un passaggio aereo si entra in una nuova sala… ma che dico, un paradiso agli occhi di uno speleologo! Un corridoio di 25 metri e largo tre, con pareti, soffitto e pavimento completamente drappeggiati da stalattiti bianche (figura 3). Questo (il Paradiso di Pippo) è il vano terminale della grotta. Al Paradiso di Pippo, si può accedere anche attraverso un percorso alto che parte da Sala Sbeco.

GEOLOGIA

Il Buco del Prestigio si apre all'interno di rocce di età eocenica, note informalmente come "calcari nummulitici". Questi ultimi sono in realtà un corpo roccioso carbonatico piuttosto complesso, che solo negli ultimi anni è stato studiato con tecniche moderne (Beccaro et al., 2001; Beccaro, 2003). In questi recenti lavori sono state riconosciute, per ora ancora in modo informale, alcune formazioni all'interno dei calcari nummulitici: il Calcare di Chiusole, il Calcare di Chiampo, il Calcare di Malcesine e il Calcare di Nago. All'interno del complesso dei calcari nummulitici, in diverse posizioni stratigrafiche, sono presenti anche orizzonti più o meno spessi di tufiti basaltiche, talora molto fossilifere. La grotta si sviluppa all'interno di rocce attribuibili alle formazioni dei Calcari di Chiampo e dei Calcari di Malcesine, al di sopra di uno spesso orizzonte di brecciole basaltiche. L'area circostante la grotta è stata oggetto di un rilevamento geologico alla scala 1:10000 (Fig. 4). Misure ed osservazioni geologiche sono state compiute all'ester-

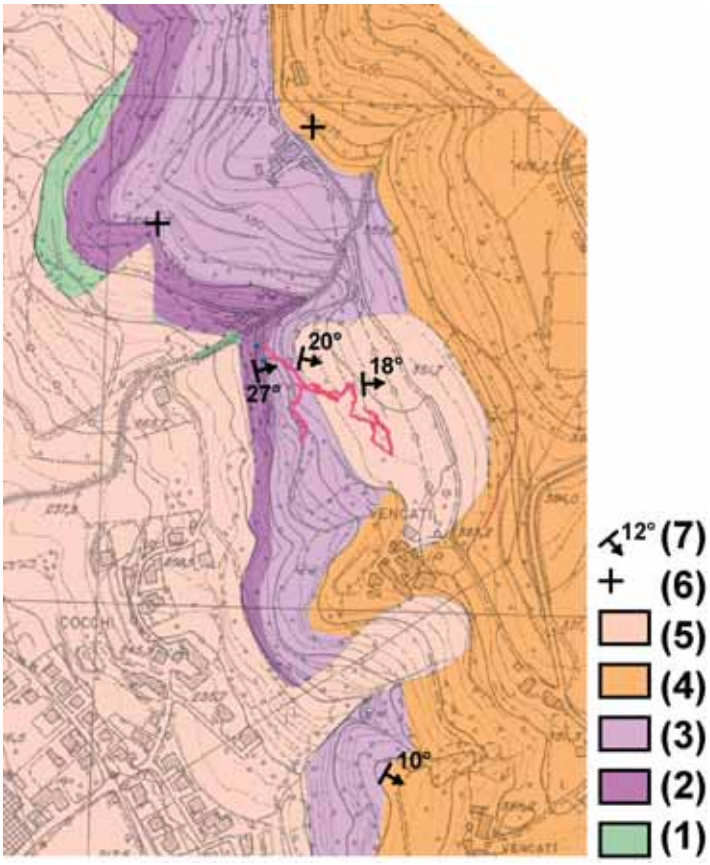


Fig 4 - Carta geologica dell'area della grotta. Il rilievo semplificato è sovrapposto alla carta in colore fucsia. (1) Brecciola basaltica; (2) Calcare di Chiampo; (3) Calcare di Malcesine; (4) Basalto; (5) copertura quaternaria indifferenziata (accumuli di frana, detrito di versante, depositi colluviali, depositi alluvionali); (6) strati orizzontali; (7) giacitura di strati inclinati con indicazione dell'angolo di inclinazione.

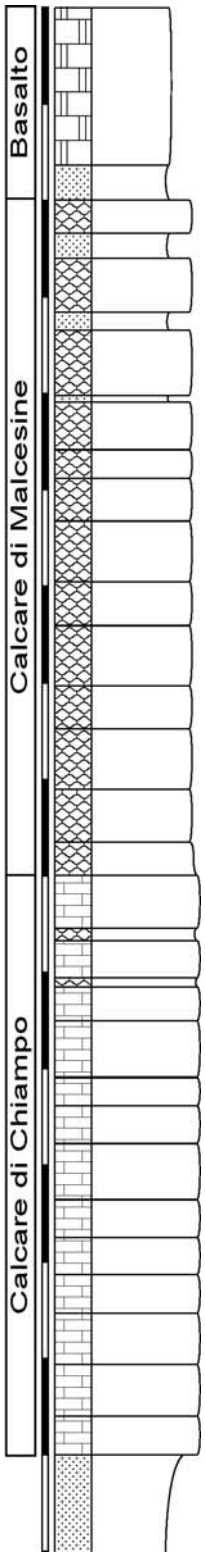


Fig. 5 - Stratigrafia nell'area del Buco del Prestigio - Grotta ai Cocchi.

no e all'interno della grotta, e hanno permesso di ricostruire la stratigrafia dell'area in dettaglio (Fig. 5). Il Calcare del Chiampo (figura 6) è costituito da calcareniti grossolane (grainstone - rudstone) a grandi foraminiferi, rodoliti o frammenti di alghe coralline, frammenti di echinodermi (soprattutto ricci di mare) e quantità minori di altri fossili, in strati o banchi di spessore metrico. Questa formazione è ben osservabile negli ambienti a quota più bassa della grotta, come ad esempio la Sala della Cascata. L'ingresso principale si apre pressochè al limite tra i Calcari di Chiampo e i sovrastanti Calcari di Malcesine. Il Calcare di Malcesine è anch'esso una calcarenite (grainstone), ma più fine, contenente gli stessi tipi di fossili molto più fratturati. Ha una stratificazione centimetrica-decimetrica nodulare, contiene echinidi (ricci di mare) completi e, più raramente, anche fossili di granchi (purtroppo non nell'area della grotta, però!). Nella parte alta dei Calcari di Malcesine le intercalazioni di tufiti diventano, in questa zona, più spesse e abbondanti, come si può osservare a nord di contrada Vencati. Gli stessi orizzonti compaiono in grotta al Paradiso di Pippo, che infatti anche il rilievo topografico suggerisce essere molto prossimo alla superficie. L'andamento generale degli strati nella zona è piuttosto semplice, con strati quasi orizzontali o leggermente immergenti verso est o sud-est.

METEOROLOGIA IPOGEA: DATI PRELIMINARI

A partire dal febbraio 2004, sono state eseguite misure periodiche dell'umidità relativa e della temperatura (aria ed acqua) all'interno della cavità. Il monitoraggio in continuo della temperatura dell'aria, mediante quattro datalogger installati in vani chiave della grotta, è invece iniziato a fine marzo 2004. In questo articolo riportiamo i dati preliminari di temperatura e umidità relativa raccolti durante questo primo anno. Le misure di temperatura sono state raccolte con termometri di precisione a mercurio (divisioni ogni 0.2 °C). Le misure di umidità relativa sono state raccolte invece mediante psicrometro a fionda. Quest'ultimo consiste semplicemente in due termometri a mercurio (divisioni ogni 0.5 °C), il bulbo di uno dei quali è mantenuto umido con una garza. L'umidità relativa si ricava, mediante tabelle o formule, dalla differenza di temperatura tra i due termometri. La rilevazione avviene facendo ruotare i termometri in modo che si portino presto (entro pochi minuti) in equilibrio con l'aria della grotta. Questa operazione viene compiuta

Fig 6 - Calcarenite a macroforaminiferi (prevalentemente nummuliti e discocicline) del Calcare di Chiampo. Fotografia al microscopio ottico di Livia Beccaro.

mantenendo lo psicrometro il più possibile distante dal corpo, e leggendo il dato con sola illuminazione fredda (elettrica). In generale si preferisce misurare temperature ed umidità in ambienti grandi, in modo tale che il calore corporeo dell'operatore non alteri troppo i parametri originali dell'atmosfera ipogea. I risultati delle misure sono riportati in figura 7. Dai dati di meteorologia ipogea si desume che, almeno lungo il ramo principale, la grotta può essere divisa in due parti. Fino alla strettoia che precede la Sala della Cascata, si registrano variazioni importanti dell'umidità durante l'anno e la temperatura in grotta è chiaramente influenzata dall'esterno. Chiameremo questa parte della cavità "grotta esterna" (in giallo in figura 7). A partire dalla Sala della Cascata, invece, l'umidità è sempre prossima al 100% e la temperatura è relativamente costante per tutto l'anno (attorno ai 13°C). Questa parte della cavità ("grotta interna") è poco influenzata dall'ambiente esterno. Attendiamo ora i risultati del monitoraggio in continuo della temperatura per definire meglio il clima della grotta. I dati preliminari, comunque, suggeriscono che gli ambienti della "grotta interna" siano piuttosto stabili. Questo significa che questa cavità è probabilmente adatta al campionamento di speleotemi, con lo scopo di tentare ricostruzioni climatiche. Nel frattempo, all'interno del Buco, si stanno compiendo anche studi di idrologia sotterranea, topografia e biospeleologia. A riguardo di quest'ultimo punto, sottolineiamo che è stata identificata una fauna entomologica costituita da coleotteri, lepidotteri, larve e insetti a tegumento molle, tuttora in fase di studio.

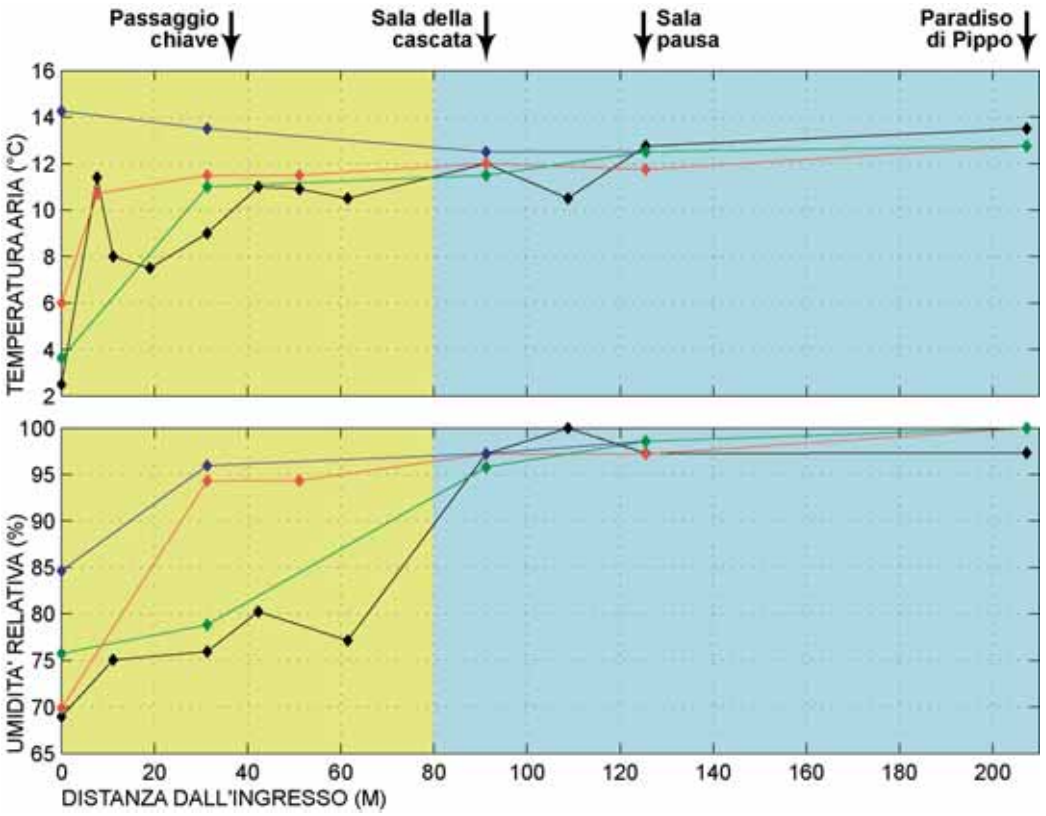


Fig 7 - Temperature e umidità relative nel Buco del Prestigio, raccolte in quattro visite a diverse stagioni. Nero: 1 Febbraio 2004; rosso: 27 Marzo 2004; blu: 19 Settembre 2004; verde: 13 Febbraio 2005. Dalle temperature ed umidità si distinguono due parti della grotta nettamente distinte. La "grotta esterna" (giallo), fortemente influenzata dall'atmosfera esterna, e quindi ad umidità e temperature molto variabili; la "grotta interna" (azzurro), che inizia dalla Sala della Cascata, e caratterizzata da umidità e temperature relativamente costanti durante l'anno.

BIBLIOGRAFIA

DALLE TEZZE L., (a cura di), 2004. Il buco del Prestigio, speleologia nella valle dell'Agno. Gruppo Grotte Valdagno CAI, Valdagno, 24 pp.

BECCARO L., FORNACIARI E., MIETTO P., PRETO N., 2001. Analisi di facies e ricostruzione paleoambientale dei "Calcari Nummulitici" (Eocene; Monti Lessini orientali - Vicenza): dati preliminari. Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Geologica, v. 76, pp. 3-16.

BECCARO L., 2003. Revisioni stratigrafiche nel Paleogene del Veneto occidentale. Tesi di dottorato, Università degli Studi di Padova, 200 pp.

Nuove esplorazioni speleosubacque nella Grotta Superiore del Gorgo Santo

DI FRANCESCO BOARIA (GRUPPO GROTTE G. TREVISIOL, CAI VICENZA)
[ggtcaivi@mail.xoom.it]

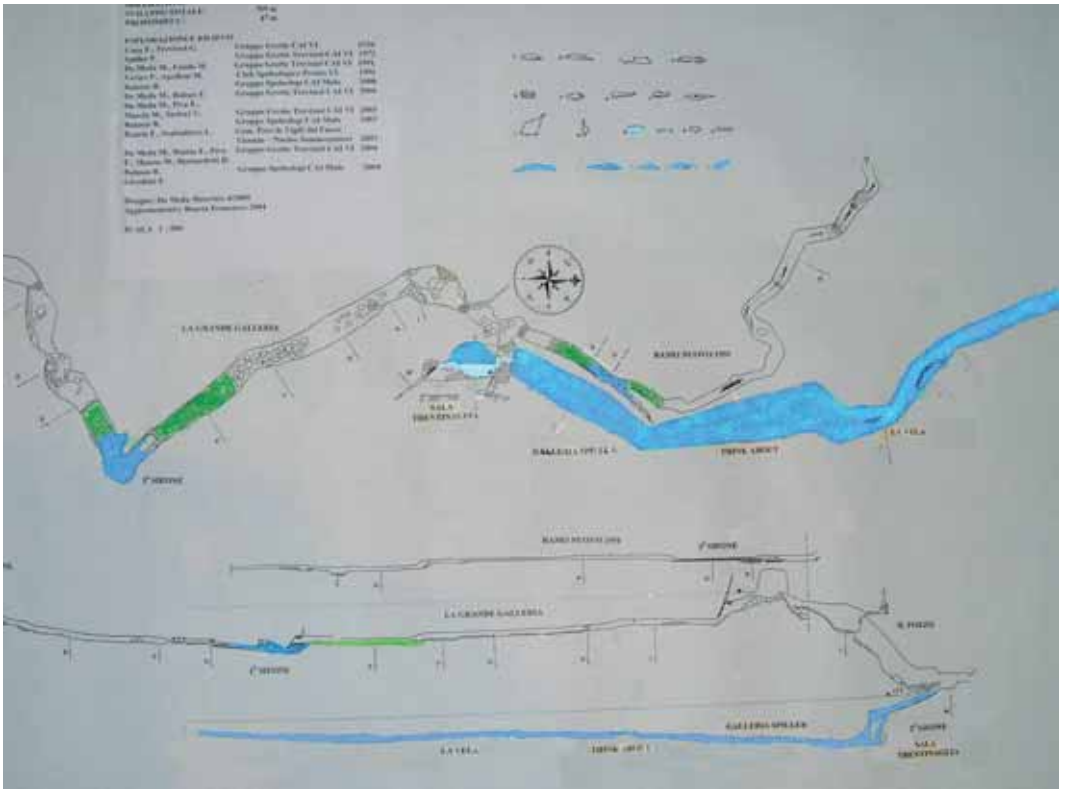
Era passato qualche mese dalle imprese di Gigi Casati all'Elefante Bianco e al Cogol dei Siori, forse la voglia d'esplorazione, forse la propizia stagione secca e l'eco delle suddette imprese ci hanno spinti ad intraprenderne una alla nostra portata. Le scarse e frammentarie notizie che Maurizio da Meda mi riportava delle esperienze di Pierangelo Spiller negli anni '70 e di Paolo Trentinaglia, ci dicevano che il sifone finale era una stretta fessura verticale che a circa 15 m di profondità diventava impercorribile. Ecco che il 25 Aprile 2003, aderendo ad una delle solite fulminee ed entusiasmanti proposte di Maurizio, mi trovo a percorrere, per la prima volta, la Grotta Superiore del Gorgo Santo sita in località Scalzeri, comune di Pedemonte in Val d'Astico. La leggenda locale narra di un drago che vivrebbe all'interno della grotta, mentre la storia ci riporta al 1936, quando F. Gusy e Gastone Trevisiol, fondatore del nostro Gruppo Grotte, a lui dedicato, esplorarono e rilevarono la parte percorribile all'asciutto della grotta fino al Primo Sifone. Successivamente saltiamo al 1972 con Pierangelo Spiller che superò il sifone iniziale, rilevò la

La squadra. (Foto di Maurizio Da Meda).

Trasporto attrezzatura esterno. (Foto di Maurizio Da Meda).

Primo Sifone. (Foto di Maurizio Da Meda).

retrostante grotta e dopo aver sceso il pozzo finale di 20 m si immerse nel Secondo Sifone senza riportare apprezzabili risultati. Abbiamo notizia che anche Paolo Trentinaglia ed Eugenio Cestaro effettuarono un'immersione nel Secondo Sifone, peraltro senza progredire. Passano quasi vent'anni, è il 1999, Maurizio Da Meda e Mauro Fasolo del G.G.G. Trevisiol C.A.I. Vicenza, Verico e Apolloni del C.S. Proteo, rifanno il rilievo fino al secondo sifone. Nel 2000 Balasso Roberto del G.S. C.A.I. Malo con l'instancabile Da Meda ed Enrico Bolzan del G.G.G.T., esplorano e rilevano un ramo laterale, che forzando l'angusto Terzo Sifone li porta al Ramo Nuovo. Tornando a noi, durante quell'uscita preliminare, che serviva a valutare le difficoltà, superiamo il Primo Sifone con attrezzature speleosubacquee e ci fermiamo all'orlo del pozzo. Il 21 giugno 2003, forti dell'aiuto



Trasporto attrezzatura interno. (Foto di Maurizio Da Meda).

di Giancarlo Zanetti detto Gianki e Vitaliano Sartori detto Carsico, che, da umili portatori, ci danno una mano a trasportare il materiale fino al primo sifone, Enrico Piva detto Maceria, Maurizio da Meda ed io del G.G.G.T. e Luca Scaldaferro del Nucleo Sommozzatori Vigili del Fuoco Vicenza, superiamo il sifone iniziale di acqua limpidissima lungo una quindicina di metri. Lasciamo le attrezzature in posizione sicura e con l'acqua al petto percorriamo circa 25 m di galleria allagata, che in questo punto, forma un meraviglioso laghetto dai riflessi smeraldini. Raggiungiamo ed attrezziamo il pozzo calandoci, con tecniche su corda, fino alla sala finale, dove si apre la fessura di cui parlava Spiller. Mentre Maceria prepara un tè caldo io indosso due bombole separate da 7 litri ed il resto dell'attrezzatura speleosubacquea che abbiamo trasportato fin qua e dopo aver fissato il

Uscita del primo Sifone. (Foto di Maurizio Da Meda).

Secondo Sifone, preparativi. (Foto di Maurizio Da Meda).

filo d'Arianna, ben fuori dall'acqua, come mi hanno insegnato Casati ed Ennio Lazzarotto, mi immergo e con grande sorpresa non trovo traccia della famosa fessura verticale, bensì scopro una saletta larga circa 10 m e alta 1,5 m, verrà chiamata Sala Trentinaglia. Poiché devo fissare il filo ed effettuare le varie misurazioni per il rilievo, procedo lentamente ed alla fine della sala trovo un cunicolo che diventa più alto, ma si restringe e dopo qualche metro immette ad un pozzetto verticale. È la parte più stretta, circa 80 cm, fisso il filo e scendo, non vi dico l'emozione che ho provato entrando dall'alto in una galleria larga circa 10 m il cui fondo, formato da ghiaia e ciottoli, è alla profondità di 11,70 m, sarà chiamata Galleria Spiller. Trovato un buon appiglio per fissare il filo inizio a percorrere questa inaspettata galleria, la visibilità è di circa 15 m, ma le bolle emesse dagli erogatori staccano dal soffitto il deposito di limo, perciò dopo essere passato la visibilità si riduce a qualche metro. Percorro la galleria in lenta ma costante salita per un totale di 55 m fino alla profondità di 9,5 m e ad ogni frazionamento del filo eseguo i vari rilievi, ma ho consumato il terzo d'aria che mi dà l'autonomia per rientrare anche in caso di avaria ad uno dei due apparati di respirazione, fisso il filo, lo taglio e senza mai mollarlo mi giro e comincio il rientro. La visibilità s'è ridotta ad 1,5 m per calare a 50 cm alla bocca del pozzetto. Ancora qualche metro e sono fuori, accolto dagli amici che subito vogliono sapere. Non sto nella pelle e dopo aver descritto le nuove scoperte già pensiamo alla prossima uscita per proseguire l'esplorazione, ma il freddo e la

stanchezza ci inducono a rientrare. Usciti al sole troviamo Carsico e Gianki assetati di notizie. Il 29 giugno 2003 torniamo al Gorgo Santo aiutati da 8 componenti il G.S.M. che fanno da sherpa fino al Primo Sifone. Dall'altra parte andiamo Mauro Mascia, Carsico ed io del G.G.G.T. e Roberto Balasso detto Popa del G.S.M. Raggiunto il sifone finale notiamo che il livello dell'acqua è aumentato di 2 m, a causa delle piogge dei giorni precedenti, ma le condizioni sono buone e riesco ad allungare l'esplorazione subacquea di altri 25 m, qui la Galleria Spiller cambia direzione ma prosegue. Il freddo mi fa fissare il filo, sono a 9 m di profondità, ma sarebbero stati 7 con l'acqua più bassa. Primo Agosto 2004, un anno è passato dall'ultima visita e finalmente siamo riusciti a raggruppare un buon numero di amici per proseguire nell'esplorazione. Come le altre volte superiamo il Primo Sifone, Popa, Mascia, Maceria, con il nuovo sistema d'illuminazione a super led ed io. Fuori restano Gianki, Paola, Bruno Piva, Mario Busato, Carsico, Franco Giordani e Luisa. Alla sommità del Pozzo finale, sulla superficie di sabbia, presente sul piano di calpestio, non vediamo più le nostre impronte lasciate l'anno precedente, a cancellarle è stata l'acqua, salita di circa venti metri. Dopo aver attrezzato e sceso Il Pozzo assembliamo l'attrezzatura subacquea ed io mi preparo ad effettuare la punta esplorativa, questa volta indossando una muta stagna (l'acqua non entra ed il corpo resta all'asciutto), così potrò sopportare più a lungo il freddo. Il tratto di filo che esce dall'acqua, ora all'asciutto, è rotto e ciò indica che durante le piene inver-

Boaria al secondo Sifone. (Foto di Maurizio Da Meda).

Scaldaferro al secondo Sifone. (Foto di Maurizio Da Meda).

nali la massa d'acqua acquista velocità e forza e lentamente deteriora il filo ove esso tocca la roccia. Ciò mi fa temere che il filo sia lesionato in più punti o addirittura completamente, perciò oltre allo svolgisagola di soccorso, ne porto anche altri due. Effettuo gli ultimi controlli e comincio l'immersione. La visibilità è buona e superata la Sala Trentinaglia, dove il meandro si restringe, trovo il filo rotto, lo riparo e proseguo, accedo dall'alto alla Galleria Spiller e procedo controllando il filo che risulterà integro fino a dove lo avevo legato e tagliato. Questa volta osservo bene tutta la galleria nella speranza di individuare qualche diramazione, così arrivo a dove avevo sospeso la vecchia esplorazione. Collego il nuovo filo e proseguo effettuando i rilievi ad ogni frazionamento. Qui la galleria è larga circa quindici metri e poco più avanti il fondo forma una specie di duna fino a lasciare un passaggio alto circa cinquanta centimetri, mi fermo, assicuro il filo ad un grosso ciottolo, faccio i rilievi e riparto, ma subito, pur stando con il corpo aderente al fondo, le bombole urtano il soffitto e mi incastro, arretro, individuo un passaggio più agevole e riprovo, il laminatoio rimane così basso per circa cinque metri, poi la galleria torna alle sue normali dimensioni con un'altezza di circa un metro e mezzo. Questo punto lo chiamerò Think About (pensa). Proseguo per quarantatre metri di nuovo filo, qui la galleria cambia nuovamente direzione, ma ho raggiunto i limiti dell'autonomia dell'aria e dopo aver fissato il filo lo taglio e inizio il rientro con una visibilità di circa un metro, che migliora dopo la zona già esplorata precedentemente. Il 29 Agosto

siamo nuovamente al Gorgo, questa volta c'è anche Maurizio Da Meda (rientrato dall'Egitto, suo abituale luogo di lavoro), che si dedicherà al servizio fotografico, ci aiutano Alberto Rossi (storico componente del G.G.G.T.), Luciana, Mauro Mascia con un amico, Simone Sandri, Carsico e Alberto Cavedon del G.G. Giara Modon, invece attraversiamo il sifone Maurizio, Popa, Davide Bernardotti, Franco Giordani ed io. Oltre alla muta stagna uso due bombole da dieci litri più una bombola supplementare da 7 litri (relais), che mi permetterà di aumentare ulteriormente l'autonomia. Dopo la vestizione ed i soliti controlli comincio, stavolta vado veloce tenendo sempre il contatto con il filo, purtroppo l'erogatore del relais non funziona bene e devo abbandonare la bombola prima del previsto, continuo rapido, ma affronto la strettoia con cautela ed anche stavolta devo provare due volte prima di passare, così giungo al termine del filo, unisco quello nuovo e proseguo, dopo poco la galleria cambia ancora direzione restringendosi. Dopo qualche metro la galleria è divisa in due, longitudinalmente, da una sottile lamina di roccia che forma una sorta di vela, avanzo ancora e c'è un'altra curva più marcata. È interessante notare che la forza dell'acqua, durante le piene, ha levigato perfettamente la roccia verso il lato stretto della curva, ove la velocità è maggiore, mentre verso l'esterno la velocità diminuisce e si accumulano molti ciottoli perfettamente lisci, formando un grande gradino. Il filo esce rapido dallo svolgisagola, io ogni tanto mi fermo per ancorarlo, poi avanti e giungo in una zona ove la galleria si alza assumendo la forma di un

Passamano tra Alberto e Simone. (Foto di Maurizio Da Meda).

Verso il Pozzo. (Foto di Maurizio Da Meda).

grosso fagiolo alto circa quattro metri. Ora la galleria è larga circa cinque metri e la posso osservare con maggior facilità. Passato questo punto il soffitto torna ad abbassarsi come prima e proseguendo raggiungo una profondità di tre metri. Manca poco ad uscire in aria e così scoprire chissà quali nuove ed affascinanti gallerie, ma io ho " tirato " cento metri di nuovo filo ed inizio a sentire freddo. L'autonomia mi permetterebbe di continuare, ma decido di fissare il filo che misura 223 metri, taglio e, quale testimone, posiziono una piccola targhetta d'alluminio con incise la data ed il nome del nostro Gruppo Grotte. È incredibile ed emozionante pensare che fin qua nessun altro sia mai passato e mi sento quasi di profanare qualcosa di misterioso, che fino ad ora ha custodito gelosamente i suoi segreti. Il rientro è lungo e per quasi tutta la zona nuova ho una visibilità di circa mezzo metro, raggiungo i vari capisaldi e ciò mi conforta, in corrispondenza di ognuno effettuo i rilievi topografici, la visibilità migliora, riattraverso la strettoia e man mano che supero i punti, ormai visti più volte, sento che la grotta non è più un ambiente ostile con pericoli e misteri dietro ogni curva e tra noi s'instaura una sorta di fraterna complicità. Recupero il relais abbandonato all'andata e finalmente, dopo 55 minuti dalla partenza, rivedo le luci e i volti degli amici ai quali riferisco subito i risultati. Franco si immerge con me nella Sala Trentinaglia ed anche se la visibilità ormai è scarsa effettuiamo alcune fotografie, ma il freddo mi assale ed esco, mi libero dall'attrezzatura e un bollente tè preparato da Maurizio mi riscalda sufficientemente per poter raccontare con

Discesa del Pozzo b. (Foto di Maurizio Da Meda).

maggiori particolari l'esplorazione. Anche se un solo speleosub è materialmente andato avanti con l'esplorazione, ciò è stato possibile grazie all'impegno di tutte le persone che, a vario titolo, hanno partecipato e per chi è rimasto a casa c'è il filmato che Maurizio ha accuratamente girato fino al Secondo Sifone. Il Gorgo Santo ci aspetta per altre nuove scoperte.

Alla scoperta delle sorgenti sotterranee del Rio delle Amazzoni

A CURA DEL GRUPPO ATTIVITÀ SPELEOLOGICA VERONESE
David Hosking, Anna Maria Ferrari, Gianfranco Caodoro

Nell'agosto del 2004 il Gruppo Attività Speleologica Veronese ha effettuato una spedizione speleologica in Ecuador, piccolo paese sudamericano noto per la varietà dei suoi paesaggi ed ecosistemi, sintetizzati dalla straordinaria diversità delle quattro aree geografiche che lo costituiscono: isole Galapagos, costa Pacifica, Sierra Andina e Oriente Amazzonico. Méta della spedizione è stata Archidona, cittadina della provincia di Napo, nell'Oriente, sull'orlo del grande Bacino Amazzonico. Qui affiora il Calcare di Napo, una delle formazioni carbonatiche più estese dell'Ecuador e già noto per la presenza di grotte, come la Cueva de Jumandi (dal nome del capo indigeno che più lottò contro l'occupazione spagnola) esteso complesso in parte turisticizzato e la Cueva de Lagarto, esplorate in passato da spedizioni straniere, mancando in Ecuador una speleologia locale.

GEOLOGIA

L'Ecuador è collocato ai margini tra la Placca di Nazca e la Placca Continentale Sudamericana. Con l'inizio dell'apertura della parte meridionale dell'Oceano Atlantico (dal Cretaceo superiore) il continente sudamericano si è spostato gradualmente verso Ovest sopra la crosta Oceanica del Pacifico. La zona di subduzione è causa della formazione della fossa oceanica al largo della costa pacifica del Sudamerica e della catena montuosa delle Ande. In Ecuador la Sierra è caratterizzata dall'Avenida de los Vulcanos, così chiamata per gli allineamenti di vulcani lungo le due Cordigliere a Est e a Ovest del Bacino Intrandino. Le rocce che costituiscono la Sierra sono per la maggior parte di origine vulcanica e metamorfica. Lungo i margini delle Ande invece, sono presenti sedimenti, che fino al Cretaceo superiore sono in gran parte marini, ma con l'avvio dell'orogenesi Andina diventano salmastri e infine continentali. In questa fascia Subandina, tra la Cordillera Real e il Bacino Amazzonico, i sedimenti costituiscono una lieve flessione anticlinale che corre in direzione NNE-SSW, parallela alla Cordillera Real, formando un Terza Cordillera o Cupola di Napo, e suddivisa da numerose faglie che hanno permesso sovrascorrimenti e l'intrusione di numerosi vulcani come il Sumaco (m 3752). Nell'area a SE di Archidona, meta delle nostre ricerche, affiora il Calcare di

Sentiero nella giungla, foto Gianfranco Caoduro

Indigeno Chicua, con casco e "piccolo ragno" foto Gianfranco Caoduro

Napo, formazione del Cretaceo inferiore, presente non solo nell'Anticlinale di Napo, ma anche più a Sud nell'Anticlinale di Mirador, vicino a Pojo e sul versante Est della Cordillera de Cutuco. Il calcare di Napo ha uno spessore che va dai 250 ai 400 metri, è costituito da calcari e marne fossiliferi e si colloca tra le Formazioni di Hollin (Cret. Inf.) e di Tena (Cret. Sup.) e risulta diviso in tre parti: Napo Inferiore (150-200 m) dell'Albiano inf., costituito da un'alternanza di marne di colore grigio scuro, calcari e gres glauconitici (vedi tabella) in cui si è sviluppato tutto il carsismo dell'area; Napo Medio (80-90 m) Turoniano, grosse bancate di calcare grigio chiaro con gasteropodi; Napo Superiore (0-80 m), Campaniano Inf., calcari e marne di colore grigio scuro con sabbie di litorale, talvolta mancante per erosione. Archidona è situata a 600 metri di quota su di un altopiano di deboli rilievi collinari degradante verso SE e inciso da una rete di torrenti che scendono dalla Cordillera Real verso il Rio Napo, principale affluente ecuadoregno del Rio delle Amazzoni e via fluviale percorsa per la prima volta nel 1574 da Francisco de Orellana, scopritore del fiume più grande del pianeta. Le morfologie carsiche non sono particolarmente evidenti, in parte per la rigogliosa vegetazione pluviale, in parte per la presenza di notevoli coperture di suoli tropicali; così la roccia affiora solo sui ripidi versanti fluviali, e tuttavia, nelle aree disboscate dagli indigeni Quechua, sono visibili doline e vaste depressioni carsiche. I fiumi che delimitano la zona: il Rio Misahualli a Ovest e il Rio Hollin a Sud ed Est, scorrono 150-200 metri più in basso su rocce impermeabili: la Formazione di Hollin che costituisce il livello di base di tutte le cavità. Dato lo spessore relativamente ridotto del calcare e le giaciture suborizzontali, le grotte decorrono poco al di sotto della superficie e sono caratterizzate dalla presenza di lunghe e tortuose gallerie di dimensioni variabili, sezioni sia di natura freatica che vadosa e generalmente attive. Gli ingressi sono frequenti, in forma di doline o semplici fessure dove l'erosione di superficie ha intaccato i condotti sottostanti.

LA SPEDIZIONE (David Hosking)

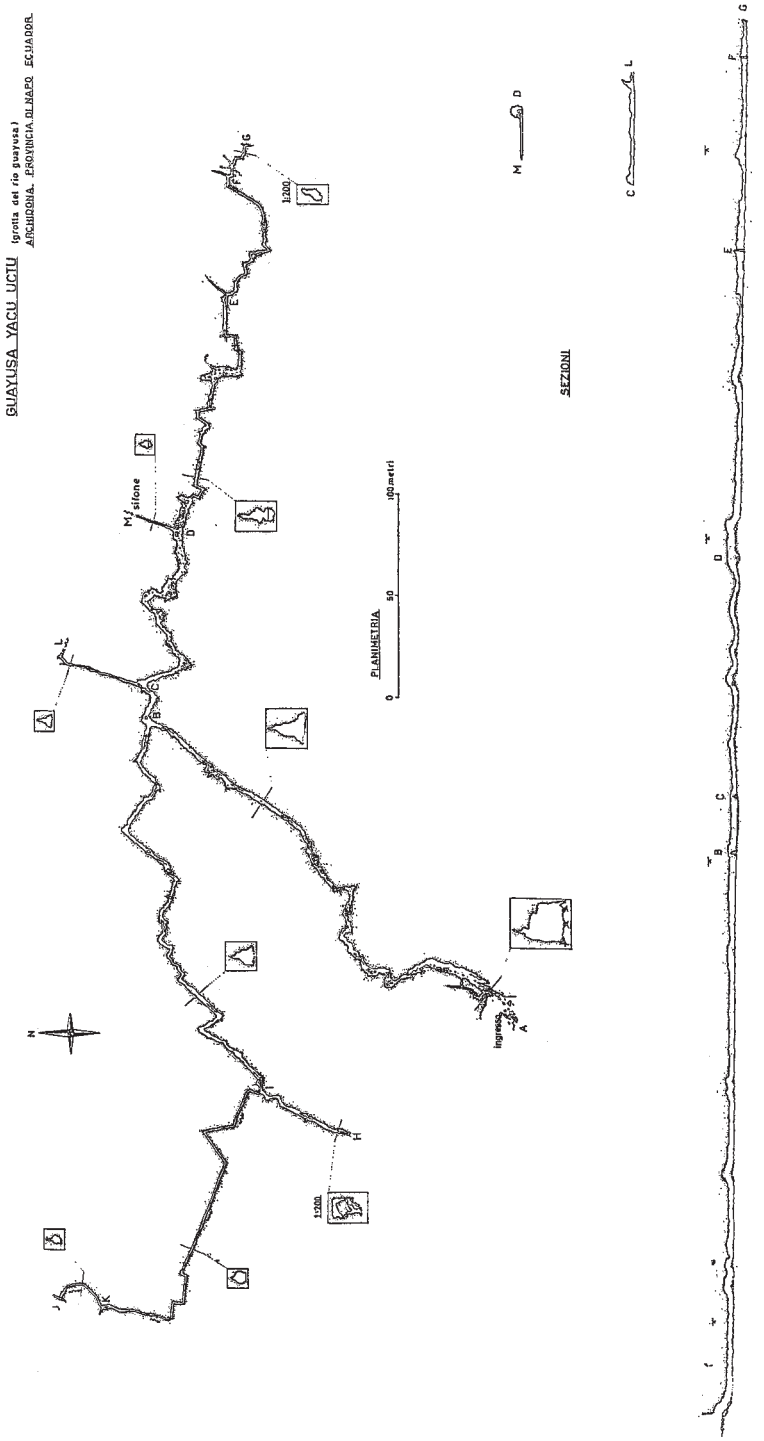
Archidona si trova solo a 110 chilometri a SE di Quito, ma alla fine di un viaggio in autobus di cinque ore attraverso le Ande fino ai margini dell'Amazzonia. Per 15 giorni siamo stati ospiti nella capanna di legno di una famiglia numerosa di indigeni Quechua, che ci hanno anche indicato molte grotte. Sono stati esplorati 3600 metri di nuove cavità di cui oltre 3000 topografati e una giunzione, per ora non confermata, che

costituirebbe la prima grotta della Provincia di Napo e la seconda dell'Ecuador per sviluppo. È stato inoltre realizzato anche un filmato.

Guayosa Yacu Uctu (Grotta del Fiume Guayosa)
Archidona Provinci di Napo
0° 57' 35" S 77° 45' 21" W m 625 slm.
Sviluppo m 1330 prof. m 45

A 7 chilometri a SE di Archidona, vi si accede da una dolina dove, al di sotto di blocchi di frana è udibile il rumore di un torrente (Rio Guayosa) che percorre buona parte della cavità. La prima parte è una galleria ampia percorsa dal torrente che scorre talvolta sotto detriti di crollo. Dopo 250 metri viene intercettato un affluente percorribile a monte per 500 metri in una galleria più piccola e fangosa con sezioni nella prima parte gravitazionali, nella seconda più marcatamente freatiche. A valle il torrente sparisce in un sifone a Nord, mentre la galleria procede ampia e fossile con evidenti crolli che danno origine ad alcune sale, e con un tratto meandriforme con caratteristiche marmitte. Ritrovato il fiume la galleria si restringe progressivamente in piccoli condotti occlusi dall'acqua e una piccola sala con riempimenti argillosi. Le acque sembrano defluire verso il Rio Hollin, situato solo 2 chilometri a Est dell'ingresso.
Eturcu Uctu

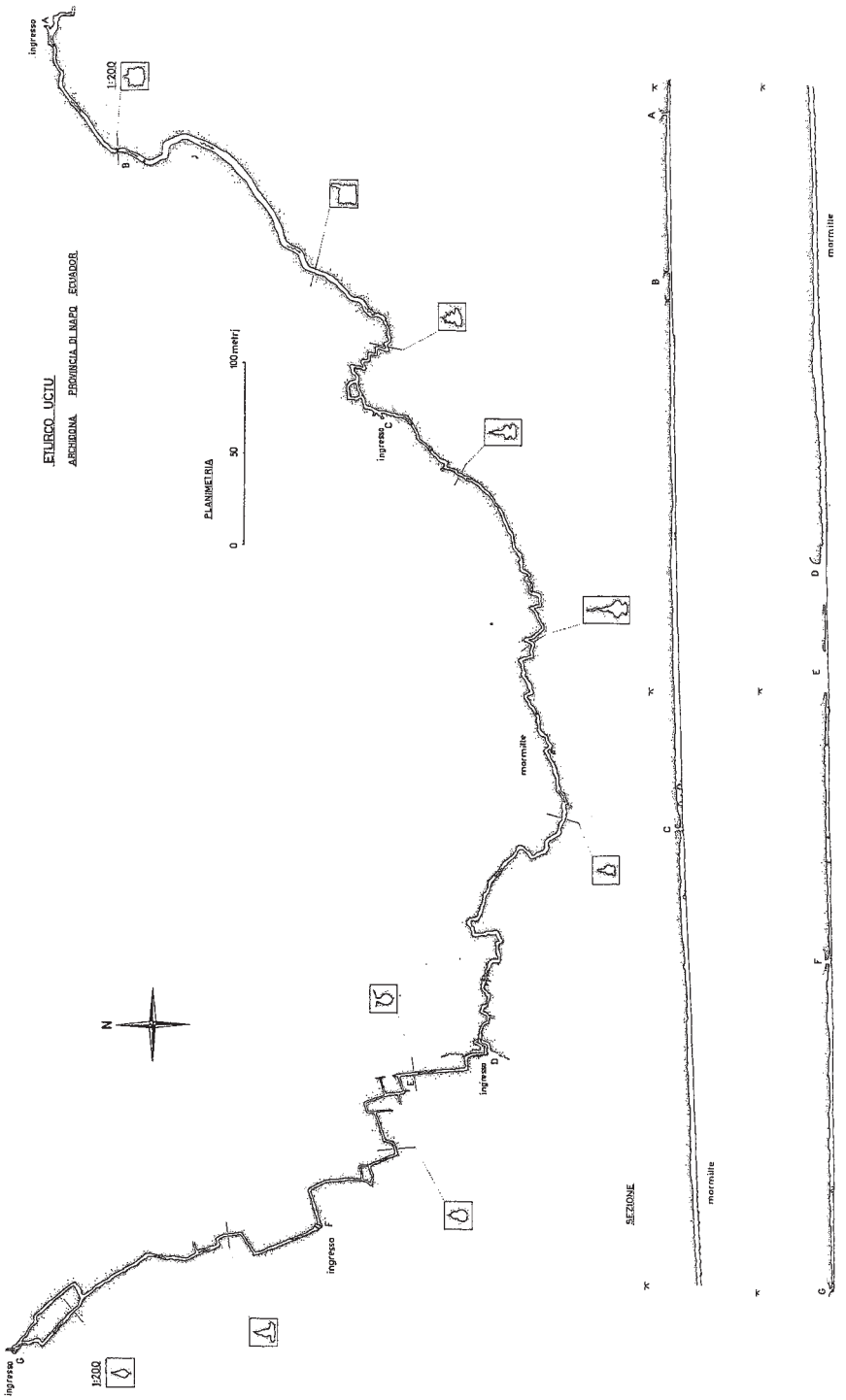
Gallerie nella Guayusa Yacu Uctu, foto Ferruccio Ghezzer


GUAYUSA YACU UCTU (grotta del rio guayusa)
ARCHIDONA, PROVINCIA ORIENTE ECUADOR
PLANIMETRIA
0
50
100 metri
SEZIONI
sifone
Ingresso

Archidona Provincia di Napo
0° 54' 47" S 77° 46' 29" W m 635 slm
Sviluppo metri 1305 prof. m 20

Situata su di un pendio boscoso 3,5 chilometri a ESE di Archidona è relativamente conosciuta e documentata in passato anche se non ci sono dati certi sulla sua posizione. I primi 200 metri di galleria hanno una sezione quadrangolare per il distacco di lastre di calcare dalla volta, poi la sezione tende a diventare triangolare per la presenza di una strato marnoso nero sul piano basale. Dopo 800 metri si incontra un nuovo ingresso in corrispondenza di una scarpata di una decina di metri, qui in alcuni punti la volta intercetta la superficie lasciando entrare le radici della fitta vegetazione sovrastante. Da qui in poi la grotta attraversa un calcare più massiccio e la sezione diventa più tipicamente freatica. La frana di una piccola dolina mette fine a questo tratto, tuttavia una successiva esplorazione permetteva di proseguire a monte per altri 150 metri non topografati, fino ad una grande dolina che sembra essere il limite a valle della Cueva della Mariposa Negra. Non è stato possibile confermare la giunzione, in quanto il posizionamento della campagna francese del 1984 (ante GPS), risulta molto incerto. Al di là dello sviluppo (oltre 3 chilometri e seconda grotta dell'Ecuador) è evidente che le due cavità, vicinissime, fanno parte del medesimo sistema che drena le acque di una altura di circa 700 metri, verso il Rio Lushian, piccolo affluente del Rio Misahualli, situato più a Ovest. In definitiva possiamo dire che il carso di Archidona, anche se ben documentato, è lungi

Galleria in Eturcu Uctu, foto Di Ferruccio Ghezzer


ETURCO UCTU
ARCHIDONA PROVINCIA DI NAPO ECUADOR
PLANIMETRIA
0 50 100 metri
1:200
ingresso A
ingresso B
ingresso C
ingresso D
ingresso F
ingresso G
marmite
SEZIONE
A
B
C
D
E
F
G

dall'essere completamente conosciuto e può riservare ancora numerose sorprese. Le principali difficoltà sembrano essere, oltre al clima e alla giungla, il fatto che le grotte si aprano in territorio considerato "privato" dai locali, con tutte le ovvie difficoltà che questo comporta. Hanno partecipato alla spedizione: Roberto Accordi, Daniele Avesani, Gianfranco Caoduro, Alfonsina Cuccato, Annamaria Ferrari, Monica Fiori, Ferruccio Ghezzer, David Hosking, Glauco Lasagni, laura Pressi, Nicola Rovetti e Angelo Trevenzuoli.

ANALISI PETROGRAFICHE NELLA ETURCU UCTU (Anna Maria Ferrari)

Le grotte che si aprono nella zona di Archidona, ad una quota poco maggiore di 6÷700 metri, si sviluppano in una sottile fascia ad andamento grossomodo NNE-SSW in cui si ha l'affioramento delle formazioni del Cretaceo a partire da quella di Hollin per seguire in quella di Napo, dove si sviluppano le grotte in questione, per arrivare, dal Cretacico superiore fino al Paleocene, alla formazione di Tena. Per poter apprezzare le caratteristiche geologiche e la struttura della cavità denominata Eturcu Uctu si è campionato in maniera più omogenea possibile ogni singolo livello costituente la grotta, in modo tale da avere rappresentata tutta la successione costituente la sezione della grotta stessa. I campioni raccolti sono stati numerati dall'1 al 7, intendendo come campione 1 quello posizionato alla base della grotta, e salendo via via ai numeri più alti.

Gallerie nella Guayusa Yacu Uctu, foto Ferruccio Ghezzer

Il campione numero 6, molto stratificato e contenente noduli brunicci, non è stato analizzato petrograficamente poiché troppo incoerente. Sintomatico è che proprio lungo questa fascia poco più che decimetrica la grotta tende ad allargarsi talora in maniera parossistica sino a formare delle sezioni a fuso tendenzialmente allargate lungo questo straterello (ad andamento cioè vagamente assomigliante a due parentesi graffe {}). Una sintetica descrizione dei litotipi costituenti la grotta permette di considerare che tutti i materiali, che sono di origine sedimentaria, sono di colore scuro, neri (dall'1 al 6) o bruno chiaro(campione 7). Hanno quasi tutti abbondante contenuto fossilifero che spesso, in grotta è eroso in maniera differenziata rispetto i litotipi che li contengono. Essi quindi, molto duri, fuoriescono intatti dalle pareti dalla grotta rendendo abrasive le superfici. Tali fossili possono raggiungere, negli strati neri alla base della grotta, dimensioni notevoli, con ammoniti a sezioni di 80÷90 cm.

litotipo	**Aspetto macro**	**Aspetto micro**	**Definizione petrografi**a
1 sedimentario	Grana finissima, nero, fossilifero	Calcareo; fossili: foraminiferi pelagici frammenti di bivalvi; terrigeni: quarzo; ortochimici: sparite, glauconite, fosfati ossidi. Sostanza organica	BIOSPARITE (Folk 1959, 1962)
2 sedimentario	Grana fine, grigio scuro; fossilifero	Calcareo; fossili: bivalvi, foraminiferi pelagici; terrigeni: quarzo; ortochimici: sparite, glauconite, fosfati ossidi. Sostanza organica	BIOSPARITE (Folk 1959, 1962)
3 sedimentario	Fittamente stratificato, nero	Calcareo laminato; fossili: foraminiferi pelagici bivalvi; terrigeni: quarzo; ortochimici: sparite, glauconite, fosfati, calcedonio, ossidi. Sostanza organica	SHALE (Folk 1959, 1962)
4 sedimentario	Grana fine, bruno grigio	Calcareo; fossili: bivalvi, foraminiferi pelagici; terrigeni: raro quarzo; ortochimici: sparite di diversa origine, glauconite, fosfati ossidi. Sostanza organica	SPARITE (Folk 1959, 1962)
5 sedimentario	Grana fine, bruno grigio, fossilifero, venato	Calcareo; fossili: foraminiferi pelagici frammenti di bivalvi peloidi, clasti intrabacinali; terrigeni: raro quarzo; ortochimici: sparite (micro e macro), glauconite, fosfati ossidi.	SPARITE (Folk 1959, 1962)
7 sedimentario	Bruno grigio, nodulare, bioclasti centimetrici	Calcareo; fossili: molluschi, bivalvi, brachiopodi, foraminiferi pelagici; terrigeni: raro quarzo; ortochimici: sparite, glauconite, fosfati ossidi, rutilo	MICROBIOSPARITE (Folk 1959, 1962)

Tutti i litotipi sono caratterizzati dalla presenza di glauconite e di fosfati in tenore più o

meno elevato; sono tutti micro-macrocristallini, fatta eccezione per il litotipo n. 6 poco omogeneo. In tutta la successione la micrite, sempre macrocristallina, pare aver subito una cristallizzazione.

OTONGA 2004: SOPRA E SOTTO LA FORESTA PLUVIALE (Gianfranco Caoduro)

Otonga 2004, promossa dal Progetto Biodiversità, dal Gruppo Attività Speleologica Veronese e dalla Fundacion Otonga è una spedizione che ha riunito esperti speleologi, zoologi e botanici di diverse Università italiane al fine di studiare, oltre le cavità sotterranee della provincia di Napo, le forme di vita e le emergenze naturalistiche della Foresta Otonga, un lembo incontaminato di foresta pluviale del versante occidentale delle Ande, localizzata nella Provincia di Cotopaxi, tra i 1300 e i 2300 metri s.l.m., a circa 100 km ad Ovest della capitale Quito. L'estensione delle foreste del versante occidentale delle Ande negli ultimi 20 anni è diminuita considerevolmente e l'area di Otonga costituisce uno degli ultimi rifugi di una certa importanza per la fauna e la flora dell'intera regione. Nel corso della spedizione sono stati raccolti migliaia di reperti zoologici e campioni botanici che necessiteranno di un lungo lavoro di preparazione, smistamento e studio. Da una prima prudente valutazione è possibile però affermare che molte saranno le nuove specie scoperte tra la fauna cavernicola e non. Oltre all'eccezionalità dell'evento per quel che riguarda la collaborazione tra studiosi provenienti da diversi settori della

Gallerie nella Guayusa Yacu Uctu, foto Ferruccio Ghezzer

ricerca naturalistica, tra i risultati della spedizione può essere ascritta la fondazione di una nuova società denominata World Biodiversity Association. Questa nasce dall'esigenza, profondamente sentita da tutti i partecipanti, di preservare la biodiversità, intesa come varietà degli organismi viventi a tutti i livelli, genetici, di specie, di genere, fino ai livelli tassonomici più alti, comprendendo gli ecosistemi e progetti di sviluppo che coinvolgano le popolazioni indigene. Solo da questo, dalla conoscenza e dallo studio, possono nascere e prosperare durature azioni di tutela. L'Associazione si prefigge per il futuro l'individuazione, lo studio e la salvaguardia di "hot spots" della biodiversità nel mondo, valorizzando la metodologia di studio attraverso equipe multidisciplinari utilizzata con grande successo nel corso di Otonga 2004.

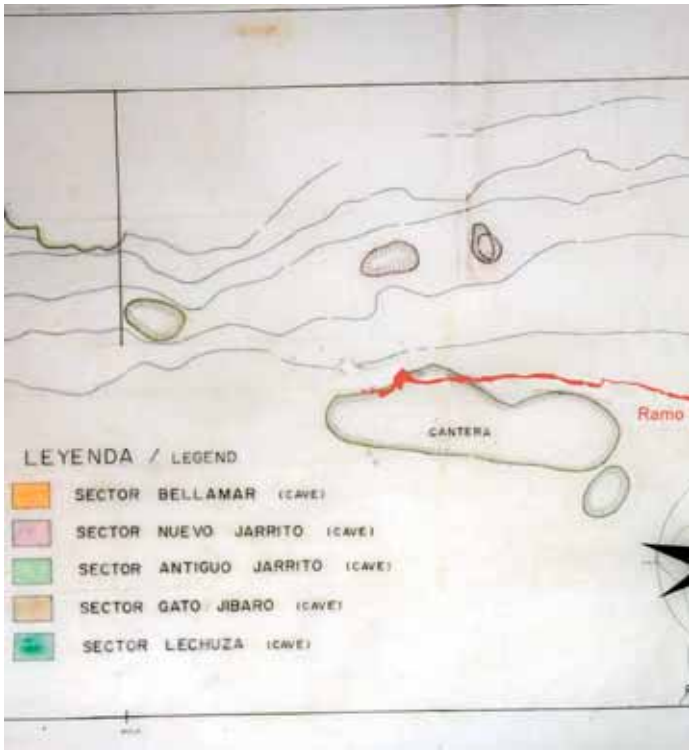
Cuba: spedizione “Sapo de Bellamar”

DI SANDRO SEDRAN E SIMONA TUZZATO(GRUPPO SPELEOLOGI MALO CAI E CAI DOLO)
[panizzon@libero.it]

La visione di un servizio fotografico in 3D sulle grotte di Cuba, realizzato da Antonio Danieli per la Federazione Speleologica Veneta, aveva svelato a tutti noi le meraviglie che il sottosuolo cubano celava. Morfologie e concrezioni bellissime, cristalli di ogni forma e dimensione: il sogno di ogni speleologo veneto abituato a grotte spoglie e fangose. La notizia che gran parte di quegli ambienti era inesplorato, aveva destato un’incontrollabile voglia di andare a vedere di persona simili spettacoli e magari di scoprirne di nuovi e più belli. A Matanzas, città situata a circa 100 km ad est di L’Avana, il Grupo Espeleológico Félix Rodríguez de la Fuente necessitava di appoggio per topografare i nuovi rami del settore Jarrito, quello più bello nel complesso delle Grotte di Bellamar ed ecco che è nata la spedizione “Sapo de Bellamar” (sapo = rospo, rosporana, in onore al nostro amato Buso!). La nostra, come tutte le altre spedizioni italiane a Cuba, rientra negli accordi di Casola, stipulati fra la Società Speleologica Italiana e la

Mappa politica dell’isola di Cuba

Pianta di Bellamar



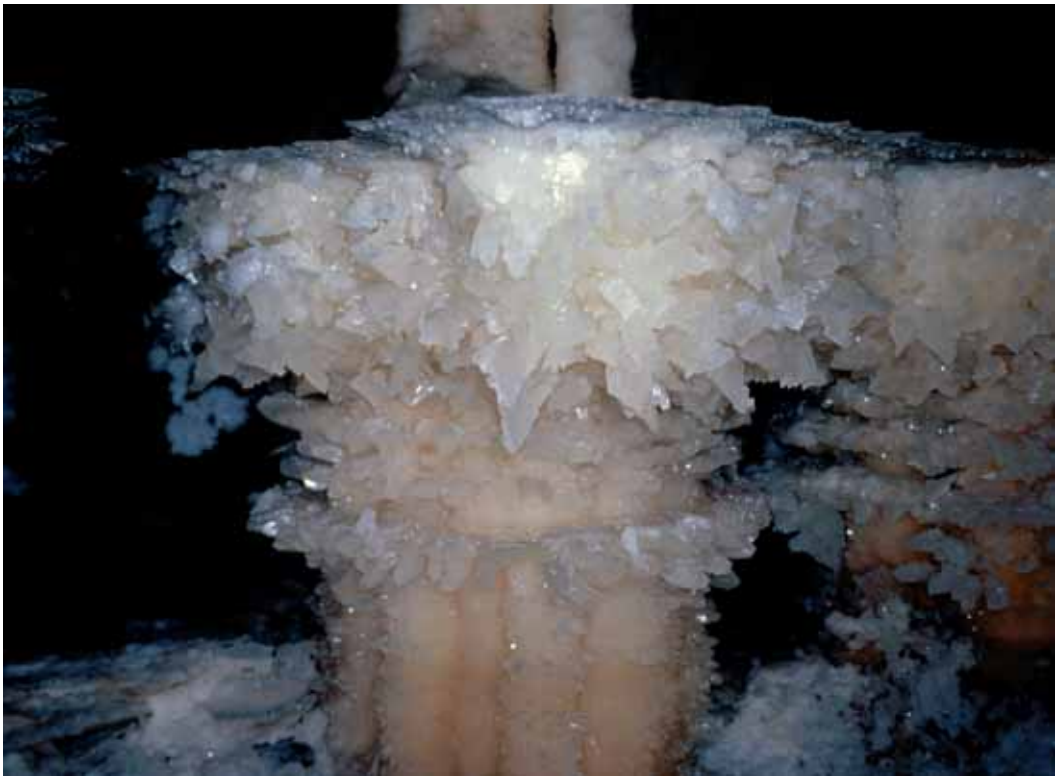
Sociedad Espeleologica de Cuba, che stabilisce reciprocità nelle attività esplorative e di interscambio scientifico, tecnico e solidale tra le due speleologie. Ogni spedizione viene quindi preparata sotto le insegne della SSI e ne riceve un grande aiuto nelle fasi organizzative. Rappresentiamo la Speleologia Italiana all’estero e questo, oltre ad essere un onore, è motivo di grande responsabilità al fine di tenere alta l’immagine che diamo della nostra nazione. Un ulteriore passo avanti nell’unione fra i due paesi era stato portato avanti da Danieli nelle sue precendenti spedizioni, arrivando a mettere le basi per una sorta di gemellaggio fra la regione di Matanzas ed il Veneto; l’accoglienza ricevuta al nostro arrivo all’aeroporto è stata talmente calorosa che sembrava ci conoscessimo da una vita. E poi gli speleologi sono uguali in tutto il mondo, ti accorgi subito di essere della stessa “razza” ed il feeling non poteva che essere immediato. Il periodo scelto, dal 27 novembre al 12 dicembre 2004, è stato quello ideale per le condizioni meteo favorevoli, poche precipitazioni e quindi poca umidità. Nonostante la richiesta dei permessi esplorativi sia stata avanzata con mesi di anticipo, solamente il giorno precedente il nostro arrivo sono arrivate le autorizzazioni dal Ministero competente; siamo stati i primi non-cubani ad avere il privilegio di lavorare ed esplorare in questa parte di cavità, Monumento Nazionale della Natura. Tutta la logistica è stata curata da Esteban Grau, responsabile della Sociedad Espeleologica Cubana per le spedizioni estere a Cuba, che ci ha genero-

Sapo con motto.

samente ospitato nella sua abitazione mettendo a disposizione gli spazi dove accamparci con le nostre brande, preparandoci i pasti e contattando autisti e mezzi per i nostri spostamenti. La grotta Jarrito inizia con una strada bianca che, dopo una curva, si innoltra sottoterra in un'ampia galleria, camionabile, che ci ha consentito di entrare direttamente con il fuoristrada! Inizialmente era stata scavata per estrarre il guano ed utilizzzarlo come fertilizzante; poi è stata adattata come rifugio per la popolazione in caso di guerra e per questo dichiarata zona militare. Al suo interno si possono osservare tutte le opere atte ad ospitare un gran numero di persone: panche, serbatoi per l'acqua, gabinetti! Fra tutte le grotte cubane ampie ed enormi, a noi non poteva che capitare quella bassa e stretta. La roccia in cui si sono formate le gallerie è una marna calcarea del Miocene, vecchia di 20 milioni di anni, molto fossilifera e di scarsa consistenza. Spesso ci restavano in mano interi blocchi di roccia e gli spit portati da casa erano totalmente inutilizzabili; sarebbe stato meglio avere dei bei chiodi da alpinismo, ma si sa, ti porti via di tutto, ma manca sempre qualcosa! Le gallerie sono sub-orizzontali, disposte su vari livelli uniti da piccoli salti, con alternanza di tratti di marna con altri interamente ricoperti da bianchi speleotemi ed altri, stupendi, tappezzati di concrezioni formatesi in ambiente subacqueo. È proprio la presenza di questi antichi laghi, numerosi e molto estesi, che ha creato le cristallizzazioni più belle. E poi un biancore da far sembrare tutto ghiacciato, distese di eccentriche ovunque; il tutto in una quantità tale da lasciare esterefatti! La progressione doveva avvenire con la massima cautela per evitare di causare danni irreparabili e sporcare di fango gli ambienti. Purtroppo il solo passaggio degli speleologi, nonostante tutte

Il labirinto: la saletta delle pere.

Il labirinto: cristalli pensili.



Blanca victoria.

le attenzioni possibili, danneggia l'aspetto di queste meravigliose gallerie e per questo i cubani hanno deciso di limitarne l'accesso solo per motivi di studio e dare la possibilità di godere di tali bellezze solo per via indiretta (proiezioni 3D e filmati). A tal proposito, abbiamo portato dall'Italia i proiettori per PC ed il filmato tridimensionale relativo alla proiezione sulle grotte cubane, realizzato dalla F.S.V. nelle precedenti spedizioni di Antonio Danieli, e mai visionato a Cuba. E' stato molto apprezzato dai locali e quasi sicuramente è servito ad ottenere importanti finanziamenti per la tutela del patrimonio carsico della zona di Matanzas. In quattro giornate di lavoro, diverse squadre miste italo-cubane hanno realizzato tutti gli obbiettivi prefissati con 2.230,40 metri totali di grotta rilevati:

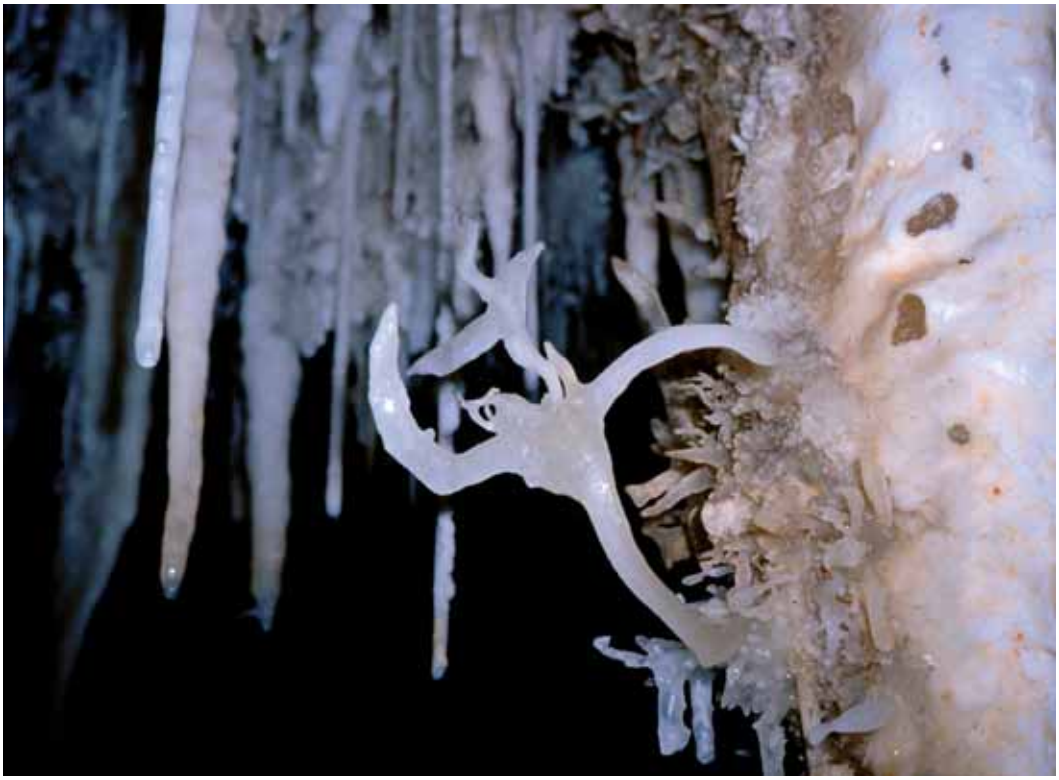
- Rettifica della poligonale nei settori Uniòn e Blanca Victoria (803,50 metri), con un sistema di misurazione più accurato rispetto a quello realizzato in precenza dai cubani
- Esplorazione e rilievo topografico dei settori Laberinto e '94, con rispettivamente 64,10 mt e 1242,80 mt, con la scoperta di nuove diramazioni e l'unione dei due rami tramite la forzatura di una strettoia
- Esplorazione sulla sovrastante superficie della nuova "Cueva Claudia", con rilievo di 120 mt, e disostruzione nella grotta "La Indecente" con probabile congiungimento al reticolo sotterraneo del ramo '94.

Il ramo 94.

- Realizzatazione di una cospicua documentazione video-fotografica che produrrà immagini per la televisione cubana e le principali riviste specializzate dei due paesi.

I dati raccolti dovrebbero essere sufficienti per consentire di proporre questa cavità all’attenzione dell’UNESCO affinchè venga inserita quanto prima fra i Monumenti Naturali dell’Umanità e proteggerla così da eventuali sfruttamenti turistici, sicuramente dannosi per questi ambienti così delicati. È stato dato anche un grosso contributo alla ricerca scientifica con l’adesione al progetto Istoplasmosi, curato dal medico milanese Rino Bregani. Nelle grotte tropicali esiste la possibilità di inalare le spore del fungo Histoplasma capsulatum che colpisce il sistema respiratorio e si diffonde poi ad altri organi. Il gruppo S.Marco di Mestre aveva visto ben quattro elementi ammalarsi al loro rientro in Italia e la cosa ci aveva preoccupato non poco, dal momento che le grotte erano le stesse dove dovevamo lavorare noi. Queste spore sono presenti nella terra secca dove si trovano parti di guano di pipistrello; ci siamo premuniti indossando delle mascherine con filtri idonei, ma queste ci hanno creato non pochi problemi ostacolando una regolare respirazione e portandoci in affanno ogni qualvolta ci si trovava a sostenere uno sforzo di progressione superiore ad una normale camminata. La temperatura interna di 28° C unita ad un tasso d’umidità del 98% hanno poi messo a dura prova il nostro fisico obbligandoci ad alternare un giorno di riposo con uno in grotta per recuperare le forze. O forse dovevamo recuperare le ore piccole passate a bere rum e fumare sigari? Ogni componente della spedizione si è sottoposto al prelievo di sangue prima e dopo la spedizione per verificare lo stato del sistema immunitario e sono stati raccolti campioni

Blanca victoria - cristalli a pavimento.



Ramo 94 - eccentrica.

di terreno in varie parti della grotta per un'analisi dettagliata sulla presenza o meno del fungo. Un esito negativo, oltre a sollevarci dalla possibilità di contagio, consentirebbe a spedizioni future di evitare di indossare le odiate mascherine. I giorni di riposo sono stati utilizzati per visitare i dintorni: le bellissime spiagge di Coral Beach e Varadero, la grotta di S. Catalina con i suoi funghi di pietra, la penisola di Zapata con la famosa Baia dei Porci e gli spettacolari cenotes. Anche la città di Matanzas ci ha regalato non poche emozioni. È una città completamente priva di turismo e quindi per questo rispecchia la vera vita cubana. Per lo stesso motivo nove europei non passavano di certo inosservati e tutti, uomini e donne, siamo stati presi d'assalto la sera che abbiamo deciso di trascorrere in una discoteca locale. Ne sono successe di tutti i colori: sia dentro che fuori. Indimenticabile! Sapevamo che l'embargo economico decretato contro Cuba sta creando grandi problemi nell'approvvigionamento dei beni di prima necessità, medicinali compresi. La grande disponibilità di due dottori di Mira e Forlì ci ha consentito di donare all'ospedale di Matanzas una discreta quantità di farmaci. A loro manca di tutto: ipertensori, asmatici ed antibiotici; il nostro gesto, per quanto piccolo sia stato, servirà sicuramente a salvare delle vite umane e per questo il direttore della struttura ci ha espresso il suo più grande riconoscimento. La nostra non è stata quindi una spedizione di sola esplorazione e divertimento; la generosa collaborazione di REPETTO di Genova, CAPO NORD di Forlì, 2BI SPORT di S.Vito Leguzzano (VI), ci ha permesso di dotare gli spe-

Il labirinto.

leologi di Matanzas di parecchia attrezzatura e vestiario indispensabili a svolgere l’attività in grotta e di cui erano quasi totalmente sprovvisti. Presi dagli eventi, nessuno si è tirato indietro ed ulteriori donazioni sono state fatte dai gruppi speleologici di Malo, Dolo, Forlì e dai singoli componenti. Gli abbiamo lasciato anche quello che era avanzato degli integratori idrosalini e barrette energetiche, apprezzatissimi durante le permanenze in grotta. Gli ultimi giorni sono stati trascorsi nella sede della Sociedad Espeleologica Cubana di L’Avana con visita della capitale. Poi nella Scuola di Espeleologia di Vinales, inserita nell’omonimo Parco Nazionale, con visita alla spettacolare Gran Caverna di St. Tomàs. Quest’ultima zona è meravigliosa; merita senz’altro una permanenza di molti più giorni invece che una sola notte come abbiamo fatto noi. A Matanzas è rimasto ancora parecchio lavoro da fare: numerose gallerie del Labirinto attendono di essere topografate ed esplorate sistematicamente. Gli amici cubani attendono i fratelli veneti a braccia aperte; teniamo viva la fratellanza che si è creata fra le due regioni e continuiamo a dare il nostro contributo per aumentare le conoscenze del patrimonio carsico di Cuba. La soddisfazione a livello speleologico è immensa, ma non è minimanente paragonabile a quella ottenuta dal rapporto con i nostri amici cubani che ci hanno travolto con il loro affetto e simpatia facendoci capire quali sono i valori più importanti della vita. E non pensate che la lingua possa essere un problema: i cubani parlano un “itagnolo” perfetto e l’intesa è immediata (o quasi!). Un grande ringraziamento speciale ad Antonio Danieli ed Alessandra Carnevali per il grande appoggio e sostegno dati alla nostra spedizione. Non si sono limitati a fornire preziose informazioni, a volte le uniche che avevo a causa di

Il labirinto - prato di eccentriche.

Il ramo 94.

problemi di comunicazione con Cuba, ma ci hanno anche generosamente prestato molto materiale alleviandoci i costi di preparazione.

Partecipanti:

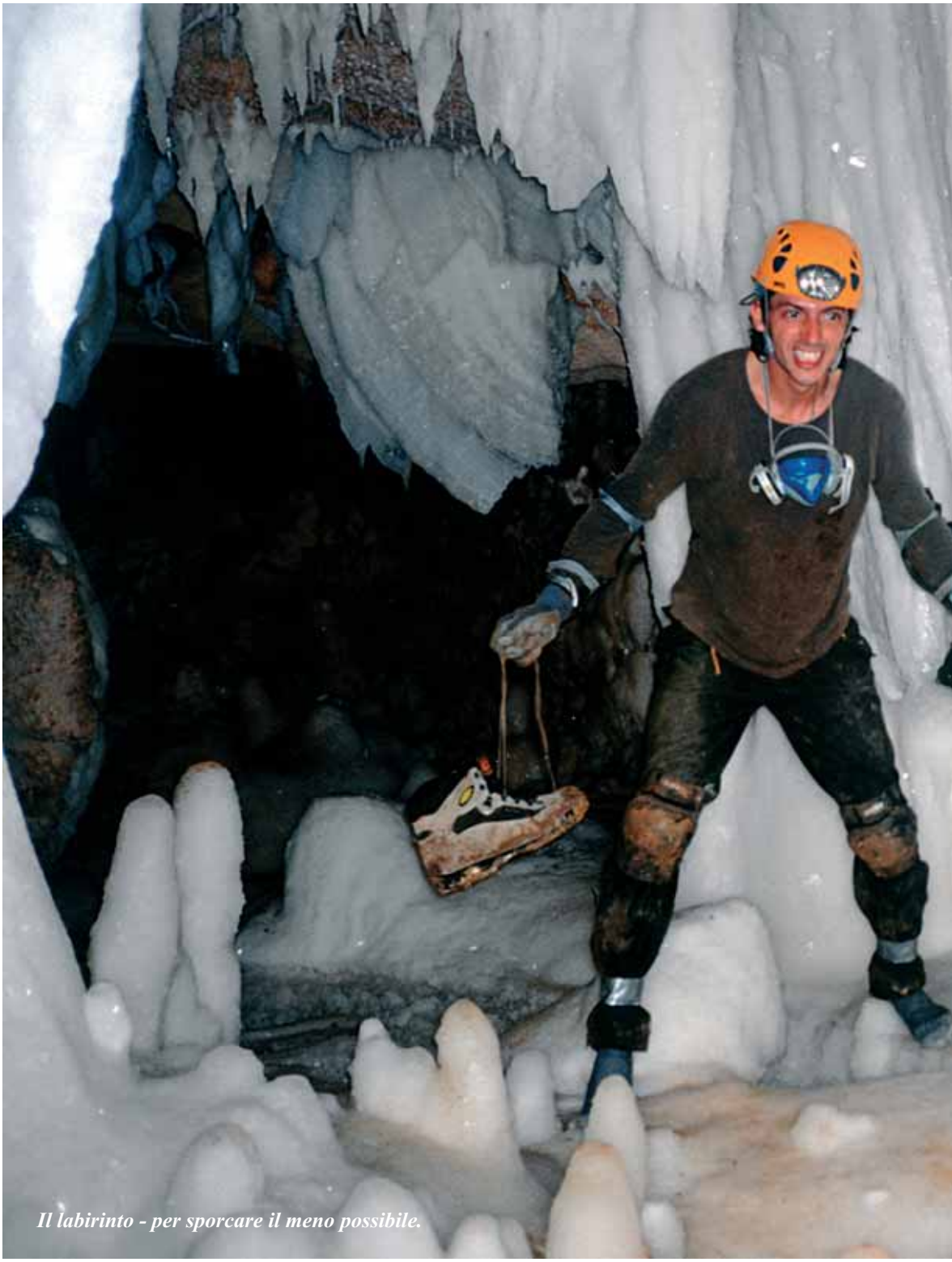
Sandro Sedran, Simona Tuzzato G.S. Malo - CAI Dolo - SSI, Michele Iadini, G.S. Malo - SSI;
Gabriele Rosetti, Antonio Tioli, Marco Barbagli, Claudia Caldironi, Daniele Garoia, Matteo Savorelli - S.C. Forli - SSI;
Esteban Grau, Ivonne Vázquez, Humberto Fernández, Fernando Arencibia, Andrés Bayón, José Alfredo Arévalo. G.E. Félix Rodríguez de la Fuente, CEM - SEC.

Con il patrocinio di:

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA
SOCIEDAD ESPELEOLOGICA DE CUBA
FEDERAZIONE SPELELOGICA VENETA
CLUB ALPINO ITALIANO Sezione di Dolo - "Riviera del Brenta"
COMUNE DI MIRA

Sponsor:

2BI SPORT - San Vito Leguzzano (VI), azienda di servizi per lo sport e l'industria (www.2bisport.it)



Il labirinto - per sporcare il meno possibile.

Baia dei porci - rilievo della spiaggia!

REPETTO SPORT - Genova, abbigliamento ed attrezzatura per speleologia ed alpinismo (www.repettosport.it).
CAPO NORD - Forlì, abbigliamento ed attrezzature per lo sport (www.caponord.it).

Esteban e San con Speleologia Veneta.

_Crna Gora 2005 - spedizione speleosubacquea italo - sloveno - montenegrina

DI ATTILIO EUSEBIO[1], ROBERTO BORDIN[2], ROBERTO JARRE[3], GIUSEPPE MINCIOTTI

1 Gruppo Speleologico Piemontese CAI UGET Torino
2 Lega Navale Sez. Padova
3 Gruppo Speleologico Alpi Marittimo Cuneo
4 Gruppo Speleologico CAI Verona

INTRODUZIONE

Prima che ne parlasse l'amico Dado di Nova Gorica l'idea del Montenegro che avevo era molto vaga, ricordo che ne accennavano ogni tanto i miei nonni, loro erano stati sudditi di un sovrano tanto piccolo che i suoi generali lo chiamavano per dileggio "sciaboletta". Un re, dicevano i miei nonni, che aveva una regina grande e grossa che veniva dal Montenegro, un posto di montagna in mezzo alla Jugoslavia. La regina non li aveva conquistati, mentre nei confronti del re nutrivano rispetto anche se li aveva condotti in guerre devastanti quanto inutili e disastrose. Da quei tempi nessuno poi aveva riparlato di quei posti nonostante negli ultimi anni i Balcani siano venuti alla ribalta della cronaca per sofferenze inaudite ed inimmaginabili solo qualche anno prima. Dado aveva iniziato ad andarci nell'ultimo paio d'anni per motivi professionali, aveva conosciuto i posti, aveva conosciuto la gente, aveva instaurato ottimi rapporti. Parlava di quel paese con trasporto, gli piaceva e gli piacevano le persone che aveva conosciuto. In Monte-negro, diceva, ci sono belle montagne, un mare incontaminato e … grandi risorgenze ipogee. La cosa non poteva lasciarci indifferenti: andiamo a vedere. Tra dire e fare non

c'è di mezzo solo il mare ma anche i mille accidenti della vita. Comunque, dopo rinvii e tira e molla, riusciamo a partire per fare una ricognizione di tre giorni nel periodo di Pasqua. Tra andare e arrivare c'è un lunghissimo viaggio in auto con tante frontiere in mezzo, nate quasi improvvisamente dalla polverizzazione dei Balcani. Frontiere giovani che affermano la propria vitalità cercando di darsi un senso con quello zelo un po' arrogante che avevamo cominciato a dimenticare dopo i trattati UE. Viaggiamo in mezzo a paesaggi belli ma aspri, con un tempo che peggiora avvicinandoci alla meta. Saranno tre giorni di acqua battente che ci impedisce qualsiasi attività subacquea in grotta o in mare. Tuttavia nonostante le condizioni metereologiche che ci accompagnano sono disastrose, anche noi come Dado veniamo rapiti dalla bellezza dei posti e dalla cordialità della gente. Una sorpresa inaspettata, un'esperienza difficilmente trasmissibile se non vissuta direttamente, sensazioni ed emozioni difficili da esplicare compiutamente. Siamo a Bjela nella baia di Kotor, la Cattaro veneziana, un posto veramente notevole per la spettacolarità dei paesaggi, per la bellezza e la conservazione degli insediamenti lungo la costa. A Bjela siamo ospiti del Regional Center For Divers Training and Underwater Demining diretto da Veselin "Vesko" Mijajlovic che ci affida ad un accompagnatore e angelo custode eccezionale: taglia XXL Bogdan "Bobo" Spajic. In quei tre giorni che giriamo in lungo e in largo sotto un'acqua torrenziale restiamo impressionati dalle risorgenze che ci sono e dalla potenza delle loro portate. Il centro di Bjela ci assicura supporto e collaborazione, ripartiamo verso casa con una splendida giornata di sole che ci fa masticare amaro, ma galvanizzati per quello che abbiamo visto e per la disponibilità che c'è. Un mese di tempo e di febbrile lavoro e si riparte con la spedizione CRNA GORA DISCOVERY 2005 CAVE BRANCH, che vede impegnati dal 23 aprile al 1 maggio 2005 speleosub italiani (Cuneo, Padova, Torino, Verona), sloveni (Nova Gorica) ed elementi

La baia di Kotor.

La baia di Kotor.

montenegrini (RCUD Bjela). Questa volta il tempo ci assiste, solo un giorno dobbiamo segnare il passo per la pioggia: nove immersioni in cinque giorni, ventinove giornate uomo (sub) di immersioni. Esploriamo, rileviamo tutto l'esplorato, fotografiamo tutto il fotografabile e con il materiale realizziamo un audiovisivo. Siamo soddisfatti anche se non paghi, contiamo di ritornare per proseguire nella collaborazione con gli amici montenegrini per sviluppare qualche altro progetto.

DIARIO DELLA SPEDIZIONE

23/4/2005
Partenza per il Montenegro; dopo alcune soste, colonne alle frontiere, centinaia e centinaia di chilometri macinati sotto le gomme, a notte fonda arriviamo a Bjela. Per fortuna al Centro qualcuno pazientemente ci aspetta e ci assegna le camere dove crolliamo in un sonno profondo.

24/4/2005
Sistemiamo la montagna di materiale subacqueo stipata nei due fuoristrada con cui abbiamo viaggiato. Dado non c'è, arriverà tra qualche giorno, inspiegabilmente (!?) all'ultimo è partito per Sharm El Sceik ed è ancora là, in compenso c'è Copi con famiglia. In tarda mattinata partiamo per Sopot, ora l'ingresso è in secca, percorriamo la parte aerea fino a raggiungere l'acqua del sifone, si immerge Jarre per una breve ricognizione. Per chi non si immerge lavoro sodo: rilievo della parte aerea e foto. Bordin fa una scoperta assolutamente inaspettata, il suo occhio esperto cade su qualcosa che lo incuriosisce e così trova dei frammenti di vasellame veneziano della seconda metà del cinque-

Reperti di vasellame veneziano rinvenuti nella grotta di Sopot.

cento; la cosa ci entusiasma e tutti iniziano a far congetture su come siano arrivati li, portiamo fuori alcuni pezzi finemente lavorati. Nel pomeriggio andiamo a Kotor , Bordin, Copi e Beppe si immergono in Gurdic, la spettacolare risorgenza che sgorga in un pittoresco laghetto proprio alla base di un bastione della cinta muraria veneziana della cittadina. L'acqua è limpidissima, ma la corrente è veramente forte, facciamo molta fatica a scendere nel pozzo che immette nella cavità sommersa, anche sotto la velocità dell'acqua è sostenuta, la progressione è molto faticosa e riusciamo a percorrere e sagolare un centinaio di metri di grotta.

25/4/2005

Il tempo è in peggioramento, il cielo si sta coprendo pesantemente. Torniamo a Sopot, si immergono Beppe e Copi, scendono fino a - 44 di profondità proseguono per circa 90 m dal punto dove era arrivato Jarre il giorno prima, percorrendo ambienti sommersi sempre ampi e spettacolari. Gli altri continuano a cercare e recuperare reperti di vasellame e fanno ancora foto della parte aerea. Tornati a Bjela nel pomeriggio con il gommone del Centro raggiungiamo una insenatura della costa vicina all'ingresso di Sopot. Lì in mezzo al mare c'è un forte ed evidente rimescolamento d'acque. Il fenomeno era visibile e ci aveva incuriosito anche nella precedente visita che avevamo fatto a Pasqua. Ora si tratta di andare a darci un occhio per capirci di più. Si immergono Bordin e Jarre, la visibilità in mare non è gran che, scendono su un fondale mediamente di - 25 m, con moltissimo pesce e ampie zone fittamente popolate di *Gerardia savardia* di ragguardevoli dimensioni e di grande bellezza. Sul fondale in prossimità delle risorgenze subacquee c'è un forte aloclino a testimonianza della notevole quantità di acqua dolce che si immette in mare, ci sono diversi punti di emissione ma la scarsa visibilità impedisce di aver una chiara

idea della ubicazione e delle dimensioni degli esuttori, il fenomeno è comunque veramente importante, vista la quantità e la pressione dell'acqua dolce che viene immessa a mare.

26/4/2005
Tempo pessimo, piove a dirotto, ci limitiamo a fare una ricognizione alla risorgenza di Spijlia vicino al paese di Risan. Troviamo condizioni buone per l'immersione. Sempre sotto la pioggia battente ci spostiamo prima a Perast e poi a Kotor. Fortunatamente a sera il tempo migliora e il cielo si pulisce.

27/4/2005
Durante la notte è arrivato Dado con David, ci fa visita anche Vesko il Direttore del RCUD a cui facciamo vedere i reperti recuperati a Sopot, è molto interessato e sorpreso.
In mattinata andiamo a Spijlia, si immerge Beppe: percorre 90 m di sifone fino alla profondità di - 19 m, esce rilevando tutta la parte esplorata. Chi non si immerge rileva e fotografa la parte aerea della grotta, anche qui vengono rinvenuti e recuperati frammenti di vasellame. Al ritorno a Bjela veniamo convocati da Vesko, ha invitato una archeologa che sovrintende tutta l'area di Kotor a cui vengono sottoposti all'esame e consegnati i reperti rinvenuti. Dopo questa parentesi istituzionale di ufficialità, riprendiamo le nostre attività. Bordin Dado e Copi vanno a Spijlia con l'intento di proseguire nell'esplorazione, proseguono ulteriori 160 m fino ad una profondità massima di - 44 m, sempre in ambienti comodi e con buona visibilità. Al ritorno rilevano tutta la parte esplorata. Beppe, Jarre e Poppi ritornano alle risorgenti sottomarine vicino a Sopot, le condizioni di visibilità sono decenti, nei pressi delle emissioni d'acqua dolce però l'aloclino è sempre molto forte, comunque riescono ad in-dividuare più punti da cui si immette in mare

Il laghetto alla base delle mura veneziane di Kotor da cui parte la risorgenza di Gurdic.

Ecosistema sottomarino nei pressi della risorgenza submarina.

acqua dolce; nonostante la visibilità compromessa dal mes-colamento delle acque si ri-escono a vedere alcune aperture veramente grandi, l'acqua dolce; ha una portata intermittente, quando è al massimo il getto è veramente intenso, bisogna allontanarsi per non essere presi dal flusso e scaraventati in superficie, il fenomeno è impressionante e spaventoso per la sua potenza.Tutto intorno c'è molta vita marina, anche qui vengono fatte foto. A sera vene steso tutto il rilievo di Spijlia.

28/4/2005

Oggi si ritorna a Sopot, con obiettivi diversi tutti ci immergeremo. Oltre a noi si immergono Vesko e Bobo per fare delle riprese subacquee, assieme a loro c'è molta gente di supporto, alcuni giornalisti e fotografi, la grotta è molto affollata, fortunatamente l'ambiente è molto ampio. Il livello dell'acqua è salito di circa 6 m dall'altro giorno, la cosa ci lascia tutti stupiti, nessuno di noi avrebbe supposto un fenomeno del genere; unico vantaggio è che l'acqua risalendo è arrivata a livello del salone perciò c'è più spazio per immergersi. Bordin, Dado e Copi proseguono nell'esplorazione percorrono altri 160 m, il sifone scende a - 54 m per poi risalire fino a - 40 m dove diventa impraticabile su strettoie; rientrano rilevando la parte esplorata. Beppe, Jarre e Poppi fanno foto nella prima parte della risorgenza. Con grande fatica riportiamo fuori la caterva di materiale impiegato per le immersioni. A sera viene steso il rilievo di Sopot.

Vita sottomarina nei pressi della risorgenza submarina.

29/4/2005

Oggi Vesko ha organizzato una conferenza stampa presso la sede del RCUD, è presente la televisione

nazionale serbo - montenegrina, giornalisti di varie testate nazionali. Veniamo presentati ufficialmente e vengono illustrati i risultati raggiunti con la proiezione di una serie di immagini fatte in questi giorni, alla fine veniamo intervistati individualmente, la nostra spedizione ha suscitato molto interesse ed i mezzi di comunicazione danno ampio risalto all'avvenimento ed alle nostre attività. Terminate gli impegni con i media, riprendiamo le operazioni,per portare a termine la parte documentativa della spedizione: Beppe Jarre e Poppi vanno a Spilja per fare foto della parte sommersa della grotta, Bordin e Dado sono ai "box", Copi invece questa mattina è dovuto purtroppo rientrare e con lui se n'è andato anche David. A Spilja arrivano anche alcuni sub montenegrini, purtroppo si immergono prima di noi e con la loro pinneggiata compromettono la limpidezza dell'acqua. La parte subacquea della grotta ha pareti molto scure e quel sedimento che viene alzato dal passaggio dei due che ci precedono ci rende difficile fotografare, infatti i risultati che poi vedremo alla sera non saranno molto soddisfacenti.

Fenomeni di aloclino sul fondale marino.

30/4/2005

Ultimo giorno, ormai la tensione è sotto i tacchi abbiamo ottenuto grandi risultati, siamo tutti più che soddisfatti, tutti pensiamo con sconforto al lunghissimo viaggio che ci attende per tornare in Italia a casa. Nessuno ha voglia di rimettersi i panni umidicci e ormai puzzolenti da speleosub per concludere questa parte della nostra avventura con il Montenegro. Bordin e Dado restano sempre ai box per magagne, Beppe, Jarre e Poppi con "profondo senso del dovere", "sprezzo del pericolo", "ed encomiabile spirito di sacrificio" si lanciano, per niente convinti e con grande riluttanza nell'ultima immersione da fare, scendono a Gurdic per fare foto. Lo scenario dell'immersione è sempre spettacolare, c'è anche un po' di pubblico, quando si mette la testa sotto acqua si viene rapiti dalla bellezza e … dalla corrente che dal punto di accesso alla parte ipogea della risorgenza esce ancora veloce e ci crea non poche difficoltà ad entrare, anche sotto la corrente ci dà parecchi problemi nella progressione. Si fa fatica a fotografare, i soggetti non riescono a star fermi, il fotografo nemmeno, chi illumina la scena neppure. Dopo un po' di lotta con la violenza della corrente Jarre e Poppi si fermano, Beppe prosegue per poter rilevare al ritorno almeno una parte del sifone. Dopo una abbondante decompressione per scongiurare inconvenienti visto lo sforzo fatto in tarda mattinata siamo fuori dall'acqua. Non ci resta che tornare a Bjela preparare i bagagli, salutare tutti

e con pazienza far rotta con le nostre macchine stracariche a nord, per attraversare tante improbabili e illogiche frontiere ed arrivare a casa.

PARTECIPANTI

La prespedizione - ricognizione dal 25 al 29 marzo 2005: Roberto Bordin (Lega Navale Italiana sezione di Padova), Beppe Minciotti (Gruppo Speleologico CAI Verona), Damir "Dado" Podnar (Sirena Sub Nova Gorica).

Spedizione CRNA GORA DISCOVERY 2005 CAVE BRANCH dal 23 aprile al 1 maggio 2005.

Italia: Roberto Bordin (Lega Navale Italiana sezione di Padova), Attilio "Poppi" Eusebio (Gruppo Speleologico Piemontese CAI Uget Torino), Roberto Jarre (Gruppo Speleologico Alpi Marittime CAI Cuneo), Beppe Minciotti (Gruppo Speleologico CAI Verona).

Slovenia: David Cerne (Sirena Sub Nova Gorica), Bostjan Copi (Sirena Sub Nova Gorica), Damir "Dado" Podnar (Sirena Sub Nova Gorica).

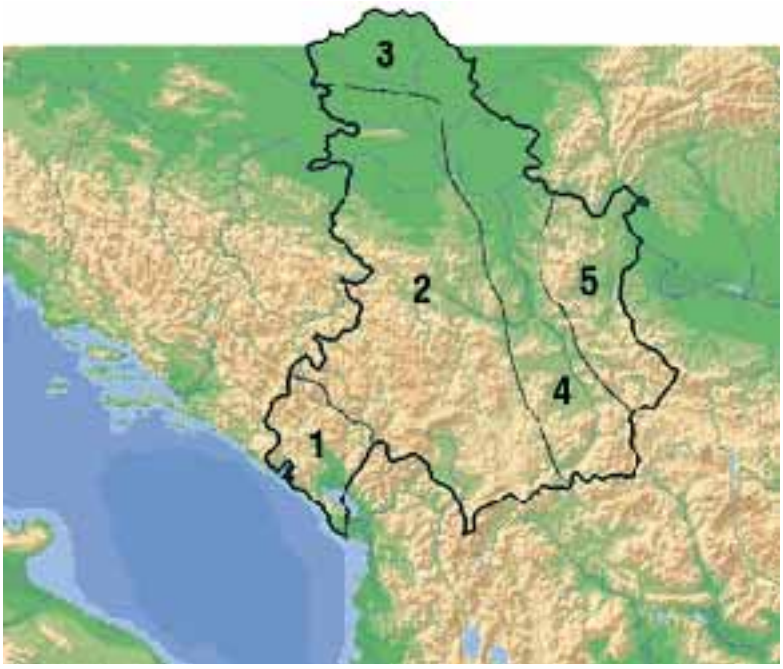
Republika Crna Gora: Veselin "Vesko" Mijajlovic (RCUD Bjela), Bogdan "Bobo" Spajic (RCUD Bjela).

INQUADRAMENTO GENERALE DEL KARST IN SERBIA E MONTENEGRO

Il fenomeno carsico del territorio della Serbia e del Montenegro si sviluppa in due regioni distinte: la prima si situa nella parte orientale del paese, lungo la fascia Carpatico-Balcanica, che prosegue in Romania oltre il Danubio, la seconda, suddivisa a sua volta in un settore occidentale e uno più meridionale, comprende la piattaforma carbonatica della catena Dinarica. Entrambe le regioni sono strutturate con grandi pieghe sinclinali in cui sono prevalenti i litotipi carbonatici mesozoici, ai quali sono associate locali intercalazioni dolomitiche. Le favorevoli circostanze litologiche, strutturali, tettoniche, climatiche, idrogeologiche e morfologiche hanno permesso un'estesa formazione di fenomeni carsici che non sono ancora stati esplorati nei dettagli. La zona Carpatico Balcanica si struttura a falde adiacenti, di composizione prevalentemente carbonatica, suddivise da rocce impermeabili e sporadicamente ricoperte di sedimenti lacustri terziari. Gli assi vallivi incidono profondamente la struttura carsica (con le portate idriche massime che variano da 0,5 a oltre 2 m^3 compartimentando le zone carbonatiche in cui il potenziale di carsificazione verticale può superare i 700 m. Dal punto di vista speleosubacqueo le potenzialità sono elevate, le esplorazioni condotte da Aleksandar Milosavljevic (a Vrelo Mlave e Vrelo Krupac, 1995 e 1997) hanno raggiunto profondità prossime ai 70 m senza che fosse raggiunto il fondo grotta. Le esplorazioni condotte in Serbia e Montenegro sono state per ora incentrate nella regione Carpatico-Balcanica che presenta attualmente la maggioranza delle grotte più profonde. La catena Dinarica può essere divisa in Dinaridi interne ed esterne. Le Dinaridi interne sono situate nella Serbia

occidentale e nel Montenegro settentrionale, mentre le esterne occupano la maggior parte del Montenegro e della zona di frontiera tra Serbia e l'Albania. Nelle Dinaridi interne, i calcari sono prevalentemente di età triassica, ricoperti ad est dai depositi flyschoidi e lacustri e da frequenti intrusioni magmatiche, mentre ad ovest presentano rapporti strutturali e tettonici complessi con le unità più antiche "Mélange ofiolitico" e Dinaridi esterne. Le zone del karst più importanti sono ubicate a Lelic, sul M.Giljeva ed a Pester, nelle parti marginali dei monti Zlatibor, Zlatar e Cesalpina. La grotta più estesa del Montenegro (Pecina nad Vrazjim Firovima) e molte di quelle Serbe (Complesso carsico di Pecinski e di Usacki) sono situate in questa regione (Pester). Le Dinaridi esterne sono caratterizzate da un grande spessore dei potenziali carbonatici, che costituiscono le zone di alta montagna (Durmitor, Prokletije) con cime oltre 2000 m slm, interessate da precipitazioni atmosferiche abbondanti. Il livello di carsificazione è molto elevato ed organizzato in reti di drenaggio con portate massime che superano i 10 m^3/s, con risorgenze sifonanti occasionalmente anche sotto il livello del mare (a Boka Kotorska). Le zone in quota presentano le caratteristiche tipiche glacio-carsiche del karst alpino tipico.
La grotta più profonda in Montenegro, Jama na Vjetrenim brdima, si trova sul M.Durmitor e raggiunge la profondità di 897 m, fu esplorata da una spedizione internazionale nel 1985. Tuttavia, la regione dei Monti Prokletije, nella zona di frontiera con l'Albania, ha il potenziale più importante, ma speleologicamente non è mai stata esplorata.

IL CARSO DEL MONTENEGRO



Divisione geotettonica secondo B. Ciric: 1. Dinaridi Esterne, 2. Dinaridi Interne, 3. Bacino Pannonico, 4. Gruppo di Serbian, 5. Zona Carpatico - Balcanica

Oltre due terzi del territorio della regione del Montenegro appartengono quindi al karst denominato delle "Dinaridi Esterne o sudorientali". Il livello di carsificazione presente differisce nell'ambito del medesimo territorio, relativamente alla sua distribuzione e posizione, alla intercalazione con terreni non carsificabili, ai livelli di base (Mare Adriatico) e dalle forme, dimensioni e dai processi in atto oltre che dalle condizioni locali. Tutto ciò risente delle condizioni litologiche originarie, dell'età dei litotipi e della posizione dei vari orizzonti all'interno della geosinclinale Dinarica. Un segmento della geosinclinale Dinarica che costituisce il territorio del Montenegro (circa due terzi) è sviluppato principalmente in litotipi carbonatici (calcari e dolomie di età devoniana). Durante l'evoluzione orogenica, dalla chiusura della sedimentazione devoniana (fase conclusiva della orogenesi Caledoniana), il settore interessato ha subito prima fenomeni di sollevamento e successivamente subsidenze consistenti durante l'orogenesi ercinica ed alpina. Ciò ha causato condizioni favorevoli per la sedimentazione, fra cui erano prevalenti i calcari e le dolomie con grandi potenze e distribuzione notevole. Infine durante l'orogenesi alpina si è avuta la strutturazione in falde, comprensiva di ricoprimenti così come la ritroviamo oggi. Allo scopo di presentare le caratteristiche più importanti del karst montenegrino e la sua relativa complessità nel seguito vengono descritte le varie aree identificando i complessi carsici delle diverse unità geotettoniche delle Dinaridi, che si sviluppano nel territorio del Montenegro. Di conseguenza, saranno descritti:

- il Karst della zona "Durmitor Overthrust",
- l'High-Karst Zone,
- la zona di Pindus-Cukali (nel territorio della zona della Budva-Bar)
- ed il sistema a pieghe Adriatico-Ionico

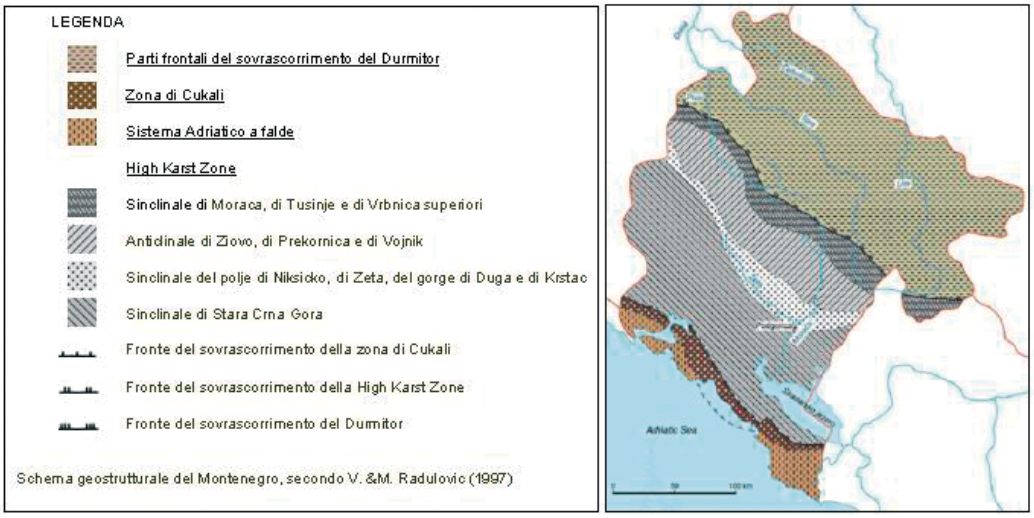
Durmitor Overthrust

Il carso della Falda di Durmitor presenta una notevole estensione (oltre 5000 km^2) e potenze chilometriche con un elevato potenziale idrogeologico. È suddiviso in parecchie regioni fra cui vanno ricordate: Montenegro settentrionale e nordoccidentale, karst di Bjelasica e karst del Montenegro nord-orientale. L'areale è caratterizzato dalla presenza dei litotipi paleozoici, dagli elementi basali della sequenza triassica (argille, marne e arenarie), dalle rocce eruttive del Trias medio e del Giurassico superiore. Il fenomeno carsico risulta così compartimentato. I litotipi carbonatici più antichi risultano esposti alla carsificazione dal Giurassico superiore. Il fenomeno carsico, seppure suddiviso in più complessi idrogeologici, sviluppa in questo settore le sue massime potenzialità, con grandi ed alti massicci montuosi carbonatici, attraversati da profonde incisioni (oltre 1000 metri) nelle quali emerge come il fenomeno carsico si sviluppi ancora più in profondità (risorgenze profonde).

High Karst Zone (HLZ)

Questo settore presenta il massimo sviluppo nel territorio del Montenegro. I litotipi prevalenti in questa unità geotettonica sono costituito principalmente da calcari e da dolomie mesozoiche di parecchi chilometri di spessore. La potenza delle formazioni viene esaltata inoltre dai fenomeni tettonici duttili e fragili che spesso permettono ripetizioni di serie. Il karst di questa regione è caratterizzato da evidenze superficiali di grandi dimen-

sioni: polje; uvala; sinkhole; valli cieche e così via. Il fenomeno carsico risulta impostato in sinclinali strutturali alla cui base sono presenti orizzonti flyschoidi impermeabili, tra cui si riconoscono elementi del flysch di Durmitor delle parti nord-orientali più elevate. Tali orizzonti sono impermeabili e rappresentano una barriera totale con funzione di livello di base idrogeologico costituendo i punti di recapito nella valle di Vrbnica e di Gornja Moraca. È interessante accennare che la cavità più profonda (-897 m) nel territorio di Montenegro esplorata dagli speleologi è situata nei calcari marnosi dell'High Karst Zone (HKZ). Il carsismo nella parte centrale di High Karst Zone, nel territorio del Montenegro, è sviluppato al di sotto di orizzonti del Cretaceo e Cretaceo-Paleogene appartenenti a terreni flyschiodi. La distribuzione, la posizione e l'impermeabilità relativa inducono questo gruppo litologico ad avere una funzione di barriera impermeabile elevata e laterale. La carsificazione dei calcari e delle dolomie in questa zona è profonda, al di sotto dei livelli di base delle valli e sotto il livello del mare. Il potenziale carsico risulta quindi anche superiore ai 1000 metri. L'High Karst Zone risulta interessata da profonde erosioni fluviali (canyon profondi dei fiumi di Moraca e di Komarnica con i loro tributari), erosione (sulle alte montagne), esarazione glaciale, depressioni lacustri e marine. L'ampia depressione di Zeta con il più esteso lago della penisola balcanica - il lago Skadar (lago di Scutari), è situata ai margini meridionali dell'HKZ al confine con l'Albania. Le parti meridionali di questo invaso rappresentano un fenomeno di depressione tettonica. Le risorgenze lacustri (vruljas) presenti nel lago, superano profondità di 80 m sotto il livello d'acqua (che è di circa 6.5 m sopra il livello del mare). Lungo la parte interna della baia di Bokokotorska, da Morinj, attraverso Risan, Perast ed Orahovac fino a Kotor, la HKZ è in contatto diretto con il mare. In questo settore sono situate due tra le più grandi risorgenze presenti sul litorale adriatico, la prima è denominata Sopot ed è stata oggetto di esplorazione durante questa spedizione, la seconda è il sistema Gurdic-Skurda (anch'esso visitato in questa occasione) noto come l'estavelle più importante del settore con ampie e periodiche variazioni di portata, tra acque in ingresso ed in uscita che possono raggiungere i 350 m^3.



Schema geostrutturale del Montenegro.

Karst della zona di Pindus-Cukali

Il territorio montenegrino della zona della Budva-Barra, è caratterizzato dalla presenza di un carso di bassa quota a ridosso dei sistemi fluviali. Nelle zone di alterazione dei litotipi carbonatici è frequente la presenza di limitati e poco profondi sistemi carsici con portate che raramente superano i 5 l/s durante i periodi di siccità. I livelli acquiferi del karst appartenenti a questa unità geotettonica sono, in parecchi luoghi, in contatto immediato con il mare. Gli orizzonti acquiferi risultano in genere poco profondi e di estensione limitata con acqua salmastra. In questa zona carsica, i serbatoi acquiferi e le loro riserve dinamiche in pratica non esistono. Il motivo di tutto ciò è legato alla limitata distribuzione dei calcari cavernosi. In questa regione sono presenti calcari cavernosi con la riserva statica che in fase di pompaggio, durante il periodo di siccità dell'anno, fornisce oltre 50 l/s di acqua (Opacica).

Sistema a pieghe dell'Adriatico-Ionico

In questi settori il karst è sviluppato in strutture plicative a pieghe prevalentemente anticlinaliche; quattro sistemi sono situati nella retroterra di Ulcinj e separati da strutture a sinclinali sviluppate nei litotipi flyschoidi. La struttura a falde interessa l'Albania ed il retroterra di Ulcinj verso il nord-ovest, allungandosi sotto il mare al margine nordoccidentale della pianura. Soltanto una di esse, la struttura dell'anticlinale di Grbalj e Lustica, compare ancora nella parte marginale sudorientale di Mrcevo a Dubrovnik. Il carso delle strutture di anticlinale dell'Adriatico nel retroterra di Ulcinj e delle falde esterne della baia di Bokokotorska è caratterizzato da karst esposto e litoraneo. Questo karst è di bassa quota ma prosegue sotto il livello del mare. Gli acquiferi presenti in questa regione sono interessati, durante l'anno intero o per i periodi più corti, dall'ingressione dell'acqua di mare.

DESCRIZIONE DELLE GROTTE

Risorgenza di Spilja

La cavità si apre in località Risan (Bocche di Cattaro - Montenegro) e rappresenta - con ogni probabilità - la risorgenza di un complesso carsico posizionato a nord - nord-est dell'ingresso. La grotta è situata al fondo di una valletta che in caso di piena è percorsa da un torrente impetuoso. La parte aerea della cavità è formata da una condotta freatica a sezione ellittica con altezza prossima ad un paio di metri e larghezza massima di una decina. Con le stesse caratteristiche la galleria prosegue anche in ambiente subacqueo; nella prima tratta le sezioni si ingrandiscono e si scende lentamente fino a -18, la galleria risale poi fino a -3 per mantenersi con deboli profondità per una ottantina di metri. Quindi ridiscende progressivamente fino a -42 (limite attuale delle esplorazioni). Le gallerie sono ricoperte da un leggero strato di concrezione. La cavità è oggetto di captazione idrica ed il suo accesso è regolamentato. Sviluppo attuale 360 metri di cui 260 subacquei. Dislivello massimo -42m.

Risorgenza di Gurdic

Imponente risorgenza (in realtà è una estavelle) situata sotto le mura di Kotor (l'antica

L'ingresso del sifone di Spilla.

Galleria all'interno della grotta di Spilla.

Il sifone della grotta di Spilja.

Cattaro - Montenegro), di facile accesso essendo ubicata a lato della strada principale lungo la passeggiata dei bastioni. La grotta è esclusivamente subacquea e riversa le sue acque direttamente in mare. Nel periodo estivo la grotta viene inondata da acque salate marine. Nel lago iniziale, di grandi dimensioni, si mescolano le acque dolci con quelle marine con i tipici effetti di aloclino. La cavità inizia con una serie di passaggi verticali tra massi che la portano rapidamente a -20. Da qui inizia una grande galleria, percorsa da forte corrente in uscita (aprile 2005) che si assesta intorno ai -30. Dopo una ottantina di metri un bivio consente da una parte di continuare a scendere (attualmente è ferma a -44), dall'altra una galleria in risalita conduce al termine del primo sifone in gallerie asciutte (non rilevate). Sviluppo attuale 120 metri, prof. max -44

Grotta di Sopot

Grotta molto conosciuta in zona (Risan - Montenegro) e già oggetto di esplorazioni locali e di gruppi francesi. La parte aerea è costituita da una grande galleria freatica (4m x 15m) che sbuca, dopo un centinaio di metri, in un salone subverticale: tra i massi finali si apre il sifone. La parte subacquea è rappresentata da una galleria intervallata da pozzi, il diametro raramente scende, almeno nella prima parte, al di sotto di 6-8 m. Rapidamente la profondità (dall'ingresso) si attesta intorno ai -70 (circa -50 in acqua in

Nel lago verso l'ingresso della risorgenza di Gurdic.

Verso l'ingresso della risorgenza di Gurdic.

Particolare nella galleria nella risorgenza di Gurdic.

Il sifone all'interno della grotta di Sopot.

Sifone di Sopot, ultimi controlli prima dell'immersione.

Il sifone della grotta di Sopot.

Colonne di calcite all'interno del sifone di Sopot.

condizioni normali), dove una galleria suborizzontale di un centinaio di metri conduce ad una zona di blocchi. Nel corso delle esplorazioni (aprile 2005) il livello delle acque è variato di circa 10 metri in pochi giorni. All'interno della cavità sono state ritrovati frammenti di ceramiche veneziane del XV secolo. La grotta è stata oggetto di captazione. Con ogni probabilità il sistema carsico a cui appartiene Sopot è in collegamento con una grande risorgenza intermittente a mare (si stimano in aprile 2005 - 15-20 m^3 al secondo) e distante circa 300 m dall'ingresso terrestre. Sviluppo totale 400 metri (di cui 250 subacquei). Dislivello totale -70 m.

NOTE STORICHE E BIOLOGICHE

Fin da prima della dominazione romana la zona di Cattaro è stata oggetto di interesse per la posizione del golfo ramificato che la caratterizza. Entrando dalle bocche che si trovano di fronte a Manfredonia ed hanno una larghezza di 2800 metri, si prosegue all'interno e dopo la baia di Topla, attraverso il canale di Kumbor, si attraversa la baia di Tivat per entrare passando il Bosforo delle Catene largo 350 metri, nella Baia di Risan verso NW, che prende il nome dall'omonimo vallone, e nella Baia di Kotor verso est che rappresenta la zona al centro del nostro interesse. Kotor è stata una colonia romana (Catharum) come testimoniato da vari siti archeologici: in particolare abbiamo potuto vedere siti nella vicinanze della grotta Spilija sia di epoca romana che greco-romana. Dal punto di vista etnico originariamente sul territorio vivevano tribù illiriche e successi-

vamente fu occupato dagli Slavi meridionali, mantenendo durante tutta la loro storia una connotazione abbastanza marcata di tipo etnico-tribale che li ha sempre spinti verso una certa indipendenza dal potere centrale. Per continuare questa piccola panoramica storica, Kotor è stata assoggettata dai Goti per poi passare sotto il controllo dell'impero Bizantino e quindi, dopo un periodo di indipendenza, nel 1420 si sottomise a Venezia; poi dal 1499 fu occupata dai turchi fino al 1797, quando con il trattato di Campoformido divenne parte dell'impero Astro-Ungarico. In questo contesto si cala la nostra spedizione che in origine aveva un interesse essenzialmente di tipo esplorativo legato alle grotte e quindi caratterizzato dalle classiche discipline legate alla geologia s.l. ed allo studio di eventuale fauna degli ambienti ipogei. Nonostante l'indirizzo speleologico la formazione culturale del gruppo era abbastanza eterogenea e singolare; questo è stato un lato assolutamente positivo che ci ha permesso durante l'esplorazione di Sopot di trovare, in una zona di accumulo di materiale al margine del flusso principale delle piene, una serie di frammenti di ceramica veneta ed in particolare veneziana databile tra la seconda metà del 1500 e la prima del 1600. Non sono stati effettuati scavi ma solo raccolti in superficie alcuni frammenti di boccali tra cui due tipicamente veneziani, uno ribassato a stecca ed uno graffito, ed altri di stile "Deruta" o "faentino" ma prodotti quasi certamente a Venezia che ne aveva importato gli stili. In questa parte della grotta erano anche presenti frammenti di ossa, vari residui carboniosi ed alcuni pezzi di scorie di fusione. Il ritrovamento è risultato di notevole interesse perché dimostrava l'antropizzazione di una grotta almeno dal XVI° secolo fino a tempi recenti sicuramente per l'approvigionamento di acqua dolce. La scoperta ha suscitato un grosso interesse anche da parte delle autorità

Galleria all'interno della grotta di Sopot.

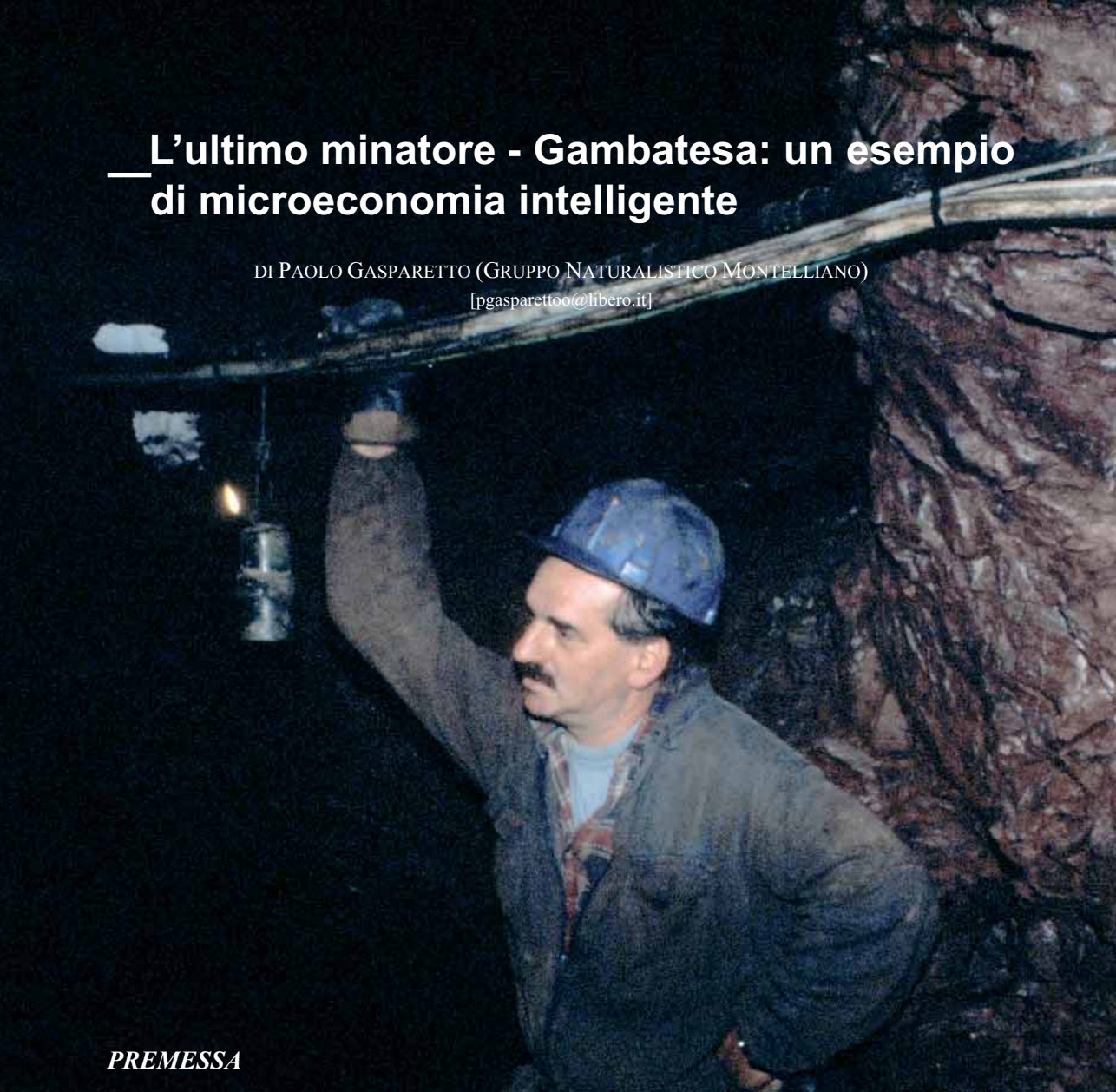
locali con l'intervento del Museo Archeologico di Kotor, degli organi di Polizia, stampa e televisione locale. Anche nel gruppo questo evento ha generato un ulteriore entusiasmo, tanto che l'approccio nell'esplorazione della grotta successiva. Spilija ha consentito il recupero di altro materiale di epoca greco-romana presente in questa grotta, che ha nelle immediate vicinanze un sito di questo periodo. Spilija viene utilizzata ancora oggi come presa per l'acquedotto. Anche a Gurdic sono stati rinvenuti frammenti di vasi tra cui un' ansa di boccale del XVIII secolo, e "palle di cannone" probabilmente non relativa all'uso della grotta, ma al fatto che l'ingresso di questa è alla base delle mura della città di Kotor. L'eterogeneità del gruppo, con figure multivalenti, dal punto di vista scientifico ed esplorativo, ci ha permesso di condurre anche in mare osservazioni biologiche con il rinvenimento di un ecosistema interessante, nelle vicinanze di Sopot, in corrispondenza di un sifone intermittente di acqua dolce. Durante le prospezioni per verificare le uscite a mare delle acque dolci è stato ritrovato un microabiente assolutamente unico dal punto di vista della biologia marina con la presenza di una vera e propria foresta di Gerardia *savaglia*, un grande numero di nudibranchi: flabelline (Flabellina *affinis*), (Coryphella *pedata*) Lumache pellegrine (Catena *peregrina*) di vari tipi, spugne (Aplisina *aerofoba*), Ceriantus, e Parazoanthus *axinellae*, gruppi di corvine (Sciaena *umbra*) ecc. certamente meritevole di uno studio ad hoc.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

RADULOVIC, V., RADULOVIC M., 1997. Karst Crne Gore (Karst of Montenegro).
In: STEVANOVIC Z. (Ed.) : 100 godina hidrogeologije u Jugoslaviji (100 years of hydrogeology in Yugoslavia). Belgrade, (1997): 147 - 185 (16 fig.) (Serbian, Engl. summ.)
List of deepest and longest caves in Serbia and Montenegro (last update on November 8th 2003) in www.asak.org.yu/yudirect.html,
ZLOKOLICA - MANDIC M., 1996. Karst of Serbia and Montenegro in www.asak.org.yu/yudirect.html

L’ultimo minatore - Gambatesa: un esempio di microeconomia intelligente

DI PAOLO GASPARETTO (GRUPPO NATURALISTICO MONTELLIANO)
[pgasparettoo@libero.it]



PREMESSA

Liguria orientale, terra aspra e fiorente, uno scrigno di tesori paesaggistici di straordinaria bellezza; coste perigliose e selvagge, mare da sogno, entroterra da gustare in piccole dosi con angoli di selvaggia natura. Altro tesoro oramai svuotato, l’industria mineraria dal passato fiorente, ma ridotta al lumicino …anzi morta e sepolta dalla globalizzazione e dallo sfruttamento minerario del terzo mondo. E in tutto questo i Liguri ci insegnano che molto si può ancora fare rendendo fruibile ad un folto gruppo di “particolari” turisti le strutture minerarie. Un giorno guide turistiche, il giorno dopo minatori per estrarre quel poco che l’industria degli acciai richiede. Così la Val Graveglia continua a vivere in un bel esempio da riprodurre nelle nostre antiche miniere bellunesi e vicentine più spesso abbandonate od addirittura chiuse facendo saltare i cunicoli con l’esplosivo.

Foto 1 - L'ultimo Minatore. (Foto di Paolo Gasparetto 2004).

Foto 2 - Gli impianti minerari di Gambatesa. (Foto Paolo Gasparetto 2004).

AVVICINAMENTO

Dall'autostrada A10 per Genova, uscire al casello di Lavagna, prendere a dx la strada per Carasco, Graveglia e risalire la valle per 18 km, poco prima del paese di Reppia, prendere a sx per la strada sterrata di servizio alla miniera che porta direttamente nel piazzale di carico.

STORIA MINERARIA DELLA VALLE

Le prime prospezioni minerarie della zona risalgono alla seconda metà dell'ottocento e dal 1877 i primi permessi di ricerca nella zona di Gambatesa in Val Graveglia per il reperimento di minerale di manganese, utile per l'industria delle ghise e degli acciai che in quel periodo avevano grande sviluppo. L'area così ricca permise l'apertura di numerose miniere nella valle; tra le più importanti Gambatesa, Mulinello, Cassagna, Monte Bossea. Il periodo più importante per l'attività estrattiva fu tra gli anni cinquanta e settanta del novecento, proprio durante il periodo di industrializzazione che interessò l'Italia nella sua totalità. Molte persone emigrarono in questa zona portando forti braccia dalle pianure agricole italiane e venete; trovarono un lavoro durissimo ma anche la possibilità di poter guadagnare il sostentamento per sé e per le loro famiglie. Dopo questo periodo, il fabbisogno dell'industria scemò fino alla chiusura delle attività estrattive

(Molinello 1997, Gambatesa ancora attiva con due minatori). Le mineralizzazioni sono incassate in un diaspro durissimo di colore rosso e nero. Le lenti di braunite, il minerale industriale da cui viene estratto fino al 50% di manganese, sono estese per centinaia di metri e potenti fino a 10 metri. I diaspri sedimentari rossi sono disposti orizzontalmente, questo permette una stabilità della miniera molto elevata. Infatti pochi sono gli armi di sicurezza posti lungo le gallerie, eccetto le reti di contenimento collocate nella coltivazione principale che ha lasciato un vuoto enorme, quindi con problematiche statiche dovute alla eventuale frammentazione meccanica degli strati soprastanti. Le mineralizzazioni sono lentiformi con arricchimento verso il centro, composte quasi esclusivamente da braunite ($Mn^{+2}Mn_6^{+3}SiO_{12}$) un silicato di manganese di colore nero. La presenza di questo minerale colora anche i diaspri che dal colore rosso passano a nero a seconda della concentrazione dello stesso. Presenti anche legni fossili all'interno della serie sedimentaria al cui interno si sono formati alcuni rari arseniati e vanadato.

IL PERCORSO TURISTICO

Le vecchie strutture minerarie sono state riadattate per l'accoglimento dei visitatori con la galleria principale ben servita dal trenino decauville che ci porterà nel ventre della val Graveglia. Partiamo con un folto gruppo di turisti con numerosi bambini decisamente affascinati dal treno e dall'ambiente sotterraneo. Scesi dal treno dopo un paio di chilometri ci avviamo verso le gallerie di coltivazione dove di tanto in tanto sono stati installati dei manichini per riprodurre le operazioni di lavorazione e di scavo dei materiali. Le attrezzature sono originali e funzionanti, i carrelli vengono ancora usati dagli unici due minatori ancora impiegati nei lavori minerari. Il percorso si apre su diaspri durissimi che connotano gallerie molto sicure (infatti pochissimi sono gli armi di sicurezza in quanto il pericolo di crolli è molto improbabile). La guida (una ragazzetta simpatica e preparata) illustra il percorso subendo una continua tempesta di "perché?" da parte dei bambini al seguito e dando prova di grande pazienza. Arriviamo al grande vuoto di coltivazione dove tuttora

Foto 3 - Ingresso della galleria principale. (Foto di Paolo Gasparetto 2004).

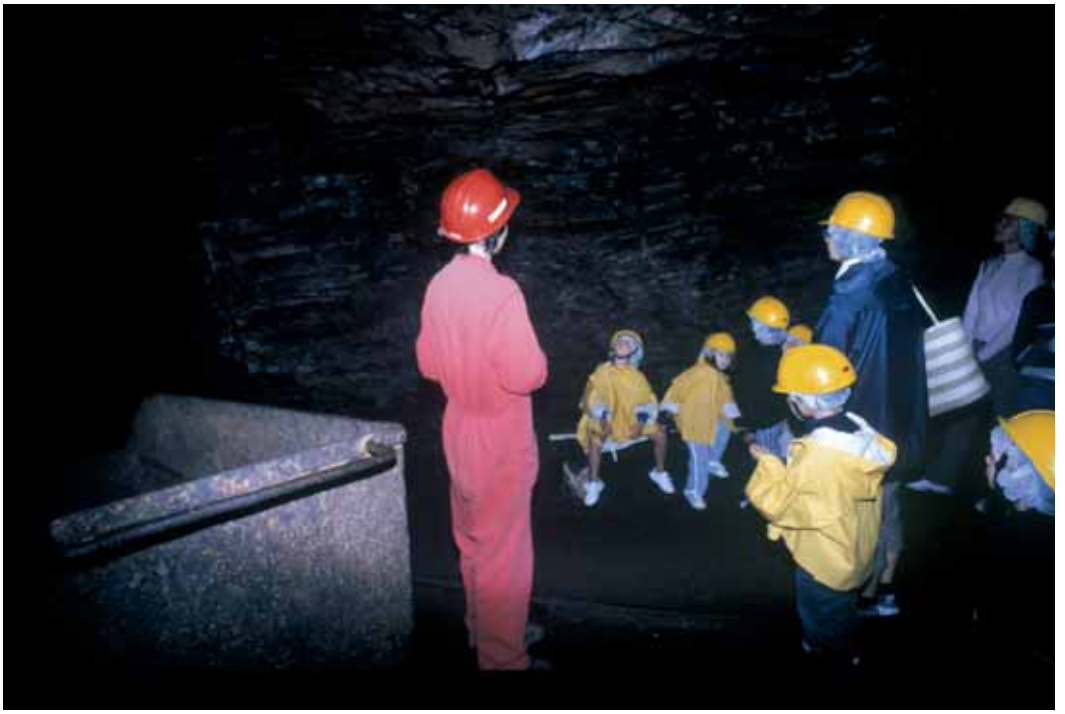


Foto 4 - Fronte di scavo del minerale. (Foto di Paolo Gasparetto 2004).

per due giorni alla settimana viene estratto il minerale manganesifero. Luccichio ai piedi, forse qualche cristallo strano, troppa la voglia di raccogliere qualche souvenirs, sono l'unico con il casco speleo attrezzato ed autonomo, tutti gli altri calzano caschi forniti dall'organizzazione. Mi avvicino e raccolgo un campione di braunite con una piccola geode, è solo calcite ma questa di Gambatesa ha una cristallizzazione molto particolare con l'asse principale molto sviluppato dando origine a cristalli appuntiti e molto lunghi. Tullio mi segue come un'ombra, Tullio Rossi gradevole personaggio da me immaginato tra mito e realtà come "l'ultimo minatore" anche se attualmente sono impiegati due lavoratori, controlla minuziosamente quello che faccio chiudendo la fila di turisti.

D. Mi scusi…..mi presta un martello? (gratto con le unghie una piccola fessura dove vedo qualche cristallo di quarzo)
R. Non si può!
D. Ma come….siamo in una miniera…in una miniera si cercano e raccolgono minerali!
R. Non è permesso.
Pazienza dico io, ma questo mi ha consentito di conoscere questa persona. Chiacchieriamo unendoci agli ultimi della fila.
D. Estraete ancora manganese?
R. Si, lavoriamo due giorni alla settimana, mentre gli altri li dedichiamo al servizio turistico.
D. C'è ancora richiesta di questo materiale?
R. Pochissimo, infatti vengono estratti pochi carrelli di braunite alla settimana e lavoria-

mo solo su commessa, cioè su quello già ordinato.
D. La richiesta arriva dalle acciaierie?
R. Si, ovviamente con la situazione dell'industria dell'acciaio italiana le prospettive non sono delle più rosee.
D. Beh ma avete pur sempre l'apporto turistico.
R. Questa è una piccola boccata di ossigeno ma credo che tutto il guadagno vada speso con il costo delle nostre assicurazioni.
Miniere di manganese ne esistono di enormi nei paesi del terzo mondo e lì il costo del lavoro, come la sicurezza è molto basso. È per questo che tutte le miniere dei paesi occidentali chiuderanno; il materiale arriva dall'altra parte del mondo costando meno anche se ha viaggiato per decine di migliaia di chilometri.
D. Minerali cristallizzati se ne trovano ancora?
R. Oramai sono molti anni che non si vedono belle cristallizzazioni, l'estrazione del minerale è sempre meno frequente e quindi anche eventuali ritrovamenti sono diventati rarissimi.
D. Oramai bisogna orientarsi verso i campioni micro.
R. Certo, dal punto di vista scientifico in questo campo ci potranno essere ancora delle belle sorprese.

Saluto Tullio con la promessa di fargli visita a breve lasciando un po' tristemente il luogo che conserva una bellezza paesaggistica straordinaria. Attività come queste dovremmo aiutarle a vivere, non a sopravvivere confidando non solo sull'attività turisti-

Foto 5 - Interno della galleria in visita guidata. (Foto di Paolo Gasparetto 2004).

ca ma soprattutto nella conservazione della cultura locale, della storia e del ricordo di migliaia di minatori che con il loro contributo di sudore e sangue hanno reso possibile l'industrializzazione dell'Italia portando questo paese ad avere un'economia tra le più importanti al mondo. Qui si fa cultura! forse lo stato, le regioni, le province dovrebbero essere molto più attente a queste realtà. Si sprecano tanti soldi, perché quindi non finanziare queste attività che tengono a conservare la storia, le tecniche antiche ed anche la ricerca scientifica (Gambatesa ha numerosi minerali unici al mondo). Comunque la si veda, questo tipo di organizzazione mineraria e turistica mi ha colpito profondamente anche se non unica in Italia, altri esempi si possono trovare in Alto Adige ed in Toscana, ma credo che l'esempio di Gambatesa sia unico nel suo genere con la commistione di una miniera ancora (parzialmente) attiva e il turismo intelligente. Come ho già detto "un esempio di microeconomia intelligente".

I MINERALI DI GAMBATESA

Molte e rare specie tra le circa novanta elencate, tra cui le più caratteristiche del sito sono quelle raffigurate, alcune caratterizzate per la prima volta al mondo proprio qui. L'elemento principale è il manganese, scopo delle coltivazioni, con silice e ferro;

Foto 6 - Tinzenite giallo rossa, campione molto raro $(Ca, Mn, Fe^{+3})_3\ Al_2BSi_4O_{15}(OH)$.

Foto 7 - Rodocrosite Mn CO_3 (Foto e collezione di Sandro Bonfiglio).

presenti ma con percentuali attorno al 1% (GANDOLFO, LUNACCIO, PASSARINO 2002) molti altri elementi tra i quali Magnesio, Calcio, Alluminio, Rame, Titanio; in tracce ma di notevole importanza per le mineralizzazioni Cromo, Nichel, Piombo, Zinco ed infine Arsenico e Vanadio che da soli rivestono una delle principali caratteristiche di molti rarissimi minerali di Gambatesa.

cp

Foto 8 - Carrelli per il trasporto del minerale.

Foto 9 - Rodonite (Mn^{+2} , Fe^{+2} , Mg, Ca) SiO_3. (Foto e collezione di Sandro Bonfiglio).

Minerali della miniera di Gambatesa Val Graveglia

Adularia	PC	Alabandite	R
Albite	PC	Anatasio	R
Andradite	R	Apatite	R
Aragonite	PC	Azzurrite	R
Axinite	R	Barite	PC
Bornite	PC	Braunite	C
Calcite (manganesifera)	C	Calcocite	PC
Calcofanite	R	Calcopirite	PC
Calcotrichite	R	Carfolite	RR
Cariopilite	C	Cavoite**	RR
Conicalcite	R	Clorite	PC
Covellite	R	Connellite	RR
Crisocolla	R	Crednerite	R
Cuprite	R	Crisotilo	PC
Digenite	R	Datolite	RR
Dolomite	PC	Ematite	R

Epidoto	PC	Galena	RR
Ganofillite	PC	Goethite	PC
Goldmannite	RR	Granato	R
Gravegliaite**	RR	Hausmannite	C
Haradaite	RR	Inesite	RR
Kutnahorite	C	Limonite	C
Magnetite	R	Malachite	R
Manganite	PC	Manganoaxinite	PC
Marcasite	R	Neotocite	C
Opale	RR	Orneblenda	PC
Oro	RR	Pennantite	RR
Philipsite	R	Piemontite	R
Pirite	PC	Pirofanite	R
Pirolusite	C	Piroxmangite	R
Pirrotina	R	Psilomelano	C
Pumpellyite vanadinifera	RR	Quarzo	C
Rame	PC	Rancieite	R
Reppiaite **	RR	Rodocrosite	PC
Rodonite	C	Saneroite	PC
Sarkinite	RR	Selenio	RR
Sinchisite	R	Sussexite	RR

Foto 10 - Tiragalloite $Mn_4^{+2} As^{+} Si_3 O_{12} (OH)$. (Foto e collezione di Sandro Bonfiglio).

Tefroite	RR	Tennantite	RR
Tinzenite	PC	Todorokite	PC
Turgite	C	Vanadomalayaite	RR
Yamatoite	RR		

C = comune - PC = poco comune - R = raro - RR = rarissimo
** Minerali esclusivi o caratterizzati in Val Graveglia

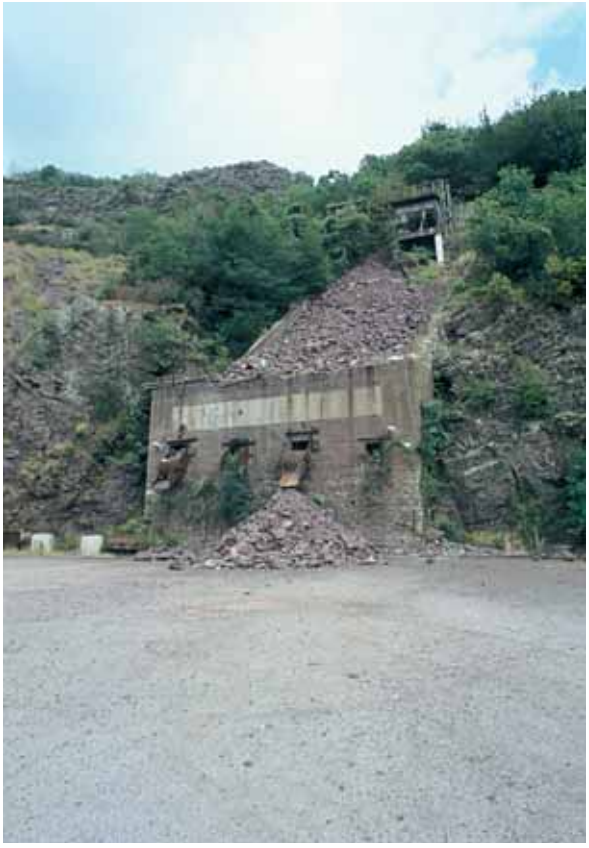


Foto 11 - Piazzale di carico della miniera di Gambatesa. (Foto di Paolo Gasparetto 2004).

BIBLIOGRAFIA

GANDOLFO A., LUNACCIO S. E PASSARINO G. Minerali da vetrina della Val Graveglia -RMI n.1/2002 - Milano.

PALENZONA A. I nostri minerali, Geologia e mineralogia in Liguria, aggiornamento 1995 -RMI n. 2/1996 - Milano.

PALENZONA A. E MARTINELLI A. Cavoite: CaV_3O_7 nuova specie dalla miniera di Gambatesa - RMI n. 1/2003 - Milano.

FLEISCHER M. Glossary of Mineral Species, Fifth Edition, The Mineral Record Inc. 1986 - Tucson USA

Laboratorio di biospeleologia “A. Saccardo” Un’umida sfida nel buio

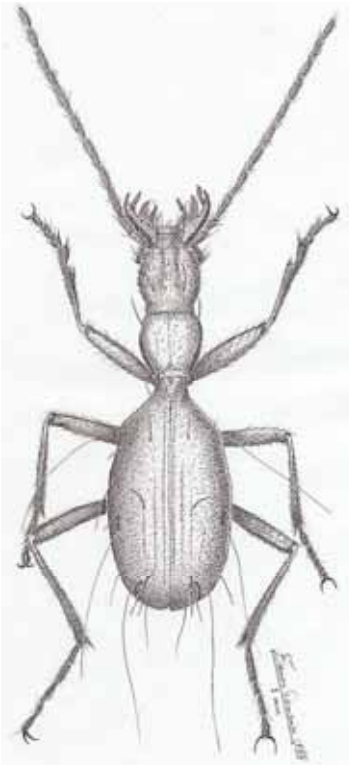
DI D. ZANON (GRUPPO NATURALISTICO MONTELLIANO)
zanon.domenico@tin.it

Anni fa, al momento d’improntare il laboratorio, si discusse non poco sulle finalità e sui risultati da raggiungere. I due vettori principali che ne emersero furono l’aspetto didattico e l’osservazione scientifica sull’etologia e morfologia di alcune entità faunistiche endemiche del Montello. A tal proposito stiamo terminando un lungo lavoro su *Orotrechus messai messai*, che servirà a dare un’ampia panoramica sulla morfologia di questo delicato trechino; sarà, comunque, un lavoro per una rivista specializzata. L’aspetto didattico, tuttavia, rimane la nostra prima prerogativa; in questi ultimi anni ci siamo prestati per ottenere il massimo con i nostri mezzi ed oggi ci sentiamo preparati, o per lo meno tentiamo, di fare un ulteriore sforzo su questo tema.

Vogliamo allungare il percorso di visita in grotta, arricchendo con altri box il laboratorio.

Quando abbiamo allestito il laboratorio, abbiamo evitato di fare il passo più lungo della gamba ed abbiamo fatto bene. Questo modo di operare, infatti, ci ha permesso di valutare ed individuare scelte strategiche ed efficienti per ottenere i risultati prefissati. Siamo partiti con quattro acquari e quattro terrari e, una volta “adornati” di fauna, supponevamo che il gioco fosse fatto. Invece...

Invece abbiamo operato in una continua evoluzione, sia dal punto di vista tecnico operativo, sia da quello propriamente diretto alla didattica. Individuare il miglior percorso dell’acqua, il ricambio, l’ossigenazione, il materiale per le basi, la composizione per l’impatto visivo, le valvole d’erogazione, i fori di troppo pieno, la capacità, i metodi di pulizia, la manutenzione, la rimozione del calcare, l’illuminazione e tanti altri accorgimenti rappresentano un insieme di “astuzie” che ci rendono più sicuri e



Orotrechus messai messai.

veloci nelle prossime scelte. Nell’ambito biotico pure; abbiamo individuato le forme più comuni dei parassiti, il momento più opportuno per il ricambio faunistico, le varianti alimentari, le associazioni faunistiche, una più chiara visione delle nicchie ecologiche, i microhabitat migliori ed altre riflessioni. Anche nella didattica, abbiamo appreso diverse considerazioni. Il visitatore vuol essere incuriosito, vuol toccare con mano, vuole il contatto fisico con l’animale, vuol possibilmente palparlo, vuol vederlo camminare sulla propria pelle, vincendo il timore di essere morso o punzecchiato. Insomma vuol verificare, vuol trovarsi coinvolto nel medesimo ambiente della fauna in mostra e vuole altresì costatare che queste bestiole veramente ci vivono bene, vuol vedere gli animali camminare, nuotare, mangiare, scavare, cercare, operare nel loro terreno di vita. Possiamo affermare, quindi, che in questi anni non abbiamo solo badato all’efficienza del laboratorio, ma abbiamo anche “studiato” il visitatore, lo abbiamo ascoltato, considerando le sue pretese, i suoi desideri, quello che “si aspetta di...”. Ed ora siamo soddisfatti di questo arricchimento, perché ci offre l’opportunità di agire nel metodo migliore per ottenere più velocemente il risultato finale.

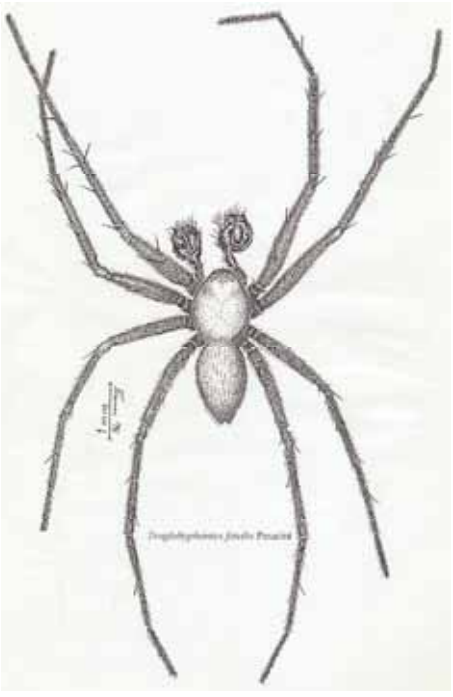
ACCORGIMENTI TECNICI

È quindi giunta l’ora di dare il via al progetto di allungare il percorso visitabile in grotta, al fine di poter collocare nuovi terrari ed acquari. Siamo intenzionati, infatti, ad aggiungere altri quattro terrari e due acquari. Tecnicamente diversi lavori son già iniziati. Il primo fra questi è l’indagine sulla morfologia parietale della grotta al fine di individuare i luoghi più idonei per posizionare i nuovi box. Altro impegno è stato un’accurata sistemazione delle griglie, per permettere una percorribilità “asciutta”; purtroppo l’altezza della volta spesso non ci permetterà di rimanere ritti, ma almeno si rimarrà con i piedi asciutti. Per quanto riguarda la fauna, ci siamo trovati innanzi a due filoni di scelte. Le misure dei box e le specie da tenere per un periodo in cattività. Abbiamo deciso ed operato tenendo sincronismo continuo fra tre fattori essenziali: morfologia della cengetta parietale sulla quale posizionare i box, massima ampiezza dei box ed entità faunistiche da introdurre. Su di un punto le nostre idee si son trovate subito in pieno accordo, ossia, abbiamo appurato che, essendo il vetro frontale il passaggio virtuale tra visitatore e fauna, è opportuno dare maggiore importanza alle misure di questo cristallo di facciata, piuttosto che all’ampiezza della base. In fin dei conti perciò, abbiamo deciso di abbandonare le misure standard dei vecchi box, a beneficio di più convenienti dimensioni, che fra l’altro incontrano più facilmente la disponibilità fisica della nicchia parietale. Tre strutture di box in acciaio inox sono già state fatte; non parliamo di prezzi per non spaventare eventuali intenzionati. Per la prima volta abbiamo scelto di applicare la base in acciaio inox. È un ottimo accorgimento che evita di sottoporre a rottura il vetro più a rischio; dopotutto, che sia di vetro od altro materiale, la base viene comunque coperta da ghiaino o da altro substrato. Per quanto riguarda le misure, ci siamo tenuti qualche centimetro più bassi del solito ed abbiamo ristretto la larghezza delle base. Gli altri tre box saranno ancora più stretti e questo ci permetterà di usufruire in modo migliore la larghezza della cengetta. Purtroppo ci sono due i fattori morfologici che devono coincidere

simultaneamente: uno riguarda la larghezza della cengia, l'altro la capienza della grotta in quel punto, per far sostare un gruppo di visitatori. Ora dobbiamo livellare i siti scelti. È nostra intenzione evitare di fare una base di cemento sulla quale appoggiare le vasche, tuttavia, opereremo in modo corretto, affinché i lavori non deturpino la morfologia della grotta o influiscano negativamente sui fattori abiotici.

FAUNA

La scelta della fauna, presente nei terrari e negli acquari attuali, è la risultante di decine di considerazioni. È stata una vera evoluzione, nella quale hanno concorso: endemismo, facilità di cattura, grandezza, caratteristiche morfologiche, specie sintopiche, nicchia ecologica, alimentazione ed altri fattori. In questo periodo il box che affascina maggiormente è il terrario adibito allo svernamento degli anfibi. Di fronte a questo terrario i ragazzi si fermano più a lungo, possono toccare con mano le salamandre, i tritoni e le rane, sono interessati al letargo e fanno molte domande. Negli altri tre terrari invece abbiamo: le cavallette di grotta, i chilopodi ed i coleotteri; tutta fauna reperibile nelle grotte di Nervesa. L'acquario che desta maggior interesse, invece, è quello dove sono presenti larve di vari insetti e fauna reperibile nei rivoletti delle grotte montelliane, dai gordii alle friganee. Anche l'acquario dei girini desta una certa curiosità; le branchie che diventano polmoni... affascinante! Negli altri due acquari teniamo i *Niphargus* e le larve di tipule, che i ragazzi toccano e palpeggiano volentieri, grazie alla loro consistenza cicciotella e gommosa. Ora stiamo già sperimentando, in gabbiotti provvisori una decina di entità faunistiche, fra le quali sceglierne quattro per i nuovi terrari. Pensiamo di mettere in risalto i coleotteri più interessanti e cioè: *Orotrechus targionii montellensis, O. messai messai, O. holdhausi marginalis* ed *Orostygia doderoi*. In un altro terrario per la prima volta "tentiamo" di mettere in mostra il ragnetto più interessante delle nostre grotte: *Troglohyphantes fatalis*. È un tentativo. Ad ogni modo, dovessimo incontrare delle difficoltà, ripiegheremo su di un altro ragno, che altre volte abbiamo tenuto in cattività: *Nesticus cellulanus*, che è presente in diverse cavità. Nel terzo terrario abbiamo deciso a malincuore di introdurre due inseparabili compagni: *Typhloiulus montellensis* e *Androniscus noduliger*. Per queste due specie di artropodi, sin dall'inizio s'era scelto di farle vedere in libertà, su dei rami marcescenti appositamente sistemati in un vano parietale. Però, mentre gli *Androniscus* non mostrano particolare disagio

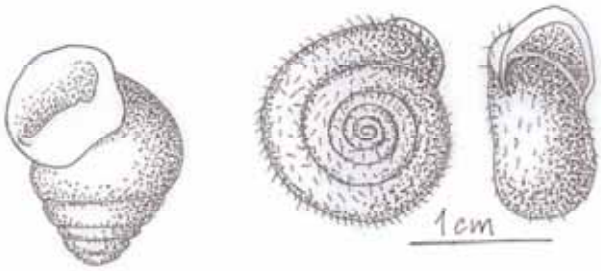


Troglohyphantes fatalis Pesarini

alla luce e sopportano (si presume) la presenza dei visitatori, tutti i *Typhloiulus* invece, se la svignano entro una mezz’oretta; così abbiamo deciso di “fare i cattivi”. Nell’ultimo terrario infine, dopo tanto divagare, abbiamo deciso per i molluschi. Consultando, infatti, i fogli delle annotazioni scritte sulle relazioni inerenti alle visite scolastiche, abbiamo rilevato che i ragazzi mostrano una certa curiosità per le varie morfologie delle chioccio-

Gasteropodi

line. Sommariamente ne conoscono due sole specie, quella comune grossa mangereccia e quella più piccola a guscio giallo, reperibile spesso sulle viti. Nella zona liminare delle grotte del Montello invece, se ne trovano facilmente di varie famiglie, specialmente Zonitidae e Clausiliidae, ma nel terrario, oltre a queste, metteremo anche qualche specie di Pupillidae ed Helicidae. Sarà un terrario interessante, che ci vedrà impegnati per l’aspetto nutritivo, sul quale confessiamo di non avere una minima conoscenza ed esperienza. Senz’altro inizialmente saremo costretti a compiere ricambi faunistici a breve termine, al fine di evitare il deperimento degli esemplari tenuti in cattività. Per i due acquari, il discorso è un po’ più impegnativo, nel senso che sulle grotte del Montello sono presenti molte specie di crostacei, ma tutte, o quasi, piccolissime. È nostra intenzione perciò, di traslocare in uno dei nuovi acquari la fauna che attualmente vive in una delle vec-



Gasteropodi

chie vasche, in modo da immettere nella vecchia vasca libera una “compagnia” di *Gammarus*, comune e facilmente catturabile in alcune delle nostre grotte. Opereremo questa scelta, al fine di avere due acquari vicini, nei quali in uno sarà presente il *Niphargus* e nell’altro il *Gammarus*. Vogliamo, con questa “vicinanza”, stimolare l’osservazione nei ragazzi e, sottoponendo con l’osservazione diretta le differenze morfologiche fra le due specie di crostacei, dare una piccola infarinatura sulla sistematica e sulle chiavi dicotomiche. Nell’altro acquario vorremmo (per ora condizionale) per

la prima volta immettere una specie non territoriale, un bel crostaceo di grande dimensioni, ovviamente per quanto riguarda la fauna italiana. A tal proposito la scelta ambiziosa riguarderebbe il genere *Troglocaris*, ma ci sarebbe il rebus del trasporto. Si vedrà! Nell'attesa potremmo ricorrere a delle sanguisughe acquaiole, ma non sempre ci capita l'opportunità di catturarne e poi son tremende, se la svignano in un batter d'occhio.
Questi per ora i nostri propositi.
Speriamo di non incontrare difficoltà nella realizzazione; noi ce la metteremo tutta.
È una scommessa che facciamo con noi stessi, una sfida, dove il buio e l'umidità ci sanno compagni.

I disegni dell'articolo sono opera dell'Autore.

Protozoi di acque carsiche in un'area nord orientale della provincia di Treviso

DI ELENA DE LUCA*, VLADIMIRO TONIELLO* E OLIMPIA COPPELLOTTI**
[toniello.v@libero.it]

* Gruppo Speleologico C.A.I. Vittorio Veneto, Laboratorio Sotterraneo di Biospeleologia di Villa Papadopoli Vittorio Veneto, Progetto INAC della Federazione Speleologica Veneta.

** Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova.

INTRODUZIONE

Gli acquiferi carsici sono da tempo oggetto di studi che mirano alla conoscenza delle loro caratteristiche idrogeologiche e ad una valutazione del loro grado di vulnerabilità per un'utilizzazione razionale delle loro acque (Kaçaroglu, 1999). Essi presentano un'elevata eterogeneità associata alla scarsissima permeabilità della roccia, che li rende esposti all'inquinamento e che riduce qualsiasi processo di autodepurazione e/o diluizione. La modalità di deflusso delle acque all'interno dell'acquifero esercita uno scarso contrasto alla propagazione degli inquinanti e spesso non si conosce l'estensione precisa del bacino di alimentazione (Forti, 1999). Il modo con cui l'inquinante viene emesso da un sistema carsico dipende anche dalle cause di contaminazione (scarichi urbani, agricoli, zootecnici ed industriali) cui è soggetto. Pertanto, nasce l'esigenza di esaminare i fattori ambientali a carattere chimico-fisico e di svolgere indagini sugli organismi che popolano le acque sotterranee. Gli organismi in grado di dare informazioni sulla qualità dell'ambiente sono detti bioindicatori. Nelle acque lotiche, la comunità biologica più usata come indicatore è quella dei macroinvertebrati bentonici, ritenuti più adatti a rilevare le variazioni indotte dall'inquinamento e lo stato trofico di un ambiente. Altri indicatori delle acque dolci sono i Protozoi, che, grazie alla loro rapida crescita dovuta al metabolismo elevato e al ciclo riproduttivo breve, possono reagire più velocemente alle variazioni ambientali rispetto ad altri organismi. Nel Regno Protozoa, in particolar modo, i Ciliati ricoprono un ruolo fondamentale nel controllare l'abbondanza dei batteri e studi sperimentali hanno dimostrato la possibilità di considerarli come indicatori di sistemi soggetti a carico organico (Foissner & Berger, 1996). Da alcuni anni sono stati intrapresi studi sui Protozoi di ambiente sotterraneo con lo scopo di identificare le specie che lo popolano e di attestarne la validità come modelli semplici per un sistema di monitoraggio (Guidolin & Coppellotti Krupa, 1999; Coppellotti Krupa & Guidolin, 2003).

Successivamente, nel periodo compreso tra Ottobre 2003 e Luglio 2004, è stata svolta un'indagine in un'area Nord Orientale della Provincia di Treviso, prendendo in esame due cavità e quattro sorgenti carsiche, attualmente inserite come stazioni di monitoraggio nel progetto INAC della Federazione Speleologica Veneta. Tali siti sono la Grotta del Mulino (2112 V TV) e la Sorgente ad Est all'omonima grotta, localizzate nel comune di S. Pietro di Feletto, dove si trovano anche la cavità del Landron (1954 V TV) e la Sorgente ad Ovest ad essa adiacente; più a Nord la Sorgente di S. Scolastica, nel comune di Follina, e la Sorgente del Fiume Meschio, in località Savassa, nel comune di Vittorio Veneto. Questo lavoro ha preso in esame i Ciliati, che popolano substrati artificiali e che sono componenti delle comunità del *periphyton* o *Aufwuchs*, allo scopo di valutare la qualità dell'acqua dei siti che, fatta eccezione per la Sorgente del Fiume Meschio, sono soggetti a possibili contaminazioni di inquinanti organici e/o inorganici, provenienti dai vicini insediamenti antropici.

METODI DI CAMPIONAMENTO

I siti sono stati campionati con due raccolte stagionali. Per ogni sito è stato previsto un unico punto di campionamento, eccetto che per la Grotta del Mulino, in cui ne sono stati scelti due, data la presenza di due rami, sinistro e destro. Per la raccolta dei Protozoi, è stata sfruttata la metodica di Coppellotti & Matarazzo (2000), opportunamente modificata per l'ambiente carsico. Tale tecnica consente di raccogliere ed esaminare gli organismi che colonizzano substrati artificiali, come i vetrini portaoggetti. In particolare i vetrini (2,6 ξ 7,6 cm), utilizzati in questo lavoro, erano ricoperti di paraffina che veniva stesa a caldo su di una faccia. Dopo che la paraffina si era rappresa, questa veniva graffiata con un punteruolo, descrivendo numerosi solchi. Successivamente, i vetrini venivano montati a coppie, uniti alle estremità, con silicone neutro, a due placchette di plastica dello spessore di 1,5 mm, forate per consentire l'ancoraggio dei vetrini, facendo in modo che le superfici dei vetrini, ricoperte di paraffina, fossero contrapposte (Fig. 1). L'assemblaggio dei due supporti in vetro ha lo scopo di realizzare un interstizio, che consente agli organismi che fanno parte del *periphyton* o dell'*Aufwuchs* di insediarsi sulle superfici poste all'interno, ricreando un microhabitat. I vetrini sono stati posti nei siti di campionamento, legati con un filo di nylon a supporti naturali o artificiali, in base alle caratteristiche morfologiche di ogni singolo sito. In particolare, per la Sorgente di S. Scolastica e la Sorgente del Fiume Meschio si è dovuto ricorrere ad un adeguato dispositivo per consentire l'immersione in acqua dei substrati in vetro durante tutto il loro periodo di deposizione. Tale sistema è un retino da plancton in nylon con trama molto fitta (0,01 mm), a bocca circolare (∅ 25 cm), lungo circa 80 cm (Fig. 2). Nella parte terminale il retino è munito di un bicchierino, mentre a metà è provvisto di un tubo cilindrico in PVC (∅ 12,5 cm) in cui vengono ancorate le coppie di vetrini mediante filo di nylon (Fig. 3). All'estremità del tubo, per evitare il danneggiamento dei vetrini, da parte del detrito trasportato dall'acqua, è stata collocata una rete metallica a maglia molto sottile. A sostegno dello strumento sono stati applicati tre cordini di acciaio di 3 mm di diametro, che, infilati in appositi fori del telaio, sono stati saldati ad un unico gancio, colle-

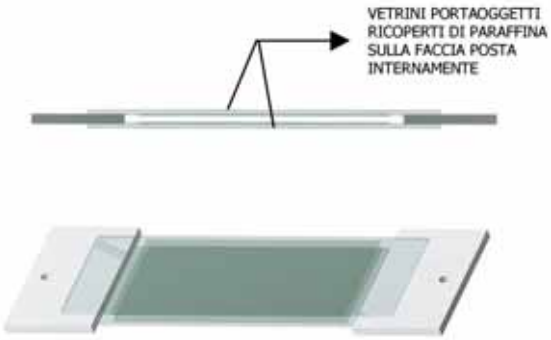


Fig. 1 Vista laterale e assonometrica della coppia di vetrini.

Fig. 3 Sezione del tubo in PVC contenente i vetrini.

Fig. 2 Disegno in 3D del retino.

gato con una corda ad un peso, per poter mantenere in acqua il retino durante tutto il periodo dell'esperimento. Dopo circa 20 giorni dal loro collocamento, venivano prelevate alcune coppie di vetrini e dopo circa 30 giorni si prelevavano le rimanenti. La scelta di due tempi di raccolta (20 e 30 giorni dalla deposizione) aveva lo scopo principale di verificare l'andamento della colonizzazione da parte dei Protozoi, in particolare delle specie sessili. Ad ogni sopralluogo sono stati rilevati alcuni parametri ambientali chimico-fisici, quali la temperatura di acqua e aria (è stata misurata anche la temperatura dell'aria interna alle due grotte), il pH, la conducibilità e la portata dell'acqua. È stato anche determinato il contenuto in metalli pesanti (Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) in campioni di sedimento prelevati dai siti in esame.

RISULTATI DELL'INDAGINE

L'indagine ha portato a identificare in totale 129 specie di Protozoi, delle quali 95 appartenenti al Phylum Ciliophora. È interessante notare la presenza di 69 specie che non compaiono nella "*Checklist* delle specie della fauna italiana" (Dini *et al*., 1995), di cui 44 sono Ciliati, dato che conferma la diversità dei Protozoi nell'ambiente carsico. Tra le specie individuate, 22 non erano state riscontrate nei precedenti lavori effettuati in grotte carsiche nel Veneto (Coppellotti & Guidolin, 2000, 2001, 2003). Tra queste, rilevante è il reperimento di *Tetrahymena vorax* (Ordine Hymenostomatida) che presenta, in risposta ai cambiamenti ambientali, due forme distinte, una macrostoma e l'altra microstoma. La prima è di grandi dimensioni, a forma di ampolla, con la parte anteriore caratterizzata da un'ampia apertura citostomale, mentre la seconda è di dimensioni ridotte, allungata, leggermente ellissoidale, con un apparato orale ridotto (Fig. 4). *Tetrahymena vorax* è stata reperita in tutti i siti di campionamento eccetto che nella Sorgente ad Est della

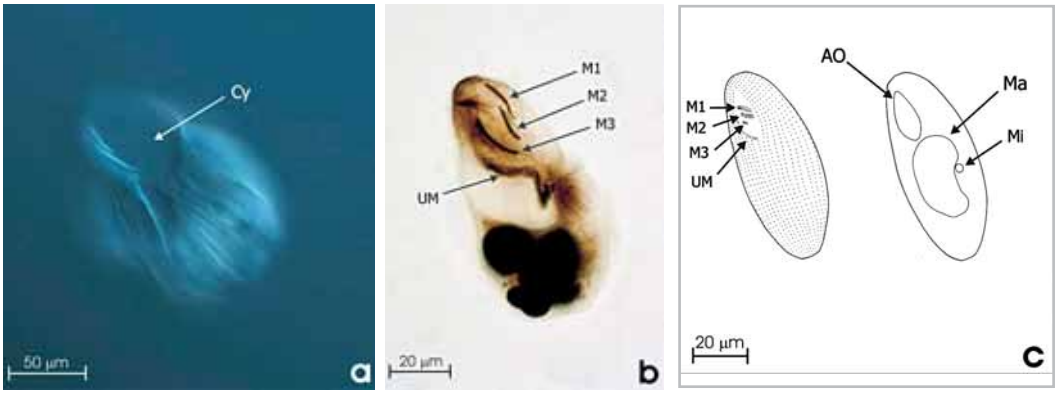


Fig. 4 - Tetrahymena vorax *(Phylum Ciliophora, Ordine Hymenostomatida). a) osservazione dal vivo, al microscopio ottico in contrasto interferenziale, della forma macrostoma caratterizzata dall'ampia apertura buccale (Cy: citostoma). b) esemplare impregnato con proteinato d'argento per mettere in evidenza le membranelle adorali, M1, M2, M3, e la membranella ondulante (UM), che si piega verso la parte interna del citostoma. c) disegno alla camera lucida che illustra la forma microstoma: si notino l'apparato orale (OA) e l'apparato nucleare, composto da un macronucleo (Ma) e da un micronucleo (Mi).*

Grotta del Mulino. Un'altra specie peculiare, che non compare nella *checklist* italiana, è *Loxophyllum utriculariae* (Ordine Pleurostomatida) (Fig. 5). I siti in cui è stata ritrovata sono il ramo sinistro della Grotta del Mulino, il Landron, la Sorgente ad Ovest del Landron e la Sorgente di S. Scolastica. Si è notato che *Loxophyllum utriculariae* presenta un numero di macronuclei (2-8) e di micronuclei (1-8) variabile, in contrasto con la

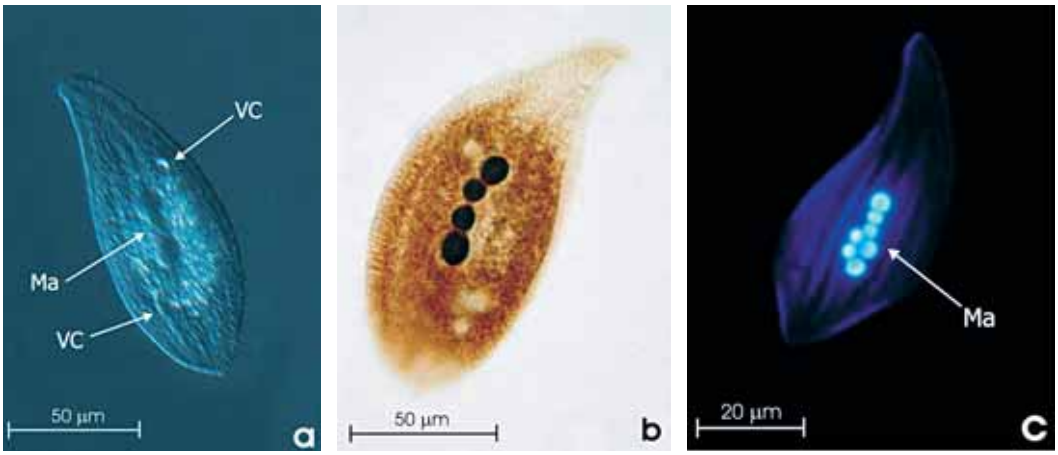


Fig. 5 - Loxophyllum utriculariae *(Phylum Ciliophora, Ordine Pleurostomatida). a) osservazione dal vivo, al microscopio ottico in contrasto interferenziale: sono visibili tre macronuclei (Ma) e due vacuoli contrattili (VC), necessari per mantenere l'osmolarità della cellula. b) esemplare impregnato con proteinato d'argento in cui sono evidenti quattro macronuclei. c) osservazione in fluorescenza all'ultravioletto, dopo colorazione con DAPI, specifica per il DNA: si notino i numerosi macronuclei.*

descrizione di Foissner *et al*. (1995), che riporta un numero costante di 2.
Le specie comuni a tutti i siti sono 13: *Acineria uncinata*, *Chilodonella uncinata*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Colpidium colpoda*, *Cyclidium glaucoma*, *Glaucoma scintillans*, *Holosticha monilata*, *Holosticha pullaster*, *Litonotus cygnus*, *Euglypha tuberculata*, *Mayorella bigemma*, *Vannella mira* e *Actinophrys sol*. Sono state notate alcune specie di Protozoi esclusive di ogni sito; il maggior numero è stato riscontrato nel ramo sinistro della Grotta del Mulino, in cui si è registrato anche il numero totale di specie di Protozoi più elevato, pari a 75. Tra le 129 specie di Protozoi, 31 sono specie sessili, per la gran parte appartenenti alla classe Peritrichia, e 98 mobili. Per ogni sito di campionamento è stato verificato nel tempo il numero delle specie di Protozoi sessili e mobili, e si è constatato che, nelle grotte e nelle sorgenti ad esse limitrofe, il numero delle specie ritrovate segue un andamento stagionale. Un aumento considerevole delle specie è stato rilevato nei vari siti di campionamento nei mesi primaverili ed estivi. Inoltre, nella Sorgente del Fiume Meschio non sono mai state reperite specie sessili. Tenendo conto che questo lavoro ha preso in considerazione i Protozoi, in particolare Ciliati, che colonizzano substrati artificiali, è ragionevole pensare che il numero effettivo di specie nell'ambiente carsico sia assai più elevato. Si deve precisare, poi, che i Protozoi rinvenuti nelle acque carsiche sono di origine alloctona e, perciò, possono essere considerati come organismi troglosseni (Golemansky, 1980). Infatti, il loro ingresso in tale ambiente può

avvenire in diversi modi: per trasporto anemocoro, idrocoro o zoocoro. Un altro fattore che ne può facilitare l'accesso è il trasporto antropocoro causato, nelle grotte, dall'afflusso turistico e/o esplorativo. Al momento attuale, l'opinione degli specialisti indica che non vi siano Protozoi tipicamente ed esclusivamente troglobi, anche se si è potuto osservare che alcuni di essi presentano caratteristiche peculiari, come la tendenza alla riduzione delle dimensioni, riscontrata in alcune specie identificate quali ad esempio *Chilodonella uncinata*, probabilmente in risposta ad un rallentamento del metabolismo, e un numero di vacuoli contrattili differente da quello ritrovato in letteratura per le stesse

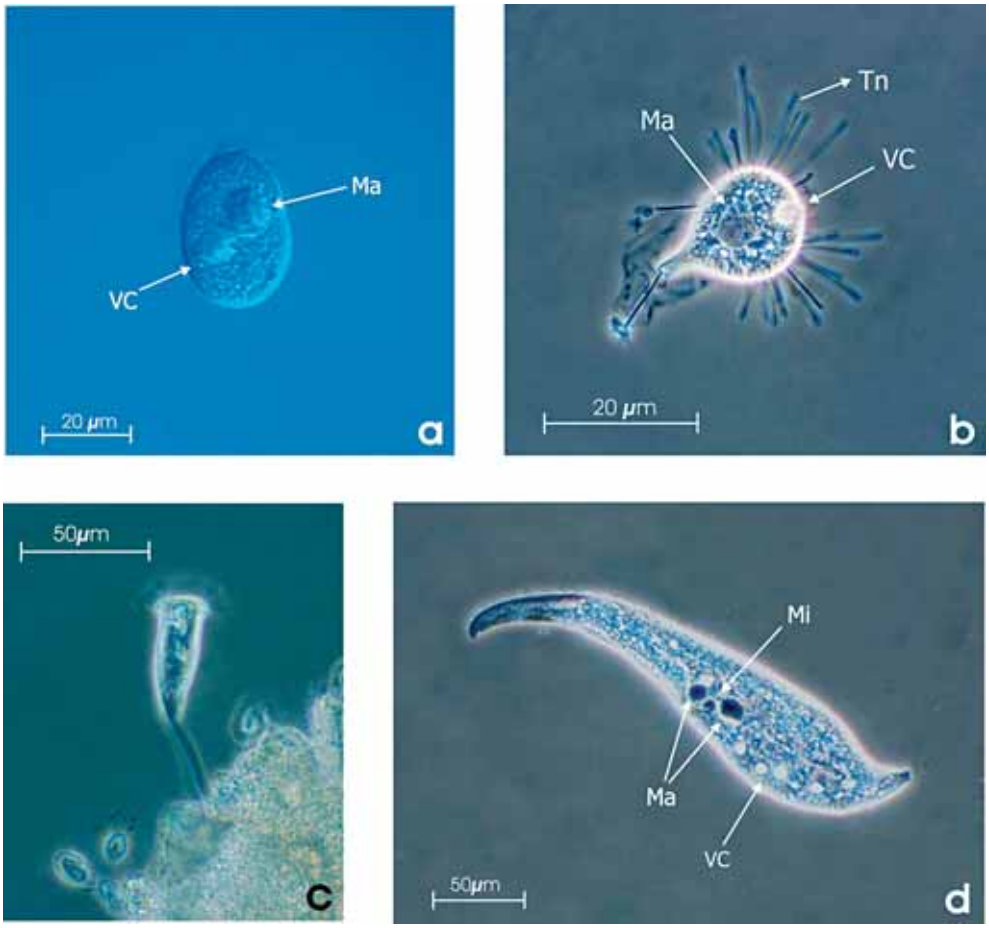


Fig. 6 - Alcune specie, appartenenti al Phylum Ciliophora, che non compaiono nella Checklist italiana: a) Placus luciae *(Ordine Microthoracida), osservazione dal vivo, al microscopio ottico in contrasto interferenziale: si nota il macronucleo (Ma) e il vacuolo contrattile (VC); b)* Tokophrya infusionum *(Ordine Endogenida), osservazione dal vivo, al microscopio ottico in contrasto di fase: sono evidenti i tentacoli cavi con cui cattura ed aspira il citoplasma delle prede quali ad esempio* Colpidium colpoda*; c)* Vorticella fromenteli *(Ordine Sessilida), osservazione dal vivo, al microscopio ottico in contrasto di fase; d)* Amphileptus procerus *(Ordine Pleurostomatida), osservazione dal vivo, al microscopio ottico in contrasto di fase: sono visibili i due macronuclei (Ma), il micronucleo (Mi) e i numerosi vacuoli contrattili (VC).*

specie (Coppellotti e Guidolin, 2003). In particolare, si sono potute osservare specie dotate di due vacuoli contrattili, invece di uno solo, come *Tokophrya infusionum*, *Oxytricha fallax* e *Litonotus lamella*. La mancanza di specie di Protozoi adattati in modo evidente alla vita sotterranea può essere spiegata soprattutto con l'ubiquitarietà della maggior parte di tali organismi. Le specie di Ciliophora ritrovate più frequentemente sono *Chilodonella uncinata*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Colpidium colpoda*, *Cyclidium glaucoma*, *Glaucoma scintillans*, *Holosticha monilata*, *Holosticha pullaster*, *Litonotus lamella* e *Vorticella convallaria*-complex. Il ramo sinistro della Grotta del Mulino è il sito in cui è stato riscontrato il maggior numero di Ciliati, per un totale di 59. La possibilità di riferirsi ai Ciliati per la valutazione della qualità degli ambienti acquatici ha permesso di determinare anche lo stato saprobico di ogni sito di campionamento, soprattutto per quanto riguarda la contaminazione di origine organica. In base alle specie di Ciliati ritrovati nelle varie raccolte e alla loro caratterizzazione ecologica, sono stati individuati 14 livelli saprobici tra quelli definiti da Foissner & Berger (1996) ed è stata determinata la classe saprobia prevalente in ogni sito di campionamento. Nel Landron, nella Sorgente ad Ovest del Landron, nel ramo sinistro della Grotta del Mulino, nella Sorgente ad Est della Grotta del Mulino e nella Sorgente del Fiume Meschio si nota una tendenza β/α mesosaprobia, che segnala un moderato inquinamento organico. Nel ramo destro della Grotta del Mulino e nella Sorgente di S. Scolastica, invece, è rilevabile una tendenza α mesosaprobia, indice di un forte inquinamento organico. Tale situazione rende conto della presenza di abitazioni e/o coltivazioni nelle vicinanze dei siti campionati, che costituirebbero la principale fonte di contaminazione. Inoltre, la Sorgente del Fiume Meschio sembra essere soggetta ad alterazioni di origine naturale. L'analisi del contenuto in metalli pesanti nei sedimenti ha dimostrato alte concentrazioni di Fe e Cr nei sedimenti prelevati nei due rami della Grotta del Mulino, nella cavità del Landron e

	Grotta del Mulino Ramo SX	Grotta del Mulino Ramo DX	Landron	Sorgente ad ovest del Landron	Valori naturali	Valori dei sedimenti altamente contaminati
Cr	18,8-93,0	32,0-84,9	38,4-291	16,0-186,0	< 20,0	> 75,0
Fe	2.227-26.593	4.498-30.973	5.598-54.153	2.514-36.293	< 20.000	> 25.000

Tab. 1 - Contenuto in metalli pesanti, espresso in µg/g di peso secco, nei sedimenti delle grotte e della sorgente ad Ovest del Landron; a destra sono riportati i valori di riferimento secondo Prater & Anderson (1977). In rosso sono indicate le concentrazioni di metallo determinate tipiche di sedimenti altamente contaminati.

nella sorgente vicina ad essa (Tab. 1). L'elevata quantità di Fe riscontrata nei siti può essere spiegata con l'abbondante presenza del metallo nello strato di suolo sovrastante, oltre che con l'infiltrazione di fertilizzanti utilizzati nelle diffuse coltivazioni a vite e granoturco nei terreni limitrofi. Inoltre, per quanto riguarda la cavità del Landron e la Sorgente ad Ovest del Landron, gli alti valori di Fe e Cr possono essere attribuiti ad una percolazione nell'acquifero di inquinanti di origine industriale, la cui provenienza sembra derivare da uno stabile ubicato a monte della grotta. I letti argillosi, che caratterizzano la zona di formazione di questi due siti, possono fungere da adsorbenti temporanei per alcune sostanze inquinanti e solo una variazione improvvisa nel chimismo delle

acque può causarne il rilascio con un'alta concentrazione (Forti, 1999). Inoltre, nei periodi di piena l'energia dell'acqua può divenire tale da permettere la rimozione di tutti gli agenti inquinanti depositati in un lasso di tempo anche molto lungo per un fenomeno di accumulo progressivo e rilascio in massa.

BIBLIOGRAFIA

COPPELLOTTI O. & GUIDOLIN, L., 2000. "Neglected" microscopic organism (Protozoa): possible bioindicators for karst groundwaters? In Atti, Tavola Rotonda. "Un importante sistema carsico dei Monti Lessini (VR): i Covoli di Velo". Camposilvano (Verona), 16-17 aprile 1999, 73-78.

COPPELLOTTI O. & GUIDOLIN L., 2001. Protozoi di ambiente ipogeo: popolamenti di due cavità carsiche del Trevigiano. Speleologia Veneta, Vol. 9, pp. 150-156.

COPPELLOTTI KRUPA, O. & GUIDOLIN L., 2003. Taxonomy and ecology of ciliate fauna (Protozoa, Ciliophora) from karst caves in North-East Italy. Subterranean Biology 1, 3-11.

COPPELLOTTI O. & MATARAZZO P., 2000. Ciliate colonization of artificial substrates in the Lagoon of Venice. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 80, pp. 419-427.

DINI F., LUCCHESI P. & MACCHIONI G., 1995. Protozoa. Calderini. Bologna, 92 pp. In: "Checklist delle specie della fauna italiana" a cura di Minelli, A., Ruffo, S. & La Posta S.

FOISSNER W., BERGER H., BLATTERER H. & KOHMANN F., 1995. Taxonomische und ökologische revision der ciliaten des saprobiensystems - Band IV: Gymnostomatea, Loxodes , Suctoria. Informationsberichte des Bayerischen Landesantes f?r Wasserwirtschaft,: 1-540.

FOISSNER W. & BERGER H,. 1996. A user - friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliphora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes and waste, with notes on their ecology. Freshwater Biology 35, 375-482.

FORTI P., 1999. Gli acquiferi carsici: problematiche per il loro studio ed utilizzo. In: Atti del Convegno nazionale sull'inquinamento delle grotte e degli acquiferi carsici e possibili ricadute sulla collettività. Ponte di Brenta (PD) 26-27 settembre 1998, a cura di Crema, M. & Ferrarese, G., 13-39.

GOLEMANSKY V., 1980. Etat actuel et perspectives des études des protozoaires cavernicoles. Abs., Europ. Reg. Conference Spelaeology, 128-131.

GUIDOLIN L. & COPPELLOTTI KRUPA O., 1999. Protists from cave: preliminary data on populations of the "Covolo della Guerra", Berici Hills (Vicenza). Annales, Annals for Istrian and Mediterranean Studies, Series Historia Naturalis, 9, 73-80.

KACAROGLU, F., 1999. Review of groundwater pollution and protection in karst areas. Water, Air, and Soil Pollution, 113, 337-356.

PRATER B.L. & ANDERSON M. A., 1977. A 96-hour bioassay of Otter Creek, Ohio. J. Wat. Pollut. Contr. Fed.., 49, 2099-2106.

Saggio su due specie di crostacei anfipodi (*Gammarus* e *Niphargus*) testati quali indicatori della tossicità di tre fitofarmaci inquinanti di acque dolci

di Cristiana Camatta, Vladimiro Toniello
Gruppo Speleologico CAI Vittorio Veneto, Laboratorio Sotterraneo di Biospeleologia di Villla Papadopoli - Vittorio Veneto; FSV - Progetto INAC
[criscamatta@libero.it - toniello.v@libero.it]

INTRODUZIONE

Le cavità sotterranee di origine carsica rappresentano un sistema delicato ed è molto importante il ruolo che vi assume l'acqua; essa proviene infatti direttamente dall'esterno, filtrando attraverso il terreno permeabile (Ginet & Decou, 1977). Uno dei maggiori problemi è dato dall'introduzione nelle acque dell'ambiente ipogeo di fitofarmaci che possono infiltrarsi nel terreno, facilitati da eventi temporaleschi, scorrere in esso insieme all'acqua piovana e provocare danni all'ambiente circostante (Younos *et al.*, 2001; Bade, 2002). Le piogge possono far incrementare la concentrazione dei pesticidi nelle acque fino a livelli biologicamente attivi impoverendo così le comunità animali (Thomas *et al.*, 2001) e provocando importanti cambiamenti nel macrobentos (Schulz & Liess, 1999), come ad esempio l'eliminazione delle specie locali con invasione di specie che meglio tollerano il carico inquinante e che si insediano nelle nicchie ecologiche rimaste vuote (Rinderhagen *et al.*, 2000, Ghetti & Bonazzi, 1981). Il cammino che l'acqua sotterranea compie può essere anche molto lungo, riaffiorando nelle sorgenti più a valle: l'area inquinata quindi può assumere grande estensione (Younos *et al.*, 2001). La gravità delle conseguenze dell'inquinamento dell'ambiente ipogeo possono essere maggiori dell'ambiente epigeo, dal momento che le catene alimentari sono molto corte e il numero di animali adattati a sistemi di questo tipo sono direttamente interessati a qualsiasi modificazione ambientale. Inoltre la diluizione delle sostanze tossiche è molto bassa e quindi c'è pericolo di ristagno (Bade *et al.*, 2002). I fitofarmaci sono delle sostanze chimiche sintetizzate dall'uomo che vengono immesse nell'ambiente al fine di controllare le forme di vita indesiderate o antieconomiche. La loro azione tossica dovrebbe essere estremamente specifica nei confronti di specie bersaglio e quindi non essere efficace contro quelle considerate utili; la maggior parte di essi però non ha

un'elevata specificità, andando a colpire indirettamente animali che non dovrebbe. Analizzando le acque in prossimità di zone agricole, si è molto spesso individuata la presenza di vari principi attivi, o combinazioni di essi anche in concentrazioni molto elevate. Inoltre per il 95% delle sostanze chimiche che comunemente vengono utilizzate, non si sa nulla riguardo la loro tossicità e neppure si conosce la diversa sensibilità della maggior parte delle specie esistenti (Notenboon *et al.*, 1995). Recenti studi hanno portato alla luce il fatto che ci sarebbe la tendenza a sottostimare sia la concentrazione dei pesticidi nelle acque e nel terreno, sia la velocità con cui questi vengono contaminati. Nei Regno Unito infatti, molte delle sorgenti che vengono comunemente utilizzate come risorse idriche sono risultate positive alla presenza di fitofarmaci, in particolar modo erbicidi presenti in concentrazioni molto superiori a quelle imposte dalla Direttiva delle Acque Potabili della Comunità Europea (Mathiessen *et al.*, 1995). Importante, e da non sottovalutare, è anche l'inquinamento atmosferico: basti pensare che circa il 25 - 40% dei pesticidi usati evaporano. In certe regioni si riscontrata addirittura la tossicità indotta dall'acqua piovana sugli organismi acquatici (Faasen, 1995). Per stimare e prevedere gli effetti di varie cause di stress sulle popolazioni viene utilizzato il bioindicatore. La sua qualità viene valutata in base alla sensibilità, tolleranza e resistenza, diffusione e facile catturabilità (Ghetti & Bonazzi, 1981). I Crostacei vengono comunemente utilizzati come bioindicatore dei sistemi acquatici sia perché rappresentano un gruppo di animali che ha colonizzato con successo un grande numero di habitat, sia perché presentano adattamenti comportamentali, fisiologici e morfologici differenti; la loro presenza è un ottimo indice di acqua non inquinata (Rinderhagen *et al.*, 2000; Macneil *et al.*, 1997; Crane, 1995). Per quanto riguarda gli animali epigei, *Gammarus pulex* e *Gammarus fossarum* sono degli ottimi bioindicatori, mentre gli animali troglobi hanno ricevuto pochissima attenzione per quanto riguarda gli studi tossicologici. Per il monitoraggio delle acque sotterranee spesso viene utilizzato il genere *Niphargus* (Plenet, 1995; 1999). Vi è inoltre la convinzione che gli anomali troglobi siano in grado di accumulare tossine e che quindi possano servire sia come indicatori dell'inquinamento presente che di quello passato (Bade *et al.*, 2002). All'immissione di una sostanza inquinante in acqua, in primo luogo si ha la riduzione del numero e dell'abbondanza di specie causata dal drift. Nel caso di *Gammarus* al drift segue la morte di moltissimi individui; questo fenomeno è direttamente proporzionale alla concentrazione dei pesticidi nell'acqua (Schulz & Liess, 1999, Pascoe *et al.*, 1991).

SCOPO

Lo scopo della ricerca è stato quello di verificare se *Niphargus* sp., specie non ancora studiata, possa essere considerato un buon bioindicatore della presenza di fitofarmaci negli acquiferi carsici. Parallelamente è stato studiato *Gammarus*, genere strettamente legato alle specie sotterranee (Plenet, 1995) e le cui risposte sono state utilizzate come termine di paragone con quelle della specie epigea. Per effettuare quest'indagine sono stati effettuati test di tossicità acuta (LC_{50}), in modo da verificare la diversa tollerabilità al carico inquinante.

MATERIALI E METODI

Tutti gli esperimenti sono stati condotti nel Laboratorio Sotterraneo di Biospeleologia di Villa Papadopoli (Vittorio Veneto), gestito dal Gruppo Speleologico C.A.I. di Vittorio Veneto, tra Marzo 1999 e Dicembre 2001. Gli esemplari di *Niphargus* sp. sono stati raccolti nella Grotta del Landron (n° catastale 1954 V TV, CN2), mentre quelli di *Gammarus balcanicus* nelle sorgenti limitrofe. Nella Grotta del Landron, per la cattura dei *Niphargus*, essendoci substrato roccioso, si sono utilizzate delle trappole con esca di carne. Per la cattura di *Gammarus* invece si sono usati dei retini di acquario (con maglia di 0,7 ↔ 0,6 ↔ 0,8 mm). Il metodo migliore per trasportare gli esemplari al laboratorio è quello di utilizzare un recipiente isotermico a collo largo e a tenuta stagna riempito con acqua di fonte (Ginet & Decou, 1977). Gli esemplari, una volta portati in laboratorio, sono stati stabulati e allevati in grandi vasche: *Niphargus* nella parte più interna delle gallerie, *Gammarus* in quella esterna in modo da assicurargli luce sufficiente. Per gli esperimenti sono stati utilizzati solo esemplari adulti in fase di intermuta (per *Niphargus* 2 - 2,5 cm).

FITOFARMACI UTILIZZATI

È stato usato un rappresentante per ogni categoria di fitofarmaci. Per la scelta dei fitofarmaci, si ringrazia il Consorzio agrario delle Province di Treviso e Belluno (Pieve di Soligo, TV).

Sivel 21S - Erbicida: altera il metabolismo enzimatico delle malerbe; assorbito per via fogliare e parzialmente radicale e traslocato nella pianta per via linfatica (Muccinelli, 1997). È formato da Dicamba e da coformulati. La classe di appartenenza è quella dell'acido benzoico e l'EPA (Environmental Protection Agency) lo ha inserito nella categoria di tossicità III - poco tossico. In caso di forti piogge può rimanere molto a lungo nel terreno (Cornell University, 2001).

Acrobat MZ - Fungicida: è un fungicida antiperonospico con attività sistemica antisporulante. È tossico per gli organismi acquatici (Cynamid, 1999). È formato da Dimethomorph, Mancozeb e coformulati. Il primo composto manifesta un'azione citotropica translaminare a sistematicità locale ed è attivo su alcuni Funghi (peronospora, etc.); è assorbito velocemente per via fogliare (Muccinelli, 1997). L'EPA lo ha inserto nella categoria di tossicità III - poco tossico. È leggermente tossico per i Mammiferi, non tossico per Uccelli, moderatamente per gli animali acquatici; ha scarsa mobilità nel suolo e viene in piccola parte metabolizzato dalle piante (Extonet, 1995). Il Mancozeb è un fungicida che agisce per contatto fogliare dove rimane molto a lungo (Muccinelli, 1997). L'EPA lo ha inserito nella categoria di tossicità IV - praticamente non tossico. La sua tossicità sugli animali acquatici è variabile.

Cascade 50DC - Insetticida: è una dispersione concentrata composta da Flufenoxuron e da coformulati. È altamente tossico per gli organismi acquatici è può provocare gravi danni all'ambiente. È un acaricida chitino-inibitore citotropico translaminare; agisce su

Tignole, Cicaline per ingestione e per contatto. Non è attivo su individui adulti anche se le femmine sottoposte al trattamento producono uova sterili.
Il principio su cui si basano i test di tossicità acuta è quello di riconoscere che la risposta degli organismi viventi alla presenza di agenti tossici dipende dal livello di esposizione all'inquinante; viene poi cercata e descritta una relazione tra concentrazione e risposta del sistema biologico, bersaglio di una certa sostanza, facendo una serie di repliche dell'esperimento con diverse concentrazioni del tossico e mantenendo costante il tempo di esposizione (Adams, 1995; Maffiotti & Bona, 1997). In questo caso, il saggio per valutare la tossicità acuta è stato utilizzato per quantificare la potenziale tossicità dei tre fitofarmaci su *Gammarus* (maschi, femmine, femmine vigere) e *Niphargus*, mediante la stima della concentrazione letale al 50% degli organismi (**LC_{50}**) esposti ai tossici per 96 ore (96h). La valutazione dell'LC_{50} si è basata sui risultati di almeno 5 concentrazioni differenti per ogni gruppo di animali, e ognuna è stata testata su 20 animali (Viganò, 1996). Il calcolo dell'LC_{50} e dei limiti fiduciali al 95% è stato effettuato con un programma che normalmente viene utilizzato dall'EPA per i test di tossicità acuta (EPA Probit Analysis Program Used For Calculating LC/EC Values - Version 1.5). Nel presente schema sperimentale sono stati utilizzati anche animali di controllo, messi in acqua pura. Gli esperimenti hanno avuto una durata complessiva di 96h, con controlli intermedi della mortalità ogni 12h, 24h, 48h, 72h, 96h; durante le prime 8h sono avvenuti controlli ogni ora. Sono stati considerati morti quegli animali che, dopo stimolazione meccanica, non hanno mostrato alcun movimento dei pleopodi; gli esemplari non sono stati nutriti per tutta la durata degli esperimenti (Pantani *et al.*, 1997). La concentrazione di partenza scelta per ogni fitofarmaco è stata quella d'uso, diluita in 2L di acqua di fonte partendo da una soluzione madre di 1 ml/L.

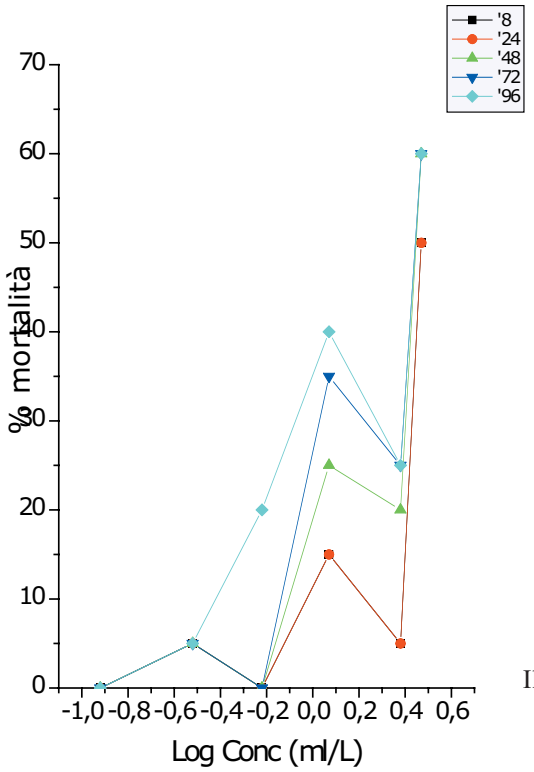
RISULTATI

Sivel

Ciò che è stato osservato durante l'esposizione è che, in linea di massima, sia per *Gammarus* che per *Niphargus*, la mortalità aumenta con l'aumentare della concentrazione. In alcuni casi sono stati osservati degli andameti anomali della mortalità, che corrispondono a specifiche concentrazioni dove la mortalità risulta essere minore per concentrazioni maggiori (fig.1 e 2). Questo fenomeno si è osservato soprattutto negli esemplari maschi di *Gammarus* e nelle femmine ovigere, alla stessa concentrazione (0,4 ml/L). Le concentrazioni a cui sono stati esposti gli esemplari di *Niphargus* sono maggiori di quelle di *Gammarus* (range di concentrazioni va da un minimo di 4 ml/L ad un massimo di 5.25 ml/L di *Niphargus* contro un minimo di 0,06 ml/L a un massimo di 4,5 ml/L di *Gammarus*). Dall'analisi del grafico dell'LC_{50} si vede come *Niphargus* abbia i valori in assoluto più elevati (fig.3).

Acrobat

L'andamento della mortalità alle 96h per entrambi i generi, aumenta con l'aumentare delle concentrazioni (fig.4 e 5). Per quanto riguarda i valori dell'LC_{50}, *Gammarus* maschi presentano i valori piu elevati, seguiti dalle femmine. Per le femmine ovigere e



Il punto 0 = 1 ml/L

Fig. 1 - G. balcanicus *maschi: andamento della mortalità in funzione delle concentrazioni e dei tempi in seguito ad esposizione a Sivel.*

per *Niphargus*, essendo la mortalità nulla alle 24h e 48h, non è stato possibile calcolare i valori di LC_{50} (fig. 6).

Cascade

La mortalità degli esemplari maschi di *Gammarus* non procede con l'aumentare delle concentrazioni, ma si assiste ad un andamento quasi casuale dei valori. Si può inoltre notare che è presente un effetto soglia che separa le concentrazioni in due gruppi in base alla loro diluizione più o meno alta (fig. 7 e 8). La mortalità di *Gammarus* femmine e *Niphargus* aumenta con l'aumentare delle concentrazioni. Nel secondo, durante le prime 8h la mortalità è nulla e raggiunge il 100% alle 48h. Molto evidente l'effetto soglia. Nel caso degli esemplari maschi di *Gammarus* non è stato possibile calcolare i valori dell'LC_{50} vista la casualità dei valori stessi (fig. 9).

DISCUSSIONE

In questo lavoro si è analizzato l'andamento della mortalità di *Gammarus balcanicus* (considerando le differenze che intercorrono tra maschi, femmine e femmine ovigere), tipico Anfipode epigeo, paragonando i risulati a quelli di *Niphargus* sp., Anfipode ipo-

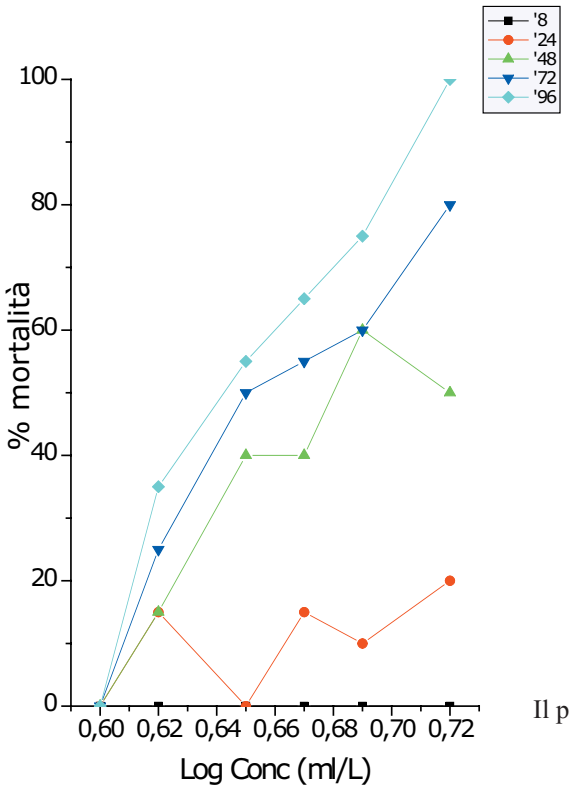


Fig. 2 - Niphargus *sp.: andamento della mortalità in funzione delle concentrazioni e dei tempi in seguito ad esposizione a Sivel.*

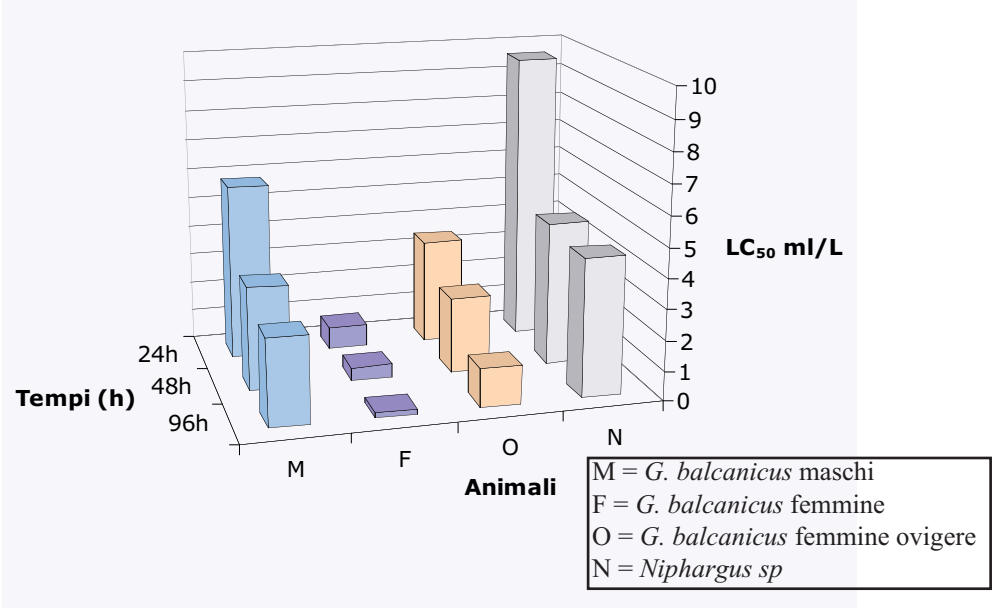
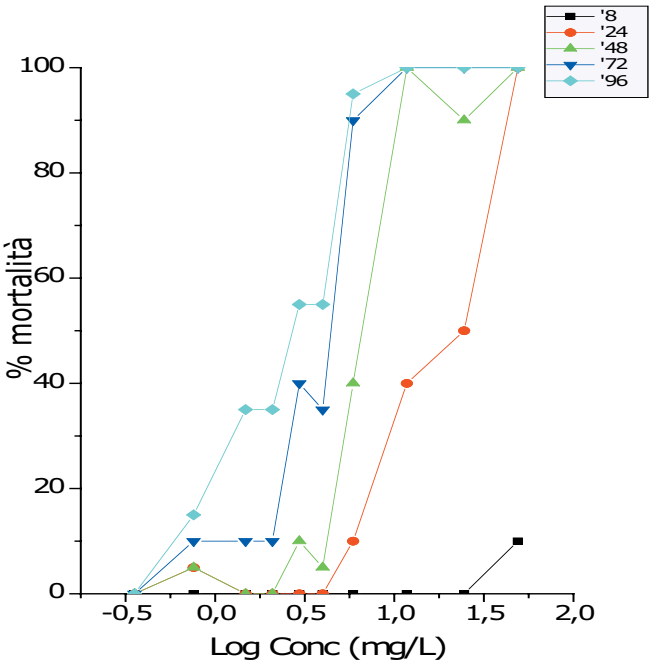


Fig. 3 - Grafico in cui sono illustrati i valori di LC_{50} nei quattro gruppi di animali testati con Sivel.

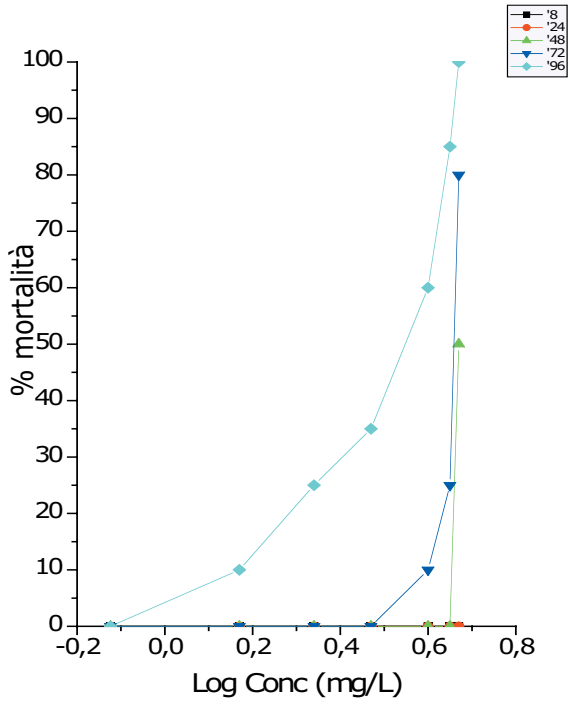


Il punto 0 = 1 mg/L

Fig. 4 - G. balcanicus *maschi: andamento della mortalità in funzione delle concentrazioni e dei tempi in seguito ad esposizione a Acrobat.*

geo. Gli esperimenti condotti, hanno innanzitutto dimostrato che ci sono differenze tra la mortalità degli esemplari maschi, femmine e ovigere. In secondo luogo si è visto che il diverso grado di sensibilità tra i due generi dipende, oltre che dalla differenza che c'è tra i due generi, anche dalla categoria dei fitofarmaci. In bibliografia non sono stati trovati riferimenti ad esperimenti precedentemente effettuati con gli stessi fitofarmaci, quindi i risultati verranno aggiunti come nuovi dati acquisiti. Per prima cosa è stata effettuata un ricerca per individuare i profili tossicologici dei principi attivi riportati in bibliografia. Poi si è constatata la differenza di tossicità tra questi e quelli utilizzati per questo lavoro in base alla classe di appartenenza dell'EPA, rispetto ai valori di LC_{50} calcolati su *Oncorhynchus mykiss*. Alla fine di questa ricerca si è visto che i pesticidi utilizzati in bibliografia sono più tossici.

Per quanto riguarda SIVEL, in accordo con il suo profilo tossicologico, risulta essere poco tossico (valori elevati di LC_{50}). Inoltre i valori di LC_{50} alle 96h per *Niphargus* sono di 1088,64 mg/L (limiti fiduciali: 1060 - 1115,52), per *Gammarus* maschi sono di 682 mg/L (limiti fiduciali: 437 - 1629), per *Gammarus* ovigere sono di 300,72 mg/L (limiti fiduciali: 104 - 927,60) e per le femmine sono di 34,32 mg/L (limiti fiduciali: 18,5 - 52,56). Vedendo i limiti fiduciali al 90% si vede che i valori di *Niphargus* e *Gammarus* maschi sono comparabili e lo stesso si ha per *Gammarus* maschi e *Gammarus* ovigere. I



Il punto 0 = 1 mg/L

Fig. 5 - Niphargus *sp.: andamento della mortalità in funzione delle concentrazioni e dei tempi in seguito ad esposizione a Acrobat.*

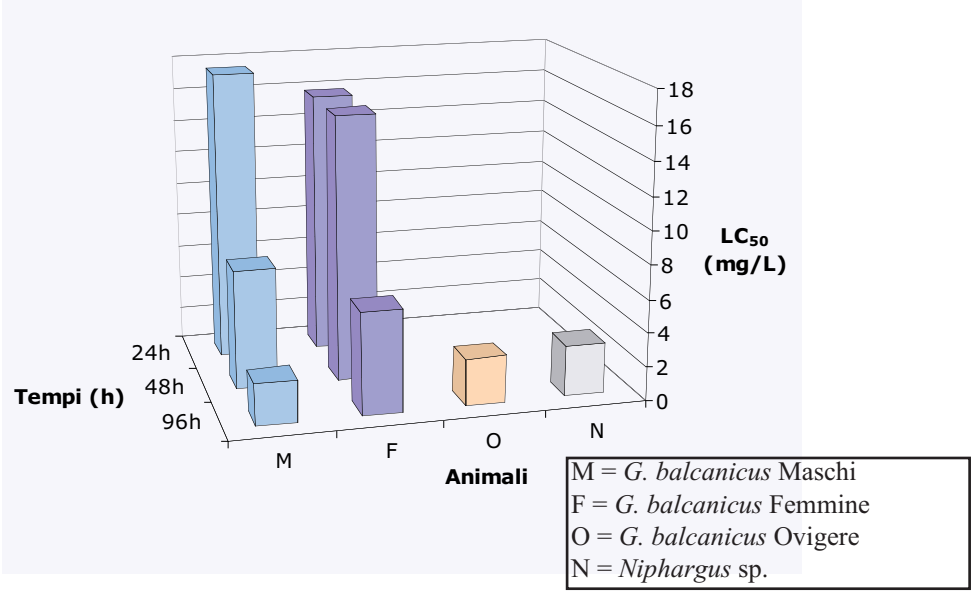


Fig. 6: - Valori di LC_{50} nei quattro gruppi di animali testati con Acrobat.

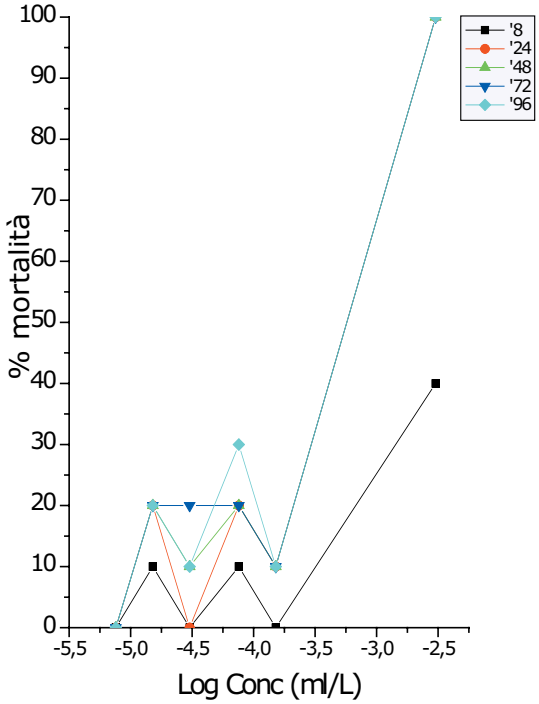


Fig. 7 - G. balcanicus *maschi: andamento della mortalità in funzione delle concentrazioni e dei tempi in seguito ad esposizione a Cascade (96h).*

valori di LC_{50} calcolati per *Niphargus* sp. sono i più elevati, come ci si poteva del resto aspettare considerando la diversa velocità del suo metabolismo, proprio degli animali troglobi (Ginet & Decou, 1977). La resistenza maggiore del genere *Niphargus* sp., rispetto agli altri crostacei di acqua dolce testati, è stata individuata anche nell'unico studio reperito su questo genere, in cui si saggiava la tossicità su *Niphargus fontanus* (C. Schaefers *et al.*).

Per ACROBAT, in accordo con quanto riportato per il prodotto commerciale Acrobat (non molto tossico per gli animali acquatici), è risultato mediamente tossico sia per *G. balcanicus* che per *Niphargus* sp. i valori di LC_{50} alle 96h per *Niphargus* sono di 3,02 mg/L (limiti fiduciali: 2,66 - 3,39), per *Gammarus* femmine sono di 6,05 mg/L (limiti fiduciali: 4,50 - 8,35)., per le ovigere sono di 2,78 mg/L (limiti fiduciali: 2,32 - 3,32) e infine per *Gammarus* maschi sono di 2,46 mg/L (limiti fiduciali: 1,98 - 3,03). Da questi dati si vede come gli esemplari femmine di *Gammarus* sono i piu resistenti al tossico, segue *Niphargus* che contrariamente a quanto ci si poteve aspettare si è dimostrato sensibile a questo fungicida. Prendendo in considerazione i limiti fiduciali al 95% possiamo dire che *Niphargus*, *Gammarus* ovigere e *Gammarus* maschi sono direttamente comparabili. Per CASCADE infine, non è stato possibile calcolare il valore di LC_{50} per gli esemplari maschi in quanto la mortalità è del tutto casuale; questo ha fatto pensare alla

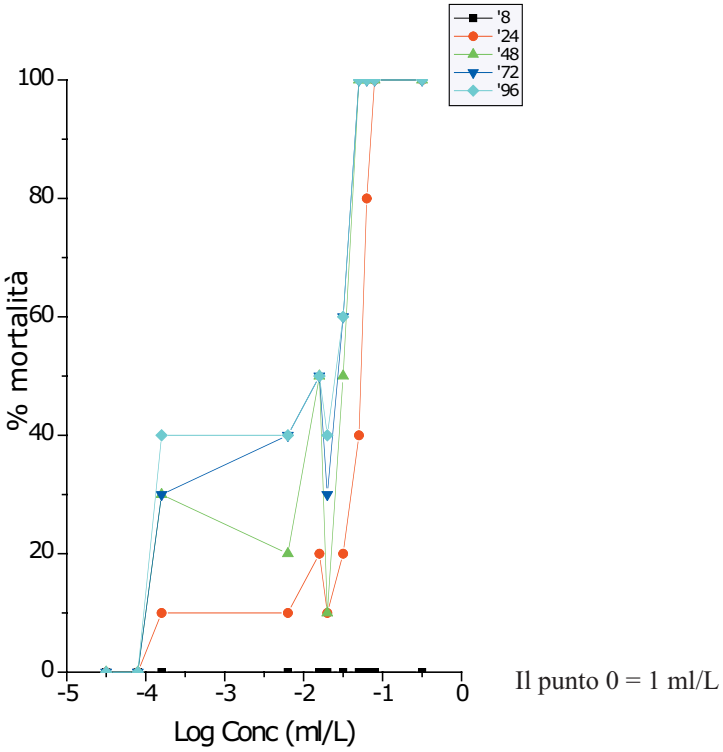


Fig. 8 - Niphargus *sp.: andamento della mortalità in funzione delle concentrazioni e dei tempi in seguito ad esposizione a Cascade.*

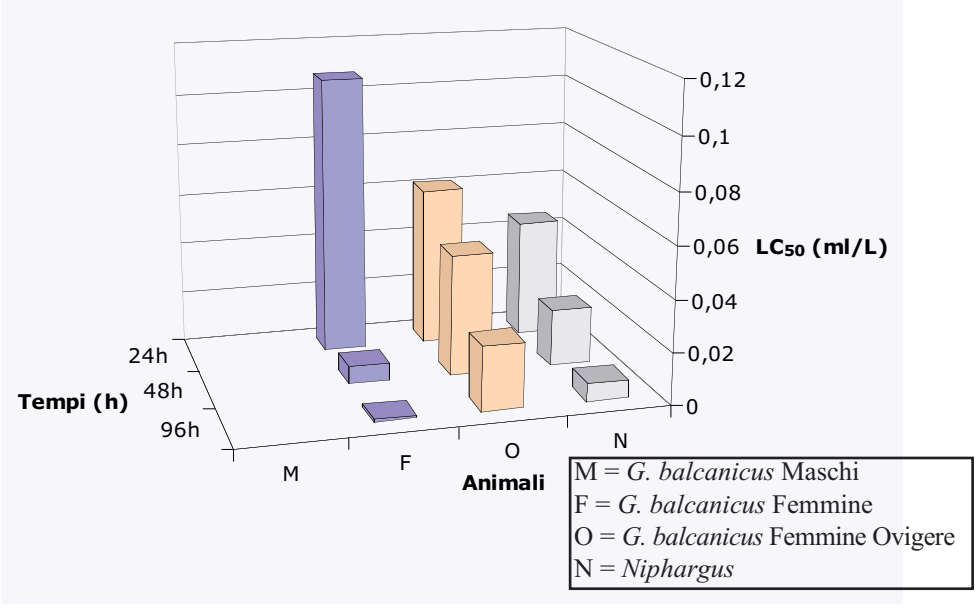


Fig. 9: - valori di LC_{50} nei quattro gruppi di animali testati con Cascade.

poca efficacia del principio attivo alle basse concentrazioni, cosa per altro confermata dai risultati ottenuti su concentrazioni più elevate, in cui si è dimostrato estremamente tossico. Situazione simile, ma non così evidente, si riscontra negli esemplari di femmine ovigere di *G. balcanicus*, in cui l'effetto soglia è stato identificato al passaggio da 0,00015 ml/L a 0,00015 ml/L; queste inoltre sono le più resistenti al tossico avendo valori di LC_{50}, calcolato alle 96h, più elevato (2,35 mg/L), mentre le femmine sono le meno resistenti (0,05 mg/L). Interessante fenomeno, osservato in maniera evidente soprattutto con CASCADE, è dato dall'andamento anomalo della mortalità, ovvero a concentrazioni maggiori c'è un numero di morti inferiore rispetto a quello a concentrazioni più basse. Questo fenomeno si riscontra sia al termine delle 96h, che durante i controlli intermedi. Lo stesso fenomeno si riscontra anche con gli altri tossici testati alle concentrazioni intermedie, con la differenza che alle 96h la mortalità si normalizza rispetto alle aspettative. Il fenomeno osservato in *Gammarus* pare non possa essere collegato ad uno dei due sessi in particolare o alla diversa condizione delle femmine, in quanto è più o meno presente in maniera casuale in tutti e tre i gruppi di pesticidi considerati. Discriminante potrebbe essere invece la differenza tra i due diversi generi. Questo andamento della mortalità, potrebbe dipendere dal fatto che a certe concentrazioni gli animali riescono a compensare meglio gli effetti tossici dei composti, ovvero si potrebbe avere un aumento dei meccanismi di detossificazione (Ferrero *et al.*, 1994) con produzione maggiore di urina (Lockwood & Inman, 1975). Una possibile causa potrebbe essere data dal fatto che gli effetti dell'esposizione possono portare ad una diminuzione dell'assunzione di acqua dall'esterno, (Maltby, 1999). Il fatto che ci sia una differenza tra *Niphargus* sp. e *G. balcanicus*, potrebbe dipendere anche in questo caso, dal diverso metabolismo dei due generi e/o dagli effetti dei fitofarmaci, ad esempio sui fenomeni di osmoregolazione.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti con questa ricerca confermano da un lato che le specie ipogee possano considerarsi meno sensibili di quelle epigee, e dall'altro come questo dipende dalla tossicità della sostanza utilizzata per effettuare i test. Infatti *Niphargus* sp. è risultato molto più resistente di *G. balcanicus* a Dicamba, ma di contro la sua sensibilità non si discosta di molto da quella dalla specie epigea per quanto riguarda gli altri fitofarmaci più tossici. Considerando che il genere *Gammarus* è normalmente utilizzato come bioindicatore, il fatto che le percentuali di mortalità di *Niphargus* siano molto simili per due dei tre fitofarmaci utilizzati, sembra che avvalori la tesi secondo la quale *Niphargus* sp. possa considerarsi un buon bioindicatore per l'inquinamento delle acque sotterranee e in particolar modo per quanto riguarda le sostanze organiche. Altro fatto che è stato ricavato da questo tipo di indagine è che c'è differenza di tollerabilità agli inquinanti non solo da parte dei diversi sessi di *G. balcanicus*, ma anche all'interno dello stesso sesso se si considerano gli esemplari ovigeri e non. Altro fatto molto interessante osservato è che gli animali sopravvissuti ai test di tossicità acuta non hanno ricostituito le coppie in fase di precopula; questo fa pensare che danni gravi alla struttura della comunità potrebbero

esserci, anche se l'esposizione ad inquinanti non avviene per lunghi periodi.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i professori Massimo Avian, Enrico A. Ferrero e la dottoressa Simonetta Lorenzon dell'Università di Trieste per aver seguito la suddetta ricerca.

BIBLIOGRAFIA

ADAMS W. J., 1995. Aquatic Toxicology Testing Methods. Quantifying and Measuring Ecotoxicological Effects. pp. 25-46. CRC Press, Inc.

*BADE J., (Ed) 2002. Illinois Cave Amphipod (*Gammarus acherondytes*). Draft Recovery Plan. U.S. Fisch and Wildlife Service, Grate Lakes-Big Rivers Region, Fort Snelling, Minnesota.*

CORNELL UNIVERSITY, 2001. Dicamba (Banvel) Herbicide Profile 10-83. 5123 Comstock Hall, Ithaca, New York 14853-0901.

CRANE M., 1995. Effect of Zinc on four populations and two generations of Gammarus *pulex (L.). Frescwater Biology, 33, 119-126.*

CYNAMID CROP PROTECTION, 1999. Acrobat MZ. 88 McNabb Street, Markham, Ontario L3R 6E6.

EXTOXNET - EXTENSION TOXICOLOGY NETWORK (Ultima revisione: 1995, "96). Pesticides Informations Profiles. Extoxnet primary files mainteined and archived at Oregon State University. http://ace.orst.edu/

FAASEN R., 1995. Agricultural pesticide use ... a threat to European environment? European Water Pollution Control. Vol. 5, No. 2.

FERRERO E. A., LORENZON S., BARBINA G., 1994. Different effects on survival behaviour of Squilla mantis exposed to HgCl2 by long- and short- term immersion and by inniection. A review of mercury toxicity in crustaceans. Bollettino della Società Adriatica di Scienze LXXV, Tomo I, 121-143, 1994.

GHETTI P. F., BONAZZI G., 1981. I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Collana del progetto finalizzato: Promozione della qualità dell'ambiente. C.N.R. AQ/1/127. Roma, pp. 11 - 175.

GINET R. & DECOU V., 1977. Initiation à la biologie et à l'ecologie souterraines. Jean- Pierre Delarge, Editeur, 10, rue Mayet, 75006 Paris.

LOCKWOOD A. P. M. AND INMAN C. B. E., 1975. Diuresis in the Amphipod ammarus duobeni induced by methylmercury, D.D.T., Lindane and Fenithrothion. Comp. Biochem. Physiol. Vol 52C, pp. 75-80.

MACNEIL C., DICK J. T. A. AND ELWOOD R. W., 1996. The trophic ecology of freschwater Gammarus *spp. (Crustacea: Amphipoda): problems and perspectives concerning the functional feeding group concept. Biol. Rev., No. 72, pp. 349 - 364.*

MAFFIOTTI A., BONA F., 1997. Introduzione all'ecotossicologia. In: Analisi e recupero dei sedimenti marini. Quaderni di tecniche di protezione ambietale. Pitagora Editrice, Bologna pp. 139.

MALTBY L., 1999. Studing stress: the importance of the organism-level responses. Ecological Applications, 9(2), pp. 431-440. © 1999 by the Ecological Society of America.

MATTHIESSEN P., SHEAHAN D., HARRISON R., KIRBY M., RYCROFT R., TURNBULL A., VOLKNER C., WILLIAMS R., 1995. Use of Gammarus *pulex Bioassay to Mesure the Effects of Transient Carbofuran Runoff from Farmland. Ecotoxicology and Environmental Safety 30,*

111-119.

MUCCINELLI, 1997. Prontuario dei fitofarmaci. II Ristampa, ottava edizione. Edagricole - Edizioni Agricole della Calderini s.r.l.

NOTENBOON J., VAAL M. A., HOEKSTRA A., 1995. Using Comparative Ecotoxicology to Develop Quantitative Species Sensivity Relationships (QSSR). Commentary Article. Environ. Sci. & Poll. Res. 2 (4) 242-243.

PANTANI C., PANNUNZIO G., DE CRISTOFORO M., NOVELLI A. A., SALVATORI M., 1997. Comparative Acute Toxicity of Some Pesticides, Metals and Surfactants to Gammarus italicus *Goedm. and Echinogammarus tibaldii Pink. and Stock (Crustacea Amphipoda). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 59: 963-967.*

PASCOE D., GOWER D.E., MCCAHON C.P., POULTON M.J., WHILES A. J. AND WULFOHORST J., 1991. Behavioural Responses to Pollutants - Application in Freshwater Bioassay. Bioindicators and Environmental Management, pp. 245-253.

PLENET S., 1999. Metal Accumulation by an Epigean and Hypogean Freschwater Amphipod: Considerations for Water Quality Assessment. Water Environment Reserch, Volume 71, Number 7, pp. 1298-1308.

PLENET S., 1995. Freshwater amphipods as biomonitors of metal pollution in surface and interstitial aquatic systems. Freshwater Biology, 33: 127-137.

RINDERHAGEN M., RITTERHOFF J., ZAUKE G., 2000. Crustaceans as Bioindicators. Biomonitoring of Polluted Water - Rewiews on Actual Topics (A. Gerhardt, ed.), Trans Tech Publications - Scitech Publications, Environmental Research Forum Vol. 9, p. 161 - 194.

SCHAEFERS C., EGERT E., STEIRR B. Ecotoxicological sensitivity of groundwater organisms. www.ime.fraunhofer.de

SCHULZ R., LIESS M., 1999. A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics. Aquatic Toxicology, 46: 155-176.

THOMAS K. V., HURST M. R., MATTHISSEN P., SHEAHAN D. AND WILLIAMS R. J., 2001. Toxicity characterisation of organic contaminants in stormwaters from an agricultural headwater stream in south east England. Wat. Res. Vol. 35, No. 10, pp. 2411 - 2416.

VIGANÒ L., 1996. Metodo per la valutazione della tossicità acuta con Ceriodaphnia dubia. Biologia Ambientale, 6: 11-22.

YOUNOS T., KAURISH F. W., BROWN T., DE LEON R., 2001. Determining the source of stream contamination in a karst - water system, southwest Virginia, USA. Journal of the American water resources association. Vol. 37, No. 2, pp.327 - 334.

Invito alla visita: Sulcis in fundo

DI GIANCARLO MARCHETTO
[giancarlo.marchetto@tin.it]

Le miniere del Sulcis-Iglesiente nel sud-ovest della Sardegna sono diventate un parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna sotto l'egida dell'UNESCO

C'è una Sardegna invisibile all'esterno che racchiude storia ed epopea di un'epoca che va dai fenici e romani sino ai giorni nostri ed è la stessa Sardegna che mette in mostra apertamente i resti scarni e cadenti di questo passato del quale sono rimasti segnati indelebilmente sia il territorio che la gente. Il Sulcis-Iglesiente, 20.000 ettari di suolo traforato da 40 miniere e con oltre 3.000 costruzioni minerarie erette per la lavorazione del minerale, oggi rivive parzialmente grazie al lavoro di ripristino voluto dalla Comunità Europea e condotto dai circa 300 minatori della IGEA Spa, alcuni dei quali con grandissima competenza e disponibilità si sono convertiti nel ruolo di guide turistiche minerarie. Accompagnati da Mauro Piras di San Gavino Monrerale, cuore del parco minerario, presidente del Centro Sportivo Italiano della Sardegna, iniziamo il tour di quest'area molto suggestiva per la varietà di ricchezze ambientali e soprattutto per i panorami che ammaliano il visitatore. "*Per prima cosa andiamo a trovare il babbo ad Antas"* - esordisce Mauro. Per i sardi eponimo di babbo è babai che prende il nome dal dio Sardus Pater Babai cui nella valle di Antas nel Fluminese è stato eretto un tempio dai punici sul quale anche i romani ci hanno voluto mettere le mani. Mauro, sardo nuragico, esagera chiamando anche la madre Mamai ma si fa perdonare per le sue doti in cucina in particolare nella preparazione del "porceddu", gioia per la vista ed il palato. Il

Il significativo murale a Fluminimaggiore.

Stabilimento minerario in rovina a Piscinas.

tempio di Antas, poesia che si materializza all'improvviso davanti al visitatore, si erge su una piccola altura in una valle solitaria ed è cinto dalla vegetazione mediterranea come in un abbraccio; la sola cosa da cui guardarsi sono le deiezioni di mucche, capre e pecore come è simpaticamente riportato negli stessi cartelli segnaletici. Da Antas un sentiero porta nella prima delle tre superbe bellezze ipogee dell'area: La grotta di Su-Mannau. I due rami del sistema Su Mannau si sviluppano per complessivi 8 km e c'è chi ha voluto vedere un filo sottile, un cordone ombelicale tra la casa del dio Babai e la sfarzosa grotta di Fluminimaggiore. Spiccano il Salone Ribaldone con oltre 150 mt d'altezza e 100 mt di lunghezza; la sala Bianca ricca di aragoniti e grandi stalagmiti; La Sala Vergine, bianchissima, con lo scenario del fiume sottostante, grandi cortine stalattitiche e stupende aragoniti. La Sala Bizzarra ricca di aragoniti coralloidi e stupende cannule. Ancora più a monte il Salone degli Abeti adorno di grandi stalagmiti e cristalli di calcite. La visita alle miniere inizia a Buggerru, oggi un paese con poco più di un migliaio di residenti, ma nel secolo scorso abitato da diverse migliaia di minatori. Il 4 settembre 1904 a Buggerru, venne messa a tacere nel sangue una protesta operaia e tre minatori furono uccisi, ma su quel sangue innocente nacque il movimento operaio nel nostro paese: "*Sardegna dolce madre taciturna non mai sangue più puro ed innocente di questo ti bruciò lu core*". La montagna che sovrasta Buggerru è stata forata per far arrivare direttamente al mare il minerale. Oggi la visita è quanto di più appagante si possa desiderare perché nel km di galleria, saltuariamente, si apre una finestra direttamente sul mare e su un panorama mozzafiato che spazia lungo tutta la costa. Non molto lontano da Buggerru, a Masua, sempre lungo la costa c'è il gioiello del genio italiano: Porto Flavia. L'ingegner Cesare Vecelli dedicò alla figlia un'opera straordinaria. Una galleria scavata nella montagna sin sul mare, inaugurata nel 1924, grazie alla quale ed ad un ingegnoso

Fantastiche mineralizzazioni di barite a Santa Barbara.

ponte iettabile il minerale veniva scaricato direttamente sulle navi in attesa venti metri più in basso. Prima il carico avveniva con un lavoro massacrante degli uomini che portavano il minerale a spalla e per riempire le stive della nave necessitavano tre mesi, mentre grazie alla galleria ed al nastro trasportatore in nemmeno 8 giorni la nave poteva ripartire. La visita fa capire la fatica immane del lavoro dei minatori soprattutto per l'assenza di prevenzione e tutela sul piano igienico/ambientale. Apre il cuore la vista appagante proprio davanti a porto Flavia di un faraglione, il "Pan da Zucchero". Stringe il cuore percorrendo l'interno, veder scorrere gli scheletri di tante costruzioni abbandonate. In alcune fortunatamente si stanno avviando lavori di restauro, ma per la maggior parte sono in colpevole stato di abbandono come lungo la strada che porta a quello straordinario ecosistema di Piscinas, dune naturali alte oltre 50 - 60 metri che arrivano sino al mare. Entrando ad Iglesias, a Monteponi, spiccano le "montagne rosse" di fanghi intrisi di zinco, piombo e cadmio, bombe ecologiche a cielo aperto. Poco più avanti nella miniera di San Giovanni c'è la perla delle grotte naturali sarde: la grotta di Santa Barbara. Un "geode" di 50 metri di larghezza per 70 di altezza e 25 di lunghezza, datata oltre 500 milioni

Una finestra sul mare nella miniera di Buggerru.

Concrezioni di barite e calcite nelle grotte di santa Barbara.

di anni e tappezzata da cristalli di barite a nido d'ape, parzialmente ricoperti dalla calcite.Una sola sala scoperta casualmente nel 1952 da un minatore che quando mise dentro la testa pensò di essere entrato in paradiso perché nella penombra scambiò le stalagmiti per delle icone divine. Montevecchio è un'enclave mineraria di proprietà della famiglia Sanna che nel secolo scorso addirittura disponeva di moneta propria, poteva vantare un cinema, un ospedale, scuola, uno spaccio alimentare e negozi di abbigliamento propri. Qui il tempo sembra essersi fermato ma il tutto stride con il silenzio del paese ed in giro non si vede anima viva. In queste miniere uomini, donne e bambini nel rispettivo ruolo coltivavano la miniera facendo la cernita dei minerali maggiormente ricchi di piombo, zinco, argento. La "lavatura" era affidata a donne e bambine che, con una paga miserrima, separavano il minerale dagli scarti. Tanti i morti, tanti gli infortuni ed un'aspettativa di vita che non arrivava ai 40 anni, eppure questo lavoro infame era la sola fonte di reddito e la sua perdita era una tragedia. Lungo la costa le splendide cala Domestica, Calasetta, Portixeddu e capo Pecora, ma una deviazione verso Santadi permette di poter ammirare uno scrigno di eccentriche di aragonite che risponde al nome di Is Zuddas; quindi, al ritorno, una sosta alle cantine di Santadi perché Cannonau, Vermentino e Carignano del Sulcis non temono la concorrenza nel confronto con i grandi vini nazionali ed elevano all'ennesima potenza il porceddu cotto a puntino sulla brace. Facendoci gustare del formaggio di pecora ricoperto di bottarga di muggine, Mauro Piras ci parla della fioritura di maggio, della fauna selvatica e di una terra rude ma piena di poesia. Ayò Mauro, arrivederci terra sarda!

Mauro Piras sorveglia il "Porceddu"

_Premio di speleologia “Gianni e Mauro” 2004

CLUB SPELEOLOGICO PROTEO, VICENZA

I giorni 14 dicembre 2004 e 2 settembre 2005 si è riunita la Commissione che il Club Speleologico Proteo di Vicenza ha voluto costituire per selezionare il vincitore del premio di speleologia 2004 dedicato agli indimenticabili Amici Gianni Santin e Mauro Trevisiol. La Commissione, presieduta da Paolo Mietto e costituita da Mirco Appoloni, Gianni De Angeli, Umberto Pivetta e Paolo Verico, ha preso atto con rammarico che nessun lavoro è stato presentato ai fini del concorso, il cui bando è stato pubblicato sul numero 11 (2003) di Speleologia Veneta. La Commissione ha pertanto deciso, in piena autonomia, di esaminare i lavori pubblicati nel n° 11 (2003) di Speleologia Veneta, organo ufficiale della Federazione Speleologica Veneta, ritenendo che questa scelta fosse aderente allo spirito del concorso e conforme alle disposizioni del bando. La Commissione unanime ritiene che pienamente meritevole dell’assegnazione del premio sia l’intera redazione della rivista, che si è distinta sia per la qualità dei lavori pubblicati che per l’impostazione grafica della rivista e, in particolare, del numero selezionato. A norma delle disposizioni del bando, tuttavia, la redazione non può essere ammessa al concorso data la presenza al suo interno, quale direttore responsabile, di un socio del Club Speleologico Proteo. La Commissione passa pertanto ad esaminare i lavori pubblicati nel volume, selezionando fra questi tutti quelli in cui non compaiono, quali autori, soci del Club Speleologico Proteo o il gruppo stesso. Come suggerito dal bando la Commissione decide inoltre di non prendere in esame gli editoriali e gli articoli, pur pregevoli, che riguardano esperienze speleologiche condotte al di fuori dell’area delle Tre Venezie. Dei 12 lavori così selezionati, dopo attento esame la Commissione unanime decide di assegnare il premio all’articolo di G. Ferrarese: Grotte ed abissi delle Pale di San Lucano, quale espressione di un lavoro collegiale di ricerca speleologica condotta in area di alta montagna con sistematica determinazione. Fuori concorso, la Commissione decide inoltre di segnalare l’articolo di A. Danieli e A. Carnevali: “Maggio 2003 Immagini di speleologia cubana”, non solo per la splendida documentazione fotografica ma anche perché costituisce un risultato tangibile di un progetto innovativo e di grande impatto per la Speleologia veneta, lungamente e tenacemente coltivato. La Commissione, ricordando gli indimenticabili Amici Gianni e Mauro del Club Speleologico Proteo di Vicenza, esprime al vincitore le più fervide congratulazioni. La Commissione ringrazia i partecipanti, i soci e tutti gli amici che hanno sostenuto anche questa edizione del premio di Speleologia “Gianni e Mauro”.

Premio di speleologia “Gianni e Mauro” V bando di concorso - anno 2005

CLUB SPELEOLOGICO PROTEO, VICENZA
[csproteo@goldnet.it]

Il premio di speleologia “Gianni e Mauro” è stato istituito dal Club Speleologico Proteo di Vicenza per ricordare i propri Soci Gianni Santin e Mauro Trevisiol. Conclusi, con le rispettive assegnazioni, i premi delle prime tre edizioni, viene ora bandita la quarta edizione del:

PREMIO DI SPELEOLOGIA “GIANNI E MAURO”

Il Premio, che ha scadenza biennale, è costituito da un contributo finanziario che una apposita Commissione giudicatrice assegnerà a speleologi o Gruppi speleologici appartenenti alla Federazione Speleologica Veneta, per lavori originali relativi alla speleologia o per significative iniziative didattico-divulgative svolte nell’ambito veneto. L’ammontare del premio sarà di volta in volta stabilito sulla base delle donazioni volontarie che amici ed estimatori di Gianni e Mauro vorranno far pervenire alla Commissione; il Club Speleologico Proteo si impegna, comunque, a garantire per ogni premio indetto un importo minimo di euro 250.00. Al premio sono ammessi singoli speleologi, regolarmente iscritti ad uno dei Gruppi della Federazione Speleologica Veneta, o i Gruppi stessi. Sono altresì esclusi dal premio i soci, a qualunque titolo, del Club Speleologico Proteo. I lavori da sottoporre al giudizio della Commissione possono essere:

1) pubblicazioni a stampa ad uno o più nomi, relative a ricerche nel campo speleologico, condotte preferibilmente nell’ambito delle Tre Venezie. Nel caso che il lavoro prescelto fosse a nome di più autori, il premio sarà equamente suddiviso;
2) pubblicazioni edite direttamente da uno o più Gruppi speleologici della Federazione Speleologica Veneta, con caratteristiche analoghe a quelle del punto precedente;
3) manifestazioni e iniziative nel campo divulgativo e didattico svolte in ambito veneto da Gruppi della Federazione.

In ogni caso alla erogazione del premio sono esclusi eventuali soci del Club Speleologico Proteo o il Gruppo stesso, qualora coautori dei lavori prescelti. I lavori presentati per il concorso devono essere a stampa e pubblicati entro la data indicata nel bando di concorso; non sono ammessi lavori in bozza di stampa. Gli stessi limiti sono

validi per le manifestazioni e le iniziative didattico-divulgative. Il presente bando di concorso, nonché i successivi, saranno pubblicati su "Speleologia Veneta", organo ufficiale della Federazione Speleologica Veneta. Il termine entro cui dovranno giungere le domande e i relativi allegati, in relazione a questa edizione del concorso, è il 31 marzo 2006. Per partecipare al concorso il candidato dovrà presentare entro i termini stabiliti una domanda in cui siano esplicitamente indicati: a) i dati anagrafici, b) il Gruppo di appartenenza, c) eventuali titoli accademici, d) una sintesi del lavoro e/o iniziativa sottoposta al giudizio della Commissione. Allegata alla domanda devono essere inviate tre copie (anche se riprodotte) della pubblicazione presentata. Nel caso si intenda segnalare una manifestazione è necessario inviare una adeguata relazione da cui si evincano scopi, realizzazione, organizzazione, tempi e risultati della iniziativa stessa. Ogni documento utile (depliant, manifesti, ecc.) può essere prodotto per facilitare la valutazione da parte della Commissione. In applicazione di tale bando, lavori e/o manifestazioni sottoposti al giudizio dovranno portare la data 2004, 2005 o 2006. Tutta la documentazione dovrà essere inviata al Club Spelelogico Proteo - "Premio Speleologico Gianni e Mauro" - C.P. 472 - 36100 Vicenza. La Commissione giudicatrice, costituita da cinque membri, è nominata dal Club Speleologico Proteo di Vicenza. La Commissione è costituita da: Paolo Mietto (presidente), Mirco Appoloni, Gianni De Angeli, Umberto Pivetta, Paolo Verico. Essa può avvalersi della consulenza di esperti anche esterni al Gruppo promotore del premio. Il giudizio della Commissione è insindacabile; tale giudizio sarà ufficialmente comunicato attraverso "Speleologia Veneta". La consegna del premio avverrà, verosimilmente entro tre mesi dalla scadenza del bando, durante una semplice cerimonia organizzata appositamente dal Club Speleologico Proteo, presso l'Eremo di San Cassiano in Lumignano.

Il ritrovarsi nel ricordo di Gianni e Mauro all'Eremo di San Cassiano, oltre all'aspetto fortemente emotivo, rappresenta un atto simbolico rilevante nei riguardi di quanti non hanno avuto la fortuna di conoscere gli indimenticabili Gianni Santin e Mauro Trevisiol. Soprattutto non hanno avuto la possibilità di vivere insieme a Loro le piccole e grandi gioie, i turbamenti ed i litigi, le emozioni e le delusioni che inevitabilemente accompagnano la vita di un gruppo di persone che vogliono, nel loro stare insieme, non solo raggiungere precisi obiettivi ma condividerne il valore profondo, da Amici.

Perché questo rimanga

Expodolomiti la Speleologia Veneta in mostra

DI PAOLO GASPARETTO
pgasparetto@libero.it

Longarone Fiere 30 settembre - 2 ottobre 2005

Ghiotta l'occasione pervenuta direttamente dall'ente fiere di Longarone per partecipare all'annuale esposizione di tutto quello che ruota attorno al più bel panorama del mondo: le Dolomiti. Un'esposizione che nei tre giorni di apertura ha portato molte migliaia di visitatori attirati dalla presentazione di attrezzature sportive, abbigliamento, materiali tecnici, servizi, associazioni culturali, prodotti tipici che ruotano attorno a questo straordinario ambiente montano. Anche il sito della fiera, incastonato tra gli strapiombi aggettanti sulla Piave con imponente il Monte Borgà a vegliare sulla città con i grigi calcari giurassici a sinistra ed i caldi colori delle rocce del Col Daloi e dello Spiz Ros (rosso ammonitico) sulla destra orografica, si presenta lindo e preciso in una giornata ventosa e solare. Un'occasione per mostrare quello che c'è sotto. Quindi uno stand improntato sui nostri progetti localizzati nelle dolomiti; come le ricerche sugli abissi d'alta quota in Fanes e nelle Tofane o le ricerche sulle grotte di guerra in Col di Lana, non dimenticando mai il nostro spirito di denuncia per l'inquinamento sempre presente in profondità, ma anche i

Lo stand della Federazione.

La banda per celebrare l'evento fieristico.

Piccoli visitatori prendono dimestichezza con il 3D. (Foto E. Anzanello)

nostri interventi di pulizia e di sensibilizzazione per quel bene prezioso che sono le oramai esauribili riserve d'acqua. Grande successo ha avuto la presentazione in continuo della GROTTA VIRTUALE cioè una serie di diapo in tre dimensioni dalla commissione fotografica della Federazione che hanno attirato frotte di visitatori risultando infine uno degli stand più visitati. Grazie quindi a chi ci ha permesso di mostrare il nostro mondo cercando di farlo conoscere a chi difficilmente potrebbe avvicinarlo altrimenti.

Paolo Gasparetto, Silvano Gava e la Maui Perissinotto durante la cerimonia della vestizione. (Foto E. Anzanello)

Introduzione allo studio degli acquiferi carsici
36° Corso Nazionale di 3° livello della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della Società Speleologica Italiana
Eremo di San Cassiano di Lumignano di Longare 8 – 10 ottobre 2004

Lumignano, capitale della speleologia italiana. La millenaria chiesa dedicata a San Maiolo a Lumignano di Longare ha ospitato il 36° corso nazionale di 3° livello della Commissione Nazionale di Speleologia della S.S.I.
"Introduzione allo studio degli acquiferi carsici", questo il tema del seminario di studio, della durata di 3 giornate, un corso introduttivo promosso dalla S.S.I. e dall F.S.V. ed organizzato dal Club Speleologico Proteo di Vicenza e Progetto INAC e con il patrocinio del comune di Longare.
Lo studio della circolazione idrica ipogea nell'ottica di conservazione del bene acqua è un tema di grande attualità per le carenze idriche dovute ai mutamenti climatici e per i fenomeni d'inquinamento purtroppo sempre più di attualità.
Il mondo della speleologia veneta ha fatto proprie le problematiche della tutela delle risorgive carsiche e dei grandi sistemi idrici della nostra regione. In particolare proprio a Vicenza, ad Oliero, insiste la più importante risorgiva carsica del Veneto, acqua purissima che dal bacino imbrifero dell'Altopiano di Asiago scivola a valle e viene rinviata in quota per soddisfare i bisogni di Asiago e comuni limitrofi.
Lumignano ha fatto registrare uno dei casi più significativi nell'inquinamento delle risorgive carsiche. La sorgente Scandolaro, inquinata a fine degli anni '80 con olio combustibile esausto, sarà inutilizzabile chissà per quanti anni ancora. Casi eclatanti sui Berici sono purtroppo numerosi come quello della voragine Valmarana, grotta di quasi

Nella Grotta della Guerra

Prove tracciamento fluoresceina

100 metri di profondità interessata da circolazione idrica, oggi totalmente occlusa dai rifiuti.

In veste di relatori si sono alternati alcuni tra i più qualificati studiosi di idrologia carsica del nostro paese. Il prof. Paolo Forti, docente di speleologia nell'Università di Bologna, Bartolomeo Vigna, Leonardo Piccini, Luca Zini, Giacomo Casagrande, Adriano Fiorucci.

Assai interessante il contributo del dr. Roberto Zorzin, conservatore del Museo di Storia Naturale di Verona, che ha trattato delle proprie ricerche sul campionamento e rilevamento dei parametri chimico-fisici dell'acqua effettuate in una regione della Cina.

Ai partecipanti al seminario sono state illustrate le fenomenologie carsiche partendo dagli aspetti generali dell'idrologia, quindi l'approccio geologico allo studio degli acquiferi carsici con approfondimenti sul chimismo delle acque profonde.

E' stato affrontato il tema di scottante attualità dell'inquinamento e vulnerabilità degli acquiferi e sono stati effettuati esperimenti sull'utilizzo di traccianti e sull'uso dei captori per l'individuazione del percorso delle acque e degli agenti inquinanti.

Sono stati infine visionati ed analizzati i progetti già in atto in grandi sistemi carsici quali quello del Timavo, fiume ipogeo che corre 50 km senza mai vedere la luce tra Slovenia e Carso Triestino, le acque profonde del Canin e delle Alpi Apuane.

Il corso si è chiuso con la visita dei ventidotti di Costozza e del sistema ipogeo del covolo della Guerra.

Giancarlo Marchetto

Anno di fondazione e recapito riunioni dei gruppi aderenti alla Federazione Speleologica Veneta (28)

(1925) Gruppo Speleologico CAI Verona (giovedì, ore 21.00)
c/o CAI, Via S. Toscana, 11 – 37100 Verona
T 045 8030555; costabon@supereva.it

(1930) Gruppo Grotte Schio CAI (giovedì, ore 21.00)
Via A. Rossi, 9 – 36015 Schio
T 0445 545369; craume@tin.it

(1933) Gruppo Grotte G. Trevisiol CAI, Vicenza (venerdì ore 21.00)
Contrà Porta S. Lucia, 95 – 36100 Vicenza
T 0444 513012; ggtcaivi@mail.xoom.it
clbarba@libero.it

(1951) Gruppo Grotte Falchi, Verona (giovedì, ore 21.00)
Via S. Giovanni in Valle, 11 – 37100 Verona

(1952) Gruppo Speleologico San Marco CAI Mestre
c/o CAI Via Fiume 47/A – 30174 Mestre
antoniodanieli@yahoo.it

(1962) Club Speleologico Proteo, Vicenza (merc., ven. ore 21.00)
Ex scuola Fogazzaro, Riviera Berica, 631 – 36100 Vicenza
F 0444 248378; csproteo@goldnet.it; www.clab.it/pv/proteo

(1961) Gruppo Grotte Treviso (giovedì ore 21.00)
c/o Rizzante Tiziana, via Zermanese Superiore 2/B 31030 Dosson di Casier
T 0422 22468 (ore uff.) – 349 0072319 - 349 0667040
gruppogrottetreviso@libero.it

(1965) Gruppo Speleologico CAI Vittorio Veneto (venerdì, ore 21.00)
Via della Seta, 55 – 31029 Vittorio Veneto
T 0438 500799

(1967) Gruppo Naturalistico Montelliano, Nervesa(martedì, ore 21.00)
Via Bombardieri del Re, 7 – 31040 Nervesa della Battaglia
T 0422 779981; visiteguidate@gnmspeleo.it
www.gnmspeleo.it

(1968) Gruppo Speleologico Valdobbiadene (mercoledì, ore 20.30)
c/o Marco Sebenello, Borgo Marche, 26 – 31040 San Pietro di Barbozza
T 0423 972707 – 0437 540072; salomar@libero.it

(1968) Gruppo Speleologi Malo CAI (giovedì ore 21.00)
Piazza Zanini, 1 – 36034 Malo
gsm@speleomalo.it; www.speleomalo.it

(1968) Gruppo Amici della Montagna, Verona(venerdì, ore 21.00)
Sede: Via C. Colombo, 37138 Verona
Posta a: c/o Annichini Fiorenzo -Via Quarto Ponte, 2/B- 37138 Verona
pellegrinibruno@aliceposta.it; f.annichini@tiscali.it

(1968) Gruppo Grotte SOLVE CAI Belluno (venerdì, ore 21.00)
c/o CAI, P.le Don Bosco, 9/11 – 32100 Belluno
T 0437 931655; grupposolve@geodolomiti.net

(1969) Gruppo Attività Speleologica Veronese, Verona (giovedì, ore 21.00)
v.le dei Colli, Forte S. Mattia - 37128 Verona

(1970) Gruppo Grotte Giara Modon, Valstagna (venerdì, ore 21.00)
Piazzetta Brotto, 1 – 36020 Valstagna
gggmodon@gggmodon.it; www.gggmodon.it

(1971) Equipe Veneziana di Ricerca, Venezia (martedì, ore 18.30)
Cannaregio 2999, Venezia
C.P. 225 Mestre 8 - Via Torino, 88 Mestre - Venezia
feryl@libero.it

(1972) Centro Ricerche Naturalistiche Monti Lessini, Verona (ven. 21.00)
c/o Stradiotto, via Leonardo da Quinto, 111 - 37134 Verona
crnml@tiscali.it; http://web.tiscalinet.it/CRN_Monti_Lessini

(1972) Gruppo Speleologico Settecomuni, Asiago (giovedì, ore 21.00)
Via F. Baracca, 2 - 36012 Asiago
corradin.c@libero.it

(1972) Gruppo Speleologico Montecchia (mercoledì, ore 21.00)
P.zza Castello 54, 37030 Montecchia di Crosara
adelino.pagani@tin.it

(1973) Gruppo Speleologico Opitergino CAI, Oderzo (venerdì, ore 21.00)
c/o CAI Via Comunale di Fratta, 35 – 31046 Oderzo
T 0422 716354 - 0422 710968; gima@micso.net

(1973) Gruppo Speleologico Padovano CAI, Padova (merc. ore 21.00; ven. ore 18.30)
CAI Gall. San Bernardino, 5/10 – 35121 Padova
Ritrovo: c/o CLAC, via Cornaro 1/b – 35128 Padova
T/F 049 8750842; info@gspd.it; www.gspd.it

(1973) Unione Speleologica Veronese, Verona (giovedì, ore 21.00)
Via Bionde, Forte Chievo – 37100 Verona
info@unionespeleover.it; www.unionespeleovr.it

(1978) Gruppo Speleologico CAI Feltre (venerdì, ore 21.00)
c/o CAI, Porta Imperiale, 3 – 32032 Feltre
T 0439 81140; speleo@caifeltre.it

(1985) Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano (venerdì, ore 21.00)
Via Schiavonetti, cond. Sire, 26/I – 36061 Bassano
T 0424 227996; info@geocaibassano.it
www.geocaibassano.it

(1993) Gruppo Speleologico Seren del Grappa (venerdì, ore 20.30)
P.za della Vittoria, 47 – 32030 Seren del Grappa
isabella.gssg@cheapnet.it

(1996) Arianna speleologia esplorativa e di ricerca (mercoledì, ore 21.00)
c/o Andrea Favaro, via A. De Fantis, 1 – 31100 Treviso
T 0422 308542

(1997) Gruppo Grotte Valdagno CAI (mercoledì, ore 21.00)
Corso Italia, 9 – 36078 Valdagno
gruppogrottevaldagno@tiscali.it

(2001) Gruppo Speleologico Reithia
Via Cenghia, 76 – 31030 Borso del Grappa (Fraz. di Semonzo)
T 0423 910551 - 347 8488015; reithia@libero.it

Laboratori di Biologia Sotterranea

(anno inizio attività)

1. (1980) Laboratorio di Villa Papadopoli, Vittorio Veneto (tel. 0438-60096);
2. (1992) Laboratorio di Ponte Subiolo, Valstagna;
3. (1993) Laboratorio di Biologia Sotterranea di Verona, Salita Fontana del Ferro, 15 - 37129 Verona (tel. 045/568505 fax 045/8001333);
4. (1997) Laboratorio Didattico di Biospeleologia “A. Saccardo” Tavaran Longo - 31040 Nervesa della B. (tel. 0422/779981 - 02/70636899).

Incarichi e referenti della Federazione Speleologica Veneta

1. **Presidente Onorario**:
   Franco Maglich, corso del Popolo, 151 - 36017 Mestre (VE), tel. A.: 041/5314099.

2. **Presidente**:
   Silvano Gava, via Monte Pelmo, 12 - 30020 Marcon (VE), tel. A.: 041/5952268.
   E-mail: busdealun@libero.it ; presidente@speleologiaveneta.it

3. **Segretario**:
   Perissinotto Maria Luisa, via Finlandia, 10 - 30027 San Donà di Piave (VE)
   tel. A 0421/336880 cell. 333 2277864 E-mail: geomaui@libero.it ; segreteria@speleologiaveneta.it

4. **Delegato Regionale Scuole Speleologia SSI**:
   Donatella Rossi, via Colle Masua, 6 - 37024 Negrar (VR)
   (tel. A.: 045/7501469 - tel. cell. 338/7109830 - E-mail: dodoro@tiscalinet.it

5. **Delegato VI Gruppo (Veneto - Trentino Alto Adige) CNSAS**:
   Tony Bileddo, Via Sarca 15 37137 Verona, cell. 333 1189355, e-mail: abileddo@tiscali.it

6. **Responsabile del Catasto Grotte**:
   Paolo Mietto, via Generale Giardino, 23 - 36100 Vicenza, tel. A.: 0444/965465 L.: 049/664828.

7. **Referente Catasto Cavità Artificiali**:
   Massimiliano Zago, via Ortigara, 7 - 31050 Villorba (TV)
   tel. 0422/444820 - E-mail: speleomax13@libero.it

8. **Referente Comitato Scientifico**:
   Alberto Riva, via Torricelle. 6/E - 32100 Belluno
   E-mail: alberto.riva@geodolomiti.net

9. **Responsabile Museo Speleologico di Oliero**:
   Monica Celi, via Tiziano, 2/2 - 31020 S. Zenone degli Ezzelini tel. A.: 0423/567932.

15. **Responsabile redazione e spedizione "Speleologia Veneta"**:
   Paolo Gasparetto, tel. 0422/779981 c/o G.N.M. - C.P. 104 - 31040 Nervesa della Battaglia.
   E-mail: pgasparetto@libero.it

16. **Addetto stampa FSV**:
   Giancarlo Marchetto, via XXV Aprile, 22 - 36040 Torri di Q.lo (VI), tel. A.: 0444/582881 (fax) - 0347/2315065.

wwww.speleologiaveneta.it

Altri recapiti utili

18.**Responsabile Nazionale Soccorso Speleologico CNSAS**:
Sergio Matteoli, Via Catena 53, 56028 San Miniato (PI), tel. 339 6925032, E-mail: s.matteoli@libero.it.

Per informazioni sul soccorso speleologico: http://www.soccorso.speleo.it

Commissione Speleologica Regionale *(art. 1 L.R. 8 maggio 1980 n. 54)*

1. Componente Giunta Regionale (presidente)
2. Segretario Regionale Territorio (vicepresidente)
3. Funzionario Regione (segretario)
4. Dirigente Generale Dipartimento Urbanistica e Beni Ambientali
5. Dirigente Generale Dipartimento Ecologia e Tutela dell' Ambiente
6. Dirigente Generale Dipartimento per il Turismo
7. Dirigente Generale Dipartimento per lo Sport e il Tempo Libero
8. Dirigente Generale Dipartimento Foreste ed Economia Montana
9. Paolo Verico (rappresentante Soccorso Alpino)
10. Mirco Appoloni (rappresentante FSV)
11. Silvano Melotti (rappresentante FSV)
12. Alberto Riva (rappresentante FSV)
13. Vladimiro Toniello (rappresentante FSV)
14. Silvano Gava (rappresentante FSV)

Altri recapiti utili

18. **Responsabile Nazionale Soccorso Speleologico CNSAS**:
Sergio Matteoli, Via Catena 53, 56028 San Miniato (PI), tel. 339 6925032, E-mail: s.matteoli@libero.it.

Per informazioni sul soccorso speleologico: http://www.soccorso.speleo.it

Commissione Speleologica Regionale *(art. 1 L.R. 8 maggio 1980 n. 54)*

1. Componente Giunta Regionale (presidente)
2. Segretario Regionale Territorio (vicepresidente)
3. Funzionario Regione (segretario)
4. Dirigente Generale Dipartimento Urbanistica e Beni Ambientali
5. Dirigente Generale Dipartimento Ecologia e Tutela dell' Ambiente
6. Dirigente Generale Dipartimento per il Turismo
7. Dirigente Generale Dipartimento per lo Sport e il Tempo Libero
8. Dirigente Generale Dipartimento Foreste ed Economia Montana
9. Paolo Verico (rappresentante Soccorso Alpino)
10. Mirco Appoloni (rappresentante FSV)
11. Silvano Melotti (rappresentante FSV)
12. Alberto Riva (rappresentante FSV)
13. Vladimiro Toniello (rappresentante FSV)
14. Silvano Gava (rappresentante FSV)

Incarichi e referenti della Federazione Speleologica Veneta

1. **Presidente Onorario**:
   Franco Maglich, corso del Popolo, 151 - 36017 Mestre (VE), tel. A.: 041/5314099.

2. **Presidente**:
   Silvano Gava, via Monte Pelmo, 12 - 30020 Marcon (VE), tel. A.: 041/5952268 L.: 0422/418992.
   E-mail: busdealun@libero.it

3. **Segretario**:
   Perisinotto Maria Luisa, via Finlandia, 10 - 30027 San Donà di Piave (VE)
   (tel. 0421/336880 E-mail: geomaui@libero.it)

4. **Delegato Regionale Scuole Speleologia SSI**:
   Donatella Rossi, via Colle Masua, 6 - 37024 Negrar (VR)
   (tel. A.: 045/7501469 - tel. cell. 338/7109830 - E-mail: dodoro@tiscalinet.it

5. **Delegato VI Gruppo (Veneto - Trentino Alto Adige) CNSAS**:
   Tony Bileddo, Via Sarca 15 37137 Verona, cell. 333 1189355, e-mail: abileddo@tiscali.it

6. **Responsabile del Catasto Grotte**:
   Paolo Mietto, via Generale. Giardino, 23 - 36100 Vicenza, tel. A.: 0444/965465 L.: 049/664828.

7. **Referente Catasto Cavità Artificiali**:
   Massimiliano Zago, via Ortigara, 7 - 31050 Villorba (TV)
   (tel. 0422/444820) - E-mail: speleomax13@libero.it

8. **Referente Comitato Scientifico**:
   Alberto Riva, via Torricelle. 6/E - 32100 Belluno
   E-mail: alberto.riva@tin.it

9. **Responsabile Museo Speleologico di Oliero**:
   Monica Celi, via Tiziano, 2/2 - 31020 S. Zenone degli Ezzelini tel. A.: 0423/567932.

15. **Responsabile redazione e spedizione "Speleologia Veneta"**:
    Paolo Gasparetto, tel. 0422/779981 c/o G.N.M. - C.P. 104 - 31040 Nervesa della Battaglia.

16. **Addetto stampa FSV**:
    Giancarlo Marchetto, via XXV Aprile, 22 - 36040 Torri di Q.lo (VI), tel. A.: 0444/582881 (fax) - 0347/2315065.

ORGANO UFFICIALE DELLA
FEDERAZIONE SPELEOLOGICA VENETA

SPELEOLOGIA VENETA

VOLUME 13 • ANNO 2005