

GUIDO PEANO – ANGELO MORISI

IMPORTANZA NATURALISTICA E VALORIZZAZIONE SCIENTIFICA DELLA GROTTA DI BOSSEA

RIASSUNTO – La stazione scientifica conduce da alcuni anni lo studio della Grotta di Bossea, sotto il profilo speleo-biologico e sotto il profilo idrogeologico e climatologico. Si sono avuti notevoli risultati, non solo stabilendo correlazioni tra punti idrovori e risorgenti, ma in particolare con la scoperta di numerose nuove specie troglobie, di cui si fornisce l'elenco.

La grotta di Bossea costituisce la zona terminale di un complesso ed esteso sistema ipogeo, interessato da un vasto bacino imbrifero.

L'entità e la differenziazione dei fenomeni speleogenetici e dei processi evolutivi, gli interessantissimi aspetti idrogeologici e climatologici, la dimensione e l'importanza dell'insediamento conferiscono alla cavità un valore naturalistico e scientifico assai rilevante: essa si presenta pertanto come sede ottimale per l'osservazione e lo studio dei fenomeni fisici e biologici dell'ambiente carsico sotterraneo.

La destinazione turistica della parte inferiore della grotta comporta, dal suo canto, una accessibilità relativamente comoda alla quasi totalità del ramo attivo, la disponibilità di corrente elettrica, la presenza di robusti cancelli d'ingresso e l'esistenza di una custodia continuativa, pur rimanendo inalterate le originarie condizioni della maggior parte della cavità. La temperatura dell'aria, non troppo bassa (8-9° C) consente infine una permanenza discretamente agevole nella grotta per un tempo abbastanza prolungato.

In rapporto a quanto su esposto la cavità costituisce un ambiente assai favorevole per l'installazione di apparecchiature e di strumentazione scientifica atte all'accertamento e al rilevamento continuativo di un complesso di

parametri fisici e biologici, successivamente elaborabili per l'acquisizione di conoscenze a carattere specifico e generale.

LE CARATTERISTICHE AMBIENTALI

La grotta si apre a 831 m. di quota, sul versante occidentale della Val Corsaglia e si sviluppa in direzione ESE-WNW, secondo la direttrice tettonica dominante nella zona. La cavità costituisce la parte terminale di un traforo idrogeologico che iniziando dall'inghiottitoio della Conca di Prato Nevoso (zona Colle del Prel) trasferisce acque superficiali dei bacini del torrente Maudagna e del Rio Roccia Bianca al torrente Corsaglia (cfr. Carta d'Italia 1:25.000 I.G.M. - foglio 91 - tavolette Frabosa Soprana - Pamparato - M. Mongioie - Valcasotto).

Il bacino idrogeologico del torrente ipogeo, per quanto oggi noto, è approssimativamente compreso fra il Monte Malanotte e la Cima Artesinera in direzione N-S e fra la Conca di Prato Nevoso e il torrente Corsaglia in direzione E-W, mentre non appare del tutto da escludersi una sua estensione alla vasta area interposta fra la Conca di Prato Nevoso, il Monte Malanotte e la Cima Artesinera, o almeno ad una parte di essa. Le due estremità del colletore fra l'inghiottitoio di Prato Nevoso e la risorgenza, distano in linea d'aria circa 5 km.

La grotta si sviluppa in una zona a struttura molto complessa, costituita da una complicata successione di pieghe e di scaglie tettoniche a limitata estensione areale, interessata da un complesso di faglie subverticali a direzione WNW-ESE, che hanno dato luogo a notevoli dislocazioni. Un secondo sistema di faglie orientato intorno alla direzione N-S riveste importanza nettamente secondaria. La zona è fortemente compressa e presenta vaste aree cataclastiche (cfr. Vanossi m., *Analisi stratigrafico-strutturale della zona fra le alte valli del Casotto e dell'Ellero (Alpi Marittime)* - Atti dell'Istituto dell'Università di Pavia, vol. XXIV, Pavia 1974).

La cavità è impostata in corrispondenza di alcune scaglie calcaree: si tratta di calcari grigi cristallini, prevalentemente massicci, denominati localmente calcari di Bossea e probabilmente attribuibili al Malm. Le scaglie in oggetto sono comprese fra i Porfiriodi del Melogno (a Sud), le Dolomie triassiche di S. Pietro dei Monti, gli Scisti di Upega cretaceo-eocenici e le Quarziti di Ponte di Nava (quarziti e conglomerati quarzosi scitico-permici) situati in posizione Nord. Tutte queste formazioni affiorano in punti diversi all'interno della grotta e la loro presenza ha concorso a determinare gli sviluppi e le morfologie differenziate che la caratterizzano da zona a zona.

La grotta ha una lunghezza totale di 1940 metri; a ciò va aggiunto il notevole sviluppo della zona sifonante finora complessivamente esplorata per circa 120 metri. Il dislivello totale è di 217 metri. La cavità è essenzialmente costituita da un ramo attivo, lungo oltre 1 km., e da alcuni estesi reticolì di gallerie fossili sovrastanti il ramo principale a differenti livelli.

La grotta è nettamente divisa dalla cascata del Lago di Ernestina in due settori, superiore ed inferiore, presentanti caratteristiche geologiche e aspetti morfologici completamente differenziati: tale diversità è anche riscontrabile nell'idrografia, nella climatologia e nel popolamento biologico della cavità.

LA ZONA SUPERIORE

Nella parte superiore della grotta prevalgono i calcarei marmorei puri e compatti, poco fratturati; la morfologia dominante è espressa da sviluppi lunghi e stretti, suborizzontali o inclinati, quali le gallerie freatiche dei rami fossili o la forra alta e stretta del ramo attivo (Canyon del torrente).

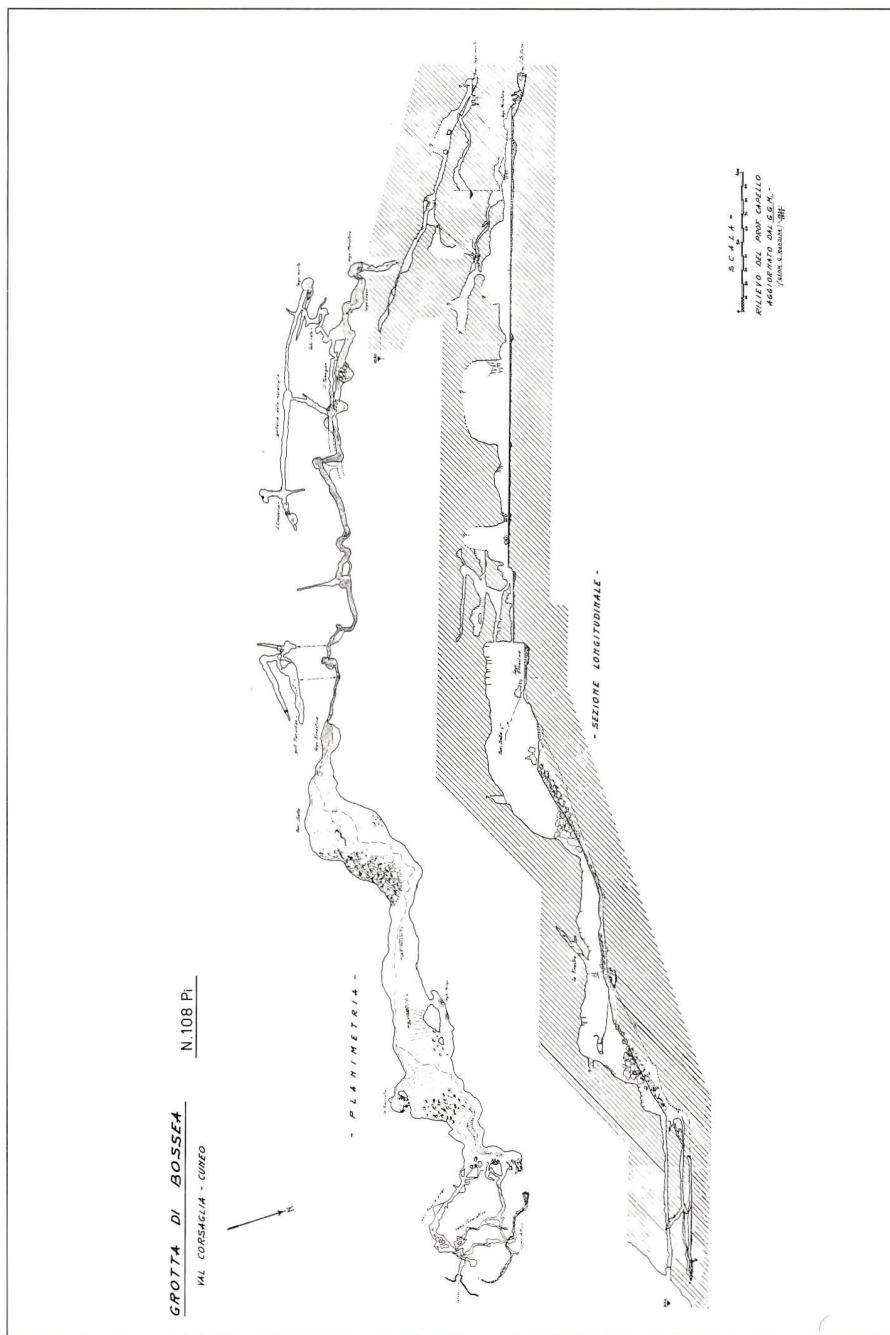
Quest'ultimo ha andamento praticamente orizzontale correlato all'affioramento delle quarziti dei conglomerati quarzosi impermeabili al di sopra del Lago di Ernestina, che ha impedito a monte l'abbassamento dell'alveo torrentizio. Il canyon, lungo circa 300 metri, raggiunge talora i 35-40 metri di altezza ed ha una larghezza media di 3-5 metri, presentando tuttavia diversi punti di allargamento; termina con il Lago Loser e con il susseguente Lago Muratore da cui ha inizio la zona sifonante.

Le acque scorrono ovunque sulla roccia viva e scarsissima è la presenza di materiali alluvionali o detritici, a causa della decantazione nei grandi bacini del sifone e della scarsa caduta di clastici. Qua e là sono tuttavia ravvisabili le vestigia di potenti riempimenti quaternari che risultano aver raggiunto i 3-4 metri di altezza rispetto al fondo attuale.

Ad eccezione di un modesto rivolo scaturente poco a monte del Lago di Ernestina, il torrente non riceve attualmente, nell'ambito della grotta, alcun afflusso idrico superiore ad un forte stillicidio. Sono tuttavia evidenti, sia ai livelli inferiori che in prossimità del soffitto, le vestigia di antichi punti di confluenza, indicati da allargamenti locali, con abbozzi di gallerie laterali presto ostruiti da concrezionamento o da frana. Afflussi idrici di una certa entità dovevano pertanto raggiungere in passato questo settore della grotta; tali afflussi non hanno tuttavia prodotto modifiche di grossa portata sulla morfologia della cavità né dato luogo a diramazioni attualmente praticabili.

Le gallerie fossili si articolano in due reticolì sovrastanti la forra del torrente e comunicanti in più punti con essa.

Il primo è costituito da un complesso di corridoi suborizzontali sovrapposti



posti su piani diversi (Gallerie del Paradiso) che sovrastano il tratto iniziale della parte superiore del ramo attivo (la galleria compresa fra il Lago di Ernestina e il Lago delle Anatre), sostituendo in questa zona lo sviluppo a forra del Canyon del torrente.

La genesi di queste gallerie sembra riferibile prevalentemente alla azione del torrente principale di cui avrebbero costituito i successivi alvei con il procedere dell'erosione gravitazionale. In base alle caratteristiche morfologiche, non appare tuttavia da escludersi che la zona più elevata del reticolo costituisca l'alveo di un antico affluente, occluso a monte da uno sbarramento concrezionale. Quest'ultima ipotesi sembrerebbe trovare conferma nella presenza del citato rivolo perenne, scaturente nella sottostante galleria del torrente, che potrebbe costituire l'attuale redituato dell'ipotizzato affluente. Talerivolo, pur avendo assai modesta portata, presenta aspetti di notevole interesse: le sue acque possiedono infatti caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche che le differenziano marcatamente da quelle del torrente principale; la sua provenienza, in base a tali caratteristiche, appare riferibile a una zona di assorbimento sovrastante direttamente la grotta, un tempo probabilmente foriera di maggiori apporti idrici per la presenza di un antico bacino chiuso ora smantellato dall'erosione superficiale.

Il reticolo più interno è costituito da lunghi corridoi subparalleli alla forra del torrente (Gallerie delle Meraviglie, Gallerie del Tobogan) e dalle gallerie trasversali di collegamento (Gallerie del Labirinto, ecc.) che le mettono in comunicazione con il canyon. La Galleria delle Meraviglie, lunga quasi 200 metri, ha andamento inclinato e alla sua estremità inferiore è situato il Lago Morto, avente acque stagnanti. Tale lago è collegato con il sifone principale della cavità, tramite una diramazione collaterale di questo.

Anche la formazione della Galleria delle Meraviglie (o della maggior parte di essa) e degli altri rami fossili appare riferibile alla azione del torrente principale della cavità, come è esposto più avanti.

LA ZONA SIFONANTE

Di particolare importanza agli effetti dell'interpretazione speleogenetica della cavità risulta lo sviluppo della zona sifonante. Questa è articolata, come anzidetto, in due settori: un sifone principale che inizia dal Lago Muratore, esplorato finora per 80 metri circa di sviluppo e fino a 38 metri di profondità, avente morfologia assai complessa e presentante un punto di affioramento a circa 50 metri dall'imbocco; un sifone secondario, lungo 40 metri circa, che partendo dal Lago Morto si congiunge con il sifone principale sia attraverso passaggi sommersi attualmente intasati dai sedimenti, sia tramite

una vasta galleria subaerea collegante il suo punto di affioramento con il predetto affioramento nel sifone maggiore.

Secondo l'interpretazione speleogenetica più accreditata il ramo del Lago Morto avrebbe costituito la primaria via di deflusso delle acque precedentemente alla formazione dell'attuale ramo principale: le acque avrebbero perciò risalito sotto pressione la Galleria delle Meraviglie e raggiunto la forra percorrendo in epoche successive le varie gallerie trasversali di collegamento. Solo in un secondo tempo, con il progressivo allargamento di un reticolo di fratture situate a livello inferiore, avrebbe avuto luogo lo sviluppo dell'odierno sifone.

La genesi della parte superiore della grotta sarebbe quindi da attribuirsi, nei suoi sviluppi fondamentali, esclusivamente alla azione del torrente principale di cui le varie gallerie fossili costituirebbero gli alvei successivamente percorsi. Diversi aspetti della genesi e della evoluzione della parte superiore della cavità rimangono tuttavia da approfondirsi e da chiarirsi ulteriormente e le tesi fin qui avanzate restano in attesa di ulteriore precisazione.

LA ZONA INFERIORE

Nella parte inferiore della grotta prevalgono calcari intensamente fratturati e poco aggregati per i frequenti fenomeni locali di decompressione e per l'inclusione di brecce dolomitiche, calcari scistosi cretaceo-eocenici e altri termini degli Scisti di Upega. La massa calcarea e il sottostante basamento impermeabile presentano un forte dislivello fra le due estremità di questa zona della grotta. Qui si è sviluppata con assai maggior dinamismo l'azione meccanica delle acque, probabilmente un tempo più copiose che nella parte superiore per l'apporto di più ricchi affluenti, e si sono verificati ingenti fenomeni di crollo.

Ciò ha causato la formazione di una successione di imponenti saloni, raggiungenti talora i 40 metri di altezza, con il pavimento ricoperto di enormi accumuli di detriti fra cui spiccano massi giganteschi. Lo sviluppo di questa parte della cavità presenta una marcata pendenza, con 120 m. di dislivello su 420 di lunghezza.

Grandi camini, vaste nicchie e caverne parietali con inizi di gallerie ostruiti da concrezionamento o da frane rimangono a testimoniare gli afflussi idrici collaterali che un tempo dovevano raggiungere la parte inferiore della cavità e in seguito si estinsero per le modifiche intervenute nella morfologia e nell'idrografia di superficie. I depositi alluvionali, qui assai più abbondanti, appaiono confermare la presenza di questi antichi affluenti che, per le più consistenti portate, la minor compattezza del calcare e la diversa

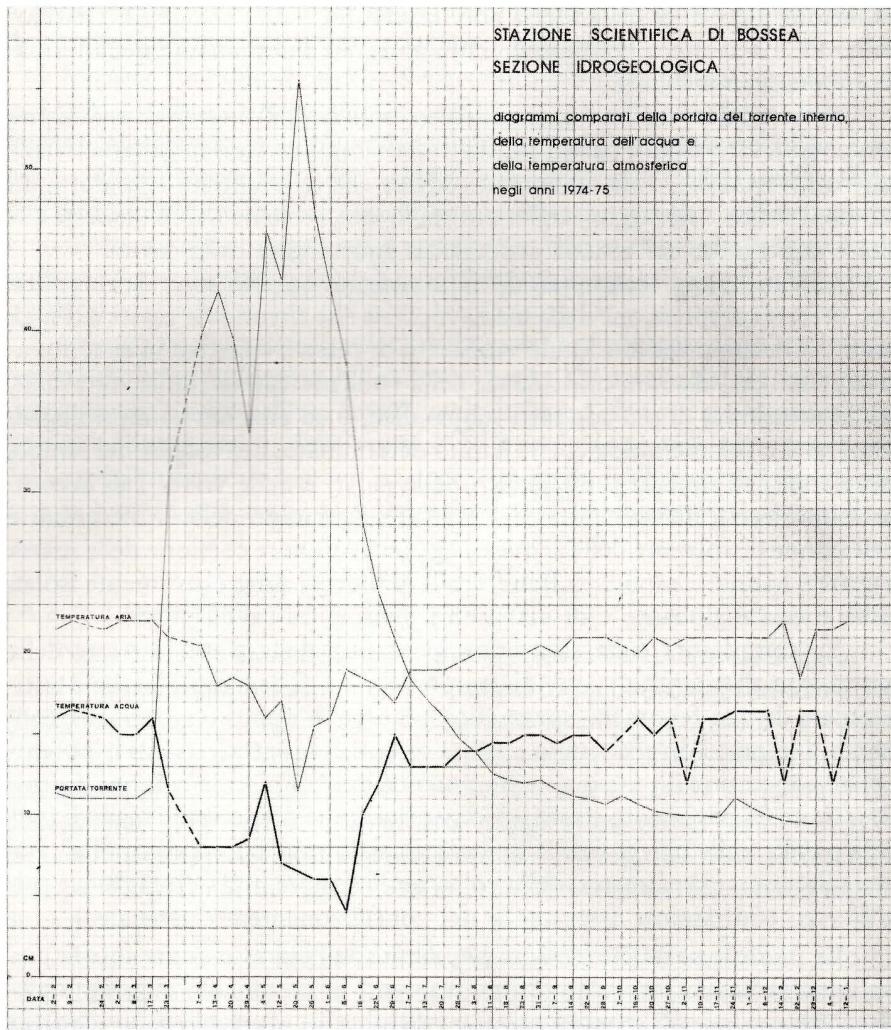
situazione meccanica della roccia non limitarono la loro azione ad effetti localizzati, ma svolsero presumibilmente un ruolo determinante nella formazione dei grandi saloni.

A ciò diedero infine il loro concorso crolli laterali e verticali veramente imponenti, interessanti pareti, soffitti e diaframmi divisorii di gallerie affiancate o sovrapposte. Tale fenomeno clastico che ha conferito alla grotta un aspetto caotico e selvaggio, risulta tuttora in atto, sebbene in più modesta entità e contribuisce all'attuale evoluzione morfologica della cavità.

Le dimensioni eccezionali del fenomeno in oggetto sono da correlarsi con la forte compressione della massa rocciosa che circonda la cavità e con gli eventi di decompressione locale verificatisi in passato o tuttora in atto, dovuti in alcuni casi alla non coincidenza della volta meccanica con la volta reale, o alla prossimità di più condotti subparalleli, o ad altri fattori morfologici, idrologici o sedimentologici che hanno determinato, nel volgere del tempo, variazioni dell'equilibrio meccanico delle pareti e delle volte. Tali decompressioni, con l'allargamento delle fratture, l'aumento delle infiltrazioni e dell'azione dissolvente delle acque e la generale minore coesione della massa calcarea, hanno comportato frane, crolli di blocchi progressivamente isolati dalla roccia inglobante e di diaframmi divisorii fra cavità vicine.

La complessità della situazione meccanica della parte inferiore della grotta, con alternanza di zone di compressione e di decomposizione è testimoniata da vari fenomeni, spesso discordanti e di opposto significato, constabili in punti diversi: estese e talora recenti crepe attraversanti le potenti colate concrezionali; torsione e frammentazione di piccole colonne facenti da tramite fra pavimento e soffitto; organizzazione di successivi piani di frattura paralleli alle pareti, con la tipica disposizione a "buccia di cipolla"; povertà dal concrezionamento della volta, quasi sempre nuda e intagliata a spigoli vivi; contrastante imponenza del concrezionamento parietale.

La morfologia della cavità, in prossimità dell'ingresso, muta ancora una volta radicalmente, articolandosi nuovamente in un reticolo di gallerie subparallele e trasversali strette e tortuose, disposte su piani diversi, costituenti successivi alvei del torrente, in cui sono ancora evidenti le vestigia dell'antica morfologia freatica successivamente modificata da scorimenti vadosi, frane, concrezionamenti, ecc. La galleria più elevata, lunga circa 120 metri, costituente l'attuale corridoio d'ingresso, era quasi completamente ostruita da sedimentazioni e detriti all'epoca della prima esplorazione (anno 1850). La galleria attiva può essere seguita soltanto a tratti, fino a un intasamento di sabbia e ghiaia che la ostruisce definitivamente. Le acque scaturiscono alla superficie tramite una serie di affioramenti disposti nell'alveo del torrente Corsaglia, immediatamente sottostante all'ingresso della cavità.



I diagrammi evidenziano, oltre ad alcune importanti caratteristiche del regime del torrente interno, la peculiarità della situazione climatica nella parte superiore della cavità, che, nelle grandi linee, è essenzialmente funzione della variazione di portata del corso d'acqua.

Il regime del torrente è caratterizzato da una forte escursione annua: nel diagramma considerato circa 80 - 850 lit/sec; tuttavia massime superiori al mc/sec. sono state rilevate in altri anni.

La portata raggiunge i valori più elevati nel periodo di fusione delle nevi nel bacino di alimentazione (fine marzo – fine giugno nell'anno considerato, ma più limitato in altri anni), mantenendosi in linea di massima su livelli relativamente uniformi nel periodo ottobre-marzo e stabilizzandosi su valori minimi quasi costanti nel periodo dicembre-febbraio, quando gli af-

continua a fianco →

IL CONCREZIONAMENTO

Il concrezionamento, notevolmente abbondante nella quasi totalità della grotta, nella zona inferiore raggiunge spesso dimensioni imponenti, con costruzione di grandiose formazioni. Alcuni grandi camini e gallerie fossili, che un tempo probabilmente presentavano più estesi sviluppi, appaiono completamente ostruiti da colate concrezionali di grande potenza. In gran prevalenza stalagmitico e parietale il concrezionamento presenta spesso bellissimi aspetti policromi o talora perfetto candore. La parte superiore della cavità è particolarmente ricca di eccentriche e di geminati macrocristallini; in quella inferiore è presente una notevole estensione di latte di monte.

Il rallentamento dei meccanismi speleogenetici, la riduzione delle acque circolanti, lo stadio di sviluppo del concrezionamento e le attuali modalità del fenomeno clastico indicano come la grotta si trovi ora in una fase di maturità, con prevalenza dei processi di riempimento ed occlusione su quelli di ampliamento.

IDROLOGIA E METEOROLOGIA

L'idrografia della cavità costituisce pure un settore di indagine assai interessante: il torrente ipogeo per portata, lunghezza e afflussi ricevuti a monte

flussi idrici sono legati prevalentemente al gettito lento e regolare del reticolo di fessure sovrastante il collettore.

Nel diagramma non appaiono, in quanto non verificatisi nell'anno considerato, i repentini ed ingenti aumenti di portata che hanno talora luogo a seguito di temporali estivi particolarmente violenti e prolungati, o di protratte piogge torrenziali autunnali: le cuspidi più elevate, sebbene poco durature, possono raggiungere e superare i valori massimi che si registrano nel periodo di fusione delle nevi.

Il diagramma della temperatura atmosferica evidenzia la stretta correlazione esistente fra il regime del collettore e la notevole escursione termica annuale rilevata nel canyon del torrente (7,2 - 8,2 °C). Come è facilmente osservabile, i più bassi valori termici sono raggiunti nel periodo di piena, con una coincidenza veramente significativa fra le successive cuspidi di portata, progressivamente in aumento, e i successivi minimi di temperatura atmosferica, progressivamente in diminuzione. L'ingente aumento del volume idrico circolante e la più bassa temperatura dell'acqua determinano infatti un maggior assorbimento di calore a spese dell'atmosfera della cavità.

I livelli massimi della temperatura dell'aria sono al contrario raggiunti in coincidenza con i minimi di portata, che si verificano di norma nel periodo invernale e a volte anche nei mesi estivi.

del sifone rappresenta infatti uno dei più importanti collettori del massiccio carsico Colle del Prel-Artesinera-Mondolé ed è interessato da un bacino di alimentazione assai vasto, i cui confini non sono a tutt'oggi ben conosciuti.

Il colletto riceve acque perenni e stagionali da diverse zone di assorbimento, ancora non tutte note, e riveste un ruolo primario nel drenaggio delle acque sotterranee del massiccio in oggetto. Quest'ultimo per l'entità dell'assorbimento, le molteplici e ricche risorgenze, i fenomeni di diffusione ipogea e di traforo idrogeologico e infine per la potenzialità di utilizzazione delle sue acque, è considerato dal suo canto una delle zone carsiche di maggior importanza idrogeologica del Piemonte ed è attivamente oggetto di studio e di esplorazione speleologica.

Assai importanti sono altresì gli influssi esercitati dal torrente sulla climatologia della grotta, in particolare nella parte superiore: qui gli scambi gasosi con l'esterno hanno luogo, a quanto risulta, solo attraverso reticolati di strette fessure e non si avvertono correnti d'aria neppure nei passaggi più angusti. La lontananza dall'ingresso, il lento ricambio dell'aria e la spessa copertura di roccia limitano perciò al minimo le influenze dell'ambiente esterno sulle caratteristiche dell'atmosfera e sui principali parametri climatologici: temperatura, umidità, ventilazione, condensazione ed evaporazione, pressione atmosferica. Tali parametri sono invece condizionati in modo determinante dalle variazioni del regime del torrente.

L'umidità risulta comunque sempre elevatissima, per lo più a valori di saturazione o di sovrassaturazione con conseguente prevalere dei processi di condensazione su quelli di evaporazione. Una notevole uniformità caratterizza questi parametri nel canyon del torrente. Il microclima di questa zona della cavità è da alcuni anni oggetto di indagine per l'accertamento delle modalità di variazione dei diversi parametri in rapporto alla portata del colletto e alla temperatura delle acque.

La situazione climatica presenta caratteristiche differenti nel ramo inferiore dove tuttavia la protratta accensione dell'illuminazione artificiale e gli effetti della respirazione e della dispersione termica delle masse dei visitatori alterano sensibilmente, almeno in periodi di forte afflusso, le naturali condizioni esistenti nella cavità.

A prescindere da tali influenze, la parte inferiore presenta, per la maggior vicinanza con la superficie e le molto maggiori dimensioni, una escursione termica meno vincolata al regime del torrente, una minore umidità relativa e una maggior ventilazione soprattutto evidente in prossimità di cascate o rapide del torrente e di restringimenti locali, con una notevole diffusione di tali parametri da zona a zona.

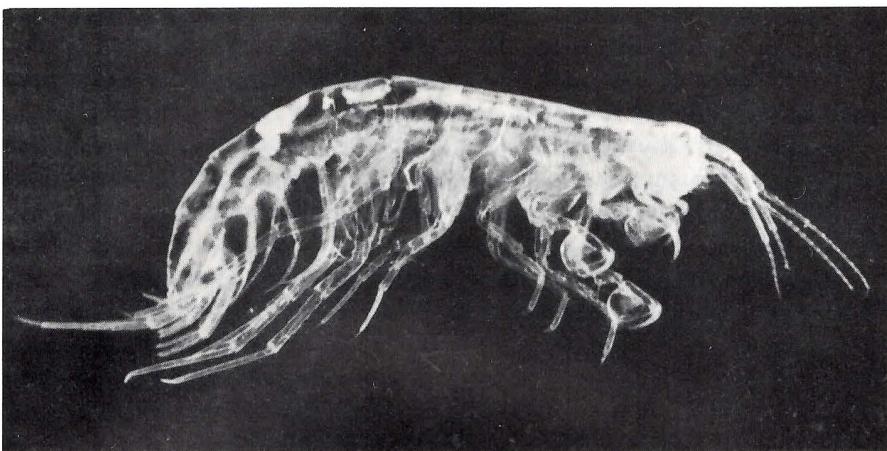


Foto n. 1 - *Niphargus*

Lo status sistematico della popolazione di *Niphargus* che abita la grotta di Bossea è tuttora in discussione: il genere è diffuso in tutta l'Europa e parte dal Medio Oriente con un elevato numero di specie, talvolta in ampia diffusione. La forma in questione presenta alcune particolarità tassonomiche di difficile interpretazione ed una distribuzione particolarmente ristretta.

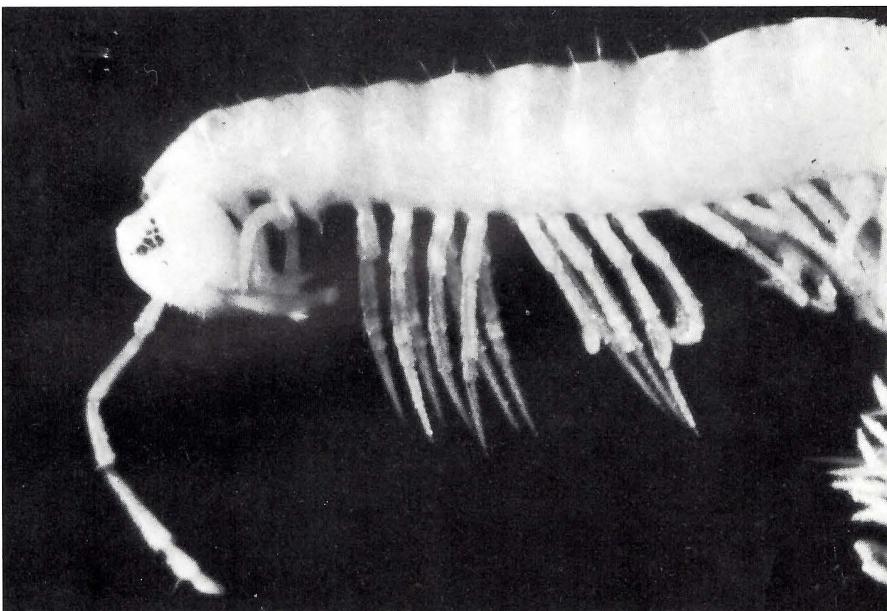


Foto n. 2 - *Antroherposoma boseae* Str. (parte anteriore)

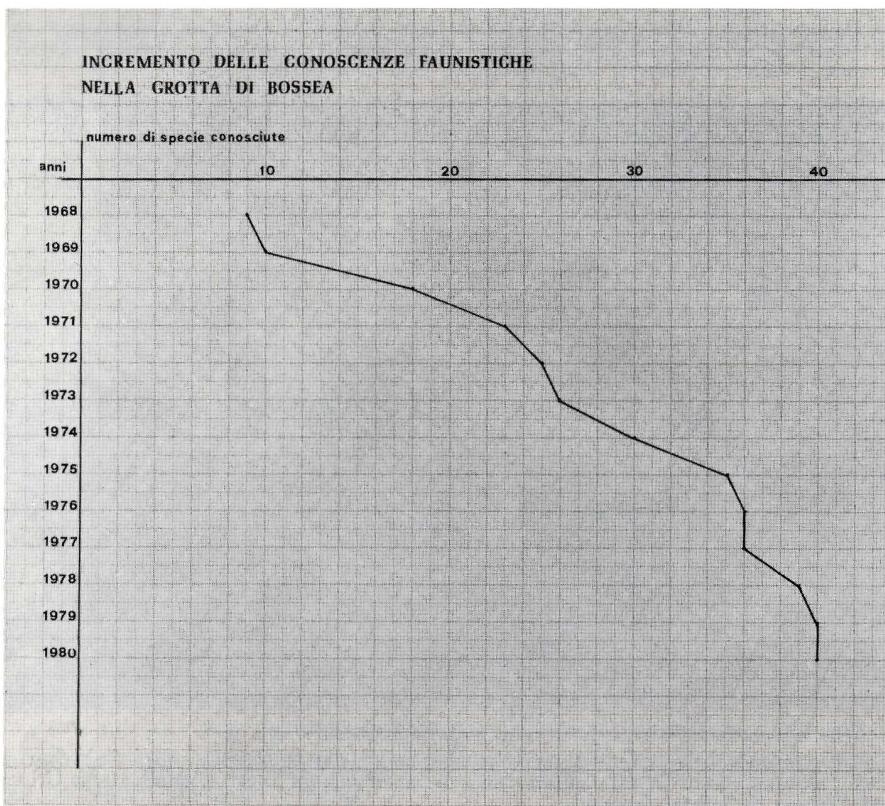
Questo interessantissimo Diplopode costituisce una nuova sottospecie, ritrovata esclusivamente nella Grotta di Bossea, dell'*Antroherposoma sanfilippoi* (specie endemica della Grotta del Cudano di Frabosa Sottana).

BIOLOGIA

L'insediamento biologico rappresenta uno degli aspetti naturalistici più rilevanti della Grotta di Bossea.

La cavità costituisce infatti il più importante biotopo sotterraneo attualmente noto in Piemonte, per il gran numero delle specie, gli elevati indici di specializzazione e di endemicità del popolamento faunistico e la sua alta densità globale.

L'elevata diversità biotica della fauna di Bossea e, per determinati versi, l'alta percentuale degli organismi troglobli appaiono legati a varie caratteristiche ambientali prima considerate: grande sviluppo longitudinale e latitudinale della cavità, vasta estensione del sistema carsico cui essa appartiene, abbondante presenza di acqua, diversificazione morfologica dei vari settori, varietà dei substrati e degli habitat, scarsa ventilazione e stabilità igrometrica, abbondanza e notevole stabilità della disponibilità trofica. Quest'ultima è



determinata in particolare dalla ricchezza di afflussi idrici, sia di scorrimento che di percolazione, e dai notevoli depositi di guano che tuttora residuano da un popolamento di chiroteri un tempo abbondante.

Recentemente due nuovi fattori, connessi all'utilizzazione turistica della grotta hanno contribuito alla ricchezza delle risorse trofiche: l'apporto di sostanza organica (soprattutto avanzi alimentari e talora deiezioni corporee) da parte dei numerosi visitatori, in atto da circa un secolo; l'abbondante presenza di flora crittogramica (alghe, muschi, felci) anche nelle zone profonde della cavità, legata all'illuminazione artificiale, datante dagli ultimi 35 anni. Tali fattori concorrono probabilmente in misura assai rilevante a determinare l'attuale elevata densità globale della popolazione.

In rapporto alle descritte caratteristiche geomorfologiche e climatologiche, alla varietà di substrati di origine clastica, alluvionali e concrezionale, alla presenza del guano e ai suddetti più recenti apporti trofici (vegetazione crittogramica e sostanza organica di provenienza antropica), il popolamento faunistico risulta assai più abbondante nella parte inferiore della grotta dove è stata effettuata la maggioranza dei ritrovamenti.

Questa ricchezza biologica della cavità, prima insospettata, è stata rivelata dalle ricerche iniziate dal Gruppo Speleologico Alpi Marittime, nel 1969, nell'ambito dell'attività della Stazione scientifica installata nella grotta.

In tale anno le conoscenze faunistiche della cavità, scoperta oltre un secolo prima, si limitavano a poche specie, per la precisione 11 (MARTINOTTI 1968, MORISI 1969) la bibliografia relativa consisteva tutta in un ristretto numero di lavori (LATZEL 1889, VERHOEFF 1896, SIMON 1905, GOZO 1906, BIGNAGHI 1939, ARCANGELI 1943, BEIER 1953, MANFREDI 1956).

Nel decennio successivo le ricerche sul terreno condotte continuamente da MORISI e PEANO e saltuariamente da HAUSER, STRINATI e altri hanno permesso di elevare considerevolmente il numero delle specie animali viventi nella grotta, numero che oggi assomma a non meno di 40 unità (MORISI 1970, 1971, 1972, 1973, PEANO 1970, 1973) portando inoltre alla scoperta di alcune entità nuove per la Scienza (*Antroherposoma bosseae* STRASSER 1975, *Atrioplanaria morisii* BENAZZI-GOURBAULT 1977, *Eukoenenia strinatii* CONDÉ 1978) e fornendo agli specialisti materiale per una più corretta definizione dello status sistematico di altre entità (*Troglohyphantes pedemontanum*, BIGNOLI 1971, 1972; *Pseudoblothrus ellingseni*, MANHERT e HAUSER 1978) IN LITTERIS; *Polydesmus troglobius*, STRASSER 1970).

Tutti questi dati hanno contribuito ad un migliore e più dettagliato inquadramento del popolamento animale delle grotte piemontesi che è stato oggetto di studio da parte di biospeleologi italiani (VIGNA-TAGLIANTI & CA-SALE 1978, VIGNA-TAGLIANTI 1976, BOLOGNA 1978): da questi lavori emer-

ge l'estremo interesse del popolamento animale della grotta di Bossea come termine di riscontro per un più ampio discorso biogeografico che è impernato sul più vasto problema del popolamento animale dell'europa sud-occidentale, popolamento, che alla luce delle più recenti ricerche, si evidenzia sempre meglio come il risultato di successive onde colonizzatrici di provenienze diversa, sia mitteleuropea che mediterranea e addirittura orientale (VIGNA et al. 1978). È presumibile che future ricerche porteranno nuovi importanti contributi alla soluzione di queste problematiche: accenniamo al settore del tutto inesplorato della fauna interstiziale, alla cui indagine ci si accosta appena oggi con i primi sondaggi sperimentalni e con la messa a punto delle tecniche di campionamento più opportuno.

Attualmente un cospicuo materiale proveniente dalle raccolte effettuate nella grotta di Bossea è allo studio presso specialisti di tutta Europa e si trova depositato presso numerose collezioni pubbliche (musei di VERONA, GINEVRA, PARIGI, università di ROMA, PISA, SIENA, L'AQUILA, PADOVA, PERUGIA, CATANIA, BUDAPEST, PRAGA) oltre che in moltissime raccolte private: è probabile che, una volta ultimate le diagnosi, vi si troveranno altre specie nuove e che verrà rivelata la presenza di entità o gruppi di grande interesse biogeografico come è già accaduto con la recente scoperta, in un unico esemplare, nel 1976, ad opera di HAUSER, MORISI, PEANO e STRINATI, di *Eukoenenia strinatii* relitto preglaciale di probabile origine mesozoica. Tale ritrovamento è da ritenersi anzi eccezionalmente importante in quanto non solo il genere EUKOENENIA è scarsamente rappresentato nelle grotte europee, ma l'intero gruppo dei Palpigradi è decisamente di distribuzione tropicale.

Pubblichiamo qui di seguito l'elenco faunistico aggiornato della Grotta di Bossea: con asterisco sono individuate le specie conosciute nel 1968, prima che avessero inizio le ricerche del G.S.A.M., con un cerchietto sono invece indicate le specie endemiche della cavità.

1 Rotiferi	specie da determinare
2 Nematodi	specie da determinare
3 Gasteropodi	<i>Oxychilus</i> (cfr. <i>cellarius</i> Müll.)
4 Isopodi	<i>Trichoniscus voltai</i> Arc. +
5	<i>Buddelundiella zimmeri</i> Verh. +
6	<i>Porcellio</i> sp.
7	<i>Asellus franciscoloi</i> Br. + o
8 Anfipodi	<i>Niphargus</i> (cfr. <i>Spetiae-romulaeus</i>)
9	<i>Niphargus</i> (cfr. <i>tauri</i>)
10 Anellidi	<i>Dendrobaena ribbida</i> Sav.

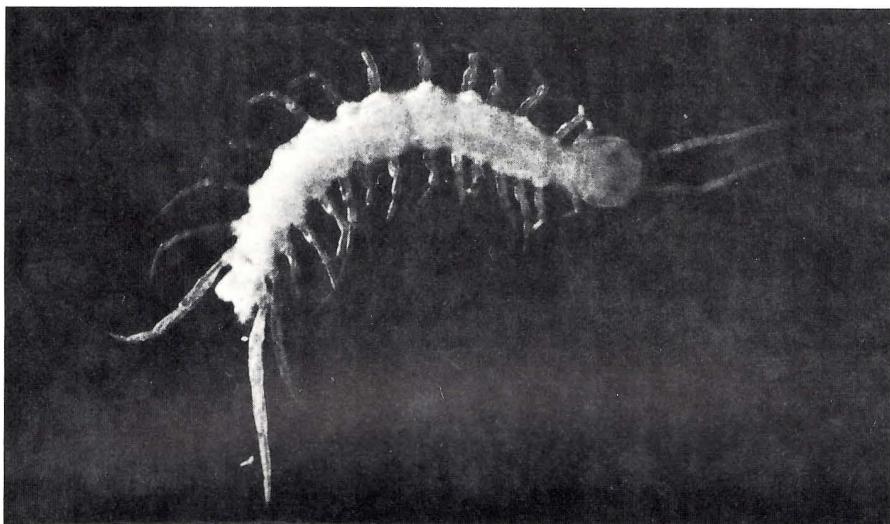


Foto n. 3 - *Lithobius scotophilus* Latz.

Miriapode endemico della Grotta di Bossea, in cui è noto da tempo. Dotato di un robusto apparato masticatore è un attivo predatore di specie saprofaghe decisamente inermi quali *Polydesmus troglobioides*, *Triconiscus voltai*, ecc., assai abbondanti nella cavità.

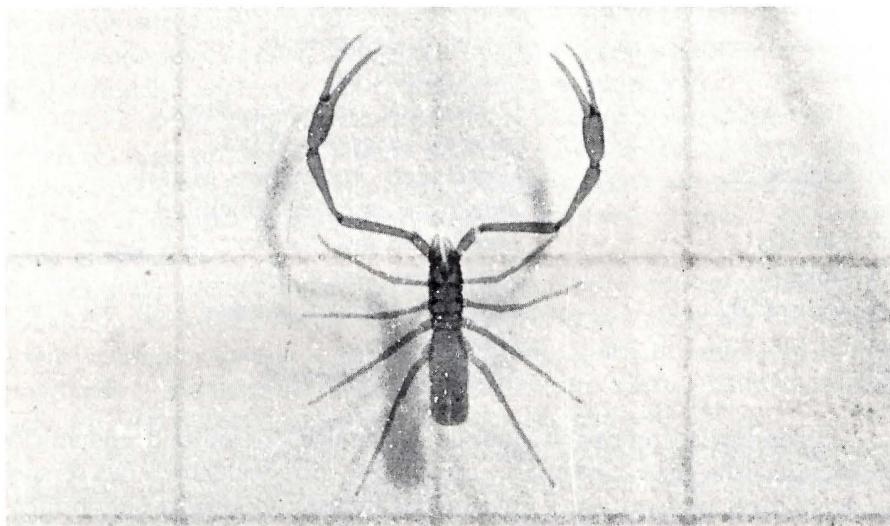


Foto n. 4 - *Pseudoblothrus ellingseni* Beier

La presenza di questo Pseudoscorpione testimonia l'antichità del popolamento animale della grotta di Bossea: la sua vicinanza sistematica con entità attualmente presenti nella regione paleotropicale (genere *Tyrannochthonius*) è la prova che si tratta di una specie la cui origine può essere fatta risalire all'era terziaria.

11	Diplopodi	<i>Antroherposoma bosseae</i> Str. 0
12		<i>Polydesmus troglobius</i> Latz. +
13	Chilopodi	<i>Lithobius scotophilus</i> Latz. + 0
14	Pseudoscorpioni	<i>Pseudoblothrus ellingseni</i> Beier + 0
15	Palpigradi	<i>Eukoenenia strinatii</i> Con. 0
16	Ragni	<i>Troglohyphantes pedemontanum</i> Gozo. +
17		<i>Meta</i> sp.
18	Acari	<i>Ixodes vespertilionis</i> Koch.
19		specie da determinare
20		<i>Rhagidia</i> sp.
21	Opilionidi	specie da determinare
22	Platelminti	<i>Atrioplanaria morisii</i> Ben. & Gourb. 0
23	Collemboli	specie da determinare n. 1
24		specie da determinare n. 2
25	Tisanuri	<i>Machilis</i> sp.
26	Tricotteri	<i>Stenophylax permistus</i> McLac.
27		<i>Potamophylax</i> (cfr. <i>latipennis</i> Curt.)
28		<i>Allogamus auricollis</i> Pict.
29		<i>Allogamus</i> sp.
30	Lepiddotteri	<i>Triphosa sbaudiata</i> Dup.
31		<i>Scoliopteryx libatrix</i> L. +
32		specie da determinare
33	Ditteri	<i>Culex pipiens</i> L.
34		<i>Limonia</i> (cfr. <i>nubecolosa</i> Meig.)
35		<i>Speolepta leptogaster</i> Winn.
36	Coleotteri	<i>Quedius</i> (cfr. <i>mesomelinus</i> Marsch.)
37		<i>Sphodropsis ghilianii</i> Schaum. +
38	Ortotteri	<i>Dolichopoda ligistica</i> Bacc. & Cap. +
39	Anfibi	<i>Idromantes italicus</i> Dunn.
40	Mammiferi	<i>Rhinolophus ferrum equinum</i> Schr. +
41		<i>Myotis</i> sp.
42		<i>Apodemus sylvaticus</i> L.

Un particolare motivo di interesse risiede nell'alto indice di endemicità della fauna della grotta, che è pari a circa il 15%, corrispondente a ben sei specie su 40 entità presenti: non è improbabile che esso possa salire ulteriormente quando saranno portate a termine le determinazioni delle forme ancora in corso di studio.

LA STAZIONE SCIENTIFICA DI BOSSEA

Nell'anno 1970 il Gruppo Speleologico Alpi Marittime, constatata l'importanza scientifico naturalistica della cavità e le favorevoli opportunità offerte dalla sua conformazione e dalla sua utilizzazione turistica, decise di installare nella Grotta di Bossea una stazione scientifica per l'osservazione e lo studio dei più significativi aspetti fisici e biologici di questo ambiente ipogeo e del massiccio carsico in cui si sviluppa.

La stazione scientifica si articola in una sezione idrogeologica e meteorologica ubicata nella parte superiore della cavità (canyon del torrente) e in una sezione biologica situata in una saletta laterale della parte inferiore.

LA SEZIONE IDROGEOLOGICA

La prima sezione è destinata in particolare ai seguenti fini: studio genetico ed evolutivo della cavità; studio del sistema idrografico della grotta e del suo bacino di alimentazione; estensivamente studio delle zone di risorgenza, scorrimento ed assorbimento del massiccio carsico di appartenenza; studio climatologico della cavità e delle correlazioni intercorrenti fra l'idrografia e il microclima ambientale.

Inizialmente sono pertanto stati installati un idrometrografo per il rilievo continuativo della portata del torrente, una serie di stazioni termometriche e psicrometriche per il controllo dei parametri temperatura atmosferica e H_2O e umidità relativa, e alcuni rudimentali evaporimetri.

Dalle osservazioni effettuate per alcuni anni sono emersi dati di grande interesse, successivamente in parte elaborati e correlati fra loro e con la rilevazione periodica delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque effettuata con la collaborazione dei laboratori chimico e batteriologico provinciali.

Lo studio dei sistemi idrografici ipogei si è esteso contemporaneamente ad altre zone carsiche del Monregalese, ove sono stati affrontati e risolti problemi di inquinamento di falde e risorgenze captate in acquedotti urbani, mettendo a disposizione degli Enti pubblici interessati i risultati ottenuti (cfr. MONDO IPOGEO annuario del G.S.A.M., anni 1971-1972).

I dati rilevati nell'ambito operativo della stazione scientifica sono stati trasmessi a pubbliche Amministrazioni ed istituti universitari ed utilizzati in più occasioni per studi specifici e tesi di laurea riguardanti le aree interessate.

Nel complesso delle attività effettuate vanno annoverati i recenti studi per la valorizzazione naturalistica e paesaggistica della grotta, nell'ambito di una ristrutturazione turistica impostata nel rigoroso rispetto dell'integrità ambientale e dei delicati equilibri ecologici della cavità.

Contributi ottenuti dalla Regione Piemonte hanno ultimamente concesso l'acquisto di apparecchi più sofisticati quali sonde termometriche e psicrometriche con apparato di registrazione continua, sonde e apparati di registrazione per parametri idrologici (pH, conduttività elettrica, ecc.) di cui è in corso l'installazione, insieme con la collocazione di strutture di base più adeguate, quali piattaforme operative, nuove linee elettriche, apparati di trasformazione e di alimentazione di emergenza, ecc.

È inoltre imminente l'acquisizione di evaporimetri a registrazione continua ed anemometri ad alta sensibilità, di un colorimetro e di altra attrezzatura portatile per le analisi chimiche delle acque.

LA SEZIONE BIOLOGICA

La sezione biologica è costituita da un laboratorio sotterraneo permanente nel quale è possibile attuare non più soltanto le indagini di tipo sistematico ma altresì quelle a carattere biologico ed etologico sugli organismi di grotta. Pur con i limitati mezzi a disposizione, una saletta secondaria della cavità è stata attrezzata con impianto elettrico (indipendente da quello principale della caverna) e con prese di acqua corrente: si sono così potuti allestire numerosi terrari e, per la fauna acquatica, si sono resi operativi alcuni acquari, parte dei quali ricavati da naturali bacini fossili riattivati.

Inizialmente vi sono state alloggiate le specie autoctone e si è iniziato a studiarne il ciclo vitale, superando, man mano che si presentavano, tutte le piccole e grandi difficoltà inerenti all'allevamento di organismi così specializzati; in seguito sono stati trasferiti nel laboratorio esemplari di specie di notevole interesse provenienti da altre grotte italiane: particolari cure sono state poste al fine di evitare la diffusione casuale nell'ambiente ospite di specie non indigene.

Nel frattempo sono proseguiti le ricerche faunistiche che hanno rivelato una ricchezza insospettata nella grotta di Bossea.

Tramite gli allevamenti effettuati si è potuto seguire il ciclo vitale di diverse specie di Coleotteri appartenenti ai generi *Duvalius*, *Sphodropsis*, *Parabathyscia*, *Bathysciotes*, e di Crostacei acquatici spettanti ai generi *Niphargus*, *Asellus*, *Troglocharis*. Sono tuttora in corso tentativi di realizzare il ciclo vitale completo di entità ancora poco conosciute come il Coleottero Trechino *Doderotrechus casalei*, la Planaria *Atrioplanaria morisii*, lo pseudoscorpione *Pseudoblothrus ellingseni* e il Palpigrado *Eukoenenia strinatii*, due relitti preglaciali di probabile origine mesozoica.

Di alcuni esemplari di Proteo (*Proteus anguinus*) provenienti dal Carso goriziano si sta seguendo lo sviluppo da oltre 5 anni: si tratta di esemplari



Foto n. 5 – *Ronchus nuova* sp.? (Grotta di Rossana)

Questo pseudoscorpione, ritrovato recentemente e costituente probabilmente una nuova specie endemica della Grotta delle Fornaci (Rossana), è tuttora allo studio. Trasferito nella Grotta di Bossea, in allevamento artificiale, ha dimostrato un ottimo adattamento ed una capacità di lunga sopravvivenza nelle condizioni climatiche di questa cavità, assai differenti da quelle del Biotopo d'origine.

giovani o subadulti, probabilmente non ancora giunti alla età feconda; le loro capacità di adattamento alle nuove condizioni ambientali cui sono stati sottoposti nella grotta di Bossea si sono rivelate discretamente buone e si spera di ottenerne in futuro la riproduzione.

I programmi di lavoro per gli anni a venire prevedono l'analisi delle correlazioni fra fauna e condizioni ambientali ipogee (cicli di riproduzione, eventuali bioritmi stagionali, etc.) e pertanto lo studio in parallelo dei fattori biotici e meteorologici della grotta. Sono altresì prevedibili osservazioni sulle probabili interazioni del flusso turistico sugli organismi cavernicoli e analisi di popolazione per le specie più significative dal punto di vista quantitativo.