

Cover

[Summary](#)

AGSP ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI



REGIONE PIEMONTE

BIOSPELEOLOGIA DEL PIEMONTE

ATLANTE FOTOGRAFICO SISTEMATICO

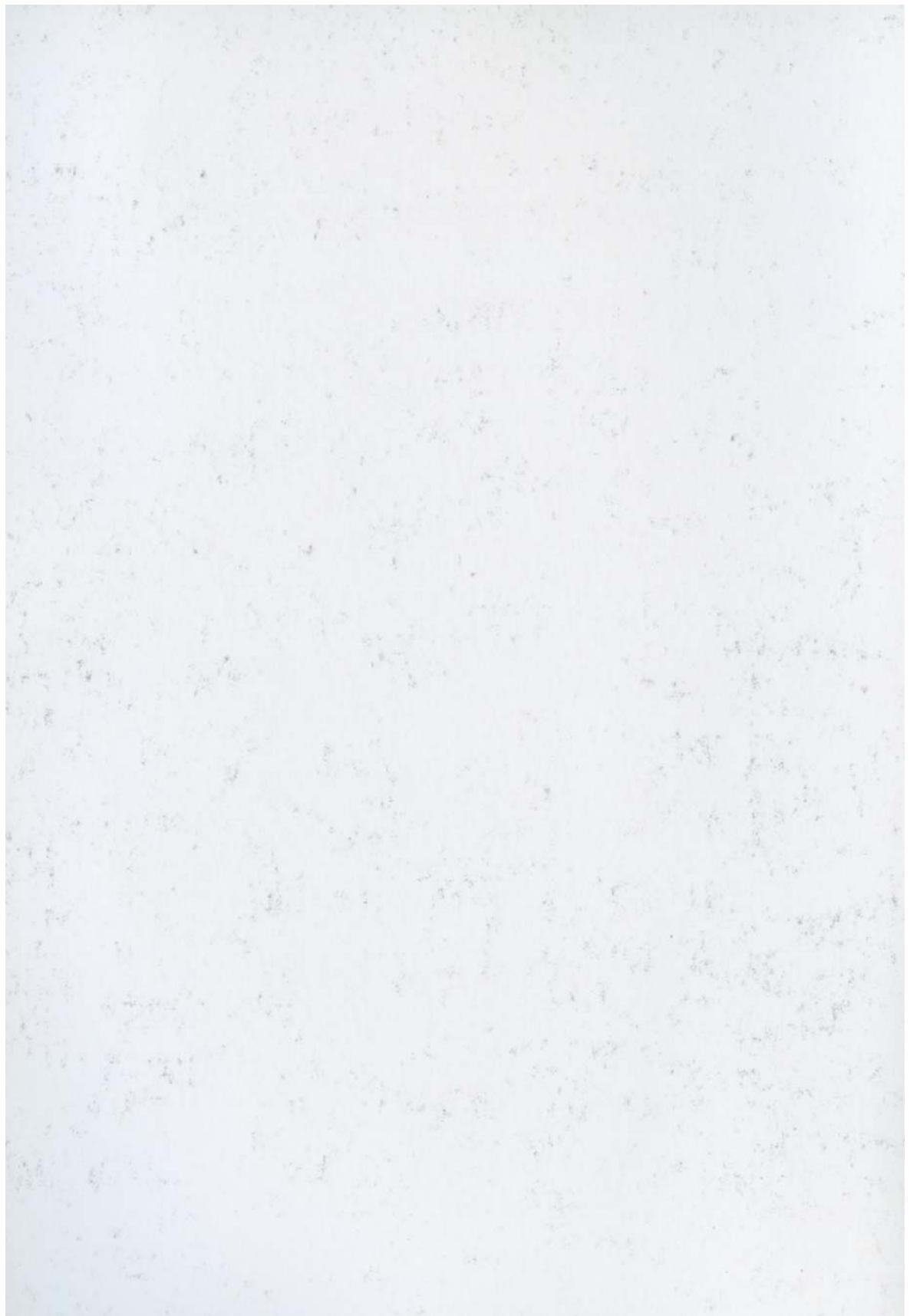
di Enrico Lana



Torino 2001

LANA E., 2001 - Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico.

2nd cover



AGSP ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI



REGIONE PIEMONTE

Con il presente, la Regione Piemonte ha da tempo avviato con l'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi nell'ambito della difesa dei diritti degli speleologi, e' stata nel 1990, n. 69 ed che ha già visto, una serie degli ultimi decreti legge, la pubblicazione di numerosi volumi.

Questo ulteriore comitato e' conoscibilmente, per la regione, un'intestanza particolare in quanto soprattutto in questo, quella biologico, che non era accordata presso le varie leggi riguardanti i diritti di presenza. Insomma risulta delle cause di cui riferisco le nuove fa-

BIOSPELEOLOGIA DEL PIEMONTE ATLANTE FOTOGRAFICO SISTEMATICO

di Enrico Lana

Torino 2001

Edizioni Enrico Lana - MU

www.edizioni-lana.it

00p2

In copertina:

Rhagidia sp. (grotte di Bossea), foto Enrico Lana

Lavoro pubblicato nell'ambito dei contributi della Regione Piemonte,
Legge n. 69 del 1981

Progetto grafico e impaginazione: Maria dematteis

Macro fotografie: Enrico Lana

Macro fotografie pp. da 127 a 131: Marco Bodon

Foto di grotte: Gianfranco Vanzetti, Enrico Lana

Disegni naturalistici pp. V, 26, 144, 207 : Antonio Martinotti

Tavole illustrative del testo, salvo diverse indicazioni: Maria Dematteis

Tutti i diritti sono riservati

Pellicole: La Fotocomposizione, via S. Pio V, Torino

Stampa: La Grafica Nuova, via Somalia 108/32, Torino

Finito di stampare nel mese di giugno 2001

INTRODUZIONE

Con il presente volume si concretizza ulteriormente il rapporto collaborativo e l'attività divulgativa che la Regione Piemonte ha da tempo avviato con l'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi nell'ambito delle disposizioni della legge regionale 30 maggio 1980, n. 69 e che ha già visto, nel corso degli ultimi quindici anni, la pubblicazione di numerosi volumi.

Questo ulteriore contributo conoscitivo assume, per la regione, un'importanza particolare in quanto approfondisce un aspetto, quello biologico, che non era ancora stato preso in esame fra gli argomenti trattati in precedenza. Inoltre alcune delle cavità di cui è descritta la fauna si trovano nel territorio di uno dei parchi naturali piemontesi delle Alpi marittime, quello dell'Alta Valle Pesio e Valle Tanaro e introduce un aspetto nuovo della tutela ambientale e della gestione delle aree protette. Tutela e gestione che non si possono e non si devono limitare alla superficie ma che devono essere estesi anche all'ambiente sotterraneo e alla fauna che lo popola, garantendo le corrette forme di frequentazione da parte degli appassionati.

Attraverso lavori come questo si approfondisce la conoscenza della speleologia del Piemonte, concorrendo così alla realizzazione del progetto dell'Atlante Speleologico Regionale, obiettivo che soltanto la continuità del rapporto tra la Regione Piemonte e l'Associazione dei Gruppi Speleologici Piemontesi può contribuire a garantire.

L'Assessore all'Ambiente ed ai Parchi
Ugo CAVALLERA

L'Assessore alla Cultura ed ai Parchi
Giampiero LEO

PRESENTAZIONE

Alcuni anni fa fui contattato da Enrico Lana, biospeleologo allora facente parte del Gruppo Speleologico Piemontese (G.S.P. C.A.I.-UGET) di Torino, che mi manifestò il suo proposito di aggiornare ed ampliare un "Elenco sistematico e geografico della fauna cavernicola del Piemonte e della Valle d'Aosta" da me redatto e pubblicato sulla rivista "Rassegna Speleologica Italiana" nel 1968 e mai aggiornato.

Inutile dire che ebbe da parte mia la più incondizionata approvazione e collaborazione per cui mi premurai di fornirgli tutto quanto in mio possesso, scritti, notizie, disegni, fotografie, utili per la stesura di questa sua opera che veniva a colmare un vuoto di circa 30 anni dalla data della mia pubblicazione.

Oltre tutto un coinvolgimento anche se indiretto in quest'opera, mi stimolava sentimentalmente riportandomi alla mia giovane età quando anch'io socio fondatore e membro del G.S.P., visitavo assiduamente le cavità ipogee nella speranza comune a tutti i ricercatori di trovare una specie zoologica nuova per la scienza. Nel corso dei numerosi incontri avuti con Enrico ebbi modo di scoprire quanto profonda fosse la sua passione per l'esplorazione e lo studio degli ambienti cavernicoli, passione che mi contagio al punto da indurmi a rivestire dopo oltre 30 anni tuta e casco per seguirlo in alcune sue escursioni. Ben presto e a malincuore i miei oltre 60 anni di età mi fecero desistere dal proseguire.

Ebbi così modo di accorgermi quanto profonda la sua preparazione entomologica sia nello studio dell'ambiente che nelle cacce sia dirette che con trappole ed esche di varia natura. La sua attività nel laboratorio biologico della stazione scientifica di Bossea, operante sin dal 1970 nell'omonima grotta, e, soprattutto, la collaborazione con il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, gli avevano fornito una preparazione scientifica specifica che ben pochi biospeleologi possono vantare.

Fondamentale è stata pure la collaborazione con il comune amico Pier Mauro Giachino ora Direttore del Dipartimento di Entomologia del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino e specialista in Cholevidae Leptodirinae.

Enrico Lana ha scoperto numerose nuove specie di Catopidi, Diplopodi, Crostacei Isopodi, Aracnidi Opilioni, Araneae ed Acari, alcune in corso di studio ed altre a lui dedicate. La catalogazione di tutti questi dati sarà oggetto di una nuova e più ampia pubblicazione che costituirà una summa difficilmente ampliabile negli anni a venire.

Che dire del mio vecchio "Elenco sistematico"? Il lavoro, alquanto modesto, consta di sole 32 pagine. Vi si trova un elenco sistematico di circa 150 specie, citate in testi, studi o memorie, raccolte da me o da altri e successivamente inviate ad esperti per la determinazione. Completano l'elenco una bibliografia dei testi consultati ed una carta geografica del Piemonte con la localizzazione delle 56 grotte oggetto della mia indagine. Nella carta le grotte sono segnalate con i dati catastali ricavati dal catasto speleologico redatto dall'amico Giuseppe Dematteis, fondatore del G.S.P. agli inizi degli anni '50 ed ora Docente di Geografia urbana e regionale al Politecnico di Torino.

00II

Il lavoro di ricerca dati sui bollettini dei musei di scienze naturali di Torino e di Genova pubblicati a partire dal 1880 fu lungo e laborioso. Il valido aiuto ricevuto dagli amici entomologi e zoologi come Mario Sturani, Gianni Dinale, Augusto Vigna Taglianti, Massimo Olmi, facevano sì che potesse essere completato l'intero quadro faunistico, mentre l'amico Giuseppe Osella, allora entomologo presso l'Istituto di Fitopatologia di Torino ed ora docente di Entomologia, Zoologia e Biologia Animale presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università dell'Aquila, mi aiutò nella ricerca dei testi specialistici e soprattutto nella stesura della tassonomia di tutte le specie citate nel testo.

Questo elenco, come ho detto, dalla data della sua pubblicazione non venne da me o da altri più aggiornato.

Il lavoro di Enrico Lana "Biospeleologia del Piemonte - Atlante fotografico sistematico" che ho il piacere di presentare, si compone di una parte introduttiva a carattere biospeleologico, articolata in vari temi quali: storia, fattori ambientali, categorie biospeleologiche e biogeografia; prosegue con un atlante fotografico delle specie zoologiche e botaniche più significative rinvenute dall'Autore nel corso delle sue numerose esplorazioni.

Tale atlante costituisce il corpus principale dell'opera: ogni tavola fotografica è corredata da una breve ma esauriente descrizione della specie raffigurata, note personali sui metodi di raccolta, luoghi di raccolta, ipotesi filogenetiche.

L'opera prosegue con una descrizione del carsismo piemontese e comprende una cartina geografica del Piemonte con il posizionamento geografico delle cavità citate nel testo. Ogni grotta viene descritta dettagliatamente con indicazioni catastali, considerazioni ambientali e biologiche, piante e sezioni dei rilievi effettuati da gruppi speleologici o dall'Autore stesso. In ogni rilievo sono indicati i punti di raccolta e di ritrovamento delle entità descritte.

Una ricchissima bibliografia amplia notevolmente quella citata nel mio testo ed un elenco di siti biospeleologici presenti in Internet chiude questo bel libro che sicuramente è un'indispensabile guida per chi intenda proseguire negli studi della biologia nelle grotte del Piemonte.

Il formato tascabile dell'Atlante consentirà a tutti i ricercatori di riporlo comodamente in una tasca della tuta o dello zaino per poterlo consultare ogni qual volta se ne presenti la necessità per il riconoscimento in loco delle specie oggetto di ricerca. Quella ricerca che tante soddisfazioni ha dato a me, all'Autore e a tanti altri che hanno contribuito alla conoscenza di quel particolarissimo biotopo evolutosi nei millenni nel difficile ambiente delle cavità ipogee.

E' però doveroso ricordare a tutti coloro che amano la natura in tutti i suoi aspetti botanici e faunistici che la vita nell'ambiente cavernicolo ha un equilibrio talmente delicato che cacce dissennate ed indiscriminate possono turbarlo ed alterarlo in modo irreversibile e distruttivo portando facilmente all'estinzione le specie che vi sopravvivono.

Antonio Martinotti

PREFAZIONE

Com'era scritto nelle epocali profezie di maghi e fattucchiere, il passaggio dal secondo al terzo millennio è stato segnato dalla grande crisi finale: crisi del consumismo e del comunismo, della bistecca e dell'Euro, del clima e dello strato dell'ozono. Mi si dice, e si legge da più parti, che anche la Speleologia è in crisi. Lo dicevamo trent'anni fa, e anche prima, e pure dopo. All'epoca, Beppe Dematteis ci fornì alcuni consigli sui diversi modi di andare in grotta; e così, alcuni di noi non ci misero più piede, altri continuarono ad andarci, altri ancora lo fecero in modo diverso.

Per essere in sintonia con siffatte catastrofi, dovrei associarmi a coloro - e non sono pochi - che proclamano la crisi anche della Biospeleologia. Non posso farlo, per una ragione semplicissima: la Biospeleologia come tale, e come disciplina autonoma, non esiste, così come non sono mai esistiti i Biospeleologi. Molto più semplicemente, la Biospeleologia è stata fatta nel tempo da zoologi, entomologi, biogeografi e biologi di varia estrazione e formazione, interessati a fenomeni o a gruppi animali legati all'affascinante ambiente sotterraneo, oppure da speleologi non esclusivamente interessati agli aspetti esplorativi, fisici, geo-morfologici o estetici dell'attività speleologica. Questo è quanto, e questa è la forza, esente da crisi, di un settore inter-disciplinare del sapere umano che per comodità trattiamo ancora come disciplina unitaria, e sul nome del quale - Biospeleologia o Biospeleologia? - ancora ci accapigliamo in congressi nazionali e internazionali.

Credo che la guida iconografica che Enrico Lana ci presenta oggi, seppur limitata a un ristretto settore geografico, sia la miglior prova della convinzione che mi sono fatta nel corso degli anni, e che ho cercato di esporre nelle righe che precedono. Enrico è uno speleologo completo, curioso di tutti gli aspetti del mondo sotterraneo, attivissimo sul terreno, dotato di una capacità lavorativa immensa, che introduce le immagini da lui realizzate con cognizioni tratte dalle più disparate discipline che egli tratta, come abbiamo fatto nel passato e come continueremo a fare nel futuro, in forma unitaria: come, appunto, "Biospeleologia":

Mi è difficile esprimere tutto il piacere che provo nel presentare questa guida, al di là dell'amicizia che mi lega all'autore. Ho avuto la fortuna di vivere un'età d'oro della Biospeleologia regionale, nazionale e internazionale. Nella seconda metà degli anni '60, in particolare, il Piemonte e altre regioni italiane, seppur ancora prive della tradizione speleologica e biospeleologica storica, talora secolare, che altre aree - quali la Venezia Giulia o la Francia pirenaica - potevano vantare, stavano comunque uscendo da quella fase pionieristica ed esplorativa che bene emerge da alcune pagine dell'autore, e dall'Introduzione di Nino Martinotti. Fin dagli albori, l'interesse per la vita nel mondo sotterraneo era stato vivo nell'ambiente speleologico piemontese: con Beppe Dematteis in testa, i nostri esploratori si erano sentiti in dovere di scendere sotto terra sempre armati, almeno, di una provetta in tasca; Gianni Dinale era stato fra i pionieri nell'osservazione dei Chirotteri troglobili in Italia; Marziano Di Maio, nel corso dell'esplorazione della Spluga della Preta, aveva regalato al mondo la scoperta di uno dei più straordinari organismi troglobi conosciuti a tutt'oggi, il famoso *Italaphaenops dimaioi*; e Nino Martinotti, nel

00IV

1968, pubblicava uno dei primi, e ancor oggi pochi, cataloghi di una Fauna cavernicola di una regione italiana, mentre Augusto Vigna Taglianti iniziava a discutere l'origine e le componenti di tale fauna, il significato biogeografico della medesima, e descriveva finalmente nuovi generi e specie non più "delegati" a specialisti formatisi in altre regioni, o in altre nazioni.

In concreto, tale eredità si tradusse per alcuni di noi, ultimi arrivati, in entusiastiche e metodiche scorribande - "A caccia di Insetti", per dirla con Andrea Gobetti in un capitolo della sua "Frontiera"(*) - non solo circoscritte al Piemonte, ma pure estese a diverse regioni italiane, europee e infine extra-europee. Al tempo, si erano create quelle condizioni che avevano reso possibile, ai cosiddetti più fortunati, la trasformazione di una passione giovanile in un'attività professionale, in università e in altri enti di ricerca. E poiché nessuno è profeta in patria, Augusto Vigna era migrato a Roma, Beppe Osella a Verona prima e a L'Aquila poi, Massimo Olmi a Viterbo (per citare qualcuno fra quelli nominati da Nino), esattamente come molti anni prima già aveva fatto Felice Capra, partito dal suo Biellese e approdato a Genova. Chi scrive, per ultimo, venne a Sassari, senza tuttavia mai recidere il cordone ombelicale che lo legava alle Alpi occidentali.

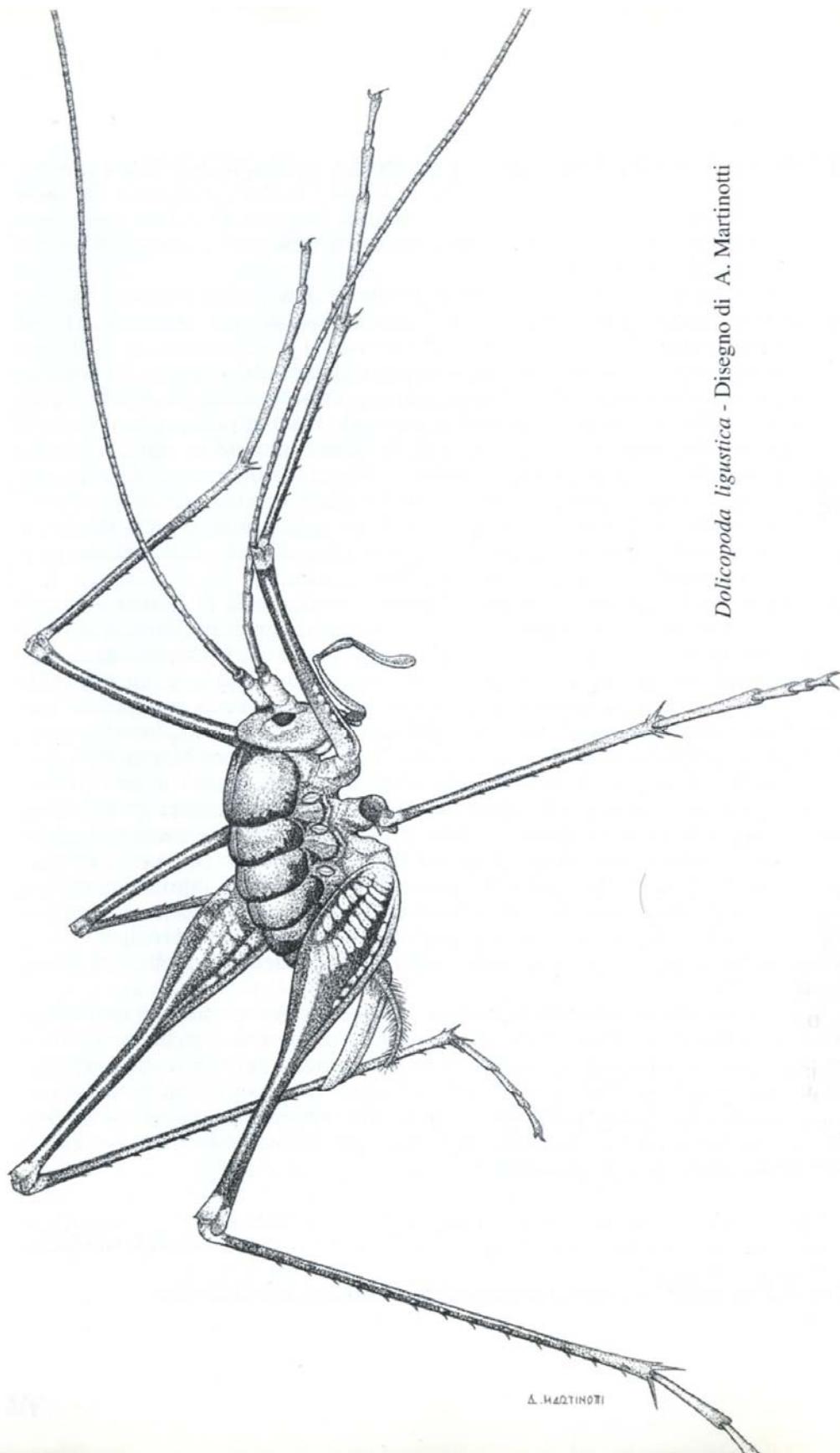
Qual è, oggi, lo stato dell'arte? Uno dei grandi meriti di Enrico è di aver dimostrato, con un'attività frenetica, che la fase biospeleologica esplorativa era ed è ben lungi dall'essere conclusa, anche in settori e in cavità del Piemonte che si ritenevano fra i meglio conosciuti e indagati. Ma, soprattutto, è di aver traghettato la Biospeleologia piemontese nella sua terza fase, nella sua nuova giovinezza: nell'ambito, cioè, di una divulgazione che si può avvalere di mezzi totalmente sconosciuti in precedenza. Più di trent'anni fa, Carlo Tagliafico e Nino Martinotti realizzavano, con marchingegni complicati e ingombranti, foto di animali in grotta (Foca monaca inclusa), che sono entrate nella storia della documentazione speleologica. Ora Enrico ci mostra una carrellata di splendide immagini ottenute con mezzi agili e leggeri; e tali immagini sono disponibili non solo nella presente versione stampata, ma pure in Rete, in un sito creato dall'autore medesimo. Non è tutto: contemporaneamente, con gli amici del Museo di Scienze Naturali di Torino, e avvalendosi anche delle strutture del laboratorio sotterraneo di Bossea, egli si è prodigato per la realizzazione di un eccellente filmato di argomento biospeleologico, che sarà disponibile molto presto.

Siamo fortunati ad avere in Piemonte, in questo momento, uno speleologo dotato di multiformi interessi qual è Enrico Lana, "trasversale" anche ai confini e all'eterna litigiosità dei gruppi speleo: egli sta fornendo, a chi voglia approfittarne, strumenti di conoscenza e una nuova carica di entusiasmo per la prossima generazione, che avrà, fra i compiti prioritari, la tutela di un ambiente meraviglioso ma fragile, e la conservazione dei suoi peculiari abitanti, che possiamo ammirare in questa guida. Ancora una volta, dunque: grazie, Enrico!

Achille CASALE

(*) GOBETTI A., 1976g - *Una frontiera da immaginare*. Ed. Dall'Oglio.

00V



Dolicopoda ligustica - Disegno di A. Martinotti

BIOSPELEOLOGIA - CENNI ESSENZIALI

UN PO' DI STORIA...

La vita nel buio non è adatta in genere a noi umani, abituati come siamo a valutare mediante la vista le distanze ed a rapportare i nostri movimenti all'ambiente che percepiamo intorno a noi. Un individuo che si trovi repentinamente al buio, magari in un ambiente sconosciuto, prova apprensione e disorientamento. Per questo, nel corso della storia intorno alle cavità naturali sono sorte leggende ricche di fantasiose credenze di mostri, draghi e fantasmi.

Non dobbiamo dimenticare, però, che l'uomo preistorico ha trovato nelle grotte un ambiente più sicuro dell'esterno, in cui rifugiarsi e ripararsi dalle intemperie, dagli animali predatori e, spesso, dalle tribù nemiche.

Questi primitivi, esploratori per necessità, furono costretti a disputare il possesso delle cavità in cui si insediarono con animali che già vi si erano stabiliti e questo ci è testimoniato da reperti costituiti da impronte di piedi umani e animali contemporanee e da denti, oggetti, pitture, incisioni che dopo millenni ci sono pervenuti raccontandoci quanto fosse dura l'esistenza di questi nostri progenitori.

Un'incisione databile a circa 30.000 anni or sono, ritrovata in Francia ad Ariège, nei Pirenei, nella "Grotte des Trois-Frères" e realizzata su un osso di bisonte, rappresenta un insetto fedelmente riprodotto al punto da poterlo ascrivere al genere *Troglophilus*, una cavalletta simile a *Dolichopoda ligustica*, di abitudini spiccatamente trogofile, che il nostro remoto antenato artista poteva osservare normalmente nella grotta che costituiva la sua abitazione e che era per lui non di certo motivo di interesse scientifico quanto, probabilmente, una variante entomologica alla sua dieta, insieme a molti altri insetti. Anche se impropriamente, potremmo considerare questo troglodita come il primo biospeleologo di cui ci siano giunte notizie.

Dobbiamo arrivare al 1689 per avere la prima notizia scritta riguardante un'entità troglobia; in quell'anno, infatti, il barone Johann Weichard Valvasor descrisse il ritrovamento di un animale chiamato "Dragone" dalla fantasia popolare e che, periodicamente, veniva portato fuori dal suo ambiente ipogeo dall'irruenza delle acque dei fiumi sotterranei in piena.

Nel 1768 il Laurenti in un'opera intitolata "Il Dragone" descriveva questo stesso anfibio cieco attribuendogli il nome scientifico con il quale ancora oggi è conosciuto: "*Proteus anguinus*".

Nel 1799, l'esploratore tedesco Alexander von Humboldt, durante uno dei suoi viaggi nel Sud America, visitò una grande grotta che venne poi chiamata "Cueva del Guacharo", e descrisse un uccello di notevoli dimensioni, chiamato dagli indigeni "Guacharo" (*Steatornis caripensis*), che nidifica nelle grotte venezuelane e che oggi è in via di estinzione ed oggetto di protezione in quanto i popoli locali ritengono i suoi nidi dotati di poteri afrodisiaci.

I primi veri studi a carattere scientifico, aventi come oggetto ancora il Proteo, sono datati 1829 da parte di Configlianchi e Rusconi.

Possiamo però datare la nascita della biospeleologia moderna al 1831 con la scoperta, da parte del conte Franz von Hohenwart, naturalista austriaco, del primo insetto cavernicolo, il *Leptodirus hohenwarti*, un coleottero Cholevidae decisamente adattato alla vita ipogea.

Nel 1842 viene scoperto nel Kentucky, da parte di De Kay, un pesce cavernicolo cieco (*Amblyopsis spelaea*) e nel 1849, con la prima monografia dello studioso danese J.C. Schiödte sugli insetti viventi nella grotta di Adelsberg, si può affermare che siano iniziate le prime ricerche biospeleologiche.

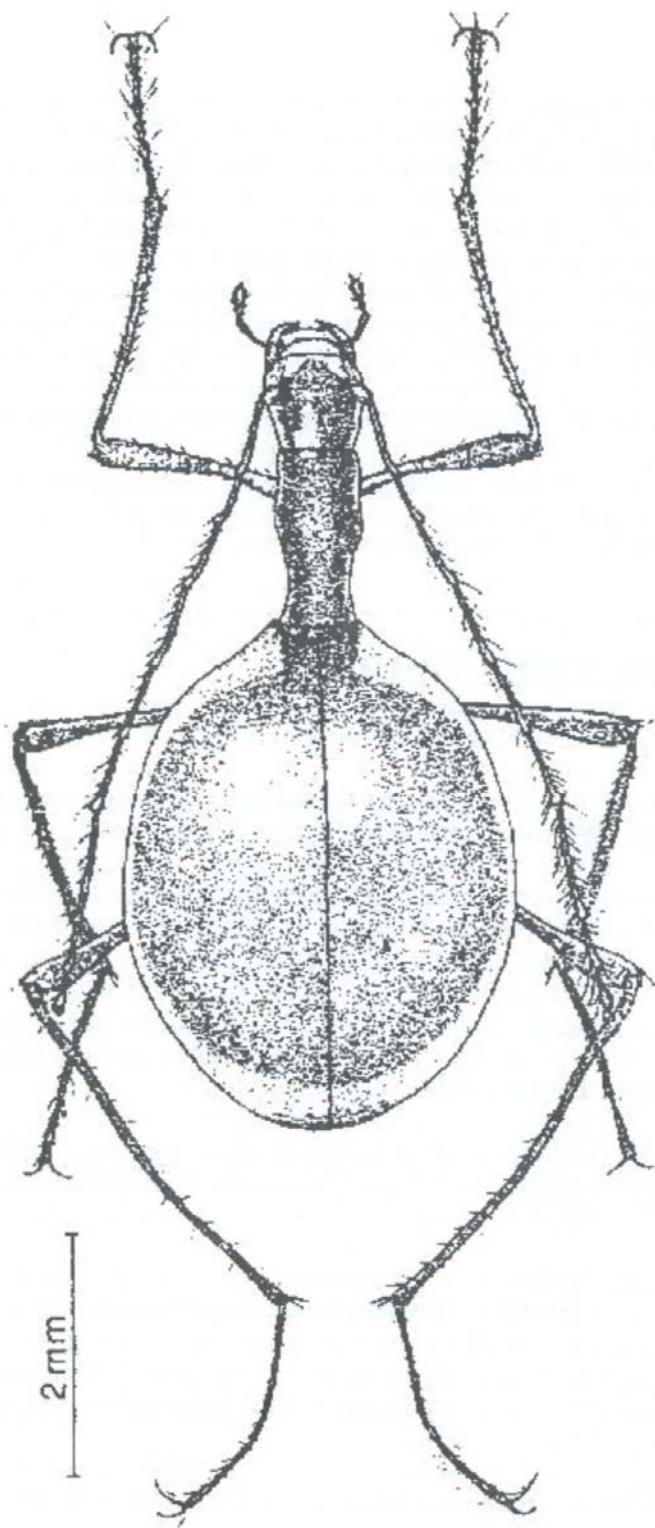
Il termine "BIOSPELEOLOGIA" è stato coniato dal Virè nel 1904: lo slancio positivista che ha caratterizzato la fine del IX° secolo portò a ricerche attive sul campo con il ritrovamento e la descrizione di molte nuove specie più o meno legate all'ambiente ipogeo. Spesso si trattava di animali che vennero ritrovati casualmente in grotta, con errori interpretativi di carattere ecologico e biologico.

Racovitza, naturalista rumeno, viene considerato il padre della moderna biospeleologia e nel 1907 pubblicò le sue idee in merito dando una impostazione corretta agli studi che poi si sarebbero sviluppati nella prima metà di questo secolo. Nacquero i primi laboratori sotterranei ed il primo fu allestito dal Virè, ma venne distrutto da una piena della Senna nel 1910.

Oggi, al termine "Biospeleologia" bisogna ascrivere un significato più ampio, in quanto, intorno agli anni cinquanta, alcuni ricercatori, fra cui gli italiani Bucciarelli, Meggiolaro, Tamanini, Agazzi ed altri, allargarono con buona intuizione i loro studi biospeleologici a quei luoghi che presentano caratteristiche ambientali comparabili a quelle delle grotte.

Gli studi, condotti negli ambienti sotterranei superficiale ed endogeo, portarono gradualmente, con l'affinarsi delle tecniche, ad appurare che molte specie ritenute esclusivamente cavernicole vivono anche in quelle porzioni di terreno ricco di anfratti che, ad una certa profondità, presentano parametri ecologici simili a quelli delle grotte (ambiente ipogeo).

Tratto da: Biogeografia delle caverne italiane, 1982



Leptodirus hohenwarti reticulatus Müller ♀

Per “Biospeleologia” o “Biospeleologia”, secondo la grafia di altri autori, si intende quindi l’insieme di studi inerenti le varie biocenosi degli ambienti sotterranei ed in particolare dell’ambiente carsico, sia ipogeo che endogeo e delle sue zone limitrofe; per estensione vi si dovrebbero anche ascrivere quelle specie che presentano adattamenti alla vita sotterranea come certi crostacei ed altri invertebrati che vivono sotto le sabbie in ambiente marino costiero. Non si deve intendere solo la ricerca in grotta di specie animali, magari sconosciute, ma anche tutte quelle informazioni di carattere ecologico, biologico ed etologico oltreché sulla fisiologia e sulla corologia o diffusione biogeografica delle singole specie e sulle interrelazioni fra le stesse; naturalmente vi ha una parte importante anche la sistematica, cioè le tecniche per l’identificazione e classificazione tassonomica ed evolutiva delle entità biologiche.

Studi biospeleologici e biogeografici hanno anche permesso recentemente di chiarire aspetti della storia geologica dei territori in cui si sono svolti con particolare riguardo alle glaciazioni ed ai loro effetti.

FATTORI AMBIENTALI

ELEMENTI DI ECOLOGIA.

L’insieme delle aree geografiche adatte alla vita degli organismi si chiama **biosfera**; essa è costituita dall’atmosfera, dalle acque e dal suolo.

Gli esseri viventi sono influenzati da molti fattori ambientali e le caratteristiche fisiche di un dato ambiente situato in una data zona geografica sono determinanti e costituiscono dei limiti ben precisi per la vita.

Una fascia geografica caratterizzata da una certa vegetazione predominante che influenza anche la vita animale si chiama **bioma** ed ogni bioma ha, di conseguenza, le sue **specie caratteristiche**.

In ogni bioma si possono identificare dei differenti **ecosistemi**, cioè delle unità bioambientali costituite da esseri viventi che interagiscono fra loro e con l’ambiente fisico.

L’ecosistema costituisce l’integrazione di una collettività di varie specie viventi (animali e vegetali) detta **biocenosi** con lo spazio ambientale in cui essa vive (**biotopo**). Il biotopo è quindi il territorio in cui vive la biocenosi e, viceversa, la biocenosi è l’insieme di organismi che popola il biotopo. Il biotopo è quindi l’unità fondamentale ambientale ed è topograficamente individuabile e caratterizzata dalla biocenosi che lo popola.

Per **ambiente** si intende la totalità dei fattori abiotici esterni che formano lo spazio

in cui si muovono e vivono gli organismi. L'ambiente, infatti, non può essere concepito senza le forme di vita che lo popolano e che, in maggiore o minore misura, lo modificano: esistono strette relazioni e forti influenze tra ambiente, fattori abiotici e fattori biotici.

I **fattori biotici**, relativi alla biosfera, derivano dalla presenza qualitativa e quantitativa di piante ed animali; sono fattori sia il singolo individuo, la sua popolazione, l'insieme di diverse popolazioni ed i rapporti da cui queste sono legate (competizione, predazione, ecc.).

I **fattori abiotici**, relativi invece alla litosfera, all'atmosfera e all'idrosfera, sono componenti inorganici la cui influenza può essere individuata attraverso l'azione di componenti più semplici:

- **l'aria**, la sua composizione chimica, la pressione, la temperatura e l'umidità;
- **la roccia**, la sua morfologia, la composizione chimico-mineralogica, la struttura, ed a volte anche la sua conformazione spaziale;
- **l'acqua** nei suoi stati fisici e nelle fasi del suo ciclo, cioè evaporazione, condensazione, precipitazioni e deflussi sopra e sotto la superficie terrestre.

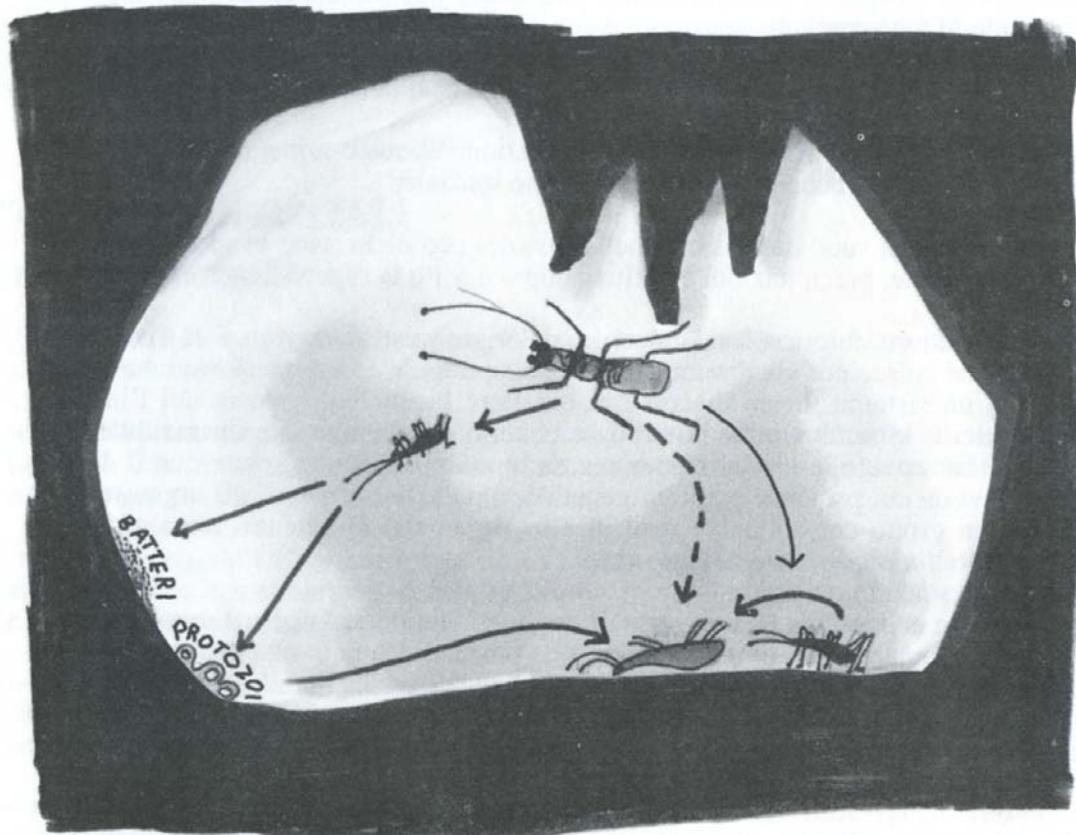
Un altro fattore abiotico fondamentale, di origine extraterrestre, è la **radiazione solare**, che agisce per via diretta ed indiretta su tutte le componenti biotiche e abiotiche di un sistema. In un discorso di carattere biospeleologico in cui l'influsso diretto del sole sembrerebbe minimo, dobbiamo considerare che innanzitutto l'acqua che ha scavato le grotte, è stata messa in moto dal calore solare con il disgelo delle nevi da cui proviene e che in generale, a parte certi batteri, gli organismi che vivono in grotta consumano i resti di altri organismi che hanno immagazzinato all'esterno l'energia solare nei loro corpi.

Di solito un ecosistema ha una sorta di confine naturale: ecosistemi sono per esempio un particolare prato in una prateria, una pozza d'acqua in una spiaggia soggetta alla marea, un tronco marcescente in una foresta oppure, nella fattispecie, una galleria attiva in cui scorre il fiume sotterraneo in una grotta. Perchè un ecosistema possa esistere per un certo tempo, deve stabilirsi un delicato equilibrio tra fattori abiotici e biotici.

Per quanto riguarda l'ecosistema sotterraneo, esso è delineato da precise caratteristiche:

- la totale **assenza o riduzione di alcuni fattori** (es. luce);
- la **costanza nel tempo di altri fattori** (es. temperatura, umidità);

- la semplicità nella composizione di un popolamento animale;
- la conseguente semplificazione dei rapporti sinecologici (es. tra i livelli di una piramide alimentare);
- il maggior grado di isolamento rispetto agli ecosistemi contigui.



Ipotetico esempio di catena alimentare in una grotta senza apporti dal mondo esterno.

HABITAT IPOGEI

In un ecosistema si trovano vari spazi in cui un organismo può vivere (es. l'acqua di una pozza, il fango del terreno, le pareti di caverna, ecc.). Ogni organismo vive quindi in una ben determinata parte dell'ecosistema, si dice che ha il suo **habitat**, che è il luogo fisico in cui i fattori ambientali biotici ed abiotici sono congeniali alla **sopravvivenza della specie** cui appartiene. Inoltre ciascun organismo, nel suo ambiente, provvede alle proprie necessità in modi diversi (così abbiamo organismi produttori, decompositori, predatori, detritivori, ecc.). Il complesso delle relazioni tra organismo e ambiente costituisce la sua **nicchia ecologica**. E' evidente che due specie non possono occupare la stessa nicchia.

Non confondiamo habitat con biotopo: mentre l'habitat è il luogo ideale di vita di un individuo o di una specie, il biotopo è il luogo reale di vita di una comunità di individui o di più specie, cioè di una biocenosi.

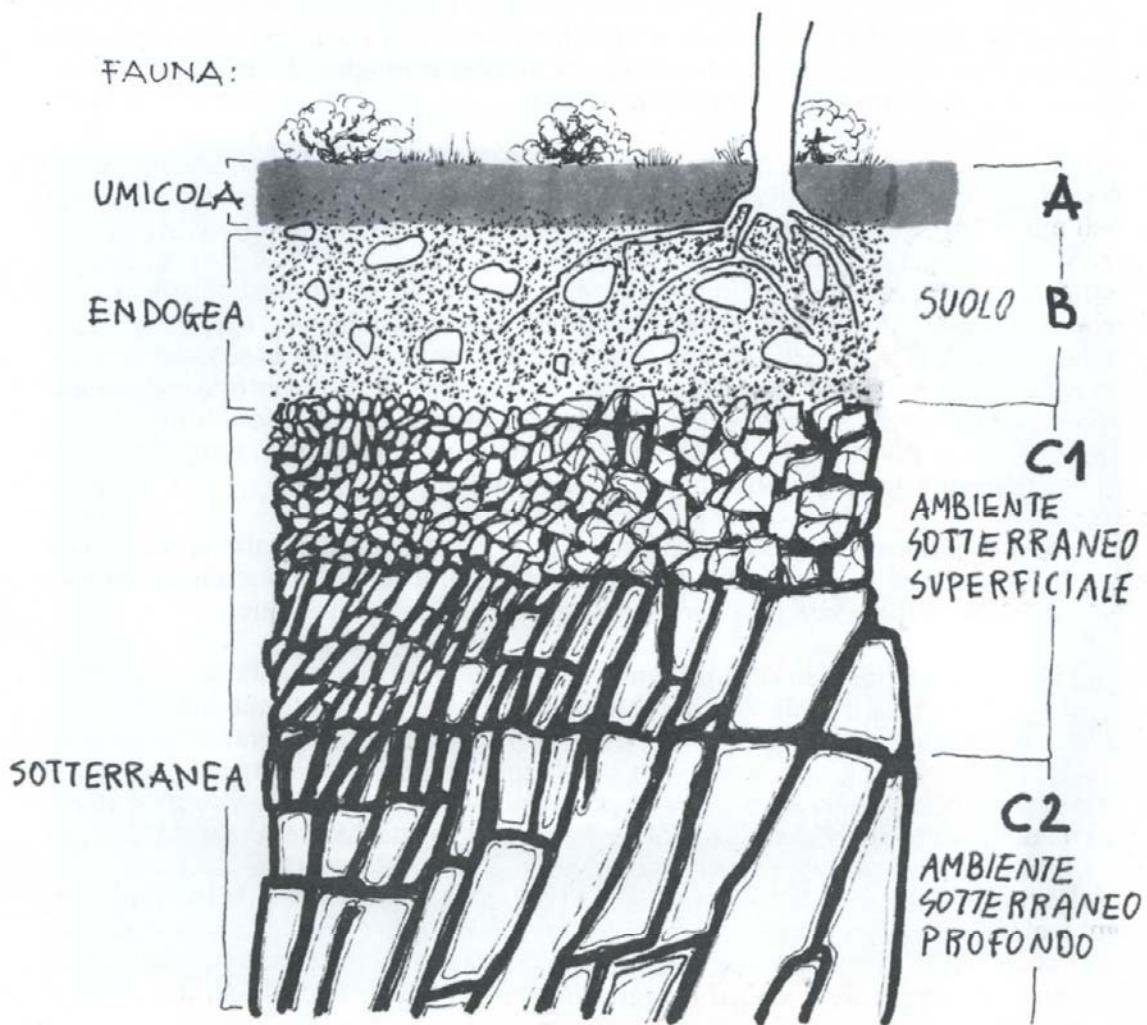
Con l'aggettivo "**ipogeo**" si indica di solito l'ambiente sotterraneo, l'habitat degli organismi viventi sotto la superficie del suolo, mentre l'ambiente "**epigeo**" è l'habitat degli organismi viventi sopra la superficie del suolo. A volte la separazione fra i due ambienti risulta poco chiara, non tanto da un punto di vista morfologico, quanto piuttosto ecologico. Si pensi per es. al fondo di un canyon, al fondo di una valletta molto incassata o al fondo di una dolina profonda: c'è poca luce, temperatura più stabile che all'esterno e probabilmente molta umidità.

Si tratta di ambienti, per così dire, che si avvicinano parecchio alle zone liminari delle grotte (cioè in prossimità dell'ingresso), zone che, nel tentativo di fare una suddivisione dell'ambiente ipogeo, si possono definire di transizione.

Innanzi tutto distinguiamo l'**ambiente endogeo**. Esso rappresenta la porzione di suolo compresa tra il limite inferiore di un detrito vegetale e il limite inferiore delle radici delle piante arboree e per questo è anche chiamato rizosfera; è la parte più superficiale del suolo a contatto con l'ambiente epigeo. Il suo aspetto può essere roccioso, friabile, ghiaioso, argilloso, spesso misto, a seconda dalla natura geologica del terreno, della morfologia, dell'altitudine, della vegetazione e di altri fattori; può avere spessore di pochi decimetri, come nei pascoli alpini, oppure di alcuni metri, come nelle valli boschive. Quasi sempre questo ambiente richiama le caratteristiche dell'ambiente cavernicolo, come la temperatura, l'umidità, l'assenza di luce ed inoltre per la fauna rappresenta un habitat ideale essendo ricco di humus e di svariate sostanze organiche. Qui vive il maggior numero di specie interessanti dal punto di vista biospeleologico.

Comunque, biologicamente, sia in base alla fisiologia che alla morfologia, la **fauna sotterranea** si distingue in **endogea** e **cavernicola**. Infatti gli artropodi endogei hanno un grado di specializzazione inferiore ai veri cavernicoli ed il loro stadio meno evoluto rappresenta una transizione dalla vita epigea alla ipogea. D'altra

parte, come non si identifica bene l'ambiente endogeo dai settori contigui, non è nettamente distinta la fauna endogea da quella cavernicola: si notano vari stadi di evoluzione, ed anche specie non chiaramente riconducibili all'uno o all'altro tipo di fauna.



Nella figura qui sopra le lettere progressive A-B-C1-C2 indicano gli strati secondo la classificazione pedologica; il termine "suolo" è sinonimo di rizosfera.

L'ambiente di grotta o ipogeo indica invece le cavità accessibili all'uomo. Sarebbe da precisare che una soddisfacente divisione dell'ambiente ipogeo si potrebbe ricavare dalla confluenza di elementi legati sì all'ambiente, ma importanti dal punto di vista ecologico come la situazione trofica, la meteorologia ipogea, la stratigrafia, ecc., senza tralasciare la morfologia dell'ambiente, anche se dobbiamo ricordarci che per un artropode una cavità di 5 o 50 cm non fa molta differenza, mentre per uno speleologo la questione delle dimensioni è essenziale.

Rimanendo nella consuetudine di molti autori (es. Racovitza), riscontriamo, oltre all'endogeo e all'ipogeo, anche l'**ambiente interstiziale** terrestre, sicuramente molto interessante, specialmente quella parte labirintica di microfessure che opera da filtro naturale dell'apporto esogeno, come riparo per forme di vita più delicate, e che impedisce scambi di aria violenti fra esterno ed interno. Molti pensano che gli organismi rinvenuti in grotta vivano solo in grotta, ma molte specie vivono in realtà nell'ambiente limitrofo interstiziale, da cui saltuariamente giungono in grotta. Per questo molti insetti della fauna ipogea sono ritenuti rari. D'altra parte anche lo speleologo entra in grotta raramente come l'insetto, e ciò abbassa notevolmente la possibilità di un contatto. Comunque c'è una particolare fauna che ha bisogno dell'ambiente cavernicolo, perché il suo sistema di vita richiede un certo spazio: per esempio i ragni per tessere la tela, le cavallette cavernicole per la loro particolare deambulazione, alcune specie alate di ditteri e tricotteri, i pipistrelli.

L'ambiente freatico è la zona interessata invece dalla falda acquifera; è spesso soggetto a variazioni di livello stagionali o a seguito di apporti meteorologici ed interessa maggiormente la fauna acquatica. Le piogge in particolare esercitano una notevole azione di collegamento idrico tra i vari sistemi epigei e ipogeи e determinano una maggiore uniformità igrometrica favorendo questi contatti.

FATTORI AMBIENTALI IPOGEI

Passiamo ora ad esaminare più in dettaglio i vari fattori ambientali che influenzano la vita nell'ambiente sotterraneo.

I **fattori abiotici** sono delle caratteristiche fisiche ed ecologiche proprie di un dato ambiente e nascono, variano e decadono sempre in armonia con la mutazione dell'ambiente stesso. Pensiamo per esempio ad una grotta ideale che con il trascorrere dei millenni arriva al crollo totale della volta: geologicamente si trasforma in valle, s'sparisce il buio, diminuisce l'umidità, la temperatura perde la sua costanza.

Nell'ambito ipogeo vi sono dei fattori di primaria importanza, che incidono notevolmente sull'ecologia del sistema; la biocenosi presente è strettamente legata al divenire dei fattori stessi, sia per l'effetto limitativo, sia per l'azione indiretta di evoluzione.

Perciò la fauna di una grotta non è casuale, ma rappresenta invece la risultante di una serie di fenomeni naturali, di leggi fisico-chimiche ed ancor più di eventi geologici. Solo la conoscenza di tutto questo insieme può dare risposta alle molteplici domande sulla composizione di una data biocenosi.

Oscurezza, temperatura, umidità sono i fattori abiotici più importanti. Questi fattori, essendo spesso costanti per un sufficiente periodo di tempo (dell'ordine dei millenni) sono determinanti per quanto riguarda l'evoluzione biologica ipogea.

Oscurezza: a parte alcune grotte con una certa morfologia, in tutte le altre, e maggiormente nell'ambiente interstiziale terrestre, regna il buio assoluto. Un'immediata conseguenza è la riduzione graduale della vegetazione nella zona liminare della cavità con scomparsa totale laddove l'assenza di luce non consente più la fotosintesi clorofilliana.

Viene così a mancare la produzione primaria, assicurata in superficie dalle piante verdi, ed anche tutta la fauna fitofaga con i propri parassiti e predatori. Eccezionalmente la produzione di sostanza organica è presente grazie ad una esigua azione batterica. A volte capita di incontrare, anche in profondità, sporadici funghi; essi non sono piante e non producono da sé le basi vitali, ma sono saprofagi e si nutrono assorbendo sostanza organica da organismi morti o in decomposizione oppure anche da organismi vivi (parassitismo).

La fauna cavernicola è quindi costretta a procurarsi altrove le risorse energetiche e presenta perciò modifiche adattative del metabolismo.

Molti esperimenti sono stati compiuti per accettare gli effetti che la luce provoca sugli organismi più adattati alla vita troglobia: si è visto che per alcuni di essi ha un effetto letale.

L'anoftalmia (perdita degli occhi e dei recettori luminosi) è una fra le più importanti conseguenze evolutive dell'assenza di luce.

Inoltre, la maggior parte dei veri organismi troglobi presentano un **habitus allungato**, con corpo, zampe e antenne esili, allungati e ricoperti di lunghe setole sensoriali, in modo da compensare con un aumento delle sensazioni tattili e olfattive la mancanza degli occhi, che sono, del resto, inservibili al buio. La differenza è evidente se si confrontano insetti epigei (che non vivono in grotta) con i corrispondenti troglobi, che magari appartengono alla stessa famiglia, ma si sono sviluppati per milioni di anni in ambiente ipogeo.

La depigmentazione è un'altra conseguenza della mancanza di luce e molti insetti specializzati hanno un colore marrone chiaro a differenza delle livree scure delle specie epigee. Altra conseguenza è la graduale, ed a volte molto accentuata riduzione della chitina, sostanza ammino-polisaccaridica che rende coriaceo l'esoscheletro ed alla cui formazione concorre la luce solare.

Altri effetti si registrano anche nel metabolismo: svanisce l'alternarsi del dì e della notte, con modifica quindi dei ritmi nictemerali.

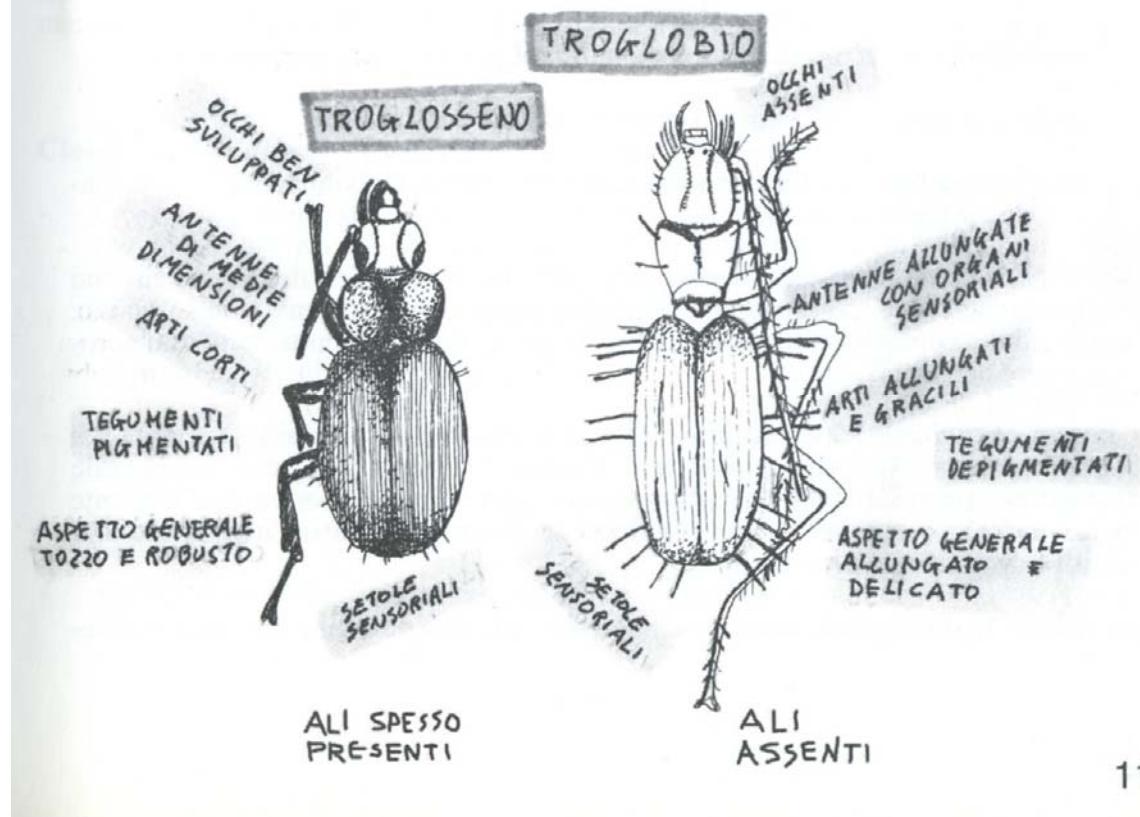
Temperatura: nell'ambiente ipogeo è molto stabile; nell'ambiente interstiziale, che è privo di correnti d'aria, lo è molto di più di quanto non si verifichi in una grotta.

Di norma la temperatura di una cavità sotterranea corrisponde alla media annua della temperatura esterna della località in cui la grotta si apre e dipende perciò dalla latitudine e dall'altitudine. Dipende però anche dalla forma e dalla profondità della cavità: in genere le grotte ascensionali sono più calde di quelle discendenti.

La temperatura è solitamente costante, ma nelle grotte con più aperture le variazioni termiche stagionali influenzano sensibilmente l'atmosfera interna.

Gli esperimenti hanno dimostrato che i cavernicoli non sono stenotermini obbligati (cioè legati a variazioni di temperatura molto strette): ve ne sono alcuni che vivono normalmente a temperature limite, quindi possono sopravvivere entro intervalli abbastanza ampi di temperatura; alcuni artropodi sono in grado di sopportare sbalzi termici di 10°C per periodi di più giorni, ma questo deve essere legato ad una costanza degli altri fattori come l'oscurità e l'umidità.

Tuttavia la temperatura ha un ruolo importante nel metabolismo di alcune specie: nei pipistrelli, per esempio, quando vanno in letargo.



Umidità: è un fattore senza dubbio molto importante; non in tutte le grotte raggiunge alte percentuali, per esempio in quelle fossili, e ciò rende l'ambiente azoico. Normalmente presenta valori attorno al 95%. Ha un andamento stagionale tipico del clima esterno nell'ambiente endogeo, quello cioè a contatto con l'epigeo e quindi più prossimo alla situazione meteorologica esterna: diverse specie di artropodi sono costrette a migrazioni verso l'interstiziale per avere un'umidità favorevole; per catturare tali specie che raramente si rinvengono in ambiente cavernicolo basta scavare all'esterno solitamente a maggio e giugno durante il periodo delle piogge.

Le grotte secche sono in genere azoiche: i troglobi vivono per lo più in condizioni di saturazione dell'umidità e sono così stenoigri e possono soccombere per piccole variazioni del grado di umidità. La causa va esaminata sotto il profilo della disidratazione. Ogni organismo è legato ad un certo grado di umidità e pressione che non sempre coincidono con quello ambientale.

Quegli insetti che nel periodo estivo se ne stanno sotto il sole cocente, se non avessero un esoscheletro appropriato, morirebbero disidratati in poco tempo. Addirittura certe specie (alcuni crostacei) sono così adattati o preadattati alle forti umidità che possono condurre vita anfibia, ma questo vantaggio li obbliga ad ambienti costantemente umidi.

A questi tre fattori ambientali principali dobbiamo però affiancare altri fattori geografici e geologici quali:

- **latitudine** (da cui dipendono piovosità e temperatura);
- **altitudine** (da cui dipendono temperatura, vegetazione e apporto esogeno);
- **natura geologica** (substrato, potenziale, stratigrafia, acidità);
- **morfologia della cavità** (verticale con ampia apertura a dolina, oppure orizzontale con piccolo imbocco).

Altri fattori abiotici possono essere: la composizione chimica dell'aria ed il suo stato di agitazione; l'acqua, presente sia come acqua corrente, ferma o di stallicidio, la sua salinità ed il pH; i fattori litologici e la natura del suolo (granulometria, porosità, potere di imbibizione).

I **fattori biotici** si possono identificare con la produzione primaria assicurata dai batteri, il rapporto tra preda e predatore, l'apporto esogeno; in ogni caso una delle primissime esigenze richieste dalla sopravvivenza è l'alimentazione e nell'ambiente ipogeo anche questa funziona come limitazione a diverse forme vitali ed ha un ruolo selettivo decisamente determinante.

Le **risorse trofiche**. Nell'ambiente epigeo sono presenti le piante che, grazie all'e-

nergia solare, trasformano la materia inorganica in organica; nell'ipogeo questo processo viene svolto dai batteri autotrofi, ma in quantità ridottissima, quindi le risorse alimentari di una grotta sono quasi esclusivamente di origine esogena, cioè provenienti dall'esterno :

- per **trasporto anemocoro** (per il vento entrano batteri, spore fungine, pollini);
- per **trasporto idrocupo** (attraverso l'acqua entrano grandi quantitativi delle più varie sostanze);
- per **trasporto biocoro** (attraverso gli animali);
- per **gravità**, poiché vi cadono detriti vegetali grossolani, cadaveri di animali e numerosi organismi troglossenici vivi, che costituiscono una cospicua risorsa alimentare per cavernicoli predatori.

Per l'assenza di piante verdi nessun gruppo di fitofagi ha rappresentanti cavernicoli.

Tuttavia qualche specie fitofaga si è adattata all'ambiente ipogeo grazie ad un cambiamento del regime alimentare: i processi evolutivi hanno permesso ai Molluschi Gasteropodi del genere *Oxychilus* di vivere in superficie cibandosi di foglie morte, ma anche in grotta con una dieta assai varia (resti di artropodi ed anche farfalle); adattamenti simili caratterizzano Insetti Ortotteri come *Dolichopoda* e *Troglophilus*.

Le specie monofaghe (che si nutrono di un solo tipo di cibo) hanno potenzialmente meno possibilità di successo nella colonizzazione delle grotte di quelle polifaghe.

Classificazione delle grotte in base alle risorse trofiche:

- **Grotte oligotrofiche:** sono caratterizzate da scarsa disponibilità di sostanze organiche; l'acqua che vi entra porta poca materia organica; la fauna è scarsa, ma le poche specie che vi vivono sono spesso molto specializzate; qui di solito la base dell'alimentazione è rappresentata da flore batteriche autotrofe, che riescono a sintetizzare sostanze organiche dal substrato minerale (solfobatteri, nitrobatteri, ferrobatteri, ecc.);
- **Grotte eutrofiche:** sono caratterizzate dalla presenza di abbondanti depositi di sostanza organica di origine animale e in particolare da guano di pipistrelli, che ricopre una porzione significativa delle superfici della cavità; tali grotte sono popolate tutto o parte dell'anno da grandi colonie di Chiroterri;
- **Grotte distrofiche:** sono caratterizzate da cospicui accumuli di detrito vegetale e povere invece di guano o di altra risorsa di natura animale.

Nelle grotte eutrofiche e distrofiche c'è un buon potenziale energetico, la fauna è costituita da diverse specie, numericamente abbondante, ma meno specializzata.

In uno schema di una catena alimentare più sono complesse le relazioni, più veritiero è lo schema: infatti l'equilibrio ecologico è basato su varie nicchie ecologiche.

Nella **piramide alimentare** dopo i **batteri** (autotrofi ed eterotrofi) segue una **microfauna batteriofaga**, che vive nelle argille e nei fanghi dove la **fauna limivora** trova sostentamento. I limivori a loro volta rappresentano cibo per i propri **predatori**. Classici esempi di limivori sono i lombrichi, molti crostacei e diverse larve di insetti.

Predatori sono i chilopodi, gli opilioni, gli pseudoscorpioni, i ragni, vari coleotteri.

Tra i **detritivori** troviamo diplopodi, crostacei, vari insetti.

Esistono anche altri gruppi:

- i **guanobi**, cioè gli organismi che traggono nutrimento dai composti azotati contenuti nel guano; la presenza di pipistrelli incrementa anche il numero di specie necrofaghe che ne sfruttano i resti a scopo alimentare e di altre che li parassitano (come acari e pulci);
- i **parassiti** che oltre ai pipistrelli possono anche attaccarsi ad insetti ed altri artropodi;
- i **coprofagi** che si nutrono delle deiezioni di altri organismi;
- i **saprofagi** che si nutrono di sostanze organiche in decomposizione sia vegetali (fitosaprofagi) che animali (zoosaprofagi).

Secondo alcuni autori i limiti tra saprofagi e carnivori sono assai meno precisi che in superficie, per una certa facilità a passare da una dieta all'altra.

La **predazione** è la forma più diretta di relazione fra specie diverse. Ma nelle grotte di estensione limitata, con risorse trofiche scarse, si manifesta con maggiore evidenza anche un'altra forma di relazione: la **competizione** per la conquista dell'alimento. L'intensità di questa è direttamente proporzionale alla sovrapposizione delle nicchie ecologiche dei competitori. E' raro rinvenire in una stessa grotta specie appartenenti allo stesso genere o comunque molto affini tra loro. Se ciò si verifica, le loro nicchie ecologiche sono sufficientemente distinte.



CATEGORIE BIOSPELEOLOGICHE

La fauna delle grotte comprende quelle specie di animali che hanno attinenza con l'ambiente ipogeo. Nel XVII secolo, agli albori della sistematica attuale, persisteva fra naturalisti stessi una confusa interpretazione sulla fauna cavernicola; in poche parole bastava che un artropode qualsiasi venisse catturato in una grotta per meritarsi l'appellativo di cavernicolo.

Solo nel 1854 un lavoro ad opera dello Schiner esponeva in chiave ecologica i primi chiarimenti sulla fauna cavernicola, chiarimenti rivisti e convalidati da Emil Racovitza, naturalista rumeno (1868-1947), uno dei fondatori della moderna biospeleologia.

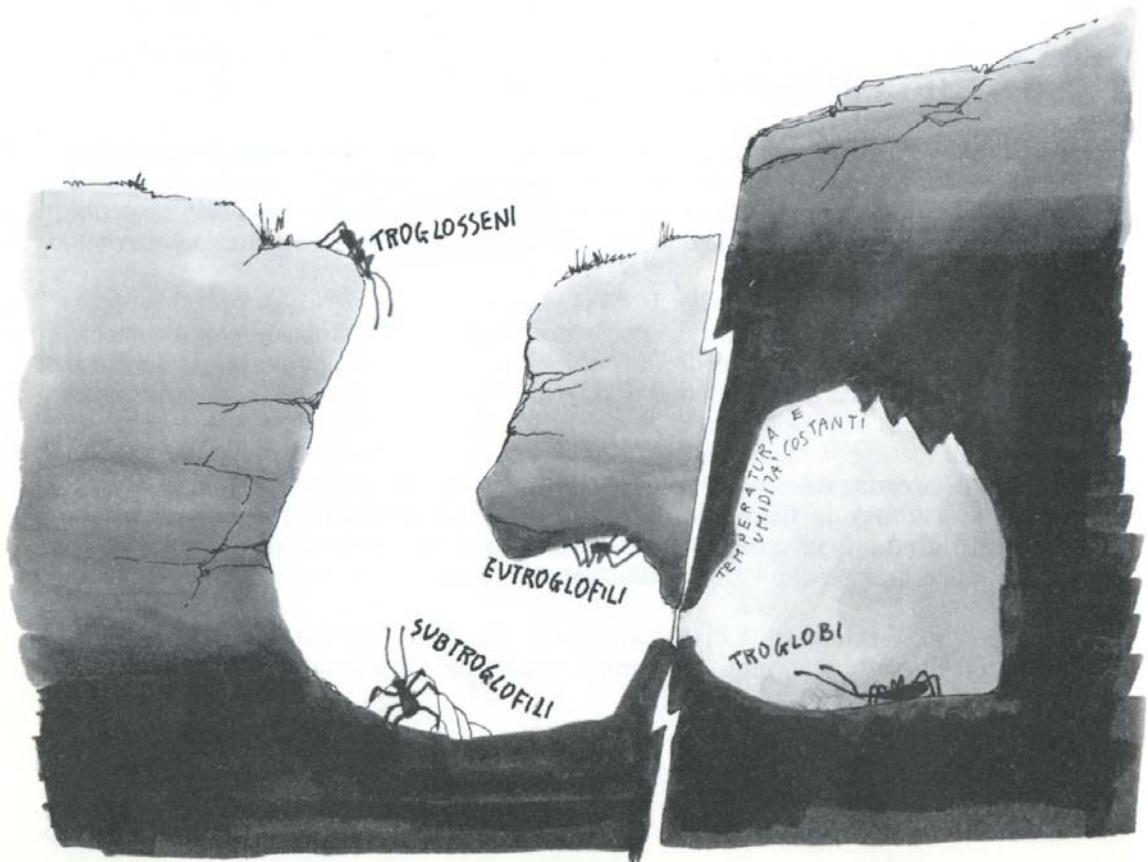
Oggi, la conoscenza numericamente più estesa delle specie rinvenute in grotta, l'etologia, l'anatomia, la fisiologia, la morfologia, il metabolismo e vari altri studi comparati, effettuati su molti reperti, offrono una maggiore chiarezza sulla più o meno stretta relazione di un'entità con l'ambiente ipogeo.

La suddivisione schematica classica, esposta dallo Schiner ed elaborata da altri autori, con numerose varianti di termini, suddivide gli animali cavernicoli in tre gruppi.

Queste categorie biospeleologiche non costituiscono delle suddivisioni aventi rigoroso valore sistematico, ma vengono usate per il loro valore didattico notevole e per schematizzare un insieme di organismi che, interagendo tra di loro, hanno rapporti ed abitudini che sfumano gradualmente e toccano tutte le gradazioni possibili, come di solito avviene in natura.

Troglosseni. Appartengono a questo gruppo tutte quelle specie che normalmente vivono nell'ambiente epigeo e che entrano in grotta per caso, per sfuggire ai predatori, per caduta accidentale, perché trasportati dalle acque, per cercare fresco nei periodi estivi, oppure perché lucifughi, igrofili, muscolari. Solitamente si trovano nella zona liminare o sui coni detritici dei pozzi iniziali; non si riproducono e sono destinati a soccombere perché non trovano il cibo adatto o perché al buio non sanno o non riescono a procurarselo.

Troglofili. A questa categoria appartengono quegli organismi che usufruiscono dell'ambiente ipogeo per un dato periodo della loro vita; i troglofili si suddividono in due gruppi: i **subtroglofili** (ragni, diplopodi, diversi opilioni, alcuni lepidotteri e coleotteri, pipistrelli, volpi, topi, tassi ecc.), che prediligono le grotte per svernare, riprodursi, ripararsi dalla calura estiva o da situazioni meteorologiche avverse e per la ricerca di cibo; il secondo gruppo sono gli **eutroglofili** (alcuni ragni, diplopodi,



coleotteri, ortotteri, anfibi, ecc.) che, sebbene non siano dotati di una specializzazione molto spinta per l'ambiente ipogeo, vi trovano condizioni di vita ottimali, tuttavia non sono completamente vincolati ad esso e possono quindi abbandonarlo per escursioni esterne, in ambienti comunque sempre idonei alle loro necessità biologiche, come avviene per le cavallette di grotta che nelle notti umide escono all'aperto.

Troglobi. Sono le entità che per tutta la durata della loro vita hanno bisogno dell'ambiente ipogeo; sono specie, che nel susseguirsi di migliaia e migliaia di generazioni, hanno raggiunto un grado di specializzazione e modifiche fisiologiche tali da non poter vivere se non esclusivamente in ambiente ipogeo.

BIOGEOGRAFIA

La vita, in tutta la sua complessità, si manifesta in natura in una grande varietà di forme o specie. Nessuna di queste è distribuita casualmente sulla superficie della Terra. Ogni specie popola solo un'area limitata rispetto alle dimensioni del pianeta, seppur variabile da specie a specie. Ci sono infatti organismi molto rari ed altri comunissimi. Questa ineguale distribuzione spaziale è una caratteristica fondamentale degli esseri viventi ed è dovuta al fatto che ogni specie si è evoluta, nel corso della sua storia, in modo tale che i suoi processi vitali fisiologici, comportamentali e di accrescimento, funzionino solo in un determinato ambiente, con condizioni limitanti e con certi tipi di risorse alimentari.

A questo punto entrano in gioco anche processi importantissimi come la competizione, la specializzazione, la selezione naturale. Ma fondamentale è comprendere che le condizioni ambientali quali temperatura, luce, umidità e le risorse alimentari non sono distribuite omogeneamente; perciò, anche la distribuzione degli organismi non sarà uniforme.

La biogeografia studia pertanto la distribuzione degli esseri viventi nel tempo e nello spazio, i fattori che la determinano o la limitano.

Limiti di distribuzione. Il luogo in cui una specie animale o vegetale vive abitualmente ed è reperibile più frequentemente che non altrove si chiama habitat. Intorno alle zone di distribuzione di una specie (considerate su scala geografica o a livello di habitat) esistono aree in cui una specie non può essere presente con una propria popolazione perché i rapporti sinecologici (di competizione con le altre specie) sono troppo influenti e le condizioni fisiche o la mancanza di risorse alimentari sono troppo marcate per consentirne la sopravvivenza. Queste aree sono da considerarsi delle vere e proprie barriere che la specie deve attraversare se vuole diffondersi in altri luoghi favorevoli e non ancora colonizzati.

Esempi di barriere possono essere mari o oceani per specie terrestri; distese di terra, specialmente desertiche, rappresentano invece un ostacolo invalicabile per organismi acquatici, ma anche le catene montuose rendono molto difficoltosa la diffusione dei viventi, perché presentano picchi di freddo troppo intenso per numerose forme viventi.

Quando gli organismi cominciano ad estendere la propria distribuzione anche su scala geografica, probabilmente traggono profitto da mutamenti climatici temporanei, stagionali o permanenti, o da variazioni nella distribuzione degli habitat (es. concorrenza numerica intensa, scarsità di cibo, ecc.), che consentono ad essi di attraversare barriere altrimenti insuperabili. In realtà gli ostacoli non sono tanto da individuarsi nei fattori ambientali ostili, quanto nella stessa fisiologia e grado di adattabilità della specie.

Relitti climatici. Molte specie, che in passato conobbero un'ampia distribuzione, furono interessate da mutamenti climatici e oggi sopravvivono solo in alcune "isole" in cui il clima è ad esse favorevole. Tali specie vengono indicate come relitti climatici. Non si tratta necessariamente di specie con una lunga storia evolutiva, poiché le modificazioni climatiche di maggior rilievo si sono prodotte in epoche relativamente recenti .

L'emisfero settentrionale, inoltre, è popolato da numerose specie le cui distribuzioni si sono venute modificando in conseguenza della regressione verso Nord delle coltri di ghiaccio che si estendevano fino ai Grandi Laghi in America settentrionale e sino alla Germania per quanto riguarda l'Europa durante i periodi glaciali del Pleistocene (gli ultimi ghiacciai si sono ritirati dalla Britannia circa 10.000 anni fa). Molte specie adattate al clima freddo erano distribuite in quell'epoca a Sud delle calotte di ghiaccio, fin quasi al Mediterraneo. Oggi queste aree sono molto più calde, così che tali specie vi sopravvivono solo in luoghi particolarmente freddi (es. alle alte quote delle catene montuose) oppure molto più a Nord, in Scandinavia, Scozia o Islanda. Non mancano esempi singolari di specie che, estinte ormai nelle regioni settentrionali, sono oggi rappresentate soltanto in luoghi freddi e montuosi di regioni meridionali da popolazioni che vanno considerate come relitti glaciali.

L'epoca glaciale terminò con un riscaldamento rapido del clima ed i ghiacciai si ritrassero verso il Nord; al loro seguito migrarono le piante e gli animali che si erano spinti a Sud nel corso dei periodi glaciali. Animali amanti del caldo poterono spostarsi velocemente verso il Nord. Più lenta fu ovviamente la risposta dei vegetali per la loro più graduale capacità di diffusione.

Con lo scioglimento dei ghiacci i livelli dei mari aumentarono e alcune delle specie colonizzatrici che avevano raggiunto nuove aree attraverso connessioni di terraferma furono isolate dall'innalzamento del livello delle acque.

D'altro canto molti vegetali e animali termofili (amanti del caldo), tipici della regione mediterranea, erano sopravvissuti durante le glaciazioni nella fascia dell'Europa meridionale o addirittura nella frangia costiera dell'Europa occidentale, dove avevano trovato aree con clima umido, mite e privo dei rigori del gelo.

Origine dell'attuale distribuzione dei viventi. Consideriamo un qualsiasi nuovo gruppo di organismi che fa la sua comparsa in un determinato territorio ad esso congeniale. Se esso entra in competizione con un altro gruppo, stabilitosi precedentemente nella zona, l'espansione della distribuzione del gruppo nuovo può provocare una contrazione della distribuzione di quello preesistente. In seguito, comunque, la sua possibilità di diffondersi dipenderà dalla sua capacità o meno di superare le barriere geografiche o di adattarsi a condizioni climatiche diverse che caratterizzano questa nuova zona, ma potrà anche essere limitata dalla presenza di gruppi meglio adattati a quell'ambiente.

Mutamenti climatici graduali, che interessano il mondo intero, potrebbero provocare fenomeni di migrazione delle faune e delle foreste verso Nord o verso Sud, in modo da raggiungere zone più favorevoli, oppure estinzioni in quelle divenute climaticamente inospitali. Allo stesso modo potrebbero variare anche le possibilità migratorie in seguito alla comparsa di nuove barriere.

Fino a non molti anni fa le diverse distribuzioni animali e vegetali venivano spiegate solo considerando alcuni fattori fondamentali: evoluzione, variazioni climatiche (es. glaciazioni) e connessioni di zone attraverso bracci di terraferma. Ciò trova conferma in molte testimonianze offerte dal passato più recente, ma questi ed altri fenomeni vanno inseriti in un quadro molto più complesso che interessa tutto il nostro pianeta .

La teoria della deriva dei continenti. Le singolari ed imprevedibili distribuzioni della flora e dei ghiacciai nel Paleozoico (Carbonifero e Permiano, da 360 a 245 milioni di anni fa) fanno pensare ad una posizione dei continenti molto diversa da quella attuale: uniti tra loro a formare un unico continente, detto Pangea, ed estesi più a Sud di quanto non lo siano attualmente.

Per raggiungere la posizione attuale si sono allontanati tra loro quasi fluttuando alla deriva, muovendosi verso Nord; già nei primi anni del '900 qualcuno avanzò ipotesi del genere, ma fu un tedesco, Alfred Wegener, a fornire analisi e prove e a formulare una prima teoria nel 1915. Tuttavia, solo a partire dal 1953 la teoria di Wegener sulla deriva dei continenti cominciò a venire a poco a poco accettata. Secondo tale teoria Africa ed Eurasia si allontanano gradualmente dal continente americano; l'Arabia si è approssimata all'Asia meridionale e l'Africa all'Europa, restringendo l'antico oceano di Tetide, i cui resti si possono oggi riconoscere nel Mar Mediterraneo, e provocando nel Terziario (da 65 milioni di anni fa ad oggi) il sollevamento della catena alpina; l'Australia si è staccata dall'Antartide e si è diretta verso Nord, e infine, solo nel Terziario, l'India entrò in contatto con l'Asia, provocando il sollevamento della

catena himalayana. Per quanto ne sappiamo tutti questi movimenti sono tuttora in corso, anche se lentissimi (dell'ordine di pochi cm all'anno).

In un'ottica più locale, per quanto riguarda la storia geologica del bacino mediterraneo, applicando la "tettonica a placche", la visione della paleogeografia del Mediterraneo occidentale e delle sue passate vicende si è molto modificata rispetto a quella risultante dalla visione tradizionale. Le moderne ipotesi sulla "rotazione" della microplacca sardo-corsa nel suo movimento di deriva che l'avrebbe distaccata dalla costa francese per portarla nell'attuale situazione, hanno portato a ripensare il popolamento faunistico delle grotte sarde e a verificarne la rispondenza, o l'eventuale discordanza, con le ricostruzioni dei geologi, tanto più che in queste ultime potrebbe forse ritrovarsi la risposta e la spiegazione alle spesso artificiose ricostruzioni di "ponti" continentali fra la Toscana e la Sardegna.

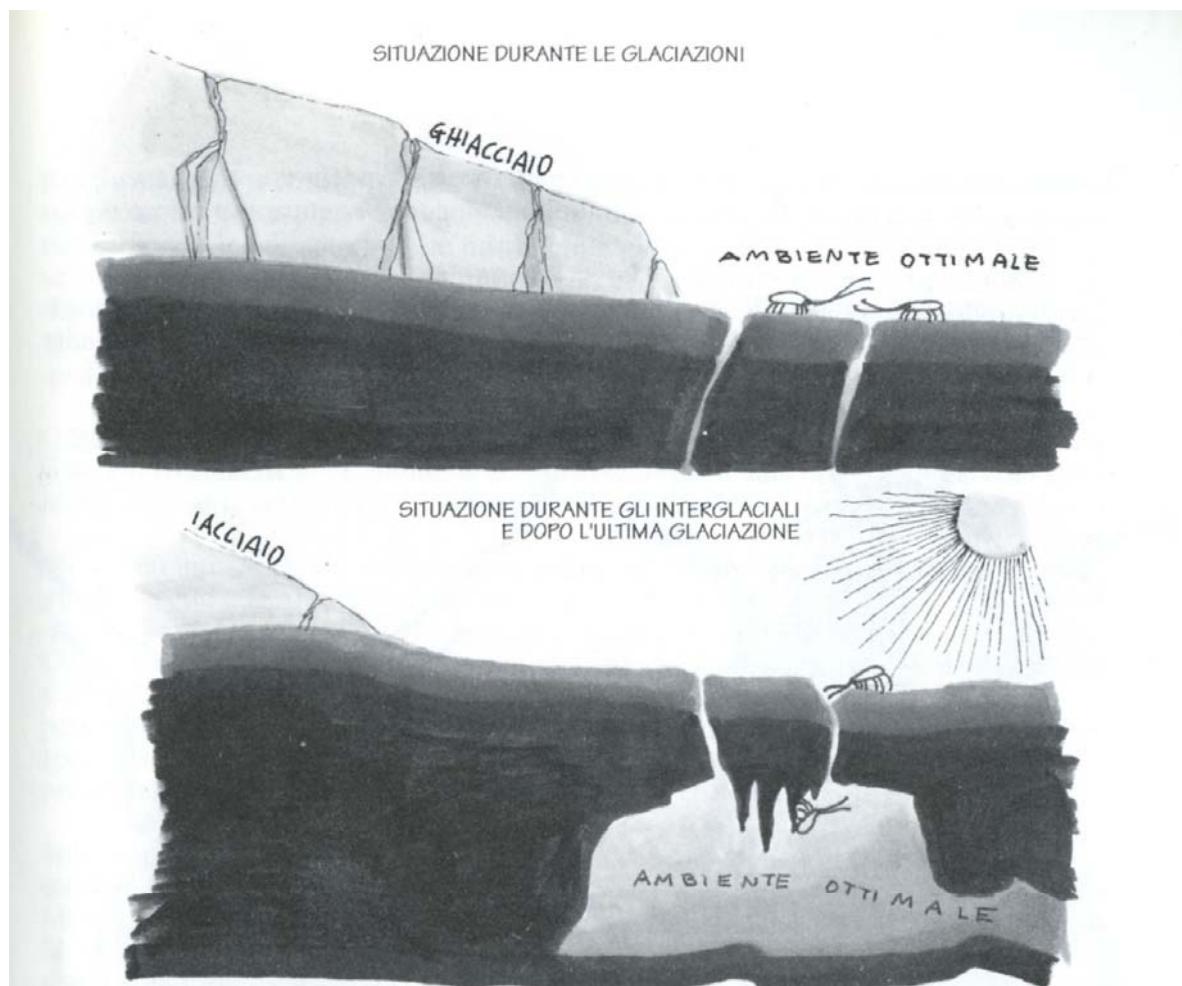
Tali spostamenti non possono non aver influenzato il mondo vivente, anche se in modo quanto mai graduale, nell'arco di milioni di anni.

Alcune conseguenze possono essere:

- **cambiamenti climatici** per gli spostamenti dei continenti rispetto ai poli (formazione di calotte glaciali perenni su terre spostatesi verso Nord) e all'equatore;
- **vicinanza del mare** e quindi condizioni meteorologiche più variabili e umide per la diffusione di mari tra i continenti;
- aumento della **variabilità climatica** all'interno delle masse continentali per la comparsa di nuove catene montuose.

Gli endemiti ed il glacialismo. Anche la nostra regione durante le glaciazioni del Quaternario fu soggetta alla parziale occupazione dei fondovalle da parte delle masse glaciali che scendevano da Nord ed alla creazione di alcune isole libere dai ghiacci e dalle nevi perenni, costituite dalle porzioni più elevate dei monti o dei massicci più meridionali. Tali oasi territoriali, note come "**massicci o aree di rifugio**", costituirono praticamente delle isole di salvezza per le faune preglaciali; qui infatti poterono sopravvivere quelle specie che già vi si erano insediate, mentre vi trovarono rifugio altri elementi planiziali, provenienti dalle zone limitrofe occupate dai ghiacci, nonché altre specie sospinte verso Sud dalla progressiva calata dei ghiacci.

L'isolamento geografico in cui si trovarono durante il Quaternario questi elementi, senza possibilità di accoppiamento e quindi di scambi genetici tra le popolazioni dei vari "massicci di rifugio", favorì la formazione, all'interno delle singole specie, di razze geografiche o sottospecie o anche nuove specie derivanti da un'unica progenitrice.



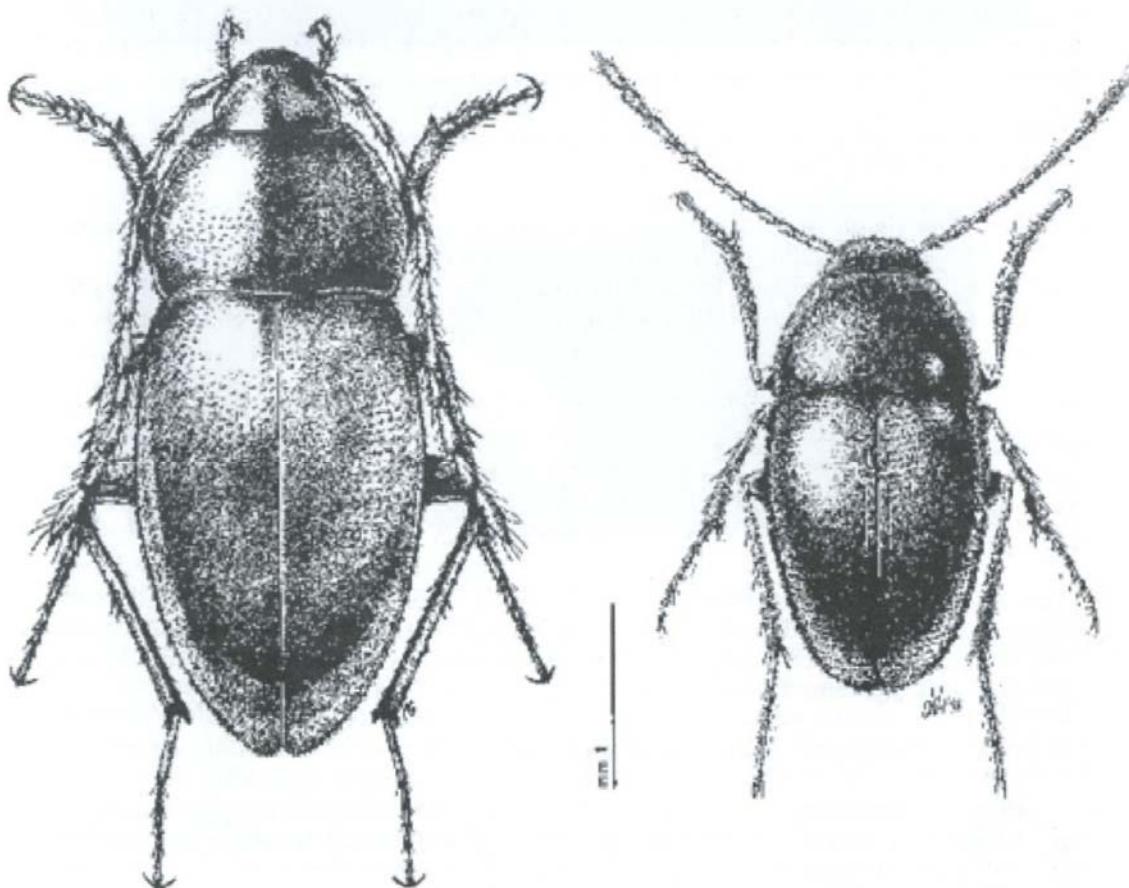
Terminata la glaciazione Würmiana (l'ultima, da 75000 a 10000 anni fa), gli invertebrati manifestarono diversi livelli di capacità di ricolonizzazione dei fondovalle, ora liberati dai ghiacci, soprattutto in relazione alla loro ecologia e quindi alle loro possibilità di adattamento biologico.

Si possono distinguere quattro diverse categorie:

1. **Stenoendemiti:** specie con esigenze ecologiche particolari, oggi con areale ristrettissimo o puntiforme, e con scarsissime possibilità di spostamento; nulle le capacità di ricolonizzazione;
2. **Euriendemiti dei massicci di rifugio:** specie con limitate possibilità di diffusione e con precise esigenze ecologiche, confinate nei massicci montuosi;
3. **Euriendemiti, reimmigranti "a corta distanza":** specie che ricolonizzarono piccole porzioni di aree prima coperte da ghiacci;

4. **Euriendemiti, reimmigranti “a lunga distanza”:** specie con ampia valenza ecologica e con notevoli capacità di ricolonizzazione, che occuparono estese regioni.

Un altro numeroso gruppo di specie, ubiquitarie, senza particolari esigenze ecologiche, non ebbe difficoltà a ricolonizzare territori molto vasti: si tratta di specie che presentano areali più ampi (es. specie medio-europee ed euro-asiatiche).



Canavesiella (nov. gen.) n. sp. holotypus
maschio, lunghezza totale 3,5 mm
da: Giachino, 1993

Archeoboldoria lanai n. sp. holotypus
maschio, lunghezza totale 2,40 mm
da: Giachino e Vailati, 1997

Endemiti del Piemonte e Valle d'Aosta. I fenomeni glaciali hanno notevolmente interessato l'arco alpino occidentale. Ghiacciai costituenti una calotta glaciale sommitale hanno interessato tutte le nostre cime più alte, al di sopra dei 2000 m, anche se non si può escludere la presenza di aree di rifugio che, per condizioni locali dovute alla conformazione orografica, possono essere rimaste escluse dalla morsa di ghiaccio anche ad alte quote; la vera fascia di rifugio è verosimilmente stata, però, quella compresa fra i ghiacciai di fondovalle e le calotte cacuminali.

Organismi particolarmente resistenti al freddo possono essere sopravvissuti in ambienti locali. Recentemente l'autore ha scoperto una specie nuova di Opiliones del genere *Ischyropsalis* nell'alta Valsavarenche nella grotta detta "Borna du Ran".

Molto più interessante è stato l'esame della zona prealpina, in zone considerate marginali rispetto alle ultime glaciazioni.

Così, l'esame di piccole grotte poste in lenti di calcare nella Valle di Ribordone, vallecola collaterale della bassa Valle Locana, nella zona della Punta d'Arbella, ha permesso di scoprire quella che è attualmente la specie di Coleottero Cholevidae più specializzata alla vita ipogea del Piemonte: *Canavesiella lanai*, in una fascia compresa fra i 1200 ed i 1850 m di quota.

Sulla riva orografica sinistra della bassa Valle d'Aosta, nel comune di Carema, ad una quota di circa 1400 m, fessure di origine tettonica, fra cui la Boira dal Salè e la Grotta del Maletto, hanno preservato dalla morsa dei ghiacci un altro Cholevidae, *Archeoboldoria lanai*. Nella zona settentrionale dell'arco prealpino occidentale, vi è una larga fascia colonizzata fra i 1000 ed i 1800 m dal Cholevidae *Archeoboldoria doderoana*.

Scendendo lungo i margini dell'arco alpino occidentale, troviamo, a quote intorno ai 900 m nella bassa Valle di Lanzo, presso le Grotte del Pugnetto, il Cholevidae *Dellabeffaella roccai*.

A sud della Valle di Susa, interessata da un intensissimo glacialismo, troviamo, a quote comprese fra gli 800 ed i 1200 m, nelle Valli Chisone e Germanasca, il Cholevidae *Dellabeffaella olmii*.

Ancora più a sud, a partire dal versante orografico destro della Valle Po, fino allo spartiacque fra Valle Maira e Valle Grana, è diffuso il genere *Parabathyscia* con due specie, *odes* e *dematteisi*, a quote fra i 500 ed i 1300 m.

L'areale dei generi *Dellabeffaella* e *Parabathyscia* si sovrappone in parte a quello dei Carabidae del genere *Doderotrichus*, veri fossili viventi, con le specie *ghilianii*, *crissolensis* e *casalei*. In particolare quest'ultimo scende a quote decisamente basse, intorno ai 600 m, ed è un endemita delle Grotte di Rossana e delle zone circostanti, mentre le altre due specie hanno un areale che va dall'alta Valle Po al versante orografico destro della Val Chisone, fino a quote intorno ai 1500 m s.l.m.

Tutta la zona a sud della Valle Maira è ampiamente popolata da alcune specie di Carabidae Trechinae del genere *Duvalius*; la specie *Agostinia launoi*, nell'alta Valle Pesio e nel massiccio del Marguareis, è la più rara e specializzata.

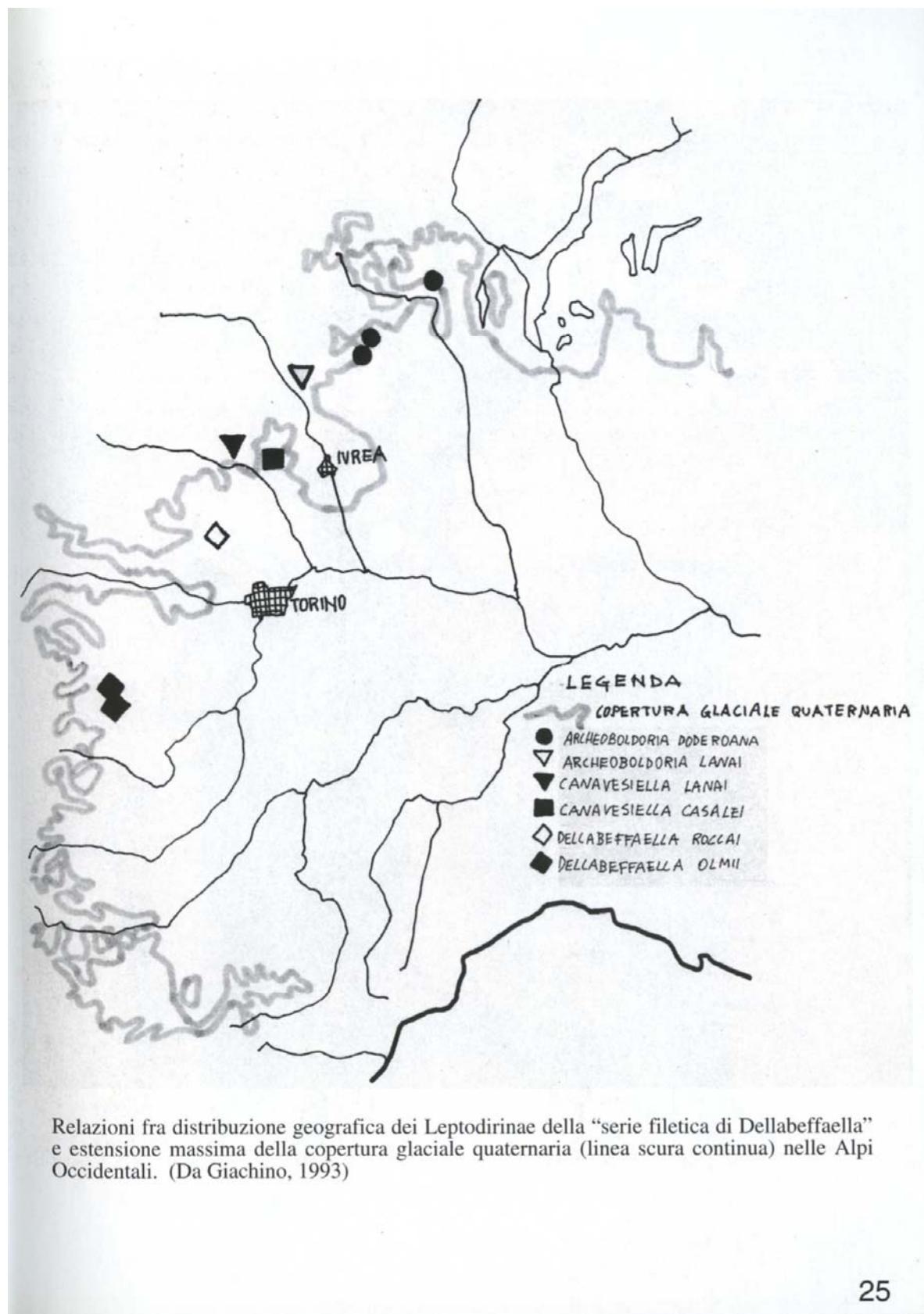
Considerazioni conclusive. E' facile intuire come la collocazione geografica di una cavità condizioni direttamente la presenza di un popolamento al suo interno. La maggior parte delle forme troglobie terrestri presenta una distribuzione limitata ad Europa e Asia meridionali da un lato e Stati Uniti sud orientali dall'altro, zone marginalmente interessate dalle glaciazioni del Quaternario; si pensa perciò che siano stati soprattutto i mutamenti climatici, iniziati alla fine del Terziario e continuati nel Quaternario, ad influenzare il popolamento epigeo.

Esistono aree europee attualmente adatte, dal punto di vista ecologico, all'insediamento di organismi ipogei, ma che invece sono assai povere di organismi troglobi: si tratta di zone situate a Nord del margine meridionale di un'area per molto tempo coperta dai ghiacci.

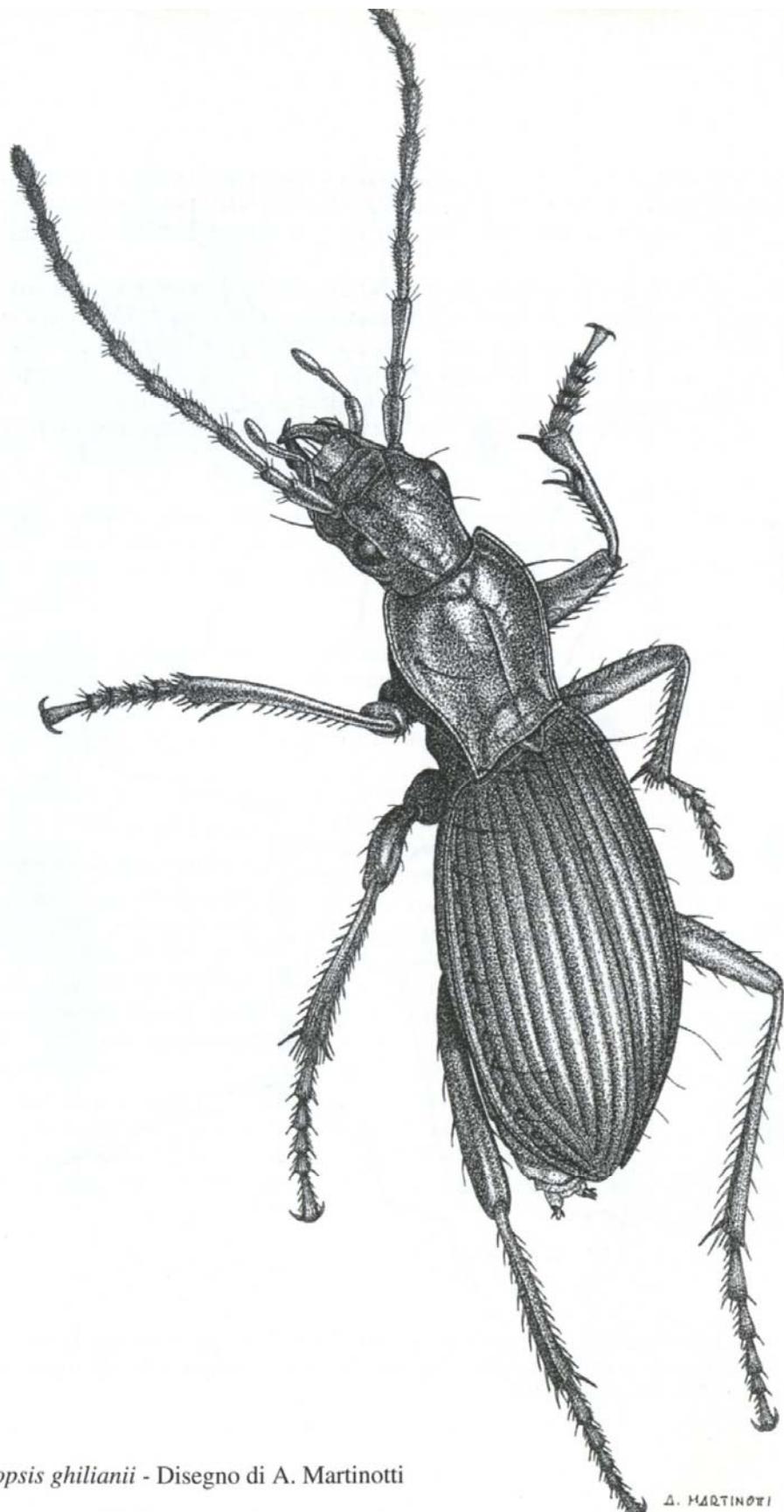
Il verificarsi di particolari condizioni climatiche può indurre lo spostamento di queste forme epigee verso l'ambiente sotterraneo (colonizzazione). Il popolamento di un sistema sotterraneo è fortemente condizionato dalle vicissitudini storiche, paleogeografiche e geologiche subite dal territorio in cui si trova.

Numerosi organismi cavernicoli sono dei veri e propri "fossili viventi", relitti di antiche faune e talora con modificazioni ed adattamenti straordinari. Alcuni studi hanno dimostrato, per esempio, come la distribuzione attuale di elementi troglobi, ritenuti di origine marina, corrisponde esattamente alla configurazione delle coste di antichi mari: la distribuzione di *Monolistra* sp. e *Caecosphaeroma* sp. (Crostacei Isopodi Sferomidi) riflette la situazione geografica del Mediterraneo durante il Miocene (da 24 a 5 milioni di anni fa). Questo fatto, insieme alla presenza di specie marginali nei massicci di rifugio prealpini, ci permette di delimitare biologicamente, mediante il ritrovamento di specie troglobie, i limiti antichi dei mari e dei ghiacciai.

L'assenza di troglobi nel Nord degli Stati Uniti e nell'Europa centro-settentrionale è probabilmente da imputarsi ai massicci fenomeni di glacialismo del Quaternario, mentre la loro assenza in alcune grotte costiere può essere in qualche caso spiegata da fenomeni geologici come i bradisismi e l'innalzamento del livello dei mari, che possono avere interessato in passato i margini costieri dei continenti, sommergendoli.



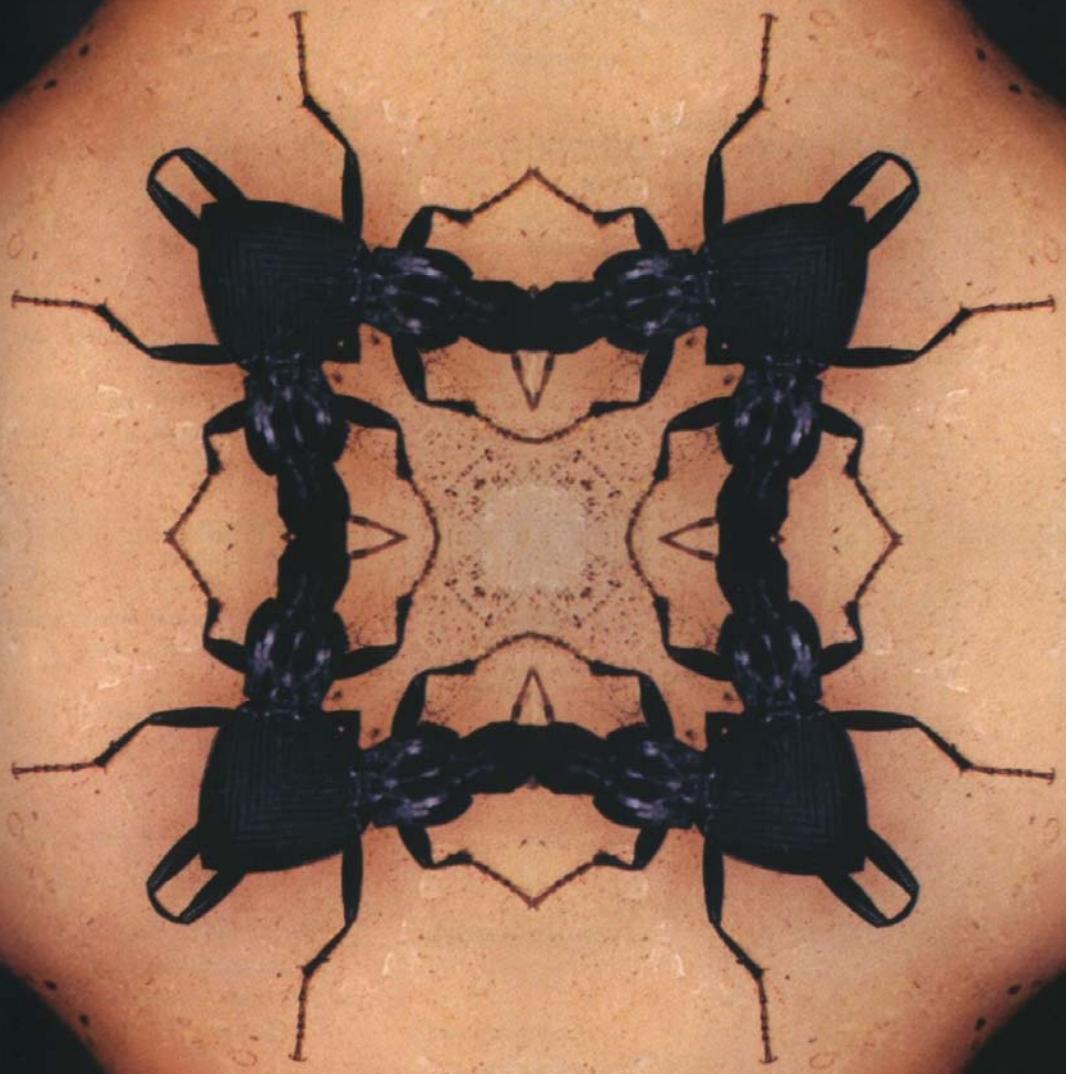
Relazioni fra distribuzione geografica dei Leptodirinae della "serie filetica di Dellabeffaella" e estensione massima della copertura glaciale quaternaria (linea scura continua) nelle Alpi Occidentali. (Da Giachino, 1993)



Sphodropsis ghilianii - Disegno di A. Martinotti

A. MARTINOTTI

BIOSPELEOLOGIA DEL PIEMONTE
ATLANTE
SISTEMATICO
BIOSPELEOLOGICO



RIEPILOGO SISTEMATICO DELLE SPECIE TRATTATE

<u>Phylum</u>	<u>Classe</u>	<u>Ordine</u>	<u>Famiglia, Sottofamiglia</u>	<u>Specie</u>
Plathelminthes	Turbellaria	Tricladida	Planaridae	<i>Dugesia</i> sp. <i>Atrioplanaria moristii</i>
Arthropoda	Crustacea	Isopoda	Asellidae Buddelundiellidae Trichoniscidae	<i>Proasellus franciscoi</i> <i>Buddelundiella zimmeri</i> <i>Trichoniscus voltai</i> <i>Alpioniscus feneriensis</i>
	Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	<i>Niphargus</i> cfr. <i>stygius</i>
Arachnida	Scorpiones	Chactidae		<i>Euscorpius</i> cfr. <i>carpathicus</i>
	Pseudoscorpiones	Neobisiidae Syrinidae		<i>Roncus</i> sp. <i>Pseudoblothrus</i> sp. <i>Pseudoblothrus ellingseni</i>
	Opiliones	Erebomastriidae Ischyropsalidae		<i>Holoscotolemon oreophilum</i> <i>Ischyropsalis</i> cfr. <i>carli</i> <i>Ischyropsalis</i> cfr. <i>alpinula</i> <i>Ischyropsalis</i> sp. (Custreta) <i>Ischyropsalis</i> sp. (Lausiera)
	Araneae	Metidae Pimoidae Nesticidae Linyphiidae		<i>Meta menardi</i> <i>Pimoa rupicola</i> <i>Nesticus eremita</i> <i>Troglohyphantes pedemontanus</i> <i>Troglohyphantes pluto</i>
	Acari	Bdellidae		<i>Rhagidia</i> sp. (Bacardi) <i>Rhagidia</i> sp. (Bossea)
Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae		<i>Lithobius scotophilus</i>
Diplopoda	Chordeumatida	Craspedosomatidae		<i>Plectogona sanfilippo</i> <i>Plectogona angustum</i> <i>Crossosoma semipes</i> <i>Crossosoma cavernicolum</i>
	Polydesmida	Polydesmidae		<i>Polydesmus troglobius</i>

Arthropoda		
Insecta		
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Stenophylax</i> sp.
Insecta		
Orthoptera	Rhaphidophoridae Gryllidae	<i>Dolichopoda ligustica</i> <i>Petaloptila andreinii</i>
Lepidoptera		
	Geometridae	<i>Triphosa dubitata</i>
	Noctuidae	<i>Triphosa sabaudiata</i> <i>Scoliopteryx libatrix</i>
Diptera		
	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>
Coleoptera		
	Carabidae, Trechinae	<i>Duvalius gentilei</i> <i>Duvalius carantii</i> <i>Doderotrechus casalei</i> <i>Agostinia launoi</i> <i>Laemostenus ginellae</i> <i>Sphodropsis ghilianii</i>
	Carabidae, tribù Sphodrini	
	Cholevidae, Leptodirinae	<i>Parabathyscia dematteisi</i> <i>Archeoboldoria lanai</i> <i>Dellabeffaella olmii</i> <i>Dellabeffaella roccai</i> <i>Canavesiella lanai</i>
Mollusca		
Gastropoda		
Stylommatophora		
Zonitidae		<i>Oxychilus draparnaudi</i> <i>Oxychilus glaber</i>
Neotaenioglossa		
Hydrobiidae		<i>Iglica pezzolii</i> <i>Moitessieria simoniana</i> <i>Graziana alpestris</i> <i>Pseudavenionia pedemontana</i> <i>Bythinella schmidti</i>
Chordata		
Amphibia		
Caudata		
Plethodontidae		<i>Speleomantes strinatti</i>
Mammalia		
Chiroptera		
Rhinolophidae		<i>Rhinolophus hipposideros</i>

PLATHELMINTES, TURBELLARIA, TRICLADIDA

Turbellaria, Tricladida, Planaridae, *Dugesia* sp. - Platelminta trovato dall'autore in occasione di ripetute visite alla grotta "Tana di Morbello" (4 Pi/Al - Morbello, Costa, Alessandria). La determinazione di questi animali è laboriosa ed è necessario disporre di esemplari vivi. Già un tentativo è fallito per questa specie a causa di un guasto ai termostati del laboratorio in cui erano in studio. Si tratta di Planarie che potremmo definire "troglofile", che conservano ancora occhi atrofici e che sono parzialmente depigmentate rispetto a quelle che vivono negli stagni epigei. Dimensioni reali: ca 15 mm.





PLATHELMINTES, TURBELLARIA, TRICLADIDA

Turbellaria, Tricladida, Planaridae, *Atrioplanaria morisii* Benazzi e Gourbault, 1977 - Platelminta, verme piatto molto primitivo. Questa specie è adattata in modo mirabile alla vita in grotta ed è un vero "troglobio", senza occhi e completamente depigmentato. Vive sul fondo dei laghetti nella Grotta di Bossea e in altre cavità della zona del Monregalese. Dimensioni reali: ca. 10 mm.





ARTHROPODA, CRUSTACEA, ISOPODA

Crustacea, Isopoda, Asellidae, *Proasellus franciscoloi* (Chappuis, 1955) - Crostaceo stigobio frequente nei fiumi sotterranei e nelle pozze di stallicidio delle grotte del Piemonte meridionale; questa specie, oltre che nelle acque della grotta di Bossea è stata raccolta anche nella grotta dell'Orso di Ponte di Nava e recentemente dall'autore anche nelle pozze di stallicidio della Grotta di Rio dei Corvi. Si può trovare sul fondo delle raccolte di acqua, in particolare su o sotto detriti organici. La femmina porta le uova tipicamente appese in un grappolo sotto l'addome (vedere foto sotto). In questo genere le antenne sono normalmente di lunghezza diversa tra di loro ed il profilo è caratteristicamente appiattito e ricorda quello delle "canocchie" marine (*Squilla mantis*). (Dim. reali del corpo: 7-10 mm).

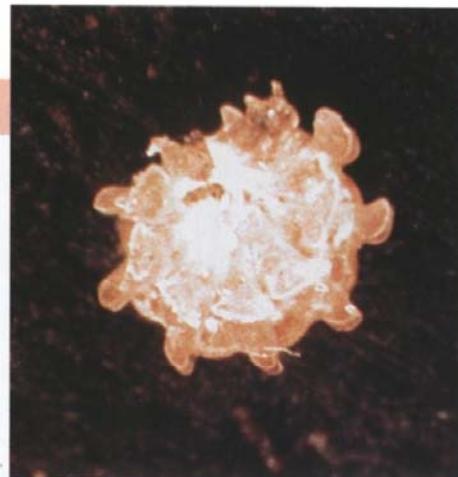




ARTHROPODA, CRUSTACEA, ISOPODA

Crustacea, Isopoda, Buddelundiellidae - *Buddelundiella zimmeri Verhoeff, 1930* - Crostaceo terrestre troglofilo che si ritrova in cavità del Piemonte meridionale. A differenza degli Isopodi della famiglia Trichoniscidae, questi piccoli crostacei conservano ancora la capacità di appallottolarsi, come altri Isopodi decisamente epigei (es. gen. *Porcellio*). I Buddelundiellidae sono saprofagi con regime alimentare vario e presentano sul dorso una serie di carenature molto caratteristiche che danno loro un aspetto aggressivo. La specie rappresentata vive nella Grotta di Bossea (108 Pi/CN) ed in altre piccole cavità dov'è stato recentemente trovato dall'autore, (dim. reali: 3-3,5 mm).





ARTHROPODA, CRUSTACEA, ISOPODA

Crustacea, Isopoda, Trichoniscidae - *Trichoniscus volurai Arcangeli, 1948* - Crostaceo terrestre ben adattato alla vita nell'ambiente ipogeo. E' un fitosaprofago elettivo e si trova su detriti di origine vegetale; in particolare, alla grotta dell'Orso, è relativamente raro e si trova solo su pezzi di legno molto umidi. Nella grotta di Bossea, altra cavità abitata da questa specie, l'autore ne ha trovato esemplari sui residui di vecchie scale di legno nella Galleria delle Meraviglie, a più di 1300 m dall'ingresso. Dimensioni reali: 3-3,5 mm.





ARTHROPODA, CRUSTACEA, ISOPODA

Crustacea, Isopoda, Trichoniscidae, *Alpioniscus feneriensis* (Parona, 1880) subsp. *caprae* - Crostaceo terrestre che predilige le zone umide delle grotte e vive su detriti vegetali. E' una specie "classica", descritta dal Parona alla fine del XIX° secolo per il massiccio del Monte Fenera (Borgosesia, VC), che popola le cavità di gran parte del Piemonte Settentrionale e sembra avere anche una popolazione isolata nel Cuneese (Vignolo, Colle della Bicocca). L'esemplare è stato ritratto nella Grotta del Pugnetto. Negli anni dal 1993 al 1995 l'autore ha trovato questo crostaceo anche in cavità più in quota (e quindi più fredde) della bassa Valle Locana (grotta "La Custreta"), della bassa Valle d'Aosta ("Boira dal Salè") e dell'alta Valle Sorba (Grotta della cava di Marmo del Massucco). Dimensioni reali: 7-8 mm.





ARTHROPODA, CRUSTACEA, AMPHIPODA

Crustacea, Amphipoda, Gammaridae, *Niphargus* cfr. *stygius* - Crostaceo acquatico ben adattato alla vita ipogea, appartenente ad un genere diffuso nelle falde acquifere e nei fiumi sotterranei. L'esemplare rappresentato appartiene ad una specie che vive nei laghetti concrezionati presenti nel "Ramo delle Vaschette" della "Tana di Morbello" (4 Pi/AL), grotta dell'Alessandrino. Questi gamberetti sono dei detritivori selettivi che si nutrono di particelle organiche che raccolgono fra il limo del fondo delle pozze in cui vivono. Dimensioni reali: ca. 7-8 mm.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, SCORPIONES

Arachnida, Scorpiones, Chactidae, *Euscorpius carpathicus* Linnè, 1758 - Scorpione trovato dall'autore poco oltre l'ingresso della grotta di Bossea, a testimonianza del fatto che si tratta di un subtroglofilo occasionale che sfrutta le zone delle grotte prossime all'esterno per trovare frescura ed umidità e magari per catturare qualche insetto che qui si trattiene. L'autore ha già trovato scorpioni in altre grotte del Piemonte, ma sempre nelle vicinanze dell'ingresso, dove frequentemente i detriti che si staccano dalla volta riproducono l'ambiente ipolitico in cui di solito questi animali vivono.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, PSEUDOSCORPIONES

Arachnida, Pseudoscorpiones, Neobisiidae - *Roncus* sp. - Pseudoscorpione che si trova in quantità relativamente alta nella Grotta dei Partigiani di Rossana, sotto le pietre dello scivolo iniziale e nella sala alla base di questo. Sono detritivori, ma anche predatori; l'autore ha osservato anche episodi di cannibalismo fra questi aracnidi. Si tratta di organismi che possiamo definire "subtroglofili"; durante gli ultimi anni l'autore ha trovato numerose stazioni sparse in tutto il Piemonte. Dimensioni reali 3-4 mm.





C L A S S E A R A C H N I D A

Fanno parte del *phylum* degli Artropodi come anche le classi dei Crostacei, Chilopodi (millepiedi), Diplopodi (centopiedi) e l'immensa classe degli Insetti. Gli Aracnidi costituiscono un gruppo di Artropodi molto ben definito, anche se di forme molto varie: gli **Scorpioni** sono universalmente conosciuti fin dall'antichità, gli **Pseudoscorpioni** sono meno noti anche a causa della loro piccola mole e del loro habitat particolare, gli **Opilioni** sono caratteristici per le zampe sottili ed allungate, i **Ragni** sono sicuramente l'ordine più conosciuto e diffuso in ogni ambiente e gli **Acari** sono tristemente famosi per i danni che arrecano sia alle piante che agli animali per le forme di parassitosi cui si sono adattati.

Insieme ai Diplopodi, gli Aracnidi furono i primi Artropodi a colonizzare l'ambiente terrestre fin dal lontano Siluriano, oltre 450 milioni di anni fa.

Le caratteristiche anatomiche principali di questa classe sono:

- il corpo diviso in due parti, con fusione di testa e torace a formare il prosoma ricoperto da uno scudo chitinoso (carapace) e l'opistosoma nella parte posteriore (addome).
- al prosoma si articolano 6 paia di appendici; il primo è costituito dai cheliceri, molto sviluppati in Scorpioni e Pseudoscorpioni, con funzione prensile; il secondo paio sono i pedipalpi con funzioni prensili, tattili o sessuali; le restanti quattro paia di appendici sono zampe ambulatorie con forme varie che le rendono atte anche al tatto, a scavare, nuotare, trattenere le prede, ecc.

Quasi tutti gli ordini di Aracnidi presentano forme specializzate all'ambiente sotterraneo dove in genere hanno funzione di predatori nei confronti di altri Artropodi (specialmente Insetti) e svolgono sicuramente una funzione ecologica fondamentale.

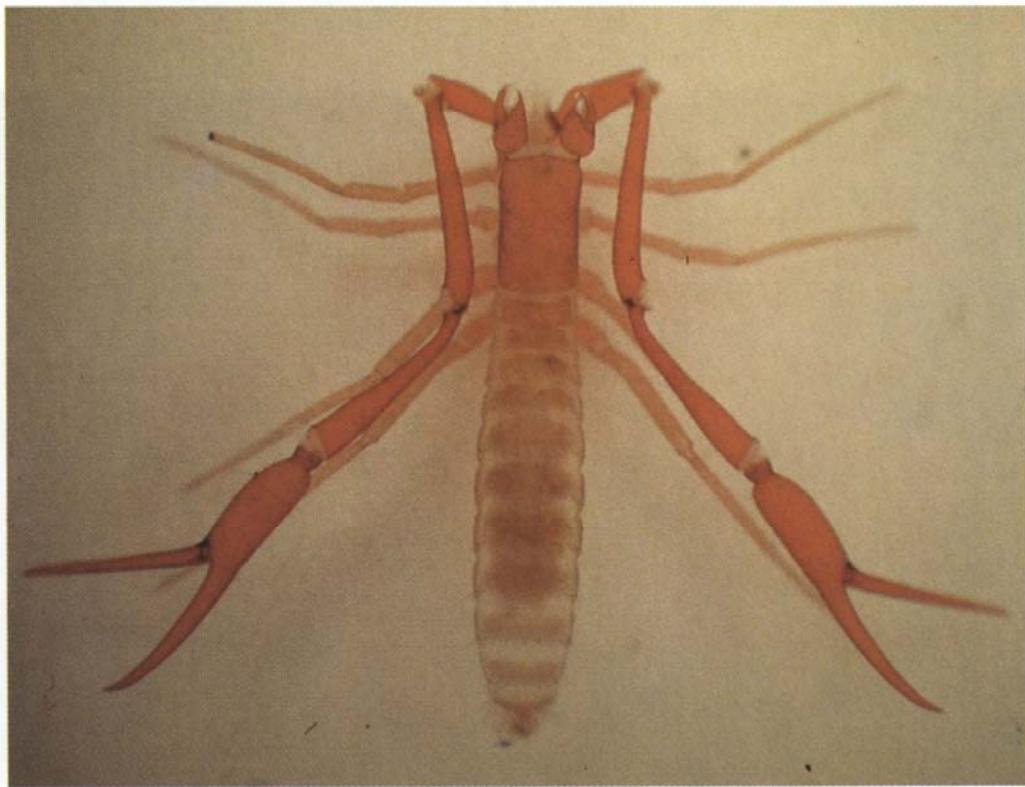
In particolare i Ragni, con le loro tele, e gli Opilioni, con le zampe allungate e la propensione a cacciare attivamente le prede, annoverano specie eutrofiche e troglobie decisamente adattate a vivere al buio dove sondano l'ambiente alla ricerca delle loro vittime.

Gli Scorpioni sono essenzialmente dei troglobeni che sfruttano le condizioni ecologiche dell'ambiente sotterraneo sia per sfuggire alle condizioni climatiche avverse che per cacciare altri invertebrati che frequentano le zone delle grotte prossime all'esterno.

Pseudoscorpioni ed Acari hanno sviluppato vere specie troglobie con adattamenti morfologici anche molto vistosi.

ARTHROPODA, ARACHNIDA, PSEUDOSCORPIONES

Arachnida, Pseudoscorpiones, Syariniidae - *Pseudoblothrus* sp. - Pseudoscorpione troglobio catturato dall'autore in un unico esemplare in un prospetto di miniera scavato nel versante sud del monte Spalavera, sopra Piancavallo, sulle alture a Nord di Verbania sul Lago Maggiore. Si tratta di un Aracnide già notevolmente adattato alla vita ipogea, come dimostrato dall'allungamento notevole delle appendici e dell'addome, similmente agli pseudoscorpioni del genere *Neobisium*. Il genere *Pseudoblothrus* comprende in Piemonte un'altra specie, *P. ellingseni*, nota di un paio di cavità delle Alpi sud-occidentali, mentre l'areale totale del genere va dai Pirenei alle Alpi svizzere con 5 specie tutte troglobie.



ARTHROPODA, ARACHNIDA, PSEUDOSCORPIONES

Arachnida, Pseudoscorpiones, Syariniidae, *Pseudoblothrus ellingseni* (Beier, 1929) - Specie troglobia, nota solo della grotta di Bossea, delle gallerie artificiali dette "di Napoleone" (presso la strada che sale al Colle di Tenda) e del Buco di Valenza 1009 Pi/CN in alta Valle Po, nel comune di Crissolo. Questa specie è un endemismo delle Alpi sud-occidentali, tipico di grotte fredde e con scarse risorse trofiche. *Pseudoblothrus* è un genere diffuso dai Pirenei alle Alpi Svizzere che comprende solo specie troglobie, molto specializzate e con appendici estremamente allungate e sottili. Gli Pseudoscorpioni di solito sono dei predatori attivi, ma esistono adattamenti alla vita cavernicola che ne hanno fatto dei guanobi (o predatori di organismi



guanobi) che dipendono, quindi, dalla presenza dei pipistrelli. L'autore non è ancora riuscito, negli ultimi dieci anni, a catturare un solo esemplare di questa specie a Bossea, nonostante le ricerche assidue; dalla letteratura si apprende che questo Aracnide era relativamente comune nella grotta alcune decine di anni or sono. Si potrebbe ipotizzare che la concomitante scomparsa dei pipistrelli da Bossea (principalmente per la turisticizzazione spinta) possa aver fatto regredire la popolazione di questi animali che invece sono ancora rinvenibili nelle Gallerie di Napoleone (l'esemplare fotografato proviene da questi sotterranei). Dimensioni reali del corpo: 5-6 mm.



ARTHROPODA, ARACHNIDA, OPILIONES

Arachnida, Opiliones, Erebomastriidae, *Holoscotolemon oreophilum* (Martens, 1978) - Si tratta di un Opilione eutroglifilo endemico delle Alpi occidentali meridionali e conosciuto, oltre che per la Grotta dei Partigiani, anche per le Grotte delle Camoscere ed altre cavità vicine (dov'è stato recentemente trovato dall'autore) e delle grotte della Conca delle Turbiglie, presso Pamparato. E' un predatore, come altri Opilioni di grotta, ma, a differenza dei rappresentanti del genere *Ischyropsalis*, caccia tra le pietre giacenti a terra anzichè sulle pareti. Ha corpo di colore da arancio intenso a bruno rossiccio ed il secondo paio di zampe è particolarmente allungato e sensibile per poter sondare l'ambiente nel buio più completo, dove i suoi occhi atrofizzati non potrebbero comunque essergli d'ausilio. Dimensioni del corpo: ca. 5-6 mm.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, OPILIONES

Arachnida, Opiliones, Ischyropsalidae, *Ischyropsalis cfr. carli* - Opilione eutroglifilo trovato dall'autore nel 1998 nella grotta di Candoglia all'imbocco della Valle Toce, cavità che si apre fra le trincee di sfruttamento della "Fabbrica del Duomo di Milano" cui ci è gentilmente stato concesso di accedere. L'autore aveva già trovato nel 1994 svariati esemplari presumibilmente attribuibili a questa specie in miniere del Monte Bavarione, sopra il Lago Maggiore, nella "Caverna dell'Om Salvei", vicino ad Oropa e nella Grotta della cava del Massucco. Gli Opilioni di questo genere hanno il secondo paio di zampe trasformate in palpi sensibilissimi con i quali esplorano le pareti delle cavità sotterranee alla ricerca di prede.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, OPILIONES

Arachnida, Opiliones, Ischyropsalidae, *Ischyropsalis* cfr. *alpinula* - Opilione eutroglofilo già determinato come "*I. alpinula*" o "*I. pyrenaea alpicola*" per la Grotta di Rio Martino e per altre cavità della zona (Buco di Valenza) ed attualmente in corso di studio dopo le recenti scoperte di altre specie del Piemonte da parte dell'autore. Si tratta di un predatore vorace che divora ogni genere di organismo di dimensioni per lui abbordabili. L'autore ha osservato predazioni di diplopodi (*Crossosoma semipes*) da parte di questo Aracnide che, con le sue pinze simili a quelle degli scorpioni, non lascia scampo alle sue vittime. Questa specie presenta un certo dimorfismo tra maschi (foto a lato) e femmine (foto sotto) che sono più chiare, di colore bianco giallognolo.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, OPILIONES

Arachnida, Opiliones, Ischyropsalidae, *Ischyropsalis* sp. - Opilione eutroglifilo scoperto dall'autore nel 1993 nella grotta "La Custreta" all'imbocco della Valle Locana (Valle dell'Orco) sulle pendici della Punta d'Arbella. Si tratta di una specie, come le congeneri, adattata a vivere in grotte fredde e con poche risorse trofiche (oligotrofiche). Sembra che nella grotta "La Custreta" convivano due specie, entrambe nuove per la scienza, appartenenti a questo genere (Tedeschi, in verbis). Attualmente sono in studio parecchi esemplari di questi opilioni raccolti dall'autore che sono oggetto di una revisione della distribuzione del genere che si presenta decisamente più ricco di specie, dopo le ricerche condotte su buona parte del territorio piemontese e della Valle d'Aosta. Verosimilmente, gli esemplari raccolti dall'autore in un'altra cavità della zona, la grotta "Boo' d'la Faia", appartengono alla stessa specie.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, OPILIONES

Arachnida, Opiliones, Ischyropsalidae, *Ischyropsalis* sp. - Opilione eutroglofilo che presenta un habitus più specializzato rispetto alle altre specie del Piemonte in quanto sia le zampe che il corpo appaiono depigmentati; anche le "chele", che solitamente nel genere *Ischyropsalis* sono nere, in questa specie sono prive di pigmento e presentano un annerimento residuo della sola parte apicale. L'autore ha trovato questa nuova specie nel 1999 in una cavità dell'alta Valle Maira, la grotta "Buco della Lausiera", grotta fredda a una quota prossima ai 1800 m s.l.m.; si tratta pertanto di una delle stazioni più meridionali per questo genere nel Piemonte; nello stesso anno l'autore aveva rinvenuto un esemplare adulto con habitus simile nella Grotta "Balmoura", sullo spartiacque fra Val Maira e Valle Grana, che risulta pertanto la stazione più meridionale. Altri individui giovani sono stati rinvenuti più a Nord sullo spartiacque fra Valle Maira e Valle Varaita, nella grotta "Tana dell'Orso" ad una quota prossima ai 2400 m s.l.m. Con queste ultime scoperte, l'a. ha delineato un quadro quasi completo della distribuzione del genere *Ischyropsalis* su tutto il territorio della regione.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, ARANEAE

Arachnida, Araneae, Metidae, ***Meta menardi* (Latreille, 1804)** - E' il ragno troglofilo per eccellenza, ad ampia diffusione su tutta la penisola, a parte le isole e le zone più calde. E' possibile trovarlo nelle parti delle grotte prossime all'ingresso, ma anche in tutti quei luoghi, per esempio di origine antropica, che presentino caratteristiche di oscurità, umidità e temperatura adatti alle sue esigenze ecologiche. Si tratta di Araneae di dimensioni notevoli (anche 3-4 cm di estensione delle zampe), che predano in prevalenza ditteri, ma anche qualunque insetto volante vada ad incappare nelle loro tele poste in luoghi strategici degli ingressi delle grotte. Molto caratteristico è l'ovisacco, dalla forma a pendaglio del diametro di ca 2 cm, di colore candido e solitamente attaccato alla volta delle grotte mediante un peduncolo di seta. All'interno di questa struttura è presente il vero sacco delle uova di forma sferica e di colore giallastro.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, ARANEAE

Arachnida, Araneae, Pimoidae, *Pimoa rupicola* (=*Louisfagea rupicola*) (Simon, 1884) - E' un ragno di assai peculiare collocazione sistematica. Basti dire che nel tempo è stato assegnato a diverse famiglie, fra cui Metidae, Tetragnathidae, Linyphiidae e recentemente (1994) classificato in una famiglia a sé stante, quella dei Pimoidae, dallo specialista americano Gustavo Hormiga. Anche per quanto riguarda il genere questo Araneae è stato assegnato successivamente ai taxa *Labulla*, *Metella* (questo nome fu abbandonato per sinonimia con un crostaceo) e *Louisfagea* (dedicato all'aracnologo francese Louis Fage) ed infine, sempre dall'Hormiga nel 1994, a *Pimoa*. Claudio Arnò nel determinare esemplari di questa specie raccolti dall'autore nella Grotta dei Partigiani di Rossana (luglio 2000), ha verificato che esiste una notevole differenza fra i genitali femminili (epigino e vulva) rap-



presentati dal Brignoli nel 1971 e quelli raffigurati nei disegni di altri autori che hanno trattato successivamente della specie. Si tratta di un ragno che si può definire troglofilo in quanto si incontra solitamente in ambienti di grotta dove tesse le sue tele irregolari a drappo, generalmente in prossimità del suolo, insidiando Ditteri o altri Insetti ed Artropodi che condividono questo ambiente. Le dimensioni sono notevoli (oltre i 3 cm a riposo, mentre con le zampe estese può raggiungere i 7 cm) ed il portamento è elegante e slanciato. La distribuzione della specie è riportata, nei vari testi, dalle Alpi francesi alla Toscana ed in Piemonte vi sono poche segnalazioni per grotte delle Alpi Liguri. Le recenti ricerche dell'autore ne stanno documentando la biologia (come l'accoppiamento rappresentato nella foto sotto) ed estendendo l'areale verso Nord con nuove stazioni, oltre alle già citate in letteratura (grotta dei Partigiani e di Rio Martino), anche in cavità della medio-alta Valle Po.

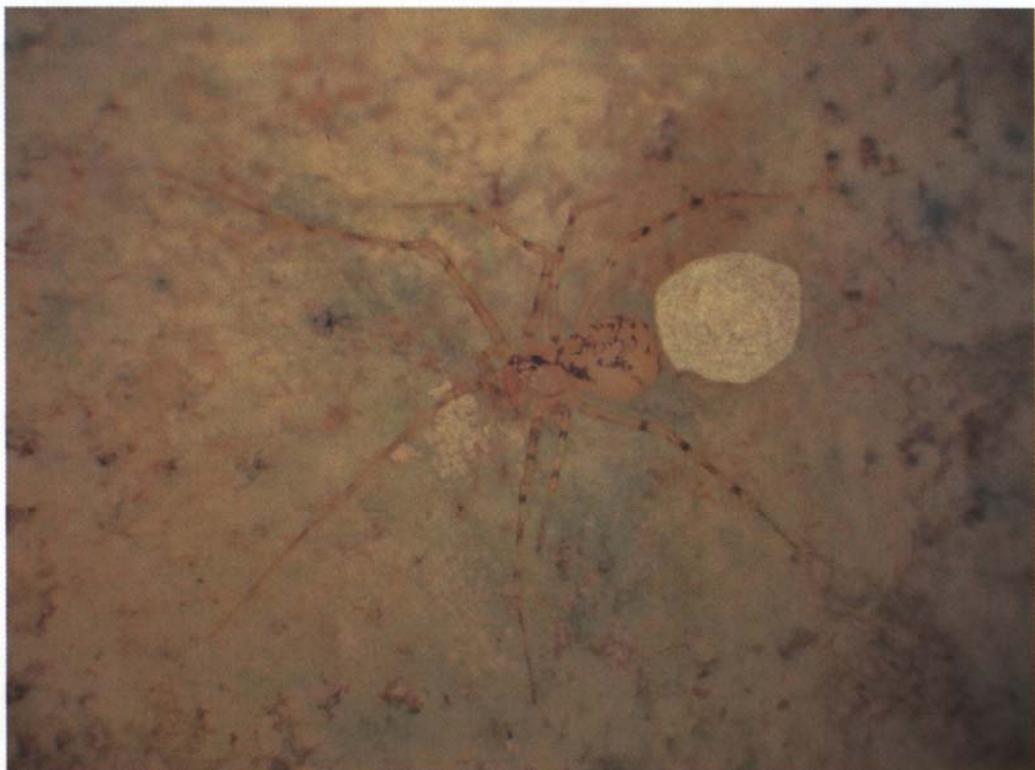


ARTHROPODA, ARACHNIDA, ARANEAE

Arachnida, Araneae, Nesticidae - *Nesticus eremita* Simon, 1879 - Si tratta di un ragno che si può considerare a ragione come eutroglofilo in quanto è possibile trovarlo quasi esclusivamente in ambienti ipogei prossimi agli ingressi delle grotte dove la luce non giunge che molto affievolita oppure è completamente assente. Si nutre e si riproduce in grotta ed ha ampia distribuzione nord-mediterranea. Nel luglio 2000 l'autore ha segnalato per la prima volta la presenza di questo ragno nella parte iniziale della Grotta di Bossea, cavità visitata da valenti studiosi da almeno un secolo, ma che mai avevano rinvenuto questa



specie. L'occasione della scoperta è stata l'incontro con Claudio Arnò, eccellente specialista di questo gruppo, con il quale l'a. ha intrapreso una proficua collaborazione. È un Araneae mediamente specializzato presente in molte grotte del Piemonte e della Liguria, con un certo grado di depigmentazione, anche se è possibile riconoscere sul suo céfalotorace (o prosoma) un disegno caratteristico che ha valore sistematico per riconoscere questa specie da altre congeneri. Nella foto sotto una femmina con ovisacco, a lato un maschio subadulto (dimensioni del corpo ca. 5-7 mm).



ARTHROPODA, ARACHNIDA, ARANEAE

Arachnida, Araneae, Linyphiidae - *Troglohyphantes pedemontanus* (Gozo, 1908) - Ragno troglobio endemico della grotta di Bossea. Il genere *Troglohyphantes* è diffuso in tutto il Piemonte oltre che in altre parti dell'Italia settentrionale e dell'Europa centrale ed ha una certa tendenza ad endemizzare. L'autore ne ha trovati molti esemplari in svariate grotte su tutto il territorio della regione. L'esemplare della foto sotto è una femmina il cui corpo misura ca. 5 mm. Nelle foto a lato si può vedere che si tratta di Araneae completamente anoftalmi e ben depigmentati.

Sono predatori, come la maggior parte dei ragni e tessono fini ragnatele negli angoli riposti delle pareti delle grotte ed anche fra le pietre cadute a terra. Per dare un'idea delle dimensioni di questo piccolo ragno, vedasi lo stesso esemplare fotografato sopra il dito indice dell'autore (foto a lato).





ARTHROPODA, ARACHNIDA, ARANEAE

Arachnida, Araneae, Linyphiidae - *Troglohyphantes pluto* Di Caporiacco, 1938 - Ragno troglobio, leggermente più grande di *T. pedemontanus*; si tratta di un endemismo delle Grotte del Caudano, in Valle Maudagna. Questi Aracnidi sono ben adattati alla vita ipogea e tessono ragnatele efficaci per catturare i ditteri di cui principalmente si nutrono, ma non disdegnano qualunque organismo sia alla loro portata e commetta l'errore di incappare nelle loro tele. L'allungamento delle zampe è un altro carattere da troglobionte che li rende atti a vivere nel buio. Dimensioni del corpo 5-5,5 mm.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, ACARI

Arachnida, Acari, Bdellidae, *Rhagidia* sp. - Acaro troglobio specializzato che è stato raccolto dall'autore in soli 4 esemplari negli anni 1998/99 nelle parti più interne della grotta di Bossea che è già stata oggetto di attive ricerche biospeleologiche nell'ultimo secolo. Era già segnalata una specie indeterminata di *Rhagidia* per la grotta, ma si tratta di un acaro meno specializzato che l'autore ha trovato nelle parti prossime all'ingresso della grotta. Questa è un'altra specie che vive nelle parti più interne in pozze di stallicidio su concrezione nei rami alti, a più di un chilometro dall'ingresso. Valgono le stesse considerazioni fatte per la specie dell'Abisso Bacardi anche se questa di Bossea è un po' meno specializzata. Entrambe le specie sono in corso di studio grazie alla collaborazione dell'organizzazione svizzera "Arachnodata". Dimensioni reali del corpo: 1-2 mm.





ARTHROPODA, ARACHNIDA, ACARI

Arachnida, Acari, Bdellidae, **Rhagidia sp.** - Acaro troglobio molto specializzato che l'autore ha raccolto in soli 5 esemplari negli ultimi 5 anni mediante faticose calate nell'Abisso Bacardi (Prato Nevoso, cima Artesinera). È stato trovato esclusivamente in pozze di stillicidio lungo il Meandro delle Azzorre a -200 m rispetto all'ingresso. Gli esemplari fotografati sono deceduti durante la risalita, prima di arrivare all'ingresso, a causa della loro estrema sensibilità agli sbalzi di temperatura. L'autore si propone di scendere prossimamente nell'Abisso con l'attrezzatura fotografica in modo da poter fotografare esemplari viventi. È presumibile che questi Acari si nutrano di detriti organici sulla superficie delle pozze d'acqua sulle quali vivono e/o che siano attivi predatori nei confronti dei piccoli collemboli specializzati che ne condividono l'habitat. Le lunghe zampe coperte di setole e terminanti con un bottone idrorepellente permettono loro di planare sull'acqua ed anche se immersi sotto la superficie ritornano a galla perfettamente asciutti. Dimensioni reali del corpo ca. 1,5 mm.





ARTHROPODA, CHILOPODA, LITHOBIOMORPHA

Chilopoda, Lithobiomorpha, Lithobiidae - *Lithobius scotophilus* Latzel, 1887 - Scolopendra eutroglofila che popola la grotta di Bossea ed altre grotte del cuneese. Le antenne sono molto sensibili e l'animale le usa per scandagliare il terreno davanti a sé, essendo completamente cieco. È un predatore attivo ed aggredisce qualunque organismo sia abbastanza sprovvisto da capitargli a tiro. È frequente su legno marcescente o comunque sotto le pietre in presenza di sostanze organiche in decomposizione le quali attraranno molti abitanti delle grotte e del sottosuolo. Dimensioni reali: 15-20 mm.





C L A S S E D I P L O P O D A

Sono Artropodi con corpo allungato, comunemente conosciuti come "centopiedi", a causa del grande numero di zampe; in particolare, ogni segmento del corpo porta due paia di zampe e da questo fatto deriva il loro nome ("diplōdos" in greco significa "doppio" e "podōs", "piede"). Questa caratteristica li distingue dalla classe dei Chilopodi, il cui nome significa letteralmente "millepiedi" e che posseggono un solo paio di zampe per ogni segmento; un tempo Diplopodi e Chilopodi erano accomunati in una superclasse denominata dei "Miriapodi". Alcuni Diplopodi presentano particolari adattamenti alla vita cavernicola, come una totale depigmentazione, l'atrofia o assenza degli occhi (anofthalmia) ed un certo allungamento delle antenne e delle zampe. Il regime alimentare è da saprofiti, per cui si nutrono di qualunque sostanza in decomposizione trovino nell'ambiente sotterraneo.

ARTHROPODA, DIPLOPODA, CHORDEUMATIDA

Diplopoda, Chordeumatida, Craspedosomatidae, *Plectogona angustum* Latzel, 1887 - Questa specie di *Plectogona* è diffusa nella parte più meridionale della Val Tanaro, ed è possibile trovarla sia nella grotta dell'Orso di Ponte di Nava che nella Grotta delle Vene, molte centinaia di m più in quota. Nella Grotta delle Vene autori diversi ne hanno determinate diverse sottospecie; questo è un enigma zoogeografico che deve essere risolto: o si tratta di una specie con polimorfismo accentuato, o si tratta di specie diverse. Fra i rappresentanti del suo genere è quello che ha maggiori differenze fra la dimensione anteriore e quella caudale del suo corpo. Ha ancora occhi ridotti, nonostante conduca la sua vita completamente in ambiente ipogeo, anche svariate centinaia di m dentro le montagne. Dimensioni reali: 20-25 mm.



ARTHROPODA, DIPLOPODA, CHORDEUMATIDA

Diplopoda, Chordeumatida, Craspedosomatidae, *Plectogona sanfilippo* (Manfredi, 1956) - I Diplopodi si distinguono dalla classe dei Chilopodi per via del fatto che hanno 2 paia di zampe per ogni segmento, anziché un solo paio. Il genere *Plectogona* raggruppa specie con occhi ridotti e ben adattate alla vita ipogea ed endogea; la specie *sanfilippo* è ampiamente diffusa nel Cuneese con alcune sottospecie endemiche (*sanfilippo* - Grotte del Caudano, *bosseae* - Grotta di Bossea, *dronerae* - Tana della Dronera, *digheae* Garb del Dighea). Si tratta di saprofagi ad ampio spettro alimentare ed è facile attirarli con esche organiche in decomposizione, in specie se di origine animale. Sono totalmente depigmentati mentre i diplopodi epigei hanno molte volte colori intensi; inoltre i *Plectogona* presentano un certo allungamento delle zampe e delle antenne. Dimensioni reali: 18-25 mm.





ARTHROPODA, DIPLOPODA, CHORDEUMATIDA

Diplopoda, Chordeumatida, Craspedosomatidae, *Crossosoma semipes* Strasser, 1958 - Diplopode troglobio notevolmente adattato all'ambiente ipogeo, totalmente anoftalmo; rispetto alla specie *C. cavernicolum* ha dimensioni minori ed un colore giallognolo più accentuato. Le grotte in cui si rinviene sono fredde e con poche risorse trofiche; nella Grotta di Rio Martino si trova la sottospecie *semipes*, mentre il "Buco di Valenza" è popolato dalla sottospecie *globosum*. L'autore ha osservato predazioni di questo diplopode da parte dell'Opilione predatore *Ischyropsalis alpinula* di cui molto probabilmente costituisce la preda principale. L'a. ha notato la presenza di questo diplopode anche nelle parti più interne della Grotta di Rio Martino, nel ramo superiore, dove le condizioni di vita sono particolarmente estreme a causa dell'ambiente molto povero di risorse trofiche. Dimensioni reali: ca. 20-22 mm.





ARTHROPODA, DIPLOPODA, CHORDEUMATIDA

Diplopoda, Chordeumatida, Craspedosomatidae, *Crossosoma caver-nicolum* (Manfredi, 1951) - Diplopode troglobio ben specializzato, totalmente anoftalmo, con antenne e zampe più lunghe del genere *Plectogona* e diffuso in buona parte dell'arco alpino piemontese centro-meridionale in grotte fredde, ubicate a quote superiori ai 1000 m. Ha regime alimentare da saprofago ad ampio spettro, come altri rappresentanti della famiglia Craspedosomatidae. In questa specie, di dimensioni medie, si può ben apprezzare il movimento metacronale delle zampe che permettono la progressione dell'animale muovendosi con onde cinetiche progressive. Dimensioni reali: 25-30 mm.





ARTHROPODA, DIPLOPODA, POLYDESMIDA

Diplopoda, Polydesmida, Polydesmidae, *Polydesmus troglobius Latzel, 1889* - I Polydesmidae sono una famiglia di Diplopodi troglobi ben specializzati, che si possono trovare molte centinaia di metri dentro le montagne, ma anche in ambiente endogeo. Sono fitosaprofagi ed è facile trovarli su residui di legno marcescenti. Sono in genere più lenti dei Craspedosomatidae e la sezione del corpo è più squadrata. Questa specie vive nella grotta di Bossea ed in poche altre cavità del Cuneese. L'autore ha trovato Polydesmidae depigmentati in grotte diffuse sulla maggior parte del territorio piemontese. Dimensioni reali: 15-20 mm.





C L A S S E

I N S E C T A

Sono gli Artropodi più conosciuti anche nella vita di tutti i giorni avendo un impatto notevole nelle attività umane sia come parassiti delle piante che degli animali domestici.

Il loro corpo è diviso in tre parti (capo, torace e addome) e sono caratterizzati da tre paia di zampe articolate sotto il torace.

Nell'ambiente sotterraneo hanno colonizzato tutte le nicchie ecologiche disponibili ed in particolare vi si sono differenziati un gruppo di predatori (in genere Coleotteri Carabidi) e di saprofagi (principalmente Coleotteri Colevidi). Nella regione piemontese i due gruppi sono rappresentati da insetti con notevole grado di specializzazione alla vita cavernicola; in particolare, fra i Carabidi, la sottofamiglia dei Trechinae e la tribù degli Sfodrini annoverano alcuni generi e specie che sono endemici delle Alpi Occidentali, così come anche fra i Colevidi della sottofamiglia dei Leptodirinae vi sono endemismi con un areale di distribuzione assai ristretto. Fra gli Insetti sono poi da ricordare le cavallette di grotta (genere *Dolichopoda*) che popolano gran parte delle cavità del Piemonte centro-meridionale ed altri ordini con rappresentanti troglofili, come i Tricotteri, i Lepidotteri (farfalle) e i Ditteri (mosche e zanzare).

ARTHROPODA, INSECTA, TRICHOPTERA

Insecta, Trichoptera, Limnophilidae, *Stenophylax* sp. - Si tratta di insetti troglofili ad ampia diffusione sul territorio. L'esemplare nella foto è stato ritratto nella grotta "Tana della Volpe" (288 Pi/CN) in Val Casotto. Siamo molto più familiari con le larve acquatiche di questi animali che sono così diffuse nei nostri corsi d'acqua: si tratta dei "portasassi", che si fabbricano un astuccio di sassolini con il quale si proteggono l'addome. L'adulto è invece difficilmente visibile, conducendo vita notturna; si possono trovare con relativa facilità nelle grotte dove restano appesi alle pareti e spesso sono in accoppiamento. Come altre entità della fauna parietale, trascorrono la parte diurna del giorno e svernano in ambiente ipogeo. Dimensioni reali: 20-25 mm.

089

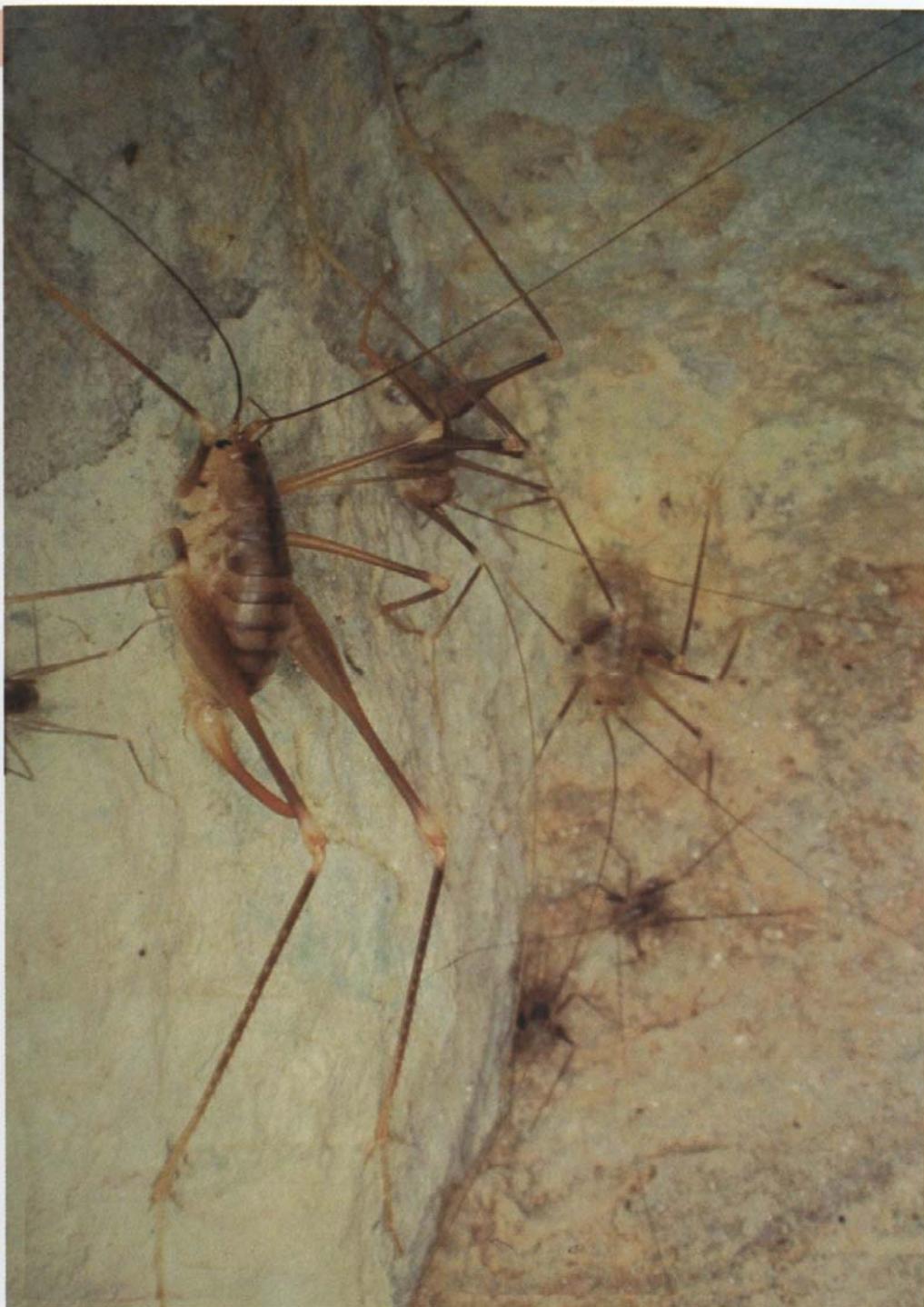


89

ARTHROPODA, INSECTA, ORTHOPTERA

Insecta, Orthoptera, Rhaphidophoridae, *Dolichopoda ligistica* (Baccetti e Capra, 1959) - Insetto eutroglifilo ad ampia diffusione. Il genere è diffuso in gran parte delle penisola in ambienti montani e premontani; di abitudini notturne, le *Dolichopoda* sono cavallette che tipicamente popolano le pareti delle grotte durante il giorno e che svernano in tali ambienti. In alcune grotte la densità di questi insetti è molto alta e le pareti brulicano letteralmente di zampe ed antenne sottili. Abituati come siamo alle cavallette che saltano nei nostri prati ed alle locuste che divorano interi raccolti, ci riesce difficile immaginare che per adattarsi all'ambiente ipogeo questi Ortotteri siano diventati onnivori ed escano di notte dai loro rifugi per fare scorribande all'esterno, quando la temperatura e l'umidità sono loro congeniali. I loro occhi si sono ridotti rispetto a specie affini epigee, ma si sono ben adattati a vivere nel buio sviluppando antenne lunghissime (fino a 8-10 cm) e zampe proporzionalmente allungate. L'autore ha esteso la conoscenza dell'areale di questo insetto trovandone esemplari sul versante orografico sinistro della valle di Ala (Valli di Lanzo) ed una stazione in quota a 1810 m s.l.m. (Valle Maira). Dimensioni reali del corpo: 20-25 mm.





ARTHROPODA, INSECTA, ORTHOPTERA

Insecta, Orthoptera, Gryllidae, *Petaloptila andreinii* Capra, 1937

Grillo eutrofoglofilo meno frequente di *Dolichopoda ligustica*, che condivide lo stesso habitat e probabilmente lo stesso regime alimentare di queste cavallette cavernicole. In *Petaloptila*, come in *Dolichopoda*, le antenne si sono allungate per acquistare sensibilità tattile al buio e gli occhi si sono conseguentemente ridotti. Ha abitudini fossorie, come i grilli epigei e scava piccole tane nelle pareti argillose di certe grotte, generalmente ad una certa altezza dal suolo, in corrispondenza di piccoli ripiani naturali. Nel 1992 l'autore ha trovato nuove stazioni di grilli troglofili (probabilmente appartenenti al genere *Gryllomorpha*, affine a *Petaloptila*) nella zona di Acqui Terme e nel 1999, nel Braidese, una stazione di *Petaloptila*. Inoltre l'autore ha trovato *Petaloptila andreinii*, raccogliendone due esemplari, nella Grotta dell'Orso di Ponte di Nava (di cui uno nel novembre 2000). Nel gennaio 2001 l'autore ha trovato un esemplare di questo grillo nella grotta di Bossea, per la prima volta in questa cavità, dopo un secolo di ricerche biospeleologiche. (Dimensioni reali del corpo: 12-15 mm).





ARTHROPODA, INSECTA, LEPIDOPTERA

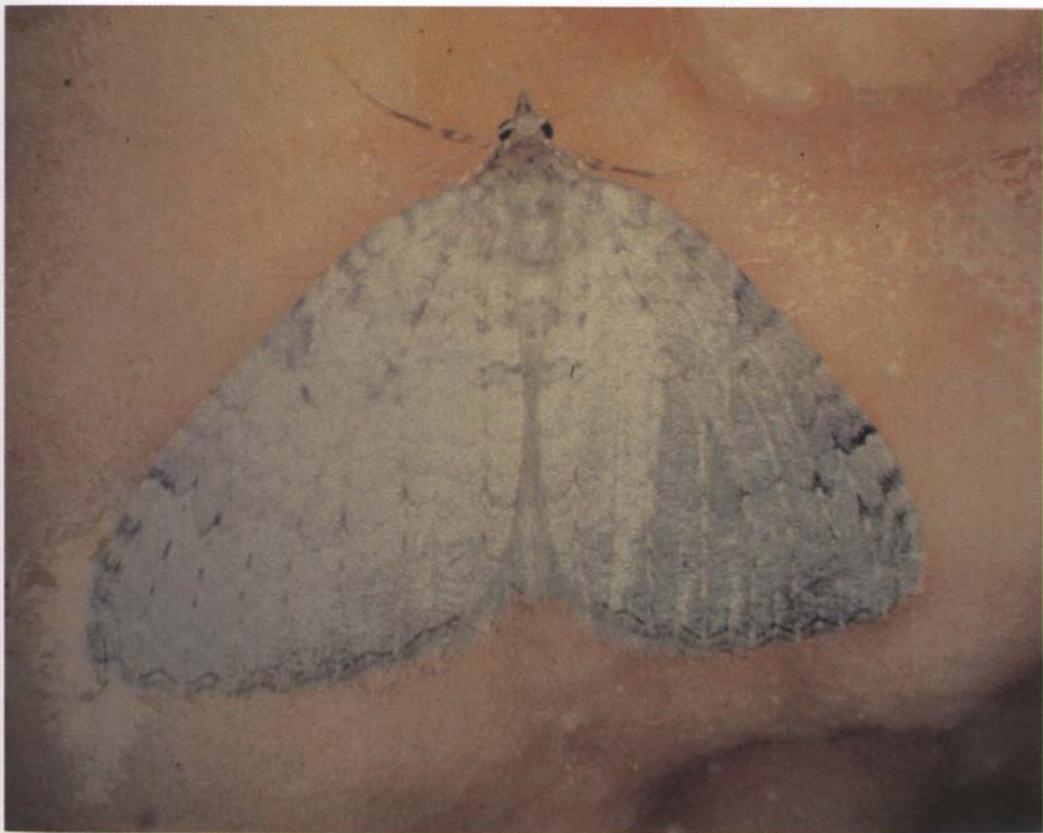
Insecta, Lepidoptera, Geometridae, *Triphosa dubitata* (Linnè, 1758)

- E' una farfalla che si trova spesso sulle pareti delle grotte; insieme a cavallette troglofile (*Dolichopoda*) ed a diverse specie di altri Insetti, fa parte di quell'insieme di organismi che trascorrono le ore diurne nell'ambiente ipogeo, per uscire di notte alla ricerca di nutrimento. Queste farfalle generalmente svernano in grotta dove trovano le condizioni adatte per sopravvivere ai rigori della stagione fredda. *Triphosa dubitata* è una specie ad ampia diffusione e la si può rinvenire nelle cavità di tutta l'Europa e dell'Asia settentrionale. In Piemonte l'autore ne ha notato la presenza anche in cavità a quote intorno ai 2000 m s.l.m., o comunque molto fredde. Si rinvie spesso insieme alla congenere *Triphosa sabaudiata*, che ha dimensioni simili, ma una livrea generalmente più chiara e con ornamenti meno netti. Queste farfalle si possono definire "subtroglofile" e frequentano solitamente le parti delle grotte vicine all'ingresso, dove, comunque, la luce è assente e le condizioni di umidità e temperatura sono già notevolmente uniformi. Apertura alare: ca. 4 cm.



ARTHROPODA, INSECTA, LEPIDOPTERA

Insecta, Lepidoptera, Geometridae, *Triphosa sabaudiata* (Duponchel, 1840) - Farfalla subtroglofila che fa parte tipicamente dell'associazione parietale, quell'insieme di organismi (generalmente Artropodi) che trascorrono le ore diurne e svernano sulle pareti delle grotte nelle parti prossime all'ingresso. Rispetto alla congenere *Triphosa dubitata* ha una livrea con ornamenti meno netti e colore di solito più chiaro (grigio argenteo). Inoltre, questa specie è relativamente più rara di *T. dubitata* ed ha un areale di distribuzione limitato all'Europa ed all'Asia centrali. In Piemonte l'autore ha osservato questa farfalla fino a quote intorno ai 1800 m s.l.m. (anche se di regola è presente a quote più basse), frequentemente con esemplari posati uno vicino all'altro o curiosamente allineati. Apertura alare: ca. 4 cm (N.d.r.)



ARTHROPODA, INSECTA, LEPIDOPTERA

Insecta, Lepidoptera, Noctuidae, *Scoliopteryx libatrix* (Linnè, 1758) - E' una farfalla subtroglofila che si trova spesso sulle pareti delle cavità naturali o artificiali di tutta l'Europa ed Asia centrali e nella regione mediterranea, incluso il Nord-Africa. Trascorre le ore diurne e tutto l'inverno in grotta dove si trattiene nell'immobilità più assoluta sui lati, ma più spesso sulla volta delle gallerie. Ha una livrea molto elegante con toni che spaziano dal giallo-rossiccio al rosato e caratteristiche ornamentazioni bianche. Insieme ad altri Lepidotteri e Insetti contribuisce ad apportare nutrienti nell'ambiente ipogeo dove spesso questi Artropodi muoiono, costituendo con le loro spoglie cibo per organismi più specializzati. In Piemonte l'autore ne ha segnalato la presenza in molte cavità fra cui alcune particolarmente fredde, a quote intorno ai 2000 m s.l.m. Dimensioni: ca. 25 mm.





ARTHROPODA, INSECTA, DIPTERA

Insecta, Diptera, Limnobiidae, *Limonia nubeculosa* Meigen, 1804 - E' una zanzara subtroglofila ben più grande e più innocua delle comuni zanzare che tanto tormentano le nostre notti estive con i loro pungiglioni. Questa specie è uno degli elementi più frequenti nell'associazione parietale, quell'insieme di organismi (generalmente Artropodi) che trascorrono le ore diurne e svernano sulle pareti delle grotte nelle parti prossime all'ingresso. A causa del loro corpo affusolato e delle zampe molto esili, passa generalmente inosservata, ma ha una parte importante nella dieta di molti ragni troglofili e troglobi. Come certe farfalle che ne condividono l'ambiente, di giorno rimane immobile sulle pareti appesa alle zampe lunghe e sottili e si muove solo di notte per cercare nutrimento all'esterno. Dimensioni del corpo: ca. 1 cm.





ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Carabidae, Trechinae, *Duvalius gentilei gentilei* Gestro, 1885 - Uno dei Trechinae "storici" del Piemonte, descritto alla fine del XIX secolo per la Grotta dell'Orso, detta anche Caverna del Poggio, presso l'abitato di Ponte di Nava, una grotta agevole da raggiungere e percorribile con facilità. Le foto sono state eseguite nella parte più profonda della cavità su un sifone di sabbia. Si tratta di un troglobio predatore, come molti Trechinae ed è probabilmente un attivo cacciatore di collemboli ed altri piccoli Artropodi. La specie è diffusa da Viozene a Garessio, lungo la Val Tanaro ed inoltre, con la ssp. *spagnoloi*, è diffusa nelle grotte dell'Imperiese. Nel 1995 l'autore ne ha catturati alcuni esemplari anche nella Grotta della Donna Selvaggia a 1225 m di quota, di cui uno a circa 170 m di profondità rispetto all'ingresso (località non segnalata precedentemente). Dimensioni reali: del corpo: 4-5 mm.



C A R A B I D A E , T R E C H I N A E

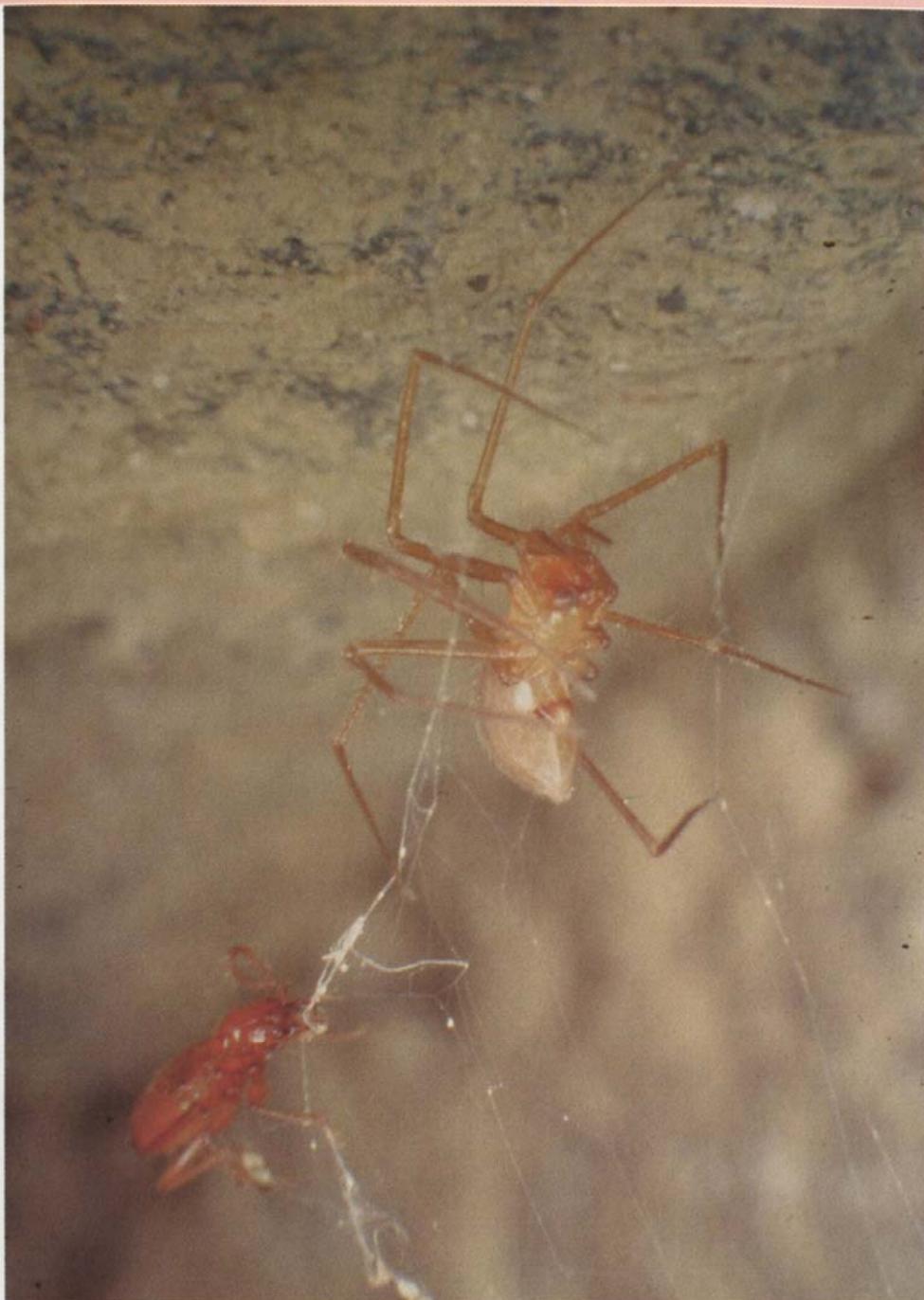


ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Carabidae, Trechinae, *Duvalius carantii* (Sella, 1874) - Conosciuto dal secolo scorso è un Trechino troglobio che popola buona parte del Piemonte sud-occidentale, dalla Valle Maudagna alla Valle Vermenagna. Venne descritto dal Sella sulla base degli esemplari raccolti nei sotterranei della Certosa di Pesio ed in seguito venne trovato nella vicina Grotta inferiore delle Camoscere e nelle Grotte del Caudano. Più recentemente è stato trovato in altri sotterranei, quelli del Forte di Vernante, luogo, quest'ultimo, dove si è adattato così bene da esser possibile trovarlo anche in pieno inverno, a differenza che nelle cavità naturali. Qui l'autore ha osservato e documentato una predazione di questo Carabidae da parte di un ragno troglobio del genere *Troglohyphantes*. È un *Duvalius* abbastanza piccolo (dimensioni del corpo ca. 4 mm), che come altri rappresentanti del genere conserva tracce cicatriziali degli occhi. Recentemente (giugno-luglio 2000) l'autore ne ha rinvenuti esemplari in cave di ardesia presso Valdieri ed in grotticine nella Val Grande di Palanfrè. Nelle Grotte delle Camoscere inferiore e superiore, condivide l'habitat con il Trechino più specializzato del Piemonte: *Agostinia launoi*.



CARABIDAE, TRECHINAE



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Carabidae, Trechinae, *Doderotrechus casalei* Vigna Taglianti, 1969 - E' un Carabidae predatore, appartenente alla sottofamiglia dei Trechinae, il cui genere occupa un areale centrale (Alpi Cozie) rispetto all'arco delle Alpi Occidentali. Il genere *Doderotrechus* è molto antico dal punto di vista filogenetico ed aveva rappresentanti che vivevano già alcune centinaia di migliaia di anni or sono, quando l'*Homo sapiens* non aveva ancora cominciato a calpestare la terra. Questo insetto è totalmente anoftalmo e più specializzato dei *Duvalius*, che presentano ancora tracce di occhi. Inoltre, le dimensioni sono leggermente maggiori (4-5 mm), le antenne più allungate ed il metabolismo ben adattato a vivere in profondità nel terreno. *Doderotrechus casalei* è stato scoperto da Achille Casale nel 1967, nell'ambito di ricerche effettuate nella Grotta delle Fornaci di Rossana, minacciata da una cava di calcare, per catturare esemplari di *Parabathyscia dematteisi*. Recentemente l'a. è tornato insieme ad Achille Casale e Pier Mauro Giachino nella grotta di Rossana per catturare esemplari vivi da filmare nell'ambito del documentario sulla fauna cavernicola prodotto dal Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino. Si è constatato che questa cavità risulta danneggiata dai lavori della cava soprastante e va percorsa con molta prudenza.



CARABIDAE, TRECHINAE

Achille Casale ha rinvenuto il *Doderotrechus casalei* anche nella Grotta dei Partigiani, che si apre nello stesso monte, ma a quota più alta, ed in ambiente endogeo nelle faggete di Valmala. Il genere *Doderotrechus* annovera anche le specie *ghilianii* e *crissolensis* diffuse in ambiente ipogeo ed endogeo nelle parti medio-alte delle valli Po e Pellice, cosicchè l'areale del genere si estende dalle pendici del Monviso alle ultime propaggini montuose del versante orografico sinistro della Valle Maira.



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Carabidae, Trechinae - ***Agostinia launoi Gestro, 1892*** - Si tratta del Trechino più specializzato alla vita troglobia del Piemonte, insieme a *Canavesiella lanai*, per i Cholevidae Leptodirinae. È completamente privo di occhi (anoftalmia totale), presenta un habitus affusolato, zampe allungate e dotate di setole sensoriali molto sviluppate. Inoltre, sull'addome porta delle setole sensoriali allungatissime con cui sonda l'ambiente circostante. È stato descritto da Gestro alla fine del secolo XIX e dedicato a certo Launo, una guida locale che accompagnò questo studioso alla Grotta delle Camoscere, *locus typicus* della specie. Negli anni '60 del secolo scorso è stata scoperta una grotta vicina a quella delle Camoscere, ma posta a qualche decina di metri più in quota. Questa seconda grotta delle Camoscere, definita Grotta superiore delle Camoscere, è più fredda della inferiore ed il suo ingresso è molto più difficile da trovare. Sulle pareti di questa fessura tettonica difficile da percorrere è possibile, raramente, trovare esemplari di *Agostinia* che si muovono velocemente alla ricerca di prede vive, in accordo con le abitudini predatorie dei Trechinae. L'autore ha recentemente intrapreso indagini per trovare questa specie anche in grotticelle poste a quote ancora superiori alle grotte classiche delle Camoscere e denominate con la sigla GP, dato che sono state segnalate dai guardi parco del Parco



CARABIDAE, TRECHINAE

dell'Alta Valle Pesio, sul cui territorio si trova la Punta Camoussè in cui si aprono tutte le grotte citate in questo paragrafo. L'a. inoltre, come collaboratore del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, ha catturato esemplari vivi di *Agostinia* per poter effettuare il primo filmato mai realizzato di questo Trechino, nell'ambito di un documentario, prodotto dal Museo, sulla fauna cavernicola del Piemonte meridionale. Questo insetto è già stato trovato da Achille Casale in diverse grotticelle della Conca delle Carsene e della Conca di Piaggia Bella, sul massiccio del Monte Marguareis, sovrastante la Valle Pesio; la specie è inoltre segnalata per la Grotta delle Vene, anche se non facilmente reperibile. La biologia di questa specie è praticamente sconosciuta e tentativi di allevamento condotti presso la stazione di Bossea nel periodo 1970-74 non hanno avuto successo a causa della notevole sensibilità dell'insetto anche a minime variazioni di temperatura ed umidità. *Agostinia launoi* si trova in grotte che costituiscono anche l'habitat di altri Trechinae meno specializzati del genere *Duvalius* e, secondo l'interpretazione di Jeannel, questo sarebbe dovuto a due fasi successive di colonizzazione dell'ambiente sotterraneo da parte di antenati comuni per i due generi. Le dimensioni sono di ca. 6-7 mm, escluse le antenne, che sono praticamente lunghe quanto il resto del corpo.



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA

Insecta, Coleoptera, Carabidae, Sphodrini, *Laemostenus (Actenipus) ginellae* (Morisi, 1973) - Carabide troglofilo meno specializzato di *Sphodropsis*; possiede pigmenti scuri e si trova occasionalmente in grotta, anche se il suo vero ambiente sono gli interstizi fra le rocce interrate. Come regime alimentare lo si può equiparare al detto *Sphodropsis*, ma a differenza di questo, ha un areale molto più ristretto che include le valli Pellice, Po, Varaita, Maira e Grana. L'autore ne ha recentemente (anno 1999) trovato una nuova stazione proprio in valle Grana, sopra Pradleves.



CARABIDAE

SPHODRINI



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Carabidae, Sphodrini - *Sphodropsis ghilianii* (Schaum, 1858) - E' un classico eutroglofilo, diffuso su tutto l'arco alpino occidentale, sia in grotta che in ambiente endogeo. E' depigmentato, come i Trechinae, più specializzati (il colore bruno-rossiccio è quello naturale della chitina non pigmentata). Fin dagli stadi larvali è un predatore molto attivo e si trova all'apice della piramide ecologica insieme a pochi altri Artropodi, per quanto riguarda la parte non



Individuo giovane

Larva



CARABIDAE,

SPHODRINI

molto profonda delle grotte. Come tutti gli insetti di grotta, quando sfarfalla dalla pupa, ha un colore molto chiaro che poi, gradualmente, si scurirà col passare del tempo. L'autore ne ha raccolto molti esemplari in decine e decine di grotte diverse, dalla provincia di Novara alle propaggini meridionali del Cuneese. Dimensioni reali del corpo: ca. 15 mm.



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae, *Parabathyscia dematteisi dematteisi* Ronchetti e Pavan, 1953 - E' un Leptodirino di habitat endogeo che era segnalato, al momento della sua scoperta, solo per la Grotta delle Fornaci di Rossana (quota 554 m), allora minacciata da una cava di calcare soprastante. Questo portò biospeleologi improvvisati a trasportare questa specie in altre grotte del Cuneese allestendo allevamenti più o meno ben organizzati. Infatti, si pensava a quel tempo che una specie troglobia popolasse elettivamente una o più grotte ed esclusivamente quelle.

Il risultato di queste manovre è stato che la Grotta di Rossana, benchè un po' danneggiata, non è stata distrutta e, per contro, a causa dei maldestri allevamenti, sia la Grotta di Bossea sia la Grotta superiore dei Dossi sono state invase da questa specie allargandone artificialmente l'areale di una cinquantina di chilometri. L'autore ha scoperto la presenza della *Parabathyscia dematteisi* a Bossea nel 1992 ed alla Grotta dei Dossi nel 1995. Inoltre, la stessa specie è stata abbondantemente ritrovata anche nella Grotta dei Partigiani (quota 615 m), a circa 500 m in linea d'aria dalla Grotta delle Fornaci, sul monte al di sopra della cava, e nelle faggete di Valmala, da Achille Casale. Più recentemente, nel 1998, l'autore ha trovato questo Leptodirino anche in faggeta (quota 1250 m ca.), presso il villaggio di Santa Margherita, circa 15 km a sud-ovest della Grotta di Rossana.



CHOLEVIDAE, LEPTODIRINAE



Copula di
Parabathyscia
dematteisi.

La foto a lato è tratta da una serie che l'autore ha effettuato nel 1995 e rappresenta una delle poche immagini della copula di Leptodirini; è già stata pubblicata sulla "Encyclopaedia Biospeologica" che tratta della fauna delle grotte di tutto il mondo (Société de Biospéologie - Moulis-Bucarest, 1998, pag. 1089, foto 4).



Larva di
Parabathyscia
dematteisi.

Anche questa foto, scattata dall'autore nel 1994, è già stata pubblicata sulla "Encyclopaedia Biospeologica" che tratta della fauna delle grotte di tutto il mondo (Société de Biospéologie - Moulis-Bucarest, 1998, pag. 1089, foto 5).

ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae, *Archeoboldoria lanai* Giachino e Vailati, 1997 - Insetto troglobio, caratterizzato da una alimentazione saprofaga, come gli altri rappresentanti di questa sottofamiglia. È completamente privo di occhi (anoftalmo) e decolorato (il colore bruno rossastro è il colore naturale della chitina). Le setole che ne ricoprono il corpo sono molto fini, ma particolarmente fitte.

Le dimensioni sono minime: 2,4-2,7 mm ed è più piccolo della specie *A. doderoana*, che popola la parte Nord del Piemonte, da Oropa a Varallo. Questa specie è stata scoperta dall'autore nel 1995 in una frattura di origine tettonica recentemente rilevata e denominata col nome locale di "Boira o Büra däl Salè", presso l'Alpe Vasivresso a circa 1450 m s.l.m. In origine l'autore credeva si trattasse della vicina Grotta del Maletto (1595 Pi/TO - Maletto, Carema, Torino, bassa



CHOLEVIDAE, LEPTODIRINAE

Valle d'Aosta) che è stata citata come *locus typicus* per la specie. La Grotta del Maletto è stata ostruita da lavori di sbancamento per la costruzione di una strada carrozzabile, ma probabilmente risulterà popolata da questa specie, come tutte le fratture dell'area.



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae, *Dellabeffaella olmii* Casale, 1980 - Insetto troglobio, anoftalmo e specializzato alla vita sotterranea. L'autore ne ha trovato recentemente (1995) una nuova stazione più a sud, in valle Germanasca, nella piccola cavità tettonica "Tuna dal Diau", presso l'abitato di Chiabruno, ad una quota di ca. 1150 m s.l.m. Questa nuova stazione di grotta si aggiunge a quella tipica, la famosa Grotta "Ghieisa d'la Tana", in Valle Angrogna, valle collaterale della Val Pellice, dove la specie fu scoperta da Achille Casale negli anni '70. L'aspetto di questo Leptodirino è simile a quello della specie congenere *Dellabeffaella roccai*, ma le antenne sono proporzionalmente più corte ed il colore mediamente più scuro. La specie è nota anche di stazioni endogee in val Pellice e nel Pinerolese



CHOLEVIDAE, LEPTODIRINAE

(Pramollo), dove si trova mediante scavo in faggeta e questo fa supporre che il suo areale si estenda su buona parte del territorio delle valli Pellice e Chisone. E' la specie più meridionale del suo genere che presenta una discontinuità distributiva in corrispondenza della Valle di Susa, anche se è possibile che ricerche più approfondite possano permettere di colmare questa lacuna zoogeografica. Dimensioni reali: ca. 4 mm.



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae, *Dellabeffaella roccai Capra, 1924* - Insetto troglobio, che si nutre di sostanze organiche in decomposizione (saprofita), come gli altri rappresentanti di questa sottofamiglia. Cieco e depigmentato, come altri Leptodirinae è coperto di una fitta peluria dorata. Le dimensioni massime sono intorno ai 4 mm. È presente sul territorio piemontese nella zona del Pugnetto e la località tipica in cui si trova è la Borna Maggiore del Pugnetto (1501 Pi/TO, quota 810 m s.l.m., Pugnetto, Mezzenile, Valli di Lanzo). Lo Sturani ci racconta del suo incontro con questi insetti nel suo affascinante "Caccia grossa tra le erbe", citandolo come *Royerella*, genere cui era ascritto nelle prime decadi del secolo.

La foto sotto, eseguita nel 1994, è stata pubblicata sulla "Encyclopaedia Biospeologica" che tratta della fauna delle grotte del mondo (Société de Biospéologie - Moulis-Bucarest, 1998, pag. 1089, foto 2). In questa foto è visibile la fine setolosità superficiale che, sotto determinate angolazioni di luce, dona riflessi dorati ai rappresentanti della sottofamiglia dei Leptodirinae.



CHOLEVIDAE, LEPTODIRINAE

Presso il laboratorio della Stazione Scientifica della Grotta di Bossea , di cui l'autore cura la sezione biologica, si è recentemente studiato il ciclo vitale di *Dellabeffaella roccai* e si è potuto constatare che le uova deposte da questo Leptodirino sono decisamente grandi (ca.1 mm) e voluminose in confronto all'insetto. La larva che ne nasce, inoltre, è di dimensioni notevoli (3-4 mm: foto sotto) ed ha un ciclo di sviluppo contratto, altro notevole adattamento di questi insetti troglobi.



ARTHROPODA, INSECTA, COLEOPTERA,

Insecta, Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae, *Canavesiella lanai Giachino, 1993* - Insetto troglobio, è attualmente il più specializzato Leptodirino conosciuto del Piemonte. È stato scoperto dall'autore nel 1993 a seguito di una ricerca sistematica svolta sul territorio nord-occidentale della regione, allo scopo di rinvenire le cavità segnalate ed esaminarne la fauna. Con il ritrovamento di questa entità biologica, è stato creato un genere di Leptodirinae nuovo per la scienza: *Canavesiella*. La grotta "La Custreta" si apre su un versante impervio della Punta d'Arbella, il primo promontorio sulla sinistra orografica all'imbocco della Valle Locana (Valle dell'Orco). Si tratta di una cavità fossile posta in una lente di calcari saccaroidi a quota 1350 m circa. La temperatura media della cavità è di ca. 5° C e la fauna forma una biocenosi cavernicola di quota medio alta. Notevole la presenza di 2 nuove specie di *Ischyropsalis*, genere di Opiliones che si trova anche a quote prossime ai 2000 m. Con il ritrovamento di *C. lanai* è



CHOLEVIDAE, LEPTODIRINAE

stato possibile anche dare un senso ai resti di un Leptodirino trovato precedentemente da A. Casale durante uno scavo profondo nei pressi di Vistrorio (Valchiusella), mai più ritrovato, che è stato ascritto ad una ulteriore nuova specie del nuovo genere *Canavesiella* (*C. casalei*). La foto qui sotto, eseguita dall'autore nel 1995, è già stata pubblicata sulla "Encyclopaedia Biospeologica" che tratta della fauna delle grotte di tutto il mondo (Société de Biospéologie - Moulis-Bucarest, 1998, pag. 1089, foto 1).



MOLLUSCA, GASTROPODA, STYLOMMAТОPHORA

Gastropoda, Stylommatophora, Zonitidae - *Oxychilus draparnaudi* (Beck, 1837) - Chiocciola troglofila che abita la Grotta dei Partigiani di Rossana e molte altre località sia ipogee che endogee. Il metabolismo di questi Gasteropodi Polmonati è cambiato totalmente, tanto che possono condurre la loro vita nel buio totale delle grotte ed hanno cambiato il loro regime alimentare da vegetariano a onnivoro. Durante il periodo in cui Elena Gavetti ha allevato questa specie nel Laboratorio della Stazione Scientifica di Bossea, abbiamo potuto osservare che sono molto voraci e che con la loro radula riescono ad incidere l'esoscheletro chitinoso degli insetti per divorarne le carni (foto a lato in alto). Inoltre si è constatato che sono molto prolifici; ermafroditi come molti altri Gasteropodi, depongono uova molto grosse da cui nascono chioccioline perfettamente formate e già voraci come gli adulti. La distribuzione altitudinale di questa specie si estende, in Piemonte, dalla pianura fino ai 1000 m ca. s.l.m. Le dimensioni del nicchio dell'adulto arrivano ai 16 mm di diametro.





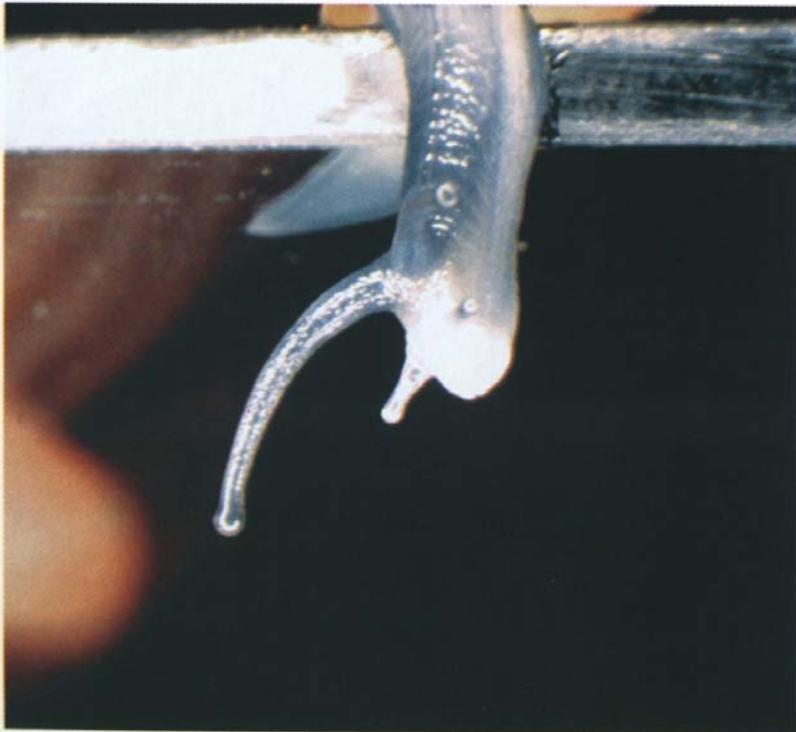
Predazione di *Oxychilus draparnaudi* su una coxa di *Dolichopoda ligustica*. Queste cavallette trogofile si sono rivelate uno dei cibi preferiti di queste chiocciole carnivore.

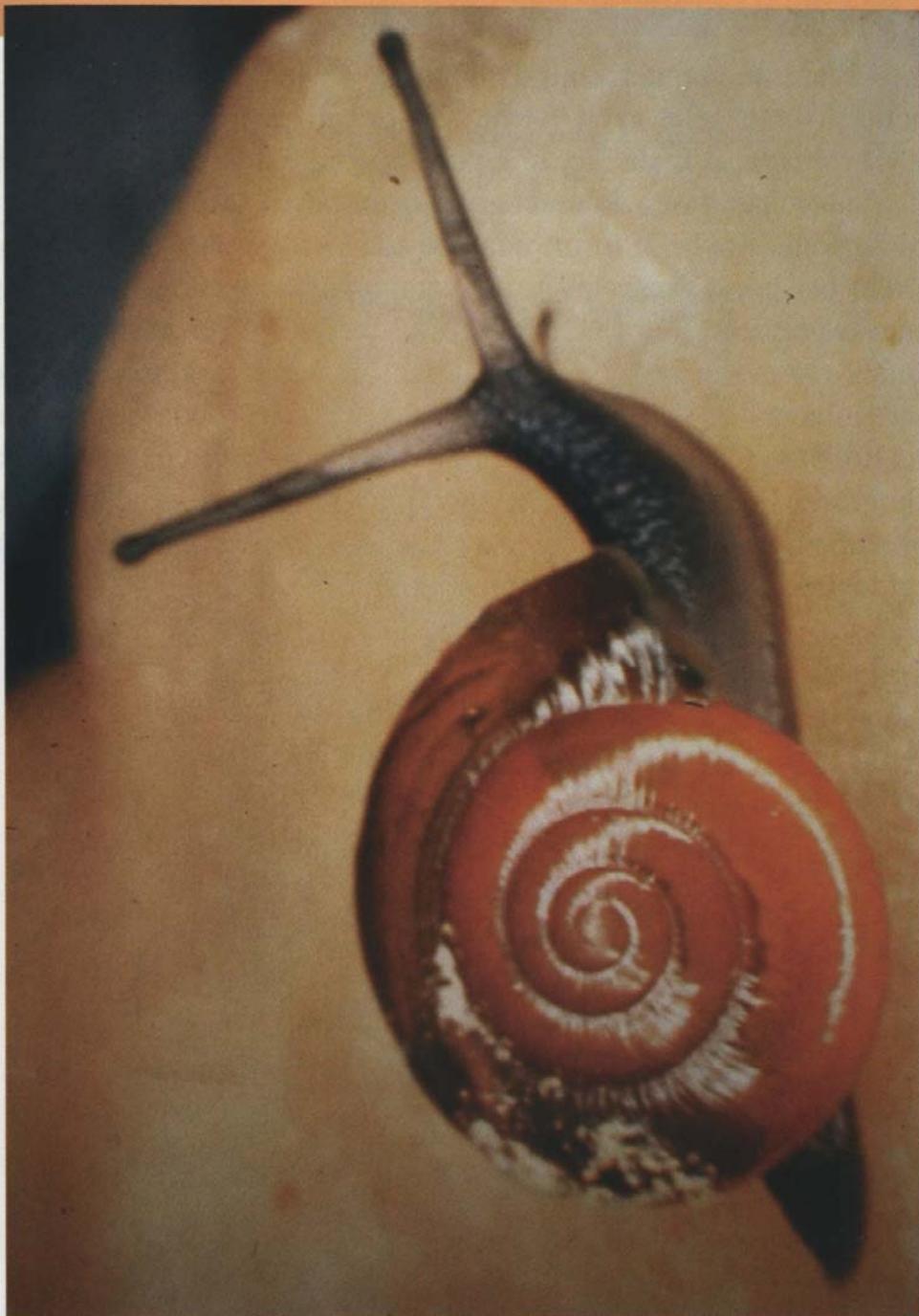


Sopra: dimensioni delle uova e a destra uova in superficie; in basso: un nido.

MOLLUSCA, GASTROPODA, STYLOMMAТОPHORA

Gastropoda, Stylommatophora, Zonitidae, *Oxychilus (Morlina) glaber* (Rossmässler, 1835) - Questa specie è vicariante di *O. draparnaudi* a quote più alte mentre, a quote inferiori, le due specie talvolta convivono. È possibile trovare questo organismo sotto sassi od in piccoli anfratti, ma, se esiste una grotta in zona, è qui che queste chioccioline troglofile si concentrano perché vi trovano cibo ed umidità. Nella Grotta di Bossea si può rinvenire in prossimità degli ingressi più bassi; negli ultimi anni, in collaborazione con Elena Gavetti del Museo Ragionale di Scienze Naturali di Torino, l'autore ha raccolto a più riprese nichi od individui vivi di questa specie in grotte site sulla maggior parte del Piemonte centro-meridionale, a quote variabili dai 500 ai 1500 m. Morfologicamente si distingue da *O. draparnaudi* per l'ombelico assai più piccolo e per l'ultimo giro del nicchio meno ampio. Le dimensioni del nicchio dell'adulto arrivano al massimo ai 14 mm di diametro.





P H Y L U M

M O L L U S C A

Sono organismi caratterizzati da un corpo molle, non segmentato e di aspetto diverso nelle varie forme. Gli organi interni sono avvolti da una membrana, il mantello, che può secernere una conchiglia calcaria. Sono legati essenzialmente all'acqua per il loro metabolismo e riproduzione. Anche le forme adattate alla vita terrestre necessitano di umidità per poter sopravvivere; le caratteristiche ecologiche dell'ambiente cavernicolo, con la sua elevata umidità, sono adatte a questi animali, ma in genere essi vi si rifugiano solo per sfuggire alle condizioni ambientali avverse ed è facile trovare Gasteropodi terrestri nella zona liminare (cioè prossima all'ingresso, dove ancora giunge la luce) delle grotte. Solo alcuni rappresentanti dei Molluschi, della classe dei Gasteropodi, presentano degli adattamenti marcati, soprattutto riguardo al regime alimentare, all'ambiente sotterraneo.

La trattazione degli Hidrobiidae contenuta nelle pagine successive, comprese le fotografie, si deve alla gentilezza del dott. Marco Bodon di Genova

MOLLUSCA, GASTROPODA, NEOTAENIOGLOSSA, HYDROBIIDAE

"Iglica" pezzolii Boeters, 1971

Elemento stigobionte (vivente in acque sotterranee), endemico del massiccio del M. Fenera, noto per quasi tutte le grotte con acque correnti e per molte sorgenti di quest'area. Dimensioni reali del nicchio: 1,6-1,7 mm.



MOLLUSCA,

GASTROPODA,

Moitessieria simoniana (De Charpentier, 1848)

Specie stigobionte, presente, in Italia, quasi esclusivamente nell'area delle Alpi Liguri. In Piemonte è nota per la Grotta dell'Orso e per alcune sorgenti delle Alpi Marittime e Liguri. Dimensioni reali del nicchione: 1,1-2,1 mm.



NEOTAENIOGLOSSA,

HYDROBIIDAE

Graziana alpestris (Frauenfeld, 1863)

Specie stigofila e crenobionte, diffusa nell'arco alpino centrale e nelle Alpi Marittime e Liguri, in grotte e in sorgenti. Per gli ambienti ipogei del Piemonte è conosciuta per la Grotta dell'Orso. Dimensioni reali del nicchio: 1,2-2,0 mm.



MOLLUSCA,

GASTROPODA,

Pseudavenionia pedemontana Bodon & Giusti, 1982

Elemento stigobionte, endemico del Piemonte meridionale e della Liguria occidentale, presente in sorgenti e in corsi idrici ipogei di cavità carsiche. In Piemonte è presente nelle sorgenti della Grotta di Bossea che si riversano nel torrente Corsaglia, una trentina di m sotto l'ingresso, ma non è stata finora trovata nel complesso sotterraneo di questa cavità. Probabilmente, dovrebbe essere presente nel ramo principale del torrente ipogeo delle Grotte del Caudano. Dimensioni reali del nicchio: 1,1-2,0 mm.



NEOTAENIOGLOSSA,

HYDROBIIDAE

Bythinella schmidti (Küster, 1852)

Specie stigofila e crenobionte, comune in tutto l'arco alpino, soprattutto in sorgenti, anche in aree non calcaree, e, sovente, in corsi idrici ipogei. Per le cavità del Piemonte è nota per alcune grotte del M. Fenera, per il Boecc d'la Cúscia, e per le Grotte del Caudano. Dimensioni reali del nicchio: 1,9-3,6 mm.



CHORDATA, AMPHIBIA, CAUDATA

Amphibia, Caudata, Plethodontidae, *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) - Si tratta del Geotritone, salamandra eutroglofila che si nutre di insetti che frequentano le parti delle grotte prossime agli ingressi. Ha sviluppato adattamenti notevoli alla vita sotterranea, in ambiente saturo di umidità, come la respirazione esclusivamente cutanea, con atrofia dei polmoni ed uno sviluppo delle uova estremamente lento. Questa specie è diffusa in buona parte del Cuneese e si trova regolarmente sia alla Grotta dell'Orso di Ponte di Nava che alle Grotte del Bandito in valle Gesso. La sistematica del genere è discussa ed è stata oggetto di studi eletroforetici da parte di alcuni specialisti italiani. Il genere stesso è cambiato da *Speleomantes* a *Hydromantes* e viceversa più di una volta e le popolazioni di questo anfibio appaiono differenziate e diffuse lungo le Alpi Liguri. Dimensioni: fino a 8-10 cm.





CHORDATA, MAMMALIA, CHIROPTERA

Mammalia, Chiroptera, Rhinolophidae, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) - E' il Ferro di Cavallo minore, così chiamato per la forma delle cartilagini nasali. E' un pipistrello eutroglifilo di vasta distribuzione, dall'Europa ed Asia centrale alle coste dell'Africa del Nord. Le grotte in cui l'autore ha trovato più frequentemente questa specie sono quella dell'Orso di Ponte di Nava e quella delle Vene. La posizione di riposo dei Rhinolophidae è caratteristica: retraggono la testa e si avvolgono completamente con la membrana alare. Rispetto al Ferro di Cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), le dimensioni di *R. hipposideros* sono decisamente minori: generalmente si esemplificano le dimensioni dicendo che il minore è lungo quanto un pollice umano ed il maggiore grande quanto un pugno.





FUNGI

Nel mondo privo di luce delle grotte le piante non possono sopravvivere, ma si possono trovare altri rappresentanti di un regno vivente parallelo i cui rappresentanti non hanno bisogno dei raggi solari per crescere. Si tratta del regno dei Funghi (latino "Fungi") che in un'atmosfera con un tasso di umidità relativa prossima al 100% assumono forme inconsuete.



FUNGI

Nella Grotta di Rio Martino l'autore ha osservato per due anni consecutivi questi strani funghi dal gambo peloso. Il prof. Ceruti, celebre micologo dell'Orto Botanico di Torino, li ha attribuiti dubitativamente al genere *Mycena* in quanto i carpofori non erano maturi. Benchè si sia cercato di allevarli, non è stato possibile ottenere delle spore, essenziali per la determinazione della specie. In ambiente epigeo i funghi del genere *Mycena* sono esili ed alti poco più di una decina di cm e con gambo liscio. Nella grotta del Rio Martino se ne sono osservati con gambi irti di ife aeree e lunghi fino a 50 cm.



F U N G I

Questo gruppo di carpofori, trovato dentro le Grotte del Caudano, presentano un aspetto simile a quello delle *Mycena* del Rio Martino e si potrebbe trattare di un'altra specie di questo genere, oppure di un caso di convergenza morfologica dovuta all'ambiente simile. In effetti, i funghi presentano in grotta un habitus allungato ed una lunga durata dei corpi fruttiferi, a differenza che in ambiente epigeo.



FUNGI

La specie qui rappresentata è *Hypholoma fasciculare*, la cosiddetta "Famigliola cattiva" che si sviluppa copiosamente sulle assi di legno di Ontano (*Alnus sp.*) che costituiscono le passerelle dei rami non turistici di Bossea. Le ife erano probabilmente presenti già nel legno originale, ma si sviluppano da decenni su questi manufatti.

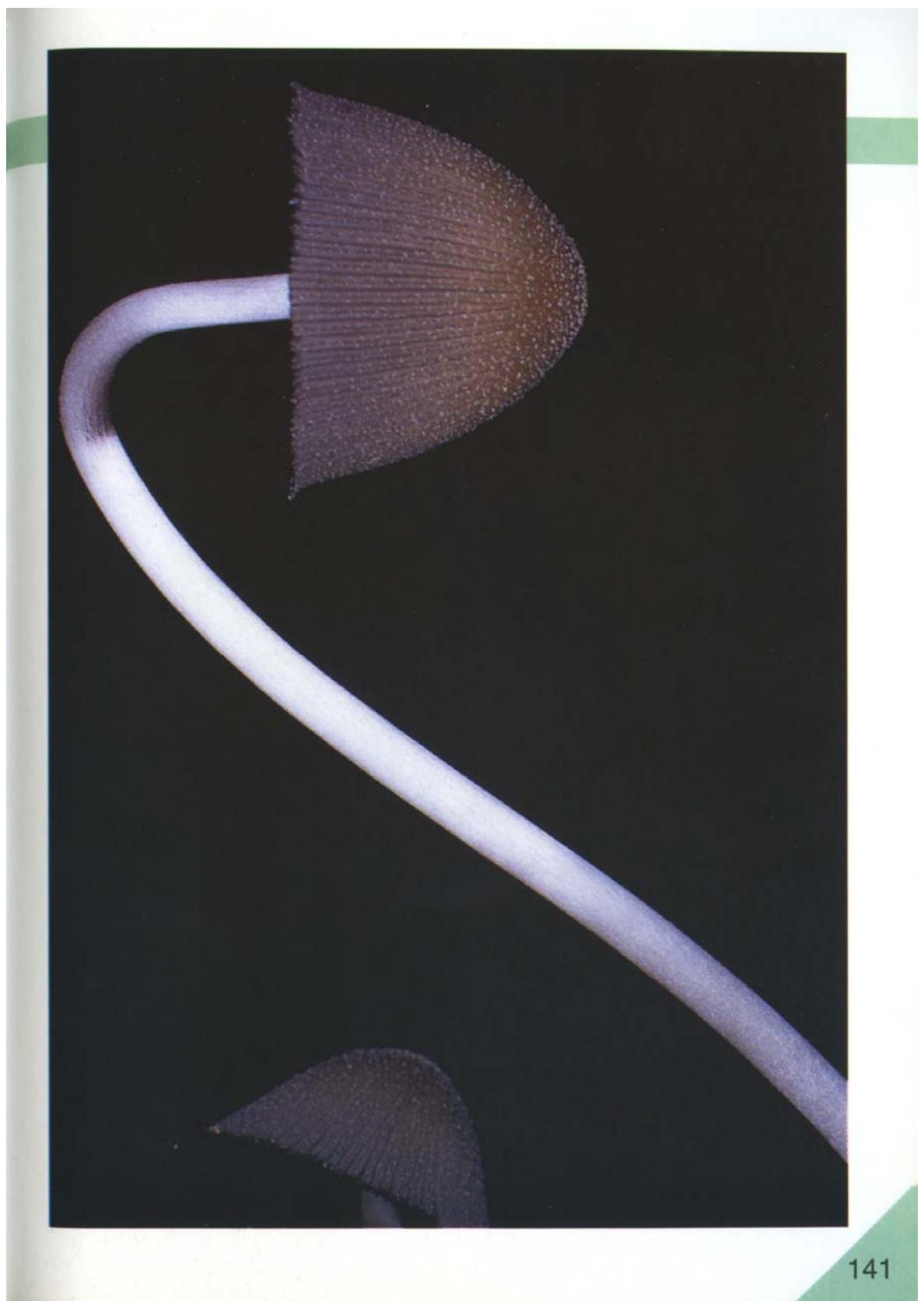


FUNGI

Coprinus domesticus è un fungo che all'esterno, come le specie dello stesso genere, ha un carpoforo che in un solo giorno nasce, cresce, avvizzisce e si affloscia. A Bossea, l'autore ha osservato carpofori di questa specie che si sono sviluppati per un'intera settimana.

Questi funghi, piuttosto umili all'esterno, vengono esaltati in ambiente ipogeo.





CONCREZIONI

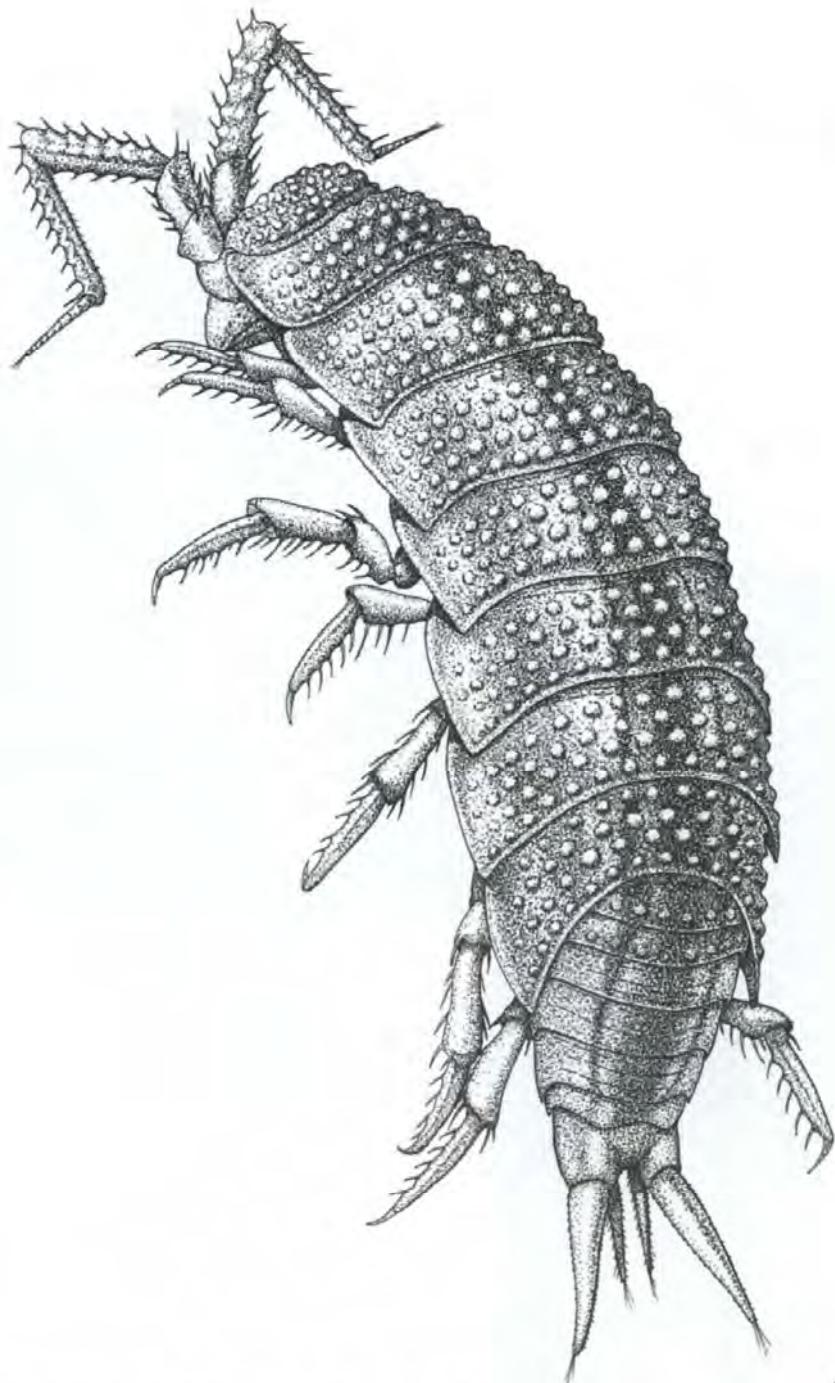
Visitando le grotte non si può far a meno di apprezzare il modo in cui la natura ha lavorato durante i millenni, depositando, goccia dopo goccia, meraviglie di cristallo opalescente che generano rispetto per la loro compita perfezione.



La calcite, sotto la spinta di Forze interne legate ai sistemi di cristallizzazione, assume forme inconsuete, come questa punta di freccia, fotografata nei rami alti della Grotta di Bossea.



L'occhio del naturalista, abituato a discernere le forme caratteristiche che gli animali assumono in natura, spesso attribuisce ad oggetti inanimati forme che gli ricordano gli esseri viventi. Così questa spettacolare eccentrica che si trova a Bossea nei rami alti, presso i "Laghi Pensili", ricorda singolarmente la forma di un Ippocampo che nuota in questo mare fantastico di pietra e cristalli plasmati dall'acqua con il lavoro di millenni.



Alpioniscus feneriensis- Disegno di A. Martinotti

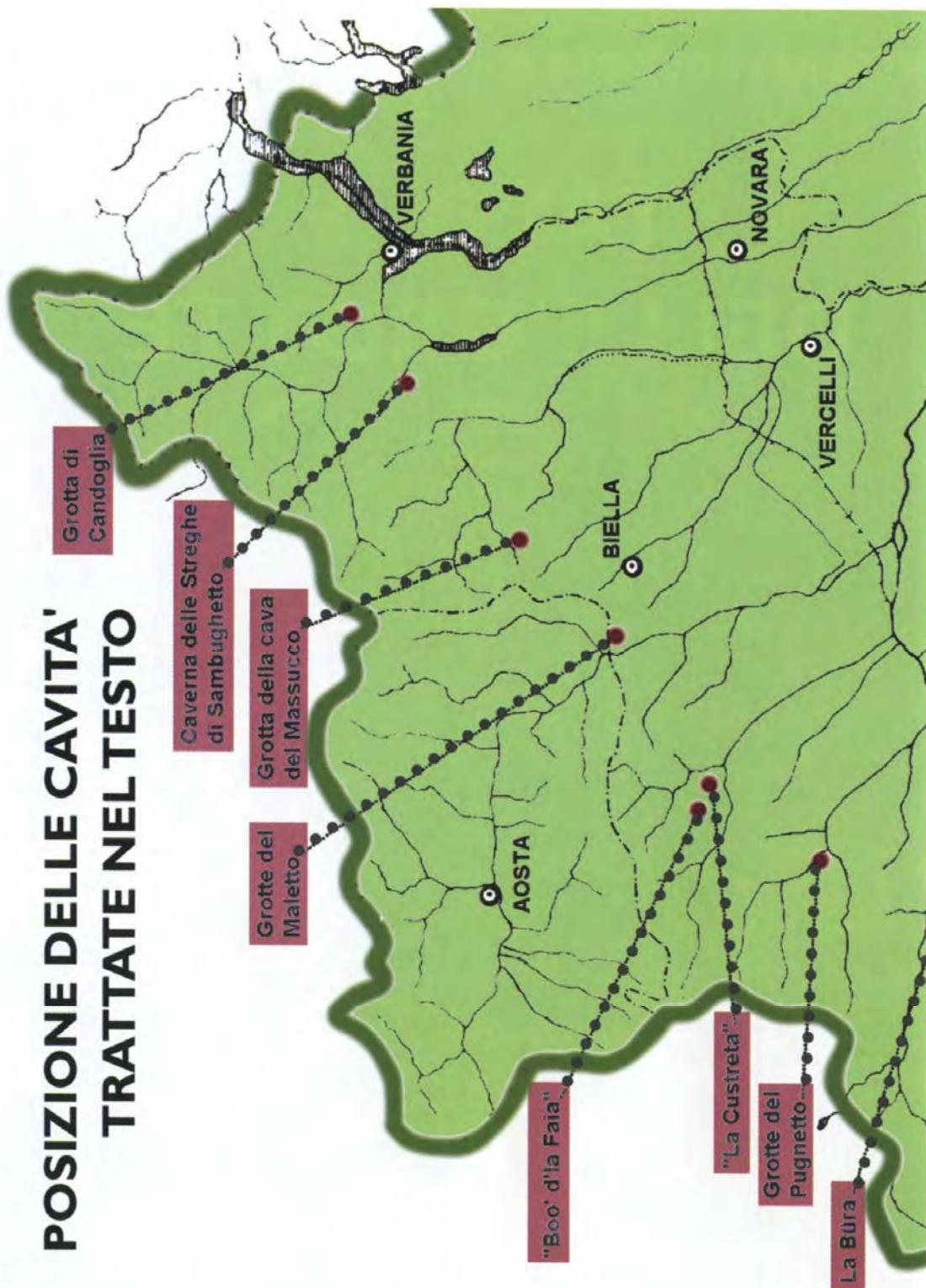
A. MARTINOTTI

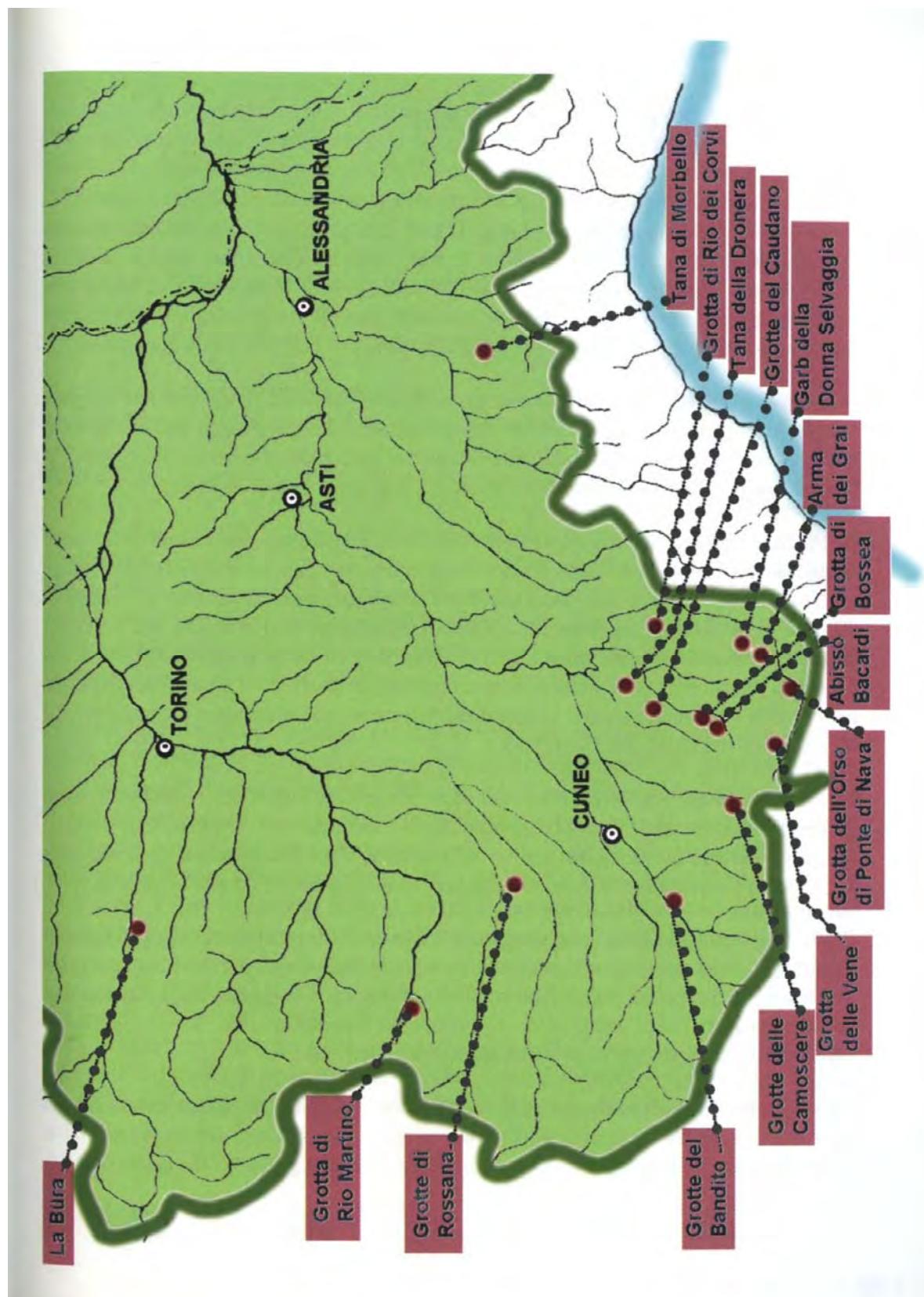
BIOSPELEOLOGIA DEL PIEMONTE

TAVOLE DELLE GROTTE



POSIZIONE DELLE CAVITA' TRATTATE NEL TESTO





IL CARSISMO PIEMONTESE

Percorrendo la catena alpina, dalle Alpi Liguri fino al Monte Rosa, si resterà colpiti dalla diversità di aspetto tra i massicci formati da rocce cristalline e metamorfiche, caratterizzati da cime frastagliate, pareti scoscese e valli profondamente incise dai ghiacciai e dai corsi d'acqua, e le aree dove affiorano le rocce calcaree, con morfologie piuttosto dolci, altopiani e vaste conche mancanti dell'idrografia superficiale.

Il fenomeno carsico che interessa i terreni calcarei è infatti caratterizzato da un paesaggio brullo, da svariate forme di corrosione superficiale (campi solcati, doline, ecc.), da assenza di circolazione delle acque in superficie che invece esercitano la loro azione corrosiva ed erosiva in profondità scavando cavità ed abissi.

In Piemonte le aree carsiche più importanti sono localizzate nel settore delle Alpi Liguri dove l'eccezionale intensità dei fenomeni superficiali ed ipogei fanno di questa zona una delle aree più interessanti nel panorama carsico italiano ed europeo. Altrove le formazioni calcaree carsificabili raggiungono potenze assai più limitate; se si esclude qualche altra vallata, si tratta in genere di fasce associate ai calcescisti o lenti di marmi inglobate in terreni metamorfici. In queste zone sono quasi del tutto trascurabili i fenomeni carsici epigei mentre il carsismo sotterraneo è caratterizzato da alcune cavità di discreto sviluppo.

Le grotte catastate* del territorio piemontese sono quasi 2.000, di queste molte sono quelle di interesse assai limitato, ma altrettanto numerose sono le cavità che rivestono particolare importanza, oltre che dal punto di vista strettamente speleologico, anche sotto l'aspetto scientifico, naturalistico, paesaggistico e persino economico.

Il sistema di Piaggia Bella, raggiungendo i 950 metri di profondità e lo sviluppo di oltre 35.5 km, è considerato una delle cavità più importanti presenti sul territorio nazionale. Molte cavità piemontesi figurano anche tra le maggiori che l'Italia possa vantare: la loro visita, anche solo per scopi puramente sportivi, attiva un flusso abbastanza intenso di speleologi di altre regioni e dell'estero.

Sotto gli aspetti paleontologico, paletnologico e archeologico, molte cavità hanno dato luogo a reperti di fossili, di testimonianze di insediamenti umani preistorici o di usi delle cavità in tempi storici non moderni. Qualche grotta (come quelle del M.

* per esempio: 108Pi/CN : NUMERO PROGRESSIVO DELLA CAVITÀ Regione / provincia di appartenenza.

Fenera in Valsesia, della Boira Fusca in Valle dell'Orco, della Balm 'Chanto in Val Chisone) è divenuta famosa per aver fornito le prove, sinora uniche, della presenza umana in Piemonte ancora prima del Neolitico. Ma va considerato che le ricerche effettuate non sono molte e che le potenzialità a questo riguardo sono giudicate di estremo interesse.

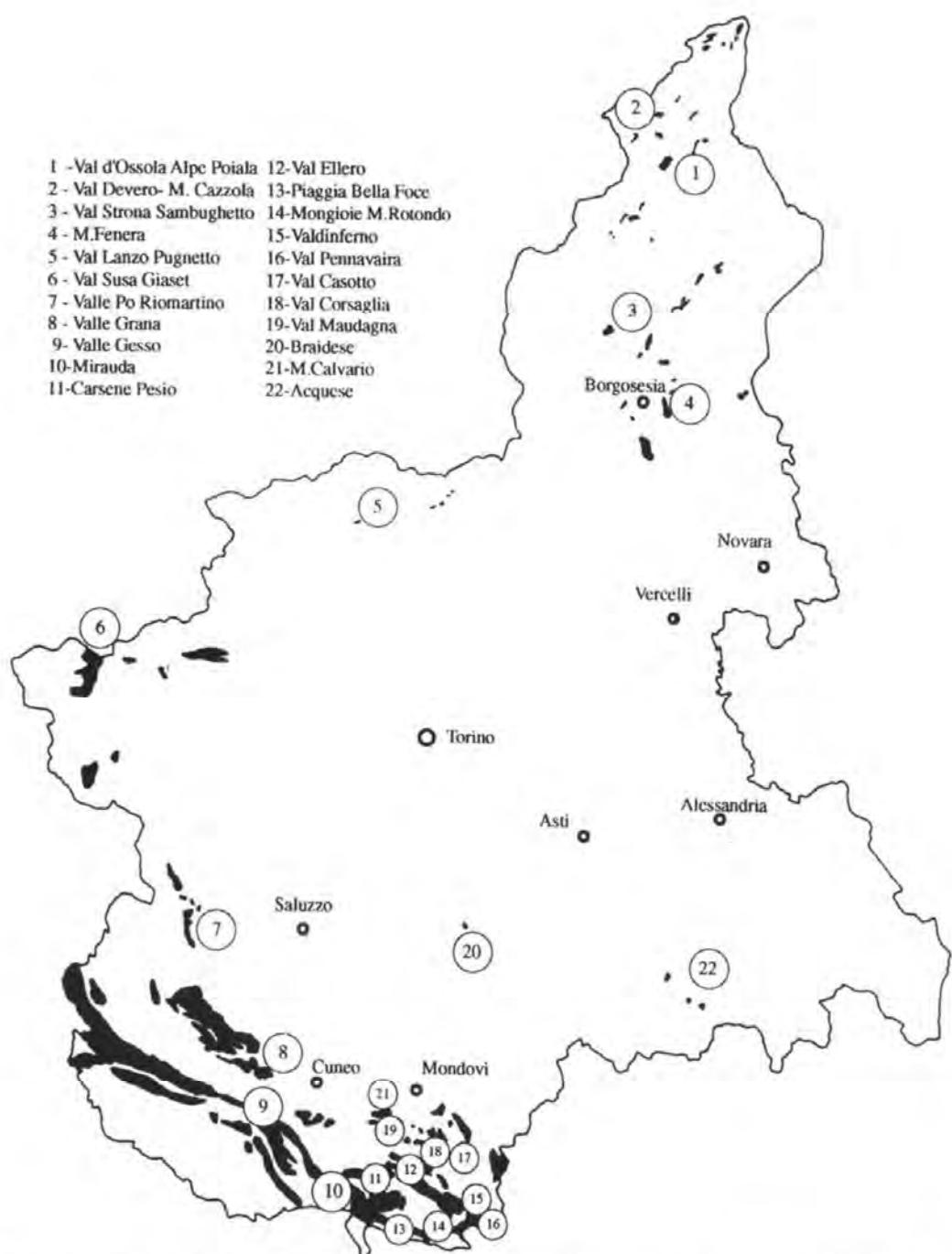
Altre grotte sono importanti per la biospeleologia, ospitando rarissime specie troglobie ivi endemiche, come quelle infeudate nelle grotte delle Camoscere in Val Pesio, di Rossana, di Pugnetto in Val Lanzo, per non citare che gli esempi più noti.

Qualche cavità assume importanza storica, per aver dato rifugio a genti perseguitate durante le invasioni, le guerre di religione, la Resistenza.

Non poche sono anche le grotte interessanti per le bellezze naturali, che vi si possono ammirare, e che pertanto vanno tutelate ed eventualmente valorizzate per innescare flussi turistici vitali per l'economia locale. Attualmente solo le grotte di Bossea, quelle dei Dossi e del Caudano, nel Monregalese, sono attrezzate per la visita del pubblico, mentre in altre sono stati facilitati i percorsi per consentire anche ai non speleologi di accedere senza pericolo né eccessive difficoltà. Purtroppo in alcune grotte l'irresponsabilità dei visitatori ha causato gravi danni al patrimonio naturale ed ecologico.

Non va dimenticata poi la possibilità, da preventivare date talune situazioni locali di carenza, di utilizzare le risorse idriche presenti in molte cavità. Le particolari situazioni stratigrafiche e strutturali favoriscono infatti una circolazione anche notevole di acque sotterranee e la presenza di numerosi sistemi che alimentano sorgenti anche con portate assai elevate (come quelle della Foce e delle Vene nell'Alta Val Tanaro, del Pesio, della Dragonera e del Bandito nel basso bacino del Gesso, del Maira, ecc.). Tali importanti punti di approvvigionamento idrico sono generalmente poco noti ai programmati del settore, ma non agli speleologi, che anche in collaborazione con enti universitari li stanno studiando attraverso l'esplorazione diretta, test con traccianti ed analisi specifiche.

Non solo le grotte ma anche le aree carsiche del Piemonte rivestono un cospicuo interesse dal punto di vista naturalistico, in particolar modo per la singolarità delle forme carsiche epigee e per l'abbondanza degli endemismi botanici insediati sui substrati calcarei.



Ubicazione delle principali zone calcaree (in nero) e delle aree carsiche. (A.G.S.P., 1995)

IL FENOMENO CARSICO

Le aree carsiche in Piemonte presentano una notevole varietà delle forme superficiali che, a parità dei fattori geo-litologici, sono essenzialmente legate alla ipsometria della zona.

Anche le morfologie sotterranee presentano aspetti assai differenti; in genere si riconoscono nelle aree di assorbimento cavità con andamento prevalentemente verticale con pozzi e meandri che possono raggiungere anche notevoli profondità, mentre nelle zone di risorgenza sono presenti grotte ad andamento suborizzontale. La circolazione delle acque è legata alle condizioni strutturali locali ed in particolare alla posizione del limite o della soglia di permeabilità. Si trovano quindi sistemi completamente sommersi, presenti al di sotto dei talweg di corsi d'acqua; sistemi con base sommersa o sospesi, caratterizzati da una zona di assorbimento e di trasferimento semi attiva o attiva e da una zona satura di dimensioni più o meno rilevanti; e infine sistemi completamente fossili, che testimoniano l'abbassamento del livello di base e l'esistenza di un carsismo profondo sicuramente prewürmiano.

Le aree carsiche del Piemonte sono state suddivise in base alle diverse caratteristiche geografiche, climatiche e morfologiche in tre tipi principali: carsi di alta quota, carsi di media quota, carsi di bassa quota.

I carsi di alta quota si trovano nelle zone alpine più elevate, generalmente localizzati in prossimità delle testate dei principali sistemi vallivi, appartengono ai sistemi morfogenetici periglaciali, la neve infatti ricopre per oltre 6 mesi il suolo, ed in alcune zone si conserva per quasi tutto l'anno. La vegetazione, molto scarsa, appartenente alla serie alpina su calcare e a raggruppamenti specializzati del piano alpino (vallette nivali, depressioni fresche o conche un po' acquitrinose, laghetti), è limitata per lo più alle forme tipiche dei pascoli d'alta montagna, delle rupi, dei detriti di falda, delle morene.

La morfologia superficiale è caratterizzata da conche glacio-carsiche, vasti bacini chiusi, situati soprattutto nei circhi glaciali legati sia all'erosione glaciale che al carsismo. Sono pure presenti altopiani assorbenti, talora disposti in serie, valloni chiusi generalmente allungati, con direzione parallela alle discontinuità tettoniche, del tutto privi di idrologia superficiale. Le macroforme più tipiche sono rappresentate da doline di ogni dimensione (in genere prevalgono quelle di dissoluzione), da pozzi a neve ed inghiottitoi. Le serie calcaree sono caratterizzate da numerosi litotipi quali

calcaro, calcari dolomitici, calcari arenacei-marnosi, dolomie e presentano forme varie secondo le litologie presenti. Nei calcari più puri, massicci, sono abbondanti le microforme di dissoluzione superficiale quali lapiaz, solchi, meandri, vaschette, mentre i litotipi maggiormente fratturati sono soggetti a rapida modificazione dovuta alla sensibilità delle rocce nei confronti del gelo, e a una conseguente mancanza delle forme di corrosione. I calcari arenacei e marnosi, impuri, danno luogo, con il loro residuo insolubile, alla formazione di suoli maturi e umiferi che si inerbiscono, con piccoli solchi idrici solitamente asciutti.

Come schema morfologico generale si distinguono delle vaste zone di assorbimento a ripiani e modellamento carsico-glaciale, seguite da scoscese pareti e ripidi pendii, alla base delle quali sono localizzate le risorgenze principali. L'assorbimento delle acque è molto rapido, disperso; il drenaggio in profondità segue di solito percorsi verticali, fino a raggiungere il livello di base locale posto generalmente centinaia di metri più in basso. La situazione geologico-strutturale condiziona l'intera circolazione delle acque, organizzata in genere in importanti sistemi che drenano vasti settori. Le risorgenze sono quindi caratterizzate da portate elevate con regimi però molto variabili, a causa dell'alto indice di incarsimento.

Le aree più rappresentative ed importanti sono localizzate nei settori sud-occidentali del Piemonte.

Lungo gli spartiacque Varaita-Maira, Stura-Maira-Grana, il paesaggio carsico è caratterizzato da vasti bacini chiusi, dall'assenza di microforme di corrosione e inghiottiti mentre più frequenti sono le doline di dissoluzione. Nelle Alpi Liguri, massiccio del Marguareis-Mongioie, i fenomeni carsici assumono una intensità eccezionale. La morfologia superficiale presenta vaste aree di rocce nude e forme miste carsico-glaciali. Numerose cavità decapitate dall'esarazione glaciale o con accumuli morenici testimoniano la presenza di un carsismo assai sviluppato già in epoca perlomeno prewürmiana.

Le forme attuali sono costituite da campi solcati e ricchissime morfologie di dettaglio su rocce montonate e su gradini strutturali di esarazione glaciale.

I carsi di media quota sono localizzati nelle parti medio-alte dei principali bacini idrografici, generalmente compresi tra 1000 e 2000 metri di altitudine. La morfologia è in genere caratterizzata da rilievi con forme abbastanza dolci, che si riconducono con i fondovalle con ripidi pendii. Le rocce calcaree risultano in genere coperte

da detriti derivanti dagli effetti della gelifrazione e dai residui insolubili. Presentano una copertura vegetale molto varia che spazia dalle faggete ai rodoreti fino alla tipica prateria alpina, dato che in essi si trovano serie di vegetazione proprie sia del piano montano che del piano subalpino (in quest'ultimo, è molto interessante la serie del pino mugo).

Le microforme superficiali sono scarse a causa delle rapide modificazioni della roccia per intensi processi crioclastici, mentre abbondanti sono le macroforme rappresentate dalle doline. Le loro dimensioni sono assai variabili, le pareti ed il fondo sono generalmente erbosi, con limitati affioramenti di rocce calcaree.

L'assorbimento delle acque superficiali è in parte diffuso, in parte concentrato in inghiottitoi attivi posti lungo aste torrentizie secondarie. La posizione delle strutture carsiche principali, localizzate trasversalmente rispetto agli assi vallivi, favorisce la perdita subalveare di acque provenienti da bacini contigui. Questa singolare situazione condiziona una cospicua circolazione delle acque sotterranee: ne sono testimonianza numerosi sistemi drenanti ed altrettante sorgenti caratterizzate da portate elevate non correlabili con le ridotte dimensioni dell'acquifero carsico. Nei carsi di media quota sono quindi presenti numerosi sistemi completamente sommersi posti generalmente al di sotto dell'alveo del corso d'acqua principale (Rio Mondini, Rio Borello, Torrente Vermenagna, Torrente Maudagna, ecc.), o sistemi con importanti collettori ad andamento prevalentemente sub-orizzontale (Grotta della Mottera, Grotta di Bossea, ecc.). Le aree carsiche sono localizzate nel Monregalese e più precisamente in Val Maudagna, nella zona compresa tra gli abitati di Prato Nevoso e la Balma, ai piedi del M. Mondolè, in Val Corsaglia, dalla Colla dei Termini verso Cima Verzera e lo Zottazzo, fino alle sorgenti della Mottera e di Borello.

I carsi di bassa quota interessano le aree a carattere prealpino, nei tratti medio e basso dei principali bacini idrografici, con altimetrie comprese tra 500 e 1000 metri di altezza. La morfologia superficiale è caratterizzata da un carso coperto, in genere da spessi depositi eluvio-colluviali, poco permeabili, sui quali si sviluppa una fitta vegetazione prativa e boschiva (roverella, castagno, betulla, faggio), estremamente varia anche come numero di specie e di associazioni, dato che vi si trovano serie di vegetazione del piano collinare di tipo medio-europeo, del piano collinare di tipo supramediterraneo o submediterraneo e persino del piano mediterraneo (come nella zona di Caprauna-Alto e nella fascia a sud-est di Ormea), che sono al limite superiore di tale piano.

Il paesaggio carsico si presenta con rilievi collinari separati da solchi torrentizi solitamente asciutti, cocuzzoli pietrosi e brulli; le morfologie più tipiche sono costituite da valli secche e da depressioni chiuse, formate in genere da più conche associate, e da serie di pianalti, con pendenza poco accentuata, o forte assorbimento, privi di scorrimenti idrici superficiali. Nelle zone più depresse sono localizzate doline idrovore che smaltiscono le acque temporanee trasportate da piccoli corsi d'acqua. Nella copertura eluvio-colluviale sono frequenti sprofondamenti e piccole doline a imbuto in continua evoluzione. Il deflusso superficiale si concentra in genere in inghiottiti e fessure presenti in alvei torrentizi o al fondo delle depressioni.

Le acque si raccolgono in piccoli collettori sub-orizzontali, generalmente impostati lungo limiti di permeabilità, caratterizzati da tratti sifonanti. I sistemi carsici non raggiungono in genere grandi dimensioni a causa del limitato potenziale dell'acquifero carsico, ma alimentano numerose sorgenti localizzate in prossimità di centri abitati. Queste sono state generalmente captate ed utilizzate per uso potabile.

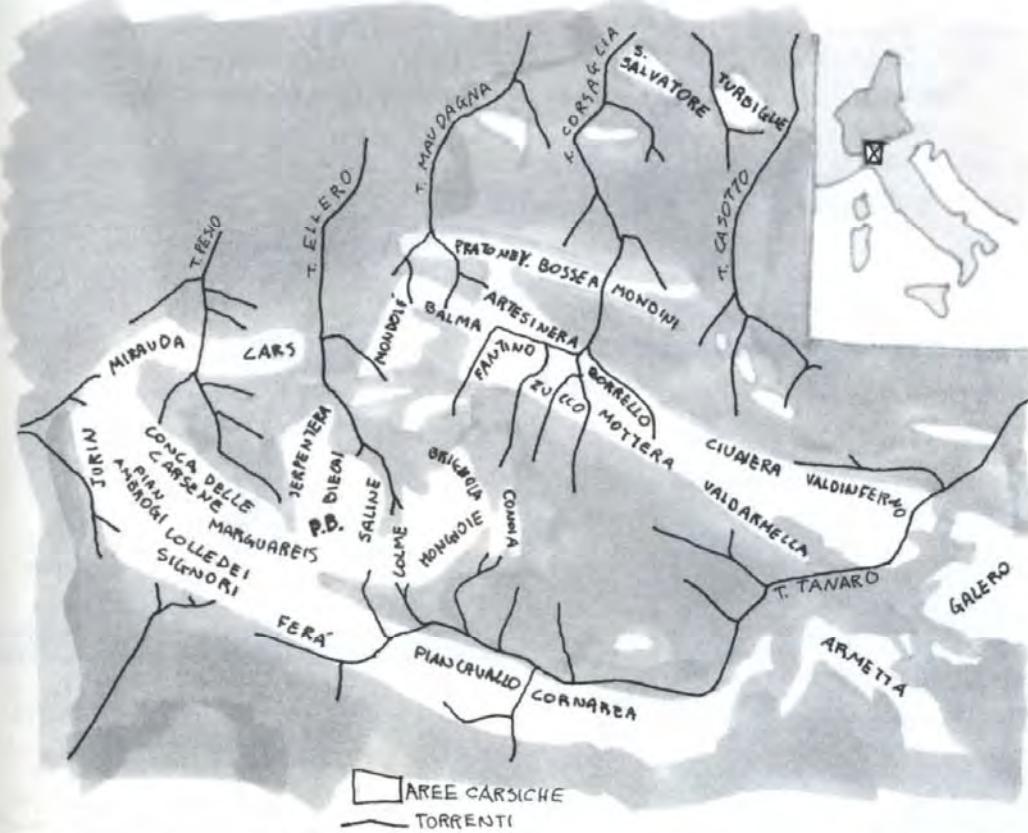
L'urbanizzazione e l'incremento turistico verificatosi negli ultimi anni nelle zone a monte ha in diversi casi facilitato l'inquinamento dei corsi d'acqua superficiali e di conseguenza delle reti carsiche sottostanti.

Le aree carsiche più rappresentative sono localizzate sul Monte Fenera e soprattutto in val Roburentello, nel Monregalese. In questa zona sono infatti presenti alcune delle depressioni chiuse più importanti del Piemonte (Bassa di S. Salvatore, Conca delle Turbiglie).

IL MASSICCIO DEL MARGUAREIS

Il fenomeno carsico nel Piemonte meridionale è dominato dall'immagine del Marguareis, ma anche in altre zone esistono fenomeni di estremo interesse. Il massiccio del Marguareis, e la sua prosecuzione verso oriente (Val Tanaro) è situato, geograficamente, nelle Alpi Liguri, al confine tra le regioni Piemonte e Liguria e la Francia, e rappresenta l'estremità orientale della catena montuosa dell'Argentera-Mercantour. La zona rappresenta insieme al Canin ed alle Alpi Apuane una delle principali aree carsiche del nostro paese. La struttura carsica si estende per oltre 60 km², partendo dal M. Jurin e Cima della Fascia in Val Vermenagna (sopra Limone Piemonte) fino al Passo delle Saline e alla dorsale del M. Mongioie in alta Val

Tanaro. Gli altopiani calcarei presenti in questo settore sono ad una quota media di 2000-2200 m e separati dai fondovalle, situati intorno ai 1000 m, da ripide bastionate calcaree, alla base delle quali risorgono in genere le acque raccolte nelle zone di assorbimento. Le esplorazioni condotte in molti anni da centinaia di speleologi hanno permesso, unitamente agli studi scientifici eseguiti, di avere una conoscenza sia di superficie, ma soprattutto di profondità dei diversi sistemi carsici. Tutto ciò ha permesso di chiarire quali sono i punti chiave e soprattutto dove si concentrano i deflussi delle acque con i percorsi sotterranei, dalla superficie (zona di assorbimento) fino alle risorgenze. Il massiccio si suddivide infatti in varie zone assorbenti con relativi sistemi carsici e numerose sorgenti. Alcune di queste hanno portate cospicue (sorgente La Foce in val Tanaro, sorgente Pis del Pesio in alta Val Pesio, ecc.) mentre altre emergenze hanno portate modeste e spesso non se ne conosce se non parzialmente la zona di assorbimento con le relative grotte.

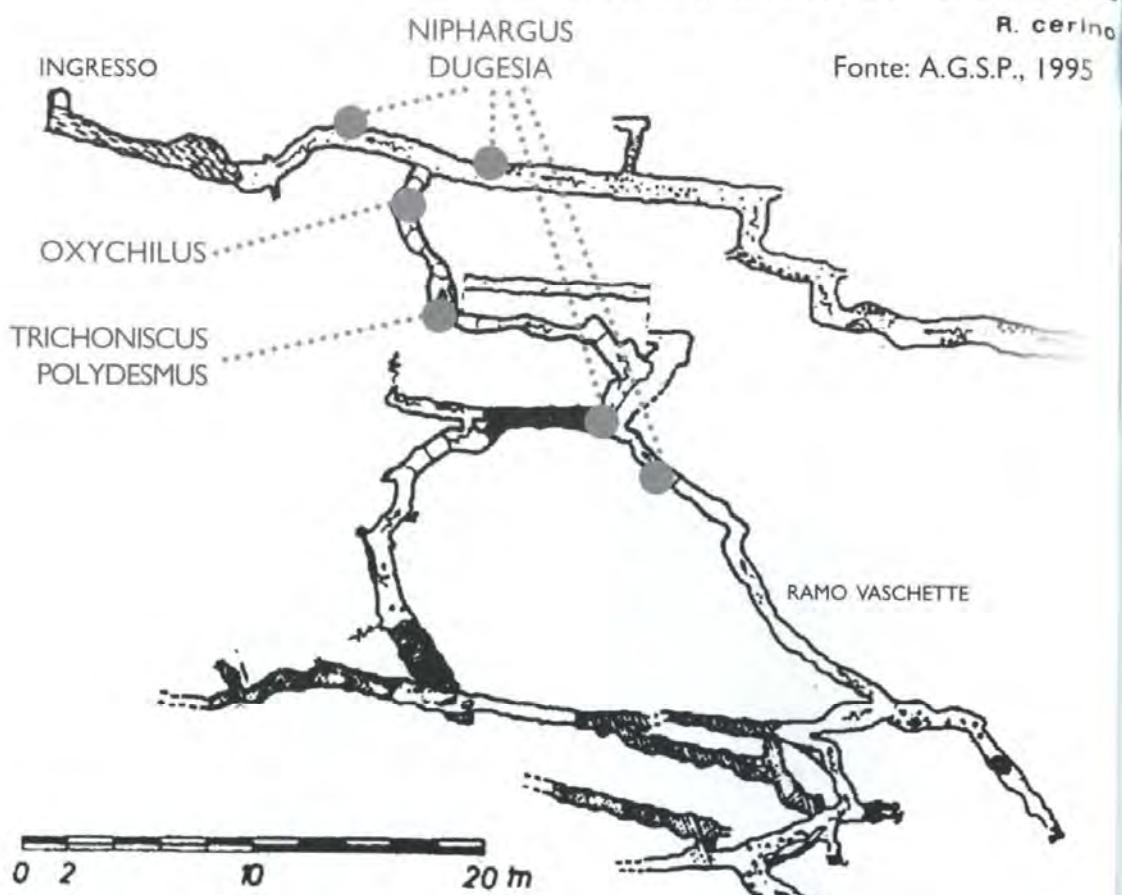


Principali aree carsiche delle Alpi Liguri.

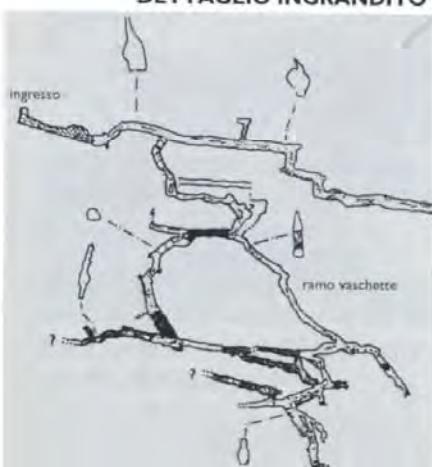
((AGS.P., 1995))

TANA DI MORBELLO

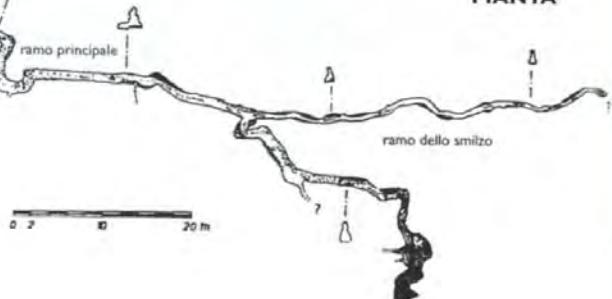
G.G.N. , G.G.Acqui 1983 -1985



DETTAGLIO INGRANDITO



PIANTA



TANA DI MORBELLO (4 Pi/AL)

Grotta che si trova in provincia di Alessandria, vicino ad Acqui Terme. È stata formata da un ruscello di modesta portata che si è scavato un alveo in uno strato di calcare di modestissimo spessore. Il ramo principale non è agevolmente percorribile; a pochi metri dall'ingresso si apre, sulla destra, una galleria secondaria, il "Ramo delle Vaschette" sul cui fondo scorre lentamente un piccolo affluente che forma una serie di vaschette di concrezione terrazzate.

L'autore ha visitato questa cavità alcune volte nel 1992 ed anche negli anni seguenti. Già durante la prima visita ha raccolto esemplari di una Planaria indeterminata fino ad oggi, gamberetti Amphipoda determinati come *Niphargus* gr. *stygius* da Fabio Stoch di Trieste e un nicchio di *Oxychilus* di cui è stato trovato in seguito un solo altro reperto da parte di Marco Bodon di Genova. Inoltre un Diplopoda Polydesmidae, *Polydesmus* sp. ed un Crustacea Isopoda Trichoniscidae sicuramente inediti. Tutti questi reperti riguardano principalmente il Ramo delle Vaschette.

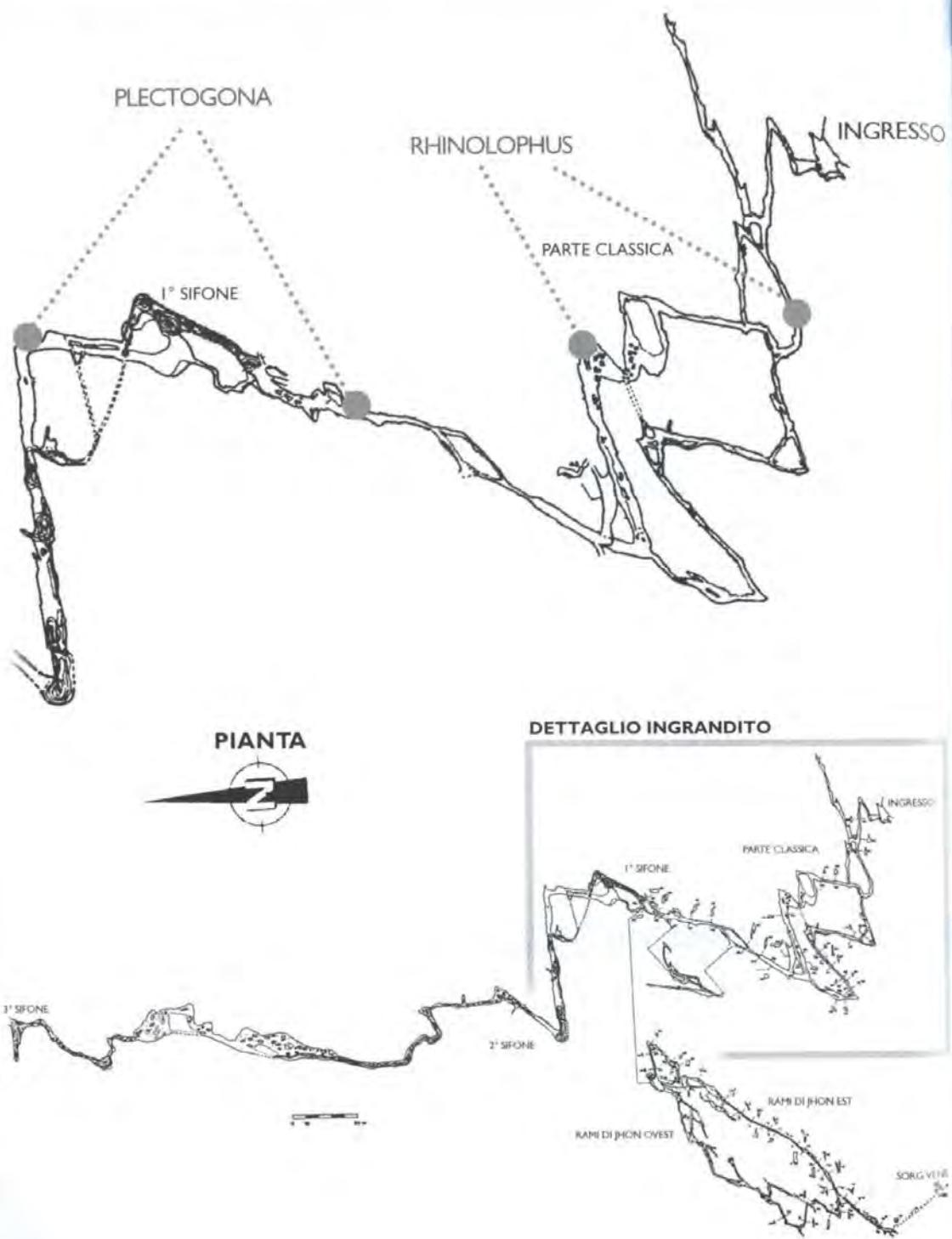
Per quanto riguarda l'entomofauna, l'a. ha raccolto *Petaloptila* cfr. *andreinii* in prossimità dell'ingresso e rari esemplari di *Bathysciola* cfr. *pumilio* nella parte fossile del Ramo delle Vaschette.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE	Morbello, fraz. Costa	COORD. long.: 3°55'49" lat.: 44°36'16"
VALLE	-	QUOTA 447m s.l.m.
MONTE	collina "la Costa"	LUNGHEZZA 357m
TAVOLA	I.G.M. 82 IV NO Ponzone	DISLIVELLO +13m
		LITOTIPO Calcare formazione di Molare

GROTTA DELLE VENE

Fonte: A.G.S.P., 1995



GROTTA DELLE VENE (I03 Pi/CN)

Bella grotta, sia dal punto di vista speleologico che idrogeologico che biospeleologico. Le sue condotte forzate hanno un profilo molto caratteristico ed anche il fiume ed i laghi interni rappresentano uno spettacolo suggestivo.

Dal punto di vista biospeleologico, sono da citare i *Plectogona angustum* di cui sono state riconosciute sottospecie diverse (problema questo da dirimere in un prossimo futuro da parte dell'autore che si sta specializzando in questo gruppo), i Trechinae *Duvalius pecoudi* e *Agostinia launoi* ed una numerosa colonia di *Rhinolophus hipposideros*.

S C H E D A T E C N I C A

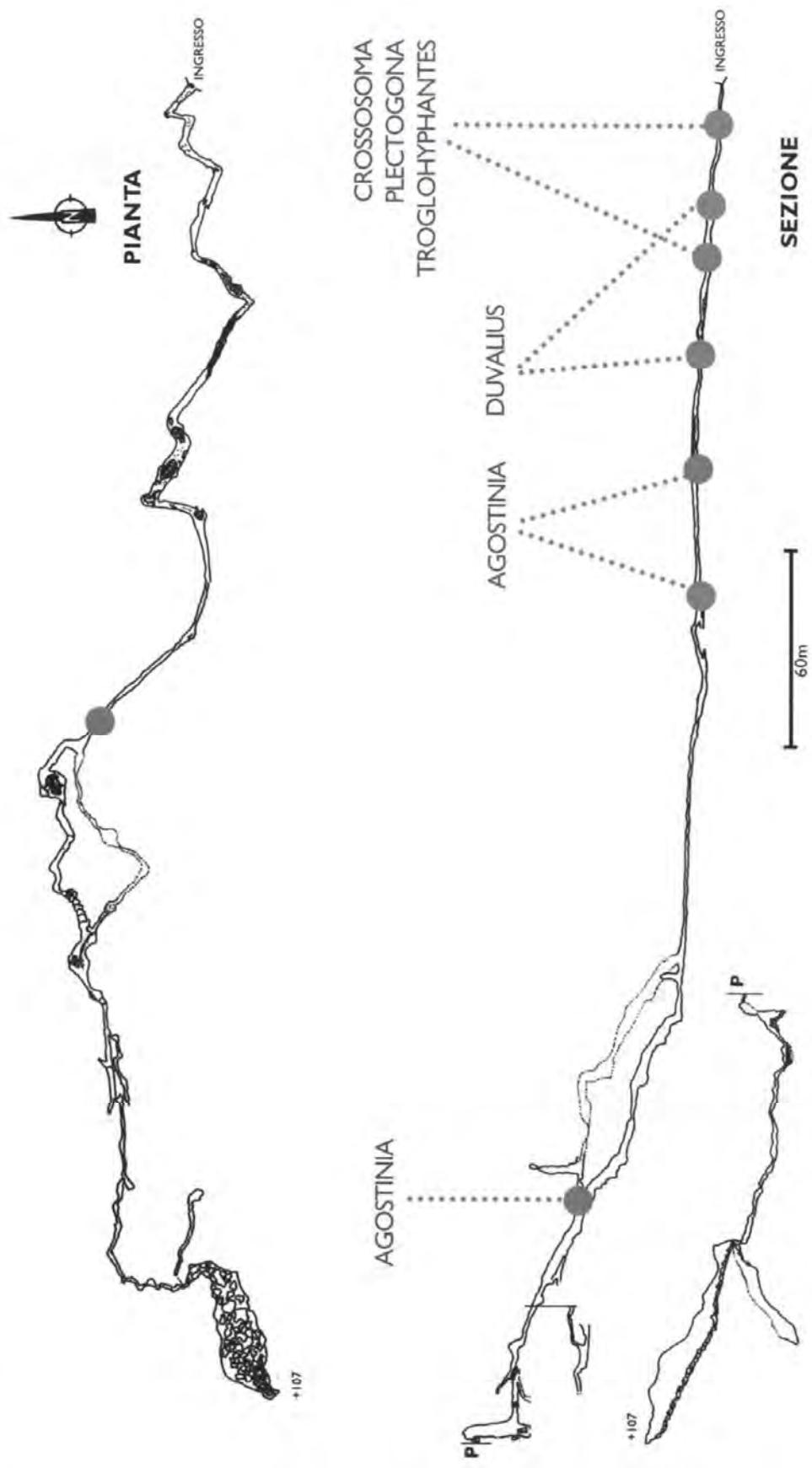
COMUNE	Ormea	COORD. long. 4°42'07" lat. 44°09'05"
VALLE	Tanaro	QUOTA 1550 m s.l.m.
MONTE	Rocche del Manco	LUNGHEZZA 4700 m
TAVOLA I.G.M.	91 II NO Viozene	DISLIVELLO +155 m
		LITOTIPO calcare

GROTTA DELLE CAMOSCERE

Fonte: A.G.S.P., 1995

LANA E., 2001 - Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico.

160



GROTTE DELLE CAMOSCERE (105 e 250 Pi/CN)

Queste grotte si aprono sulle pendici della cima Labiaia Mirauda che presenta un certo numero di piccole cavità in quota la cui risorgenza è la Grotta inferiore.

La Grotta inferiore, dal punto di vista biologico, è nota fin dal secolo scorso per la presenza di un Coleottero Trechino troglobio di cui è il *locus typicus*. Il Trechino in oggetto è *Agostinia launoi*, il Carabide più specializzato alla vita ipogea della fauna del Piemonte. Più nota per la presenza di questa specie è comunque la grotta superiore delle Camoscere (250 Pi/CN) dalla quale provengono la maggior parte delle raccolte dell'insetto.

Nelle grotte delle Camoscere è presente anche *Duvalius carantii* descritto alla fine del secolo scorso per i vicini sotterranei della Certosa di Pesio.

Fra gli Araneae è da segnalare la presenza di *Troglhyphantes rupicapra*, ragno troglobio, e, per i Diplopoda, *Crossosoma cavernicolum*, appartenente ad un genere di centopiedi altamente specializzati che condivide questo habitat con un altro Diplopode meno specializzato: *Plectogona vignai vignai*.

Recentemente (novembre 1999) l'autore ha contribuito all'esplorazione di una serie di grotticelle poste più in quota sulle pendici della Mirauda rispetto alle due citate e denominate con le sigle GPI-7. In una di queste, la più profonda, ha trovato una specie di Diplopoda Glomeridae (prob. *Glomeris inferorum*) non citata precedentemente e vi sono buone possibilità anche per *Agostinia launoi*, se cercato nel periodo giusto dell'anno.

GROTTA INF. DELLE CAMOSCERE (105 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Chiusa Pesio	COORD. UTM LP 9296 9698
VALLE Pesio	QUOTA 1100 m s.l.m.
MONTE Labiaia Mirauda	LUNGHEZZA 1000 m
TAVOLA I.G.M. 91 IV SE Certosa Pesio	DISLIVELLO +107 m
	LITOTIPO Calcarei marmorei del Giurese

GROTTA SUP. DELLE CAMOSCERE (250 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Chiusa Pesio	COORD. UTM LP 9265 9690
VALLE Pesio	QUOTA 1140 m s.l.m.
MONTE Labiaia Mirauda	LUNGHEZZA 24 m
TAVOLA I.G.M. 91 IV SE Certosa Pesio	DISLIVELLO -14 m
	LITOTIPO Calcarei marmorei del Giurese

GROTTA DI BOSSEA (108 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Frabosa Soprana	COORD. long. 4°36'47" lat.44°14'28"
VALLE Corsaglia	QUOTA 836 m s.l.m.
MONTE M. Merdenzone	LUNGHEZZA 2900 m
TAVOLA I.G.M. 91 I SE Valcasotto	DISLIVELLO -15 m +184m
	LITOTIPO Calcare giurese di Bossea

GROTTA DI BOSSEA (108 Pi/CN)

Si tratta di una grotta storica del Piemonte che è stata aperta allo sfruttamento turistico già dalla seconda metà del secolo XIX. In essa scorre un fiume attivo che drena le acque della zona di Prato Nevoso e della Cima Artesinera e che con il lavoro di milioni di anni ha scavato sale molto grandi come la "Sala dell'Orso" e la "Sala Garelli". Il concrezionamento è molto bello ed è possibile sia una visita turistica, muniti di biglietto, sia prenotare visite speleologiche al di là del percorso turistico visitando luoghi suggestivi come la "Galleria delle Meraviglie" e il "Ramo di Babbo Natale".

Questa grotta, a cavallo fra il secolo XIX° e XX°, è stata definita, insieme a quelle del Bandito, come "ossifera" per la grande quantità di ossa di *Ursus spelaeus* che vi sono state trovate.

Da una trentina d'anni opera nella grotta una Stazione Scientifica che ha svolto importanti lavori idrogeologici monitorando completamente la portata ed i parametri fisico-chimici del fiume interno sotto la direzione di Guido Peano ed in collaborazione con il Politecnico di Torino e l'A.R.P.A. di Cuneo. Nei rami alti sono state allestite attrezature tra cui un idrometrografo che registra il livello e la portata del Lago Loser. Da una decina d'anni l'autore cura il laboratorio biologico di questa Stazione, il quale è stato ricavato in una saletta laterale del "Salone dell'Orso" chiamata "La Sacrestia".



Grotta di Bossea, Galleria delle Meraviglie - Foto G. Vanzetti

Qui sono state eseguite molte delle fotografie pubblicate in questo lavoro, in quanto gli Artropodi troglobili e troglobi vi trovano le condizioni di temperatura ed umidità adatte alla loro sopravvivenza. In questo laboratorio, l'autore ha seguito il ciclo biologico di Insetti Leptodirinae del Piemonte quali *Dellabeffaella roccai* e *Parabathyscia dematteisi*, eseguendo fotografie delle larve e delle uova. La Stazione Scientifica ha intrapreso negli ultimi tempi collaborazioni con il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, di cui l'autore è collaboratore. In particolare, la dott.sa Elena Gavetti del M.R.S.N., vi ha condotto recentemente studi sulla biologia del Gastropoda Zonitidae *Oxychilus draparnaudi*.

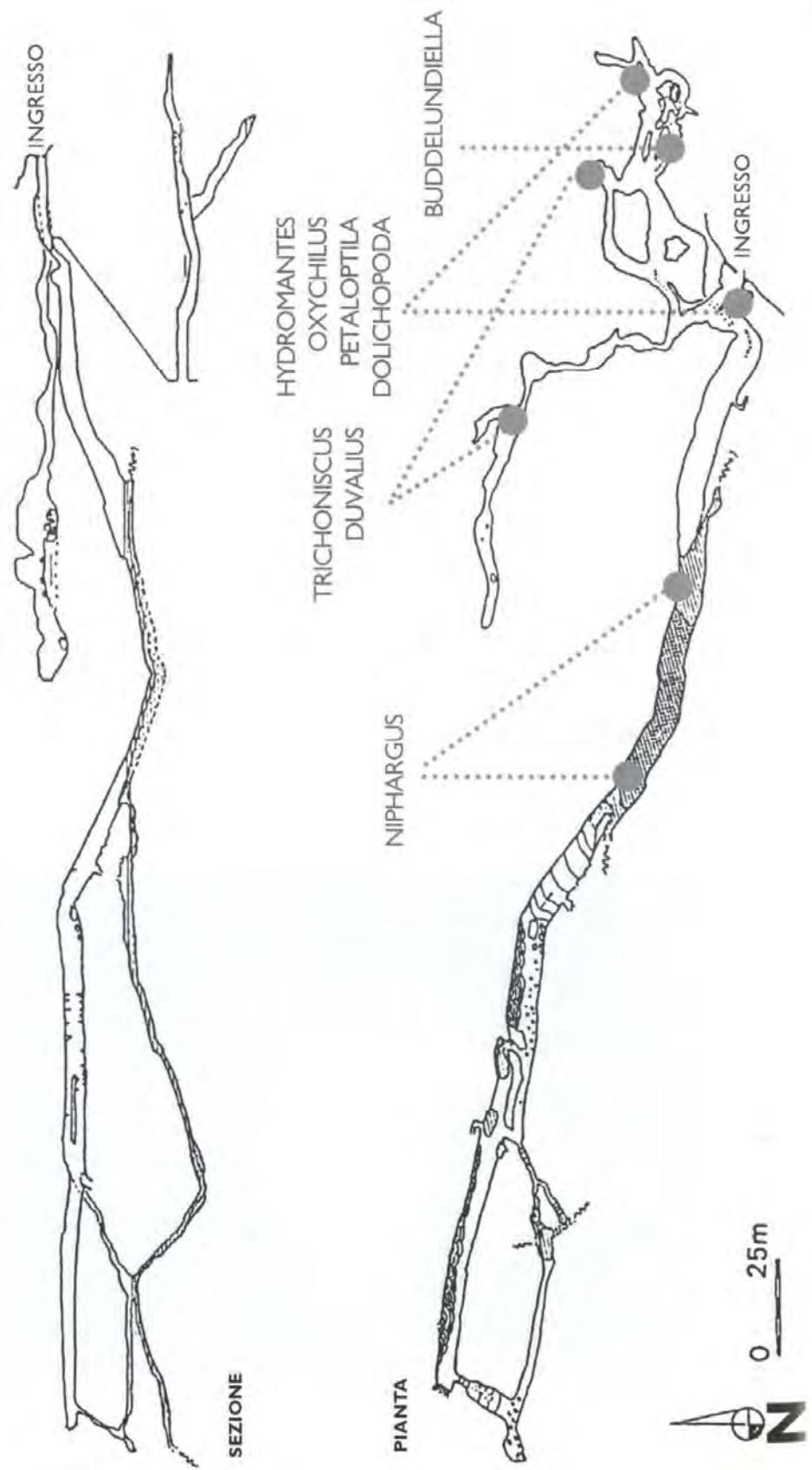
Il popolamento biologico di questa grotta è peculiare; anche se non sono presenti Insetti troglobi, a parte quelli "di importazione" (come *Parabathyscia dematteisi*, sfuggita nel 1970 durante i primi tentativi di allevamento), sono presenti alcune entità endemiche come ad esempio *Plectogona sanfilippoi bosseae*, *Troglodyphantes pedemontanus* e il Palpigrado *Eukoenenia strinatii*. Inoltre è *locus typicus* di *Polydesmus troglobius* e sono presenti specie particolari come *Atrioplanaria morisii*, *Proasellus franciscoloi*, *Buddelundiella zimmeri*, *Trichoniscus voltai* e *Lithobius scotophilus* e *Petaloptila andreinii* (gennaio 2001).

L'autore sta comunque conducendo in questa grotta ricerche sistematiche per lo studio della microfauna acquatica, per un inventario delle entità già conosciute e di eventuali nuove specie, come un acaro troglobio del genere *Rhagidia*, scoperto nell'inverno del 1998.



Grotta di Bossea, lago Loser - Foto G. Vanzetti

GROTTA DELL'ORSO
Capello 1952 - CSARI 1992
Fonte: A.G.S.P., 1995



GROTTA DELL'ORSO DI PONTE DI NAVA (I 18 PI/CN)

Grotta scoperta nel 1886 a poche centinaia di metri dall'abitato di Ponte di Nava, così chiamata per lo scheletro di *Ursus spelaeus* che venne trovato in una delle sue sale. È costituita dall'intersezione di diverse gallerie in cui le acque del Tanaro hanno lavorato in periodi diversi. All'interno è ancora possibile vedere un fiume di notevole portata che sifona sia a valle che a monte.

E' una vera palestra per biospeleologi ed anche l'autore si è fatto le ossa trascorrendo svariate notti di ricerche in questa cavità. La fauna è varia ed interessante e citiamo solo le entità più notevoli.

CRUSTACEA: *Proasellus franciscoloi*, *Niphargus* sp., *Salentinella angelieri*, *Moraria* sp. (recente scoperta dell'autore insieme a Fabio Stoch di Trieste), *Buddelundiella franciscoliana*, *Trichoniscus voltai*.

DIPLOPODA: *Plectogona angustum*.

CHILOPODA: *Lithobius scotophilus*.

INSECTA ORTHOPTERA: *Dolichopoda ligustica*, *Petaloptila* cfr. *andreini* (recente ritrovamento dell'autore).

INSECTA COLEOPTERA: *Duvalius gentilei gentilei*, *Sphodropsis ghilianii*.

MOLLUSCA GASTEROPODA: *Oxychilus draparnaudi* (det. E. Gavetti, 1999) dalle carni stranamente bianche.

AMPHIBIA CAUDATA: *Speleomantes strinati*.

MAMMALIA CHIROPTERA: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*.

S C H E D A T E C N I C A

COORD. long. 4°34'39" lat. 44°07'12"

COMUNE Ormea, Ponte di nava

QUOTA 808 m s.l.m.

VALLE Tanaro

LUNGHEZZA 705 m

MONTE Poggio "La Colma"

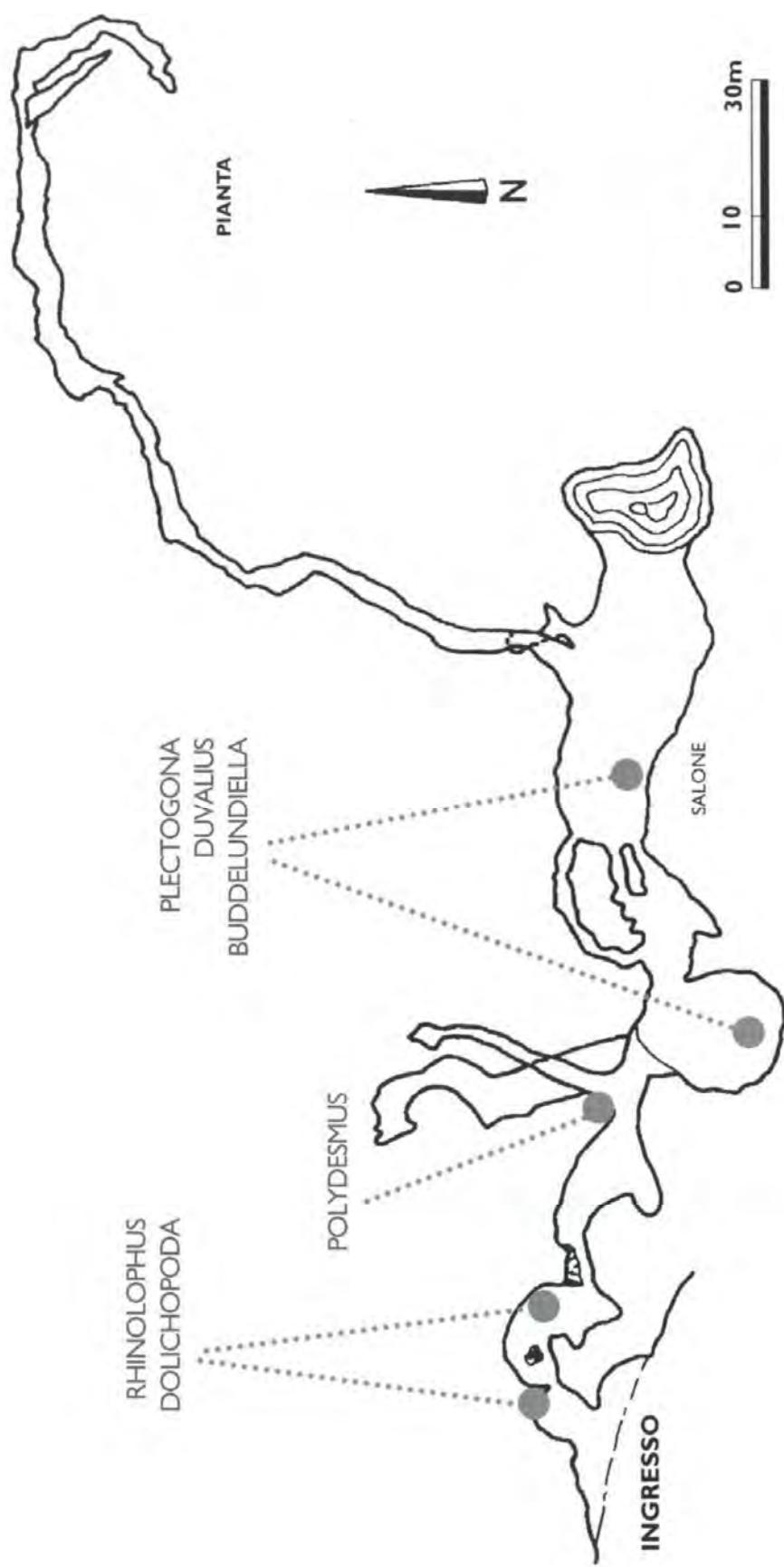
DISLIVELLO -35 m

TAVOLA I.G.M. 91 II NE Ormea

LITOTIPO calcare

ARMA DEI GRAI

Fonte: A.G.S.P., 1995



ARMA INFERIORE DEI GRAI (120 Pi/CN)

Grotta di interesse paleoantropologico in cui sono stati fatti scavi sistematici; al suo interno si alternano meandri in discesa e pozzi che danno adito a grandi saloni.

In diverse visite, l'autore ha imparato ad apprezzare il valore speleologico e biospeleologico di questa cavità.

Ecco un elenco degli elementi principali della fauna osservata direttamente dall'autore.

CRUSTACEA ISOPODA: *Buddelundiella armata* su sfasciumi di legno alla base del primo pozzo.

DIPLOPODA: *Plectogona* sp. in tutta l'estensione della grotta, a partire da 150 m dall'ingresso. *Polydesmus* cfr. *troglobius* sopra il primo pozzo su residui di legno (nuova segnalazione).

CHILOPODA: *Lithobius* sp.

ARACHNIDA ARANEAE: Linyphiidae indet. alla base del primo pozzo.

INSECTA TRICHOPTERA indet. in prossimità del primo pozzo.

INSECTA ORTHOPTERA: *Dolichopoda ligustica* in prossimità dell'ingresso.

INSECTA CARABIDAE TRECHINAE: *Duvalius* cfr. *gentilei* adulti e larve nel salone terminale, dopo il secondo pozzo.

CHIROPTERA: *Rhinolophus ferrumequinum* nel ramo di ingresso.

S C H E D A T E C N I C A

COORD. long. 4°29'04" lat. 44°10'24"

COMUNE Ormea, Eca

QUOTA 1020 m s.l.m.

VALLE Tanaro

LUNGHEZZA 600 m

MONTE Rocca d'Orse

DISLIVELLO -82 m

TAVOLA I.G.M. 91 IV Garessio

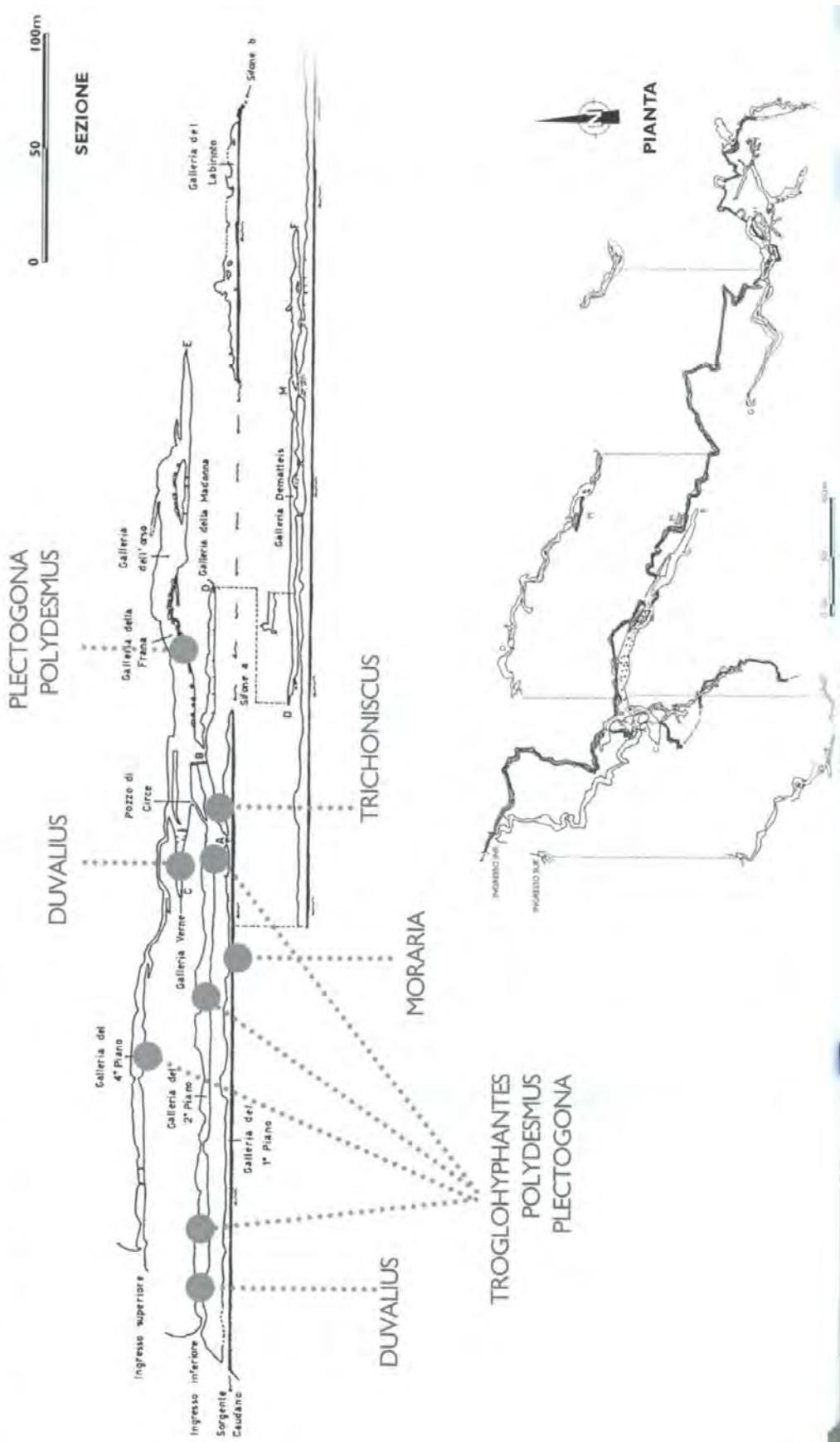
LITOTIPO calcare

GROTTA DEL CAUDANO

Fonte: A.G.S.P., 1995

LANA E., 2001 - Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico.

170



GROTTE DEL CAUDANO (I21-I22 Pi/CN)

Grotta conosciuta da molto tempo, costituita da piani diversi di gallerie un tempo separati da un diaframma roccioso e con 2 ingressi. Un fiume principale scorre lento nelle gallerie inferiori, mentre i rami superiori, fossili, hanno belle concrezioni. Verso la fine della lunga galleria attiva vi sono gallerie superiori con concrezioni eccezionali (Sala dei Cristalli).

La fauna è studiata da tempo, ma, come sempre, l'inventario delle specie non è mai completo. L'autore vi ha scoperto recentemente (1999) una specie di *Buddelundiella*, forse la stessa di Bossea, e vi sta conducendo ricerche sistematiche per quanto riguarda la microfauna, in collaborazione col dott. Fabio Stoch di Trieste.



Grotta del Caudano, gallerie del 2° piano -foto G. Vanzetti

S C H E D A T E C N I C A

COORD. long. 4°39'45" lat. 44°17'34"

COMUNE Frabosa Sottana

QUOTA 780-800 m s.l.m.

VALLE Maudagna

LUNGHEZZA 3200 m

MONTE Cima del Fai

DISLIVELLO 35 m

TAVOLA I.G.M. 91 I NO Frabosa Soprana

LITOTIPO Calcare

Fra la fauna già inventariata per queste grotte, elencheremo i seguenti taxa e le zone in cui sono stati osservati:

CRUSTACEA ISOPODA: *Trichoniscus* cfr. *voltai* su residui di legno nelle parti più interne.

CRUSTACEA HARPACTICOIDA: *Moraria michielettoae* microcrostaceo trovato nelle acque del fiume principale nel 1955.

DIPLOPODA: *Plectogona sanfilippo* *sanfilippo* su residui di legno e detriti organici. *Polydesmus* sp., troglobio, su residui di legno (nuova segnalazione).

CHILOPODA: *Lithobius* sp.

ARACHNIDA ARANAEAE: *Troglohyphantes pluto*, lungo le gallerie fossili.

INSECTA TRICHOPTERA: *Stenophylax permistus*, sulle pareti, in prossimità dell'ingresso.

INSECTA ORTHOPTERA: *Dolichopoda ligustica* in prossimità dell'ingresso.

INSECTA CARABIDAE TRECHINAE: *Duvalius carantii*, in prossimità dell'ingresso e nelle gallerie del 3° e 4° piano.

INSECTA CARABIDAE SPHODRINI: *Sphodropsis ghilianii*, adulti e larve in gran numero, nelle gallerie fossili.

CHIROPTERA: *Rhinolophus ferrumequinum* nei rami fossili.

GARB DELLA DONNA SELVAGGIA (181 Pi/CN)

Bella grotta ad andamento verticale che si apre con un doppio ingresso, uno superiore a pozzo ed uno inferiore a portale. Lungo la discesa si incontrano belle colate concrezionate, ma la sala a -170 rispetto all'ingresso ha concrezioni di eccezionale bellezza e ricorda una cattedrale gotica.



L'autore davanti alla colata di -150 - foto G. Vanzetti

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Garessio, Valdinferno

COORD. long. 4°29'39" lat. 44°11'03"

VALLE Tanaro

QUOTA 1225 m s.l.m.

MONTE Antoroto-Rocca d'Orse

LUNGHEZZA 600 m

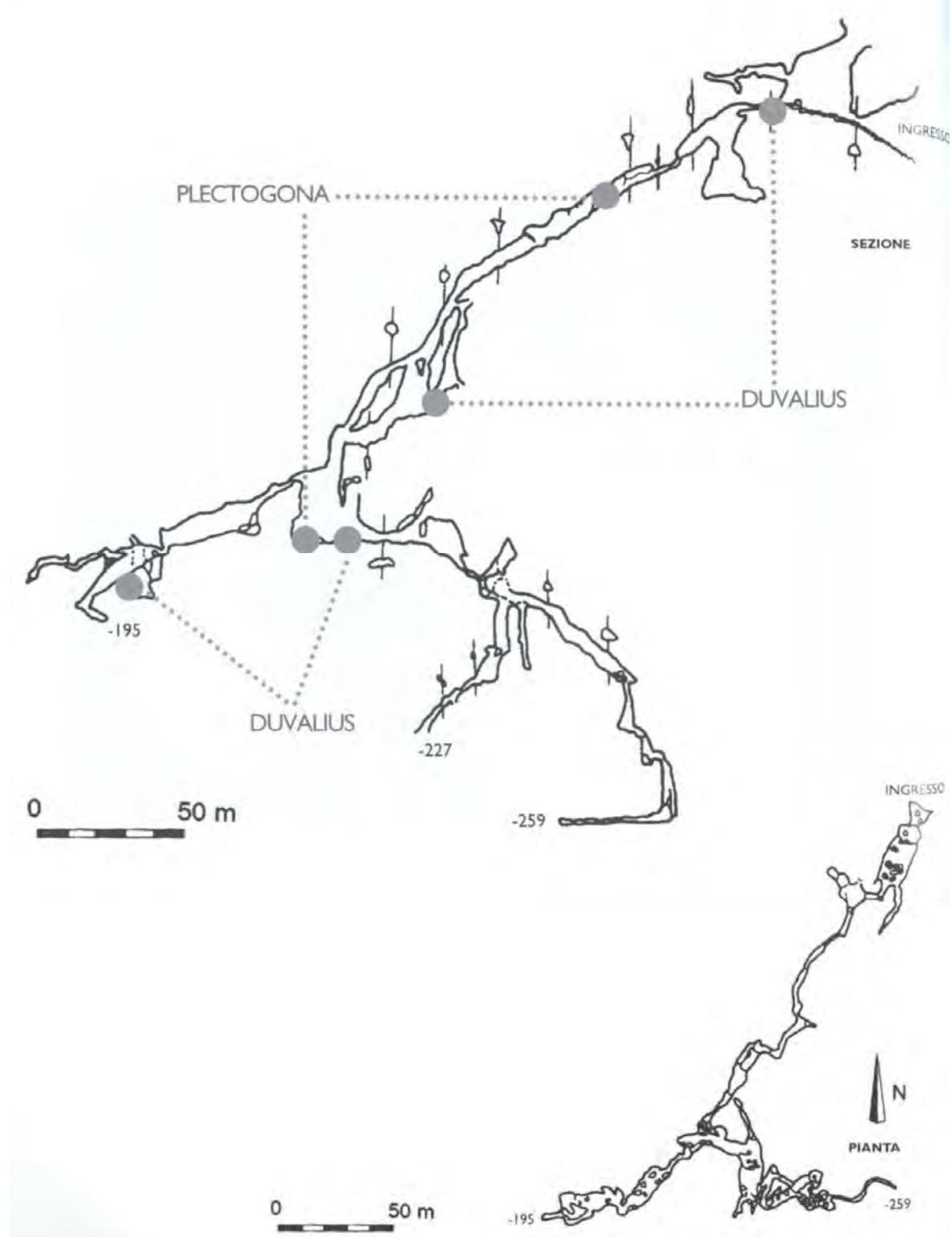
TAVOLA I.G.M. 91 IV SO Garessio

DISLIVELLO -234 m

LITO TIPO Calcare

GARB DELLA DONNA SELVAGGIA

Fonte: A.G.S.P., 1995



Le colonne

Dal punto di vista biospeleologico, l'autore presenta qui di seguito un primo elenco delle specie di un certo interesse che ha trovato in questa cavità:

DIPLOPODA: *Plectogona* sp. in tutta l'estensione della grotta, a partire da 100 m dall'ingresso interno.

CHILOPODA: *Lithobius* sp.

INSECTA TRICHOPTERA indet. in prossimità del primo pozzo interno.

INSECTA CARABIDAE TRECHINAE: *Duvalius* cfr. *gentilei* in prossimità del primo pozzo, ma anche a - 100 ed a -170 m rispetto all'ingresso.

INSECTA CARABIDAE SPHODRINI: *Sphodropsis ghilianii*.

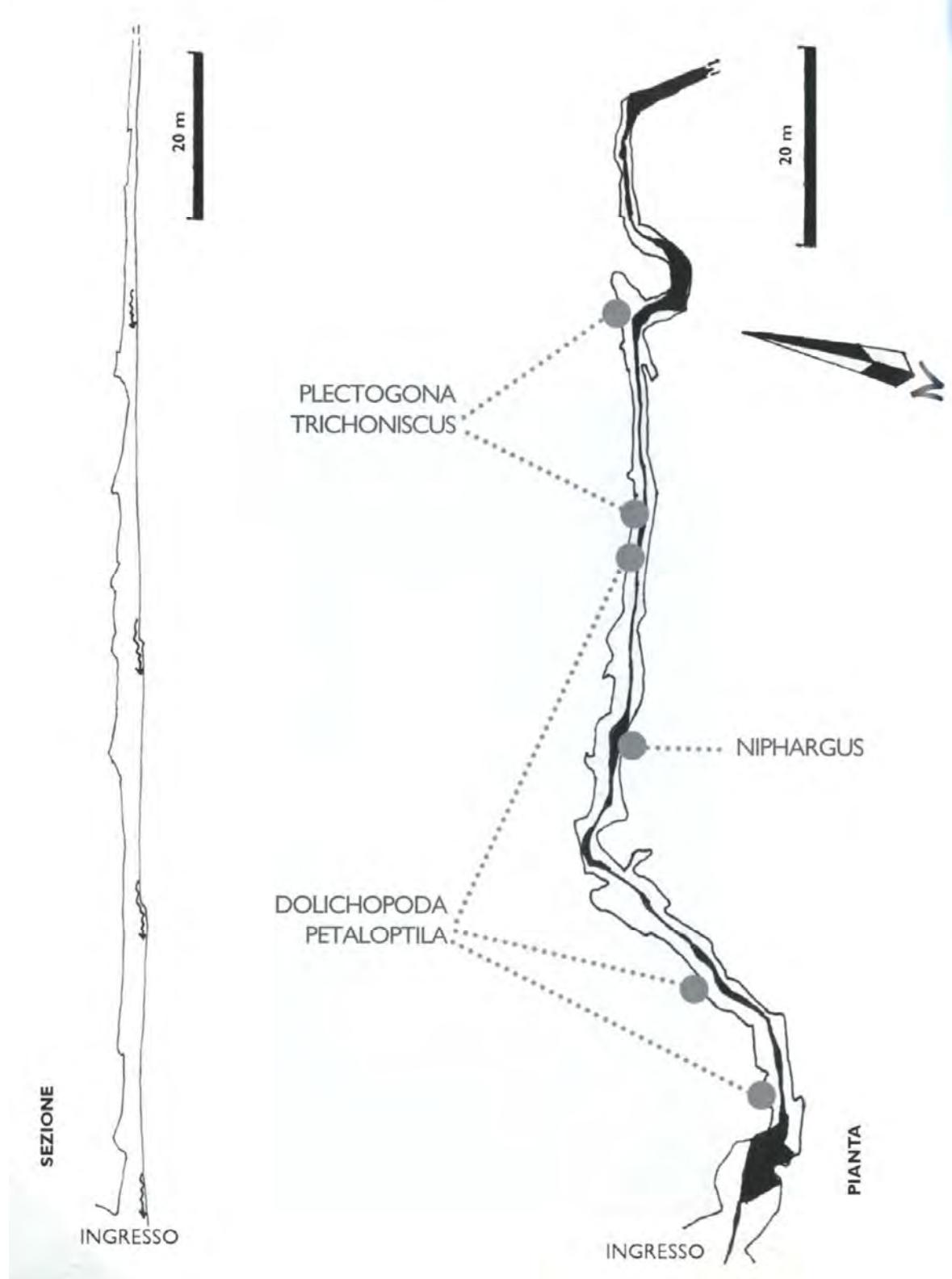
CHIROPTERA: prob. *Barbastellus barbastella* nel ramo che si raggiunge in risalita dalla sala a -170.



Le colonne della sala a -170 - foto G. Vanzetti

TANA DELLA DRONERA

Fonte: G.S.A.M., 1987



TANA DELLA DRONERA (151 Pi/CN)

E' una grotticella relativamente piccola che si snoda quasi rettilinea ed in piano dentro il monte, ma ha un fascino particolare ed un interesse biospeleologico notevole.

Oltre alla nutrita popolazione di *Dolichopoda ligustica* e *Petaloptila andreinii*, si possono citare *Trichoniscus* cfr. *voltae*, *Plectogona sanfilippo* *dronerae*, *Sphodropsis ghilianii* e alcune specie di Araneae troglofili.

In primavera, al disgelo, scorre in questa grotta un piccolo rigagnolo nel quale è possibile talvolta trovare gamberetti del genere *Niphargus*.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Vicoforse, Mondovì

COORD. long. 4°36'23" lat. 44°20'37"

VALLE Armetta

QUOTA 525 m s.l.m.

MONTE Armetta

LUNGHEZZA 135 m

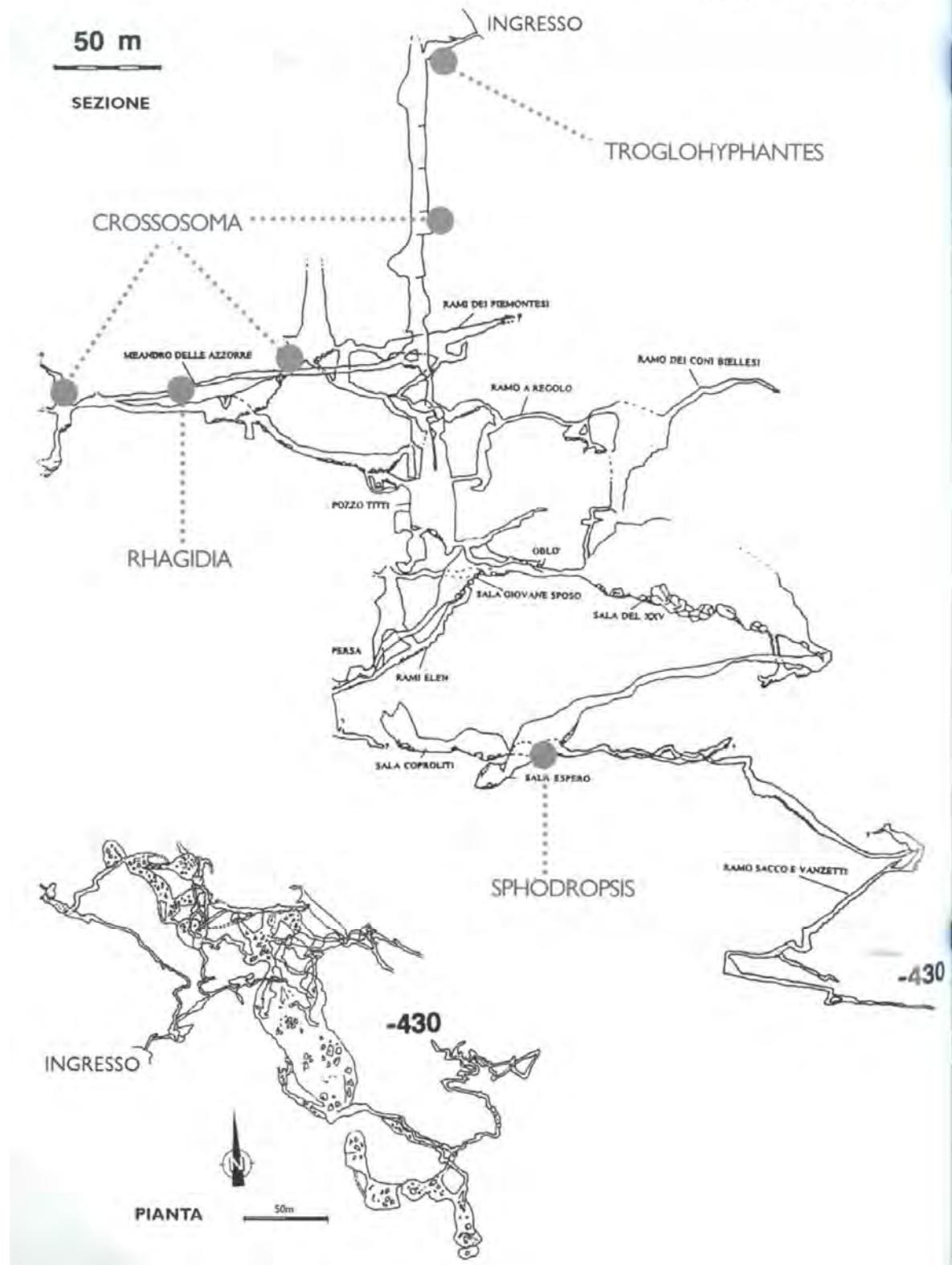
TAVOLA I.G.M. 80 II SE Mondovì

DISLIVELLO +2 m

LITOTIPO Calcare

ABISSO BACARDI

Fonte: A.G.S.P., 1995



ABISSO BACARDI (873 Pi/CN)

Grotta ad andamento verticale, probabilmente uno degli inghiottiti che in passato alimentavano copiosamente la risorgenza della Grotta di Bossea. Dopo aver disceso il canale esterno sub-verticale di 100 m si arriva all'angusto ingresso e, dopo le strettoie iniziali del primo meandro di 15 m, si arriva sul grandioso "Pozzo del Bagatto", una verticale di 90 m; alla base di questo, dopo un salto di una ventina di metri, segue il Pozzo di "Will Coyote" alto circa 45 m.

Si raggiunge così la profondità di ca. 200 m rispetto all'ingresso e qui comincia il meandro delle Azzorre, tormentato canale sub-orizzontale sul cui pavimento fango-so si formano alcune pozze di stallicidio. E' su queste raccolte d'acqua che l'autore ha trovato nel 1995 un esemplare di un acaro troglobio, appartenente al gen. *Rhagidia*, che presenta notevolissime caratteristiche di adattamento alla vita ipogea. L'acaro in oggetto è attualmente in studio, ma sicuramente appartiene ad una specie inedita. L'autore ha anche trovato Diplopodi troglobi, quasi sicuramente *Crossosoma cavernicolum*, vari Collemboli e, ad una profondità di ca. 340 m, un esemplare di *Sphodropsis ghilianii*, Carabide troglofilo che è una prova biologica del fatto che a quella profondità le gallerie sono prossime alla superficie esterna del monte, come dimostrato anche da resti di Trichoptera sulle pareti e molte ossa di pipistrello depositate nel substrato.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Frabosa Sottana

COORD. UTM 32T MP 0360 9864

VALLE Corsaglia

QUOTA 1785 m s.l.m.

MONTE Cima Artesinera

LUNGHEZZA 2500 m

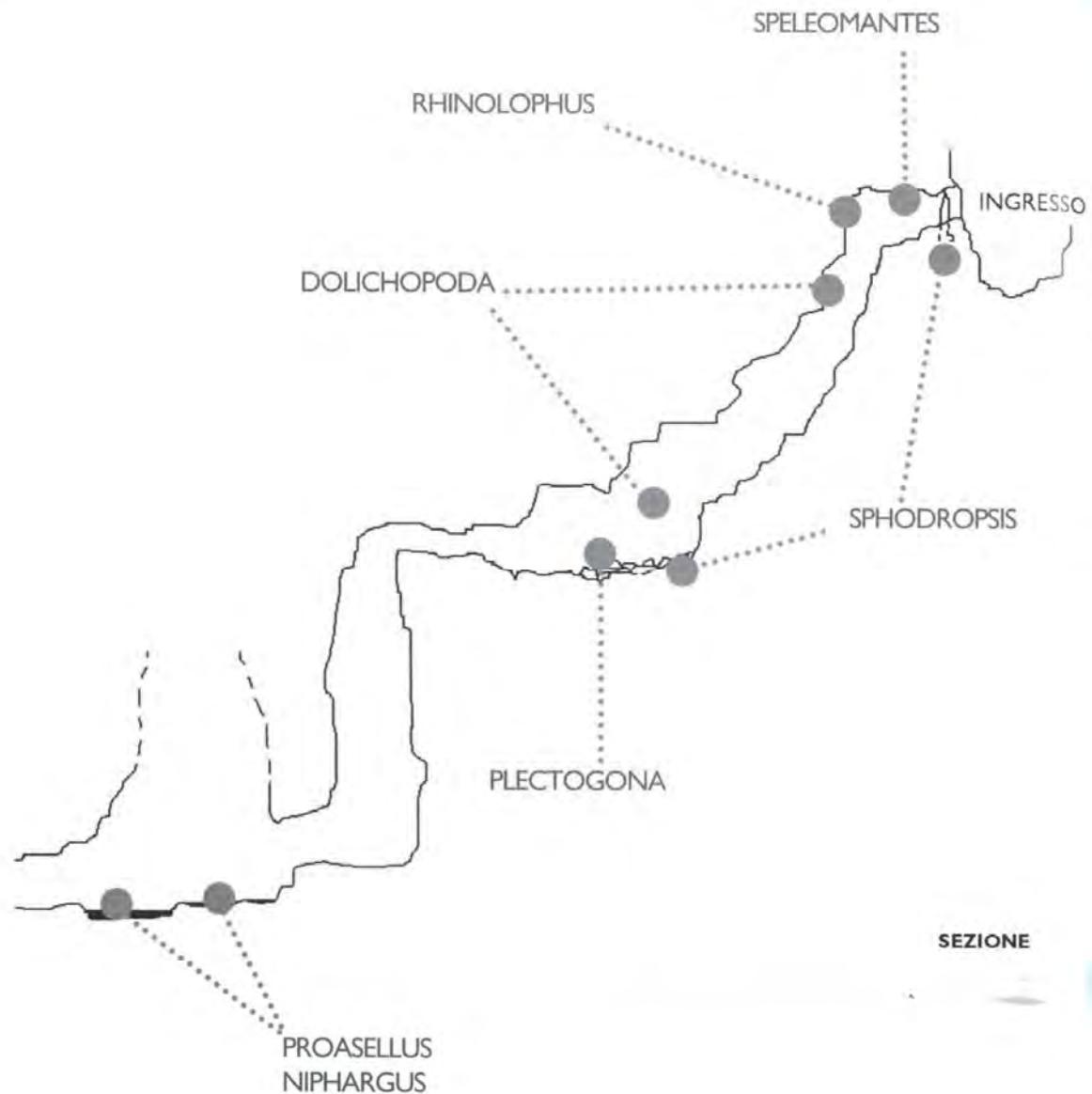
TAVOLA I.G.M. 91 I SO M.Mongioie

DISLIVELLO -430 m

LITOTIPO Calcare

GROTTA DI RIO DEI CORVI

Sezione schematica: E. Lana



GROTTA DEL RIO DEI CORVI (884 Pi/CN)

Bellissima grotta ad andamento sub-verticale che alterna brevi pozzi a meandri a strettoia intervallati da salette splendidamente concrezionate.

Essendo inesplorata dal punto di vista della fauna, l'autore l'ha visitata recentemente (dicembre 1999) anche per completare, insieme a Michelangelo Chesta di Cuneo, il rilievo che era parziale.

Nelle salette vi sono bei laghetti in vasche di concrezione, alimentati da abbondante stallicidio che genera un piccolo rigagnolo che scorre verso il basso (anche nelle strettoie, purtroppo).

Queste vaschette sono popolate da una notevole quantità di crostacei, quali *Proasellus franciscoi* (det. F. Stoch, 1999) e da una popolazione di *Niphargus gr. debilis* che costituisce un enigma zoogeografico e molto probabilmente rappresenta una specie nuova per la scienza (F. Stoch in litteris).

Inoltre l'autore ha raccolto alcuni esemplari di un Diplopode, *Plectogona* sp. che è da studiare, e molti esemplari di *Sphodropsis ghilianii*. Nei pressi dell'ingresso sono da segnalare *Dolichopoda ligustica* e *Speleomantes strinatii*, nonché *Rhinolophus ferrumequinum* nelle prime sale.

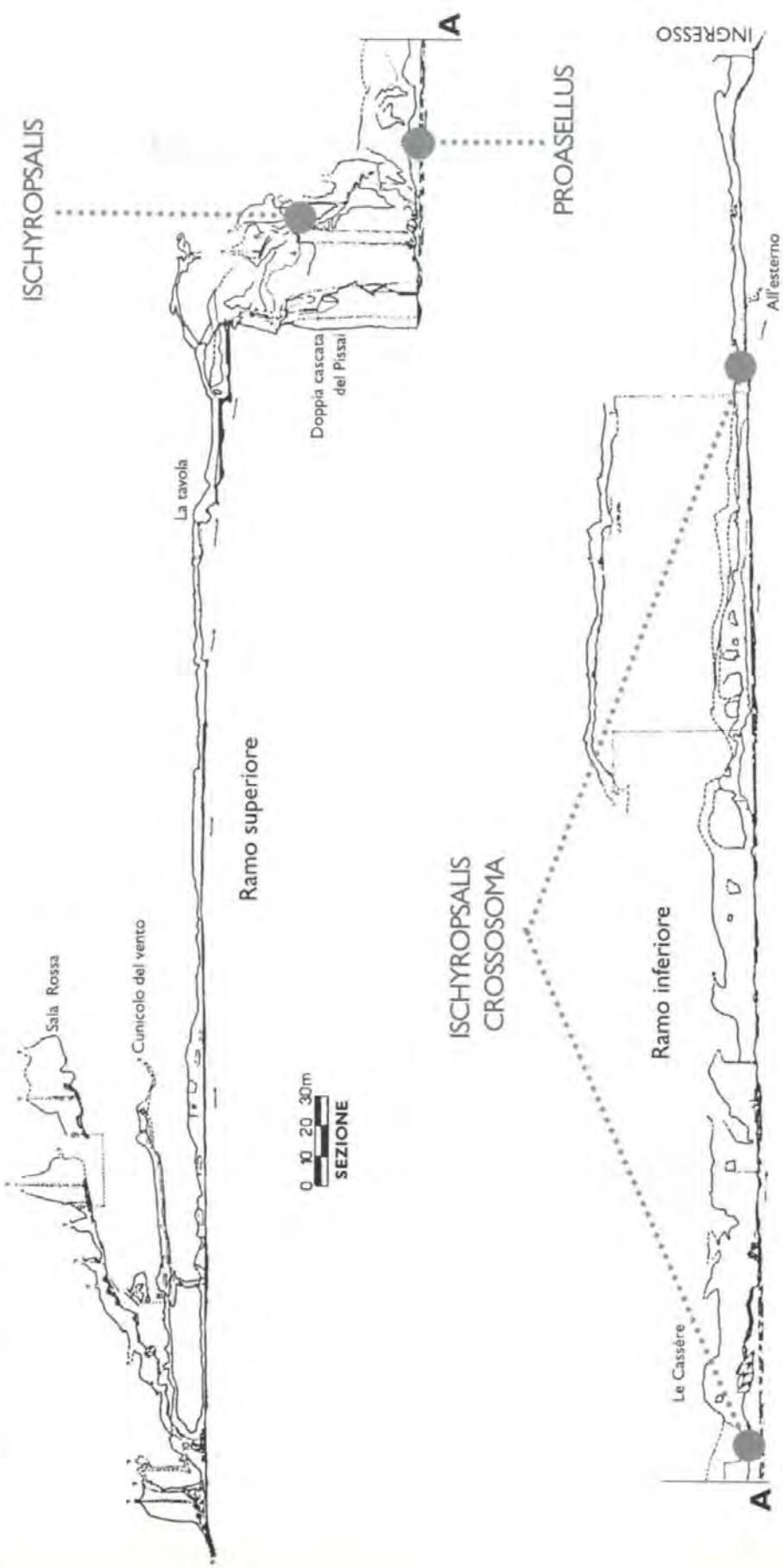
La fauna è in corso di studio e prossimamente l'autore effettuerà ricerche specifiche per la microfauna acquatica e la coleottero-fauna.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE	Lisio	COORD. long. 4°27'33" lat. 44°18(02"
VALLE	Mongia	QUOTA 800 m s.l.m.
MONTE	Bric del Fieno	LUNGHEZZA 300 m
TAVOLA I.G.M. 92	IV NO Bagnasco	DISLIVELLO -70 m
		LITOTIPO Calcare

GROTTA DI RIO MARTINO

Fonte: A.G.S.P., 1995



GROTTA DEL RIO MARTINO (1001 Pi/CN)

Bellissima grotta dal punto di vista escursionistico, accessibile, nel primo tratto, anche a persone non particolarmente attrezzate e meta di turismo domenicale. La cavità è nota da tempo immemorabile ai locali ed è stata anche attrezzata, quasi un secolo fa, da parte del Club Alpino Italiano dell'epoca, con passerelle e scale che permettevano di risalire la sala del Pissai accanto alla grandiosa cascata.

La fauna è quella tipica di una cavità fredda ed in quota con Diplopoda come *Crossosoma semipes* e Opilioni predatori come *Ischyropsalis* cfr. *alpinula*. Ricerche recenti dell'autore (1997/99) hanno portato alla scoperta di una nuova specie di *Niphargus* e di un Gordio ed una Planaria in corso di studio.

Nel fiume è anche possibile trovare una abbondante colonia di crostacei della specie *Proasellus cavaticus*.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Crissolo

COORD. long. 5°18'26" lat. 44°41'53"

VALLE Po

QUOTA 1530 m s.l.m.

MONTE Rocca Grané

LUNGHEZZA 3200 m

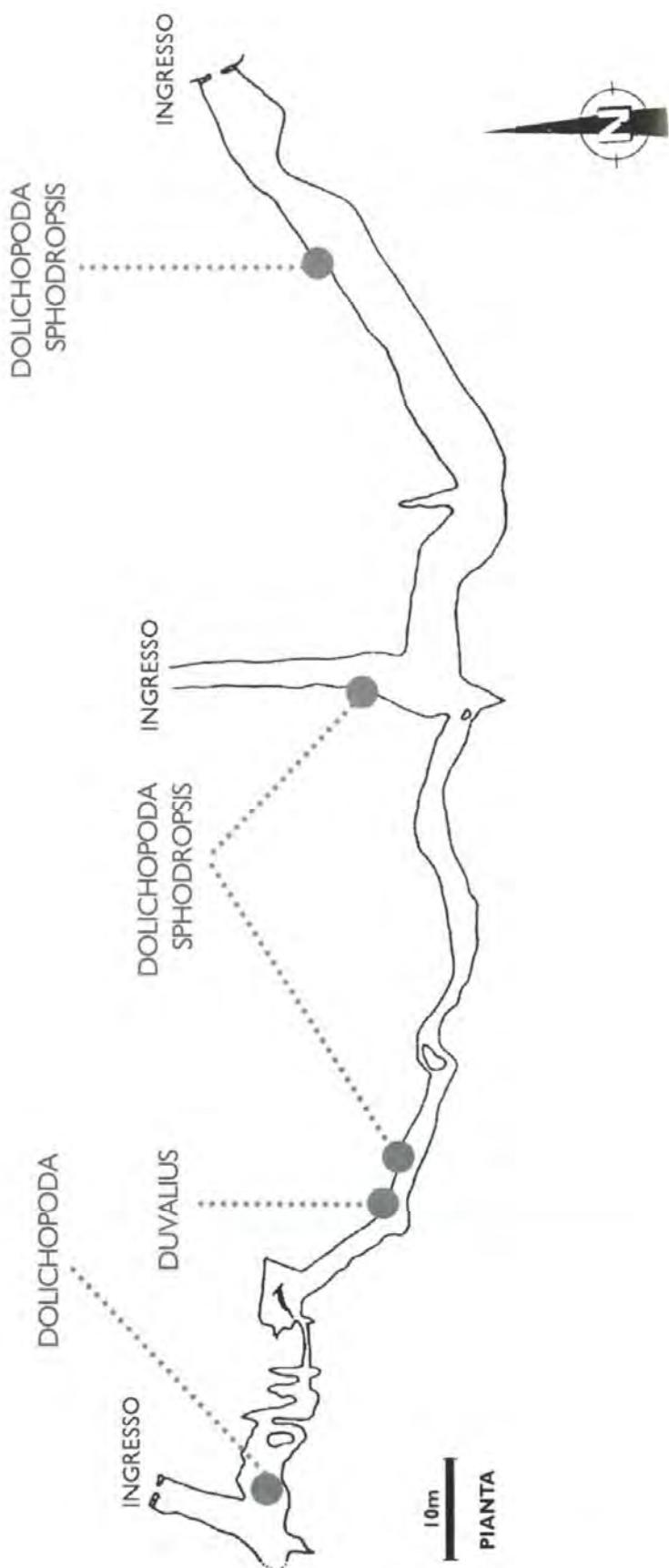
TAVOLA I.G.M. 67 III SE M. Viso

DISLIVELLO -198 m

LITOTIPO Calcare

GROTTA DEL BANDITO

Fonte: G.S.A.M., 1987



GROTTA DI TETTI BANDITO (1002 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Roaschia, Tetti Bandito	COORD. long. 5°01'27" lat. 44°17'23"
VALLE Gesso	QUOTA 726 m s.l.m.
MONTE Rocca Asperiosa	LUNGHEZZA 217 m
TAVOLA I.G.M. 90 I NE Valdieri	DISLIVELLO +6 m
	LITOTIPO Calcare

GROTTA OCC. DEL BANDITO (1003 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Roaschia, Tetti Bandito	COORD. long. 5°01'32" lat. 44°17'23"
VALLE Gesso	QUOTA 726 m s.l.m.
MONTE Rocca Asperiosa	LUNGHEZZA 690 m
TAVOLA I.G.M. 90 I NE Valdieri	DISLIVELLO -6 +6 m
	LITOTIPO Calcare

Grotte di interesse paleontologico, molto sfruttate in questo senso all'inizio del secolo, anche se sono stati condotti scavi periodici pure in seguito. La grotte hanno sviluppo orizzontale e quella occidentale è stata oggetto di recenti nuove esplorazioni speleologiche che ne hanno molto ampliato lo sviluppo.

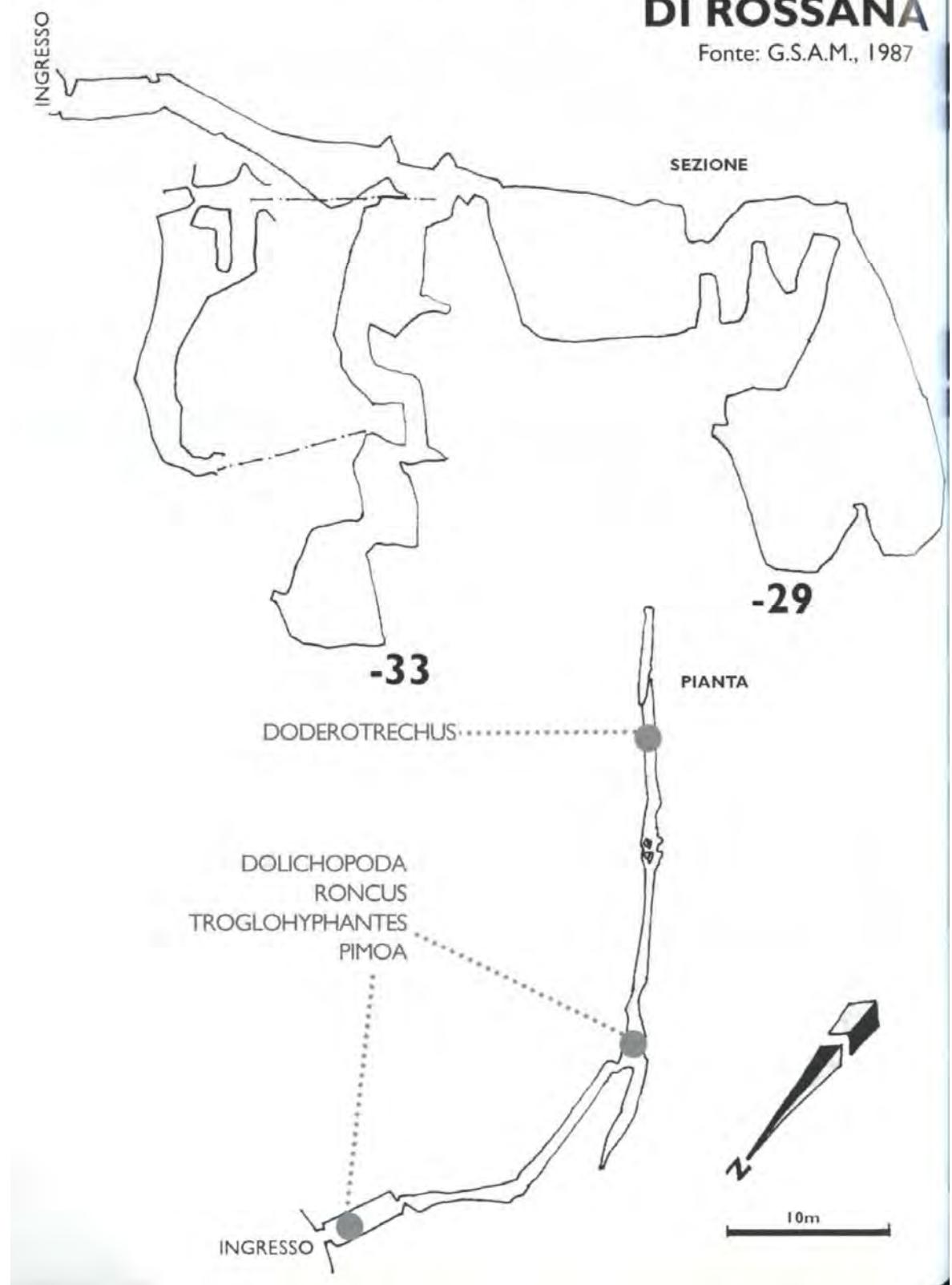
L'autore ha visitato queste grotte all'inizio della sua carriera speleologica e poi anche di recente (set. 1999) per la realizzazione del documentario biospeleologico prodotto dal Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

Le grotte sono *locus typicus* di *Eukoenenia spelaea* e sono popolate dal Diplopode *Plectogona vignai*, dal Chilopode *Lithobius scotophilus*, dal Carabide Trechino *Duvalius carantii* ed è facile trovarvi il Carabide troglofilo *Sphodropsis ghilianii* vagante sul fondo ghiaioso e *Dolichopoda ligustica* e *Meta menardi* sulle pareti.

Inoltre, specialisti di Chiroterri hanno riferito di avervi catturato ben 13 specie diverse di pipistrelli.

GROTTA DEI PARTIGIANI DI ROSSANA

Fonte: G.S.A.M., 1987



GROTTA DELLE FORNACI DI ROSSANA (1010 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Rossana, Fornaci Vecchie	COORD. long. 5°01'22" lat. 44°31'54"
VALLE Spartiacque Varaita-Maira	QUOTA 554 m s.l.m.
MONTE Paglano	LUNGHEZZA 195 m
TAVOLA I.G.M. 79 I SE Venasca	DISLIVELLO -5 +3 m
	LITOTIPO Calcari cristallini marmorei

GROTTA DEI PARTIGIANI DI ROSSANA (1024 Pi/CN)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Rossana, Fornaci Vecchie	COORD. long. 5°01'15" lat. 44°32'06"
VALLE Spartiacque Varaita-Maira	QUOTA 615 m s.l.m.
MONTE Paglano	LUNGHEZZA 62 m
TAVOLA I.G.M. 79 I SE Venasca	DISLIVELLO -33 m
	LITOTIPO Calcari cristallini marmorei

La Grotta dei Partigiani è una fessura, allargata da percolazione, che si trova sopra l'abitato di Rossana, sul cui ingresso era attiva una casa colonica fino a qualche decina di anni or sono. Difatti, nella parte iniziale della grotta era stata ricavata una stanza adibita a cantina.

La fauna di questa cavità è identica a quella della vicina grotta delle Fornaci o grotta di Rossana (1010 Pi/CN), posta sotto la cava di materiale calcareo che si trova sulla strada di fondo valle.

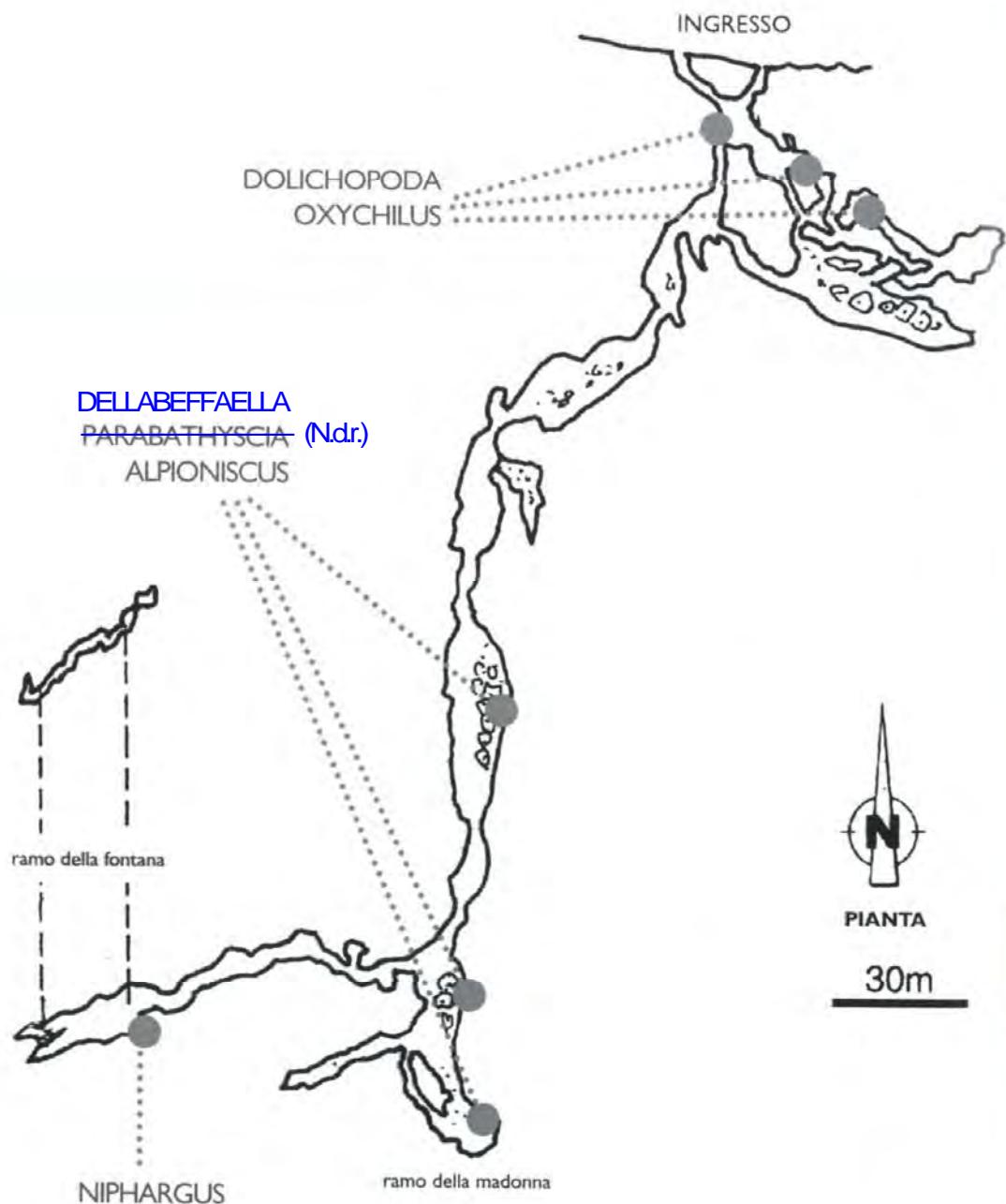
Notevole è la presenza di *Doderotrechus casalei* (Carabidae Trechinae) scoperto da Achille Casale nel 1967, un autentico fossile vivente. Fra i Carabidae Sphodrini sono presenti l'eutroglofilo *Sphodropsis ghilianii* ed il meno specializzato *Laemostenus (Actenipus) ginellae*. È presente in queste grotte anche un Cholevidae Leptodirino, *Parabathyscia dematteisi*, meno specializzato di altri Leptodirinae piemontesi.

Entrando nella grotta dei Partigiani, la cosa più impressionante e di primo impatto, è la presenza di un notevole numero di cavallette troglofile, *Dolichopoda ligustica*. Scavando fra i sassi della prima sala e lungo lo scivolo iniziale, è possibile trovare elementi eutroglofili endogei come l'Isopode *Trichoniscus pusillus*, l'Opilione *Holoscotolemon vignai* e qualche Pseudoscorpione, *Roncus* sp.

Inoltre l'autore ha trovato molti Araneae Linyphiidae, prob. *Troglhyphantes* sp.

GROTTA DEL PUGNETTO

Fonte: A.G.S.P., 1995



BORNA MAGGIORE DEL PUGNETTO (1501Pi/TO)

Un'altra grotta "storica", conosciuta da moltissimi anni e che rappresenta un caso peculiare di carsismo nei Calcescisti. E' la maggiore di un sistema di 4 cavità che si aprono nel monte, a poche centinaia di metri dal villaggio montano chiamato Pugnetto, nelle basse Valli di Lanzo.

E' *locus typicus* della sottospecie *caprae* dell'Isopode *Alpioniscus feneriensis*, e del Leptodirino *Dellabeffaella roccai*.

L'autore, insieme a Fabio Stoch di Trieste, ha condotto ricerche anche nel piccolo ruscello interno dove ha trovato una specie di *Niphargus*.

Sono presenti Araneae specializzati, una nutrita colonia di *Dolichopoda ligustica* subsp. *septentrionalis* e numerosi *Oxychilus*.

Inoltre, l'autore ha raccolto *Dellabeffaella roccai*, che era segnalata solo per la Borna maggiore, anche in altre 2 cavità della zona, la superiore e la inferiore del Pugnetto.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Mezzanile, Pugnetto

VALLE Stura di Lanzo

MONTE Calcante

TAVOLA I.G.M. 55 I NE Ceres

COORD. long. 5°02'26" lat. 45°16'19"

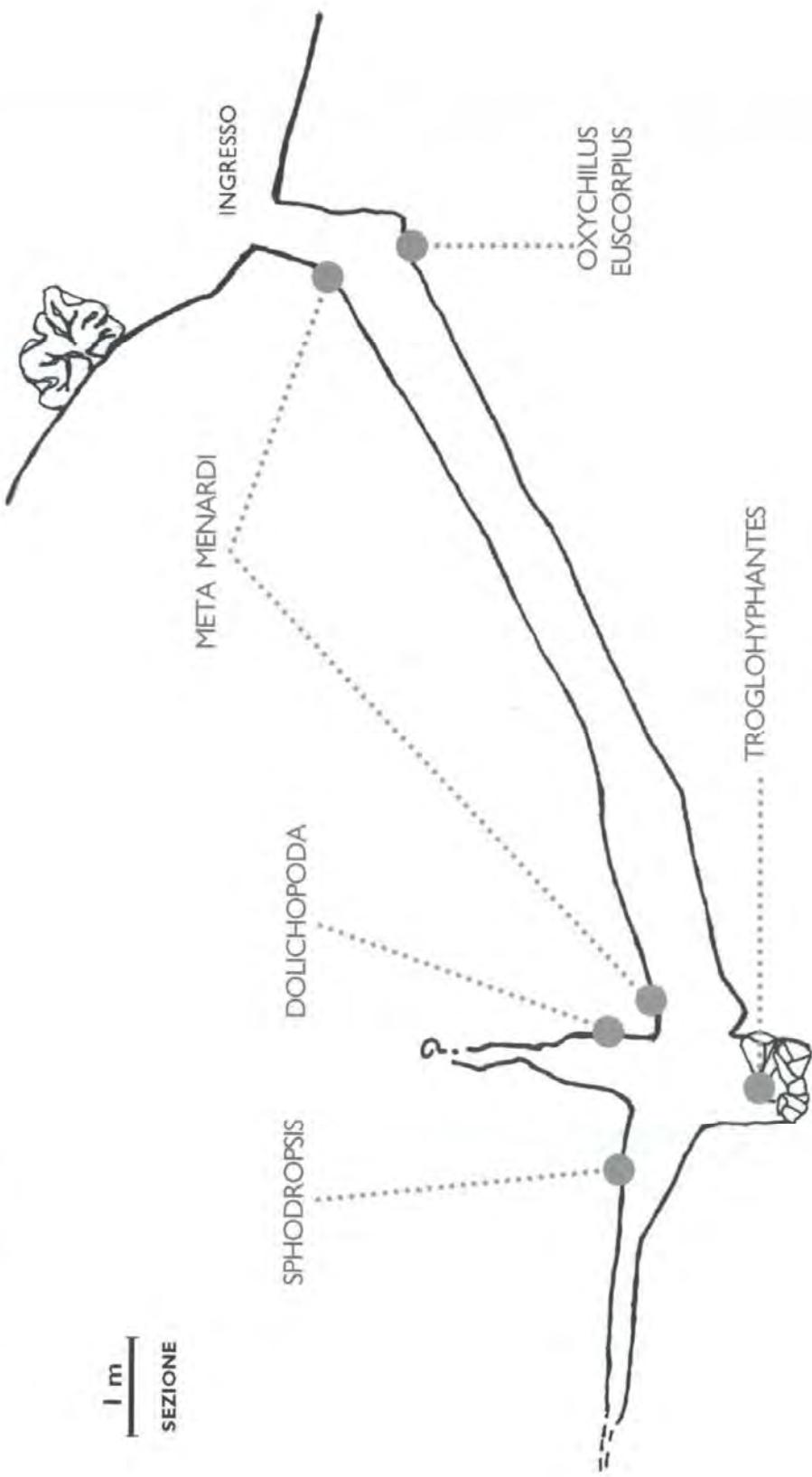
QUOTA 820 m s.l.m.

LUNGHEZZA 765 m

DISLIVELLO +30 m

LITOTIPO Calcescisti

LA BÜRA
Sezione schematica E. Lana



LA BÜRA (1563 Pi/TO)

E' una grotticella in parte derivante da una frattura tettonica, in parte da dissoluzione dei calcescisti in cui è formata. L'ingresso si apre con un piccolo pozzetto di ca 2 m che prosegue con uno scivolo ricoperto di pietre. Sul soffitto di questa parte si possono rinvenire numerosi ragni, in particolare *Meta menardi* e *Agelenidae*, *Tegenaria* sp.; disceso lo scivolo, si giunge ad un punto in cui la grotta si biforca. Proseguendo si arriva ad una stretta diaclasi che comunica con l'esterno sull'altro versante del monte. In questa zona l'autore ha catturato parecchi *Sphodropsis ghilianii*, mentre, infilandosi in un cunicolo fra i massi, scendendo a destra, si giunge ad un'altra sala. Cercando fra le pietre è possibile rinvenire rari ragni specializzati, probabilmente *Troglohyphantes* sp. In tutta la zona interna si possono osservare cavallette troglofile (*Dolichopoda* cfr. *ligustica*) e nella zona alla base del pozzetto d'ingresso si rivengono chioccioline troglofile, *Oxychilus glaber* e, nei periodi più secchi, dei piccoli *Euscorpius*. Non esiste un rilievo ufficiale di questa cavità posta in valle Susa, dove il carsismo è poco diffuso e lo studio delle grotte presenti è stato finora alquanto trascurato.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Meana, Arnodera

COORD. LQ 4590 9872

VALLE Susa

QUOTA 710 m s.l.m.

MONTE Montabone

LUNGHEZZA 35 m

TAVOLA I.G.M. 55 III NO Susa

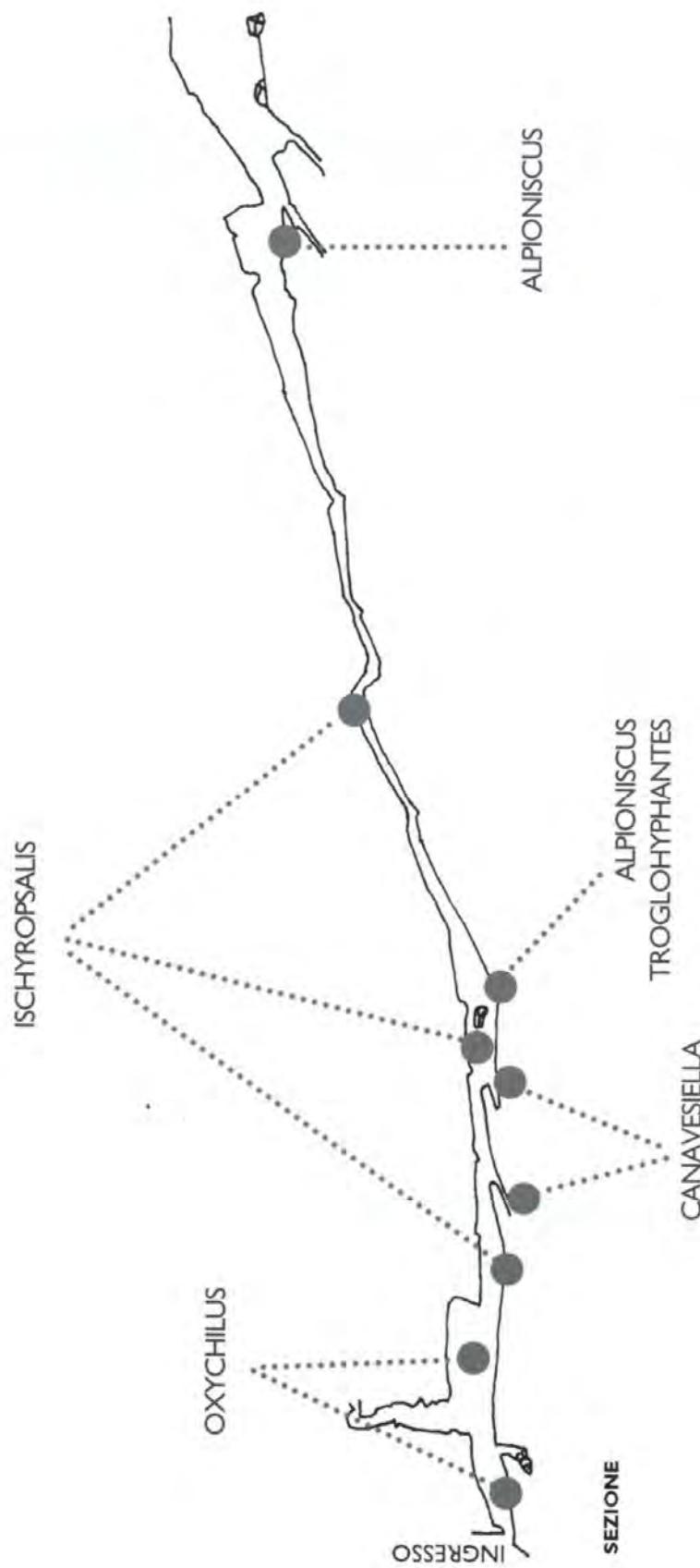
DISLIVELLO -17 m

LITOTIPO Calcescisti

PLECTOGONA

GROTTA "LA CUSTRETA"

Fonte: G.S. Bi, 1999



GROTTA "LA CUSTRETA" (1593 Pi/TO)

Fino al 1993, era una grotta citata nel catasto speleologico e visitata un paio di volte negli ultimi decenni. La sua posizione era infatti segnata sulla carta in modo non esatto e le indicazioni sull'ubicazione molto vaghe. L'autore ha trascorso alcune giornate nell'inverno del 1992 alla ricerca dell'ingresso di questa grotta di impostazione freatica che si apre in una delle lenti di marmo che sono sparse sul territorio della Valle Locana (Valle dell'Orco). Il 23 dicembre 1992 l'autore ne rintracciava l'ingresso ed in una visita successiva, nell'Agosto 1993 riusciva a catturare 8 esemplari (fotografandone uno) di un Leptodirino che venne subito identificato da Pier Mauro Giachino (Museo Regionale di Scienze Naturali) come una nuova specie ed in seguito un nuovo genere per la Scienza.

Si è così avuta una conferma importante del fatto che la Punta d'Arbella e le cime circostanti sono state degli importanti massicci di rifugio durante le ultime glaciazioni. In svariate visite successive l'autore ha catturato molti esemplari di questo nuovo Insetto Cholevidae Leptodirinae che è stato denominato *Canavesiella lanai* ed ha compiuto ricerche sul popolamento di questa grotta, che come dice il nome, è stretta nella maggior parte della sua estensione.

E' una grotta fredda: la temperatura del terreno interno, rilevata in maggio, è risultata di ca. 5 °C; a testimonianza di questo fatto, all'ingresso si trovano spesso esemplari di *Leontopodium alpinum*, ca. 400 m al di sotto della quota a cui normalmente vegetano.

Si possono enumerare, fra le entità più significative: *Alpioniscus* cfr. *feneriensis*, un Araneae Linyphiidae, *Troglohyphantes* sp., 2 nuove specie di *Ischyropsalis* in corso di studio, Chilopoda Lithobiidae e Geophilomorpha, *Sphodropsis ghilianii* ssp., *Trechus* sp. e *Oxychilus* sp.

S C H E D A T E C N I C A

COORD. UTM 32T LR 8634 3376

COMUNE Sparone, Vasario

QUOTA 1350 m s.l.m.

VALLE Ribordone

LUNGHEZZA 200 m

MONTE Punta Arbella

DISLIVELLO +30 m

TAVOLA I.G.M. 42 II NO Locana

LITOTIPO Calcare saccaroides

In anni recenti, l'autore è tornato alla "Custreta" insieme a speleologi del Gruppo Speleologico Biellese e, sotto la guida del topografo Renato Sella, si è eseguito un rilievo completo della grotta.

Nello stesso periodo del primo ritrovamento di *Canavesiella*, l'autore ha svolto ricerche anche in una vallecola collaterale a quella di Sparone (dove si trova la "Custreta") ed ha rilevato la presenza di una fauna confrontabile anche nella grotta "Boo' d'la Faia" (1596 Pi/TO), sopra il santuario di Prascondù, a 1800 m ca. di quota.



Una delle prime foto di *C.lanai*

Le gallerie presso l'ingresso.



GROTTA "BOO' D'LA FAIA" (1596 Pi/TO)



La sala d'ingresso del "Boo' d'la Faia" - Foto E. Lana

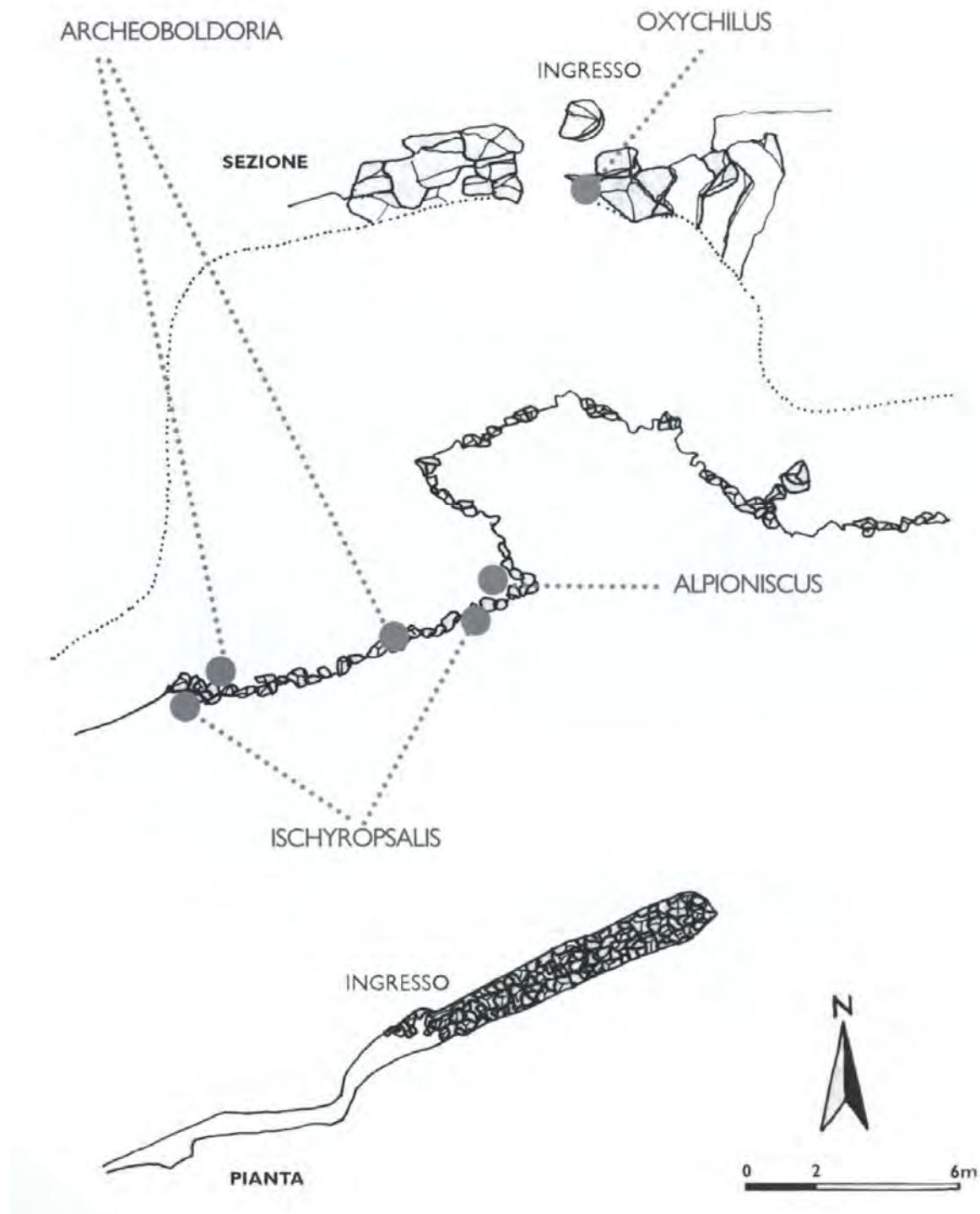
S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Ribordone, Talosio	COORD. UTM 32T LR 8335 3589
VALLE Ribordone	QUOTA 1780 m s.l.m.
MONTE Alpe Rocco	LUNGHEZZA 58 m
TAVOLA I.G.M. 42 III NO Locana	DISLIVELLO -9 m
	LITOTIPO Calcari Saccaroidi

BOIRA DEL SALE'

RILIEVO: E. LANA - R. SELLA

Fonte: G.S. BI, 1999



LA BOIRA DEL SALE' (n.c. Pi/TO)

Fessura di origine tettonica che si apre presso l'amenno villaggio del Maletto, sopra a Carema, sul versante orografico sinistro della bassa Valle d'Aosta. La zona è molto tormentata tettonicamente ed è facile trovarvi fessure della lunghezza di pochi metri. In una di queste fratture, nel 1995, l'autore ha scoperto una specie nuova del genere *Archeoboldoria*, determinata nel 1997 da Giachino e Vailati come *A. lanai*. Questa è stata una ulteriore conferma che il Mombarone è stato un massiccio di rifugio durante le glaciazioni che hanno interessato notevolmente la Valle d'Aosta. Scendere in queste fessure è assai faticoso ed il pozzo con una piccola curva intermedia e dalle pareti lisce, non facilita affatto la risalita. Alla base del 2° salto di ca. 3 m si trova uno scivolo intasato da clasti e, fra questi è possibile rinvenire il raro Leptodirino. L'autore ha trovato qui anche alcuni esemplari di Opilioni del genere *Ischyropsalis* (probabilmente affini alle specie della Grotta "La Custreta"), parecchi Diplopodi Craspedosomatidae, esemplari di *Alpioniscus* cfr. *feneriensis*, Chilopoda Lithobiidae e Araneae Linyphiidae. Inoltre anche qualche esemplare di un *Oxychilus*, Mollusco Gasteropode assai interessante e parecchi *Sphodropsis ghiliani*.

All'inizio l'autore credeva di essere sceso nella vicina Grotta del Maletto, il cui ingresso risulta essere stato otturato da lavori di sbancamento per la costruzione di una strada carrozzabile, anche se, da un sopralluogo recentemente effettuato, la cavità risulta ancora accessibile attraverso un secondo ingresso mediante attrezzature speleologiche. La fauna della Grotta del Maletto è probabilmente identica a quella della Boira del Salè che dista poche decine di metri.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Carema, Passore

VALLE Aosta

MONTE Mombarone

TAVOLA I.G.M. 42 I NE Lillianes

COORD. UTM 32T MPR 0958 4920

QUOTA 1424 m s.l.m.

LUNGHEZZA 33 m

DISLIVELLO -16 m

LITOTIPO Micascisti serie Sesia Lanzo



La Boira dal Salè si apre nel rilievo roccioso, dietro le baite dell'Alpe Vasivresso - Foto E. Lana

Nella pagina a fianco:*Canavesiella lanai* (maschio) dalla grotta "La Custreta" - Foto E. Lana

GROTTA DEL MALETTTO (1595 Pi/TO)

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Carema, Passore

COORD. long. 4°36'46" lat. 45°35'27"

VALLE Aosta

QUOTA 1400 m s.l.m.

MONTE Mombarone

LUNGHEZZA 60 m

TAVOLA I.G.M. 42 I NE Lillianes

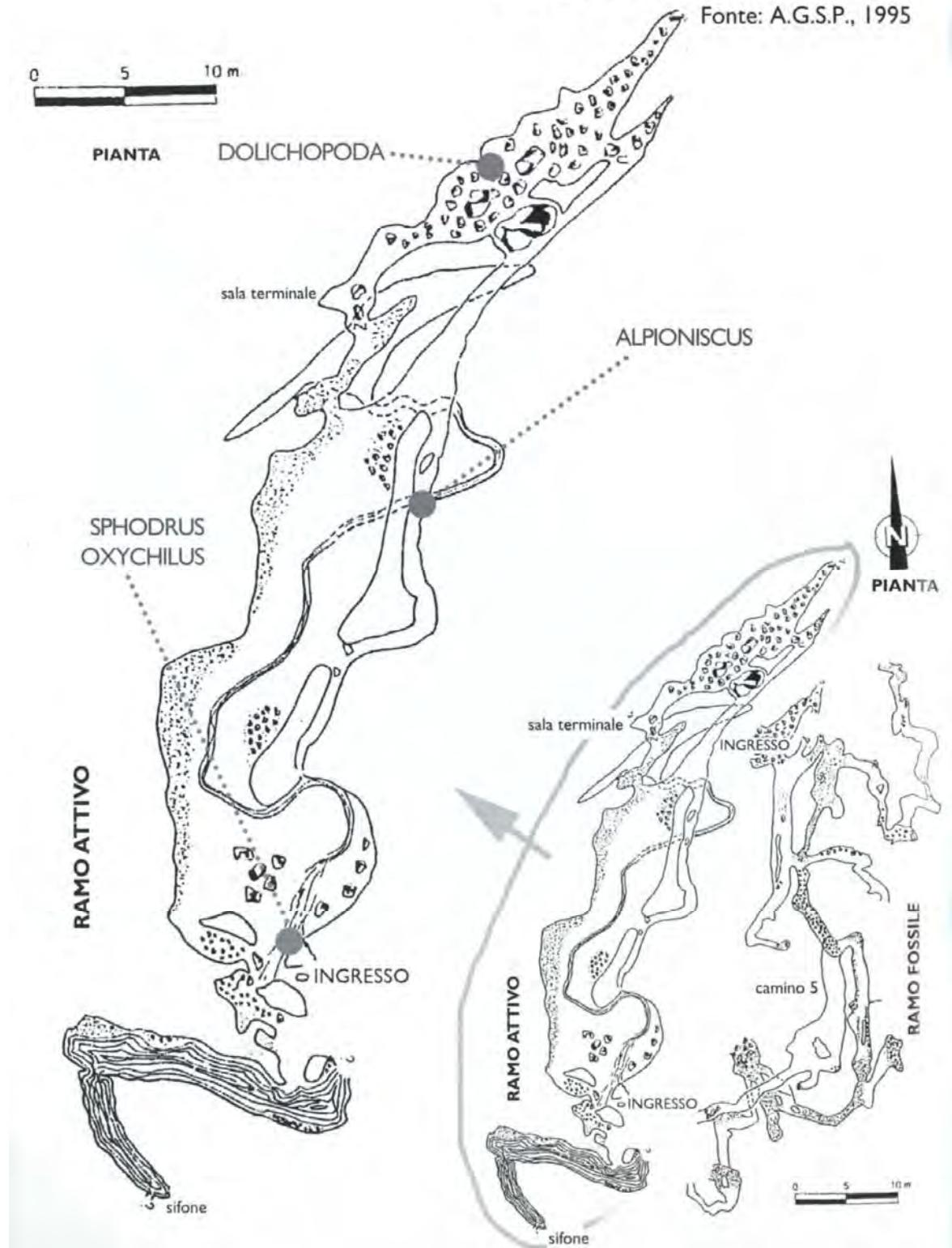
DISLIVELLO -33 m

LITOTIPO Micascisti serie Sesia- Lanzo



CAVERNA DELLE STREGHE DI SAMBUGHETTO

Fonte: A.G.S.P., 1995



CAVERNA DELLE STREGHE (2501 Pi/VB)

La Caverna delle Streghe di Sambughetto è nota da tempo ai locali e negli ultimi 50 anni è stata deturpata da una cava di marmo che l'ha sezionata in parti diverse. E' stata anche oggetto di depredazioni da parte di collezionisti senza scrupoli che hanno asportato e disperso grandi quantità di ossa fossili che vi si trovavano.

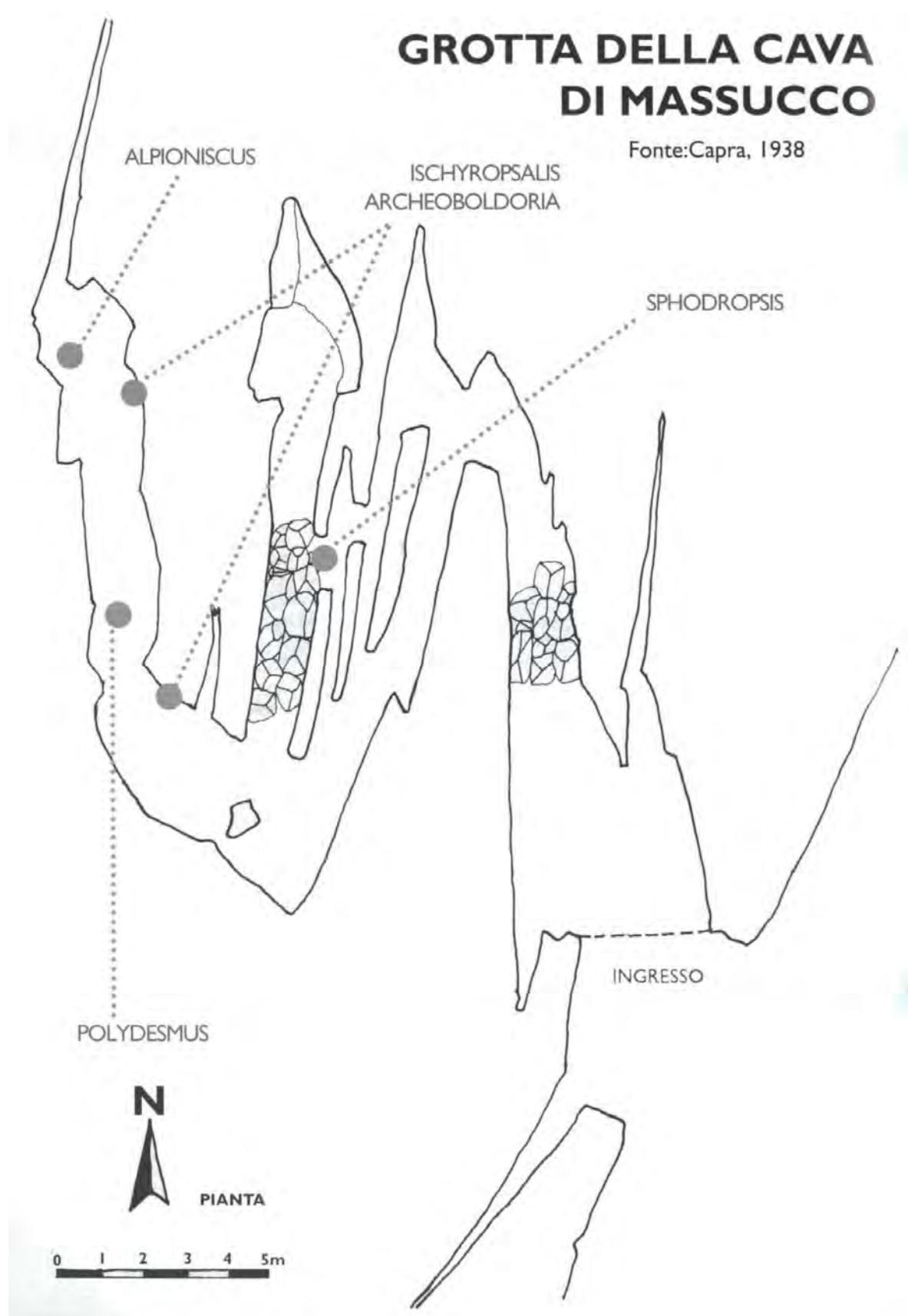
La grotta è stata più volte visitata dall'autore, ma la fauna si è sempre rivelata assai scarsa. A parte *Oxychilus mortilleti* e *Trechus* sp. nelle parti iniziali, nelle parti interne si sono trovati Crustacea Isopoda, *Alpioniscus* cfr. *feneriensis* e un unico esemplare di Diplopoda Craspedosomatidae.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Valstrona, Marmo	COORD. long. 4°08'12" lat. 45°54'27"
VALLE Strona	QUOTA 660 m s.l.m.
MONTE Sass Moié	LUNGHEZZA 707 m
TAVOLA I.G.M. 30 ISO Sabbia	DISLIVELLO -28 +18 m
	LITOTIPO Calcari cristallini (marmo)

GROTTA DELLA CAVA DI MASSUCCO

Fonte: Capra, 1938



GROTTA DELLA CAVA DEL MASSUCCO (2504 Pi/VC)

La Grotta della cava di marmo del Massucco è nota da molto tempo a seguito dello sfruttamento da parte di una cava della lente di marmo in cui si apre. È raggiungibile con lunga marcia sia da Piedicavallo che da Rassa. È una breve grotta orizzontale in parete che però, a causa della natura della roccia in cui è posta, mantiene costante la sua temperatura interna per gran parte dell'anno.

Il Capra la visitò nel 1938 e citò unicamente *Sphodropsis ghilianii* per questa cavità; probabilmente la visitò affrettatamente o nella stagione sbagliata in quanto l'autore, in un paio di visite, vi ha raccolto una trentina di esemplari di *Archeoboldoria dodecroana*, Leptodirino troglobio, che negli anni '30 sarebbe stata una specie non descritta, Opilioni del genere *Ischyropsalis*, Isopodi del genere *Alpioniscus* e Diplopodi del gen. *Polydesmus*, oltre, naturalmente, a *Sphodropsis ghilianii*, già raccolto dallo studioso (vedere: Felice Capra - "La grotta della cava di marmo del Massucco in Val Sorba (Val Sesia)", Genova, 1938).

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Rassa, Massucco

COORD. long. 4°28'50" lat. 45°44'08"

VALLE Sorba

QUOTA 1800 m s.l.m.

MONTE Artorto

LUNGHEZZA 45 m

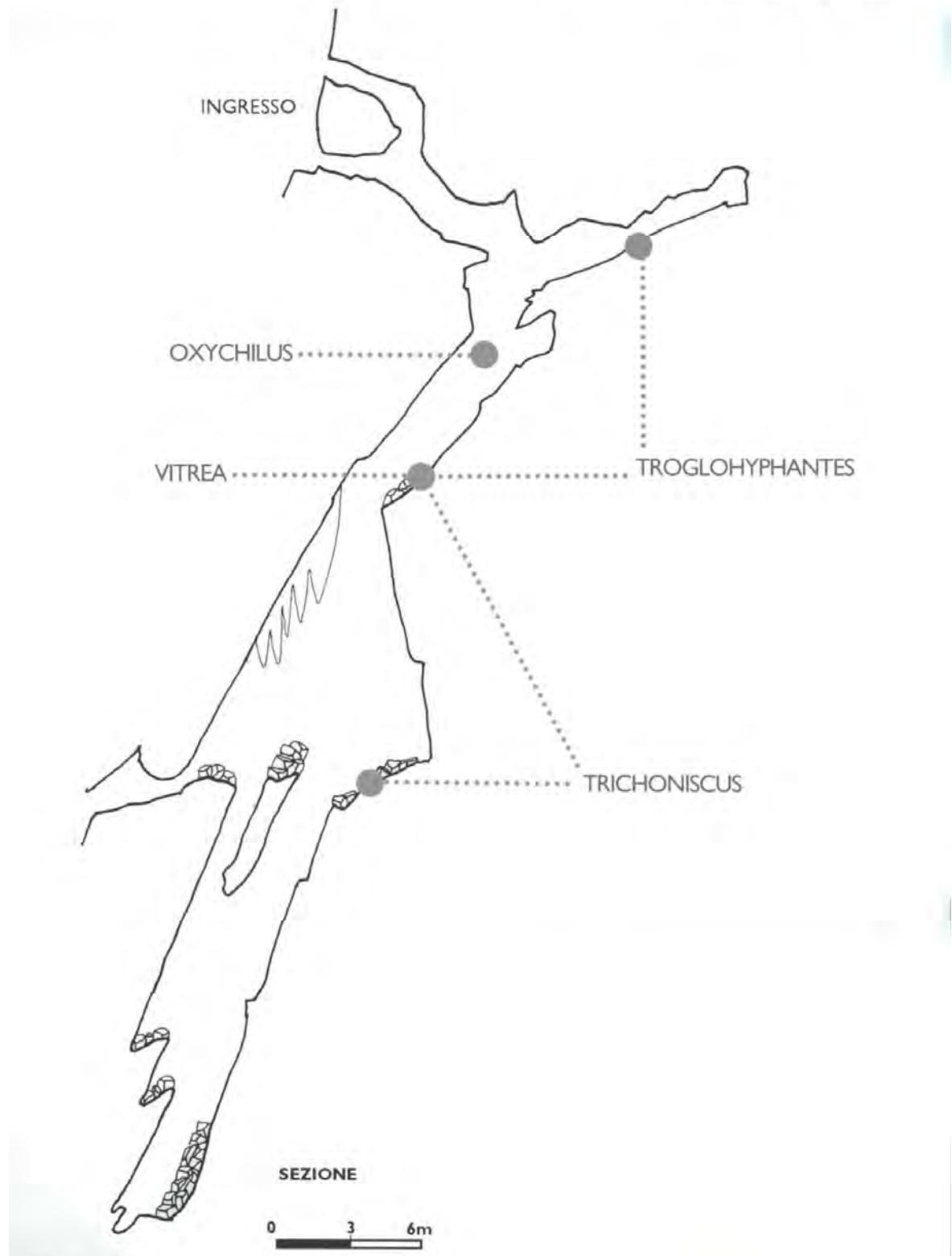
TAVOLA I.G.M. 30 III SO Piedicavallo

DISLIVELLO +3 m

LITOTIPO Marmo

GROTTA DI CANDOGLIA

Fonte: G.S. Bi, 1980



GROTTA DI CANDOGLIA (2633 Pi/VB)

Cavità che si apre nel marmo dal quale è stata ricavata gran parte della pietra con cui è stato adornato il Duomo di Milano. Per potervi accedere è necessario richiedere un permesso di accesso alla "Veneranda Fabbrica del Duomo di Milano" che ha l'appalto per le cave che si trovano sopra l'abitato di Mergozzo.

Si tratta di una grotta a sviluppo prevalentemente verticale cui si accede attraverso lo stretto ingresso seguito da una serie di pozzi.

Fra le entità faunistiche recentemente (1998) rilevate dall'autore, si possono citare Diplopoda Craspedosomatidae, Opilioni (*Ischyropsalis* cfr. *carli*), un Crostaceo Isopode Trichoniscide, Araneae Linyphiidae (prob. *Troglhyphantes* sp.); fra i Mollusca Gastropoda: *Vitrea subrinata* e *Oxychilus mortilleti* (det. Elena Gavetti, M.R.S.N.T., 1999) e fra i Carabidae, *Sphodropsis ghilianii*. Non sono presenti insetti veramente troglobi a causa, evidentemente, del fatto che la quota non molto elevata non ha permesso alla grotta di rimanere al di sopra del limite altitudinale del ghiacciaio di fondovalle che si snodava nella Valle del Toce durante le ultime glaciazioni.

S C H E D A T E C N I C A

COMUNE Mergozzo, Candoglia

COORD. long. 4°01'24" lat 45°59'05".

VALLE Toce

QUOTA 884 m s.l.m.

MONTE Faie

LUNGHEZZA 76 m

TAVOLA I.G.M. 30 I NE Ornavasso.

DISLIVELLO -50 m

LITOTIPO Calcare cristallini (marmo)

CONCLUSIONI

La fauna delle grotte piemontesi è importante per le implicazioni storico-biogeografiche che sottende. Si spera con quest'opera di aver sensibilizzato anche coloro che non sono "addetti ai lavori" nei riguardi di questi organismi singolari che si sono evoluti in uno stato di isolamento ed in condizioni ambientali molto peculiari.

Quando l'autore cominciò la sua attività biospeleologica dovette basarsi sui pochi scritti disponibili e prese coscienza molto presto del fatto che non esistevano immagini degli organismi che voleva studiare, se non sporadiche fotografie in bianco e nero ritraenti principalmente animali morti o disegni di particolari anatomici mutuati da testi in cui gli specialisti descrivevano le specie oggetto dei loro studi.

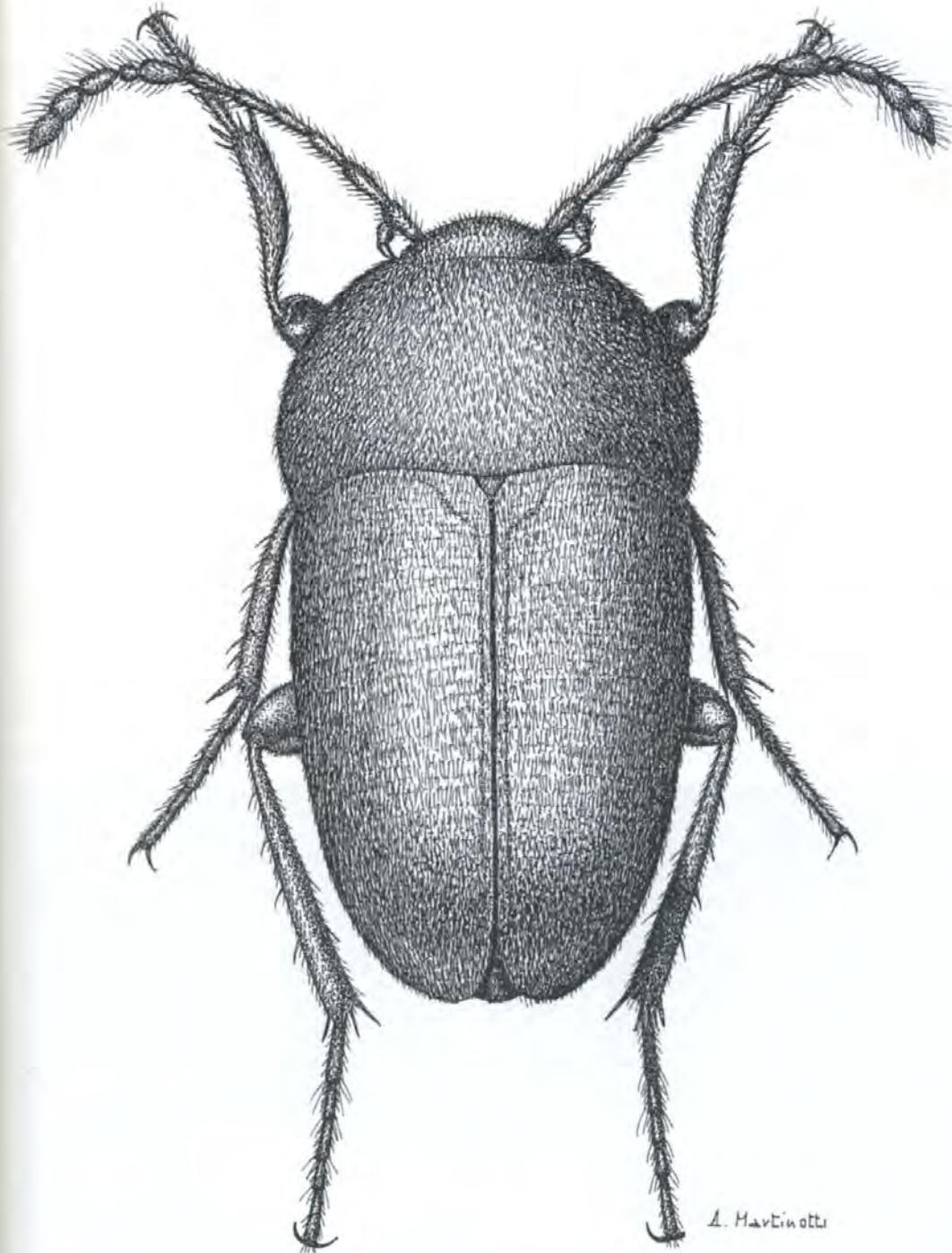
Dovette così imparare a conoscere gli artropodi cavernicoli ad uno ad uno, incorrendo talvolta in grossolani errori di valutazione, non avendo immagini a cui far riferimento.

Per questo cominciò molto presto a fotografare gli organismi di grotta, sia per avere una rappresentazione iconografica delle varie forme presenti, sia per farne oggetto di divulgazione presso i gruppi speleologici presso cui ha spesso tenuto lezioni di Biospeleologia durante i corsi di introduzione alla Speleologia.

L'unico rammarico dell'autore è che, essendo essenzialmente un artropodologo, si è raramente soffermato a ritrarre animali di gruppi diversi dagli Artropodi, come i Molluschi ed i Vertebrati che, in effetti, sono scarsamente rappresentati in questa rassegna fotografica.

Se da un lato chi scrive spera con questa pubblicazione di poter fornire una base di partenza a coloro che vogliono approfondire l'argomento (soprattutto se motivati da un sano interesse scientifico e naturalistico), dall'altro raccomanda vivamente di considerare le condizioni estreme in cui la fauna cavernicola vive: bastano minime variazioni dei fondamentali parametri ecologici per causare l'estinzione di popolazioni intere di una specie. L'autore confida quindi nella maturità naturalistica di coloro che volessero prendere spunto da queste pagine per cominciare a studiare la vita che popola le nostre grotte. L'esperienza pratica di questi anni di ricerche ipogee ha anche insegnato che i veri organismi troglobi si trovano spesso più facilmente con la ricerca "a mano libera", direttamente sul terreno, limitando l'uso di trappole a caduta solo allo stretto indispensabile e per brevi periodi, ricordando che una trappola innescata e dimenticata in grotta può continuare ad uccidere inutilmente per anni, con grave danno alle necessariamente piccole comunità sotterranee.

Ed infine, l'autore ha imparato un'altra cosa importante frequentando le caverne: che la vita è un miracolo di perfezione a tutti i livelli e che noi siamo ospiti su questa Terra che a volte dischiude le sue viscere per mostrarci le sue meraviglie nascoste e, come tali, dovremmo essere il più discreti possibile cercando di lasciarci dietro solo le nostre impronte e portare con noi solo la conoscenza e le immagini suggestive di questi luoghi che hanno apprezzato il silenzio durante migliaia di millenni di storia geologica e biologica quando l'uomo, come specie, era ancora molto lontano, nel tempo e nello spazio.



Dellabeffaella roccai - disegno di Antonio Martinotti

IL LABORATORIO BIOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA

All'inizio degli anni '70 è stato allestito in una saletta della Grotta di Bossea un piccolo laboratorio biologico gestito dal Gruppo Speleologico Alpi Marittime (G.S.A.M.). Le ricerche biospeleologiche furono condotte sul territorio del Piemonte meridionale da Angelo Morisi che visitò molte grotte catturando alcune fra le specie cavernicole più notevoli che trasportò a Bossea dove vennero mantenute in allevamento nel laboratorio. In concomitanza vennero condotte ricerche sui micromiceti a cura di Guido Peano. In un periodo non ben definito di quegli anni venne anche allevato a Bossea il Leptodirino *Parabathyscia dematteisi* che si credeva minacciato dalla cava soprastante la Grotta delle Fornaci di Rossana, *locus typicus* dell'insetto. Non si conoscono i particolari in quanto non esistono pubblicazioni in proposito, ma in qualche modo alcuni esemplari riuscirono a fuggire dalle vasche di allevamento ed in questi ultimi trent'anni hanno letteralmente invaso la Grotta di Bossea dove oggi si sono acclimatati e si trovano con regolarità sia nella parte bassa che nei saloni alti, com'è stato rilevato dall'autore a partire dal 1992.

Dopo i primi anni, documentati su "Mondo Ipogeo", il periodico del G.S.A.M., l'attività del laboratorio biologico venne abbandonata mentre le ricerche si spostavano sempre più nel settore idrogeologico; qui



gli studi dell'ambiente carsico della grotta sono proseguiti in modo continuativo fino al giorno d'oggi sotto la direzione di Guido Peano e si sono raggiunti risultati notevoli in collaborazione con il Politecnico di Torino.

Nel 1992, tramite l'Università di Torino, l'autore venne in contatto con Guido Peano che lo accolse nello staff della Stazione Scientifica con precisi incarichi biologici.

Il laboratorio biologico era allora ridotto ad un magazzino e ci volle parecchio lavoro per riordinarlo un po' ripristinando i piani e le vasche di allevamento; tutto ciò che è contenuto in questo laboratorio deriva dall'attività volontaria di coloro che lo frequentano, non essendovi sovvenzioni esterne a sostegno di tale opera.

Nell'ultimo decennio l'autore ha usato il laboratorio biologico di Bossea per mantenere in allevamento svariate specie provenienti da grotte di tutto il Piemonte, come per esempio i *Duvalius carantii* e *gentilei* ed i Leptodirini *Canavesiella lanai*, *Archeoboldoria lanai*, *Dellabeffaella olmii* e *Dellabeffaella roccai*. In particolare, di quest'ultima specie si è studiato il ciclo biologico, ma i dati sono ancora troppo incompleti per essere oggetto di una pubblicazione specifica.

Gli ultimi tre anni hanno visto una collaborazione più stretta fra il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino e la sezione biologica del laboratorio di Bossea; nel frattempo l'autore è diventato collaboratore interno del detto Museo e Bossea ha avuto una parte importante nella realizzazione di un documentario sulla fauna cavernicola del Piemonte meridionale di prossima pubblicazione. La dott.sa Elena Gavetti, responsabile del settore Zoologia del Museo, ha impiantato nel laboratorio di Bossea un allevamento di Gasteropodi del genere *Oxychilus*, chioccioline troglofile che presentano adattamenti notevoli alla vita cavernicola.

L'attività nel laboratorio biologico di Bossea presenta difficoltà oggettive di carattere logistico per via della notevole distanza della grotta dal capoluogo piemontese; sarebbe auspicabile che qualche studente o neo-laureato, residente in zona e con specifiche attitudini e preparazione di carattere biologico, entrasse a far parte dello staff della Stazione Scientifica, in modo da avere un riscontro più regolare e continuativo degli allevamenti di organismi cavernicoli del laboratorio.

NOTE BIOGRAFICHE

L'autore, registrato all'anagrafe con il nome di Enrico Lana, è molto più noto nell'ambiente speleologico piemontese come "Baboia", che interpretato dal cuneese standard significa "insetto", ma non un insetto gradevole, bensì il classico scarafaggio, abietto alla più parte degli umani. Il nomignolo gli è stato appioppato già durante il Corso di Introduzione alla Speleologia che ha frequentato nella primavera del 1992 sotto la guida degli istruttori del G.S.P.-C.A.I.-UGET (Gruppo Speleologico Piemontese) di Torino.

La passione per le Scienze Naturali è però assai più antica e risale ai primi anni di una infanzia vissuta in campagna allo stato brado; gli Artropodi in generale hanno attirato la sua attenzione fin dall'inizio. Essendo di famiglia non agiata, ha dovuto cominciare a lavorare all'età di 17 anni e ha completato gli studi di Diploma frequentando



Autoscatto all'ingresso della grotta "La Custreta".

corsi serali. Si è poi iscritto al Corso di Laurea in Scienze Biologiche dell'Ateneo torinese e, più recentemente, a quello in Scienze Naturali; segue con difficoltà i corsi per via dell'attività lavorativa non attinente la sua preparazione scientifica, ma riesce anche a dare qualche esame con cadenza pluriennale e non dispera di potersi laureare prima della pensione.

Ultimamente è diventato collaboratore interno del Museo di Scienze Naturali di Torino e continua a lavorare con la maggior parte dei Gruppi Speleologici Piemontesi. Attualmente fa parte del G.S.A.M. (Gruppo Speleologico Alpi Marittime) e dello S.C.V.D.A. (Speleo-C.A.I. Valle d'Aosta). Nell'A.G.S.P. (Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi) sta attivamente collaborando alla realizzazione di una bibliografia integrale speleologica del Piemonte come membro della Commissione Catasto Speleologico, diretta da Renato Sella.

Dal 1999 è iscritto alla S.S.I. (Società Speleologica Italiana) ed è socio dal 1991 dell'A.I.N. (Associazione Italiana Naturalisti). Ha pubblicato articoli a tema biospeleologico su riviste speleologiche e naturalistiche; ha supervisionato la sezione di Biospeleologia durante il Convegno Speleologico Nazionale "Chiusa '98" e svolge attività divulgativa presso i gruppi speleologici locali.

Dal 1999 fa parte della "Société Internationale de Biospéologie" ed ha preso parte a "THE XIVTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF BIOSPELEOLOGY", che si è svolto nello splendido scenario di Makarska in Croazia, presentando un "demo" del documentario sulla Biospeleologia del Piemonte in corso di realizzazione da parte del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

Indirizzo dell'autore:

Enrico LANA

Via Matteotti 43 - 10038 - VEROLENGO - TO - ITALY

e-mail: enrlana@iol.it enrlana@libero.it

RINGRAZIAMENTI

Colgo l'occasione per ringraziare tutti coloro che mi hanno permesso di realizzare questo lavoro con i loro consigli, il loro appoggio, la loro compagnia, la loro pazienza e la loro esperienza.

In particolare voglio ringraziare:

Il prof. **Achille Casale**, ordinario di Zoologia e direttore del Dipartimento di Zoologia presso l'Università di Sassari, per i suoi consigli, la sua impagabile esperienza, per la possibilità che mi ha dato di pubblicare negli ultimi anni la relazione della mia attività speleologica sul Bollettino "Grotte" del Gruppo Speleologico Piemontese e, infine, per la partecipata prefazione e per la rilettura critica di questo lavoro.

Il prof. **Pietro Passerin d'Entrèves**, ordinario di Entomologia nel corso di Laurea in Scienze Biologiche dell'Università di Torino per la pazienza dimostrata nel seguire la stesura della mia tesi chilometrica e secolare.

Il dott. **Claudio Arnò**, ricercatore della Facoltà di Scienze M.F.N. di Torino ed appassionato naturalista esperto di Araneae, per la proficua collaborazione che abbiamo intrapreso, per le "battute" fotografiche sul campo e per i preziosi consigli.

Il dott. **Pier Mauro Giachino**, del Museo Regionale di Storia Naturale di Torino, per i consigli, le opportunità, l'addestramento ed il sostegno intellettuale che mi ha dato seguendomi nella mia tesi negli ultimi 8 anni.

Il dott. **Guido Peano**, direttore della Stazione Scientifica della Grotta di Bossea, per la possibilità che mi ha dato di far parte dello staff della stazione, per i consigli e l'amicizia che mi ha offerto insieme a sua moglie Rosarita.

La dott.sa **Elena Gavetti**, del Museo Regionale di Storia Naturale di Torino, per la determinazione dei Molluschi, per le belle esperienze naturalistiche che abbiamo vissuto insieme durante la lavorazione del documentario sulla Biospeleologia del Cuneese, per l'essenziale supporto bibliografico che mi sta dando e per il suo costante, amichevole appoggio.

Il dott. **Fabio Stoch**, di Trieste, per la puntuale determinazione dei Crostacei, per i preziosi consigli sulla loro cattura e per i divertenti scambi epistolari con cui confermiamo la nostra amicizia.

Il dott. **Marco Bodon**, di Genova, per la determinazione dei Molluschi, per le foto ed i testi della pagina degli Hydrobiidae, per la revisione ed integrazione delle pagine dei Gasteropodi e le utili indicazioni per ottimizzare altre pagine di questo sito e per le piacevoli esperienze biospeleologiche che abbiamo svolto insieme.

Il dott. **Angelo Morisi**, di Cuneo, per i preziosi consigli che mi ha dato quando ero all'inizio della mia attività biospeleologica.

Il dott. **Gianni Valente**, di Torino, perché mi ha fatto apprezzare il valore della documentazione filmata degli Artropodi, per i suoi splendidi documentari e per la sua amicizia.

Il dott. **Giuliano Villa**, di Gerbole di Volvera (Torino), per le sue impareggiabili Bibliografie Analitiche Speleologiche, per il supporto bibliografico, per le belle esperienze nelle grotte minori della provincia di Torino e per la sua amicizia.

Matt E. Braunwalder, di Zurigo (Svizzera), per i suoi consigli sulla cattura degli scorpioni e per il fondamentale appoggio che mi sta dando, con la sua organizzazione "ARACHNODATA", per la determinazione degli Aracnidi.

Renato Sella, di Andorno Micca (Biella), per il suo supporto nel Catasto Speleologico, per le uscite che abbiamo fatto insieme nel Novarese, nel Torinese e nella Valle d'Aosta, per le grotte che abbiamo rilevato insieme e per la sua preziosa amicizia.

Tiziano Pascutto, biospeleologo biellese, per le uscite fatte insieme nel Biellese e per la collaborazione nell'articolo "Nelle viscere del Piemonte" che abbiamo scritto insieme per Piemonte Parchi.

Michelangelo Chesta, di Cuneo, valente topografo, per tutta l'attività che abbiamo svolto insieme esplorando e rilevando le grotte minori del Cuneese (poco interessanti dal punto di vista sportivo, ma fondamentali per la Biospeleologia, per la zoogeografia e la conoscenza del territorio), per i preziosi consigli che mi ha dato nella preparazione del mio sito web e per la sua amicizia.

Antonio Martinotti, di Villaggio Aurora (Rivalta di Torino), per i suoi consigli ed incoraggiamenti all'inizio del mio lavoro, per la preziosa bibliografia che mi ha permesso di avere, per il suo fondamentale lavoro "*Elenco sistematico e geografico della Fauna cavernicola del Piemonte e della Valle d'Aosta*", per la sua amicizia e per alcuni dei suoi splendidi disegni di Artropodi che ornano questo libro.

Roberto Vinotti, di Acqui Terme, per le uscite nell'Alessandrino strappate faticosamente alla sua attività commerciale.

Ezio Elia, di Cuneo, insieme a sua moglie Alessandra, per le uscite che abbiamo fatto sul territorio del Parco dell'Alta Valle Pesio e per il supporto e l'amicizia.

Marco Spissu, di Cuneo, per le uscite alla Conca delle Carsene e per le battute in Valle Maira.

Flavio Dessì, di Cuneo, per le uscite nella zona di Bossea e di Bernezzo.

Gianfranco Vanzetti, di Aosta, per le esperienze che abbiamo fatto insieme in Valle d'Aosta e nel Cuneese, per i consigli speleologici, l'amicizia e le sue belle foto di ambiente che ho usato in questo lavoro.



Grotta di Rio Martino: Speleologi dello S.C.V.D.A. alla "Zampa d'Elefante" - foto G. Vanzetti.

Tutti i **componenti dei Gruppi Speleologici Piemontesi**, in particolare dello **S.C.V.D.A.** (Speleo C.A.I. Valle d'Aosta) e **G.S.A.M.** (Gruppo Speleologico Alpi Marittime), con i quali ho condiviso centinaia di esperienze in grotta, fatiche e sudate inumane, ma anche la visita di luoghi incantati fatti di acqua e roccia in cui è facile perdersi in contemplazione.

La **Direzione del Parco Nazionale del Gran Paradiso**, per l'autorizzazione concessami a svolgere ricerche sul territorio del Parco.

Giuseppe De Leo, direttore dello Stabilimento Luxottica di Lauriano per i permessi che mi ha concesso per svolgere molte delle uscite che faccio infrasettimanalmente.

Attilio Eusebio, Presidente dell'A.G.S.P. per l'incoraggiamento e il sostegno che mi ha dato nella pubblicazione di questo lavoro.

Ringrazio in particolare **Elena**, mia madre, senza la quale non sarei riuscito a svolgere tutta l'attività di questi anni.

GLOSSARIO - BIBLIOGRAFIE



GLOSSARIO

Riportiamo qui di seguito alcuni fra i termini usati nel testo e che, pur essendo brevemente definiti sia nella parte generale sia in altre parti, presuppongono una conoscenza specifica da parte del lettore.

Acari (ord. Acari): ordine di Artropodi Aracnidi di dimensioni generalmente piccole o piccolissime; sono più conosciuti come parassiti delle piante e degli animali, ma la maggior parte di questi Aracnidi colonizza i più svariati ambienti incluse le grotte dove alcune specie possono presentare un notevole grado di specializzazione.

Altitudine: in geografia, altezza verticale (in m o in piedi) di un punto al di sopra del livello medio marino.

Ambiente: con questo termine si intende la totalità dei fattori abiotici esterni che formano lo spazio in cui si muovono e vivono gli organismi. L'ambiente, infatti, non può essere concepito senza le forme di vita che lo popolano e che, in maggiore o minore misura, lo modificano: esistono strette relazioni e forti influenze tra ambiente, fattori abiotici e fattori biotici.

Anemocoro: trasporto di sostanze attraverso l'aria; a causa delle correnti d'aria entrano in grotta batteri, spore di funghi, pollini.

Anfibi (cl. Amphibia): classe di Cordati che sono capaci di condurre vita subaerea, ma sono ancora legati all'ambiente acquatico, in particolare per la riproduzione. Sono divisi in due ordini principali: Anuri (rane) e Caudati (salamandre).

Anfipodi (ord. Amphipoda): ordine di Crostacei acquatici che sono per la maggior parte marini, ma che hanno anche rappresentanti d'acqua dolce. Il corpo è compreso lateralmente e sono dotati di lunghe antenne e di zampe di forme diverse.

Anoftalmia: perdita degli occhi e dei recettori luminosi; è una fra le più importanti conseguenze evolutive dell'assenza di luce.

Aracnidi (cl. Arachnida): classe di Artropodi caratterizzata dalla divisione del corpo in due parti (prosoma e opistosoma) e dalla presenza di 4 paia di appendici deambulatorie (vere zampe).

Araneidi o Ragni (ord. Araneae): ordine di Artropodi Aracnidi comunemente conosciuti come "ragni"; sono noti fin dalla più remota antichità e sono dei predatori che cacciano altri Artropodi attivamente o mediante tele da loro tessute mediante filiere poste sotto l'addome. Hanno rappresentanti troglobili e troglofili che sono

all'apice della catena alimentare nell'ambiente cavernicolo.

Artropodi (phylum Arthropoda): Tipo (o Phylum) di organismi caratterizzati da un corpo rivestito da una cuticola, spesso robusta, contenente chitina; generalmente il loro corpo è diviso in segmenti che portano appendici articolate col corpo e costituite da una successione di parti fra loro articolate, da cui il loro nome. Sono il gruppo animale più ricco di specie (alcuni milioni) ed hanno colonizzato tutti gli ambienti disponibili, fra cui quello sotterraneo nel quale costituiscono gran parte delle popolazioni. Vi sono comprese alcune importanti Classi di invertebrati, fra cui i Crostacei, gli Aracnidi, gli Insetti, di cui è già stata data una definizione nel testo o in altre voci del glossario.

Asellidi (fam. Asellidae): famiglia di Crostacei Isopodi d'acqua dolce che spesso vivono nelle acque sotterranee.

Batiscini (sottof. Bathysciinae): (vedi "Leptodirinae").

Biocenosi: collettività di varie specie viventi (animali e vegetali) che si integra con lo spazio ambientale in cui essa vive (biotopo) per formare un ecosistema.

Biogeografia: scienza che studia la distribuzione degli esseri viventi sulla Terra.

Bioma: è una fascia geografica caratterizzata da una certa vegetazione predominante che influenza anche la vita animale; ogni bioma ha, di conseguenza, le sue specie caratteristiche.

Biosfera: è l'insieme delle aree geografiche adatte alla vita degli organismi; essa è costituita dall'atmosfera, dalle acque e dal suolo.

Biospeleologia: per "Biospeleologia" o "Biospeleologia", secondo la grafia di altri autori, si intende l'insieme di studi inerenti le varie biocenosi degli ambienti sotterranei ed in particolare dell'ambiente carsico, sia ipogeo che endogeo e delle sue zone limitrofe; per estensione vi si dovrebbero anche ascrivere quelle specie che presentano adattamenti alla vita sotterranea come certi crostacei ed altri invertebrati che vivono sotto le sabbie in ambiente marino costiero. Con questo termine non si deve intendere solo la ricerca in grotta di specie animali, magari sconosciute, ma anche tutte quelle informazioni di carattere ecologico, biologico ed etologico oltreché sulla fisiologia e sulla corologia o diffusione biogeografica delle singole specie e sulle interrelazioni fra le stesse; naturalmente vi ha una parte importante anche la sistematica, cioè le tecniche per l'identificazione e classificazione tassonomica ed evolutiva delle entità biologiche.

Biotopo: il biotopo è il territorio in cui vive una biocenosi e, viceversa, la biocenosi è l'insieme di organismi che popola il biotopo. Il biotopo è quindi l'unità fondamentale ambientale ed è topograficamente individuabile e caratterizzata dalla biocenosi che lo popola.

Buddelundiellidi (fam. Buddelundiellidae): famiglia di Crostacei Isopodi terrestri dedicata allo studioso Budde-Lund; sono frequenti in ambiente endogeo e ipogeo e presentano caratteristiche carenature sul dorso. Come alcune specie di isopodi epi-gei, mantengono l'atteggiamento difensivo dell'appallottolamento.

Cacuminale: riferito alle glaciazioni, è il termine che identifica le calotte glaciali sommitali, che ricoprivano le cime delle montagne.

Carabidi (fam. Carabidae): famiglia di Insetti Coleotteri predatori che annovera alcune fra le specie più adattate alla vita cavernicola.

Carsismo: l'insieme dei fenomeni, epigei ed ipogei, dovuti all'azione chimica delle acque sulle rocce calcaree.

Chilopodi (cl. Chilopoda): classe di Artropodi terrestri, comunemente conosciuti come "millepiedi", con corpo depresso, sempre molto più lungo che largo, e formato talora da numerosissimi segmenti; ogni segmento porta un solo paio di zampe tutte subeguali. Hanno generalmente abitudini notturne ed alcune specie si sono adattate alla vita cavernicola.

Chiroteri (ord. Chiroptera): sono Mammiferi generalmente insettivori con adattamenti notevoli al volo ed alla caccia notturna di insetti che individuano e ghermiscono al volo tramite un sistema di ecolocazione. Alcune specie hanno abitudini spiccatamente trogofile e trascorrono le ore diurne ed il periodo invernale in grotta.

Classe: categoria tassonomica inferiore al Tipo o Phylum. I Phyla (plurale di Phylum) sono suddivisi in Classi e le Classi in Ordini.

Coleotteri (ord. Coleoptera): ordine che raggruppa i più adattabili fra gli Insetti, capaci di vivere nelle condizioni più proibitive. La loro caratteristica principale è la presenza di due elitre chitinose e dure che proteggono spesso delle ali membranose. I Coleotteri annoverano gli Insetti più adattati alla vita ipogea, appartenenti alle famiglie dei Carabidi e dei Colevidi.

Colevidi (fam. Cholevidae): già chiamati in passato "Catopidae", sono una famiglia di Insetti Coleotteri che comprendono alcuni fra gli organismi cavernicoli più specializzati. In particolare la sottofamiglia dei Leptodirini annovera le specie troglobie più notevoli.

Collemboli (ord. Collembola): ordine di Insetti molto primitivi, atteri (senza ali), di piccole dimensioni e dotati spesso di un apparato (furca) che permette loro di spiccare balzi notevoli rispetto alle loro dimensioni. Sono abitatori abituali del terreno ed in grotta si trovano poche specie con adattamenti specifici alla vita cavernicola.

Competizione: fra specie diverse si esplica per la conquista degli elementi necessari alla loro sopravvivenza ed in particolare delle risorse alimentari; più le nicchie ecologiche delle due specie sono sovrapposte, più la competizione è forte.

Coprofagi: animali che si nutrono delle deiezioni di altri organismi.

Cordati (phylum Chordata): è il Tipo che raggruppa gli organismi più evoluti. In particolare, il subphylum dei Vertebrati raggruppa, secondo le teorie classiche, cinque classi di organismi dotati di colonna vertebrale: Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

Crostacei (cl. Crustacea): classe di Artropodi prevalentemente acquatici con corpo diviso in un numero variabile di segmenti che costituiscono due regioni principali: il capo ed il tronco. In grotta essi popolano le acque sia dei fiumi che dei laghi sotterranei, ma vi è anche un ordine di Crostacei terrestri (Isopodi) che vivono in ambiente subaereo in presenza di forte umidità.

Depigmentazione: perdita dei pigmenti, sostanze che danno colori scuri ed a volte brillanti agli Artropodi epigei; in organismi cavernicoli è una delle conseguenze dell'assenza di luce.

Detritivori: organismi che si nutrono di residui di sostanze organiche di origine vegetale od animale.

Ditteri (ord. Diptera): ordine di Insetti molto conosciuti nella vita quotidiana (sono le comuni mosche e zanzare) che hanno rappresentanti troglofili che svernano nelle grotte.

Diplopodi (cl. Diplopoda): classe di Artropodi terrestri, conosciuti volgarmente come "centopiedi", generalmente allungati con corpo cilindrico, semicilindrico o depresso, composto da un numero variabile di segmenti ognuno dei quali porta due paia di zampe.

Distrofiche: si dice di grotte caratterizzate da cospicui accumuli di detrito vegetale e povere invece di guano o di altra risorsa di natura animale.

Ecosistema: è un'unità bioambientale, costituita da esseri viventi che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico. L'ecosistema costituisce l'integrazione di una collettività di varie specie viventi (animali e vegetali) detta biocenosi con lo spazio ambientale in cui essa vive (biotopo).

Epigeo: è l'habitat degli organismi viventi sopra la superficie del suolo. A volte la separazione fra gli ambienti sotterranei e superficiali risulta poco chiara, non tanto da un punto di vista morfologico, quanto piuttosto ecologico. Si pensi per es. al fondo di un canyon, al fondo di una valletta molto incassata o al fondo di una dolina profonda: c'è poca luce, temperatura più stabile che all'esterno e probabilmente molta umidità.

Endemismo: presenza limitata in un territorio circoscritto di razze (sottospecie) o specie che si dicono endemiche.

Endemiti: organismi oggetto di endemismo; se ne distinguono alcune categorie: stenoendemiti ed euriendemiti con diversa capacità di ricolonizzazione del territorio (vedi testo).

Endogejo: rappresenta la porzione di suolo compresa tra il limite inferiore del detrito vegetale e il limite inferiore delle radici delle piante arboree e per questo è anche chiamato rizosfera; è la parte più superficiale del suolo a contatto con l'ambiente epigeo. Il suo aspetto può essere roccioso, friabile, ghiaioso, argilloso, spesso misto, a seconda dalla natura geologica del terreno, della morfologia, dell'altitudine, della vegetazione e di altri fattori; può avere spessore di pochi decimetri, come nei pascoli alpini, oppure di alcuni metri, come nelle valli boschive. Quasi sempre questo ambiente richiama le caratteristiche dell'ambiente cavernicolo, come la temperatura, l'umidità, l'assenza di luce ed inoltre per la fauna rappresenta un habitat ideale essendo ricco di humus e di svariate sostanze organiche. Qui vive il maggior numero di specie interessanti dal punto di vista biospeleologico.

Esche: sono costituite da materia organica in decomposizione generalmente di origine animale, ma anche di origine vegetale. In genere gli organismi cavernicoli sono saprofagi o predatori e posseggono recettori chimici molto sviluppati, per cui vengono attirati dai forti odori diffusi dalle esche.

Eutrofiche: si dice di grotte caratterizzate dalla presenza di abbondanti depositi di sostanze organiche di origine animale ed in particolare di guano di pipistrelli.

Eutroglofili: (vedi "troglofili").

Famiglia: categoria tassonomica inferiore all'Ordine; un Ordine è suddiviso in Famiglie che a loro volta sono suddivise in Generi.

Fattori ambientali: sono l'insieme dei fattori che agiscono sugli individui di una

popolazione e possono essere **abiotici**, come l'aria, la roccia, l'acqua (sotto forma liquida o come umidità relativa nell'aria), la loro composizione chimica e la temperatura; nell'ambiente cavernicolo è importante l'assenza di luce. Fattori ambientali **biotici** sono la presenza di individui della stessa o di altre specie e le relazioni di predazione o di competizione nello sfruttamento delle risorse trofiche.

Filogenesi: storia dello sviluppo evolutivo degli organismi viventi appartenenti ai vari gruppi tassonomici dall'epoca della loro comparsa sulla Terra fino ad oggi.

Freatico: è la zona sotterranea interessata dalla falda acquifera, spesso soggetta a variazioni di livello stagionali o a seguito di apporti meteorologici ed interessa maggiormente la fauna acquatica. Le piogge in particolare esercitano una notevole azione di collegamento idrico tra i vari sistemi epigei e ipogeи e determinano una maggiore uniformità igrometrica favorendo questi contatti.

Gammaridi (fam. Gammaridae): famiglia di Crostacei Anfipodi con rappresentanti marini e d'acqua dolce; fra questi ultimi, il genere *Niphargus* è il più diffuso nelle acque sotterranee.

Gasteropodi (cl. Gastropoda): sono una classe di Molluschi generalmente dotati di una conchiglia calcarea; hanno rappresentanti marini o d'acqua dolce. Hanno anche colonizzato con successo l'ambiente terrestre adattandosi alla respirazione subaerea (Polmonati).

Genere: categoria tassonomica inferiore alla Famiglia; le Famiglie sono suddivise in Generi e i Generi in Specie.

Glacialismo: l'insieme dei fenomeni glaciali verificatisi nel Quaternario, considerati come agenti modificatori delle superficie terrestre. Si ebbero periodi simili in diverse epoche geologiche con intervalli molto ampi. Il periodo di avanzamento dei ghiacci è detto "glaciale", mentre con "interglaciale" si intende la fase di ritiro dei ghiacci.

Guanobi: organismi che traggono nutrimento dai composti azotati contenuti nel guano di pipistrelli.

Habitat: è il luogo fisico in cui i fattori ambientali biotici ed abiotici sono congeniali alla vita di un organismo, una ben determinata parte dell'ecosistema adatta alla sopravvivenza della specie cui appartiene.

Habitus: insieme delle caratteristiche morfologiche esterne di un organismo.

Holotypus: nella descrizione di una specie animale o vegetale nuova per la Scienza, questo termine identifica l'individuo (a volte unico) su cui viene fatta la descrizione.

Idrocoro: trasporto che avviene da parte dell'acqua.

Insetti (cl. Insecta): classe di Artropodi caratterizzati dal corpo diviso in tre parti e dalla presenza di 3 paia di zampe; sono la classe di organismi più numerosa ed hanno conquistato la maggior parte degli ambienti naturali.

Interstiziale (terrestre): è quella parte labirintica di microfessure che opera da filtro naturale dell'apporto esogeno, come riparo per forme di vita più delicate, e che impedisce scambi di aria violenti fra esterno ed interno. Molti pensano che le specie rinvenute in grotta vivano in ambiente cavernicolo, mentre invece vivono nell'ambiente limitrofo interstiziale, da cui saltuariamente giungono in grotta. Per questo molti insetti della fauna ipogea sono ritenuti rari. D'altra parte anche lo speleologo

entra in grotta raramente come l'insetto, e ciò abbassa notevolmente la possibilità di un contatto.

Ipogeo: termine che si riferisce all'ambiente cavernicolo in senso lato con particolare riferimento alle cavità percorribili dall'uomo; sarebbe da precisare che una soddisfacente definizione dell'ambiente ipogeo si potrebbe ricavare dalla confluenza di elementi legati sì all'ambiente, ma importanti dal punto di vista ecologico come la situazione trofica, la meteorologia ipogea, la stratigrafia, ecc., senza tralasciare la morfologia dell'ambiente, anche se dobbiamo ricordarci che per un artropode una cavità di 5 o 50 cm non fa molta differenza, mentre per uno speleologo la questione delle dimensioni è essenziale.

Isopodi (ord. Isopoda): ordine di Crostacei molto ampio, con forme marine, d'acqua dolce e terrestri; hanno corpo depresso e zampe subeguali fra di loro.

Latitudine: in geofisica, la distanza angolare, sulla superficie terrestre, di un punto dall'Equatore, misurata in gradi e frazioni di grado sull'arco di meridiano passante per quel punto.

Lepidotteri (ord. Lepidoptera): ordine di Insetti molto conosciuti (sono le comuni farfalle) che hanno rappresentanti troglofili che trascorrono le ore diurne e svernano sulle pareti delle grotte.

Leptodirini (sottof. Leptodirinae): già chiamati in passato "Bathysciinae", sono una sottofamiglia di Insetti Coleotteri Cholevidi che annovera le specie più adattate alla vita cavernicola. Mentre altri Cholevidi epigei sono alati, i Leptodirini sono atteri ed anoftalmi e presentano zampe ed antenne che in alcune specie sono allungatissime. Sono saprofagi e si nutrono di residui organici di origine animale o vegetale.

Liminare: è la zona di transizione delle grotte fra ambiente esterno ed interno, dove l'influenza dei fattori ambientali esterni si fa ancora sentire in modo sensibile. La luce si affievolisce gradualmente dalle zone prossime all'ingresso verso la parte interna e viene così determinata la scomparsa progressiva delle piante verdi. In queste parti delle cavità sotterranee stazionano spesso organismi troglosseni e troglofili.

Limivori: organismi che trovano sostentamento mediante l'ingestione di argille e fanghi e la digestione delle sostanze organiche che si trova un questi substrati.

Locus typicus: è la località da cui provengono gli individui (holotypus e paratypi) su cui è stata fatta la descrizione di una specie nuova per la Scienza.

Mammiferi (cl. Mammalia): sono i Cordati più evoluti che hanno sviluppato un sistema di riproduzione vivipara e partoriscono piccoli già perfettamente sviluppati cui dedicano cure assidue allattandoli tramite ghiandole mammarie nel primo periodo del loro sviluppo.

Molluschi (phylum Mollusca): sono organismi con corpo molle, talora dotati di una conchiglia calcarea che ne protegge i visceri avvolti da una membrana chiamata mantello.

Monofago: organismo che si nutre di un solo tipo di cibo.

Nichia ecologica: è il complesso delle relazioni tra un organismo appartenente ad una determinata specie e l'ambiente in cui esso vive, il luogo ideale di vita di un individuo o di una specie.

Oligotrofiche: si dice di grotte caratterizzate da scarsa disponibilità di sostanze organiche.

Opilioni od Opilionidi (ord. Opiliones): ordine di Artropodi Aracnidi; hanno corpo piccolo e raccolto in una sola massa subsferica formata da prosoma ed opistosoma strettamente connessi; le zampe sono generalmente molto allungate ed alcune specie posseggono pedipalpi trasformati in robuste pinze.

Ordine: categoria tassonomica inferiore alla Classe; le Classi sono suddivise in Ordini e gli ordini in Famiglie.

Ortotteri (ord. Orthoptera): ordine di Insetti con rappresentanti troglofili parenti prossimi delle comuni cavallette e grilli che popolano i nostri prati.

Parassiti: organismi che si nutrono dei tessuti di altri animali mentre questi sono ancora in vita.

Phylum (pl. Phyla): (vedi tipo)

Platelminti (phylum Plathelminthes vel Platyhelminthes): sono noti come "vermi piatti" per la forma schiacciata del corpo. Sono sprovvisti di un apparato circolatorio e di organi respiratori specializzati e gli scambi avvengono attraverso la superficie del corpo. Sono quasi esclusivamente ermafroditi e si dividono in tre classi: Turbellari, Trematodi e Cestodi. Mentre i Turbellari sono più vicini alle forme ancestrali, i rappresentanti delle altre due classi sono parassiti di altri organismi. Questi vermi si possono riprodurre sia sessualmente, tramite uova, che asessualmente per frammentazione degli individui.

Popolazione: insieme di individui appartenenti ad una specie biologica che occupano la stessa nicchia ecologica o lo stesso territorio e sono più o meno isolati da popolazioni vicine della stessa specie.

Predazione: è la forma più diretta di relazione fra specie diverse e consiste nella caccia ed uccisione di alcuni organismi da parte di altri che ne utilizzano le spoglie a scopo alimentare.

Pseudoscorpioni (ord. Pseudoscorpiones): ordine di Artropodi Aracnidi apparentemente simili agli scorpioni per la loro caratteristica più notevole: i grossi pedipalpi terminanti con robuste pinze; a differenza degli scorpioni non hanno però una coda dotata di aculeo. In Piemonte hanno rappresentanti troglobi ben specializzati.

Quaternario (o Neozoico): la più recente delle suddivisioni cronologiche della storia della terra; l'era Quaternaria si suddivide a sua volta in Pleistocene e Olocene. Questo periodo è caratterizzato dalle glaciazioni fra loro separate da fasi interglaciali e dalla comparsa dell'uomo, come specie animale, per cui viene anche detto "era antropozoica".

Risorse trofiche: sostanze organiche che servono da nutrimento agli organismi cavernicoli; esse generalmente provengono dall'esterno trasportate dall'aria, dall'acqua o per caduta. Animali troglofili come i pipistrelli portano notevoli risorse dall'esterno sotto forma delle loro deiezioni, dei resti degli insetti di cui si nutrono o coi loro stessi corpi quando muoiono.

Rizosfera: (vedi "endogeo")

Saprofagi: organismi che si nutrono di materia organica in decomposizione sia di origine animale che vegetale.

Scorpioni (ord. Scorpiones): ordine di Artropodi Aracnidi noti fin dall'antichità e filogeneticamente molto antichi; le loro caratteristiche più appariscenti sono un paio di pinze anteriori (pedipalpi) ed una coda dotata di un aculeo velenifero all'apice. In

Piemonte non hanno veri rappresentanti cavernicoli.

Sfodrini (tribù Sphodrini): sono una tribù (gruppo di generi) di Insetti Coleotteri Carabidi che annovera specie di predatori che presentano abitudini trogofile nella nostra regione.

Sinecologici (rapporti): rapporti fra i rappresentanti di specie diverse legate da fenomeni di predazione o competizione.

Sistematica: classificazione su base scientifica degli organismi viventi. Le moderne classificazioni tassonomiche sono basate sui criteri naturali di somiglianza morfologica e di affinità filogenetica tra le specie, e utilizzano il sistema di nomenclatura binomia messo a punto dal botanico svedese Linneo. Informazioni preziose per una corretta classificazione degli organismi viventi vengono anche dalle conoscenze acquisite in questo secolo dalla genetica e dalla biologia molecolare.

Sottospecie: suddivisione di una specie animale o vegetale; gli individui che ne fanno parte, pur presentando differenze morfologiche od anatomiche, sono ancora interfondibili (cioè capaci di riprodursi) con quelli di altre sottospecie appartenenti alla stessa specie.

Speciazione: le mutazioni genetiche e la pressione della selezione naturale, agendo sulle popolazioni naturali, ne fanno, con il passare dei millenni, dei sistemi biologici geneticamente adattati a delle particolari nicchie ecologiche. Questo, unito a barriere naturali che isolano le popolazioni, porta alla divergenza genetica fra gli individui che le compongono. Individui di popolazioni diverse un tempo unite e poi vissute per un lungo tempo separatamente possono non essere più in grado di riprodursi tra di loro: si sono così formate due specie nuove.

Specie: il concetto di specie è stato molto discussso negli ultimi due secoli; in passato i sistematici erano soliti individuare in talune caratteristiche morfologiche la chiave per distinguere una specie dall'altra. I biologi moderni sono coscienti del fatto che le differenze fra le specie non sono solo morfologiche, ma anche anatomiche, fisiologiche, cellulari, biochimiche, di comportamento ed ecologiche. Una definizione moderna di specie è: "un gruppo di popolazioni naturali che realmente o potenzialmente si interfondono (cioè si riproducono) tra di loro e sono isolate da altri gruppi per quanto riguarda la riproduzione".

Subtroglofili: (vedi "troglofili").

Tassonomia: metodo di classificazione degli organismi viventi in base a criteri di diversa natura, elaborati e studiati dalla sistematica.

Taxon (pl. taxa): con questo termine si indica generalmente la suddivisione sistematica a livello di specie, anche se alcuni autori indicano con questo termine suddivisioni superiori (genere, famiglia, ecc....).

Tettonica: riferito all'origine di una grotta, significa che la cavità si è generata per scorrimento e sovrapposizione di blocchi di roccia generalmente non carsificabile.

Tipo (o Phylum): categoria tassonomica molto ampia che raggruppa Classi fra loro affini.

Trappole: ve ne sono di differente fattura e dimensione e con finalità diverse; le trappole a caduta sono dei contenitori di materiale plastico o di vetro che generalmente attirano con un'esca odorosa gli Artropodi (Insetti, Diplopodi, Chilopodi, Aracnidi, ecc.) e li uccidono e conservano con opportune soluzioni liquide. Questo

tipo di trappole è da usarsi con estrema parsimonia da parte del biospeleologo coscienzioso e per periodi di tempo limitati; purtroppo, però, spesso se ne trovano a decine nella stessa cavità lasciate da collezionisti animati da intenti non strettamente scientifici. Un tipo di trappola usato dall'autore è quello a caduta "vitale", che non uccide le prede, in modo da poter scegliere gli esemplari da raccogliere o fotografare e liberare gli altri. In ogni caso, sono da preferirsi le semplici esche (vedi voce) che attirano gli animali in uno spazio limitato dove si possono osservare e documentare in modo più agevole.

Trechini (sottof. Trechinae): sono una sottofamiglia di Insetti Coleotteri Carabidi che annoverano alcuni fra gli organismi più adattati alla vita cavernicola. Presentano antenne particolarmente allungate e depigmentazione totale. Sono in genere anoftalmi o presentano tracce cicatriziali degli occhi. Predatori, come tutti i Carabidi, occupano una nicchia ecologica all'apice della catena alimentare.

Tricladidi (ord. Tricladida o Tricladia): Ordine di Plathelminti Turbellari noti comunemente con il nome di "Planarie"; vivono solitamente nelle acque dolci correnti e si possono riprodurre per frammentazione spontanea degli individui i cui frammenti ricostituiscono esemplari completi.

Triconiscidi (fam. Trichoniscidae): famiglia di Crostacei Isopodi terrestri con rappresentanti troglobi specializzati; le loro esigenze ecologiche li portano a vivere in ambienti molto umidi e ricchi di detrito organico di origine vegetale.

Tricotteri (ord. Trichoptera): ordine di Insetti alati con alcune specie che presentano abitudini troglofile e che svernano sulle pareti delle grotte.

Troglobi: sono organismi che per tutta la durata della loro vita hanno bisogno dell'ambiente ipogeo; sono specie che, nel susseguirsi di migliaia e migliaia di generazioni, hanno raggiunto un grado di specializzazione e modifiche fisiologiche tali, da non poter vivere se non esclusivamente in ambiente ipogeo.

Troglofili: a questa categoria appartengono quelle entità che usufruiscono dell'ambiente ipogeo per un dato periodo della loro vita; i troglofili si suddividono in due gruppi: i **subtroglobi**, (pipistrelli, ragni, tricotteri, alcuni lepidotteri, diversi opilioni, volpi, topi, tassi ecc.), che prediligono la grotta per svernare, riprodursi, riparo dalla calura estiva, riparo da situazioni meteorologiche avverse, ricerca di cibo e gli **eutroglobi** (alcuni coleotteri, ortotteri, diplopodi, ragni, anfibi, ecc.) che, sebbene non siano dotati di una particolare specializzazione per l'ambiente ipogeo, trovano in tale ambiente condizioni di vita ottimali, ma non sono completamente vincolati ad esso e possono quindi abbandonarlo per escursioni esterne, in ambienti comunque sempre idonei alle loro necessità biologiche come accade per le cavallette di grotta, che nelle notti umide escono all'aperto.

Troglosseni: appartengono a questa categoria biospeleologica tutti quegli organismi che normalmente vivono nell'ambiente epigeo e che entrano in grotta per caduta accidentale o perché trasportati dalle acque, per cercare fresco nei periodi estivi, oppure perché lucifugi, igrofili, muscicoli. Solitamente si trovano nella zona liminare o sui coni detritici dei pozzi iniziali; non si riproducono e sono spesso destinati a soccombere perché non trovano il cibo adatto, o perché al buio non sanno o non riescono a procurarselo.

Turbellari (Classe Turbellaria): Classe di Plathelmintes che, salvo rarissime ecce-

zioni, conducono vita libera e non sono parassiti come le altre classi di vermi piatti. Comunemente nei Turbellari si verifica la riproduzione asessuata: il corpo si restinge a metà a formare due individui completi che successivamente si separano.

Würmiano: termine riferito all'ultima delle quattro principali epochi glaciali verificatesi nel Quaternario nelle Alpi; le glaciazioni alpine quaternarie sono chiamate nell'ordine di successione: Günz, Mindel, Riss e Würm.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Volendo indicare ad un lettore che non abbia intenzione di approfondire troppo gli argomenti speleologici, o più strettamente biospeleologici, un piccolo numero di pubblicazioni che l'aiutino a soddisfare le sue curiosità più immediate, vengono riportati qui di seguito alcuni testi che, anche se in taluni casi esauriscono l'argomento per l'epoca in cui sono stati scritti, in altri costituiscono un riassunto delle informazioni essenziali riguardanti le grotte trattate.

Nel campo più strettamente speleologico, un'opera di rilievo fondamentale per gli anni '70, che però tratta solo delle grotte allora conosciute nella zona di Mondovì e dintorni, è:

**GRUPPO SPELEOLOGICO PIEMONTESE, 1970c - Speleologia del Piemonte
Parte II. II Monregalese.** - Memoria IX di Rass. Spel. It., Como.

Più recentemente, a cura dell'A.G.S.P., sono state pubblicate alcune opere di divulgazione generale che uniscono ad una trattazione essenziale un notevole rigore tecnico-esplorativo:

**ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI, 1995 - Atlante delle
grotte e delle aree carsiche piemontesi.** - Regione Piemonte - AGSP,
Torino.

**BALBIANO d'ARAMENGO, ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIE-
MONTESI, 1993 - Le grotte del Piemonte. Guida per l'escursionismo.** - Editrice
"Via dalla Pazza Folla", Cassolnovo, Pavia. (Rilievi f. t.).

Per chi volesse approfondire l'argomento del carsismo in un massiccio carsico fra i più rilevanti d'Europa, consigliamo la lettura de:

**ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI, 1990 - Il complesso
carsico di Piaggia Bella (M. Marguareis - Alpi Liguri).** - (a cura di A.
Eusebio e B. Vigna). AGSP, Torino.

Un elenco completo ed aggiornato delle grotte conosciute sul territorio piemontese, comprensivo anche delle cavità contenute nei 3 elenchi precedenti, si può trovare in:

BALESTRIERI A., SELLA R., 2000 - Catasto delle cavità naturali del Piemonte e della Valle d'Aosta. - A.G.S.P., Regione Piemonte, Torino.

Per quanto riguarda l'argomento biospeleologico, i lavori di sintesi sono ben pochi. A parte il citato:

MARTINOTTI A., 1968 - Elenco sistematico e geografico della fauna cavernicola del Piemonte e della Valle d'Aosta. Rass. Spel. It., Como, 1: 3-34.

Che costituisce essenzialmente un elenco delle specie allora conosciute e la loro distribuzione nelle cavità più note.

Un'altra sintesi della fauna cavernicola della regione è contenuta in:

BOLOGNA M.A., A. VIGNA TAGLIANTI, 1982 - Il popolamento cavernicolo delle Alpi Occidentali - Biogeographia, Lavori della soc. Ital. Biogeog., VOL. VII - Biogeografia delle caverne italiane: 515-544

Un volume assai completo, riguardante però solo il comprensorio delle Alpi Liguri e quindi solo le parti meridionali della regione essenzialmente comprese nella provincia di Cuneo, è:

BOLOGNA M.A., A. VIGNA TAGLIANTI, 1985 - Fauna cavernicola delle Alpi Liguri - Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova, vol. LXXXIV bis, 1-388.

Per quanto riguarda la parte nord del Piemonte, è da porre in risalto il bel lavoro dell'amico Tiziano Pascutto di Biella:

PASCUTTO T., 1998 - Indagini biospeleologiche in cavità del Piemonte settentrionale. Province di Biella, Vercelli, Novara e Torino (dal 1992 al 1997) . C.A.I. Sezione di Biella, Tipolitografia di Borgosesia: 1-83.

Inoltre, si possono solo citare i vari lavori di sintesi riguardanti singoli gruppi sistematici o porzioni del territorio per i quali si rimanda alla bibliografia generale, ma in particolare vogliamo qui porre in risalto la sintesi degli Insetti Coleotteri Carabidae:

CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1992 - I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera, Carabidae) - Biogeographia, Lavori della soc. Ital. Biogeog., VOL. XVI - Il popolamento delle Alpi Occidentali: 331-399.

ABBREVIAZIONI USATE NEL TESTO: Argomenti

Generali:

a. = abisso
Aut. = Autore, Autori
b.= buco
cav. = caverna
cun. = cunicolo
et al. = e altri (Autori)
fess. = fessura
g. = grotta
gall. = galleria
inf. = inferiore
ingh. = inghiottitoio
M. = Monte
Occ. = Occidentale
Or. = Orientale
p. = pozzo
rip. = riparo
ris. = risorgenza
sup. = superiore
vor. = voragine

Abbreviazioni dei nomi delle grotte:

Bacardi = Abisso Bacardi
Bandito = Grotte del Bandito
Bossea = Grotta di Bossea
Büra = Grotta "La Büra" di Arnodera
Camoscere inf. = Grotta inferiore delle Camos.
Camoscere sup. = Grotta superiore delle Camoscere
Candoglia = Grotta di Candoglia
Caudano = Grotte del Caudano
Custreta = Grotta "La Custreta"
Donna Selvaggia = Garb della Donna Selvaggia
Dronera = Tana della Dronera
Faia = Boo' d'la Faia
Grai = Arma inferiore dei Grai
Maestro = Buco del Maestro
Maletto = Grotte del Maletto
Massucco = Grotta della cava di marmo del Massucco
Morbello = Tana di Morbello
Partigiani = Grotta dei Partigiani di Rossana
Ponte di Nava = Grotta dell'Orso di Ponte di Nava o Caverna del Poggio
Pugnetto = Borna maggiore del Pugnetto
Rio dei Corvi = Grotta di Rio dei Corvi
Rio Martino = Grotta di Rio Martino
Rossana = Grotta delle Fornaci di Rossana
Sambughetto = Grotta delle streghe di Sambughetto
Vene = Grotta delle Vene

Arch. - archeologia
Bibl. - bibliografia
Biol. - biologia
c. - semplice cenno
Campo - campo sotterraneo
Cars. - carsismo
Carta - ubicazione su carta
cat. - dati catastali
cit. - citazione
Coord. - coordinate
Cred. - credenze
Descr. - descrizione
dis. - disostruzione
Ecol. - ecologia
Expl. - resoconti di esplorazioni
fau. - fauna
fis. - studi di fisiologia umana
geol. - geologia
guida - guida turistica (comprendente itinerario, descr. sommaria, rilievo e notizie varie)
idr. - idrologia
itin. - itinerario di accesso
legg. - leggende
meteor. - meteorologia ipogea
mineral. - mineralogia
mis. - dati metrici
morf. - morfologia ipogea
n.c. - non catastata
n.techn. - note tecniche d'armo
nomi - origine di nomi
paleont. - paleontologia
paletn. - paletnologia
preist. - preistoria
riemp. - riempimenti, depositi ipogei
ril. - rilievo topografico
schizzo - schizzo
socc. - incidenti, soccorso
speleog. - speleogenesi
stor. - notizie storiche
term. - dati termometrici
ub. - ubicazione
util. - utilizzazioni, turismo, modificazioni dell'ambiente naturale
varie - argomenti vari

BIBLIOGRAFIA GENERALE

La maggior parte delle registrazioni bibliografiche qui presentate sono tratte dai seguenti tre volumi dedicati alla bibliografia speleologica del Piemonte:

- DEMATTEIS G., LANZA C., 1961 - Speleologia del Piemonte. Parte I. Bibliografia analitica. -Rassegna Speleologica Italiana e Società Speleologica Italiana. Memoria VI.
VILLA G., 1981 - Speleologia del Piemonte. Parte III. Bibliografia analitica (1961-1977) - Regione Piemonte, Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi.
VILLA G., 1999 - Speleologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Parte III. Bibliografia analitica (1978-1997) - Regione Piemonte, Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi.

Le registrazioni qui presentate sono selezionate in base al contenuto in rapporto alle caratteristiche delle grotte trattate e con un occhio particolare ai records di carattere biospeleologico. Per una trattazione bibliografica completa di ogni grotta rimandiamo, come per tutte le parti di questo testo, all'omonimo sito web "Biospeleologia del Piemonte - Atlante Fotografico Sistematico" all'indirizzo <http://digilander.iol.it/enrlana>, aggiornato dall'autore.

- AA.VV., 1972 e 1988 - Enciclopedia Italiana delle Scienze. Ist. Geografico De Agostini, Novara.
AA.VV., 1987 - Nuovissima Enciclopedia Generale De Agostini. Ist. Geografico De Agostini, Novara.
AGAZZI G., 1969 - Un nuovo *Typhlotrechus* delle Alpi Occidentali. Estr. Bollettino Museo Civico di St. Nat. di Venezia, XX: 7-11.
Rossana: fau. (7) ub. fau. (8).
AMELIO M., 1973b - Dati sui chiroterri catturati dal Luglio 1972 all'Agosto 1973. Boll. G.S. Imperiese, 1973:35-37.
Vene: fau. coord. (36).
AMELIO M., 1975 - I chiroterri e le catture dall'Ottobre '74 al Novembre '75. Boll. G.S. Imperiese, 1975:44-46.
Ponte di Nava: ub. coord. fau. (44).
ANONIMO, 1978 (E) - In val Mongia con il gruppo speleologico Cebano. Il Mongioie, mensile CAI Ceva, 1: 3.
Rio dei Corvi: ub. mis. fau. descr. (3).
ARALDO G. B., 1878 - La caverna di Rio Martino. tip. Lobetti, Saluzzo: 1-12.
Rio Martino: q (1); descr (7-11); c. genes, not. util (4, 5 e 11); nom (1).
ARCANGELI A., 1923 - Revisione del gruppo *Haploftalmi* isopodi terrestri. Arch. Zool. Ital. 10: 259-322.
Grai: ubic, not, fau, nom (306-309).

- ARCANGELI A., 1940 - Il genere *Alpioniscus* Racov. (Triconiscidi, Isopodi terrestri). Boll. mus. zool. anat. comp. Torino 48 : 17 +- 30.
Pugnetto: not, fau. descr. rep (23-26 e fig. 6-16).
- ARCANGELI A., 1943-48 - Crostacei Isopodi terrestri della Grotta di Bossea (Mondovì). Boll. ist. mus. zool. univ. Torino 1 (4) : 23-28.
Bossea: ubic, q, c. descr, terr (23); not. fau (23,24) ; descr. rep (27-28) **Grai:** not. fau (23,24).
- ARIETTI P., SONNINO M., 1977 - Le grotte di Sambughetto. Grotte, 64:16-17.
Sambughetto: ub. ecol. morf. (16-17).
- ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI, 1995 - Atlante delle grotte e delle aree carsiche piemontesi. Regione Piemonte - AGSP, Torino.
Piemonte: cars. (1 e segg.), **Sambughetto:** cat. ril. (16) util. expl. descr. (17), **Pugnetto:** ub. (21) ril. (22), **Rio Martino:** cat. ril. (23- 26), **Bandito:** cat. ril. (32 e segg.), **Camoscere inf., Ponte di Nava:** cat. ril. (35 e segg.), **Grai, Donna Selvaggia, Bossea, Bacardi:** cat. ril. (162- 181), **Caudano:** cat. ril. (182- 190), **Morbello:** descr. ril. (196- 197).
- ATTEMPS C., 1899 - System der Polidesmiden. I. Deukschr. Akad Wiss Wien 67: 221- 482.
Bossea: not. fau (236).
- BACCETTI M., CAPRA F., 1959 - Revisione delle specie italiane del genere *Dolichopoda* Bol. Redia. 44 : 165-217.
Ponte di Nava: ubic (186); not. fa (181,184,187); descr. rep (179-184 e fig. p. 179,181;) **Bandito:** ubic (186); not. fau (181,184,187); descr. rep. (179-184 e fig. p. 178, 181); **Bossea:** ubic (186); not. fau (184,187); descr. rep (182,184); **Pugnetto:** ubic (186); not. fau (187); descr. rep (185-187); **Rossana:** ubic 186); not. fau (187).
- BAGGINI A., 1961 - Sulla distribuzione della fauna cavernicola nelle categorie biospeleologiche. Parte I - Rass. Speleol. Ital., 13: 3-35.
- BALBIANO C., 1960 - Il buco del Poggio presso Eca Nasagò. Grotte, 12:8.
Ponte di Nava: ub. mis. morf. riemp. nomi (8).
- BALBIANO C., 1968c - L'impiego del carbone attivato quale adsorbente della fluoresceina nello studio della circolazione idrica sotterranea. Le Grotte d'Italia, (IV) 11:203-210.
Bossea: idr. (207); **Rio Martino:** idr. (209); **Sambughetto:** idr. (208-209).
- BALBIANO C., 1970 - Analisi di alcune risorgenze di grotte piemontesi. Estr. da Le Grotte d'Italia, 111:46-54.
Vene: geol. idr. mis. (48); **Caudano:** idr. (49); **Rio Martino:** mis. idr. (48).
- BALBIANO C., 1973(G) - La grotta di Rio Martino. R.S.I., XXV, 1-4:1-16.
Rio Martino: geol. (3-5) idr. (5) ub. coord. mis. (5) stor. (5-8) expl. (5-8) ub. itin. (8) descr. morf. (8-14) meter. (14) arch. (14) fau. (15) util. (15) bibl. (15-16) ril. (f.t.).
- BALBIANO d'ARAMENGO, ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI, 1993 - Le grotte del Piemonte. Guida per l'escursionismo. Editrice "Via dalla Pazza Folla", Cassolnovo, Pavia. (Rilievi f. t.).
Sambughetto: descr. cat. itin. (19) paleont. (22), **Pugnetto:** descr. cat. itin.. (45), **Rio Martino:** c descr. cat. itin.. (55), **Vene:** descr. cat. itin.. (79), **Ponte di Nava:** descr. cat. itin.. (93), **Grai:** descr. cat. itin.. (99), **Bossea:** descr. cat. itin.. (137) biol. (144) fau. (145), **Caudano:** c. (15, 13, 16) util. (17) descr. cat. itin. (149).
- BANFI G., COMELLO D., SELLA R., 1980 - Candoglia. Orso Speleo Biellese, boll. G. S. Biellese CAI, Biella, 8: 25-32.
Candoglia: cat. (27) carta (26) ril. (28) descr. (30).
- BENAZZI M. E GOURBAULT N., 1977 - *Atrioplanaria morisii* n. sp., a new cave planarian from Italy - Boll. Zool., 44: 327-335

- BENSA P., 1900 - Le grotte dell'Appennino Ligure e delle Alpi Marittime. Boll. mens. C.A.I. 33 (66): 81-141.
- Bandito**: c. ubic, terr, not paleont, expl (83); **Camoscere inf.**: c. ubic (83); cit. fau, expl (83 e 103); **Bossea**: c. ubic, c. descr, util (84); not. fau (106); **Vene**: c. ubic, c. descr, nom, c. expl, (86); top. p, q, metr, t. d. morf, util (tav. 1); not. **Vene**: c. ubic, c. descr, not. paleont, expl (86); not. fau (103, 104, 106, 107, 108); **Grai**: c. ubic, c. descr (86); not. fau, expl (86, 103, 106 e 107).
- BERGERONE V., 1974 - Grotta di Rio Martino. Variante alpinistica al ramo superiore. La Rata Voloira, boll. Speleo Club Saluzzo, 1:11-12.
- Rio Martino**: cit. descr. n. techn. (11-12).
- BESUCHET C., 1959 - Petite revision du genre *Glyphobrythus* Raffr. (Col. Pselaphidae) - Mitt. Schweiz. entomol. Ges., 32: 401-408.
- Ponte di Nava**
- BINAGHI G., 1939 - Lo *Sphodropsis Ghilianii* Schaum, le sue razze e la sua diffusione nelle Alpi occidentali (Col. Carabidae). Mem. soc. Entomol. ital. 18 (2) : 177-185.
- Ponte di Nava**: ubic, c. descr, not. fau (179); **Bossea**: ubic, d. descr, not. fau (180); **Caudano**: ubic, d. descr, terr, not. fau (180); **Bandito**: c. ubic, d. descr, terr, not. fau (182); **Pugnetto**: q, descr (183); not. fau (182-183); **Massucco**: q, d. descr, terr, not. fau (184).
- BODON M., GIUSTI F., 1982 - Un nuovo Idrobioideo delle acque sotterranee dell'Italia nord-occidentale (Prosobranchia: Hydrobioidea: Horatiidae) - *Boll. Malacol.*, 18: 41-56.
- BOLDORI L., 1949 - Con occhi aperti alla ricerca di bestie senz'occhi. Rass. speleol. Ital. 1 (1) : 9-11.
- Camoscere inf.**: cit. fau (9).
- BOLOGNA M., BONZANO C., 1974 - 2^a campagna di ricerca biospeleologica (16-21 Agosto 1974). Bollettino G. S. Imperiese CAI, Imperia, 4: 21-25.
- Ponte di Nava**: fau.
- BOLOGNA M., BONZANO C., 1975 - La distribuzione e la sistematica dell'*Hydromantes italicus* Dunn (Amphibia, Plethodontidae) nell'Imperiese (Liguria - Italia). Not. del Circolo Speleologico Romano, Roma, 1/2: 40-65.
- Ponte di Nava**: fau. (60, 61).
- BOLOGNA M.A., A. VIGNA TAGLIANTI, 1982 - Il popolamento cavernicolo delle Alpi Occidentali - Biogeographia, Lavori della soc. Ital. Biogeog., VOL. VII - Biogeografia delle caverne italiane: 515-544
- BOLOGNA M., VIGNA TAGLIANTI A., 1985 - Fauna cavernicola delle Alpi Liguri. In "Annali del Museo Civico di St. Nat. G. Doria" (a cura di L. Capocaccia, G. Arbocco), Genova, LXXXIV-bis.
- Vene, Camoscere inf., Bossea, Camoscere sup., Grai**: fau.
- BOLOGNA M. A. BONZANO C., VIGNA TAGLIANTI A., 1986 - Considerazioni generali sulla fauna cavernicola delle Alpi Liguri. Atti Conv. Int. sul Carso di Alta Montagna, Vol. II, Imperia: 310-325.
- Bossea**: c. (311); fau. (314, 315, 318); **Caudano, Camoscere sup.**: fau. (315); **Camoscere inf.**: fau. (314); **Ponte di Nava**: fau. (314, 318).
- BONZANO C., 1974 - I coleotteri cavernicoli dell'Imperiese. Not. Circolo Speleologico Romano, Roma, 1/2: 43-55.
- Ponte di Nava**: fau. bibl. (46, 47, 50); **Grai**: fau. bibl. (45-46).
- BONZANO C., 1979a - Fauna cavernicola. Gli ortotteri cavernicoli d'Italia, 2) - Boll. Gruppo Speleol. Imperiese C.A.I., 9 (12): 60-66.
- BONZANO C., 1980 - Fauna cavernicola. Contributo alla conoscenza del popolamento

- cavernicolo dei Tricotteri nell'Italia Nord Occidentale (Liguria e Piemonte). Bollettino G. S. Imperiese CAI, Imperia, 14: 43-58.
- Vene, Camoscere inf., Grai, Caudano, Rio Martino, Bandito:** fau.
- BONZANO C., BONZANO B. R., 1981 - Fauna cavernicola. Elenco dei diplopodi delle grotte liguri (esclusi i Craspedosomatidi). Bollettino G. S. Imperiese CAI, Imperia, 16: 41-48.
- Vene, Camoscere inf., Bossea, Ponte di Nava, Caudano, Camoscere sup., Bandito:** fau. (41-48).
- BONZANO C., BONZANO R., 1980 - Fauna cavernicola. I Diplopodi Craspedosomatidi della Liguria e delle Alpi Liguri. Bollettino del G. S. Imperiese CAI, Imperia, 15: 57-68.
- Camoscere inf.:** fau. (57, 60), **Vene, Ponte di Nava, Grai, Bossea:** fau. (60), **Dronera:** fau.
- BONZANO C., BONZANO B. R., 1985 - Lepidotteri, ditteri, diplopodi e... di tutto un po' (ricerche biospeleologiche). Bollettino del G. S. Imperiese CAI, Imperia, 24: 31-39.
- Vene, Bandito:** fau. (31 e segg.).
- BORDONI A., 1968 - Le stazioni liguri più orientali di *Sphodropsis ghilianii ghilianii* Sch. ed *Actenipus obtusus* Chd. s.l. (Coleoptera) - Boll. Ass. Romana Entomol., 23: 51-52.
- BORTOLAMI G. C., RICCI B., SUSELLA G. F., ZUPPI G. M. 1979b - Hydrochemistry of the Corsaglia valley, Maritime Alps, Piedmont, Italy. Journal of Hydrology, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 44: 57-59.
- Bossea:** idr. geol. (59,71).
- BRESAVOLA DE MASSA A., 1931 - Note sulle larve dei generi *Neobathyscia* Müll. e *Royerella* Jeann. Pubblicazione della Soc. Museo Civico di Rovereto, Rovereto. LVIII: 13-15.
- Pugnetto:** cit. fau (14).
- BRIAN A., 1899 - Sulla distribuzione geografica in Italia del "Titanethes feneriensis" Parona. Atti Soc. Ligust. Sci. nat. geogr., Genova, 10: 208-215.
- BRIAN A., 1918 - Esplorazione di alcune caverne nell'alta Val Tanaro presso Garessio. Mondo sotterraneo, 14(1-6) : 3-10.
- Grai:** ubic (3); descr, metr, t, oss, morf (4-5); not. fau (5); nom (4).
- BRIAN A., 1919 - Grotte di Val d'Inferno (Alta Val Tanaro). Riv. Mens. C.A.I. 38 : 73-75.
- Donna Selvaggia:** ubic (75).
- BRIAN A., 1921 - Note sui Trichoniscidi (Isopodi cavernicoli). 1. Descrizione dei pleopodi maschili I e II della *Buddelundiella armata* Silv. e posizione sistematica di questo genere. 2. Descrizione dei pleopodi maschili I e II del *Trichoniscus feneriensis* Par. e rapporti di parentela di questa specie. 3. Descrizione di una n. sp. di *Trichoniscus* (*Tr. Alzona*), raccolta dal Dott. C. Alzona in Sardegna - Tip. Papini, Genova, 10 pp.
- Grai:** ubic, itin, not. fau, nom (9-10).
- BRIAN A., 1926a - Quelques observations sur les moeurs et sur l'habitat d'un Isopode cavernicole très rare (*Buddelundiella armata* Silv.) - Feuille Nat., 5: 60-61.
- BRIAN A., 1926b - Trichoniscidi raccolti in alcune caverne d'Italia. Mem. soc. entomol. ital. 5: 170-186.
- Pugnetto:** not. fau (170, 174, 186).
- BRIAN A., 1953 - Di alcuni Trichoniscidi nuovi della fauna endogea italiana (Isopodi Terrestri). Boll. soc. entomol. ital. 83 (3-4) : 26-35.
- Bossea:** not. fau (28) **Ponte di Nava:** not. fau (28); descr. rep (28-29 e 4 fig).
- BRIAN A., 1955 - Descrizione di una specie nuova di Copepode Harpacticoidae cavernicolo. Boll. soc. entomol. Ital 85 (1-2) : 21-24.

- Caudano:** q, not. fau (21); descr. rep (21-24 e fig. p. 22,23).
BRIAN L., 1970 - Diagnosi di reperto scheletrico (cranico) della grotta del Graj. Boll. Per gli studi storici, archeologici e artistici della provincia di Cuneo, 1970: 45.
Grai: paleont. arch. (45).
BRIGNOLI P.M., 1970 - Le attuali conoscenze sui ragni cavernicoli italiani. Not. Circolo Speleologico Romano, Roma, 20/21:43.
Camoscere inf., Bossea: fau. (43), **Grai:** fau. (42), **Caudano:** fau. (43).
BRIGNOLI P.M., 1975 - Ragni d'Italia XXV. Su alcuni ragni cavernicoli dell'Italia Settentrionale (Araneae). Not. Circolo Speleologico Romano, Roma, 1/2, 7:39.
Bossea: fau. (18), **Ponte di Nava:** fau. (9, 10, 16), **Grai:** fau. (14), **Caudano:** fau. (8, 19, 31), **Dronera:** fau. (12, 17, 26, 27), **Rio Martino:** fau. (16), **Partigiani:** fau. (8, 16, 17, 27, 34), **Pugnetto:** fau. (27).
BRIGNOLI P. M., 1979a - Sur quelques araignées cavernicoles des Alpes Maritimes françaises et italiennes (Araneae) - Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, 115: 316-322.
BRIGNOLI P. M., 1979b - Ragni d'Italia XXXI. Specie cavernicole nuove o interessanti - Quad. Mus. Speleol. "V. Rivera", 5 (10): 3-48.
BRIGNOLI P.M., 1982b - Ragni cavernicoli italiani - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 57-92.
BRUNO C., 1874 - La caverne ossifère de Bossea près de Frabosa - Mondovì. Lettre à Mr. R. H. Budden. Le Touriste, Florence 13 fevr. estr. con note aggiunte. Tip. Ghiotti, Mondovì 1888: 1-23.
Bossea: ubic (4); d. morf (21); riemp (7, 15, 16, 17, 19); st. paleont. D. descr. rep (10-12, 14-21); util (14); cred (5); leg (9); expl (4-21).
BUCCIARELLI I., 1960a - Note ecologiche su alcuni Trechini anoftalmi (Col. Carabidae) - Natura, Milano, 51: 1-10.
BUCCIARELLI I., 1973 - La distribuzione geografica dei Trechini ipogei in Italia - L'informatore Giovane Entomologo, suppl. Boll. Soc. entomol. Ital., 14 (68): 9-12.
CALANDRI G. 1993c - M16 (-400) : L'ultima punta. Bollettino del G. S. Imperiese CAI, Imperia, 41: 19-21.
Vene: carta (20).
CALANDRI G., 1982b - La Grotta delle Vene in Alta Val Tanaro (Alpi Liguri) - Guida escursione Conv. Int. carso di alta montagna, Imperia, 1982, Comune di Imperia, Attività Culturali, Gruppo Speleol. Imperiese C.A.I., Tip. Dominici, Oneglia, 14 pp.
Vene
CALANDRI G., MENARDI-NOGUERA A., 1982 - Geomorfologia carsica dell'alta val Tanaro (Alpi Liguri). Guida all'escursione. Conv. Int. Carso di Alta Montagna (Imperia 30 Apr. - 4 Mag. 1982), Imperia.
Vene: mis. (5, 18) carta. idr. (21), **Ponte di Nava:** mis. idr. (13).
CALLERIS V., ELIA E. 1988 - Grotta di Bossea. Mondo Ipogeo, boll. del G. S. Alpi Marittime, Cuneo, 12: 5-10.
Bossea: ril. (f.t.) expl. (5-6) descr. (6-10).
CALLERIS V., ELIA E., SABENA M., 1983 - Abisso Bacardi. Mondo Ipogeo, boll. del G. S. Alpi Marittime, Cuneo, : 46-50.
Bacardi: expl. (46-48) itin. (48) descr. (49-50) ril. (f.t.).
CAMPANINO F., LUPPI MOSCA A.M., 1963 - Analisi micologiche del terreno di grotte Piemontesi. Allionia, Boll. Ist. ed Orto Botanico dell'Università di Torino, VIII: 27-43.
Caudano: flor. (?).
CAPELLO C. F., 1950b - Il fenomeno carsico in Piemonte. Le zone marginali al rilievo alpino. C.N.R. Centro stud. geogr. fis. S. 10, n. 3. Tip. Mareggiani. Bologna : 1-90.
Massucco: itin, coord, q (19); descr (20); d. geol (18 e 20); c. genes (20); c. expl,

nom (19); bibl (20), **Rossana**: c. cars. sup. meteor (21) ubic (22); c. geol (19); c. expl (22), **Bandito**: ubic, q. d. deser (27); metr, d. geol, d. morf, c. riemp, not. genes, not. paleont (28); nom (27); bibl (28), **Bandito occ.**: ubic, q. deser, metr, terr, d. genes, bibl (28), **Bandito (sist)**: st. e mis. hydr (32-41 e 44-47), **Caudano**: ubic, coord, q (59); descr (59-63) metr (61, 62, 63); top. p. e s. (fig. 12 f. t. e fig. 13 p. 66); t (61, 62); not geol. (63 e 67); st. hydr (64 e 67) not, morf (60-62 e 64-65); riemp (60, 61, 64, 65); cars. sup (67); st. genes (64-65 e 68) not, paleont (64), util (59, 60, 62, 63); nom, expl. (59); bibl (65) ubic coord, g. descr, metr, not geol (63); not. morfol e genes (65); util (63); bibl (65), **Dronera**: itin, coord, q, descr, metr, c. morf, c. cred, nom (69)

CAPELLO C. F., 1952 - Il fenomeno carsico in Piemonte. Le Alpi Liguri. C.N.R. Centro studi geogr. fis. S. 10, Tip. Maregiani, Bologna : 1-114.

Camoscere inf.: terr, c. hydr, bibl (22), **Vene**: cit (39); ubic, coord, q (46); descr (46 e 48); metr (48); top. p. e s., (47); t (48); not. geol, not. hydr, d. morf, genes (48-49); b. hydr (49-51); nom (46); expl (46, 47, 48); bibl (49), **Vene-Fuse (sist)**: mis. e st. hydr (49, 50-52), **NAVA**: d. geol, cars. sup (52); hydr (60), **Ponte di Nava**: ubic (63); coord, q, descr, metr (65) top. p. e s. (64); t (66) not, geol (65); mis e st. hydr (60, 65-66); d. morf, not. genes, not paleont (65); expl (64 e 65); bibl (66), **Bossea**: cit (75 e 106); itin, coord, q (79); descr (80-83); metr (83); top. p. e s. (fig. 9 f. t.); t (84); not geol (83); not. morf. e genes (83-84); mis. e st. hydr (84 e 85-86); not. paleont. (81); util (80 e 81); nom (79); expl (79-80); bibl (84), **Bossea (sist)**: not. geol. st. hydr (84, 86), **Donna Selvaggia**: ubic, coord, q, c. descr, terr, c. genes, nom, expl (99), **Caudano**: cit. morf (106).

CAPELLO C. F., 1954a - La grotta di Bossea (Piemonte). Rass. speleol. ital. 6 (2) : 47-67.

Bossea: itin, coord, q (47); descr (48-49, 25 fot. pp. 56-67); metr (50); top. p. e s. (f. t.); not geol, not. morf (50); t. (52); st. hydr (50-52, cart); riemp. (fot. pp. 56-57); not genes (50-52); st. paleont (53); util (48 e 49); nom (47); expl (47-48-49); bibl (54-55), **Bossea (sist)**: not. geol, cars sup, st. hydr (52 e cart p. 51).

CAPELLO C. F., 1955 - Il fenomeno carsico in Piemonte. Le zone interne al sistema alpino. C.N.R. Centro stud. geogr. fis. S. 10, n. 6. Tip. Maregiani, Bologna: 5-140.

Rio Martino: ubic, coord, q, (37); d. descr (38); metr, terr, d. morf, d. genes (39); not. hydr (37,39) ; c. archeol (38,39); cred (38); nom (37, 38, 39); expl, bibl (37-38, 39), **Pugnetto (sist.)**: c. hydr, d. genes (68), **THUILE**: d. geol e hydr, st. cars. sup (70-78, 2 cart), **Sambugetto**: ubic, d. descr, metr, terr, c. genes, nom, expl, bibl (95-96), **Sambugetto inf.**: c. ubic, c. descr, bibl (96)

CAPRA F., 1924 - Sulla fauna della grotta del Pugnetto in Val di Lanzo. Atti. r. acc. sci. Torino 59: 153-161.

Pugnetto: ubic, c. descr (153); not fau (154-161); c. flo (153).

CAPRA F., 1938 - La Grotta della Cava di Marmo del Massucco in val Sorba (Valsesia). Le grotte d'Italia. S. 2, 3 : 123-127.

Massucco: ubic, itin, q (123); descr, not. geol (123-125 e 2 fot); top. p. schem (124); not. fau (126).

CAPRA F., CONCI C., 1931 - Nota sulle grotte del Pugnetto in val di Lanzo e sulla loro fauna (Piemonte). Rass. speleol. ital. 3 (3) : 73-76.

Pugnetto: itin, coord, q. (73); riemp (74); st. fau, util, nom (73); bibl (76).

CASALE A., 1971 - Note biologiche: i ragni nelle grotte piemontesi. Grotte, 46:15.

Camoscere inf.: fau. (15, 16), **Bossea**: fau. (15), **Vene, Ponte di Nava, Grai, Caudano**: fau. (15), **Rossana**: fau. (14, 15), **Pugnetto**: fau. (15).

CASALE A., 1973b - Note sui Carabidae (Coleoptera) 1°. Su alcune specie endogee e troglobie. Boll. Museo di Zoologia dell'Università di Torino, 1:1-8.

Rossana: fau. (5) **Partigiani:** ub. fau. (5).

CASALE A., 1980a - Coleotteri ipogeici ed endogeici (Carabidae Anillini, Trechini e Sphodrini. Catopidae Bathysciinae) delle Alpi Cozie e Graje (versante italiano). Mém. Biospéol., 7: 53-61.

CASALE A., 1980b - Trechini e Bathysciinae nuovi o poco noti delle Alpi Occidentali, e note sinonimiche (Coleoptera, Carabidae e Catopidae). Fragm. Entomol., 15: 305-306.

Rossana, Pugnetto: fau. (305-306).

CASALE A., 1983 - Biospeleologia: attività degli ultimi dieci anni. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, 83: 47-50.

Pugnetto: fau. (48, 50).

CASALE A., 1988 - Revisione degli Sphodrina (Coleoptera, Carabidae, Sphodrini). Mus. reg. Sci. Nat. Torino, Monogr. 5, 1024 pp.

CASALE A., 1992 - Attività biospeleologica 1992. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 110: 43-47.

Dronera: fau. c. (46).

CASALE A., GIACHINO P. M., 1981 - Ricerche biospeleologiche 1981. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 76: 24-26.

Camoscere inf., Caudano, Pugnetto: fau. (24).

CASALE A., GIACHINO P. M., 1994 (in base a ricerche di E. LANA) - Attività biospeleologica 1994. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 116: 36-39.

Massucco, Bossea, Rossana, Partigiani: fau. (36-39)

CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 1996 - Attività biospeleologica 1995. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 121: 54-57.

Rio Martino, Ponte di Nava: fau. (54), **Bacardi, Donna Selvaggia, Dronera, Bossea:** fau. (55).

CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 1997 - Attività biospeleologica 1996. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 124.

Varie: fau.

CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 1998 - Attività biospeleologica 1997. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 126: 38-40.

Bacardi, Custreta: fau. (38), **Rio Martino, Pugnetto, Bossea, Morbello, Ponte di Nava:** fau. (39).

CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 1999 - Attività biospeleologica 1998. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 129: 38-40.

Pugnetto, Candoglia, Custreta: fau. (38), **Ponte di Nava, Partigiani, Büra:** fau. (39), **Bacardi** (40).

CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 2000 - Attività biospeleologica 1999. Grotte, boll. del G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 132: 38-44.

Partigiani, Bossea, Camoscere, Rio Martino, Rio dei Corvi: fau.

CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., MORISI A., 1996 - Attività antropica - Faune ipogee e biomonitoraggio dai precursori allo speleoturismo. In "Bossea MCMXCV", Atti del simposio int. Grotte turistiche e monitoraggio ambientale (A. Cigna ed.), Frabosa Soprana (Cuneo) 24-26/3/95: 367-378.

Bossea, Caudano, Rossana: fau. (371).

CASALE A., LONGHETTO A., 1970 - Note biologiche. Grotte, 42:8-10.

Camoscere sup.: ub. geol. speleog. fau. (8).

CASALE A., RONDOLINI G., 1983 - Morphologie, distribution, écologie d'une espèce de Bathysciinae en Milieu Souterrain Superficiel au Piémont (Coleoptera, Catopidae). Mém. Biospéol., 10:73-82.

- CASALE A., STURANI M., VIGNA TAGLIANTI A., 1982 - Coleoptera, Carabidae. I. Introduzione, Paussinae, Carabinae. Fauna d'Italia, 18. Edizioni Calderini, Bologna, XII + 499 pp.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1973 - Due nuovi *Duvalius* delle Alpi Liguri e considerazioni sul gruppo dei *Duvalius Carantiis*. Estr. Fragn. Entom., 2:109-134.
Vene: fau. (128, 131, 132), **Camoscere inf.:** fau. (128, 129, 130), **Caudano:** fau. (129, 130), **Camoscere sup.:** fau. (128, 130).
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1985 - I Coleotteri Carabidi delle Alpi Liguri, composizione della fauna ed origine del popolamento. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) 9 (1982): 567-598.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1992 - I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera, Carabidae). Lavori Soc. Ital. Biogeografia n.s. XVI (1992): 331-399.
Caudano, Grai, Camoscere, Rossana, Partigiani: fau.
- CAVAZZUTI P.F., 1974 - Aspetto faunistico delle grotte delle Fornaci di Rossana. La Rata Volaira, Boll. Speleo Club Saluzzo, 1:13-14.
Rossana: mis. idr. fau. (15) ecol. (17).
- CAVAZZUTI P., 1994 - Appunti sulla fauna dell'Alta Valle Po. Atti del 12° Corso-Seminario Reg. per Operatori TAM - VESULUS' 94 (CAI-Reg. Piemonte) Lettura interdisciplinare del territorio. Ed. Vitam PV, Grugliasco (TO): 37-51.
Rio Martino: fau. c. (38).
- CELLA G.D., 1986 - Zona di Acqui Terme. In "Sintesi delle conoscenze sulle aree carsiche piemontesi" (a cura di A. Eusebio e B. Vigna), AGSP, Torino, 79.
Morbello: descr. idr. (79).
- CELLA G.D., 1993a - Sambugetto 1949... Labirinti, boll. del G. G. Novara CAI, Novara, 13: 9-30.
Sambugetto: expl. (9 e segg.) paleont. (9) varie (28) ril. (29).
- CELLA G.D., CALCAGNO M., CERINA M. R., VASELLI C., 1985 - La tana di Morbello. Labirinti, boll. G. G. Novara CAI, 6: 44-57.
Morbello: ub. geol. util. legg. (44) expl. (45) cat. itin. (46) descr. (46-49) morf. (49-53) meteor. (53) idr. (54-56) paleont. (56) ril. (f.t.).
- CELLA G.D., CALCAGNO M., VASELLI C., 1988 - Carsismo nella formazione di Molare AL. Labirinti, boll. del G. G. Novara CAI, Novara, 8: 28-37.
Morbello: cit. (33) ril. (34).
- CELLA G.D., GOZZI M., 1989 - Boo d'la Faia. Labirinti, boll. G. G. Novara CAI, Novara, 9: 21-24.
Faia: cat. legg. stor. (21) descr. (21, 23) ril. (22) morf. geol. (23).
- CELLA G.D., RICCI M., 1984 - La caverna delle Streghe. Labirinti, boll. del G. G. CAI Novara, 5: 18-33.
Sambugetto: geol. (18) legg. stor. (19-20) util. (20) cat. itin. (21) descr. (21-27) morf. (27-31) idr. (31-32) meteor. fau. (32).
- CELLA G.D., RICCI M., 1997 - Fenomeni carsici nell'Unità Ivrea-Verbano (Italia Nord-Orientale). Atti del XVII Congr. Naz. Spel., Castelnuovo Garfagnana (1994), vol. I, Reg. Toscana, G. Spel. Lucchese, Museo Civico di St. Naturale Lucca. Litografia Giunta Regionale, Firenze: 123-134.
Sambugetto: c.(123) expl. varie (125) cat. (126) descr. legg. expl. (128) ril. (129),
Candoglia: c. (123) cat. (126) util. (128).
- CELLA G.D., VERRINI A., 1996 - Carsismo nella formazione di Molare. 2° contributo - Rassegna bibliografica. Stalattiti e Stalagmiti, boll. G. S. Savonese CAI, Savona, 22: 65-71.

- Morbello:** cat. (66).
- CHESTA M., 1988 (D) - La grotta occidentale del Bandito. Mondo Ipogeo, boll. G. S. Alpi Marittime - CAI, Cuneo, 12: 74-76.
- Bandito:** cit. (74) mis. (75) ril. (76).
- CHESTA M. 1991,a -Carsismo della Val di Gesso. La dorsale Bussaia - Vanciarampi. Mondo Ipogeo, boll. G. S. Alpi Marittime, Cuneo, 13: 20-39.
- Bandito:** idr.
- CHIAVARINO G., 1928 -Le grotte dei dintorni di Mondovì. Riv. fis. Mat. sci. Napoli : 457-75.
- Bossea:** descr (463-467); top. p. (463); terr not. genes (467); not. paleont (466);
- Caudano:** ubic (468); descr (469-676 e fot. p. 469-471); not. paleont (473); expl (468).
- CHIECCCHIO G. C., 1887 - Alla caverna di Nava (dell'Orso). Riv. mens. C.A.I., 6 : 200-203.
- Ponte di Nava:** ubic (201); d. descr, c. hydr, c. paleont, util, expl (202).
- CIGNA A., RONDINA G., 1954 - Nuove ricerche nella grotta di Bossea (Cuneo). Spedizione del G.G.M. dal 13 al 21 marzo 1954. Atti VI Congr. naz. speleol. Trieste : 121- 125.
- Bossea:** descr (parziale) (123-125); metr (123, 125); top p. e s. [CAPELLO 1949 e RONDINA 1954] (124 f. t.); not meteor (121-1a3); t, not. hydr (123); d, morf (122, 124); expl (121, 122, 123, 124, 125) 195?: c. expl (124).
- CIVITA M., GREGORETTI F., MORISI A., OLIVERO G., PEANO G., VIGNA B., VIL LAVECCHIA, 1990 - Atti della Stazione Scientifica delle Grotte di Bossea. (G. S. Alpi Marittime-CAI Cuneo e Dip. Georisorse e Territorio-Politecnico di Torino). L'Artistica Savigliano, Savigliano.
- Bossea:** ril. (13, 25, 27, f.t.) biol. (10-12) carta (15, 16, 17, 19) idr. geol. (15-24, 27) morf. (25-27) speleog. (28) idr. (33-53, 55-80, 85-135) term. (81-84).
- COBOLLI-SBORDONI M., PAOLETTI M., SBORDONI V., VIGNA TAGLIANTI A., 1994 Italie. In "Encyclopedia Biospéologica. Tome I" (Ed. C. Juberthie et V. Decu), Soc. Biospéologie, Moulis-Bucarest: 737-751.
- Bossea:** fau. c. (740).
- DELABY S., 1987 - Grotta delle Vene; oltre il 2° sifone (alta val Tanaro, CN). Bollettino G. S. Imperiese CAI, Imperia, 28: 30-31.
- Vene:** idr. expl. ril. (30) ril. (31).
- DELABY S., 1993a - Rapport d'activités des plongeurs belges 1990-92. Activités du CSARI: 15-17.
- Vene, Ponte di Nava:** expl. ril. (15-17).
- DELABY S., 1993b - Emergence de l'Orso (Ormea, Cuneo, Val Tanaro, Piémont). Aitsal, 2: 1-6.
- Ponte di Nava:** expl. ril. (1-6).
- DE MARCHI S., 1887 - Il Colle di Nava e la grotta - Ann. Sez. Alpi Marittime C.A.I., anno 1887, Porto Maurizio.
- DEMATTÉIS G., 1959a - Primo elenco catastale delle grotte del Piemonte e della Valle d'Aosta. Rass. speleol. Ital. 11 (4) : 171-179.
- Piemonte:** not. generali (172-175, e cart.); expl (171, 174, 175), **Vene, Camoscere inf., Bossea, Ponte di Nava, Grai, Caudano, Dronera, Donna Selvaggia, Rio Martino, Bandito, Rossana, Partigiani, Pugnetto, Sambughetto, Massucco:** c. ubic, coord. q, metr, c. descr, (c. expl), (nom) (177-187) **Bandito, Massucco:** cit. bibl (174).
- DEMATTÉIS G., 1963 - Indirizzi delle ricerche speleologiche in Piemonte dal '700 ad oggi. Atti IX Congr. Naz. Spel. di Trieste. Memoria VII R.S.I., Como: 1-7.
- Piemonte:** idr. morf. cars. paleont. fau. preist. expl. (1-7), **Vene:** c. (4), **Bossea, Ponte di Nava, Caudano:** util. (4), **Rio Martino:** mis. util. expl. (4), **Pugnetto:** util.

- (4).
- DEMATTÉIS G., RIBALDONE G., 1964 - Secondo elenco catastale del Piemonte e della Valle d'Aosta. Estr. R.S.I., XVI, 1/2:1-19.
Büra: ub. coord. mis. bibl. (14).
- DHO A., 1913 - La caverna del Caudano in valle di Maudagna. Tip. Vescovile Avagnina, Mondovì : XV + 114.
Caudano: ubic (37); descr (43-107 e 17 fot.) d. meteor, t (86); c. hydr (62); not. paleont (77); c. fau (58); nom (38); expl (41).
- DHO A., 1929 - La caverna del Caudano nei pressi di Frabosa Sottana. Subalpina, riv. mens. illustr. prov. Cuneo, 2 (7) 308-316.
Caudano: ubic, descr, (fot.), c. paleont, expl.
- DI CAPRIACCO L., 1937 - Un nuovo *Troglodyphantes* delle grotte piemontesi. Le grotte d'Italia, S. 2, 2 : 42-43.
Caudano: not fau. descr. rep. (42-43) **Dronera:** not. fau. descr. rep. (42-43).
- DI MAIO M., 1969B - Un nuovo Trechino di Rossana. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 40: 17.
Rossana: fau. ecol. (17).
- DINALE G., 1965a - Studi sui Chiroteri italiani III. Influenza dell'inanellamento sul peso e sulla probabilità di sopravvivenza in *Rhinolophus ferrum equinum* Schreber - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 104: 23-40.
- DODERO A., 1924 - Due nuovi trechini ciechi italiani. Boll. soc. entomol. ital. 56.
Camoscere inf.: not. fau (142).
- DRESCO E., 1963 - Araignées cavernicoles d'Italie. (1re note) Ann. Spéléol., 18: 13-30.
- DUSSART B., 1967 - Les Copepodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tome I: Calanoides et Harpacticoides - N. Boubée & Cie, Paris, 500 pp.
- ELIA E., 1984 - Bacardi & affini. Mondo Ipogeo, boll. del G. S. Alpi Marittime, Cuneo, 11: 23.
Bacardi: expl. ril. (23).
- ELLINGSEN E., 1905 - Pseudoscorpions from Italy and Southern France conserved in the R. Museo Zoologico in Torino - Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, 20 (503): 5-13.
- EUSEBIO A., 1986 (G) - Il sistema ipogeo Valdinferno - Val Tanaro. In "Sintesi delle conoscenze sulle aree carsiche piemontesi" (a cura di A. Eusebio e B. Vigna), AGSP, Torino: 74-76.
Donna Selvaggia: descr. ril. (74), **Grai:** util. arch. paleont. (75).
- EUSEBIO A., 1996a - La Valdinferno. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 120: 15-39.
Donna Selvaggia, Grai: (20 e segg.).
- EUSEBIO A., VIGNA B., 1985 - La Valdinferno. Speleologia, riv. Soc. Spel. It., Milano, 12: 20-24.
Donna Selvaggia: c. (20), **Grai:** cat. ril. descr. (21-24).
- EUSEBIO A., VIGNA B., 1986a - Il carsismo della zona Artesinera-Balma-Mondolé (Alpi Liguri). Atti Conv. Int. sul Carso di Alta Montagna, vol. II, Imperia: 133-143.
Bossea: idr. c. (137), **Bacardi:** ril. (138) morf. (139).
- EUSEBIO A., VIGNA B., 1992a - Mongioie: alla ricerca delle Vene. Speleologia, riv. Soc. Spel. It., Milano, 26: 44-51.
Vene: cit. carta (44) idr. expl. (46) ril. (50) descr. (51).
- FEDELE F., 1973a - Paleolitico e neolitico nelle Alpi Occidentali. Estr. Bull. Études Préhistoriques Alp., Aosta, V: 49-98.
Grai: preist. (67, 82), **Sambughetto:** preist. paleont. (51-52).
- FILIPPELLO S., 1965 - Florula della grotta del Caudano. Allionia, Ist. Botanico Univ. di Torino, 11: 137-148.

- Caudano:** flor. (137-147).
FOLLIS G., VIGNA TAGLIANTI A., 1968 - Senza titolo. Not. Circolo Spel. Romano, Roma, 17:17.
- Camoscere inf.:** fau. (16, 17), **Camosere sup.:** ub. geol. ril. morf. fau. (13 e segg.).
FRANCESETTI L., 1823 - Lettres sur les vallées de Lanzo par Louis Francesetti Comte de Mezenile. Tip. Chirio e Mina, Torino: 1-144.
- Pugnetto:** ubic, q (29); d. descr (30); cred (31); nom (29).
FRANCISCOLO M. E., 1955 - Fauna cavernicola del Savonese. Ann. mus. civ. stor. nat. Genova: 67: 1-122.
- Ponte di Nava:** not fau (114, 121, 122, 123, 140, 186), **Grai:** not. fau (119, 140)
Bossea: not. fau (122, 180), **Vene:** not. fau (140), **Donna Selvaggia:** not. fau (119).
GALLICE A., VALFRÈ F., 1962 - Operazione 700 ore sottoterra. Alcune considerazioni sull'alimentazione umana in grotta. Operazione animali. Grotte, 17:14-17.
- Caudano:** fis. (14-17).
GALLO B., MAROCCHINO N., MAROCCHINO R., 1966 - Rio Martino. Ed Tip. R.P.C., Saluzzo (vedi anche edizioni seguenti).
- Rio Martino:** ub. mis. meter. glac. term. geol. idr. morf. riemp. cars. expl. util. stor. trad. varie (1-47).
GANGLBAUER L., 1892 - Die Käfer von Mitteleuropa. I - C. Gerald's Sohn Ver., Wien, 557 pp.
- GARDINI G., 1980 - Catalogo degli Pseudoscorpioni cavernicoli italiani (Pseudoscorpioni d'Italia VIII) - Mem. Soc. entomol. Ital., 58 (1979): 95-140.
- GARDINI G., 1982 - Pseudoscorpioni cavernicoli italiani - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 15-32.
- GARELLI G., 1865 - Guida alla caverna di Bossea. 1^a ediz. Torino.
- Bossea:** descr.
GASTALDI B., 1865b - Visita alla caverna detta di Bossea nella valle della Corsaglia (Mondovì). Riv. Alpi Appenn. vulc. 2 (8) : 289-299. (anche in Boll. C.A.I. 1 (1) : 30-40).
- Bossea:** ubic (294); descr, expl (295-96); not. paleont (294).
GASTALDI B., 1865-66 - Presentazione alla R. Acc. delle Scienze di Torino di resti di *Ursus Spelaeus* trovati nella grotta di Bossea. Atti r. acc. Sci. Torino : 581.
- Bossea:** not. riemp. not. paleont, expl (581).
GAVAZZI C., SELLA R., 1980 - Catasto. Orso Speleo Biellese, boll. G. S. Biellese CAI, Biella, 8: 49-52.
- Sambughetto, Massucco:** cat. (49-51).
GENTILE G., 1886 - La caverna dei Ponti di Nava. Riv. mens. C.A.I. 5 (12) : 417-418.
- Ponte di Nava:** ubic (417); descr, metr (417-418); c. morf, c. paleont (417); not. fau (418); util, expl (417).
GESTRO R., 1885 - Note entomologiche. Contribuzione allo studio della fauna delle caverne in Italia. Ann. mus. civ. stor. nat. Genova. S. 2, 2 : 129-151.
- Grai:** descr (138-139); cit. fau (142, 143).
GESTRO R., 1886 - Appunti per lo studio degli *Anophtalmus* italiani. Boll. soc. entomol. ital. 18: 33-38.
- Grai:** not, fau (36).
GESTRO R., 1887 - Res Ligusticae. Gli *Anophtalmus* finora trovati in Liguria. Ann. mus. civ. stor. nat. Genova. S. 2, 5 : 487-506.
- Vene:** ubic, d. deser (490); not. fau (491 e 508); nom, expl (490), **Grai:** ubic (491); descr (491-492); not. fau (492, 504, 505); nom (491), **Ponte di Nava:** ubic (492); not. fau (492-493, 504, 505, 507, 508); expl (492).
GESTRO R., 1892 - Nuovi materiali per lo studio degli *Anophtalmus* italiani. Ann. mus. civ.

- stor. nat. Genova. S 2, 7 : 79-85.
Camoscere inf.: not. fau. descr. rep (80-81 tav. IV); expl (81).
GEUNA D., GEUNA F., 1989 - La grotta di Rio dei Corvi. Il Bucaiolo, boll. int. del Gruppo Spel. Vallate Pinerolesi, Pinerolo, 3.
(Nota: senza indicaz. pagine; gli autori firmano con pseudonimi).
Rio dei Corvi: cat. descr. itin.
GHIBAUDO M., 1968b - Bossea. Mondo Ipogeo, 1968: 37-38.
Bossea: expl. idr. (37-38).
GHIBAUDO M., 1968c - Superamento del sifone della grotta di Bossea. Mondo Ipogeo, 1968: 18-20.
Bossea: expl. (18-20).
GHIBAUDO M., 1970a - L'esplorazione del sifone della grotta di Bossea. Mondo Ipogeo, 1970: 45-48.
Bossea: mis. idr. expl. (45-48).
GHILIANI V., 1887 - Elenco delle specie di Coleotteri trovate in Piemonte - Ann. R. Accad. Agric. Torino, 29 (1886): 195-381.
Rio Martino: not. fau (206).
GILBERT G., 1960 - Contributo alla speleologia Valsusina: 7 nuove grotte. Grotte 13: 13-14
Büra: mis. (13).
GIACHINO P. M., 1980 - La raccolta coleotterologica di Eugenio Sella nel Museo di Zoologia dell'Università di Torino - Boll. Mus. Zool. Univ. Torino, 1: 1-8.
GIACHINO P. M., 1981 - La larva di *Duvalius carantii* (Sella) (Coleoptera, Carabidae) - Fragm. Entomol., 16: 31-37.
GIACHINO P.M., 1993 - *Canavesiella*, nuovo genere dei Leptodirinae delle Alpi Occidentali, con 2 nuove specie (Coleoptera, Cholevidae). Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino. Vol. 11 n. 2: 347-363.
Custreta: fau. (347-363); fau. (360).
GIACHINO P.M., VAILATI D., 1997 - Nuovi dati su *Archeoboldoria* Ghidini, 1937, con descrizione di *A. lanai* (Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae). Riv. Piem. St. Nat., 18, 1997: 161-171.
Maletto: fau. (161-170); **Massucco**: fau (170).
GIACHINO P.M., LANA E., VAILATI D., 2001 - Nuovi dati su Leptodirinae del Piemonte, con descrizione di *Archeoboldoria pascuttoi* n.sp. della Valle Cervo (Coleoptera, Cholevidae). Riv. Piem. St. Nat., in stampa.
Rossana, Partigiani, Bossea, Maestro.
GIUSTI F., PEZZOLI E., 1982 - Molluschi cavernicoli italiani - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 431-450, 1 tav.
GOBETTI A. 1970 - Arma dei Grai. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 41: 17-19.
Grai: morf. expl. fau. (17) ril. (18-19).
GOZO A., 1906 - Gli aracnidi delle caverne italiane. Boll. soc. entomol. ital. : 109-139.
Bossea: not. fau. descr. rep (119-121, 1 fig). **Bandito, Bandito occ.**: not. fau (139).
GRUPPO SPELEOLOGICO PIEMONTESE, 1970c - Speleologia del Piemonte. Parte II. Il Monregalese. Memoria IX di Rass. Spel. It., Como. (comprende un aggiornamento catastale dal 252 Pi-CN al 312 Pi-CN).
Vene: cat. (217), **Camoscere inf.**: cat. (217), **Bossea**: term. geol. idr. cars. morf. riemp. speleog. fau. expl. bibl. (102-107) ril. (192) cat. (217), **Grai**: meter. term. idr. morf. riemp. speleog. paleont. fau. util. expl. (47-48) c. (49) cat. (217), **Caudano**: meter. term. idr. morf. riemp. cars. paleont. fau. flor. expl. bibl. (111-115) ril. (192-196) cat. (217), **Dronera**: idr. meter. morf. riemp. speleog. fau. util. trad. bibl. (131) ril. (204) cat. (218), **152**: morf. riemp. util. bibl. (115-116) ril. (196) cat. (218),

- Donna Selvaggia:** geol. idr. morf. riemp. cars. speleog. paleont. 0-51) ril. (168) cat. (218).
- GULINO G., 1937 - I chiroterri del Piemonte. Boll. mus. zool. anat. comp. univ. Torino, 46 (83): 223-278.
- Pugnetto:** not. fau (230 e 235.) **Bandito:** not. fau (230), **Rio Martino:** not. fau (249).
- GULINO G., DEL PIAZ G., 1939 - I chiroterri italiani. Boll. mus. zool. anat. comp. univ. Torino, 47 (31) : 61-103.
- Bandito:** not. fau (70 e 71).
- HAMANN O., 1896 - Europäische Höhlenfauna - Jena, 296 pp.
- HENRY J. P., 1971 - Contribution à l'étude du genre *Proasellus* (Crustacea Isopoda Asellidae): le groupe *cavaticus* - Vie Milieu, (C). **22:** 33-77.
- HENRY J. P., 1976 - Recherches sur les Asellidae hypogés de la lignée *cavaticus* (Crustacea, Isopoda, Asellota) - Thèse Doct. Sci. nat. Univ. Dijon, 1976, 270 pp.
- HOFFMAN R. L., 1979 - Classification of the Diplopoda - Mus. Genève, 238 pp.
- ICARDI V., SOLDATI G. C., 1958 - Struttura e caratteristiche della Grotta di Bossea. Atti VIII congr. naz. speleol. Como 1956. Mem. S.S.I. e R.S.I., 4, tomo 1 : 135-140.
- Bossea:** coord (140); q (135); d. descr (136-137); mis. e d. meteor (137 e 139); t (139); not. geol (135-136, 137 e 138); d. hydr (137 e 138); not. morf (136-137); c. paleont, c. fau, c. flo (139).
- ISAIA C., 1879 - La caverna del Rio Martino presso Crissolo e la sorgente del Po in Piano del Re. Boll. C.A.I.; 13 (38) : 276-286.
- Rio Martino:** ubic (279); descr (280-281); top p. schem. [Maineri] (284); c. genes (279); hist (276); cred, nom, expl (279).
- ISSEL A., 1905 - La nuova caverna di Frabosa - Mondo Sotterraneo, **2:** 1-6.
- Caudano**
- JEANNEL R., 1911 - Biospeleologica. XIX. Révision des Bathyscinae (Coléoptères Silphides). Morphologie, Distribution géographique, Systematique - Arch. Zool. Exp. Gén. Paris, (5) **7:** 1-641, 24 planches.
- JEANNEL R., 1924 - Monographie des Bathyscinae. Archives de zoologie expérimentale et générale, Paris: 63 (1) : 1-436.
- Pugnetto:** not. fau (197 e 199).
- JEANNEL R., 1928 - Monographie des Trechinae. Morphologie et distribution géographique d'un groupe de Coléoptères (troisième livraison). Les Trechinae cavernicoles. L'Abeille : journ. entomol. Paris, 35 : 1-808.
- Grai Ponte di Nava:** not. fau (610, 611, 698, 699).
- JEANNEL R., 1931 - Trechinae et Bathysciinae nouveaux de l'Italie. Boll. Soc. entomol. Ital., 63: 49-54.
- JEANNEL R., 1937a - Trechinae (Col.) nouveaux des Alpes italiennes. Bull. Soc. entomol. Fr., 42: 245-246.
- JEANNEL R., 1937b - Notes sur les Carabiques. (2.e note). Revision des genres des Sphodrides. Rev. franc. entomol., Paris. 4 (2) : 73 - 100.
- Pugnetto:** not. fau (83).
- JUBERTHIE C., BOUILLON M. et DELAY B., 1981 - Sur l'existence du milieu souterrain superficiel en zone calcaire - Mém. Biospéol., 8: 77-93.
- JUBERTHIE C., DELAY B. et BOUILLON M., 1980 - Extension du milieu souterrain en zone non-calcaire: description d'un nouveau milieu et de son peuplement par les Coléoptères troglobies - Mém. Biospéol., 7; 19-52.
- KARAMAN G., 1979 - The problem of *Salentinella angelieri* Del. Deb. and Ruffo 1952 and its subspecies - *Poljoprivreda i sumarstvo, Titograd*, 25 (4): 25-44.

- LANA E., 1993 - Vita nel buio. Montagnes Valdôtaines, 3/1993; 9.
- LANA E., 2000 - Biospeleologia del Piemonte. Atlante Fotografico sistematico.
Sito web; indirizzo: <http://digilander.iol.it/enrlana>
- Bacardi, Bandito, Bossea, Büra, Camoscere, Candoglia, Caudano, Custreta, Donna Selvaggia, Dronera, Faia, Grai, Massucco, Maletto, Morbello, Partigiani, Ponte di Nava, Pugnetto, Rio dei Corvi, Rio Martino, Rossana, Sambughetto, Vene:** fau.
- LANA E., 2001a - Anno 1999. Relazione biospeleologica preliminare. Mondo Ipogeo, boll. del Gruppo Speleologico Alpi Marittime n. 15 (in stampa).
Bossea, Partigiani: fau.
- LANA E., 2001b - Nuovi Leptodirinae del Piemonte. Atti del Convegno Speleologico Nazionale "Chiusa '98", Chiusa Pesio, nov. 1998, in stampa.
Pugnetto, Custreta, Maletto, Rossana, Partigiani, Bossea: fau.
- LANA E., PASCUTTO T., 2000 - Biospeleologia. La vita nelle viscere del Piemonte. Piemonte Parchi 93:20-24.
Bossea, Pugnetto, Rio Martino, Ponte di Nava, Faia, Maletto (20-21), Partigiani, Pugnetto, Camoscere, Caudano (23) Donna Selvaggia (24): fau.
- LANEYRIE R., 1974 - Coléoptères cryptiques, évolution régressive et biogéographie - Ann. Spéléol., 29: 213-228.
- LANEYRIE R., 1979 - Coléoptères cryptiques. Evolution régressive. II - Boll. Soc. entomol. Ital., 111: 109-120.
- LANZA B., 1954 - Notizie sulla distribuzione in Italia del Geotritone (*Hydromantes italicus* Dunn e descrizione di una nuova razza (Amphibia, Plethodontidae) - Arch. Zool. Ital., 39: 145-160, 2 tavv.
- LANZA B., 1959a - Chiroptera; in: Mammalia. Generalità, Insectivora, Chiroptera - Fauna d'Italia, 4, Ed. Calderini, Bologna, 187-473.
- LANZA C., 1966 - Aspetti antropici delle grotte del Piemonte. Rass. Spel. It., Como, XVIII, 3/4: 1-19.
- Piemonte:** legg. util. cred. stor. bibl. (1-19), **Morbello:** util. (3), **Vene:** util. (6) cred. (10), **Bossea:** util. (6) util. nomi (7) cred. (10) legg. (14), **Grai:** util. (6), **Caudano:** util. (6, 8), **Rio Martino:** util. (4, 6, 7) util. stor. (8) cred. (10) legg. (12, 13), **Bandito:** util. (7), **Rossana:** legg. (12) cit. (4), **Partigiani:** util. (5), **Pugnetto:** util. (6, 8, 10), **Sambughetto:** util. stor. (5).
- LANZA B., NASCETTI G. e BULLINI L., 1982 - Tassonomia biochimica del genere *Hydromantes* (Amphibia, Plethodontidae) - Boll. Zool., 49: suppl.: 103.
- LANZA B., CAPUTO V., NASCETTI G., BULLINI L., 1995 - Morphologic and genetic studies of the European plethodontid salamanders: taxonomic inferences (genus *Hydromantes*). Museo Reg. Sc. Nat., Monografie XVI, Torino.
- Rossana:** fau. (58), **Camoscere inf. e sup.:** fau. (61), **Bandito:** fau. (61, 251), **Ponte di Nava:** fau.
- LATZEL R., 1889 - Sopra alcuni miriapodi cavernicoli italiani raccolti dai signori Vacca A. e Barbieri R. Ann. mus. civ. stor. nat. Genova. S. 2, 7 : 360-362.
Bossea: cit. fau. descr. rep (360 e 1 fig).
- LESSONA M., 1878 - Dei pipistrelli in Piemonte. Atti r. accad. sci. Torino 13 : 429-439.
Bandito: cit. fau (435), **Rio Martino:** cit. fau.
- LONGHETTO A., 1975 - Nuove scoperte a Rio Martino. I parte. Grotte, 55/56: 23-28.
Rio Martino: expl. util. morf. idr. mis. meter. (23-28).
- LOVERA U., 1996b - Caudano. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 120: 58.
Caudano: util. (58).
- LUIGIONI P., 1929 - I coleotteri d'Italia. Mem. pont. accad. n. Lincei, Roma. S. 2, 13 : 1-1159.

- Camoscere inf.:** not. fau (80), **Pugnetto:** not. fau (329).
- MACARTHUR R. H. e WILSON E.O., 1967 - The theory of insular biogeography - Princeton University Press, Princeton, 203 pp.
- MAGISTRETTI M., 1965 - Fauna d'Italia. Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. Ed. Calderini, Bologna.
- Camoscere inf.:** fau. (229, 235), **Bossea:** fau. (432), **Ponte di Nava:** fau. (228, 432), **Grai:** fau. (228), **Caudano:** fau. (432), **Bandito:** fau. (432), **Sambughetto:** fau. (202), **Massucco:** fau. (432).
- MAHNERT V., 1974 - Über höhlenbewohnende Pseudoskorpione (Neobisiidae, Pseudoscorpionidae) aus Sud und Osteuropa - Rev. Suisse Zool., 81: 205-218.
- MAHNERT V., 1980 - Pseudoscorpiones (Aracnida) des Höhlen Italiens, mit Bemerkungen zur Gattung *Pseudoblothrus*. Le Grotte d'Italia, riv. Ist. It. Spel., Castellana Grotte, serie IV, vol. 8: 21-38.
- Bossea:** fau. (30, 52).
- MALETTO S., 1961(B) - La sopravvivenza negli ambienti ipogei. L'operazione 700 ore sotterranea. Atti Conv. Spel. "Italia '61", 30 Sett.- 1 Ott. 1961, tip. Fratelli Sgaravaglio, Torino, 101-111.
- Caudano:** fis. expl. (101-111).
- MANILLA G., 1982 - *Ixodes Vespertilionis* (Acarina: Ixodidae) nelle grotte italiane. Quaderni del Museo di Speleologia "V. Rivera", L'Aquila, VIII, 15/16: 21-31.
- Bossea, Ponte di Nava, Rossana, Partigiani:** fau. (27, 28), **Bandito:** fau. (29).
- MANFREDI P., 1932a - I Miriapodi cavernicoli italiani. Le grotte d'Italia, 6 (1) : 13-21.
- Ponte di Nava, Vene:** not. fau (15), **Grai, Camoscere inf., Bossea:** not. fau (16).
- MANFREDI P., 1932b - Contributo alla conoscenza della fauna cavernicola italiana. Natura, Milano 23:71-95.
- Vene, Grai:** not fau (78, 87), **Bossea:** not. fau (75, 88), **Ponte di Nava:** not. fau (78, 83, 87).
- MANFREDI P., 1935 - V Contributo alla conoscenza dei Miriapodi cavernicoli italiani - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 74: 253-283.
- MANFREDI P., 1940 - VI Contributo alla conoscenza dei Miriapodi cavernicoli italiani - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 79: 221-252.
- MANFREDI P., 1948 - VII Contributo alla conoscenza dei Miriapodi cavernicoli - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 87: 198-224.
- MANFREDI P., 1951 - *Cryossoma cavernicolum*, nuovo genere, nuova specie di Diplopodi Craspedosomidi. (VIII Contributo Miriapodi Cavernicoli Italiani) - Rass. Speleol. Ital., 3: 18-19.
- MANFREDI P., 1953 - VIII Contributo alla conoscenza dei Miriapodi cavernicoli italiani - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 92: 76-108.
- MANFREDI P., 1956 - Miriapodi cavernicoli del Marocco, della Sardegna e del Piemonte - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 95: 197-222.
- MANFREDI P., 1976 - Catalogo dei tipi del Museo Civico di Storia naturale di Milano, IV. I tipi dei Miriapodi (Diplopoda e Chilopoda) - Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 117 (3-4): 214-238.
- MANO L., 1992 - L'interesse paleontologico della grotta di Bossea. In "Ambiente carsico e umano in val Corsiglia" CAI-Staz. Sc. di Bossea. Atti dell'Incontro di Bossea (14-15 sett. 1991): 91-112.
- Bossea:** paleont. (95, 99, 100-109) carta (97) bibl. (110-112), **Bandito:** paleont. (95, 98, 99, 100) carta (97), **Caudano:** carta (97, 100).
- MANZONE P.L. ed altri, 1987 - Grotte, Barriera ed Abissi. C.A.I. Cuneo, G.S.A.M., Cuneo.
- Bacardi, Bandito, Bossea, Camoscere, Caudano, Donna Selvaggia, Dronera,**

- Grai, Rio Martino:** espl., ril., descr.
- MARCELLINO I., 1978 - Attuali conoscenze sugli Opilioni cavernicoli italiani - Biogeografia delle caverne italiane, XXII Congr. Naz. Soc. Ital. Biogeogr., Verona, 1978, Riassunti: 4-6.
- MARLETTI F., 1966 - Micocenosi del suolo di una caverna. Ann. della Facoltà di Sc. Agrarie dell'Università di Torino. Tip. Bona, Torino: 409-443.
- Caudano:** ub, ril. mis. meter. term. geol. idr. riemp. paleont. fau. flor. ecol. util. expl. (409-443)
- MARTINOTTI A., 1959 - A caccia di insetti in grotta. Grotte, 8: 14-16.
- Bandito:** fau. (15), **Pugnetto:** fau. (14, 15).
- MARTINOTTI A., 1968 - Elenco sistematico e geografico della fauna cavernicola del Piemonte e della Valle d'Aosta. Rass. Spel. It., Como, 1; 3-34.
- Piemonte:** fau. (3-34), **Bossea:** fau (4,17), **Vene:** fau. (10, 11, 13), **Camoscere inf.:** c. (29) fau. (6, 9, 10, 13, 14), **Ponte di Nava:** fau. (5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 20) **Grai:** fau. (6, 10, 13, 15, 21), **Caudano:** fau. (5, 7, 11, 15, 16, 17, 18, 21), **Rio Martino:** fau. (11, 13, 14, 15, 17, 18, 23), **Bandito:** fau. (6, 7, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 24), **Rossana:** fau. (6, 9, 12, 16, 17, 18, 24), **Pugnetto:** fau. (4, 6, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 24), **Massucco:** fau. (18, 26).
- MARTENS J., 1978 - Spinnentiere, Arachnida. Weberknechte, Opiliones. Die Tierwelt Deutschlands. 64 - G. Fischer Verl., Jena, 474 pp.
- MARZANO G., TONINELLI G., 1977 - Balma di Rio Martino... che sorpresa. Grotte, 62:18-20.
- Rio Martino:** expl. (18-20).
- MATIC Z., 1967 - Contribution à la connaissance des Lithobiides, Scutigerides et Cryptopsides des grottes de Italie (Myriapoda) - Fragn. Entomol., 5: 77-110.
- MELODIA F. e PASTORINO M. V., 1971 - La diffusione dell'*Hydromantes italicus* Dunn in Liguria (Amphibia Urodela Plethodontidae) - Natura, Milano, 62: 216-258.
- MICHELIS E., 1931 - Guida di Ormea e dintorni. Op. prop. naz. incr. ind., comm. arti, Torino: 1-164.
- Ponte di Nava:** cit (104); ubic (105); descr (105-107); top. p (121); c. paleont (106); util c. expl, nom (105); 1 fot (121), **Grai:** cit (104); ubic (111); descr (111-112 e 5 fot p. 123, 124, 143, 144, 145); metr. expl (111-112); nom (111), **Vene:** cit (104); c. ubic, descr, c. hydr, expl (113) 108: top. p. schem (146); not. paleont, util, expl (118) cit (123); 1 fot (109).
- MILONE G. e P., 1911 - Notizie delle valli di Lanzo. Tip. Palatina Torino: 1-367.
- Pugnetto:** descr, cred, nom (19).
- MINELLI A., 1978 - I Chilopodi e i Diplopodi delle caverne italiane - Biogeografia delle caverne italiane, XXII Congr. Naz. Soc. Ital. Biogeogr., Verona 1978, Riassunti: 8-9.
- MINELLI A., 1982a - Chilopodi e Diplopodi cavernicoli italiani - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 93-110.
- MINELLI A., MANNUCCI MINELLI M. P., 1982b - Un approccio numerico alla biogeografia delle caverne italiane - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 823-839.
- MORETTI G. P., 1937 - Studi sui Tricotteri: V. Tricotteri cavernicoli - Boll. Zool. Agr. Bachic., 7 (1936): 229-239.
- MORETTI G. P., 1938 - Studio sui Tricotteri X. Nuovo materiale raccolto in caverna. Boll. soc. entomol. ital. 70 (3): 60-63.
- Bandito:** not. fau [da Wolf 1935] (61), **Vene:** not. fau (61 e 62).
- MORETTI G. P., 1943-44 - Studi sui Tricotteri. XVI. Terzo contributo alla conoscenza dei tricotteri delle caverne. Boll. zool. agr. Bachic., Milano. 12: 53-101.
- Grai:** not. fau (55), **Rio Martino:** not. fau (58).
- MORETTI G. e GIANNOTTI F.S., 1967 - Quello che si sa sui Tricotteri cavernicoli italiani.

- Mem. Soc. entomol. Ital., 46: 73-125.
- MORETTI G. P., CIANFICCONI F., 1978 - Aggiornamento sulla Tricotterofauna cavernicola Italiana - Biogeografia delle caverne italiane, XXII Congr. Naz. Soc. Ital. Biogeogr., Verona 1978, Riassunti: 28-30.
- MORETTI G., CIANFICCONI F., 1982 - Aggiornamento sulla tricotterofauna cavernicola italiana - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 207-237, 1 tabella f.t.
- MORISI A., 1969a - Note su alcuni Carabidae delle Alpi Marittime e Cozie (Coleoptera) - Boll. Soc. Entomol. Ital., 99-101: 104-113.
- MORISI A., 1969b - Il laboratorio sotterraneo di Bossea. Primi risultati. Mondo Ipogeo, 1969: 35-38.
- Bossea:** fau. flor. (35-38), **Rio Martino:** fau. (36).
- MORISI A., 1969c - Osservazioni ecologiche sulla fauna della grotta di Bossea. Mondo Ipogeo, 1969: 34-41.
- Bossea:** ecol. fau. (39-41).
- MORISI A., 1971a - Attività biospeleologica 1970/71. Mondo Ipogeo, 1971: 49-51.
- Vene:** fau. (51), **Camoscere inf.:** fau. (50), **Bossea:** fau. (48-49), **Caudano:** fau. (49) **Dronera:** fau. (50), **Rio Martino:** fau. (50), **Bandito:** fau. (50), **Rossana,** **Partigiani:** fau. (49).
- MORISI A., 1971b - Nuovi animali cavernicoli recentemente descritti. Mondo Ipogeo, 1971: 55-56.
- Camoscere inf.:** fau. (55), **Grai:** fau. (56), **Caudano:** fau. (55), **Camoscere sup.:** fau. (56), **Bandito:** fau. (55), **Rossana:** fau. (56).
- MORISI A., 1971c - Un cavernicolo alla volta: *Sphodropsis ghilianii* (Schaum) - Mondo Ipogeo, Cuneo: 57-59, 1 tav.
- MORISI A. - 1972c - Una nuova stazione di *Agostinia Launii* (Gestro). Boll. Soc. Entomologica It., ????: 57-59.
- Vene:** fau. mis. descr. idr. (57).
- MORISI A. 1973 - Un nuovo *Actenipus* Jeann. delle Alpi Cozie. Estr. Bollettino Soc. Entomologica It., CV, 1-3: 20-29.
- Ponte di Nava, Bandito:** fau. (26).
- MORISI A., 1981 - Osservazioni sulla dieta in natura del Geotritone "Hydromantes italicus" Dunn. (Amphibia, Caudata, Plethodontidae). Riv. Piem. St. Nat., 2: 79-87.
- Bossea:** fau. c. (80), **Bandito:** fau. descr. (81, 82).
- MORISI A., 1983b - Grotta delle Camoscere. Mondo Ipogeo boll. G. S. Alpi Marittime CAI, Cuneo: 34-45.
- Camoscere inf.:** descr. (34) fau. (35 e segg.) bibl. (42-45) ril. (40), **Camoscere sup.:** fau. (36, 38, 42), **Partigiani:** fau. (39), **Vene:** fau. (42).
- MORISI A., 1992 - La grotta di Bossea (108 Pi/CN): cent'anni di biospeleologia. In "Ambiente carsico e umano in val Corsaglia" CAI-Staz. Sc. di Bossea. Atti dell'Incontro di Bossea (14-15 sett. 1991): 65-90.
- Bossea:** biol. fau. (65 e segg.) bibl. (86-90), **Ponte di Nava:** fau. (69, 72), **Caudano:** fau. (75).
- MORISI A., PEANO G., 1983 - Importanza biologica della grotta di Bossea. Mondo Ipogeo, boll. G. S. Alpi Marittime CAI, Cuneo: 81-87.
- Bossea:** biol. fau. (81-87).
- MOSCARDINI C., 1954 - Primo contributo alla conoscenza della fauna della Val Sabbiola (Vercelli). Ist. Zool. An. Comp. Univ. di Modena, Com. Scient. Sez. Modena C.A.I., 3-12.
- MÜLLER G., 1930 - I coleotteri cavernicoli italiani. Le grotte d'Italia 4 (2): 65-85.
- Bandito, Grai, Ponte di Nava:** cit. fau (71), **Camoscere inf., Pugnetto:** cit fau

- (72).
- MÜLLER G., 1933 - La biospeleologia in Italia. Sguardo retrospettivo e problemi da risolvere. Atti I congr. speleol. naz., Trieste 1933: 162-178.
- Pugnetto:** not. fau (167).
- MURATORE G., 1925 - Grotte del Pugnetto. Riv. mens. C.A.I., 44 (8): 192-197.
- Pugnetto:** ubic (192); descr. (192-193 e 3 fot.); top. p. schem (193); c. morf, c. genes, cred, nom (192).
- MURATORE G., 1946 a - Grotte del Pugnetto: valli di Lanzo - Stura di Ala. Riv. mens. C.A.I., 65 (1-2): 21-29.
- Pugnetto:** coord, q (21 e 23); d. descr (21 e 23); top. s. (24); not. riemp [da Curlo 1930] (21 e 23); cred, util (23); nom (21).
- MURATORE G., 1947a - Alpinismo sotterraneo. Riv. Mens. C.A.I., 66 (6): 335-343.
- Bossea:** ubic (338); descr (338-343); metr (338); top. p. e s. schem (336-337); terr (338); c. paleont (335); cred (338-343); nom, expl (335).
- NOVELLI G., 1969a - Relazione sul rinvenimento di insediamento preistorico all'Arma dei Grai, sul confine tra Ormea e Garessio (Cuneo). La campagna di scavo dal 15 Aprile al 1 Maggio 1968. Boll. G. Spel. Bolzaneto, 1: 33-40.
- Grai:** ub. ril. riemp. cars. paleont. preist. arch. util. (33-40).
- NOVELLI G., 1969b - Relazione sul rinvenimento di insediamento preistorico all'Arma dei Grai, sul confine tra Ormea e Garessio (Cuneo). La campagna di scavo dal 15 Aprile al 1 Maggio 1968. Boll. per gli Studi Storici e Archeologici della provincia di Cuneo, 1969: ???.
- Grai:** ub. ril. riemp. cars. paleont. preist. arch. util. (????).
- NOVELLI G. - 1972b - Note sul felide dei Grai. Boll. G. Spel. Bolzaneto, 1: 3-7.
- Grai:** ub. ril. geol. riemp. paleont. fau. preist. arch. util. (3-7) **145, 271, 272:** ub. (????).
- OLIVERO D., 1991 - Storia e descrizione ragionata di una esplorazione a Bossea, il ramo di Babbo Natale. Mondo Ipogeo, boll. del. G. S. Alpi Marittime, Cuneo, 13: 40-41.
- Bossea:** expl. (40-41).
- OLIVETTI M., 1967 - Nuove esplorazioni alla grotta delle Vene. Grotte, 34: 27-30.
- Vene:** ub. expl. (27) mis. idr. expl. (28-30).
- PALMÉN E., 1948 - Zur Vergleichenden morphologie, ökologie und verbreitung der Buddelundielliden (Isopoda terr.) - Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenniae Vanamo, 13: 1-34.
- PASCUTTO T., 1998 - Indagini biospeleologiche in cavità del Piemonte settentrionale. Province di Biella, Vercelli, Novara e Torino (dal 1992 al 1997). C.A.I. Sezione di Biella, Tipolitografia di Borgosesia.
- Sambugetto:** fau. (24,43).
- PAVAN M., 1944 - Appunti di Biospeleologia. I. Considerazioni sui concetti di troglobio, troglofilo e troglossenzo - Le Grotte d'Italia, (2) 5: 35-41.
- PAVAN M., 1958 - Relazione sulla classificazione biologica degli animali cavernicoli - Atti VIII Congr. Naz. Speleol., Como 1936, Rass. Speleol. Ital. e Soc. Speleol. Ital., Mem. 4 (2): 217-224.
- PEANO G., 1970b - L'installazione del laboratorio sotterraneo di Bossea. Mondo Ipogeo, 1970: 52-55.
- Bossea:** util. fau. (52-55).
- PEANO G., 1970c - Ricerca sui miceti cavernicoli. Mondo Ipogeo, 1970: 61-66.
- Vene:** flor. (65, 66) **Bossea:** flor. (61, 65) **Caudano:** flor. (62, 63).
- PEANO G., 1973b - La stazione scientifica di Bossea. Mondo Ipogeo, 1973: 44-50.
- Vene:** fau. (48) **Bossea:** flor. (44) fau. (45-49) idr. meter. (49-50) paleont. (50)

- Dronera, Camoscere sup., Bandito:** fau. (45), **Rossana:** fau. (45, 49).
PEANO G., 1975 - Il fenomeno carsico nel cuneese. Montagne nostre, pubbl. a cura del CAI, sez. di Cuneo, Ed. Ist. Graf. Bertello, Cuneo: 225-267.
Vene: idr. mis. ub. morf. (259), **Bossea:** ub. geol. mis. morf. expl. stor. paleont. util. (262-266), **Rio Martino:** ub. morf. idr. cars. (225-226), **Bandito:** ub. (231), **Rossana:** ub. fau. ecol. (227).
PEANO G., 1982 - La ristrutturazione turistica della grotta di Bossea. Atti Convegno Int. sulle grotte turistiche. Aspetti scientifici, tecnici ed economici (Borgio Verezzi 1981). Castellana Grotte: 221-235.
Bossea: util. descr. (221-225) ril. (224) util. (226-234) flora (234-235).
PEANO G., 1983a - Stazione Scientifica di Bossea. Mondo Ipogeo, boll. G. S. Alpi Marittime CAI, Cuneo: 63-76.
Bossea: morf. descr. (65-68) speleog. (68-69) meteor. (69) biol. (70) idr. (71 e segg.) util. (72 e segg. ril. (72), **Bacardi:** c. (65).
PEANO G., 1996b - Il ruolo della stazione scientifica della grotta di Bossea nello studio e nella tutela dell'ambiente carsico. In "Bossea MCMXCV", Atti Simp. Int. Grotte turistiche e monitoraggio ambientale (A. Cigna ed.), Frabosa Soprana (Cuneo) 24-26/3/95: 1-2.
Bossea: util. biol. idr. (1-2).
PEANO G., MORISI A., 1982 - Importanza naturalistica e valorizzazione scientifica della grotta di Bossea. In "Atti del Convegno Internazionale sulle grotte turistiche. Aspetti scientifici, tecnici ed economici". (Borgio Verezzi 1981), Castellana Grotte.
Bossea: ub. idr. geol. morf. (318-325) ril. (320) idr. meteor. (325-327) fau. (328-332), **Rossana:** fau. (335).
PESCAROLO R., 1982 - Considerazioni di biospeleologia: i coleotteri delle grotte novaresi. Labirinti, boll. del G. G. Novara CAI, Novara, 1982: 47-48.
Sambuighetto: fau. (48).
PESCAROLO R., 1985 - Alcuni interessanti Coleotteri del Piemonte. Riv. piem. Stor. nat., 6: 261-267.
PESCE G., 1971 - La scoperta di un felide alla grotta dei Grai presso Ormea (Cuneo). Boll. G. Spel. Bolzaneto, 2: 199-200.
Grai: paleont. fau. ecol. expl. (199-200).
Bossea: c. (404), **Caudano:** morf. ub. legg. (404).
PICCARDO E.T., 1927 - La grotta delle Graje nell'alta Val Tanaro. Riv. Mensile C.A.I. 46 (56): 173
Grai: ubic, descr., metr, top. schem. p. e s., c. paleont, expl.
POLLINO P., 1970 (v. anche ed. seguenti) - Il Piemonte e le sue valli. Le valli di Lanzo. Ed. Monviso, Torino.
Pugnetto: ub. stor. descr. (187-190).
PORTA A., 1923-1959 - Fauna coleopterorum Italica. Piacenza. 5 vol. + 3 suppl. 1 (1923): 285, 2 (1926): 405, 1° suppl (1934): 208, 2° suppl (1949): 386, 3° suppl (1959): 344.
Vene: not. fau (1:122, 1 supp.: 47), **Grai:** not. fau (1:123), **Ponte di Nava:** not. fau (1:123, 1 supp.: 46), **Pugnetto:** not. fau (2:308, 2 suppl), **Rossana:** ubic, not. fau, nom (3 suppl: 143).
PRANDO E., 1964b - Superato il sifone dell'Orso. Grotte, 24: 9-13.
Ponte di Nava: ub. ril. mis. idr. expl. (9-13).
PRANDO E., 1973 - Guida alla speleologia dell'Italia. Ed. A. Mondadori, Verona.
Vene: cit. (30, 74, 89, 92, 124, 147, 151), **106:** ub. ril. geol. descr. riemp. fau. util. expl. (153-154), **Bossea:** ub. ril. mis. geol. idr. riemp. descr. speleog. paleont. fau. util. trad. expl. (60-61, 144, 150, 153), **Caudano:** mis. util. expl. fis. (65, 68, 85, 91,

- 123, 136, 177) **Rio Martino:** ub. mis. meter. geol. idr. descr. riemp. stor. trad. expl. util. (147-150).
- PUGNO A., 1915 - La grotta di Rio Martino. Tip. Richard, Saluzzo: 1-18.
- Rio Martino:** ubic (3); descr (10Σ16); metr (8); c. genes (4-5); c. archeol (5); util (18); hist. cred (6-7) nom (3).
- RACOVITZA E.G., 1907 - Essai sur les problèmes biospéologiques - Arch. Zool. Exp. Gén. Paris, 6: 371-488.
- RAMELLA L., 1997 - Italie. In "Atlas des cavités non calcaires du monde" (C. Chabert e P. Courbon Eds.). Union Int. Spéléologie: 68-70.
- Pugnetto, Maletto:** (68-70).
- RE C., 1960 - Grotte di Valdinferno. Grotte, 14: 7-17.
- Donna Selvaggia:** ub. mis. descr. riemp. (9) carta (17)
- ROCCATI A., 1901 - Ricerche mineralogiche sulla sabbia della grotta del Bandito in val di Gesso (Cuneo). Boll. soc. geol. ital. 20 (): 124-131.
- Bandito:** ubic, terr (124); st. riemp. (125-130); c. paleont (124).
- RONCHETTI G., PAVAN M., 1953 - *Parabathyscia dematteisi*, nuova specie di coleottero cavernicolo italiano (Coleoptera Catopidae). Boll. soc. entomol. ital. 83 (5-6): 51-55.
- Rossana:** coord, not. fau. descr rep (51-55, fig. pp. 52, 54).
- ROSSI W., 1979 - Sui *Rhachomyces* (Ascomycetes, Laboulbeniales) parassiti dei *Duvalius* italiani (Coleoptera, Carabidae, Trechini) - Int. J. Speleol., 10 (1978): 323-330.
- ROSSO G., 1930 - La valle del Tanaro saggio di corologia storica. Bibl. soc. stor. subalp. CXIX, Torino: VII + 248.
- Vene:** cit. morf (11); nom (11 e 123), **Caudano:** cit (38), **Bossea, Ponte di Nava:** cit, not paleont (38) 104; cit. hist. cred (86).
- RUFFO S., 1953 - Studi sui crostacei anfipodi XXXV. Nuove osservazioni sul genere *Salentinella* Ruffo (Amphipoda Gammaridae). Boll. soc. entomol. ital. 83 (5-6): 56-66.
- Ponte di Nava:** not. fau. descr. rep. c. ecol. (22, fig. p. 23).
- RUFFO S., 1956 - Lo stato attuale delle conoscenze sulla distribuzione geografica degli Anfipodi delle acque sotterranee europee e dei paesi mediterranei - Comm. I Congr. Int. Spéléol., Paris 1953, (3), 3: 13-37.
- RUFFO S., 1982 - Gli Anfipodi delle acque sotterranee italiane - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978): 139-169
- RUSCONI A., 1880 - Il lago d'Orta la sua riviera e i dittici novaresi. Tip. Legale, Torino.
- Sambughetto:** ubic (247); descr (248-256); top. p. schem (248); not. paleont (256); cred (248); expl (247, 257); nom (247).
- SACCO F., 1885a - Sulla presenza dello *Spelerves fuscus* (Bonap.) in Piemonte - Atti R. Accad. Sci. Torino, 20 (1884-1885): 86-90.
- SACCO F., 1889 - La caverna ossifera del Bandito in val di Gesso. Boll. C.A.I., 23 (56): 30-37.
- Bandito:** ubic (32); descr (33); top. p. schem (32) not. geol (30); c. genes (36); riemp (32, 34, 35, 36); not. paleont. descr. rep (32, 34, 35, 36); cit. fau (33-34); util, expl (32).
- SACCO F., 1914 - La caverna del Caudano. Boll. Unione Escursionisti, Torino, 7, estr.: 3-7 + 4 tav. fot.
- Caudano:** ubic q (5); d. descr (6-7 e 9 fot); not geol (3, 1 diagr 5); d. morf, riemp (9 fot); not. genes : (3-4,5); not. paleont (6,7); nom (5); expl (5,7); bibl (6).
- SACCO F., 1928 - Caverne delle Alpi Piemontesi. Le grotte d'Italia, 2 (3): 97-121.
- Pugnetto:** descr (100-101); top. p. schem [da Muratore] (99); d. geol, d. morf (100-101); c. fau (100); cred (101). **Rio Martino:** d. descr (103); top. p. schem, terr (102); c. hydr, c. genes (103); util, c. hist, nom (102-103); bibl (104). **Rossana:** c. (104). **Bandito:** cit (1 fot p. 11) d. hydr, d. genes (104); c. paleont (105).

- Camoscere inf.:** d. geol (106), **Bossea:** d. descr (110 e 10 fot. p 111-122); top. p. schem (109); c. hydr (110); c. paleont (108 e 110); util (110); nom expl (108); bibl (108-109), **Caudano:** ubic (110); c. descr (111 fot. p. 120-121); d. geol, not. genes, nom (111); expl, bibl (110), **Grai:** cit, nom (114), **Caudano:** cit (117), **Ponte di Nava:** d. descr, c. morf, c. hydr, c. paleont, expl (117), **Vene:** c. geol, c. morf, c. hydr (118)
- SBORDONI V., 1960 - Strategie adattative negli animali cavernicoli: uno studio di genetica ed ecologia di popolazione - Contrib. Centro Linceo Interdisciplinare di Scienze Matematiche e loro applicazioni, Accad. Naz. Lincei, Roma, **51:** 61-100.
- SBORDONI V. e COBOLLI SBORDONI M., 1973 - Aspetti ecologici ed evolutivi del popolamento di grotte temperate e tropicali. Osservazioni sul ciclo biologico di alcune specie di *Ptomophagus* (Coleoptera Catopidae) - Int. J. Speleol., **5:** 337-347.
- SBORDONI V., RAMPINI M., COBOLLI SBORDONI M., 1982 - Coleotteri Catopidi cavernicoli italiani - Lav. Soc. Ital. Biogeogr. (n.s.) **7** (1978): 253-336, 3 tavv.
- SELLA E., 1874 - Escursioni entomologiche fatte nella Valle del Pesio nell'anno 1873 e scoperta di due specie nuove di Coleotteri - Bull. Soc. entomol. Ital., **6:** 822-825, 1 tav.
- SELLA R., 1985 - Aree del Piemonte Nord. Orso Speleo Biellese, boll. del G. S. Biellese CAI, Biella, **11:** 28-43.
- Massucco:** c. (32), **Sambughetto:** c. (43).
- SILVESTRI F., 1897 - Systema Diplopodum - Ann. Mus. civ. St. nat. Genova, **38:** 644-651.
- SIMON (DI S.) T., 1865 - Il Monviso e le sue adiacenze. Boll. C.A.I. **1** (3): 4-33.
- Rio Martino:** c. genes, nom (32).
- SIMON E., 1905 - Description d'un *Blothrus* nouveau (Arachn.) des grottes des basses Alpes. Bull. soc. entom. de France, Paris: 282-283.
- Bossea:** not. fau (283); descr. rep (282-283).
- SORIA A., 1979 - Le grotte di Rio Martino, Monti e Valli, periodico CAI sez.Torino, **XXXIV:** 8; 23-24.
- Rio Martino:** varie (23-24).
- STRASSER K., 1958 - Ein neuer Höhlen-Diplopode von Piemont - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **62:** 259-262.
- STRASSER K., 1960 - Diplopoden aus Alpen-, Apenninen- und Balkanländern - Fragm. Entomol., **3:** 95-140.
- STRASSER K., 1970a - Die Gattungen *Crossosoma* Rib., *Antroherposoma* Verh., und *Antroverhoffia* n.g. . Memorie Museo Civico St. Nat. Verona, **XVIII:** 143-170.
- Camoscere inf., Ponte di Nava, Rio Martino, Vene, Grai, Bandito, Caudano:**fau.
- STRASSER K., 1970b - Ueber hoelen-Diplopoden von Piemont und Ligurien. Memorie Museo Civico St. Nat. Verona, **XVIII:** 171-178.
- Camoscere inf.:** fau.
- STRASSER K., 1971 - Ueber italienische, besonders kavernikole Diplopoden . Memorie Museo Civico St. Nat. Verona, **XIX:** 1-21.
- Bossea:** fau.
- STRASSER K., 1972 - Ueber italienische, besonders kavernikole Diplopoden - Mem. Mus. civ. St. nat. Verona, **19:** 1-21.
- STRASSER K., 1975 - Zur Systematik und Verbreitung der Gattungen *Crossosoma*, *Antroherposoma*, und *Antroverhoffia* (Diplopoda, Ascospromorphora). Memorie Museo Civico St. Nat. Verona, **11:** 167-192.
- Caudano, Bossea.:** fau.
- STRASSER K., 1979 - Neue Arten und Unterarten von *Crossosoma* und *Antroherposoma*

- (Diplopoda Chordeumida) - Mem. Mus. civ. St. nat. Verona, 6: 5-17.
- STRINATI P., 1966 - Faune cavernicole de la Suisse - Ed. C.N.R.S., 483 pp.
- STURANI M., 1942 - Caccia grossa fra le erbe. Einaudi, Torino: 5-113.
- Pugnetto:** d. descr (55); not. fau (56-59, 3 fig pp, 62, 64, f. t.).
- TALARICO F., 1984 - La Custreta. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 86: 48-49.
- Custreta:** ub. (48) descr. morf. (49).
- TESI F., GALLIANO M., 1986 - Nuove esplorazioni a Rio Martino. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 90: 27-29.
- Rio Martino:** expl. (27) ub. carta (28) ril. (29).
- THORN R., 1968 - Les Salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord - Ed. Lechevalier, Paris.
- TROSSARELLI F., 1934 - Le grotte del Bandito (Piemonte). Le grotte d'Italia. 8 (1-4): 28-34.
- Bandito:** coord (29); d. descr (30); metr (29); top. p. e s. schem (31); t (29); not. paleont. util (30).
- TROSSARELLI F., 1943 - Contributo allo studio degli Opilionidi Italiani - Boll. Soc. entomol. Ital., 75: 50-54.
- VACCA E., 1886 - Di una nuova caverna ossifera nelle Alpi Marittime scoperta il 23 ottobre 1886. Albenga.
- Ponte di Nava:** descr. paleont (?) expl.
- VAILATI D., 1988 - Studi sui Bathysciinae delle Prealpi centro-occidentali. Revisione sistematica, ecologia, biogeografia della "serie filetica di Boldoria" (Coleoptera Catopidae - Mus. Civ. di sc. Nat. Brescia, Mon. di "Natura Bresciana", n° 11-1998, 331 pp.
- VANDEL A., 1964 - Biospéologie. La Biologie des Animaux Cavernicoles - Gauthier-Villars Editeur, Paris, xviii + 619 pp.
- VANDONI C., 1914 - Gli Anfibi d'Italia. Urodeli - Ed. V. Hoepli, Milano, xi + 176 pp.
- VERHOEFF K.W., 1896 - Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriapoden. III Aufsatz: Zusammenfassende Darstellung der Aufenthaltsorte der mitteleuropäischen Diplopoden. Arch. Naturgesch 62, (1): 27-38.
- Bossea:** not. fau (33).
- VERHOEFF K. W., 1899 - Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriapoden. VIII. Arch. Naturgesch., 65: 95-154.
- VERHOEFF K. W., 1900 - Zur vergl. Morphologie, Phylogenie, Gruppen- und Art- systematik der Ascospromorphora - Arch. Naturgesch., 66: 347-402.
- VERHOEFF K. W., 1930a - Zur Kenntnis osteuropäischer Isopoden; 41. Isopoden-Aufsatz - Zool. Jahrb., 59: 1-64, 3 tavv.
- VERHOEFF K. W., 1930b - Über einige neue norditalienische Isopoden und einen neuen Typus der Volvation - Zool. Anz., 89: 162-177.
- VERHOEFF K. W., 1936 - Studien über Isopoda-terrestria. 51. Isopoden-Aufsatz - Mitt. Zool. Mus. Berl., 21: 79-163, 7 tavv.
- VEROLE BOZZELLO V. - 1970 - Le grotte d'Italia. Ed. Bonechi, Firenze.
- Vene:** ub. mis. (66), **Bossea:** ub. ril. idr. morf. paleont. util. stor. (66, 75-80), **Caudano:** util. expl. (66), **Rio Martino:** ub. mis. idr. morf. util. (67-69).
- VIGLIO A., 1813 - La caverna delle streghe in valle Strona. Tip. Cattaneo, Novara [anche in: Riv. Cusiana della colonia ciclo-alpina cusiana, tip. Casini Omegna, 1923].
- Sambughetto:** descr. top.
- VIGNA B., 1984b - Donna Selvaggia: note tecniche. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 85: 11-12.
- Donna Selvaggia:** itin. descr. (11-12) ril. (f.t.).
- VIGNA B., 1986c - Il carsismo piemontese. In "Sintesi delle conoscenze sulle aree carsiche piemontesi" (a cura di A. Eusebio e B. Vigna). AGSP, Torino: 11-16.

- Piemonte:** cars. (11-16) carta (16), 160: mis. (11), **Camoscere inf., Pugnetto,**
Rossana, Bossea: cars, cart.
VIGNA B., 1986d - L'area del M. Mongioie - C. Brignola. In "Sintesi delle conoscenze sulle
aree carsiche piemontesi" (a cura di A. Eusebio e B. Vigna), AGSP, Torino; 53-55.
Vene: idr. (54-55).
VIGNA B., EUSEBIO A., 1996 - La piena di Bossea, Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-
UGET, Torino, 122; 42-45.
Bossea: idr. (42-45).
VIGNA B., PEANO G., 1995 - Le cavità naturali: una via privilegiata per il monitoraggio
delle acque sotterranee: i rilevamenti effettuati nella stazione scientifica della grotta
di Bossea. In "Grotte turistiche e monitoraggio ambientale. Simposio internazionale.
Preprint". (A cura di A. A. Cigna). Frabosa Soprana (Cuneo) 24-26/III/1995: 253-256.
Bossea: idr. (253-256).
VIGNA TAGLIANTI A., 1968a - Un nuovo genere di Trechinae endogeici e cavernicoli delle
Alpi occidentali (Coleoptera, Carabidae). Fragm. entomol., 5: 181-201.
VIGNA TAGLIANTI A., 1968b - Considerazioni sulla coleottero fauna cavernicola del Piemonte.
Estr. Arch. Botanico e Biogeografico It., XLIV, 4° serie, vol. XII, 4: 753-264.
Piemonte: fau. (253-264), **Camoscere inf.:** fau. (260), **Caudano:** fau. (259)
Rossana, Pugnetto: fau. (260).
VIGNA TAGLIANTI A., 1969 - Un nuovo *Doderotrechus* cavernicolo delle Alpi occidentali
(Coleoptera, Carabidae). Fragm. entomol., 6: 253-269.
Rossana.
VIGNA TAGLIANTI A., 1972 - Le attuali conoscenze sul genere *Niphargus* in Italia (Crustacea,
Amphipoda) - Actes I Colloque International sur le genre *Niphargus*, Verona 15-19 aprile
1969 - Mus. civ. St. nat. Verona, Mem. fuori serie, 5 (1972): 11-23.
VIGNA TAGLIANTI A., 1982 - Le attuali conoscenze sui Coleotteri Carabidi cavernicoli
italiani. Lavori Soc. Ital. Biogeografia n.s. 7 (1978): 339-430.
Caudano, Grai, Vene, Ponte di Nava, Camoscere: fau.
VIGNA TAGLIANTI A., FOLLIS G., 1968 - Due nuove grotte del Cuneese e la loro fauna.
Notiz. Circolo Speleol. Romano, 13: 13-21.
Camoscere sup.
VIGNA TAGLIANTI A. e CASALE A., 1973 - Due nuovi *Duvalius* delle Alpi Liguri e con-
siderazioni sul gruppo del *Duvalius carantii* (Coleoptera, Carabidae) - Fragm.
Entomol., 9: 109-134.
VILLA G., 1985 - Terzo elenco catastale delle grotte del Piemonte. Ass. Gruppi Spel.
Piemontesi. Regione Piemonte, Torino.
Piemonte: cat. (10-72) bibl. (3-7), **Morbello, Bacardi, Rio dei Corvi, Custreta,**
Candoglia: cat.
VILLA G., 1986a - Valle Varaita - La zona di Rossana. In "Sintesi delle conoscenze sulle
aree carsiche piemontesi" (a cura di A. Eusebio e B. Vigna). AGSP, Torino; 31.
Rossana: descr. fau. (31), **Partigiani:** c. (31)
VINAY C., 1953a - La grotta di Bossea. Cuneo prov. gr. 2 (2): 1-38.
Bossea: descr (36-38, fot. p. 36-38); c. genes (33-34); c. paleont, (37); util, expl
(35).
VINAY C., 1953b - La grotta di Bossea - Sua storia recente e remota. Tip. Bertello, Borgo S.
Dalmazzo; 1-77.
Bossea: ubic (11); itin (cart p. 9); descr (20-55, 16 fot); top. p. e s. (40); c. genes
(56, 76); c. paleont (14); util, expl (12-29).
VOLANTE C., 1959/1960 - Tesi di laurea: ricerche di fisiologia applicata: adattamento del-

l'uomo all'ambiente delle grotte. Università degli Studi di Torino, Facoltà di Medicina e Chirurgia.

Caudano: meteor. term. fis. (?).

WOLF B., 1934-37a - Animalium cavernarum catalogus. Vol. I^o : Praefatio, Introductio, Bibliographia. Junk, Gravenhage: XXIII + 108.

Piemonte: bibl. fau.

WOLF B., 1934-37b - Animalium cavernarum catalogus. Vol. II^o: Cavernarum catalogus. Junk, Gravenhage: 1-616.

Bandito, Bossea, Camoscere inf.: not. fau, bibl (189), **Vene, Grai:** not. fau, bibl (190), **Ponte di Nava:** not. fau, bibl (191), **FENERA:** not. fau, bibl (216), **Pugnetto:** not. fau, bibl (224-25).

WOLF B., 1934-38 - Animalium cavernarum catalogus. Vol. III^o: Animalium catalogus. Junk, Gravenhage: 1-918.

Vene: not. fau (506) **Grai:** not. fau (81, 216, 506), **Ponte di Nava:** not. fau (216, 506), **Bandito:** not. fau (403, 415, 557, 560, 577, 605, 701), **Bossea:** not. fau (529, 568, 611, 613), **Pugnetto:** not. fau (202, 240, 409, 442, 451).

XAMBEU P., 1907 - Res Ligusticae. XXXVIII. Description de la larve de *Sphodropsis ghilianii*, Schaum - Ann. Mus. civ. St. nat. Genova, 43: 324-325.

ZAPPAROLI M., 1980 - Chilopodi Litobiomorfi epigei e cavernicoli delle Alpi Occidentali (Chilopoda, Lithobiomorpha) - Fragm. Entomol., 15: 281-294.

ZAULI M., 1968b - Note sulla fauna della grotta del Sorsog. Mondo Ipogeo, 1968: 27.

Camoscere inf., Caudano, Bandito: fau. (27).

ZINZALA W., 1978 - Rio Martino: nei rami di John. Grotte, boll. G. S. Piemontese CAI-UGET, Torino, 67: 20-21.

Rio Martino: expl. (20-21).

ZOIA, S. 1982 - Nota sulla *Bathysciola pumilio* (Reitter, 1885) (Coleoptera Catopidae). Fragm. Entomol., 16 (2): 181-187.

ZOIA, S. 1986 - Il genere *Parabathyscia* nell'Italia settentrionale e in Toscana (Coleoptera Catopidae, Bathysciinae). Fragm. Entomol., 18 (2) : 329-418.

SITI WEB DI INTERESSE BIOSPELEOLOGICO

Graham Proudlove's Cave Biology List

<http://www.utexas.edu/depts/tnhc/www/biospeleology/cavebiolist.htm>

Su impulso di Graham Proudlove è stata attivata in Gran Bretagna una mail-list dedicata interamente allo scambio di informazioni sulla biospeleologia.

Per iscriversi alla lista inviare una mail all'indirizzo: majordomo@mcc.ac.uk
Scrivendo come messaggio solo: SUBSCRIBE CAVE-BIOLOGY.

Successivamente, per inviare un messaggio alla lista, scrivere all'indirizzo:
cave-biology@mcc.ac.uk.

Sito italiano consigliato (in lingua inglese)

Groundwater Biology Home Page

<http://www.geocities.com/~mediaq/index1.html>

Completo sito sulla Biologia dei sistemi idrici sotterranei del prof. Giuseppe L. Pesce
Altri siti italiani:

Laboratorio di Biologia Sotterranea di Verona

(ovvero: le imprese di G. Caoduro)

<http://www.rcvr.org/cittaepri/biolsoft/main.htm>

Siti internazionali consigliati:

Biospeleology

<http://www.utexas.edu/depts/tnhc/www/biospeleology/>

del Texas Memorial Museum, con splendide foto eseguite da William R. Elliott

Anchialine Caves and Cave Fauna of the World

<http://www.cavebiology.com/>

Sito sulla fauna delle grotte marine e non solo.

Siti europei interessanti:

SOCIETE INTERNATIONALE DE BIOSPELEOLOGIE

<http://members.aol.com/socdebiosp/index.htm>

Il sito della Società internazionale di Biospeleologia.

BIOSPELEOLOGICA BIBLIOGRAPHIA

<http://members.aol.com/blebre0760/index.htm>

Un sito veramente completo con moltissimi links curato da Bernard Lebreton dinamicissimo bibliografo francese della Société internationale de Biospéologie

ARACHNODATA

<http://www.arachnodata.ch/>

Completo sito sugli Arachnida curato da Matt E. Braunwalder di Zurigo (Svizzera)

Altri siti nel mondo:

American Cave Conservation Association

<http://www.cavern.org/>

Cave Microbiology Page

<http://www.well.com/user/peter/>

INDICE DEGLI ARGOMENTI

PRESENTAZIONE	I
PREFAZIONE	III
A. Martinotti: <i>Dolichopoda ligustica</i>	V
BIOSPELEOLOGIA, CENNI ESSENZIALI	I
Un po' di storia	I
Fattori ambientali	4
Categorie Biospeleologiche	15
Biogeografia	17
A. Martinotti: <i>Sphodropsis ghilianii</i>	26
ATLANTE SISTEMATICO DELLE SPECIE	27
A. Martinotti: <i>Alpioniscus feneriensis</i>	144

TAVOLE DELLE GROTTE	<u>145</u>
IL CARSISMO PIEMONTESE	<u>148</u>
Il fenomeno carsico	<u>151</u>
Il massiccio del Marguareis	<u>154</u>
CONCLUSIONI	<u>206</u>
A. Martinotti: <i>Dellabeffaella roccai</i>	<u>207</u>
IL LABORATORIO SOTTERRANEO DI BOSSEA	<u>208</u>
NOTE BIOGRAFICHE	<u>210</u>
Ringraziamenti	<u>212</u>
GLOSSARIO	<u>218</u>
BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE	<u>228</u>
BIBLIOGRAFIA GENERALE	<u>231</u>
SITI WEB DI INTERESSE SPELEOLOGICO	<u>255</u>

INDICE ALFABETICO DELLE GROTTE

Bacardi (Abisso)	<u>179</u>
Bandito (Grotte del)	<u>185</u>
Bossea (Grotta di)	<u>163</u>
Büra (La)	<u>191</u>
Camoscere (Grotte delle)	<u>161</u>
Candoglia (Grotta di)	<u>205</u>
Caudano (Grotte del)	<u>171</u>
Custreta" (Grotta "La)	<u>193</u>
Donna Selvaggia (Garb della)	<u>173</u>
Dronera (Tana della)	<u>177</u>
Faia (Boo' d'la)	<u>195</u>
Grai (Arma inferiore dei)	<u>169</u>
Maletto (Grotta del)	<u>198</u>
Massucco (Grotta della cava di marmo del)	<u>203</u>
Morbello (Tana di)	<u>157</u>
Orso di Ponte di Nava (Grotta dell')	<u>167</u>
Partigiani di Rossana (Grotta dei)	<u>187</u>
Pugnetto (Borna maggiore del)	<u>189</u>
Rio dei Corvi (Grotta di)	<u>181</u>
Rio Martino (Grotta di)	<u>183</u>
Rossana (Grotta delle Fornaci o di)	<u>187</u>
Salé (Boira dal)	<u>197</u>
Streghe di Sambughetto (Caverna delle)	<u>201</u>
Vene (Grotta delle)	<u>159</u>

INDICE ALFABETICO DELLE SPECIE

<i>Agostinia launoi</i>	<u>106</u>
<i>Alpioniscus feneriensis</i>	<u>40</u>
<i>Archeoboldoria lanai</i>	<u>114</u>
<i>Atrioplanaria morisii</i>	<u>32</u>
<i>Buddelundiella zimmeri</i>	<u>36</u>
<i>Bythinella schmidti</i>	<u>131</u>
<i>Canavesiella lanai</i>	<u>120</u>
<i>Crossosoma cavernicolum</i>	<u>84</u>
<i>Crossosoma semipes</i>	<u>82</u>
<i>Dellabeffaella olmii</i>	<u>116</u>
<i>Dellabeffaella roccai</i>	<u>118</u>
<i>Doderotrechus casalei</i>	<u>104</u>
<i>Dolichopoda ligustica</i>	<u>90</u>
<i>Dugesia</i> sp. (Tana di Morbello)	<u>30</u>
<i>Duvalius carantii</i>	<u>102</u>
<i>Duvalius gentilei</i>	<u>100</u>
<i>Euscorpius carpathicus</i>	<u>45</u>
<i>Graziana alpestris</i>	<u>129</u>
<i>Holoscotolemon oreophilum</i>	<u>52</u>
<i>Iglica pezzolii</i>	<u>127</u>
<i>Ischyropsalis</i> cfr <i>alpinula</i>	<u>56</u>
<i>Ischyropsalis</i> cfr. <i>carli</i>	<u>54</u>
<i>Ischyropsalis</i> sp. (Grotta "La Custreta")	<u>58</u>
<i>Ischyropsalis</i> sp. (Buco della Lausiera)	<u>60</u>
<i>Laemostenus (actenipus) ginellae</i>	<u>108</u>

<i>Limonia nubeculosa</i>	<u>98</u>
<i>Lithobius scotophilus</i>	<u>76</u>
<i>Meta menardi</i>	<u>62</u>
<i>Moitessieria simoniiana</i>	<u>128</u>
<i>Nesticus eremita</i>	<u>66</u>
<i>Niphargus gr. stygius</i>	<u>42</u>
<i>Oxychilus draparnaudi</i>	<u>122</u>
<i>Oxychilus glaber</i>	<u>124</u>
<i>Parabathyscia dematteisi</i>	<u>112</u>
<i>Petaloptila andreinii</i>	<u>92</u>
<i>Pimoa rupicola</i>	<u>64</u>
<i>Plectogona angustum</i>	<u>78</u>
<i>Plectogona sanfilippii</i>	<u>80</u>
<i>Polydesmus troglobius</i>	<u>86</u>
<i>Proasellus franciscoi</i>	<u>34</u>
<i>Pseudavenionia pedemontana</i>	<u>130</u>
<i>Pseudoblothrus sp. (M.te Spalavera)</i>	<u>49</u>
<i>Pseudoblothrus ellingseni</i>	<u>50</u>
<i>Rhagidia sp. (Abisso Bacardi)</i>	<u>74</u>
<i>Rhagidia sp. (Grotta di Bossea)</i>	<u>72</u>
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<u>134</u>
<i>Roncus sp. (Grotta dei Partigiani)</i>	<u>47</u>
<i>Scoliopteryx libatrix</i>	<u>96</u>
<i>Speleomantes strinatii</i>	<u>132</u>
<i>Sphodropsis ghilianii</i>	<u>110</u>
<i>Stenophylax sp. (Tana della Volpe)</i>	<u>88</u>
<i>Trichoniscus volfai</i>	<u>38</u>
<i>Triphosa dubitata</i>	<u>94</u>
<i>Triphosa sabaudiata</i>	<u>95</u>
<i>Troglohyphantes pedemontanus</i>	<u>68</u>
<i>Troglohyphantes pluto</i>	<u>70</u>



**ASSOCIAZIONE
GRUPPI
SPELEOLOGICI
PIEMONTESI**

L'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi, ONLUS, è sorta nel periodo 1979-1981 come libera associazione dalla necessità dei gruppi speleologici allora operanti in Regione di avere un organismo centrale che coordinasse le varie attività e si presentasse agli Enti Pubblici come unico riferimento.

Nel maggio 1980 la Regione Piemonte promulga la L.R.69/80 sulla "Tutela del Patrimonio Speleologico della Regione Piemonte" riconoscendo nell'AGSP un organo tecnico che promuove, coordina e gestisce le varie attività. In particolare la L.R.69/81 promuove, attraverso la AGSP, le attività di ricerca, studio, documentazione e protezione dell'ambiente carsico.

Al momento nella sua nascita l'Associazione contava cinque gruppi, ed ora, dopo molti anni, sono diventati otto: ai fondatori Torino, Biella, Cuneo e Novara, si sono aggiunti infatti gruppi di Giaveno, Pinerolo, Coazze e Garessio.

Il rapporto con la Regione Piemonte e le Amministrazioni che operano sui territori carsici dura ormai dal 1980 con un costante aumento di qualità.

Come ormai da molti anni, i prodotti dell'AGSP e dei gruppi che la formano sono di buon livello e buona qualità; vanno ricordate a questo proposito le pubblicazioni ed i libri editi rivolti ad un pubblico misto, dal semplice escursionista e curioso fino al più ferrato studioso o speleologo.

Le opere pubblicate sono soprattutto concepite e appositamente impostate per chi si avvicina all'ecosistema "grotta" e si vuole interessare delle problematiche "scientifiche" e "pianificatorie", e ancora in modo specifico a chi rivolgendosi ad una delle nuove realtà speleo presenti sul territorio ed aderenti alla Associazione vuole iniziare la pratica speleologica.

A questo proposito va ricordato che anche il numero dei gruppi che fanno Corsi di Speleologia sono in aumento, dal 1992 sono passati a sei (Torino, Cuneo, Biella, Novara, Pinerolo e Giaveno) e ogni anno coinvolgono circa 120 persone.

Analogamente rivolta alla comunità è il costante impegno di collaborazione tra A.G.S.P. e Regione Piemonte per quanto riguarda il Catasto Speleologico, così

come per il progetto di classificazione delle cavità e la formazione del catasto delle cavità artificiali e delle aree carsiche.

Gli sforzi dei gruppi speleologici e dell'Associazione si sono rivolti a far conoscere, illustrare e valorizzare ai tecnici e agli amministratori, soprattutto dei Parchi ove sono presenti realtà carsiche, le varie problematiche e a proporre soluzioni, nonchè momenti di incontro e formazione sia per il personale sia per i visitatori.

E' questo il caso ormai da anni del Parco dell'alta Val Pesio e Tanaro e più recentemente del Parco del Fenera; strutture nelle quali l'AGSP è regolarmente presente in apposite commissioni e con le quali si collabora attivamente.

Dal 1993, annualmente, viene inoltre organizzato un Convegno regionale a tema; nella primavera 1994 , in collaborazione con il Parco dell'alta Val Pesio e Tanaro, è stato organizzato l'Incontro Internazionale Italo-Francese "Margua'94" con la partecipazione di oltre 400 congressisti.

Nel 1998 è stato organizzato il 18° Congresso Nazionale di Speleologia, a Chiusa Pesio, che ha visto la partecipazione di oltre 1600 congressisti.

L'impostazione dell'Associazione e dei Gruppi associati ha seguito in questi anni i criteri previsti dalla L.R. 69/80. L'attività ha avuto modo di seguire le linee guida della Legge Regionale, che prevedono, oltre ad una generale incentivazione della pratica speleologica, i quattro filoni di attività descritti in precedenza.

Attilio Eusebio (Presidente A.G.S.P.)

**GRUPPI SPELEOLOGICI COMPONENTI
L'ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI**

GRUPPO SPELEOLOGICO PIEMONTESE – C.A.I. UGET – TORINO

Galleria Subalpina 30
10134 - TORINO

GRUPPO SPELEOLOGICO ALPI MARITTIME – C.A.I. – CUNEO

Corso IV Novembre 14
12100 - CUNEO

GRUPPO SPELEOLOGICO BIELLESE – C.A.I. BIELLA

Via Pietro Micca 13
13900 - BIELLA

GRUPPO GROTTE NOVARA – C.A.I. – NOVARA

Vicolo Santo Spirito 7
28100 - NOVARA

**GRUPPO SPELEOLOGICO GIAVENESE “ERALDO SARACCO” – C.A.I.
GIAVENO**

Via XX Settembre 37
10094 - GIAVENO – (TO)

GRUPPO SPELEOLOGICO VALLI PINEROLESI – C.A.I. PINEROLO

c/o C.A.I. Pinerolo
Via Sommeiller 26
10064 - PINEROLO (TO)

GRUPPO SPELEOALPINISTICO “CINGHIALI” DI COAZZE

c/o Club Alpino Italiano sez. Coazze (To)
Via Matteotti 128
10050 - COAZZE - (TO)

SPELEO CLUB TANARO

Piazza Balilla 10
12075 - GARESSIO - (CN)



PUBBLICAZIONI EDITE A CURA DELL'ASSOCIAZIONE ·

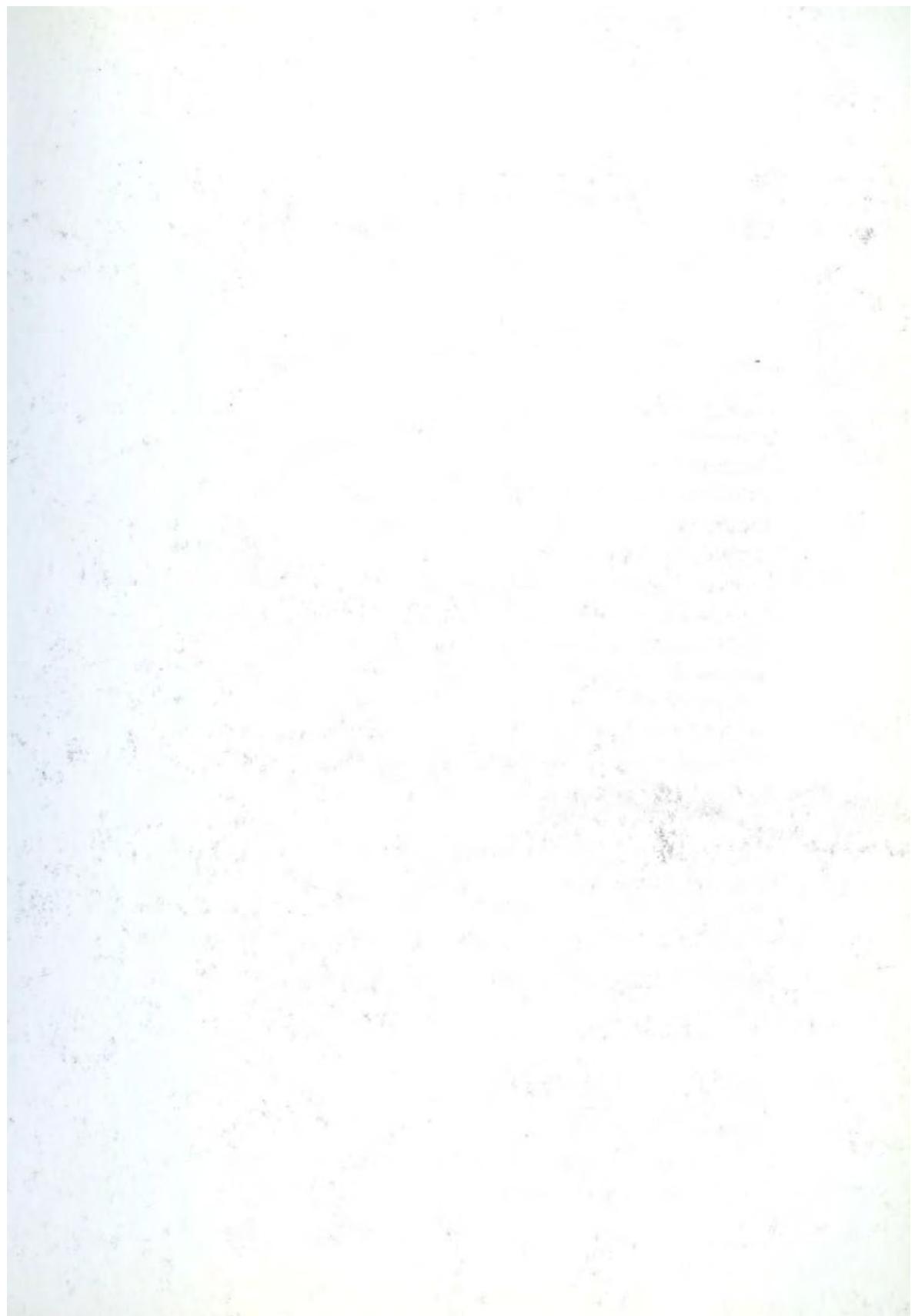
- Giuliano Villa** - SPELEOLOGIA DEL PIEMONTE - Bibliografia Analitica – Parte III, Torino, 1981.
- Giuliano Villa** - TERZO ELENCO CATASTALE DELLE GROTTE DEL PIEMONTE - Torino, 1985.
- Autori vari** - SINTESI DELLE CONOSCENZE SULLE AREE CARSICHE PIEMONTESI - Torino, 1986.
- Giovanni Badino** - TECNICA DI GROTTA - Torino, 1988.
- Autori vari** - IL COMPLESSO CARSICO DI PIAGGIA BELLA - Torino, 1990.
- Carlo Balbiano d'Aramengo** - LE GROTTE DEL PIEMONTE - Guida per l'escurcionista - Ed. "Via dalla pazza folla" - Novara, 1993.
- Autori vari** - ATLANTE DELLE GROTTE E DELLE AREE CARSICHE PIEMONTESI - Torino, 1995.
- Giuliano Villa** - SPELEOLOGIA DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA - Bibliografia Analitica (1978-1997) - Torino, 1999.
- C. Silvestro** - IL RILIEVO DELLE GROTTE - Quaderni didattici realizzati in collaborazione con CAI e SSI - ERGA Ed. - Genova, 1999.
- A. Balestrieri, R. Sella** - CATASTO DELLE CAVITÀ NATURALI DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA - (aggiornamento 1996) - Torino, 2000.
- Autori vari** - MARGUAREIS PER VIAGGIATORI - Guida ai fenomeni carsici delle Alpi Liguri - Blu Edizioni, Peveragno, 2000.

L'ASSOCIAZIONE FINANZIA ANCHE LA PUBBLICAZIONE DELLE RIVISTE:

- GROTTE, del Gruppo Speleologico Piemontese di Torino -
ORSO SPELEO BIELLESE, del Gruppo Speleologico Biellese di Biella
LABIRINTI, del Gruppo Grotte CAI di Novara
MONDO IPOGEO, del Gruppo Speleologico Alpi Marittime di Cuneo
PERTUS, del Gruppo Speleologico Giavenese "Eraldo Saracco" di Giaveno(TO).

LANA E., 2001 - Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico.

3rd cover



4th

Dopo l'opera "Elenco Sistematico e geografico della fauna cavernicola del Piemonte e della Valle d'Aosta" di Antonio Martinotti del 1968, sono stati pubblicati pochi altri lavori sulla fauna ipogea della nostra Regione.

A seguito di una decina di anni di attività sul territorio, l'autore si propone con il presente manuale di riprendere un discorso interrotto da circa un trentennio offrendo lo spunto per un eventuale approfondimento della conoscenza degli organismi che popolano le grotte ed il sottosuolo della nostra Regione che presenta in alcune sue valli un carsismo di notevole entità.

Il presente lavoro non ha certo la presunzione di esaurire l'argomento, ma vuol essere un primo sforzo divulgativo che, con l'ausilio delle immagini e della loro efficacia descrittiva, presenti alcuni fra i principali gruppi sistematici e le specie più significative di questa fauna generalmente sconosciuta a coloro che non svolgono una ricerca specifica in questo campo.

Questa pubblicazione fa riferimento al sito: <http://digilander.iol.it/enrlana>, per questo, si è ritenuto opportuno dare alla presente un'impostazione che si potrebbe definire "multimediale" ed in appendice è possibile consultare, oltre ad una bibliografia essenziale, anche un elenco dei principali siti mondiali di interesse Biospeleologico.

Nella sezione dei "Links" del sito on-line, sono presenti un buon numero di collegamenti ad altri siti che, con i rispettivi siti correlati, rispecchiano lo stato dei lavori della Biospeleologia mondiale.

[Summary](#)