

GUIDO COTTI

(SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA - SOCIETÀ SPELEOLOGICA SVIZZERA)

GUIDA ALLA RICERCA
DELLA FLORA E FAUNA
DELLE CAVERNE

GUIDE DIDATTICHE, VOL. 1

edito da:

*“Rassegna Speleologica Italiana,,
e “Società Speleologica Italiana,,*

*

COMO 1957

GUIDO COTTI

(SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA - SOCIETÀ SPELEOLOGICA SVIZZERA)

GUIDA ALLA RICERCA
DELLA FLORA E FAUNA
DELLE CAVERNE

GUIDE DIDATTICHE, VOL. I

edito da:

*“Rassegna Speleologica Italiana „
e “Società Speleologica Italiana „*

★

COMO 1957

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Piazza Bolle, 10
PAVIA

RASSEGNA SPELEOLOGICA ITALIANA

Viale Verese, 35
COMO

PRESENTAZIONE

Il lavoro del Dr. Guido Cotti di Lugano, membro della Società Speleologica Svizzera e apprezzato collaboratore della Società Speleologica Italiana e di Rassegna Speleologica Italiana, realizzato nell'ambito dei programmi dei due enti speleologici italiani, è destinato a coloro che, esplorando le grotte pur non essendo esperti di fauna e di flora, possono contribuire alla conoscenza di questi importanti settori raccogliendo, conservando e facendo studiare agli esperti gli esseri viventi dell'ambiente sotterraneo. Trattasi quindi di una guida elementare che può essere fonte di importanti sviluppi scientifici.

Nel presentare il lavoro di G. Cotti, augurando che esso sia apportatore di nuove energie e cognizioni alla speleologia, si ringraziano i professori Maffo Viali, direttore, e Mario Pavan, aiuto dell'Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Pavia, i quali ne hanno reso possibile la realizzazione.

Il Presidente della Società
Speleologica Italiana
G. Nangeroni

Il Direttore di Rassegna
Speleologica Italiana
S. Dell'Oca

LA FLORA CAVERNICOLA

Le grotte ospitano una flora non meno interessante della fauna, anche se meno tipica e per ora quasi sconosciuta. Essa comprende specie vegetali appartenenti a gruppi molto diversi, che colonizzano l'ambiente cavernicolo a partire dall'ingresso fino al limite dell'oscurità assoluta, e talvolta anche oltre. La varietà, l'abbondanza e la distribuzione dei vegetali è molto fortemente variabile in relazione con le condizioni fisiche della grotta; la flora cavernicola è infatti influenzata da luce, umidità, temperatura, ecc. in modo più netto e deciso che non la fauna, a causa della sua immobilità e delle sue strettissime relazioni con il substrato.

Possiamo tuttavia distinguere, in una grotta-tipo, alcuni ambienti fondamentali, disposti lungo una linea di illuminazione decrescente, di umidità crescente e di temperatura sempre più stabile. Per le piante superiori il fattore decisivo è la luce, la cui rapida diminuzione provoca dapprima la rarefazione, poi la scomparsa delle Fanerogame (piante con fiori), quindi quella dei Muschi ed Epatiche, poi delle Alghe verdi, e finalmente anche delle esili croste licheniche superstiti. L'umidità condiziona un rigoglioso sviluppo di Muschi, Epatiche e Funghi, mentre le Alghe e i Licheni possono sopportare un ambiente molto più secco e prosperare anche sulla nuda roccia. In generale si può dire che i vegetali sono tutti troglosseni, e che solo in quanto associazioni di specie essi possono costituire delle entità cui le grotte offrono una possibilità di sopravvivenza anche quando le condizioni climatiche esterne non ne permettono più la vita libera.

La grande varietà, l'imperfetta conoscenza e le dimensioni microscopiche della massima parte delle specie (Alghe), e soprattutto l'aspetto molto variabile di moltissime di esse rendono impossibile una serie di disegni che riesca di qualche utilità per l'identificazione. Per contro, la raccolta della flora cavernicola è semplicissima. Per i Muschi e le Epatiche, basta raccogliergli, farli brevemente asciugare e metterli in una busta con le necessarie indicazioni di provenienza. In tali condizioni essi sopportano benissimo qualunque maltrattamento e si conservano per lungo tempo. Le Alghe, che formano croste o patine sulle rocce, si raschiano facendole cadere in un tubetto di vetro, che si chiude e si etichetta, per spedirlo poi tale e quale. La flora d'imbocco (Fanerogame) invece, più delicata, andrebbe determinata in situ, con l'ausilio d'uno qualunque dei tanti manualetti apposti in commercio, oppure seccata nel modo usato per i comuni erbari, e spedita allo specialista con le necessarie precauzioni.

Di grande interesse sono tutte le indicazioni riguardanti le associazioni, la distribuzione e la frequenza delle varie specie, e le condizioni microclimatiche.

LA FAUNA CAVERNICOLA

La fauna cavernicola, comprendendo tutte le specie animali la cui vita si svolge in relazione più o meno stretta con le grotte, e, per necessaria estensione, anche quelle la cui presenza sotterra è accidentale, costituisce un tutto molto eterogeneo. Vi troviamo infatti animali appartenenti ai più svariati gruppi (dai Mammiferi ai Vermi, dalle Farfalle ai Crostacei), e in seno a ciascun gruppo troviamo tutti i possibili gradi di adattamento alla vita sotterranea. Esistono così delle specie regolarmente presenti nelle caverne, e tuttavia prive di qualunque segno di adattamento. Questo fatto ci impone di non limitare, come si tendeva a fare per l'addietro, la nostra indagine agli esemplari più caratteristicamente cavernicoli, tanto più che pare ormai dimostrata l'esistenza di veri cavernicoli privi di quei caratteri che sembrano loro particolari (mancanza di occhi, di pigmento, ecc.). Un'ulteriore causa di eterogeneità è la diversità delle cause che hanno spinto questi esseri a colonizzare un ambiente di questo genere. Esse sono principalmente tre: la stenotermia, la preferenza cioè per una temperatura costante (particolarmente importante per certi animali acquatici), il fototropismo negativo (tendenza a fuggire la luce) e l'igrotropismo positivo (preferenza per un ambiente a umidità elevata e costante). E' facile vedere come temperatura costante, buio e forte umidità siano appunto caratteristici della maggior parte delle grotte. (Le grotte a temperatura molto variabile o secche sono generalmente sterili e quindi non vengono qui considerate). Occorre infine tener presente la diversità di alimentazione che lega certe specie alla presenza di un determinato cibo.

Si comprende quindi la difficoltà di ordinare e classificare un complesso tanto disparato. Una divisione incompleta, ma abbastanza comoda e interessante dal punto di vista pratico, è quella in « associazioni ». Abbiamo così, ad esempio, l'associazione parietale, composta in prevalenza di Ragni, Farfalle, Tricotteri e Ditteri, tutti di dimensioni abbastanza rilevanti, e facilmente visibili sulle pareti e sulle volte; l'associazione guanobia, cioè delle specie viventi nel guano dei pipistrelli; le associazioni dei vari terreni, di diversa composizione (Acari, Vermi, Collemboli, altri Insetti e loro larve, ecc.); l'associazione delle acque stagnanti e quella delle acque correnti (Copepodi, Anfipodi, ecc.). La classificazione classica della fauna cavernicola la divide in tre sezioni: i *Troglobi*, esclusivi delle caverne; i *Troglofili*, ospiti non esclusivi, ma abituali e che possono riprodursi; i *Troglosseni*, ospiti accidentali. Col procedere delle ricerche però una classificazione del genere non rispondeva più alle esigenze, cosicché ne veniva introdotta una più completa, che distingue sette categorie (Pavan 1944):

cavernicoli per:	incidentalità	con intolleranza	non si riproduce: eutroglosseno (I) si riproduce: subtroglosseno (II)
		con tolleranza	non si riproduce: troglosseno afiletico (III) si riproduce: troglosseno filetico (IV)
	elezione	facoltativa	non si riproduce: subtroglofilo (V) si riproduce: eutroglofilo (VI)
		obbligatoria	si riproduce: troglobio (VII)

Noi la adottiamo prima di tutto perchè abbiamo visto che quadra bene con tutti i dati da noi raccolti e poi anche perchè ha già subito un vaglio di 15 anni durante i quali è stata adottata da numerosi fra i più eminenti studiosi della nostra fauna cavernicola.

Le definizioni delle tre categorie biologiche fondamentali degli animali cavernicoli, considerate secondo lo schema suriportato sono dunque le seguenti:

Troglosseni (gruppi I-IV): sono quegli organismi che mancando di elettività per l'ambiente cavernicolo vi si trovano solo per fatti indipendenti da libera scelta pur potendo talora conservarvi le facoltà riproduttive.

Troglofili (gruppi V e VI): sono quegli organismi che tendono ad eleggere a loro habitat la caverna e che possono anche riprodursi.

Troglobi (gruppo VII): organismi che vivono esclusivamente nelle grotte, vi si riproducono, e non vivono all'esterno.

La più recente bibliografia ha dimostrato che le suddette definizioni sono applicabili anche ai vegetali presenti nelle grotte.

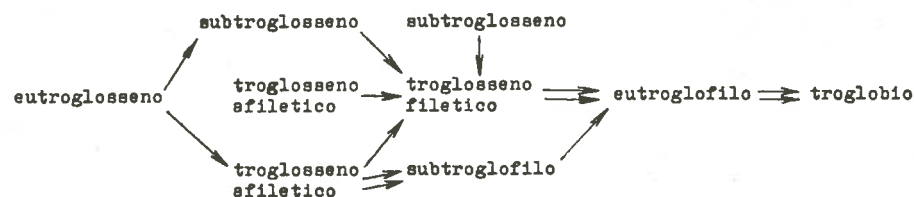
Sorge ora spontanea una domanda: come e di che cosa possono vivere tutti questi esseri in un ambiente che può sembrare tanto ostile alla vita? Non è evidentemente facile rispondere, tenendo conto di quell'eterogeneità di composizione della speleofauna su cui abbiamo già insistito. Occorre tuttavia ricordare alcuni punti fondamentali. Così per esempio quelle stesse condizioni ambientali che per noi rendono la grotta inabitabile (fortissima umidità, buio ecc.), ne fanno per molti animali, di organizzazione completamente diversa dalla nostra, l'ambiente ideale, del resto molto simile per esempio a quello, assai popolato, del terriccio dei boschi. La mancanza di luce non può essere di grande ostacolo in questi casi, in cui la vista ha una funzione molto limitata. Le particolari caratteristiche dell'ambiente garantiscono gli animali contro il pericolo di essiccamento. Quanto all'alimentazione, le fonti della sostanza organica necessaria sono varie: ci sono divoratori di guano, di detriti vegetali e di funghi, e soprattutto carnivori. Dai grossi Aracnidi troglosseni delle entrate, sterminatori di Ditteri, ai Coleotteri, agli Isopodi troglobi delle profondità, in attesa della incerta preda, è tutta una gamma di condizioni alimentari più o meno favorevoli che ha influenza evidentemente sulla distribuzione e sulla densità delle popolazioni. Non bisogna però sottovalutare la documentata straordinaria resistenza di certe specie al digiuno.

Le origini infine della fauna cavernicola sono molteplici e a dire il vero poco note. Abbiamo così animali che possono essere considerati veri « fossili viventi », testimoni di epoche passate, i quali ormai solo nelle grotte trovano le condizioni per sopravvivere, accanto a cavernicoli di più fresca data, spinti da tendenze di varia natura. Non è escluso che per alcuni sia tuttora in corso un processo di adattamento, che condurrà in un lontano futuro ad una modificazione della composizione faunistica ipogea, mentre per moltissimi il tempo non sembra aver avuto alcuna influenza.

Certi troglofili pochissimo adattati, cioè poco trasformati rispetto ai loro prossimi parenti esterni, sono forse più antichi di alcuni troglobi altamente specializzati. Il processo è quindi assai variabile e complesso e, per ora, in gran parte ignoto.

Ecco come è stata sintetizzata la possibilità di evoluzione degli animali dalle forme meno adattate all'ambiente cavernicolo a quelle più strettamente o indissolubilmente legate alla vita sotterranea. Le varie categorie di animali considerate nello schema precedente possono infatti evolversi biologicamente e anche

morfologicamente secondo le direttrici indicate nello schema seguente, dove la doppia freccia indica il passaggio da una categoria all'altra.



Come si raccoglie la fauna.

Molte grotte ad un'osservazione superficiale appaiono quasi sterili, salvo che per la presenza di qualche ragno. In realtà invece ben poche sono le cavità che non ospitano animali di varie specie: la difficoltà consiste soltanto nel sapere dove e come cercarli. I cavernicoli infatti sono spesso molto piccoli e vivono non sulle pareti esposte, ma nelle fessure, sotto i detriti e le pietre, perfino sotto alle concrezioni calcaree o immersi nel terriccio, nell'argilla o nell'acqua. La loro cattura richiede quindi grande pazienza e attenzione, oltre, naturalmente, alla conoscenza dei più importanti ambienti abitabili e dei loro « inquilini » più frequenti.

Tutta la cavità, compresa la zona intorno all'imbocco, può essere proficuo terreno di caccia. L'importanza della zona d'imbocco varia notevolmente con le caratteristiche della grotta: così in una grotta orizzontale con abbondante detrito, troveremo una fauna piuttosto ricca e mista, con Ragni, Ditteri, Miriapodi, Molluschi, ecc., ma se l'imbocco è verticale esso funziona da trappola per gli animali che non possono uscirne e fornisce un'abbondante raccolta di animali tra i detriti del fondo.

Le pareti del primo tratto danno generalmente Ragni, Tricotteri e Zanzare, e qualche volta anche Pipistrelli, sempre però in zone riparate. Più internamente poi è dappertutto possibile fare catture interessanti, particolarmente dove l'umidità è elevata. Ci sono tuttavia anche qui ambienti preferiti. I depositi di guano costituiscono un ottimo terreno di caccia, spesso con specie specializzate: forniscono Acari, Collemboli, Lepidotteri, Ditteri, Coleotteri, Miriapodi, Isopodi, Anellidi, ecc. E' talora conveniente esaminare il materiale con comodo a casa propria, asportandone un po' in una scatola: si possono così più facilmente separare le specie piccolissime. Ciò vale anche per detriti di altro genere. Quelli vegetali, se molto umidi, formicolano spesso di Miriapodi, Isopodi, Collemboli, Coleotteri, talora rifugiati sotto le cortecce. Vanno esaminati con particolare diligenza. I bacini d'acqua, anche piccolissimi, possono ospitare Copepodi e altri Crostacei e, se sono presso l'imbocco in diretto e prossimo collegamento con l'esterno, anche Salamandre, Coleotteri, ecc. Gli animali acquatici troglobi (*Niphargus*, *Asellus*, *Monolistra*, ecc.) sono generalmente chiari o trasparenti e quindi difficilmente visibili. Nelle zone concrezionate poi si trovano Ditteri, Collemboli, Coleotteri, e, sulle pareti riparate, i grossi Ortotteri *Dolichopoda*, *Troglophilus*. Scavando, infine, con cautela nel terriccio, anche apparentemente deserto, e sotto le pietre, si possono raccogliere esemplari di gran numero di specie e spesso in questo ambiente albergano i veri e interessantissimi troglobi (Isopodi, Coleotteri, ecc.).

Per la raccolta degli animali minutissimi o addirittura microscopici viventi nelle acque, si usa il retino planctonico. E' una sorta di sacchetto lungo 50 cm.

di tela sottilissima (quella che serve per setacciare le farine più fini), tenuto aperto da un cerchietto metallico e terminante con un imbuto di metallo munito di rubinetto (v. fig. 2, Tav. X).

Reggendo il retino per mezzo di una cordicella, lo si trascina nelle acque; alla fine lo si estrae e si lascia filtrare: l'acqua dell'imbuto, in cui si sono concentrati gli animalletti e le alghe, viene raccolta in bottiglia. Se non è possibile l'esame microscopico a fresco, si aggiunga formalina (un decimo del volume dell'acqua): così il materiale potrà essere conservato e spedito agli studiosi.

La raccolta degli animali non acquatici, spesso piccolissimi, presenta senza dubbio difficoltà. E' quindi opportuno ricorrere, se appena ciò sia possibile, a qualche artificio atto a metterli in evidenza. Il metodo migliore, che però esige un certo tempo, è quello delle esche, che si possono visitare dopo qualche tempo (1-2 o più giorni). Si possono preparare con piccoli barattoli di vetro, interrati fin quasi all'orlo, parzialmente coperti con qualche sasso e contenenti, insieme con qualche frammento di pietra o di coccio, pezzetti di carne o formaggio o patata cotta. Più semplicemente, secondo Focarile, si può usare un recipiente di metallo contenente frammenti di mattone forato e le solite sostanze attrattive. Un dispositivo analogo, immerso nell'acqua, può essere utilissimo per la cattura degli acquatici. Per gli animali terragnoli occorre invece che la trappola rimanga all'asciutto. In generale però lo speleologo non ha la possibilità di ritornare nella grotta per il prelievo delle esche. Si ricorre allora al più rapido espediente di smuovere cautamente il terriccio e i detriti, fino a qualche centimetro di profondità, con un piccolo raffio o simili, mettendo così allo scoperto e sollecitando al movimento esemplari che altrimenti sarebbero sfuggiti. Ciò però non dispensa il raccoglitore da una attentissima osservazione.

Molto utile per una raccolta completa e per talune specie minutissime quasi indispensabile, è anche il separatore, costituito essenzialmente di una fine setaccio su cui si mette il materiale (terriccio, foglie morte), e che sovrasta 2 imbuto disposti come nella fig. 4, Tav. XI, l'inferiore circondato d'acqua e sfociante in un tubetto con alcool. Con il progressivo disseccamento del materiale posto sul setaccio, gli animalletti contenuti tendono a portarsi nell'ambiente sottostante, più umido, e cadono, grazie agli imbuto, direttamente nel tubetto raccoglitore. Analogo, ma ancora più semplice, è il dispositivo di Berlese, con un solo imbuto posto tra i due scomparti d'una cassetta: nel superiore pende una comune lampadina elettrica, mentre sotto sta una vaschetta destinata a ricevere il materiale. Individuate così le prede, occorre catturarle senza danno. Le più grosse e resistenti (Ragni, Crostacei, Miriapodi, ecc.) si prendono con una pinzetta elastica, stringendo appena il minimo indispensabile ed evitando di danneggiare le parti più delicate (antenne, zampe, ecc.). Per le specie piccole e delicate serve egregiamente un pennellino bagnato accostato semplicemente all'animale, che vi rimane appiccicato. La manovra riesce assai bene dopo i primi insuccessi. Si immerge il pennellino nel liquido conservativo (ad es. alcool a 80 gradi) e l'animalletto vi rimane immerso. Occorre ricordare tra l'altro che alcune specie sono assai veloci (ad es. certi Acari) o capaci di improvvisi e relativamente enormi salti (Collemboli). Per le specie molto minute o fragili o per quelle che non devono essere conservate in alcool (ad es. i piccoli Coleotteri Baticini, Stafilinidi, ecc.) si può usare l'aspiratore, cioè una bottiglietta a collo largo, chiusa da un turacciolo attraverso il quale passano due tubetti di vetro. Da uno di questi si aspira l'aria mediante un tubicino di gomma, tenendo nel contempo l'estremità dell'altro sopra l'animale, che viene così risucchiato nel recipiente. L'aspirazione si può produrre direttamente con la bocca (tenendo il tubo abbastanza lungo

per non dover seguire l'aspiratore con la testa) o indirettamente con una peretta di gomma munita di opportuna valvola.

Gli esemplari così catturati si introducono in tubetti di vetro, di dimensioni opportune, meglio se non troppo grandi, riempiti di alcool all'80% e muniti di tappo a buona tenuta. I tubetti per i Coleotteri e gli Ortotteri invece vanno riempiti parzialmente con fini trucioli di legno (può servire la fine paglietta da imballaggio tagliata in corti frammenti) imbevuti di etere acetico; gli insetti vi si conservano a lungo. E' poi consigliabile infilare subito nel tubetto un bigliettino di riconoscimento, con l'indicazione della grotta, località, data di cattura, nome del raccoglitore. Il cartellino sarà scritto o a matita non copiativa o con inchiostro di china, meglio se in stampatello.

Tubetti, pinzette, ecc. possono creare qualche fastidio durante la visita nella grotta, particolarmente se sono numerosi, e disseminarli nelle varie tasche presenta il grande svantaggio di lasciare il più delle volte alla « preda » il tempo di eclissarsi definitivamente. E' quindi comodo riunire il tutto in una cassetta o meglio in una cintura, che aiuta a proteggere il materiale, lasciandolo a portata di mano (e spesso letteralmente della sola mano rimasta disponibile!) in qualunque posizione. La cintura simile al porta-cartucce dei cacciatori è molto comoda.

Conclusa così la caccia, subentra il desiderio di conoscere subito, almeno approssimativamente, cosa si è raccolto, ben sapendo che una determinazione più precisa si farà attendere magari per mesi. Dopo la gita, a casa, si procede allora allo smistamento. I tubetti di raccolta vengono vuotati in un normale piattello bianco, tenendo rigorosamente separate le raccolte di grotte differenti e magari anche quelle di ambienti diversi di una stessa grotta. Si aggiunge, se necessario, altro alcool, e si procede quindi cautamente alla separazione, preferibilmente mediante un pennello, dei vari gruppi principali, mettendo gli esemplari di ciascun gruppo in un tubetto distinto, sempre in alcool. Così i Ragni andranno tutti da una parte, gli Isopodi, Ortotteri, ecc., dall'altra. I Coleotteri restano evidentemente nei loro tubetti con segatura o trucioli imbevuti di etere acetico. I casi dubbi, che specie all'inizio e malgrado l'aiuto delle tavole che seguono si presenteranno numerosi, vanno in ogni caso separati, e saranno poi smistati da un collega più competente.

Non resta ora che spedire il materiale agli specialisti che dovranno studiarlo. Affinchè durante il viaggio, spesso lungo e disagiato, esso non subisca danni irreparabili, occorre prendere certe precauzioni. Anzitutto il tubetto deve essere per quanto possibile di dimensioni appropriate a quelle del contenuto. Dopo aver introdotto gli esemplari si infila nel tubo un tappo di cotone, che deve penetrare totalmente nell'alcool e sovrastare direttamente agli animali, senza lasciare bolle di aria. Tra questo e la parete si infila il cartellino scritto a matita o con inchiostro di china, recante il nome della grotta con i dati sulla località, data di raccolta, raccoglitore, nonchè in breve tutte quelle notizie che possono riuscire utili (caratteristiche ambientali, ecc.). Il tubo viene poi chiuso con un tappo a perfetta tenuta.

Per la spedizione agli specialisti che dovranno curare lo studio del prezioso materiale raccolto, si imballino molto bene i tubetti e si spediscono in scatole robuste, accompagnando il materiale con un elenco in duplice copia (scritto molto chiaro, possibilmente dattiloscritto) dei cartellini di ogni singolo tubo. Lo specialista a suo tempo restituirà al raccoglitore un elenco originale con l'aggiunta delle determinazioni degli animali contenuti in ogni tubetto.

ELENCO ALFABETICO DI SPECIALISTI

- AELLEN V. (cons. Mus. Hist. Nat.) 21 route Veyrier, Genève - Carouge (Svizzera) — *Pipistrelli*.
 ALLEGRETTI C. (pres. Gruppo Grotte Brescia) v. Bassiche 55 - Brescia — *Molluschi*.
 ARCANGELI prof. A., Ist. Zool. Università, v. Accademia Albertina 17, Torino — *Isopodi*.
 BEIER dr. M., Naturhist. Museum Zool. Samml., Burgring 7, Wien I (Austria) — *Pseudoscorpioni*.
 BERIO dr., Soc. Entomologica Italiana, v. Brigata Liguria 9, Genova — *Lepidotteri*.
 BOLDORI rag. L., T.C.I., corso Italia 10, Milano — *Larve di Insetti, Col. Trechini*.
 BRIAN prof. A., corso Firenze 5/4, Genova — *Isopodi, Copepodi*.
 CAPRA dr. F., Soc. Entom. Italiana, v. Brigata Liguria 9, Genova — *Ortotteri*.
 COIFFAIT dr. H., Fac. des Sciences, Univ. de Toulouse (Francia) — *Insetti*.
 CONCI prof. C., Ist. di Zoologia, via Balbi 5, Genova — *Pulci*.
 COLLART dr. A., Inst. Royal Sciences Nat. de Belgique, 31 Rue Vautier, Bruxelles (Belgio) — *Ditteri*.
 CONDE' dr. B., 30 rue St. Catherine, Nancy (Francia) — *Dipluvi*.
 COOREMAN dr. J., Inst. Royal Sciences Nat. de Belgique, 31 Rue Vautier, Bruxelles (Belgio) — *Acari*.
 CHAPPUIS prof. P. A., Faculté des Sciences, Laboratoire de Zoologie - Toulouse (Francia) — *Copepodi Harpaticidi*.
 DELAMARE DEBOUTTEVILLE dr. C., Lab. Arago, Banyuls s. Mer (Pyr. Or.) - (Francia) — *Sincaridi, Collemboli*.
 DRESCO E., (Attaché au Mus. Nat. d'Hist. Nat. de Paris), 30 Rue Boyer, Paris XX (Francia) — *Ragni e Opilioni*.
 GALVAGNI dott. A., via Vallunga 15, Rovereto — *Ortotteri*.
 GHIDINI prof. G. M., v. Montevideo 1/9, Genova — *Trechini, Batiscini, Pipistrelli*.
 GIACOMINI prof. V., Ist. Botanico Univ. di Catania — *Muschi*.
 GISIN dr. H. (Cons. Mus. Hist. Nat. de Genève) Chemin Doct-Champendal, Genève (Svizzera) — *Collemboli*.
 GRIDELLI prof. E., Museo Civico Storia Naturale, P. Hortis 4, Trieste — *Coleotteri, Stafilinidi*.
 JANETSCHKEK prof. M., Zoologisches Institut der Universität, Universitätstrasse 4, Innsbruck (Austria) — *Tisanuri*.
 JEANNEL prof. R., Mus. Nat. Hist. Nat., rue de Buffon 65, Paris V (Francia) — *Coleotteri*.
 KARAMAN dott. S. L., cas. post. 138, Skoplje (Jugoslavia) — *Crostacei acquatici*.
 LA GRECA prof. M., Ist. di Zool., v. Mezzocannone 8, Napoli — *Ortotteri*.
 LANZA dr. B., v. Senese 22, Firenze — *Anfibi, Rettili, Pipistrelli*.
 LINDBERG dr. K., Gladstonvagen 5, Lund (Svezia) — *Copepodi, Ciclopidi*.
 LOMBARDINI prof. G., Scuola Tecnica A. Saffi, v. Santo Spirito 41, Firenze — *Acari*.
 MANFREDI dott. P., Mus. Civ. St. Nat., corso Venezia 55, Milano — *Miriapodi*.
 MORETTI prof. G. P., v. Reina 15, Milano — *Tricotteri*.
 OMODEO prof. P., Ist. di Biologia e Zoologia generale, P. S. Agostino 4, Siena — *Oligocheiti*.
 PATRIZI march. S., P. Farnese 51, Roma — *Fauna della Sardegna*.
 PAVAN prof. M., Ist. Anatomia Comparata, Università, P. Botta 10, Pavia — *Ditteri pupari e Coleotteri Batiscini*.
 SCIACCHITANO prof. I., via Cernaia 53, Firenze — *Irudinei, Gordii*.
 RUFFO prof. S., Mus. Civ. St. Nat., Lungadige P. Vittoria, Verona — *Anfipodi*.
 TAMANINI ins. L., viale Trento 16, Rovereto — *Coleotteri, Emillieri*.
 TOMASELLI prof. R., Ist. Botanica Università, via Scopoli 4, Pavia — *Flora*.
 VACHON prof. M., Lab. de Zoologie, Mus. National d'Histoire Naturelle, Rue de Buffon, Paris (Francia) — *Pseudoscorpioni*.
 VALLE dott. A., Museo Civ. St. Nat., Bergamo — *Acari*.
 VANDEL prof. A., Lab. de Zoologie, Fac. des Sciences, Toulouse (Francia) — *Isopodi terrestri*.

GENERALITÀ SUGLI ANIMALI CAVERNICOLI

I PLATELMINTI

1. GENERALITÀ. — Corpo a simmetria bilaterale, non segmentato, appiattito. Poche forme, libere o più spesso parassite, di dimensioni variabili. Comprendono 3 classi (Turbellari, Trematodi, Cestodi).

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Turbellari*: forme libere, piccole, marine o d'acqua dolce, raramente terrestri.

3. I PLATELMINTI CAVERNICOLI. — Solo i *Turbellari* sono rappresentati nelle grotte dalle Planarie, che abitano i ruscelli o le pozze d'acqua. Generalmente sono brune o biancastre e appiattite, lunghe fino a 1 centimetro.

I NEMATOMORFI

1. GENERALITÀ. — Animali vermiformi a corpo filamentoso. Comprendono poche forme, acquatiche o terrestri, talora parassite. Vengono divisi in due gruppi, Gordiidi e Nectonematidi.

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Gordiidi*: corpo filamentoso lungo fino a 1 metro. Acquatici o parassiti di insetti, talora sul terreno umido.

3. I NEMATOMORFI CAVERNICOLI. — In genere limitati al genere *Gordius*, si trovano nelle acque o raramente in terreni umidi, trasportati anche dalle piene.

GLI ANELLIDI

1. GENERALITÀ. — Sono animali vermiformi, per lo più cilindrici, segmentati, comprendenti un non grande numero di forme marine, d'acqua dolce o della terra umida, più raramente parassite. Vengono divisi in 5 classi (Archianellidi, Policheti, Mizostomi, Oligocheti, Irudinei).

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Archianellidi*: corpo cilindrico, con segmentazione poco distinta. Salvo pochissime forme, sono tutti marini.

Oligocheti: corpo allungato, cilindrico, con un caratteristico ispessimento non segmentato (clitello). Forme di dimensioni assai variabili, acquatiche o terrestri, viventi sui fondi fangosi o nel terreno umido.

Irudinei: corpo più o meno depresso, con due ventose terminali. Tipicamente d'acqua dolce, talora del terreno umido. Si nutrono generalmente di sangue.

3. GLI ANELLIDI CAVERNICOLI. — Gli *Archianellidi* annoverano pochissime forme, tra le quali *Troglochaetus*, specie d'acqua dolce troglobia diffusa in Europa. Gli *Oligocheti* sono rappresentati prevalentemente dai Lombrichi, frequenti nel terreno argilloso e umido dei vestiboli o nel guano di pipistrelli e assenti invece nei sedimenti argillosi delle parti profonde. Gli *Irudinei*, o Sanguisughe, colonizzano anch'essi le raccolte d'acqua.

I CROSTACEI

1. GENERALITÀ. — I Crostacei si distinguono dagli altri Artropodi (Insetti, Aracnidi e Miriapodi) per la presenza di due paia di antenne e per il fatto che respirano per branchie. Il numero di zampe è maggiore di quello degli Insetti (6) e degli Aracnidi (8). Il corpo è diviso in cefalotorace (testa + torace), spesso rivestito di una corazza, e addome, che presenta un numero variabile di segmenti. Hanno sessi separati e sviluppo generalmente indiretto (cioè con forme larvali). I Crostacei sono animali tipicamente acquatici, in parte liberamente nuotanti, in parte camminanti sul fondo. Alcuni gruppi tuttavia si sono adattati alla vita terrestre, benchè sempre limitata ad ambienti umidi, altri invece a quella parassitaria, che ha portato a notevoli trasformazioni. La diversa conformazione degli arti, provocata dai differenti modi di vita, serve di base per la classificazione, che è piuttosto complessa. Il numero di specie è molto elevato, specie nell'ambiente marino, e i rappresentanti cavernicoli ne sono solo una piccola frazione.

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Ostracodi*: hanno una sorta di guscio bivalve che li ricopre completamente e dimensioni inferiori a 1-2 mm; vivono nelle acque dolci e marine, prevalentemente sul fondo.

Copepodi: hanno addome terminante con una furca, scudo dorsale ridotto, un solo occhio. Acquatici. Comprendono numerose specie, a vita libera o parassitaria, con dimensioni molto piccole (pochi mm).

Sincaridi: senza corazza; pochissime forme, tutte di acqua dolce.

Misidacei: provvisti di arti toracici bifidi; forme generalmente marine, ma alcune adattate all'acqua dolce e altre cavernicole.

Termosbenacei: comprendono poche specie, tutte acquatiche, sotterranee, con torace e addome non distinti.

Isopodi: hanno corpo depresso, addome ridotto, e sono senza corazza. Comprendono numerose forme, d'acqua dolce, marine e terrestri.

Anfipodi: hanno corpo compresso lateralmente, addome allungato. Forme numerose, marine e d'acqua dolce.

Decapodi: hanno corazza fusa col torace, occhi pedunculati mobili e un paio di pinze (chele). Salvo qualche eccezione, forme acquatiche marine o d'acqua dolce.

3. I CROSTACEI CAVERNICOLI. — Larghissimamente diffusi, essi costituiscono un gruppo molto importante della fauna sotterranea. Comprendono forme acquatiche e forme terrestri, benchè anche in questo, come in altri gruppi, la possibilità di passaggio e di sopravvivenza nell'altro ambiente renda difficile una netta separazione. Aspetto e dimensioni sono molto variabili.

Gli *Ostracodi* e i *Copepodi* sono regolarmente presenti nelle acque che imbevono i terreni e, almeno i Copepodi, diffusi anche nelle acque di caverna. Le forme veramente troglobie sono però piuttosto rare. Colonizzano le acque correnti e i bacini anche piccolissimi. Praticamente non visibili ad occhio nudo, vanno catturati con speciali retini (retino planctonico). Tra i *Misidacei* ricordiamo l'interessante *Spelaeomysis bottazzii* delle Puglie.

Gli *Isopodi* hanno rappresentanti terragnoli e acquatici. I primi sono generalmente presenti nelle grotte grazie alla loro tendenza verso il buio e l'umidità. Alcuni (Oniscidi, Porcellionidi) si trovano nella regione illuminata, sotto le pietre, i muschi e tra i detriti vegetali. Altri (Trichoniscidi) colonizzano in-

vece tutto l'ambiente sotterraneo e si ritrovano comunemente in regioni profonde, nell'argilla umida e sui legni marcescenti. Gli Asellidi (*Asellus*, *Stenassellus*) e gli Sferomidi (*Monolistra*, ecc.) sono acquatici ed hanno specie troglobie molto interessanti. Degli *Anfipodi* cavernicoli il più diffuso è il gen. *Niphargus*, troglobio molto caratteristico in tutta la fauna sotterranea europea. Si conoscono forme di acqua corrente e altre che preferiscono bacini tranquilli, anche piccolissimi. Si tratta di animali predatori, biancastri, traslucidi, capaci di uscire dall'acqua e di muoversi sull'argilla umida, nella quale possono anche seppellirsi per sfuggire al disseccamento. La loro trasparenza li rende difficili da scorgere. Tra i *Decapodi* citiamo *Typhlocaris* e *Troglocaris*. Quest'ultimo è un gamberetto di dimensioni abbastanza rilevanti, completamente depigmentato, senza occhi e distribuito assai discontinuamente nella regione mediterranea.

GLI ARACNIDI

1. GENERALITÀ. — Hanno il corpo più o meno chiaramente distinto in cefalotorace (munito di 4 paia di zampe) e addome (sempre senza zampe). Possiedono 2 paia di appendici boccali, più o meno sviluppate in pinze o uncini. I sessi sono separati, con sviluppo generalmente diretto, mentre si distingue una forma larvale in alcuni gruppi. Sono tipicamente animali terrestri, benché alcune forme vivano nell'acqua. Le numerose specie, di cui solo un piccolo numero frequenta le caverne, vengono riunite in 9 ordini (Scorpioni, Pedipalpi, Palpigradi, Ricinulei, Pseudoscorpioni, Solifugi, Opilioni, Aranei, Acari).

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Scorpioni*: il 2° paio di appendici boccali è fortemente sviluppato in pinze, e la parte posteriore dell'addome si assottiglia nella « coda », terminata da un pungiglione velenoso; generalmente troglosseni.

Palpigradi: il cefalotorace è incompletamente fuso, l'addome si prolunga in un lungo flagello articolato. Comprendono poche forme piuttosto piccole (al massimo 5 mm), e veri troglobi.

Pseudoscorpioni: molto simili agli Scorpioni, ma privi di « coda ». Forme piccole (pochi millimetri), spesso depigmentate; numerose specie sono troglobie.

Opilioni: l'addome è largamente unito al cefalotorace, il 2° paio di appendici boccali, molto allungato, simula un 5° paio di zampe. Arti allungatissimi. Vivono in ambienti svariati, con numero limitato di specie, talune troglobie.

Aranei: l'addome è unito al cefalotorace da un sottile peduncolo, ed è munito di ghiandole filatrici. Comprendono un gran numero di specie, viventi in diversi ambienti (pareti, suolo) e forme troglobie.

Acari: l'addome è completamente fuso col cefalotorace. Le specie sono piuttosto numerose, generalmente piccole, molte sono parassite; vivono in ambienti molto vari (acque, terreno, su animali, Insetti, Mammiferi, Uccelli, ecc.).

Larve con 3 paia di zampe.

3. GLI ARACNIDI CAVERNICOLI. — Sia per il numero di specie che per l'abbondanza e la regolarità, gli Aracnidi rappresentano una parte importante della fauna sotterranea, in cui sono, come abbiamo visto, rappresentati da gruppi assai diversi. La loro presenza è soprattutto da mettere in relazione con l'umidità dell'ambiente. Gli *Scorpioni* sono poco frequenti, quasi esclusivamente limitati agli imbrocchi, ma tuttavia comprendono anche rare forme abbastanza adattate. I

Palpigradi, che contano specie antichissime, comprendono essenzialmente le *Koenenia*, forme piccolissime, sempre cieche e depigmentate. Gli *Pseudoscorpioni* sono più frequenti, date le loro tendenze lucifughe, e annoverano anche veri troglobi (ad es. *Neobisiidae*). Si trovano per lo più tra i detriti della zona d'imbrocco. Tra gli *Opilioni* troviamo forme diffuse anche all'esterno, molto pigmentate, con zampe lunghissime e fragili (*Ischyropsalis*, *Phalangium*) e altre veramente troglobie, con colorazione da bianca a aranciata. Si trovano erranti sulle pareti. Gli *Aranei*, benché contino anche forme schiettamente troglobie, depigmentate e senza occhi, sono in grande maggioranza troglofili. Agli imbrocchi, nella zona illuminata, nelle anfrattuosità delle pareti abbondano *Nesticus*, *Meta* e *Tegenaria*, che si nutrono principalmente dei Ditteri troglosseni che vi si ammassano durante la buona stagione. Nei detriti vegetali invece vivono i *Liniphiidae*. Le specie delle zone più profonde si nutrono anche di Collemboli.

Gli *Acari* sono assai frequenti, dati i costumi terricoli, umicoli e muscicoli della maggior parte delle specie. Individui per lo più molto piccoli, difficilmente individuabili nella massa del detrito, malgrado il numero spesso rilevante. Si trovano spesso in ogni parte della cavità. Esistono Acari acquatici (*Halacaridi*), molto rari, e altri parassiti. Alcuni vivono sui Pipistrelli (ad es. *Ixodes*), o su altri animali che possono incidentalmente introdurla in grotta. Vi sono anche specie troglobie.

I MIRIAPODI

1. GENERALITÀ. — Il corpo è distinto in capo, munito di 1 sol paio d'antenne, e tronco, diviso in segmenti uguali ciascuno dei quali porta 1 o 2 paia di zampe. Gli occhi semplici sono spesso aggruppati in numero vario. Hanno sessi separati e sviluppo indiretto con larve a 3-6 paia di zampe. Sono tipicamente terrestri, e comprendono un numero relativamente non molto grande di specie, di cui parecchie cavernicole. Vengono divisi in Miriapodi propriamente detti (Sinfilii, Pauropodi, Diplopodi) e Chilopodi (Epimorfi e Anamorfi).

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Diplopodi*: corpo cilindrico; tutti i segmenti, salvo i primi 4, hanno 2 paia di arti ciascuno. Comprendono numerose forme viventi per lo più sul terreno umido, sotto le pietre e le cortecce, nutrendosi di sostanze organiche in decomposizione. Raggiungono anche ragguardevoli dimensioni (vari centimetri).

Chilopodi: corpo depresso, con numerosi segmenti uguali muniti ciascuno di 1 paio di arti terminanti con un'unghia. Sono terrestri, predatori e hanno morso velenoso. Raggiungono dimensioni di alcuni centimetri.

3. I MIRIAPODI CAVERNICOLI. — Abbastanza frequenti in ogni settore dell'ambiente sotterraneo; tuttavia soltanto alcune forme sono troglobie. Agli imbrocchi, sotto le pietre, si trovano troglosseni pigmentati; più all'interno, nel fango e tra i detriti vegetali, forme troglofile o troglobie, più delicate, chiare o addirittura biancastre. Si trovano talora anche sulle concrezioni. Alcuni sono carnivori (*Lithobius*), altri si nutrono di detriti organici. Le dimensioni sono fortemente variabili, ma si tratta sempre, anche nel caso di specie molto grosse, di animali piuttosto delicati, spesso fragili, e quindi da maneggiarsi con delicatezza.

GLI INSETTI

1. GENERALITÀ. — E' il gruppo più vasto del regno animale. Hanno il corpo diviso in capo, torace e addome, un sol paio di antenne, 3 paia di zampe (toraciche), spesso 1 o 2 paia di ali. I sessi sono separati, e lo sviluppo indiretto o diretto (con o senza forme larvali). Animali di forma e dimensioni molto varie, tipicamente terrestri, diffusi in tutti gli ambienti, più raramente acquatici. Dato l'enorme numero di specie, la classificazione è assai complessa, comprendendo circa 35 ordini, di cui pochi contano rappresentanti cavernicoli, i quali costituiscono una minima parte del totale degli Insetti.

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Collemboli*: senza ali, con addome munito di una furca che serve al salto, normalmente ripiegata sotto l'addome stesso. Forme non numerose, piccole (pochi mm), viventi su piante o nel terriccio, o sull'acqua.

Proturi: pure senza ali, con antenne ridotte, senza occhi. Si tratta di forme poco numerose, piccole, viventi in ambienti umidi (muschio, terriccio).

Dipluri: senza ali, con addome terminato da 2 lunghi filamenti, ciechi.

Tisanuri: senza ali, con corpo fusiforme, addome con 3 filamenti terminali. Forme un po' più grandi delle precedenti, viventi in ambienti vari.

Plecotteri: ali membranose disuguali, antenne lunghe, addome con 2 filamenti terminali. Larve acquatiche.

Efemeroidei: ali posteriori molto più piccole delle anteriori, talora mancanti; antenne corte, addome con tre filamenti terminali; larve acquatiche.

Ortotteri: 2 paia di ali diverse, spesso ridotte o mancanti, zampe posteriori per lo più molto sviluppate e adatte al salto. Insetti diurni, vegetariani o predatori, talora di notevoli dimensioni, molto diffusi.

Imenotteri: 2 paia di ali simili, talora mancanti, dimensioni piccole o medie, modo di vita molto vario, spesso complesso; talora muniti di pungiglioni velenosi. Sono vegetariani o predatori. Forme molto numerose.

Coleotteri: ali anteriori coriacee ricoprenti le posteriori, talora ridotte o mancanti. Apparato boccale per lo più masticatore. Scheletro esterno spesso e robusto. Comprendono numerosissime specie, assai varie per forme e dimensioni, per lo più terrestri.

Tricotteri: ali membranose simili, antenne filamentose, apparato boccale lambente-succhiatore, larve acquatiche munite di astucci di materiali diversi. Specie poco numerose.

Lepidotteri: ali sviluppate, coperte di squame colorate, apparato boccale succhiatore, larve generalmente vegetariane e terrestri (bruchi). Forme numerosissime, di abitudini diurne o notturne, di dimensioni varie, talora molto notevoli.

Ditteri: ali anteriori solitamente normali, posteriormente ridottissime, poche specie attere, apparato boccale pungitore-succhiatore o lambitore-succhiatore. Larve senza zampe, libere o parassite. Forme numerose di costumi molto vari.

Afanitteri: detti volgarmente Pulci. Senza ali. Succhiatori di sangue allo stato adulto, su Mammiferi e Uccelli.

3. GLI INSETTI CAVERNICOLI. — Con i Crostacei e gli Aracnidi gli Insetti co-

stituiscono la parte più importante della speleofauna. Presentano grande numero e varietà di forme cavernicole, con interi gruppi esclusivamente troglobi e mirabilmente adattati, oltre ad una quantità di troglofili e troglosseni di grandissima diffusione e regolarità. I *Collemboli*, i *Proturi* e i *Dipluri* comprendono forme minute, spesso bianche o lievissimamente colorate, dotate in gran parte di rapidi movimenti a salti. Si trovano in gran numero tra i detriti, sulle concrezioni e talora anche sull'acqua, qualche volta in gruppi compatti e numerosissimi. I *Dipluri*, tra cui le Campodee, si trovano nei suoli argillosi umidi.

I *Tisanuri*, rappresentati generalmente dalle *Machilis*, sono di solito di colore brunastro, hanno dimensioni discrete e sono capaci di grandi salti. I *Plecotteri*, o Perle, e gli *Efemeroidei*, o Efimere, si trovano nelle grotte solo eccezionalmente. Gli *Ortotteri* contano invece vari eutroglofili (*Troglophilus*, *Dolichopoda*) abbastanza grossi, sempre senza ali, di colore giallo-brunastro chiaro, rosato, talvolta con antenne sviluppatissime, che si ritrovano sulle pareti delle zone riparate, anche a grandi profondità.

Più limitati nella loro diffusione e non cavernicoli veri sono gli *Imenotteri*, frequenti specialmente tra i detriti della zona d'imbocco (formiche). Il gruppo più ricco di interessanti forme troglobie è quello dei *Coleotteri*, che presenta tutti i possibili stadi di adattamento alla vita sotterranea. I predatori più diffusi sono i Carabidi, tra i quali principalmente ricordiamo i Trechini, che, insieme a gran numero di troglosseni e troglofili, contano anche troglobi interessantissimi come *Aphaenops*, *Allegrettia*.

Le loro larve, caratteristiche, si possono pure ritrovare in grotta benchè più raramente. Pure notevoli i Baticcini troglobi, per lo più molto minuti, e le famiglie degli Pselafidi, Stafilinidi e Isteridi con specie troglobie. Queste ultime, assai meno importanti delle precedenti, pur contando un ragguardevole numero di specie interessanti, annoverano forme molto diverse di dimensioni e abitudini. In generale i Coleotteri cavernicoli esigono una elevatissima umidità, e molte specie troglobie possono spesso sopportare prolungate immersioni in acqua.

I *Tricotteri* sono piuttosto grandi, quasi sempre di color ruggine chiaro, e si trovano in abbondanza sulle pareti e sulle volte; le larve invece sono acquatiche. Presso gli imbocchi si trovano i *Lepidotteri* (farfalle) ridotti a pochissime specie largamente diffuse. Si conoscono interessanti specie del guano. I colori dei Lepidotteri che si trovano nelle grotte sono poco vistosi, biancastri, grigi o bruni. Vari rappresentanti hanno invece i *Ditteri*, che, attirati dall'umidità nelle grotte, vi si trovano però ostacolati dall'oscurità. Le specie troglobie sono perciò relativamente scarse, talora con ali ridotte o mancanti, mentre molti sono i troglofili delle entrate, legati al detrito vegetale (ad es. *Phoridae*, *Sciaridae*) e i troglosseni, reperibili in ogni parte della cavità e destinati per lo più a servire di cibo ad altri gruppi (Culicidi). I primi sono molto attivi, ma hanno un volo lento e pesante, i secondi invece stanno immobili sulle pareti. Particolare interesse presentano i Ditteri Pupipari, parassiti dei Pipistrelli, sui quali si catturano nella pelliccia; mancano di ali, e assomigliano molto grossolanamente a piccoli ragni con sei zampe, veloci, pigmentati in giallo-arancio. Si riproducono anche in grotta, e le loro pupe, in forma di piccolissime « mezze uova » brunastre, si possono, benchè con una certa difficoltà, trovare sulle pareti. Può invece accadere con una certa facilità il ritrovamento di larve di Ditteri, bianche, nel detrito vegetale degli imbocchi, o nelle carogne di animali. Ricordiamo infine gli *Afanitteri* (Pulci) di cui un'intera famiglia è esclusivamente parassita di Pipistrelli.

I MOLLUSCHI

1. GENERALITÀ. — Aspetto vario, difficilmente riconducibile ad un tipo unico. Per lo più acquatici, specialmente marini, in minor numero terrestri, quasi sempre in ambienti umidi; generalmente striscianti, lenti, o addirittura fissi. Forme non molto numerose, di cui alcune munite di conchiglie di vario aspetto, riunite in 6 classi (Solenogastri, Placofori, Gasteropodi, Scafopodi, Lamellibranchi e Cefalopodi) e comprendenti pochissimi rappresentanti cavernicoli, quasi esclusivamente Gasteropodi.

2. GRUPPI CON RAPPRESENTANTI CAVERNICOLI. — *Gasteropodi*: corpo asimmetrico, con una testa distinta, « piede » locomotore, conchiglia tipicamente conica solitamente presente. E' il gruppo più vasto, con forme terrestri e acquatiche.

Lamellibranchi: Corpo simmetrico, compresso, munito di conchiglia a 2 valve arrotondate. « Piede » ridotto, testa non distinta. Forme acquatiche, per lo più sedentarie.

3. I MOLLUSCHI CAVERNICOLI. — Sono spesso comuni nelle grotte, a non grande profondità. Dei *Gasteropodi*, che formano una schiacciante maggioranza, si rinvencono solitamente i gusci vuoti. Sono trogllosseni o troglotrofici, ma esistono anche rare forme troglobie (ad es. *Zospeum*); altre si trovano frequentemente in associazione col guano (*Oxychilus*). I *Lamellibranchi* sono assai più rari, e sempre acquatici.

I VERTEBRATI

Le caratteristiche generali dei Vertebrati sono troppo conosciute perchè sia necessario dilungarsi a questo proposito. Ricorderemo soltanto che i Vertebrati comprendono 8 classi fra cui *Pesci*, *Anfibi*, *Rettili*, *Uccelli* e *Mammiferi*. Le relazioni dei diversi gruppi con le grotte sono molte diverse, e non facilmente delimitabili, dato che i Vertebrati godono in generale di una relativa libertà di movimento che li può portare nelle grotte per cause svariatissime. Pochissimi sono tuttavia quelli che si possono definire troglotrofici o addirittura troglobi. I *Pesci* contano alcune specie cavernicole cieche fuori dell'Europa, mentre i *Rettili* frequentano le grotte solo sporadicamente.

Gli *Uccelli* possono nidificarvi anche con una certa regolarità, spingendosi in qualche caso a una discreta profondità. I gruppi però più importanti per noi sono gli *Anfibi* e i *Mammiferi*. I primi, oltre alle Rane, Rospi e Salamandre che non raramente si trovano nelle parti più umide delle grotte, annoverano forme troglobie come il Proteo, molto allungato, bianco, con zampe ridotte, occhi coperti dalla pelle, branchie esterne persistenti, la cui diffusione sembra peraltro limitata al Carso. La gran maggioranza dei Mammiferi frequenta le nostre grotte o come tana e rifugio o come luogo di sverno: capita infatti sovente di trovare tracce più o meno recenti di volpi, tassi, faine, ghiri, ecc. Quelli però che presentano maggior interesse, oltre a una o due forme di roditori ciechi delle grotte americane, sono i Pipistrelli. Per questi la grotta costituisce luogo di sverno, di riproduzione e di rifugio durante il giorno, e benchè nessuna specie possa dirsi veramente cavernicola, pure la loro presenza spesso regolare e in gran numero, ne fa un gruppo caratteristico. Appartengono per lo più ai due gruppi dei *Rhinolophidae* (ferri di cavallo), solitari, e dei *Vespertilionidae* (*Myotis* e *Miniopterus*), gregari. La loro presenza può rivestire un particolare significato per la grotta poichè generano il guano sul quale vivono molti animali cavernicoli.



« Fiatadù dal laac » (Abisso Buffoli) (Bré, Ct. Ticino, Svizzera). (fotografia originale)

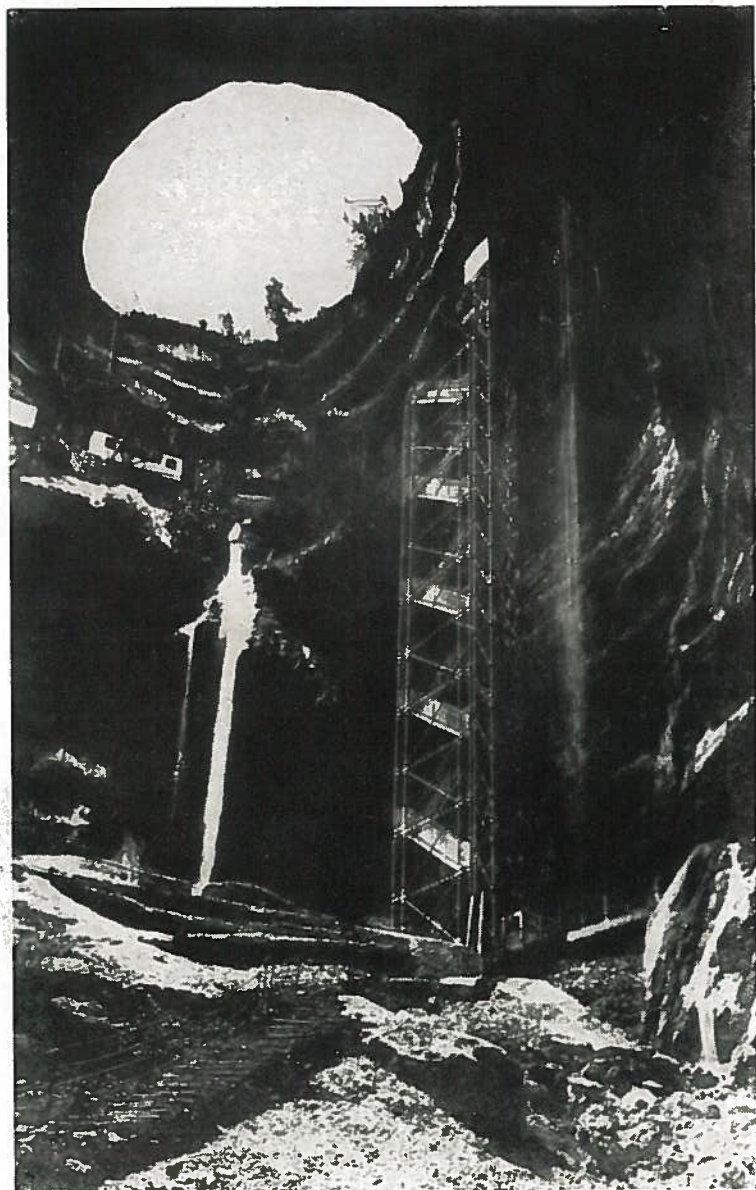
Inizio di una grande fessura verticale, qui ancora ben illuminata, abbondantemente provvista di vegetazione. Sul lato destro, più umido, edera e molti muschi, a sinistra muschi e alghe, le quali coprono la roccia anche più in profondità.



« Tanone » (Mendrisio, Ct. Ticino, Svizzera). (fotografia originale)

Ampio imbocco ad arco, completamente illuminato, con il suolo ingombro anteriormente di detrito roccioso coperto di rovi e pungitopi, e più internamente di terriccio, e sul quale vive una fauna totalmente estranea alle grotte ma che merita di essere ugualmente raccolta e studiata.

TAV. II



Gouffre de Padirac (Francia). - R.S.I. III (1) : 21.

Gli imbocchi a pozzo o col suolo molto inclinato costituiscono un invito per molte specie di animali non cavernicoli ma amanti dell'umido o delle altre caratteristiche climatiche presentate dall'ambiente. Talora per le difficoltà di uscirne rimangono intrappolati nell'ambiente e contribuiscono alla formazione di una fauna più o meno stabile.

TAV. III



Ingresso del Bussento (Salerno). R.S.I. IV (2). Copertina.

I grandi corsi d'acqua sotterranei trasportano nei lontani meati delle grotte abbondanti materiali organici (sia vegetali che di origine animale) i quali, depositati dalle piene, costituiscono il *pabulum* e l'elemento in cui possono svilupparsi i veri troglobi. I grandi ammassi di vegetali con la fermentazione possono dar luogo a formazione e ristagni di anidride carbonica.

TAV. IV



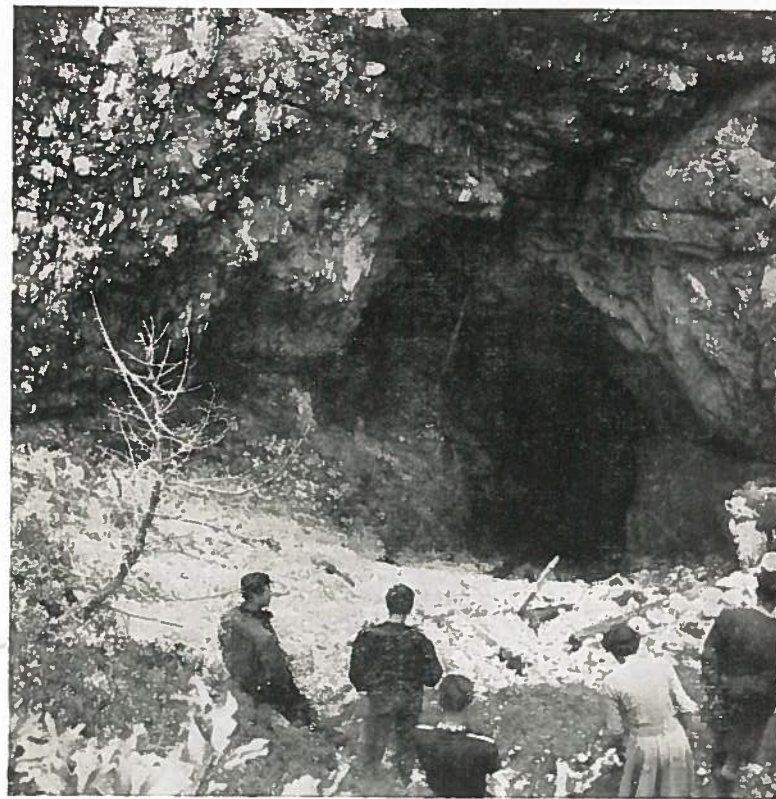
Avene de Son Pou (Maiorca, Isole Baleari, Spagna) - R.S.I. VI (3) : 111.

Sul fondo dei pozzi si accumula facilmente una grande quantità di detrito che può offrire buone condizioni di vita ad una fauna numerosa e interessante, in relazione con la maggiore o minore umidità.

Trona di Val di Bürc n. 2008 Lo (Civiglio, Como) - R.S.I. IV (3) : 95.

Nelle limpide acque delle grotte, anche molto lontano dagli ingressi, possono vivere forme interessantissime di animali troglobi, per esempio crostacei di vari ordini, planarie, ecc.

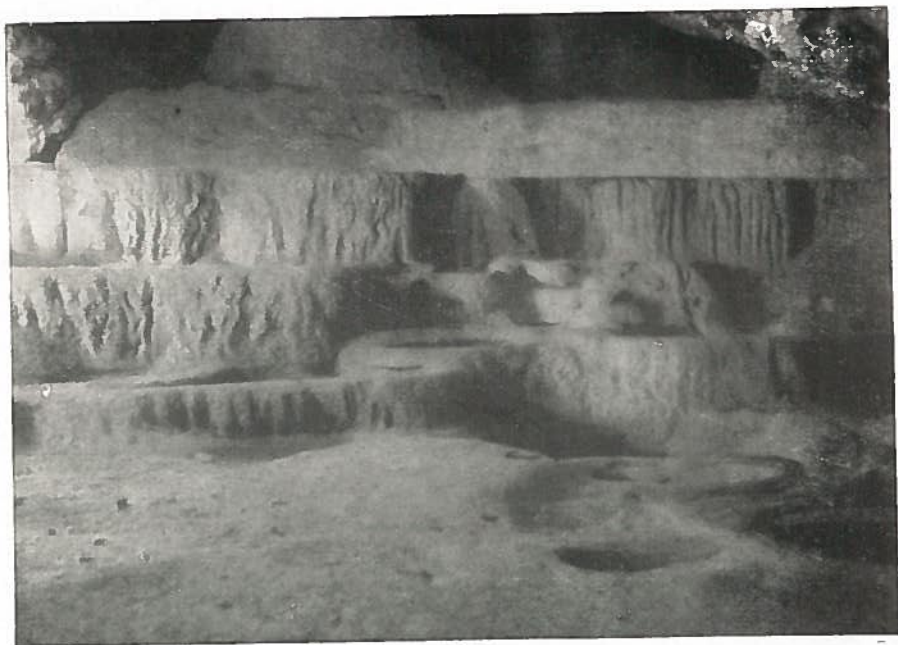
TAV. V



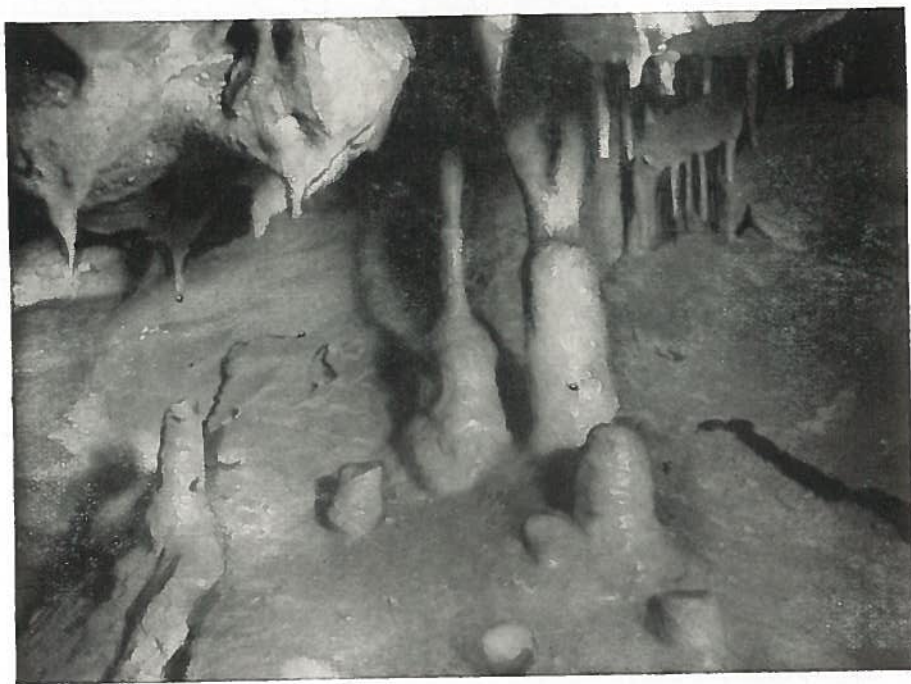
Grande Paradana n. 585 VG (Selva di Tarnova, Jugoslavia) - R.S.I. VII (1-2) : 63.

Sulle pareti e sulla volta, ma soprattutto sul suolo fra i sassi, i muschi, e nel terreno stesso, osservando con molta attenzione e scavando con precauzione, si possono trovare spesso animali appartenenti alle varie categorie dei troglosseni, troglifili e troglobi.

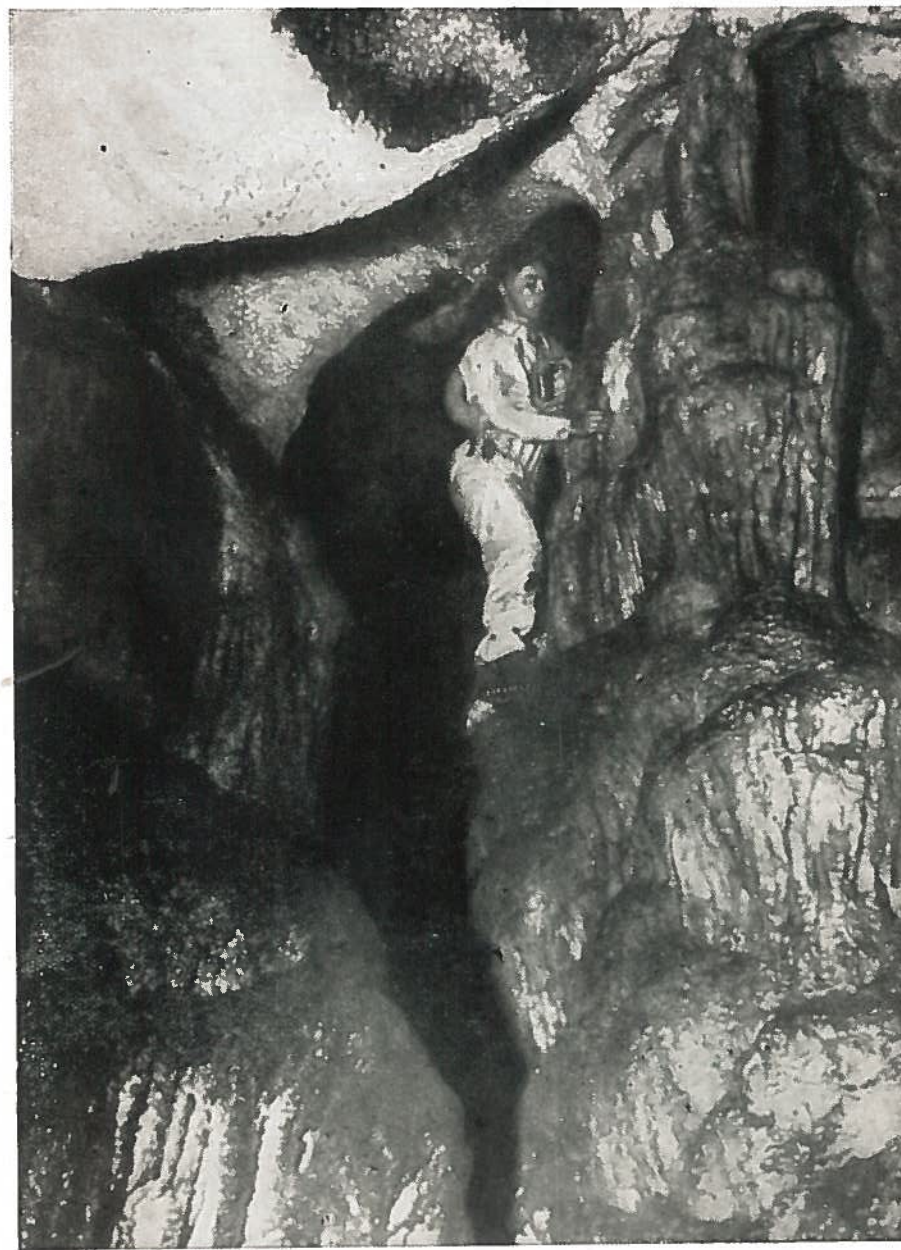




Grotta di Laorca n. 1505 Lo (Lecco) - R.S.I. V (1) : 37.
Vaschette concrezionarie: nelle tasche d'acqua possono vivere *Niphargus*, mentre sulla crosta stalagmitica coperta da un velo d'acqua si possono raccogliere Collemboli, Coleotteri, Isopodi, ecc.



Pertugio della Volpe n. 2210 Lo (Cernobbio, Como) - R.S.I. II (1-2) : 38.
Negli ambienti di questo tipo, apparentemente poco propizi alla fauna, si possono invece trovare talora rappresentanti di specie di grande interesse.



Buco del Frate n. 1 Lo (Paitone, Brescia) - R.S.I. I (2-3) copertina.

Le pareti del Buco del Frate (N. 1 Lo, Paitone, Brescia) nella zona del « ramo del guano » sono ricoperte da guano di pipistrelli quasi liquido che si raccoglie sul fondo in uno strato anche di mezzo metro. Sul suolo vive una abbondante fauna di Isopodi, Ditteri, Coleotteri cavernicoli (soprattutto *Antisphodrus* e sue larve in vari stadi di sviluppo) e una enorme quantità di Collemboli. Elemento dominante sul guano, sia in superficie che in profondità, sono i Lombrichi che talora si trovano in veri ammassi. Dovunque abbondanti muffe di cui vari animali cavernicoli si alimentano volentieri.

TAV. VIII



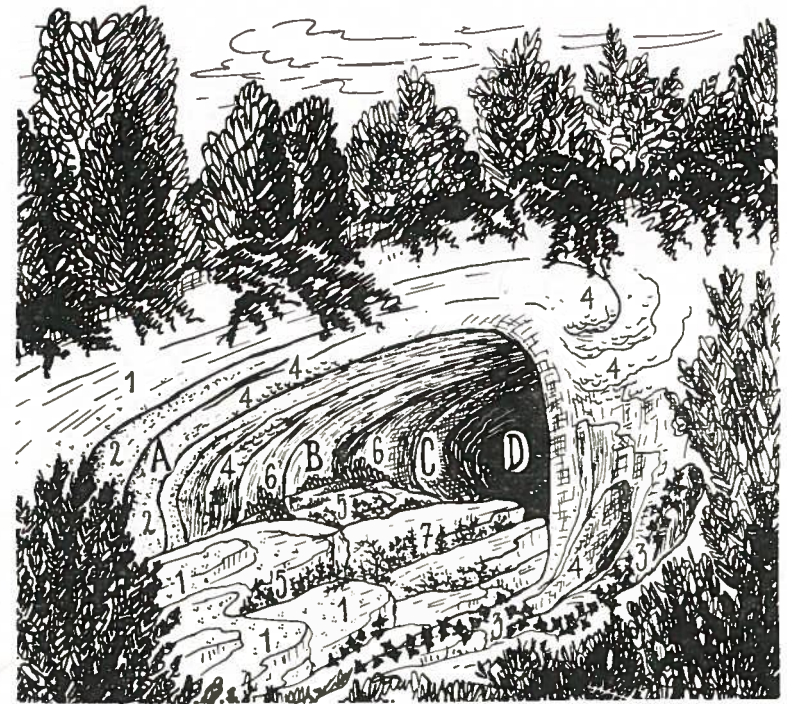
Böc dal Turnidù (Rovio, Ct. Ticino, Svizzera).

(fotografia originale)

Parte terminale di una grotta orizzontale asciutta a fondo sassoso, non illuminata. L'ambiente, quasi privo di detrito organico, è biologicamente poco favorevole; la vegetazione è praticamente assente e la grotta è abitata soltanto da ragni e zanzare, annidati nelle fessure.

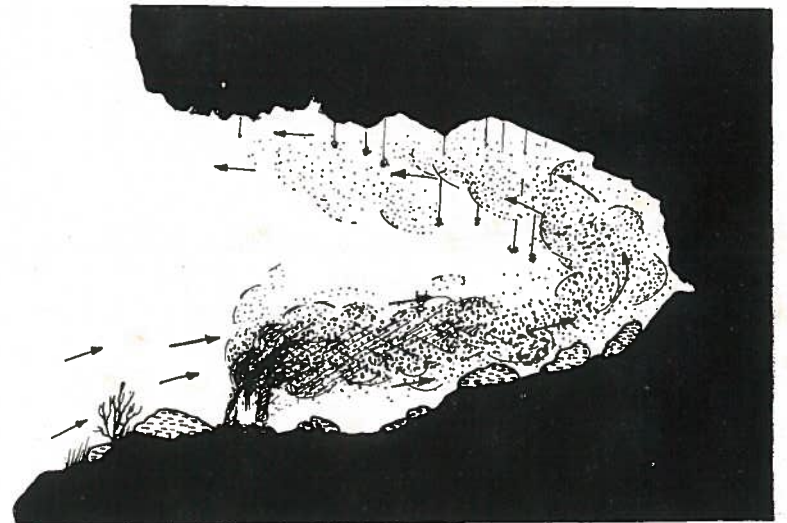
Sotto: Come ottenere che i ragni annidati su una volta inaccessibile si lascino calare a portata di mano: si accende un fuoco di vegetali umidi e il fumo che passa presso la volta obbliga i ragni a scendere, ciò che facilita la cattura (sec. Pavan).

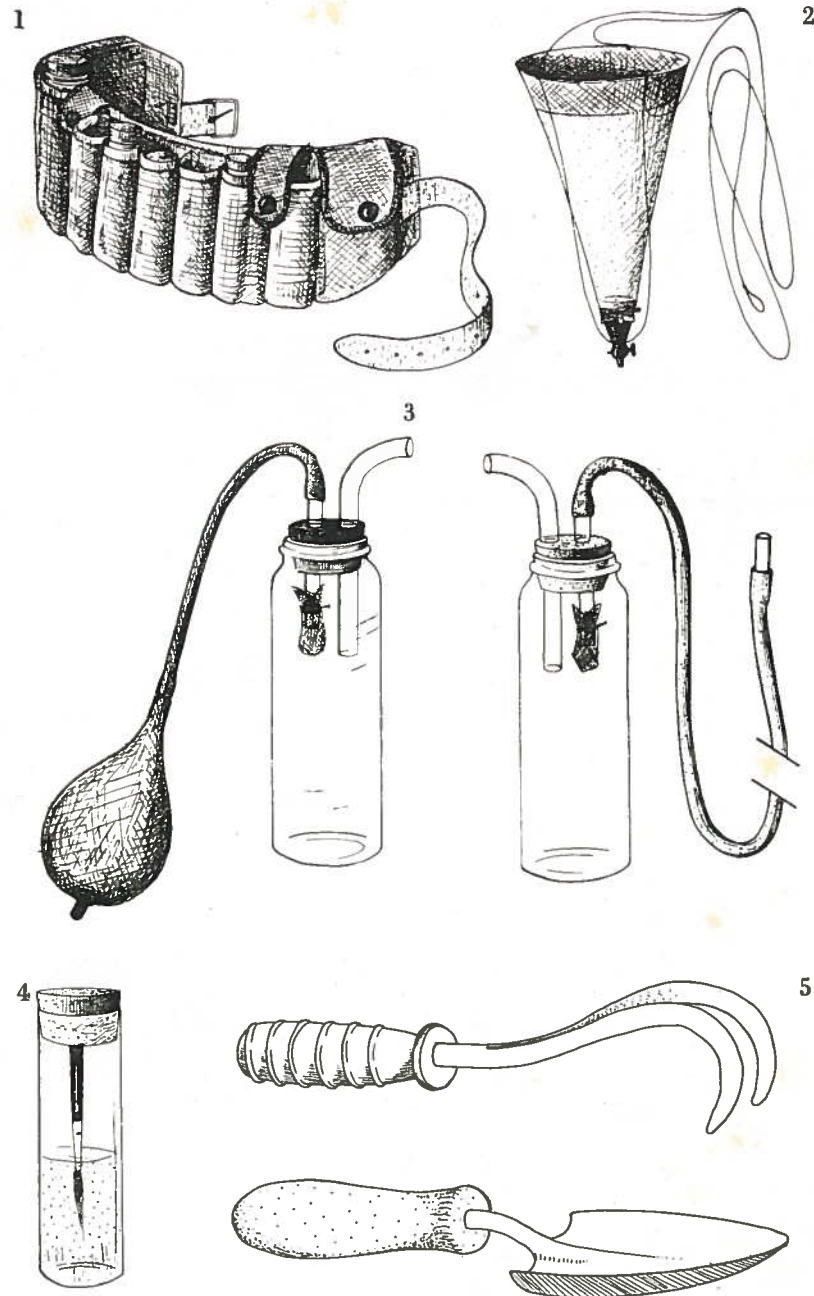
TAV. IX



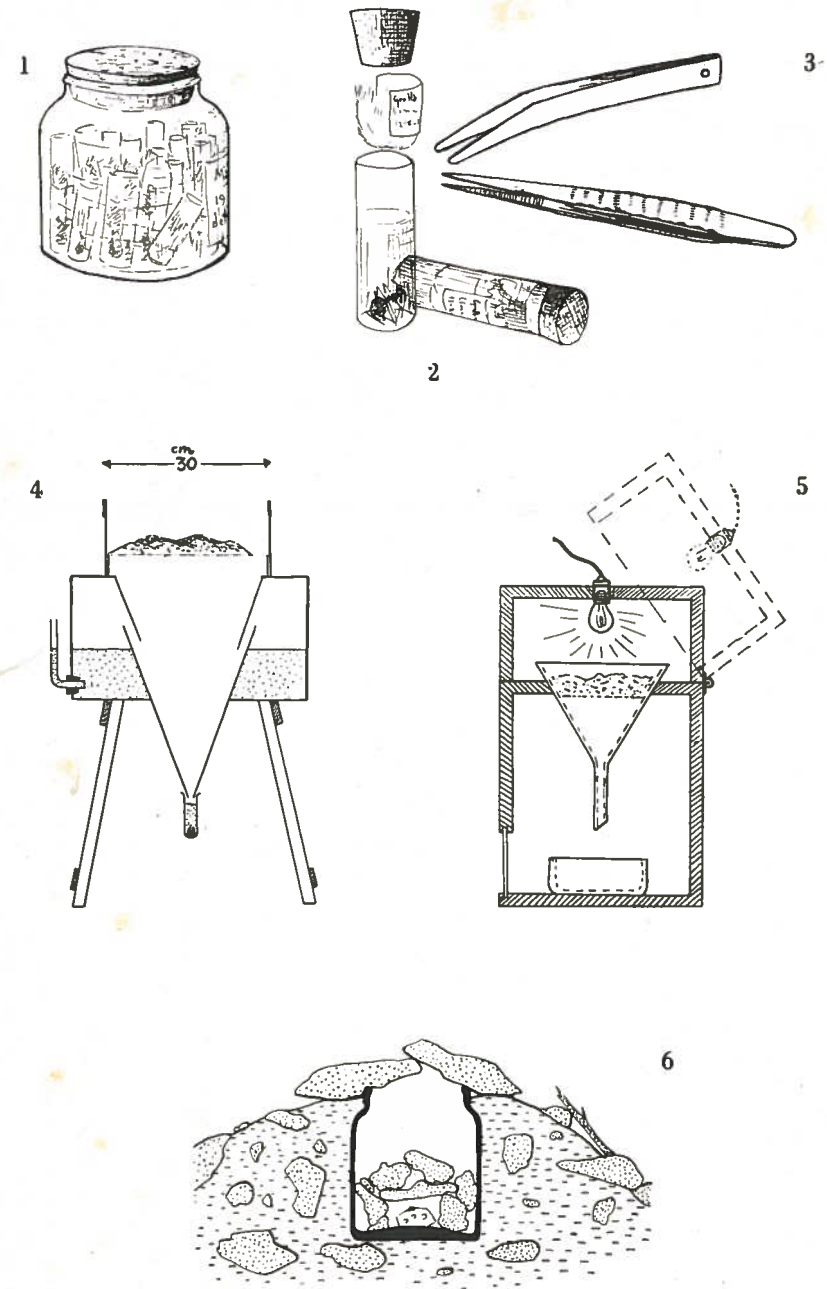
Schema della distribuzione della vegetazione all'imbocco orizzontale del Buco del Corno N. 1004 Lo, Entratico, Bergamo. - da R.S.I. V (1) : 4-27).

A = zona liminare B = zona subliminare C = zona suboscura D = zona oscura.
 1 = Licheni 5 = *Asperula taurina* L.
 2 = *Trentepohlia aurea* Mart. (Alga) 6 = *Fegatella conica* Corda (Epatica)
 3 = *Hedera helix* L. 7 = *Geranium robertianum* L.
 4 = *Scytonema mirabile* Bornet (Alga)

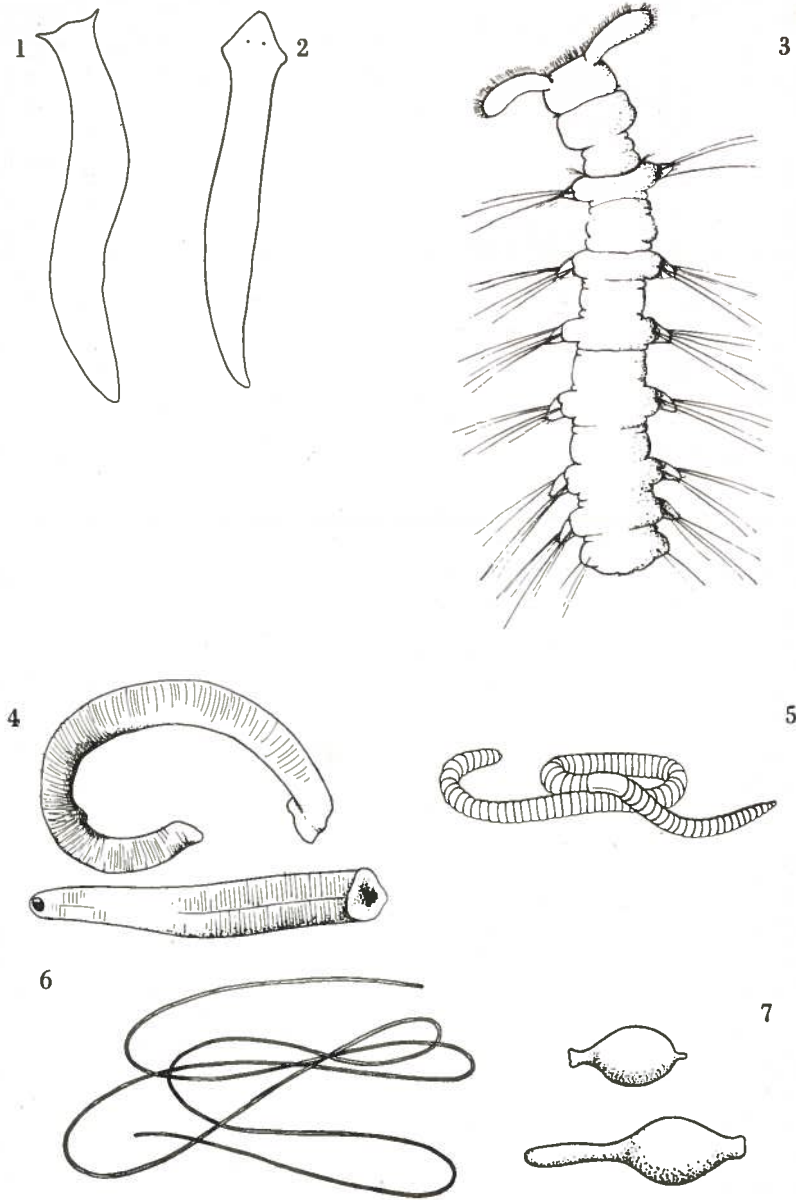




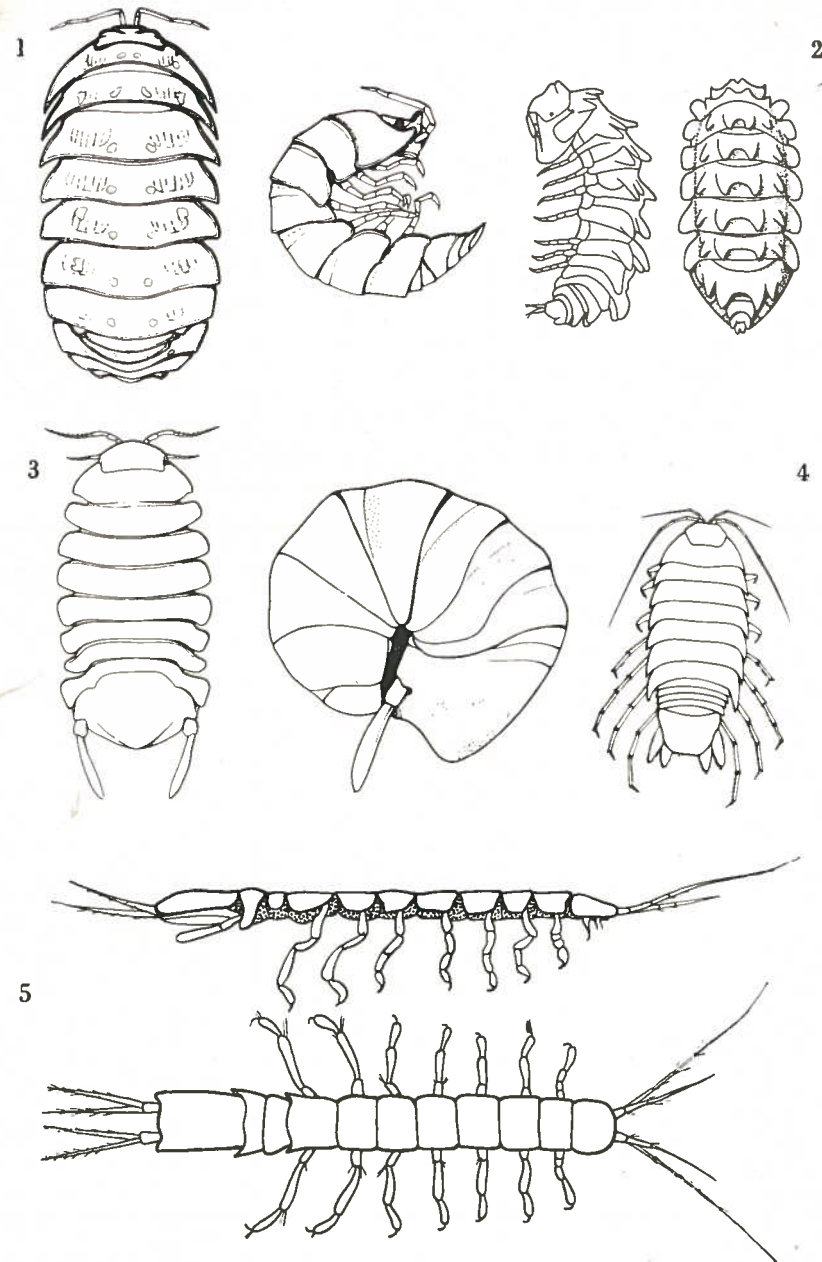
1. Cintura con tubetti, pinze, ecc.
2. Retino planctonico per filtrare le acque e raccogliere i minuti animali acquatici.
3. Aspiratori per la cattura di piccoli animali terrestri.
4. Tubetto con pennellino per la raccolta degli animali.
5. Raffio e paletta per le ricerche sul terreno.



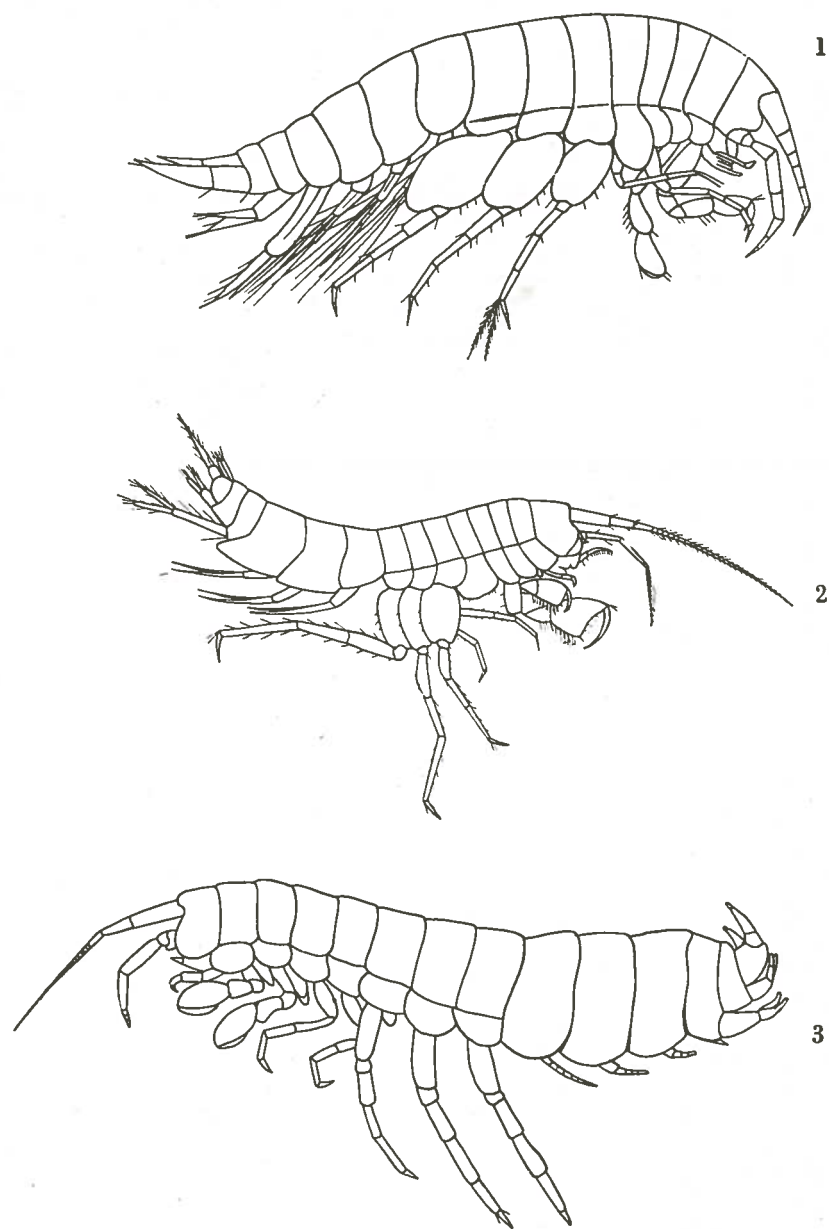
1. Vaso da collezione.
2. Tubetto da spedire (chiuso con batuffolo di cotone e tappo di sughero). — 3. Pinzette.
4. Separatore per raccogliere la fauna minuta dei terreni.
5. Separatore per raccogliere la fauna minuta dei terreni (selettore di Berlese, da Pugno S.).
6. Schema di trappola (esca). - Per la spiegazione delle figure 4, 5 e 6 vedere nel testo a pag. 9.



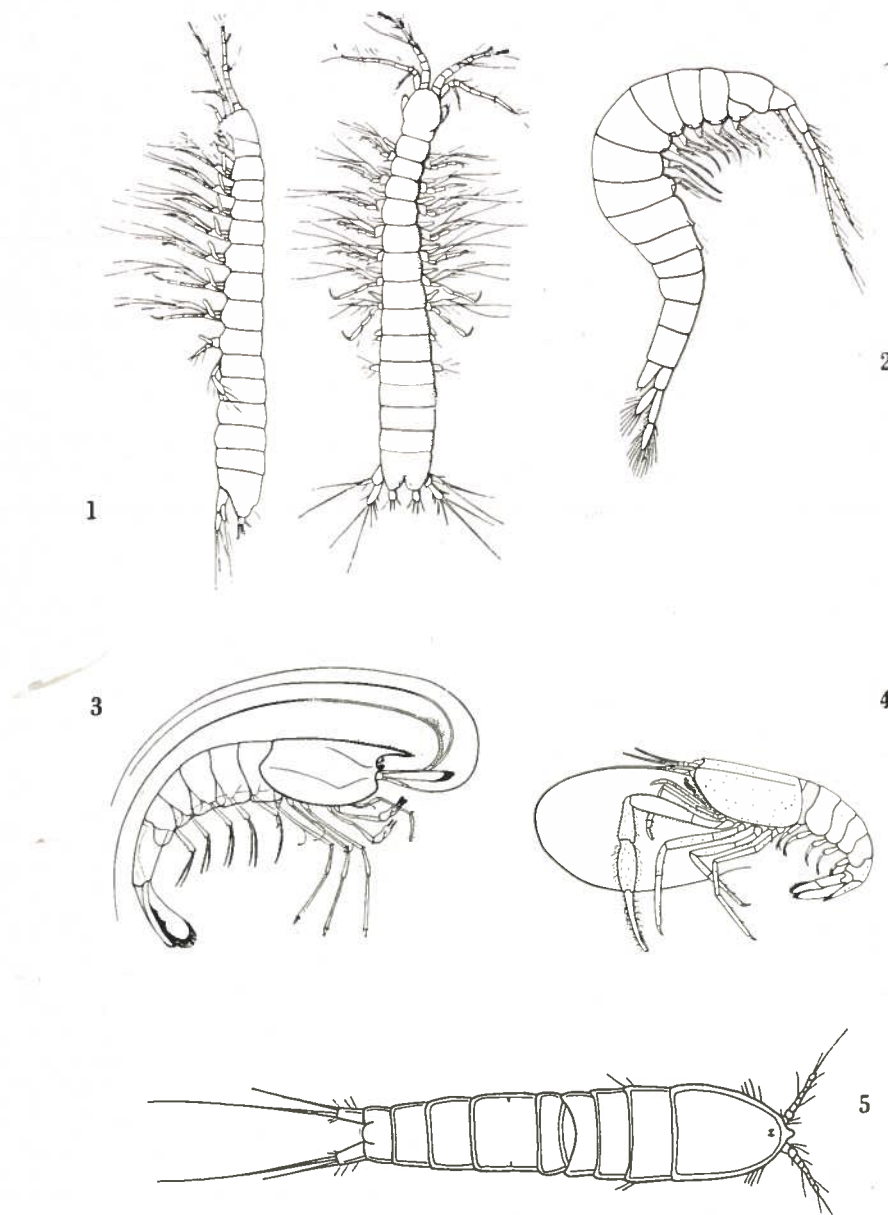
1. *Polycelis cornuta* (Cl. Turbellari, Fam. Planaridae) (da Perrier).
2. *Planaria gocephala* (Cl. Turbellari, Fam. Planaridae) (da Perrier).
3. *Troglochaetus beraneki* (Cl. Archianellidi, Fam. Nerillidae) (da Spandl) Gr. de Vert (Neuchâtel, Svizzera).
4. *Dina absoloni* (Cl. Hirudinea, Fam. Herpobdellidae) (da Spandl) Gr. Vjeternica (Popovo polje, Jugoslavia).
5. *Allolobophora complanata* (Cl. Oligochaeta, Fam. Lumbricidae) (dal vero).
6. *Gordius villosi* (Nematomorfi, Fam. Gordiidae) Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo, Paitone, Brescia).
7. Uova di *Allolobophora foetida* e *Lumbricus rubellus*.



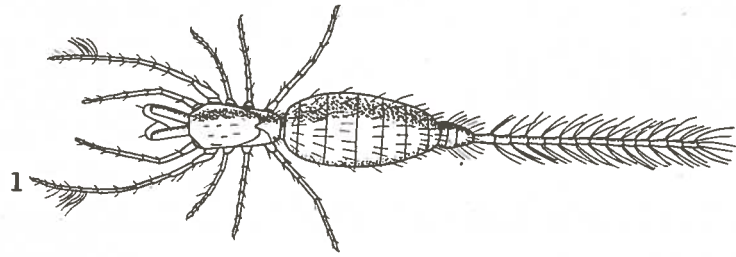
1. *Armadillidium marmorivagum* (Ord. Isopodi, Fam. Armadillidiidae). Coll. Pavan (Grotta Medol Casello n. 180 Lo, Nave, Brescia).
2. *Buddeundiella franciscoliana* (Ord. Isopodi, Fam. Trichoniscidae). (da Brian) Gr. Arma Cornarea n. 252 Li (Ponte di Nava, Imperia).
3. *Monolistra coeca julia* (Ord. Isopodi, Fam. Spheromidae). Coll. Pavan (Grotta Nuova di Villanova (Tarcento)), legit Dell'Oca.
4. *Trogloaega virei* (Ord. Isopodi, Fam. Spheromidae) (da Spandl). Gr. presso Dignano (Istria).
5. *Stenasellus virei* (Ord. Isopodi, Fam. Asellidae) (da Bertarelli-Boegan). Francia.



1. *Salentinella gracillima* (Ord. Anfibodi, Fam. Gammaridae) (da Ruffo). Gr. Abisso (Castromarina, Puglie).
2. *Niphargus kochianus* (Ord. Anfibodi, Fam. Gammaridae) (da Leruth). Pozzi di Hermalle-sous-Argenteau.
3. *Paracrangonyx compactus* (Ord. Anfibodi, Fam. Gammaridae) (da Spandl). Acque sotterranee di Canterbury (Nuova Zelanda).

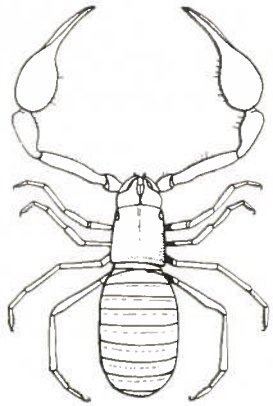


1. *Bathynella chappuisi* (Ord. Syncarida, Fam. Bathynellidae) (da Spandl). Gr. de Vert (Neuchâtel, Svizzera).
2. *Monodella stygicola* (Ord. Termosbenacei) (da Ruffo). Gr. Abisso (Pen. Salentina).
3. *Troglocaris schmidti intermedia* (Ord. Decapodi, Fam. Atyidae) (da Spandl). Gr. Mikaxinovic (Croazia).
4. *Typhlocaris galilea* (Ord. Decapodi, Fam. Atyidae) (da Spandl). Lago di Tiberiade (Palestina).
5. *Moraria michielettoe* (Sottoclasse Copepodi, Fam. Canthocamptidae) (da Brian). Gr. del Caudano n. 18 Pi (Cuneo).

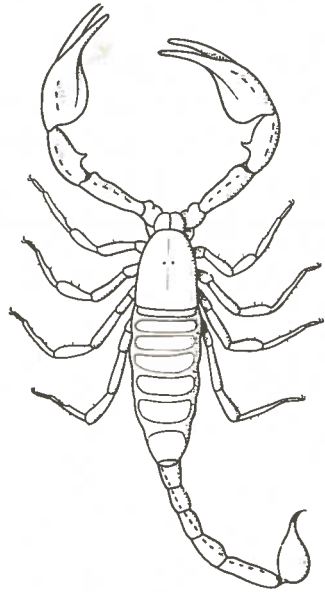


1

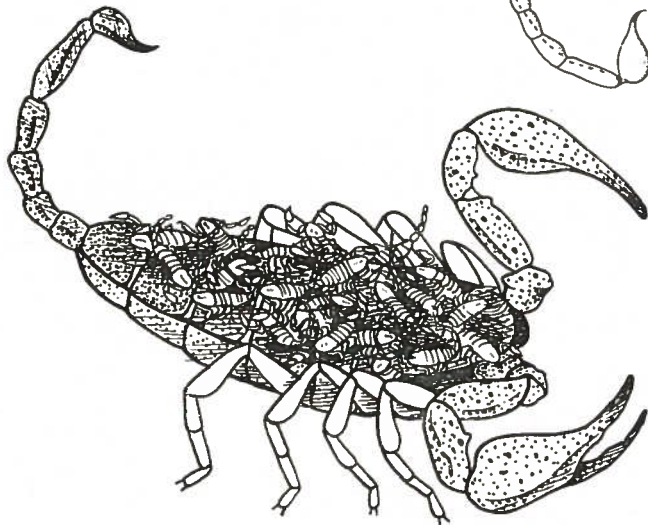
2



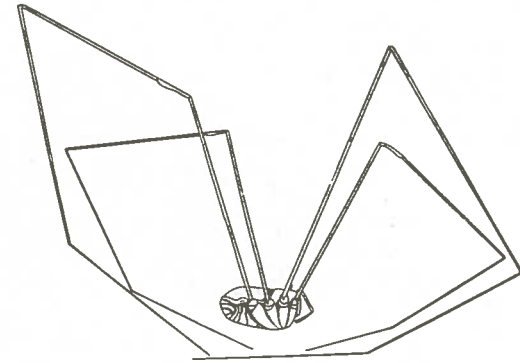
3



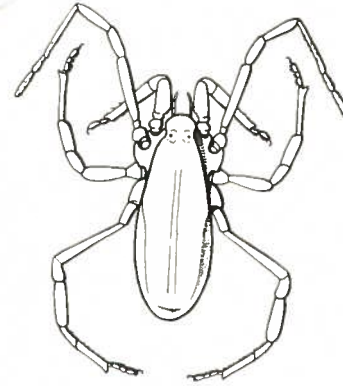
4



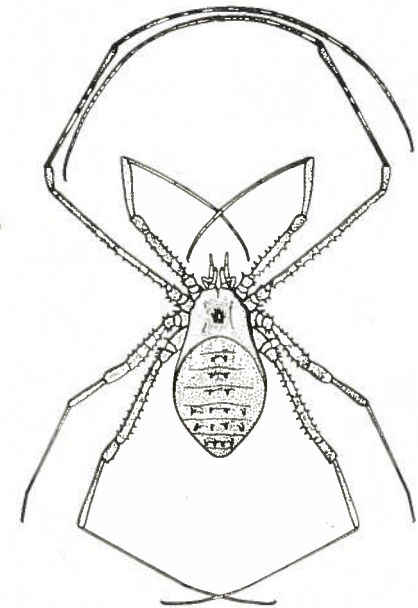
1. *Koenenia mirabilis* (Ord. Palpigradi, Fam. Koenenidae) (da Pierantoni).
2. *Neobisium simoni* (Ord. Pseudoscorpioni, Fam. Obisiidae) (Coll. Pavan) (Buca di Noga, Valsolda, Como).
3. *Euscorpium carpathicus* (Ord. Scorpioni, Fam. Chactidae) legit Visonà (Tana de la Volpe, Valdagno, Vicenza).
4. Scorpione con prole (dal vero).



1



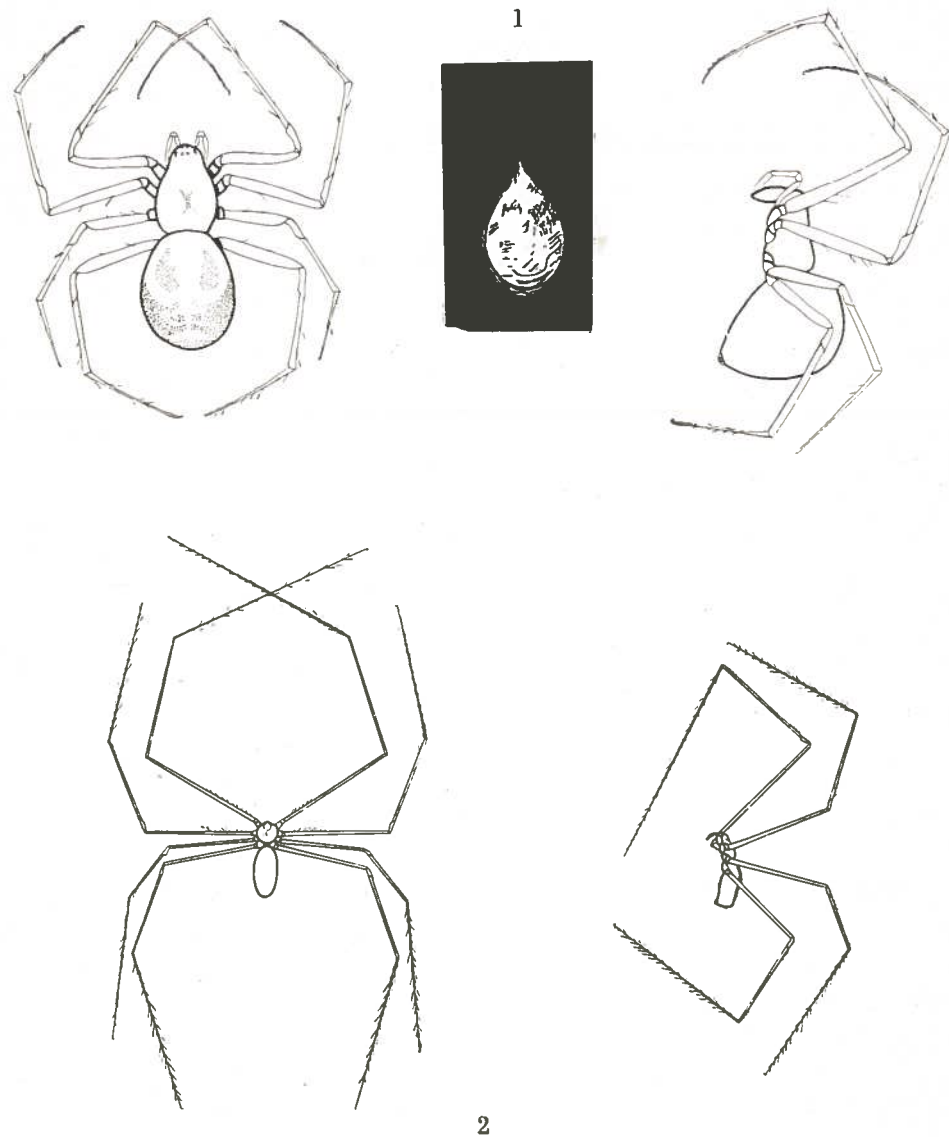
2



3

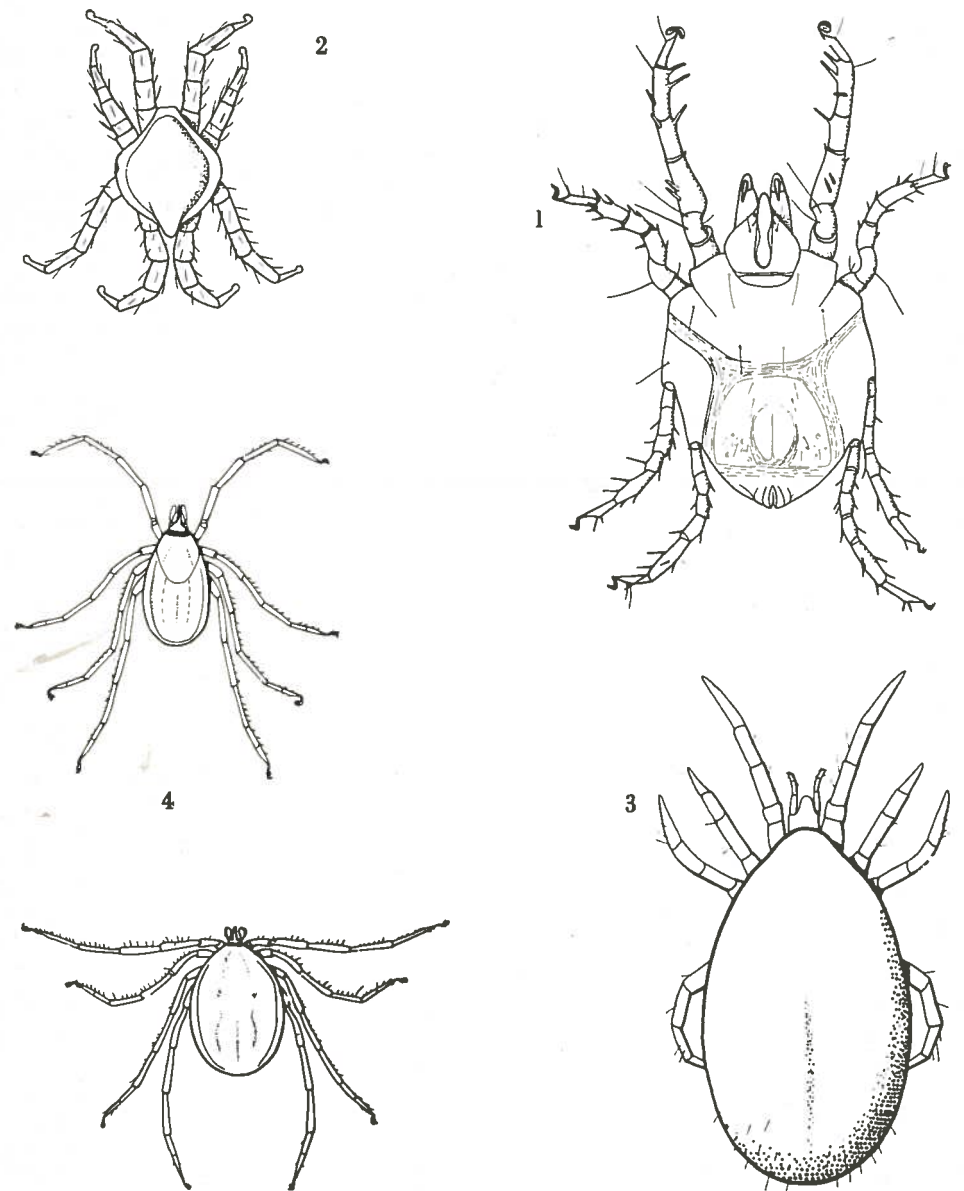
1. *Liobunum limbatum* (Ord. Opiliones, Fam. Phalangiidae) Coll. Pavan (Büs de l'Aial de le albere n. 217 Lo, V. Trompia, Brescia).
2. *Trogulus nepaeformis* (Ord. Opiliones, Fam. Trogulidae) Coll. Pavan (Büs de la ma de là n. 228 Lo, Cariadeghe, Serle).
3. *Astrobunum pavesii* (Ord. Opiliones, Fam. Phalangiidae) Coll. Pavan.

TAV. XVIII

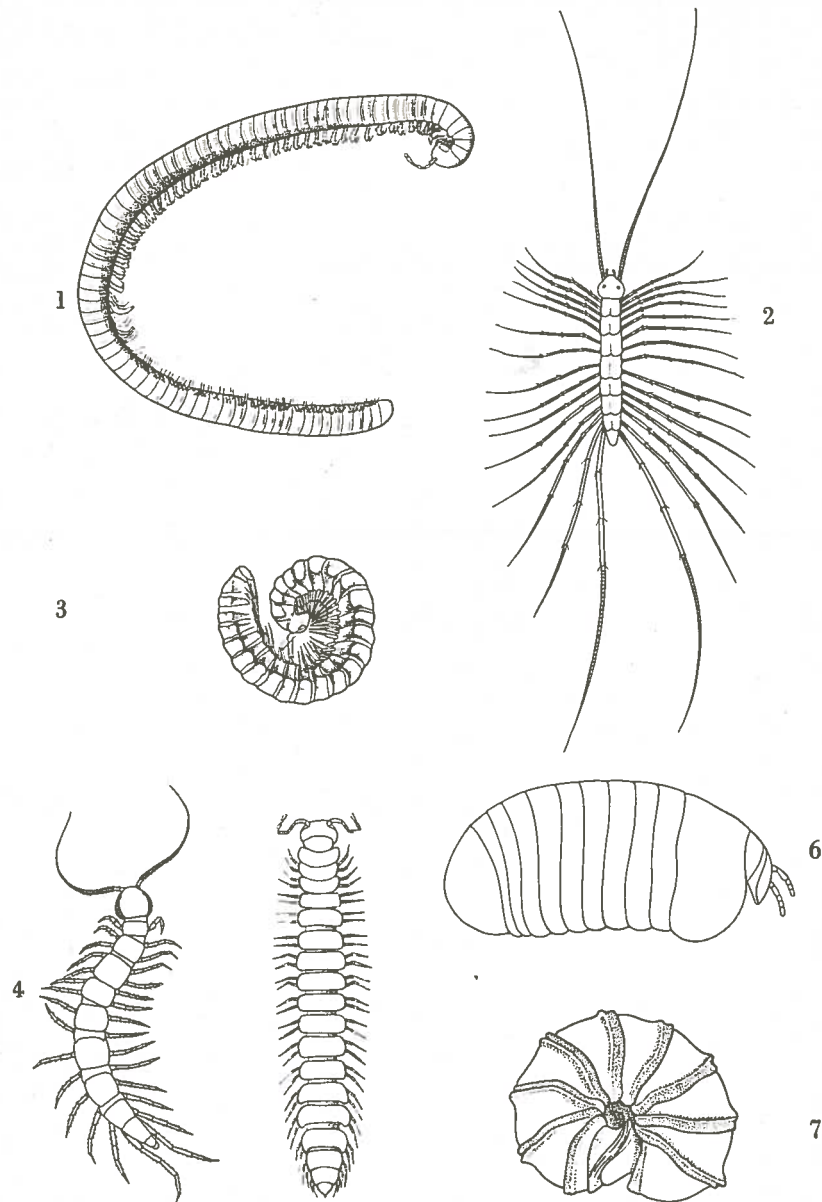


1. *Meta menardi* e suo bozzolo (Ord. Araneina, Fam. Tetragnathidae) (Buco dell'Alabastro, Rovio, Ct. Ticino, Svizzera) legit G. Cotti.
2. *Pholcus phalangioides* (Ord. Araneina, Fam. Pholcidae) Coll. Pavan (Buco del Quai n. 30 Lo, Covelto, Iseo).

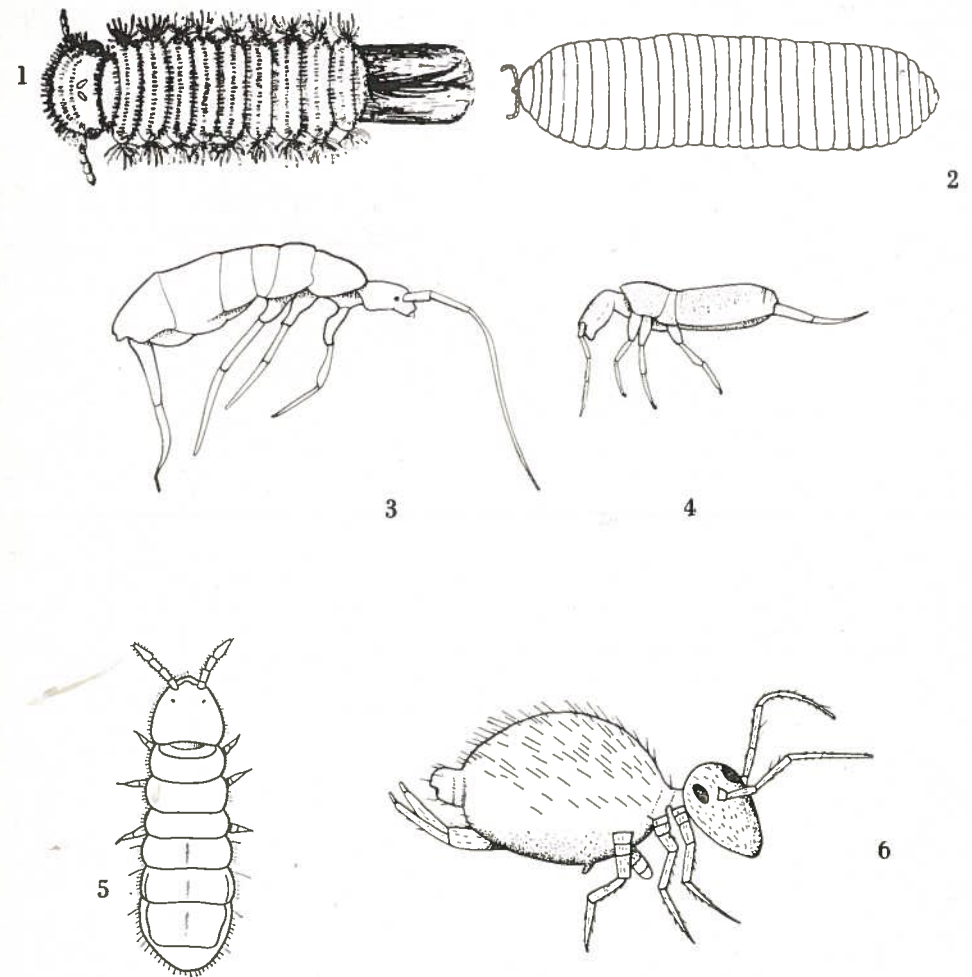
TAV. XIX



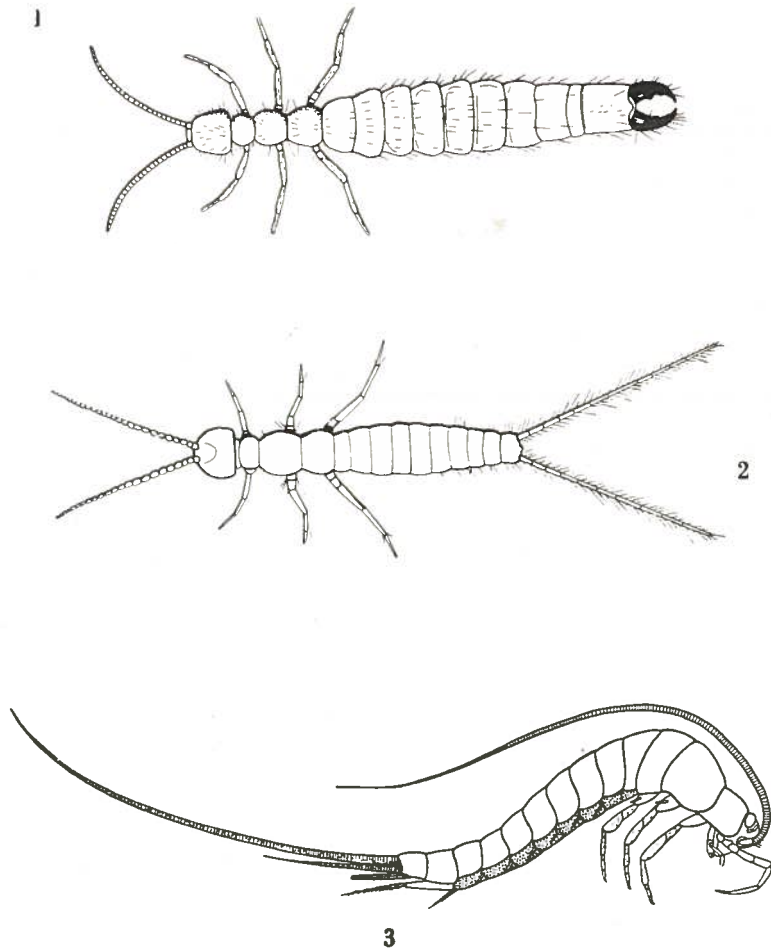
1. *Soldanellonyx chappuisi* (Ord. Acari, Fam. Halacaridae) (da Spandl). Gr. du Chemin de Fer (Neuchâtel, Svizzera).
2. *Spinturnix vespertilionis* (Ord. Acari, Fam. Spinturnicidae) Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo, Paitone, Brescia) (su pipistrello).
3. *Ophyonissus natricis* (Ord. Acari, Fam. Liponissidae) Coll. Pavan (Büs coalghès n. 116 Lo, Gavardo, Brescia).
4. *Ixodes vespertilionis* ♂ e ♀ (Ord. Acari, Fam. Ixodidae) Coll. Pavan (Büs del fus n. 11 Lo, Brione, Brescia).



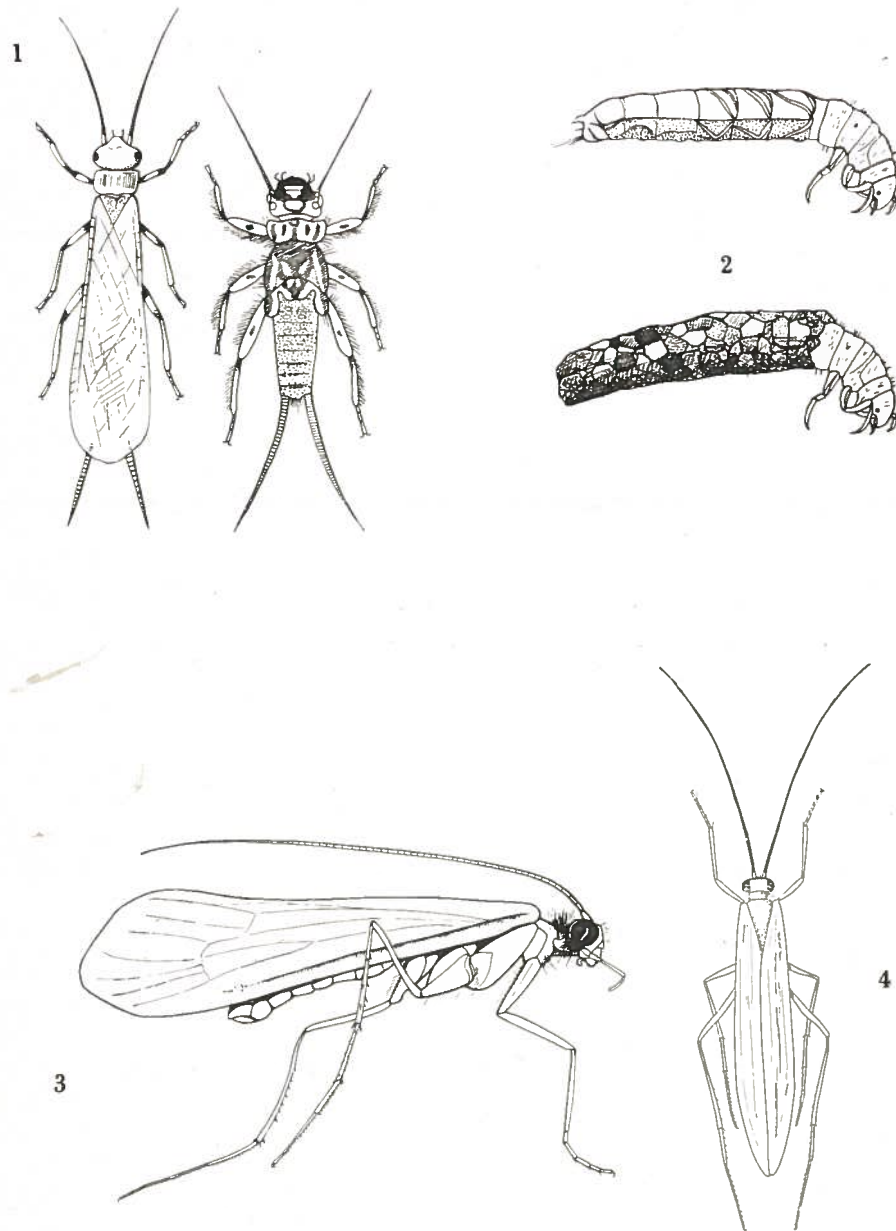
1. *Trogloiulus mirus* (Cl. Miriapodi, Fam. Iulidae). Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo, Paitone, Brescia).
2. *Scutigera coleoptrata* (Cl. Miriapodi, Fam. Scutigerae) (da Colosi).
3. *Prionosoma pavani* (Cl. Miriapodi, Fam. Craspedosomidae). Coll. Pavan (Buco del Corno n. 1004 Lo, Entratico, Bergamo).
4. *Lithobius piceus* (Cl. Miriapodi, Fam. Lithobiidae). Coll. Pavan (Pozzo di V. Saù n. 178 Lo, Brescia).
5. *Polydesmus eduntulus brembanus* (Cl. Miriapodi, Fam. Polydesmidae). Coll. Pavan (Legondol del Rigù n. 201 Lo, Nave, Brescia).
6. *Glomeris marginata* (Cl. Miriapodi, Fam. Glomeridae) (da Berlese sec. Jeannel 1943).
7. *Gervaisia fabbrii* (Cl. Miriapodi, Fam. Gervaisidae). Coll. Pavan (Büsa di Lader di Bosc cravolcc n. 1115 Lo, Fonteno, Bergamo).



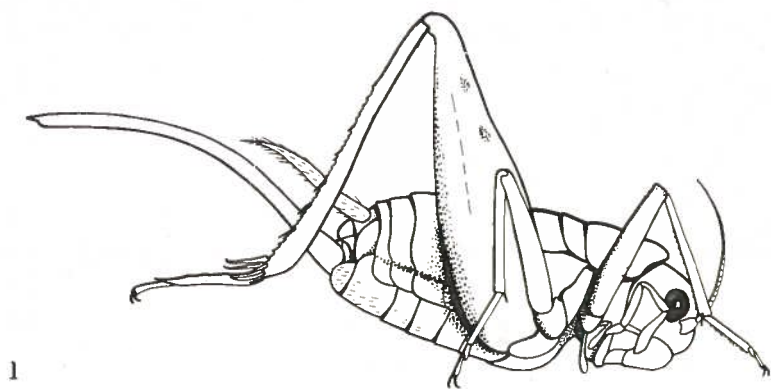
1. *Polyxenus lagurus* (Cl. Miriapodi, Fam. Polyxenidae) (da Schubart).
2. *Polyzonium germanicum* (Cl. Miriapodi, Fam. Polyzonidae) (da Schubart).
3. *Tomocerus longicornis* (Ord. Collemboli, Fam. Tomoceridae) Coll. Pavan.
4. *Lepidocyrtus cavernarum* (Ord. Collemboli, Fam. Isotomidae) Coll. Pavan.
5. *Onychiurus fimetarius* (Ord. Collemboli, Fam. Onychiuridae) (da Jeannel F.C.F. 1926).
6. *Sminthurus viridis* (Ord. Collemboli, Fam. Sminthuridae) (da Silvestri).



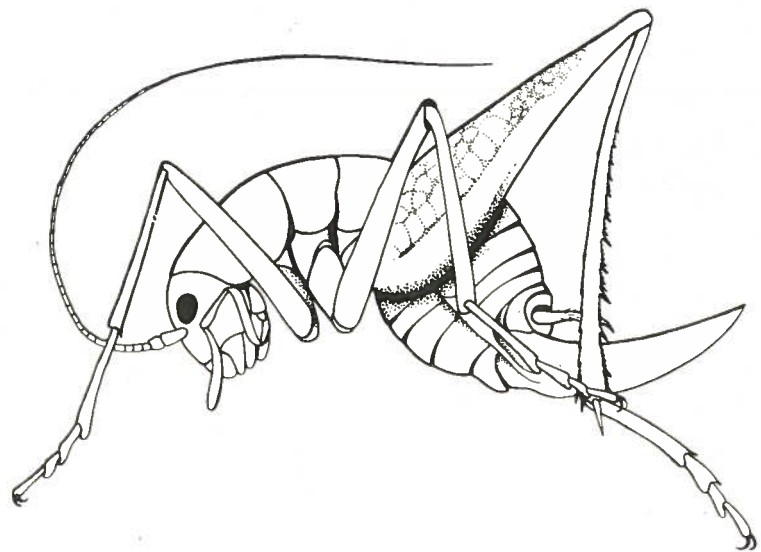
1. *Japyx solifugus* (Ord. Diplura, Fam. Japigidae) (da Grandi).
2. *Campodea staphylinus* (Ord. Diplura, Fam. Campodeidae) (da Jeannel F.C.F. 1926).
3. *Machilis targionii* (Ord. Thysanura, Fam. Machilidae) (da Grandi).



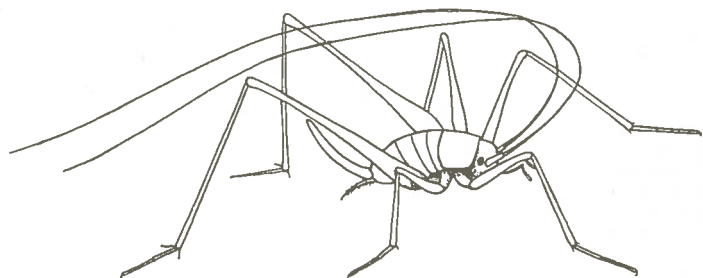
1. *Perla maxima* e larva di *Perla abdominalis* (Ord. Plecotteri, Fam. Perlidae) (da Silvestri).
2. Larve di *Tricotteri* (sopra, estratta dall'astuccio di pietruzze).
3. *Micropterna fissa* (Ord. Tricotteri, Fam. Limnophilidae) Coll. Pavan (Caia di Sorc n. 127 Lo, Marcheno, Brescia).
4. *Tricottero* indet. (Tre Buchi, Mendrisio, Ct. Ticino, Svizzera) legit G. Cotti.



1

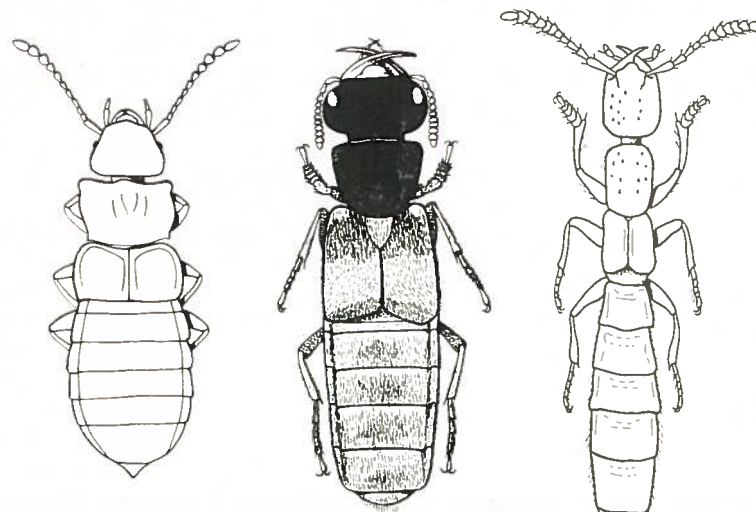


2



3

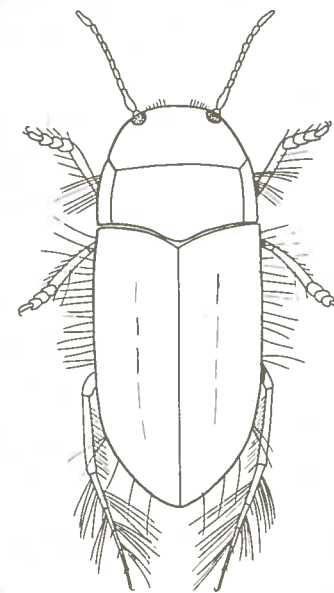
1. *Gryllomorpha dalmatina* (Ord. Ortotteri, Fam. Gryllidae) Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo, Paitone, Brescia) (le esili antenne, troncate nel disegno, sono lunghissime).
2. *Troglophilus cavicola* (Ord. Ortotteri, Fam. Raphidophoridae) Coll. Pavan (Legondol del dos dei Fò n. 187 Lo, Nave, Brescia).
3. *Dolichopoda* sp. (Ord. Ortotteri, Fam. Raphidophoridae) Coll. Pavan (Catacombe di Roma).



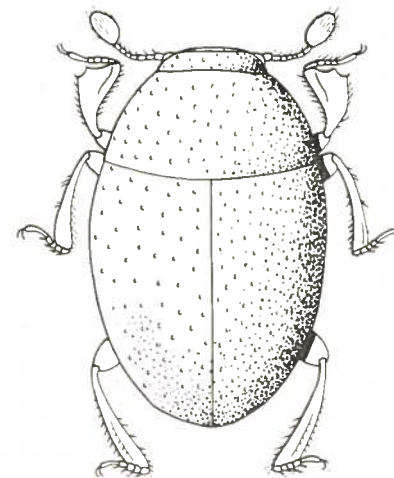
1

2

3

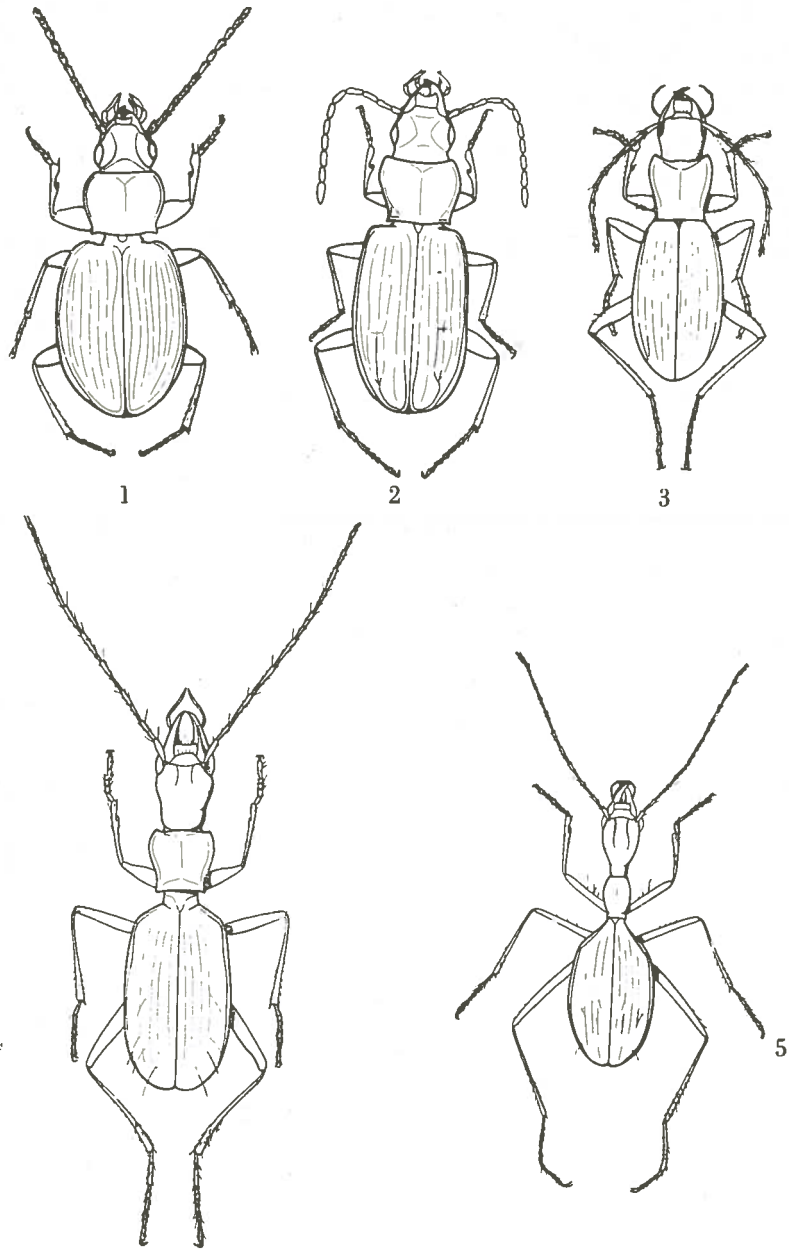


4

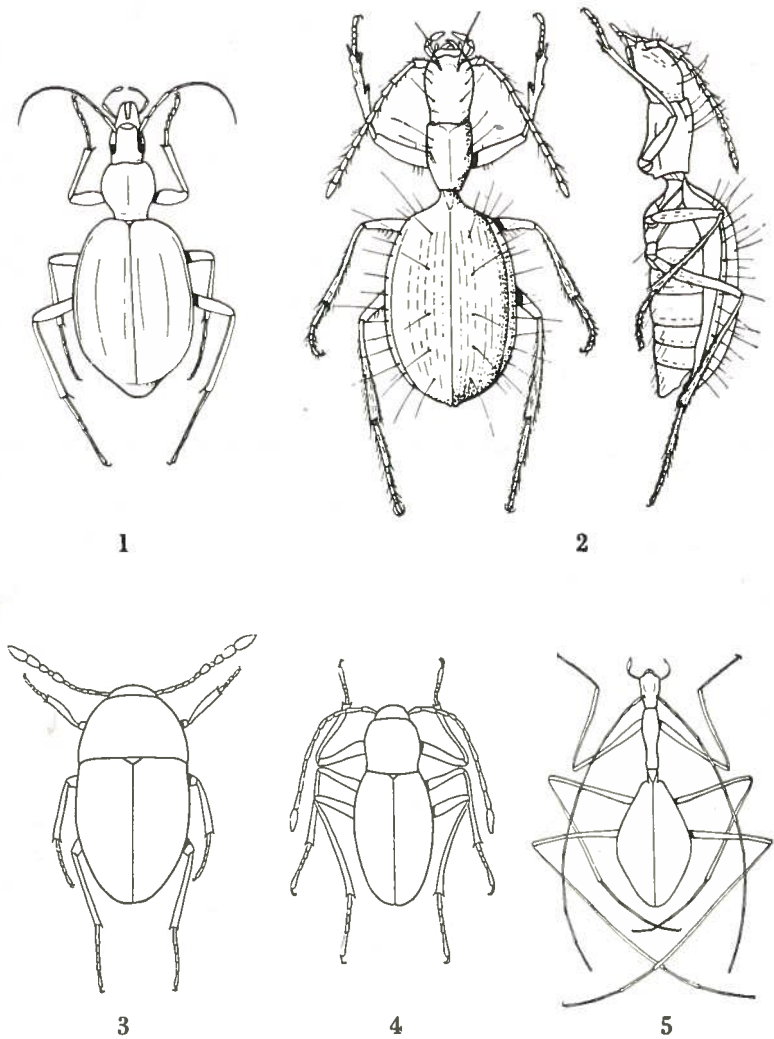


5

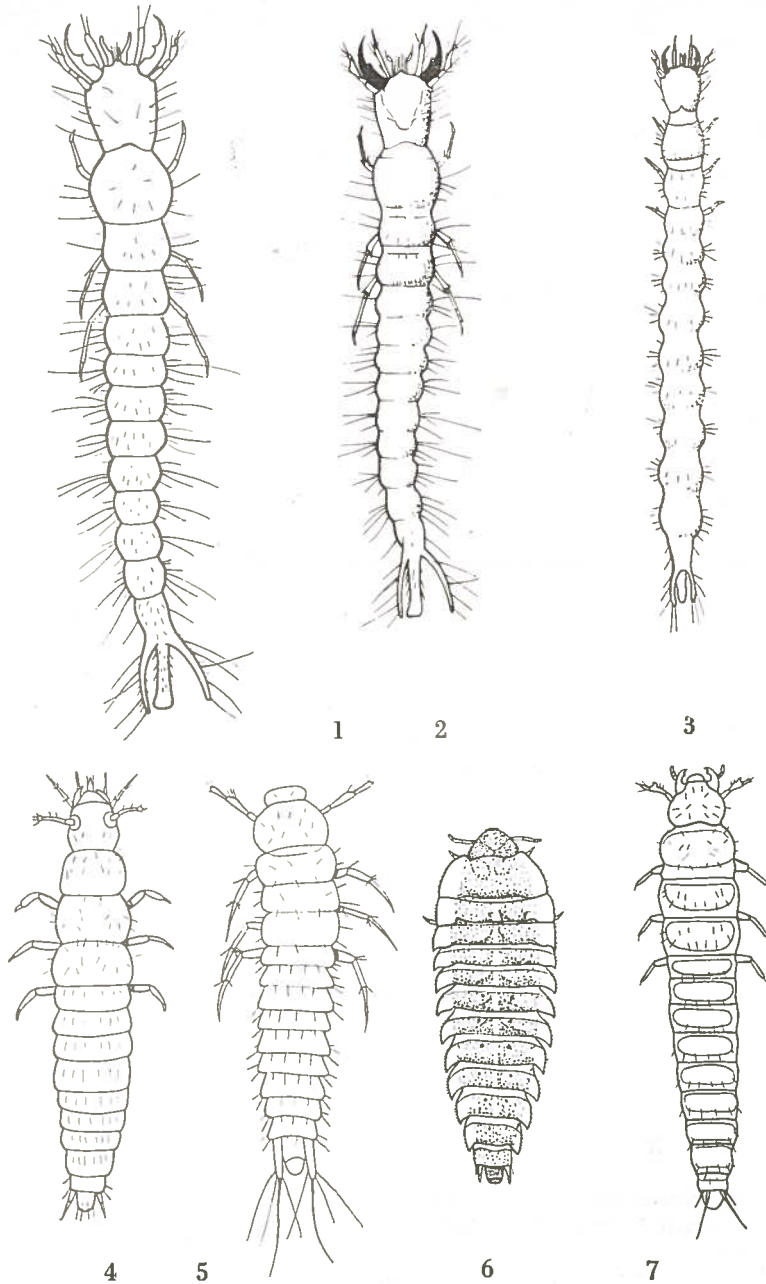
1. *Oxytelus abnormalis* (Ord. Coleotteri, Fam. Staphylinidae) (da Jeannel).
2. *Creophilus maxillosus* (Ord. Coleotteri, Fam. Staphylinidae) Coll. Pavan (Buco del Frate, n. 1 Lo, Paitone, Brescia).
3. *Coecolinus endogaeus* (Ord. Coleotteri, Fam. Staphylinidae) (da Jeannel).
4. *Siettitia balsetensis* (Ord. Coleotteri, Fam. Ditiscidae) (da Spandl) Pozzo presso Beausset (Francia).
5. *Sardulus spelaeus* (Ord. Coleotteri, Fam. Histeridae) (da Patrizi).



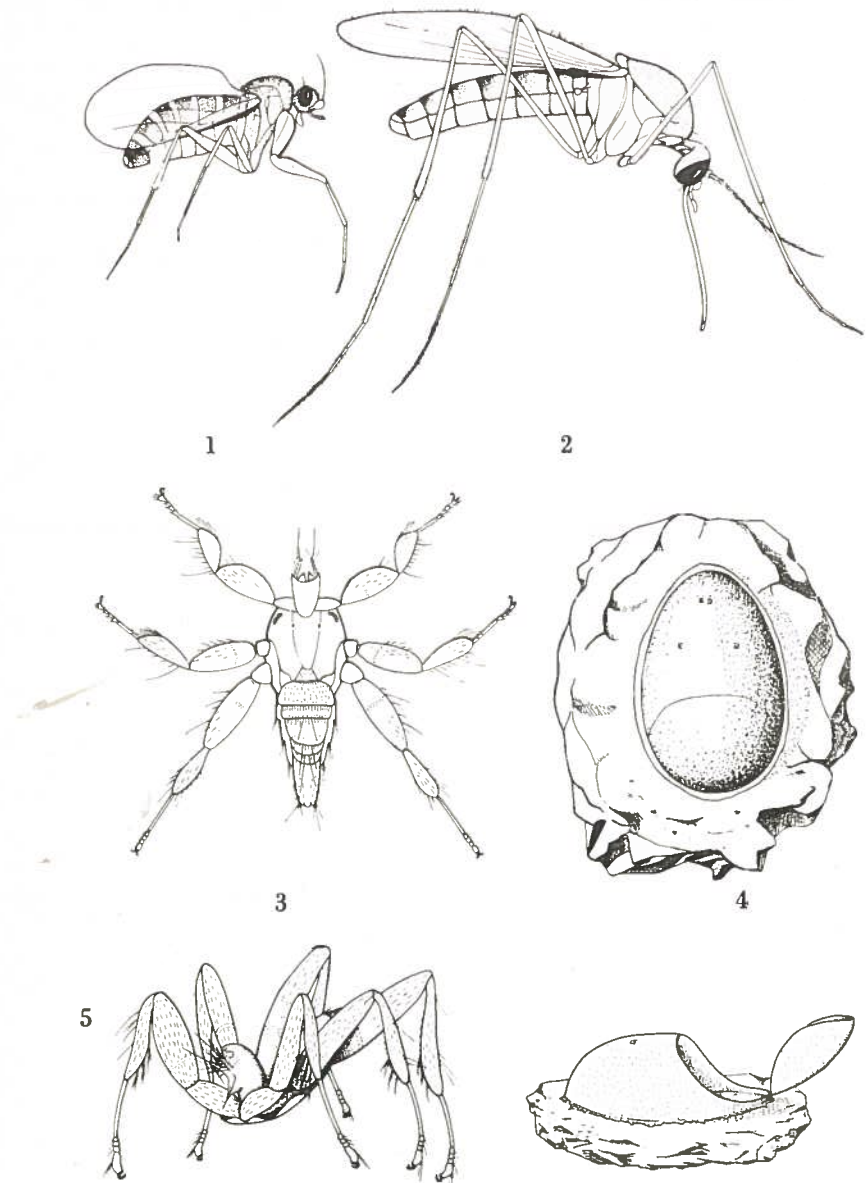
1. *Trechus fairmairei* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) (Grotta del Mago, Rancate, Ct. Ticino, Svizzera), legit G. Cotti.
2. *Trechoblemus micros* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) Coll. Pavan (Prussia).
3. *Antisphodrus boldorii* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo, Paitone, Brescia).
4. *Allegretta boldorii* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) Coll. Pavan (Büs del præ de rent n. 96 Lo, Cariadeghe, Serle).
5. *Aphaenops ochsi* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) Coll. Pavan (Gr. Ayssegner).



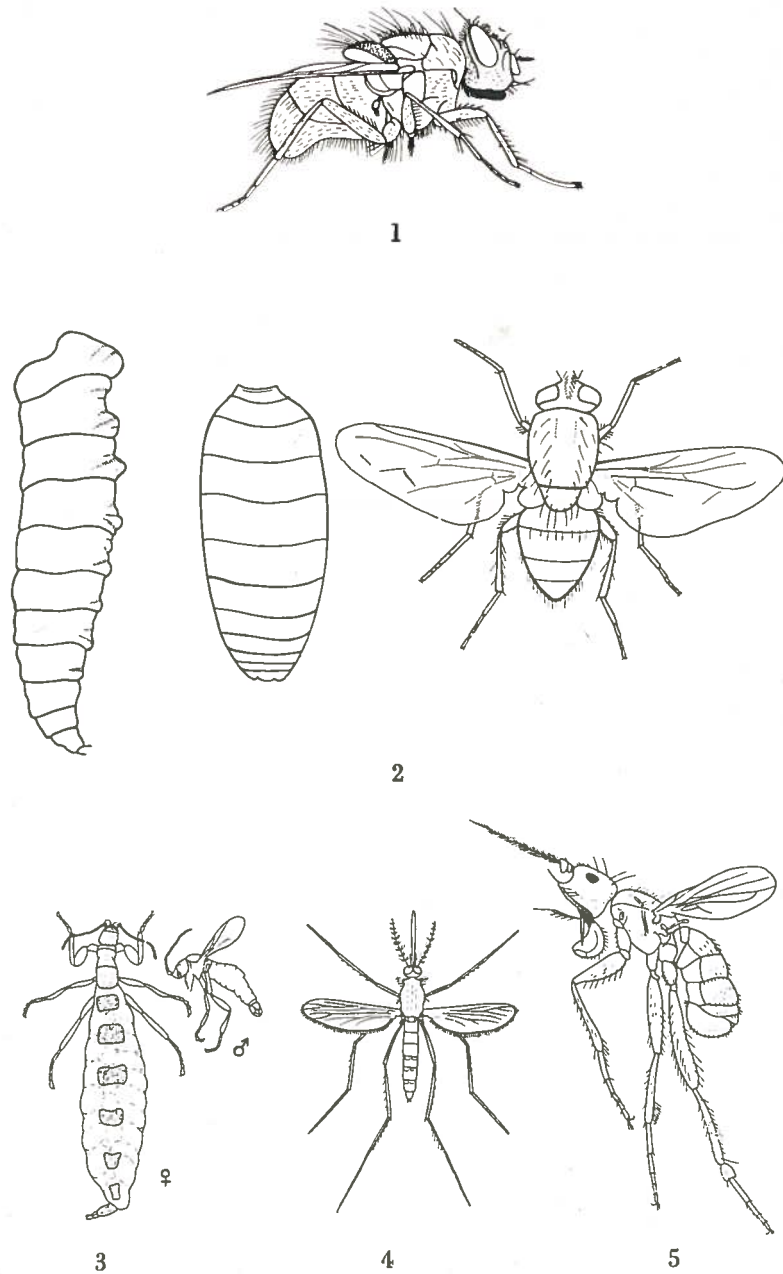
1. *Cychrus* sp. (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) Coll. Pavan.
2. *Italdytes stammeri* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) (da Müller) (Gr. dei Pipistrelli, Matera, Murge).
3. *Boldoria polavenensis* (Ord. Coleotteri, Fam. Catopidae) (da Pavan - Ronchetti) (Büs del Füs 11 Lo, Brione, Brescia).
4. *Viallia alfanoi* (Ord. Coleotteri, Fam. Catopidae) (da Pavan) (Gr. dei Morti n. 1042 Lo, Cepino, Bergamo).
5. *Antroherpon dombrowskii* (Ord. Coleotteri, Fam. Catopidae) (da Jeannel 1943) (Vranjaca jama, Mosor planina, Dalmazia).



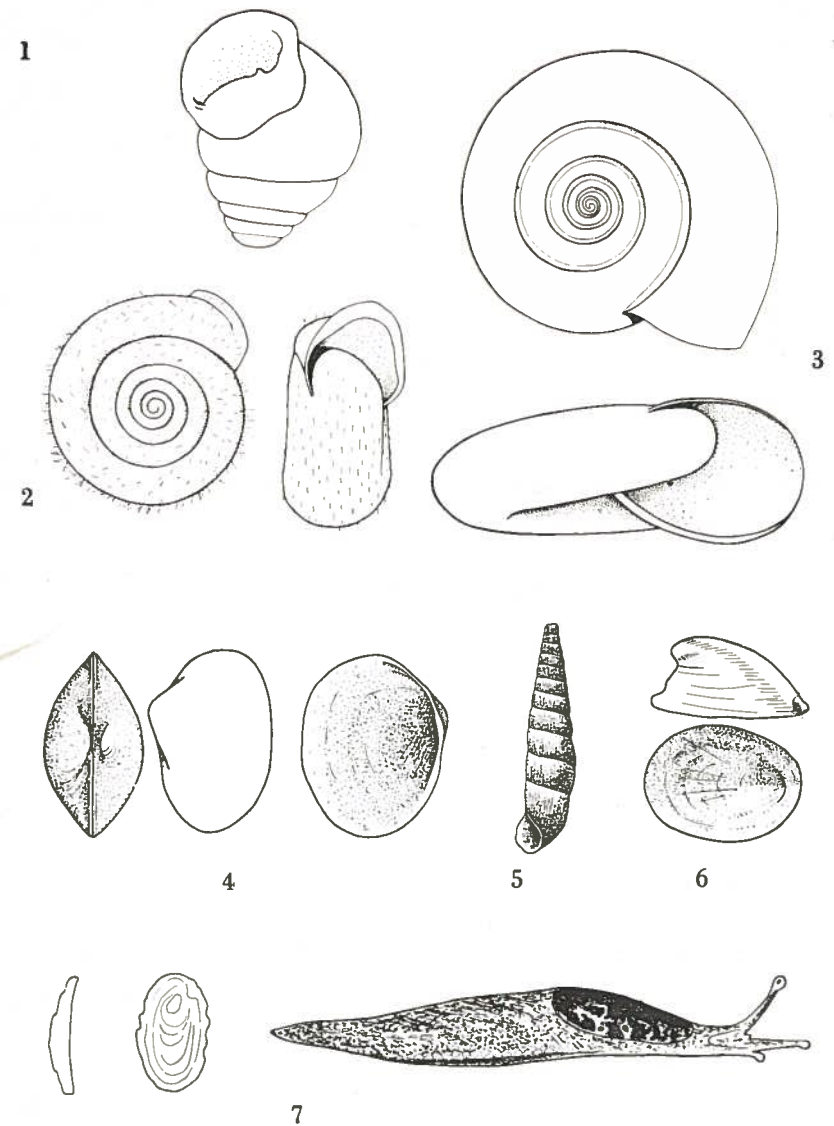
1. Larva di *Duvalius lespesi* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) (da Jeannel - 1926-30).
2. Larva di *Trechus rufulus* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) (da Jeannel - 1926-30).
3. Larva di *Speotrechus mayeti* (Ord. Coleotteri, Fam. Carabidae) (da Jeannel 1943). Grotte dell'Ardèche (Francia).
4. Larva di *Proteinus atomarius* (Ord. Coleotteri, Fam. Staphylinidae) (da Böving e Craighead).
5. Larva di *Leptinus testaceus* (Ord. Coleotteri, Fam. Leptinidae) (da Böving e Craighead).
6. Larva di *Silpha* sp. (Ord. Coleotteri, Fam. Silphidae) (da Böving e Craighead).
7. Larva di *Parabathyscia doderoi* (Ord. Coleotteri, Fam. Catopidae) (da Menozzi) (Gr. della Suja n. 5 Li, M. Fascie, Genova).



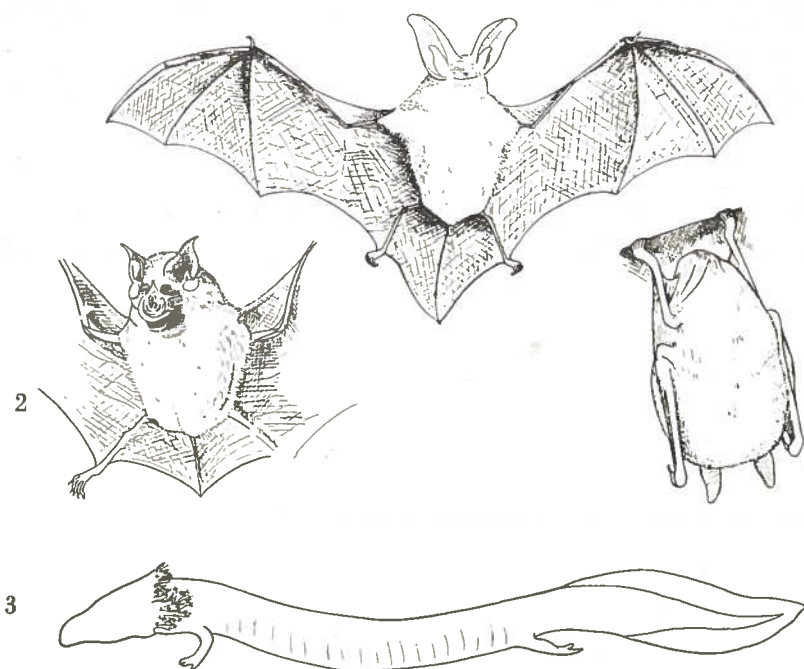
1. *Phora aptina* (Ord. Ditteri, Fam. Phoridae) Coll. Pavan (Omber de la casa del comù n. 226 Lo, Cariatoghe, Brescia).
2. *Bolitophila cinerea* (Ord. Ditteri, Fam. Bolitophilinae) Coll. Pavan (Büs del Füs n. 11 Lo, Brione, Brescia).
3. *Listropodia schmidli* (Ord. Ditteri, Fam. Nycteribiidae) Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo, Paitone, Brescia).
4. Pupa di *Listropodia schmidli* (una chiusa, l'altra aperta, dopo la fuoriuscita dell'insetto adulto). Coll. Pavan (Buco del Frate n. 1 Lo).
5. *Celeripes biarticulata* (Ord. Ditteri, Fam. Nycteribiidae) (Grotta del Tesoro, Carabbia, Ct. Ticino, Svizzera), legit G. Cotti.



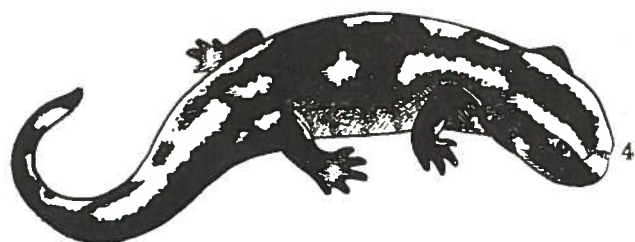
1. *Calliphora erythrocephala* (Ord. Ditteri, Fam. Calliphoridae) (da Séguy).
2. *Musca domestica* (larva, ninfa e adulto) (Ord. Ditteri, Fam. Muscidae) (da Séguy).
3. *Allopnixia patrizi* (Ord. Ditteri, Fam. Mycetophilidae) (da Freeman). (Gr. Patrizi, Sasso Furbara, Roma).
4. *Culex pipiens* (Ord. Ditteri, Fam. Culicidae) (da Séguy).
5. *Speomyia absoloni* (Ord. Ditteri, Fam. Cypselidae) (da Séguy) Gr. dei Balcani.



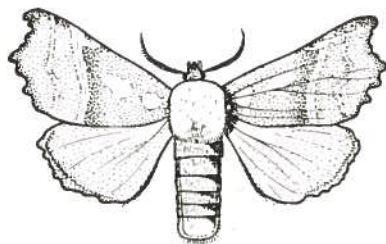
1. *Zospeum globosum* (Cl. Gasteropodi, Fam. Pupillidae) Coll. Pavan (Covelo del Rio Malo n. 12 VT).
2. *Helicodonta obvoluta* (Cl. Gasteropodi, Fam. Helicidae) Coll. Pavan (grotte della Prov. di Brescia).
3. *Oxychilus obscuratus* (Cl. Gasteropodi, Fam. Zonitidae) Coll. Pavan.
4. *Pisidium amnicum* (Cl. Lamellibranchi, Fam. Cicladidi) (da Chemin).
5. *Clausilia rugosa* (Cl. Gasteropodi, Fam. Clausiliidae) (da Germain).
6. *Ancyclus fluviatilis* (Cl. Gasteropodi, Fam. Limneidi) (da Chemin).
7. *Limax cinereo-niger* e sua conchiglia interna (Cl. Gasteropodi, Fam. Limacidi) (da Pier-santi).



3



1. *Plecotus auritus* (Ord. Chiroteri, Fam. Vespertilionidae) (da Brehm).
2. *Rhinolophus ferrum-equinum* (Ord. Chiroteri, Fam. Rhinolophidae) (Gr. del Mago, Rancate, Ct. Ticino, Svizzera), legit G. Cotti.
3. *Proteus anguineus* (Anfibi) (da Spandl). Gr. di Postumia.
4. *Salamandra maculosa* (Anfibi) dal vero (Ticino).



Scoliopteryx libatrix (Ord. Lepidotteri, Fam. Nymphalidae) (Gr. « Bògia », Meride, Ct. Ticino, Svizzera).

- BERTARELLI L. V. e BOEGAN E., 1926: *Duemila grotte*. T.C.I., Milano: 1-494.
- BREHM A., 1893: *Tierleben*. Bibl. Institut Wien, 10 volumi.
- BRIAN A., 1953: *Di alcuni Trichoniscidi nuovi della fauna endogea italiana (Isopodi terrestri)*. *Boll. Soc. Entom. It.*, 83 (3-4): 28-35.
- BRIAN A., 1955: *Descrizione di una specie nuova di Copepodo Harpacticoida cavernicolo*. *Boll. Soc. Entom. It.*, 85 (1-2): 21-24.
- BÖVING A. G. e CRAIGHEAD F. C., 1931: *An illustrated synopsis of the principal larval forms of the order Coleoptera*. *Entomologica Americana*, 11 (1): 1-80, (2): 81-160, (3): 161-250.
- COLOSI G., 1953: *Fauna italiana*. Ed. UTET, Torino: 1-642.
- CHEMIN E., 1926: *Les Mollusques d'eau douce*. Ed. Lechevalier, Paris: 1-185.
- D'ANCONA U., 1953: *Trattato di zoologia*. Ed. UTET, Torino: 1-1102.
- FREEMAN P., 1952: *A new genus and species of Mycetophilidae (Diptera) allied to Pnyxia Johannsen, from a cave in Italy*. *Boll. Soc. Entom. It.* 82 (3-4): 22.
- GERMAIN L., 1930: *Faune de France: Mollusques terrestres et fluviatiles*. Ed. Lechevalier, Paris: 1-477.
- GRANDI G., 1951: *Introduzione allo studio dell'entomologia*. Ed. Agricole, Bologna, 2 vol.: 1-950, 1-1332.
- JEANNEL R., 1926: *Faune cavernicole de France*. Ed. Lechevalier, Paris: 1-334.
- JEANNEL R., 1926-30: *Monographie des Trechinae*. *L'Abeille*, 1926, 32: 22-550; 1927, 33: 1-592; 1930, 34: 59-122; 1928, 35: 1-808.
- JEANNEL R., 1943: *Les fossiles vivants des cavernes*. Ed. Gallimard, Paris: 1-321.
- LERUTH R., 1939: *La biologie du domain souterrain et la faune cavernicole de Belgique*. *Mém. Museum Royal Hist. Nat. de Belgique*, 87: 1-506.
- MENOZZI G., 1939: *La fauna della grotta della Suja sul M. Fasce (Genova) ed osservazioni biologiche sulla Parabathyscia doderoi Fairm. (Coleopt. Catopidae), con descrizione della larva e delle caratteristiche morfologiche del suo intestino e di quello dell'adulto*. *Mem. Soc. Entom. It.* 18 (2): 129-154.
- MÜLLER G., 1939: *Italodytes stammeri, nuovo genere e nuova specie di Carabidi cavernicoli dell'Italia meridionale*. *Boll. Soc. Entom. It.* 71 (5): 91-96.
- PATRIZI S., 1955: *Sardulus spelaeus n. g. n. sp. (Coleoptera Histeridae)*. *Fragmenta Entomologica*, 2 (6): 47-53.
- PAVAN M., 1944: *Appunti di biospeleologia. I. Considerazioni sui concetti di troglobio, troglofilo e troglosseno*. *Le Grotte d'Italia*, s. 11, 5 (22): estratto 3-9.
- PAVAN M., 1950: *Viallia alfanoi, nuovo genere e nuova specie di Baticino cavernicolo e discussione sulla sistematica degli Euriscapi (Col. Catop.)*. *Speleon*. 1 (1): 55-63.
- PAVAN M., RONCHETTI G., 1950: *Sistematica, iconografia e distribuzione geografica del genere Boldoria (Col. Catopidae)*. *Mem. Soc. Entom. It.* 24: 97-103.
- PERRIER R., 1935: *Vers et Némathelminthes. La faune de France illustrée*. Ed. Delagrave, Paris: 1-179.
- PIERANTONI U., 1934. *Compendio di zoologia*. Ed. UTET, Torino: 1-927.

- PIERSANTI C., 1926. *I molluschi e le conchiglie*. Ed. Hoepli: 1-527.
- PUGNO S., 1956: *Esercitazioni di Zoologia*. Casa ed. Ambrosiana, Milano: 1-151.
- Rassegna Speleologica Italiana*: 1949 I - 1956 VIII.
- RUFFO S., 1949: *Monodella stygicola n. g. n. sp., nuovo Crostaceo Termosbenaceo delle acque sotterranee della Penisola Salentina*. Arch. Zool. It. 34: 31-48.
- RUFFO S., 1953: *Studi sui Crostacei Anfipodi XXXV. Nuove osservazioni sul genere Salentinella Ruffo (Amphipoda Gammaridae)*. Boll. Soc. Ent. It. (5-6): 56-66.
- SCHUBART O., 1934: *Tausendfüßler oder Myriapoda*. I: Diplopoda. - Ed. Fischer, Jena: 1-318.
- SÉGUY E., 1950: *La biologie des Diptères*. Ed. Lechevalier, Paris: 1-609.
- SILVESTRI F., 1939-43: *Compendio di Entomologia applicata*. Tip. Bellavista Portici I 1943: 1-512, II 1939: 1-974.
- SPANDL H., 1926: *Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer*. Verlag Spel. Institut, Wien: 1-235.
- TOMASELLI R., 1951: *La vegetazione delle grotte* - Natura, 42: 96-100.
- TOMASELLI R., 1955: *Relazione sulla nomenclatura botanica speleologica* - Atti VII Congr. Speleologico Nazionale - Mem. III, Rassegna Spel. Ital. e Soc. Spel. Ital., 1956.

INDICE ALFABETICO DELLE SPECIE FIGURATE

<i>Allegrettia boldorii</i> Jeann. (Col.)	Tav. XXVI	<i>Listropodia schmidli</i> Sch. (Dipt.)	Tav. XXIX
<i>Allolobophora foetida</i> Hoff. (Olig.)	» XII	<i>Lithobius piceus</i> Koch (Miriap.)	» XX
<i>Allolobophora complanata</i> (Olig.)	» XII	<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm. (Olig.)	» XII
<i>Allopnixia patrizi</i> Freeman (Dipt.)	» XXX	<i>Machilis targionii</i> Grassi (Tisan.)	» XXII
<i>Ancylus fluviatilis</i> Müller (Gast.)	» XXXI	<i>Meta menardi</i> Latr. (Aran.)	» XVIII
<i>Antisphodrus boldorii</i> Dod. (Col.)	» XXVI	<i>Micropterna fissa</i> Mc Lachl. (Tric.)	» XXIII
<i>Antroherpon dombrowskii</i> Müller (Col.)	» XXVII	<i>Monodella stygicola</i> Ruffo (Therm.)	» XV
<i>Aphaenops ochsi</i> Gaudin (Col.)	» XXVI	<i>Monolista coeca julia</i> Feruglio (Isop.)	» XIII
<i>Armadillidium marmorivagum</i> Verh. (Isop.)	» XIII	<i>Moraria michielettoe</i> Brian (Copep.)	» XV
<i>Astrobunum pavesii</i> (Opil.)	» XVII	<i>Musca domestica</i> L. (Dipt.)	» XXX
<i>Bathynella chappuisi</i> Del. (Sync.)	» XV	<i>Neobisium simoni</i> Koch (Pseudosc.)	» XVI
<i>Boldoria polavenensis</i> Pavan (Col.)	» XXVII	<i>Niphargus kochianus</i> Bate (Anfip.)	» XIV
<i>Bolithophila cinerea</i> Meig. (Dipt.)	» XXIX	<i>Onychiurus fimetarius</i> L. (Coll.)	» XXI
<i>Buddelundiella franciscoliana</i> Brian (Isop.)	» XIII	<i>Ophyonissus natricis</i> Gerv. (Acari)	» XIX
<i>Calliphora erythrocephala</i> Meig. (Dipt.)	» XXX	<i>Oxychilus obscuratus</i> Pon. (Gast.)	» XXXI
<i>Campodea staphylinus</i> Westw. (Dipt.)	» XXII	<i>Oxytelus abnormalis</i> Cam. (Col.)	» XXV
<i>Celeripes biarticulata</i> Hermann (Dipt.)	» XXIX	<i>Parabathyscia doderoi</i> Fairm. (Col.)	» XXVIII
<i>Clausilia rugosa</i> Drap. (Gast.)	» XXXI	<i>Paracrangonyx compactus</i> Chilton (Anfip.)	» XIV
<i>Coecolinus endogaeus</i> (Col.)	» XXV	<i>Perla abdominalis</i> Burm. (Plec.)	» XXIII
<i>Creophilus maxillosus</i> L. (Col.)	» XXV	<i>Perla maxima</i> Scop. (Plec.)	» XXIII
<i>Culex pipiens</i> L. (Dipt.)	» XXX	<i>Pholcus phalangioides</i> Fuessli (Aran.)	» XVIII
<i>Cychnus</i> sp. (Col.)	» XXVII	<i>Phora aptina</i> Schiner (Dipt.)	» XXIX
<i>Dina absoloni</i> Johanson (Hirud.)	» XII	<i>Pisidium amnicum</i> Müller (Lamell.)	» XXXI
<i>Dolichopoda</i> sp. (Ort.)	» XXIV	<i>Planaria gonocephala</i> Dugés (Turbell.)	» XII
<i>Duvalius lespesi</i> Fairm. (Col.)	» XXVIII	<i>Plecotus auritus</i> L. (Chir.)	» XXXII
<i>Euscorpheus carpathicus</i> L. (Scorp.)	» XVI	<i>Polycelis cornuta</i> Johnson (Turbell.)	» XII
<i>Gervaisia fabrii</i> Verhoeff (Miriap.)	» XX	<i>Polydesmus edentulus brembanus</i> Manfr. (Miriap.)	» XX
<i>Glomeris marginata</i> Villers (Miriap.)	» XX	<i>Polyzonium germanicum</i> Brandt (Miriap.)	» XXI
<i>Gordius villoti</i> Rosa (Nemat.)	» XII	<i>Polyxenus lagurus</i> (L.) (Miriap.)	» XXI
<i>Gryllomorpha dalmatina</i> Ocskay (Ort.)	» XXIV	<i>Prionosoma pavani</i> Manfr. (Miriap.)	» XX
<i>Helicodonta obvolvata</i> Müller (Gast.)	» XXXI	<i>Proteinus atomarius</i> Erichson (Col.)	» XXVIII
<i>Italodytes stammeri</i> Müller (Col.)	» XXVII	<i>Proteus anguinus</i> Laur. (Anfibi)	» XXXII
<i>Ixodes vespertilionis</i> Koch (Acari)	» XIX	<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i> Schr. (Chir.)	» XXXII
<i>Japyx solifugus</i> Hal. (Dipl.)	» XXII	<i>Salamandra maculosa</i> L. (Anfibi)	» XXXII
<i>Koenenia mirabilis</i> Grassi (Palp.)	» XVI	<i>Salentinella gracillima</i> Ruffo (Anfip.)	» XIV
<i>Lepidocyrtus cavernarum</i> Mon. (Coll.)	» XXI	<i>Sardulus spelaeus</i> Patr. (Col.)	» XXV
<i>Leptinus testaceus</i> Müller (Col.)	» XXVIII	<i>Scoliopteryx libatrix</i> L. (Lepid.)	» XXXII
<i>Limax cinereo-niger</i> Wolf. (Gast.)	» XXXI	Scorpione con prole (Arac.)	» XVI
<i>Liobonum limbatum</i> Koch (Opil.)	» XVII	<i>Scutigera coleoptrata</i> L. (Miriap.)	» XX

<i>Siellitia balsetensis</i> Abeille (Col.)	TAV. XXV	<i>Trechus rufulus</i> Dej. (Col.)	TAV. XXVIII
<i>Silpha</i> sp. (Col.)	» XXVIII	<i>Tricottero</i> sp. (Col.)	» XXIII
<i>Sminthurus viridis</i> L. (Coll.)	» XXI	<i>Trogloaega virei</i> Valle (Isop.)	» XIII
<i>Soldanellonyx chappuisi</i> Walter (Acari)	» XIX	<i>Troglochaetus beraneki</i> Del. (Archian.)	» XII
<i>Speomyia absoloni</i> Bezzi (Dipt.)	» XXX	<i>Troglocaris schmidti</i> Derm. var. <i>intermedia</i> Babic (Decap.)	» XV
<i>Speotrechus mayeti</i> Abeille (Col.)	» XXVIII	<i>Trogloiulus mirus</i> Manfr. (Miriap.)	» XX
<i>Spinturnix vespertilionis</i> Petényi (Acari)	» XIX	<i>Troglophilus cavicola</i> Koll. (Ort.)	» XXIV
<i>Stenasellus virei</i> Dollf. (Isop.)	» XIII	<i>Trogulus nepaeformis</i> Scopoli (Opil.)	» XVII
<i>Tomocerus longicornis</i> Müller (Coll.)	» XXI	<i>Typhlocaris galilea</i> Calman (Decap.)	» XV
<i>Trechoblemus micros</i> Herbst (Col.)	» XXVI	<i>Viallia alfanoi</i> Pavan (Col.)	» XXVII
<i>Trechus fairmairei</i> Pand. (Col.)	» XXVI	<i>Zospeum globosum</i> Kuser (Gast.)	» XXXI

INDICE

<i>Presentazione</i>	pag. 2
La flora cavernicola	» 5
La fauna cavernicola	» 6
Elenco alfabetico di specialisti	» 11
Generalità sugli animali cavernicoli	» 12-18
I Platelmenti	» 12
I Nematomorfi	» 12
Gli Anellidi	» 12
I Crostacei	» 13
Gli Aracnidi	» 14
I Miriapodi	» 15
Gli Insetti	» 15
I Molluschi	» 17
I Vertebrati	» 18
Tav. I-VIII (Ambienti cavernicoli)	» 19-26
Tav. IX (Distribuzione e raccolta di flora e fauna)	» 27
Tav. X-XI (Attrezzature e sistemi di ricerca e raccolta della fauna)	» 28-29
Tav. XII-XXXII (Animali cavernicoli: vedasi elenco a pag. 52)	» 30-50
Elenco dei testi usati	» 51
Indice alfabetico delle specie figurate	» 52



