

## Dagli ATTI del 27° CORSO di III LIVELLI SSI di BIOSPELEOLOGIA

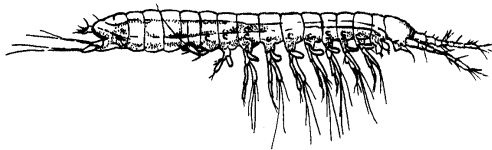
A cura di F.Serena (GSAL) livorno 2003

### Regno Animale di F.Serena

#### MALACOSTRACI

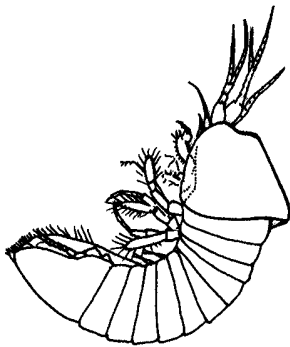
Questa sottoclasse raccoglie un pò tutte quelle forme di dimensioni maggiori. Il tronco è tipicamente composto da 14 segmenti più il telson con il carapace fuso ai segmenti toracici. Il cibo è raccolto per filtrazione attraverso le setole delle mascelle. Le larve schiudono in una fase più avanzata rispetto al nauplius e cioè in quello di zoea. Questo gruppo è rappresentato da 7 ordini:

**Batinellacei.** Il cavernicolo europeo cieco *Bathynella nataus* è lungo soltanto 2 millimetri ed è tra i Malacostraci il più piccolo. Il corpo è vermiforme e posseggono caratteristiche regressive come l'assenza di pigmento, anoftalmia e riduzione di alcune parti del corpo.



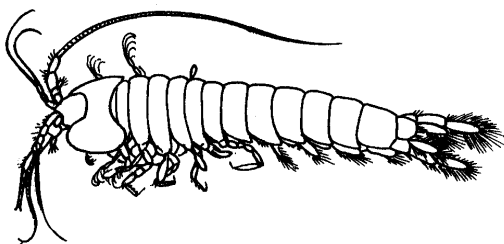
*Bathynella nataus*

**Termosbenacei.** Questo gruppo è citato solo perché alcune specie popolano i luoghi acquatici sotterranei o gli interstizi. Questi crostacei sono depigmentati, hanno occhi rudimentali e mostrano diverse modificazioni regressive. Lo sviluppo è diretto, il corpo è costituito da parti non distinte (torace e addome). La caratteristica più importante è senz'altro l'adattamento che questi organismi hanno acquisito nel vivere in un ambiente che presenta alti tassi di solfati e clorati, con temperature di circa 50 °C, in Tunisia si trova *Termosbaena mirabilis*.



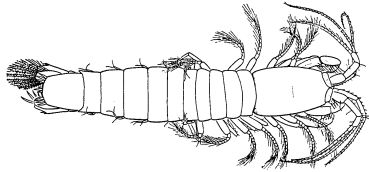
*Termosbaena mirabilis*

**Speleogrifacei.** L'ultimo relitto del superordine Perocaridi a cui appartiene la specie *Speleogrifus lepidops* presenta un corpo segmentato con un carapace molto piccolo e molte affinità con il gruppo precedente.



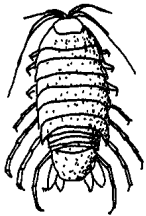
*Speleogrifus lepidops*

**Misidacei.** Questi animali presentano il torace ricoperto da un carapace, senza essere però riunito agli ultimi quattro segmenti. La superficie interna del carapace funziona da branchia. La maggior parte sono filtratori. Nelle grotte del barese in Puglia si trova *Spelaeomysis bottazzi*.

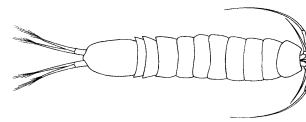


*Stygiomysis holthuisi*

**Isopodi.** Dopo i Decapodi è l'ordine più ampio; la maggior parte sono marini, ma possono essere abbondanti anche sul continente, nelle acque dolci, come parassiti o semplicemente come forme terrestri. Presentano una morfologia sostanzialmente depressa dorso-ventralmente, sono privi di carapace e in genere l'addome è più alto del cefalotorace. L'alimentazione di tipo filtrante è stata del tutto eliminata, solitamente sono onnivori o parassiti. Dopo la copula le uova sono di solito incapsulate. Colonizzano anche le regioni sotterranee profonde. *Monolistra caeca* si trova nelle grotte della Slovenia. Messina (1993) trovò un interessante esemplare nella risorgenza di Buffalo nel Samburu National Park (Kenia).

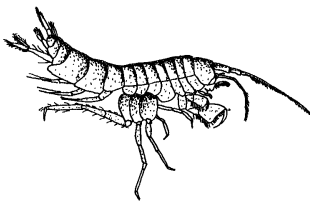


*Monolistra caeca*



*Stenasellus kenyensis*

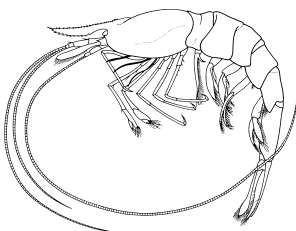
**Anfipodi.** Hanno il corpo compresso lateralmente, i pleopodi sono usati per il nuoto e la respirazione. Si nutrono di resti di animali, poco diffuso è il parassitismo. Gli occhi possono anche mancare. I sessi sono separati e la fecondazione è esterna, le uova non sono incubate. Essenzialmente sono acquatici. Tra i cavernicoli il genere più conosciuto è *Niphargus* del quale si conoscono forme di acqua corrente e non. Sono animali predatori o limivori. *Niphargus balcanicus*.



*Niphargus kochianus*

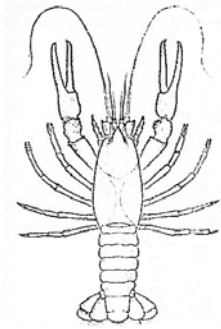
**Decapodi.** I Decapodi costituiscono senz'altro l'ordine più ampio dei Malacostraci. Hanno le prime tre paia di appendici toraciche modificate in massillipedi, le altre cinque paia sono zampe semplici e da esse deriva il nome dell'ordine. Il corpo e i segmenti toracici sono fusi e il carapace scende ai lati racchiudendo le branchie in apposite camere. Questi animali si dividono in due subordini:

a) **Natanti**, con il corpo compresso lateralmente, buoni nuotatori. *Troglocaris anophtalmus*, un gamberetto delle grotte della Venezia-Giulia, è depigmentato e senza occhi.

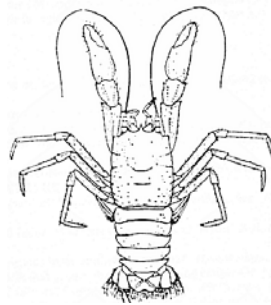


*Troglocaris anophtalmus*

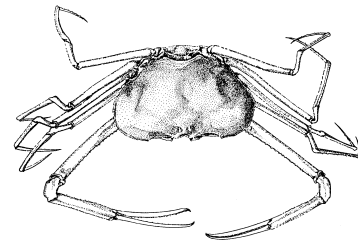
b) **Reptanti**, tipicamente camminatori hanno il corpo compresso dorso-ventralmente, nella Mammoth Cave si trova *Cambarus bartoni tenebrosus*.



*Cambarus setosus*  
(Astacura)



*Munidopsis polymorpha*  
(Anomura)



*Typhlopseudothelphusa mocino*  
(Brachiura)

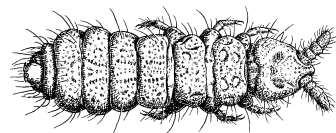
La nutrizione dei Decapodi risponde alle esigenze di individui predatori, spazzini, filtratori e necrofagi. In alcuni casi, dopo un breve corteggiamento, si ha la copula, le uova fecondate possono essere liberate nell'ambiente, oppure incubate sotto la presa dei pleopodi.

## INSETTI

A questo gruppo appartiene il maggior numero di animali che popolano la terra e sono distribuiti un po' dappertutto. Il loro successo è dovuto principalmente alla possibilità che hanno di volare quindi di sfuggire al predatore e viceversa di essere agevolati nell'atto di predazione. Rispetto agli altri artropodi hanno solo tre paia di zampe, e quando presenti due paia di ali collocate nella zona toracica del corpo. La respirazione è assicurata da un sistema tracheale.

La classe si divide in due sottoclassi:

### ATTERIGOTI



*Bonetogastrura balazuci*

L'atterismo in questo gruppo rappresenta un carattere essenzialmente primitivo. Quattro sono gli ordini che compongono il gruppo.

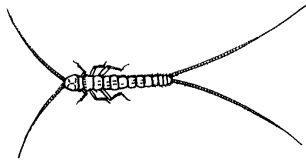
**Proturi.** Insetti piccoli ciechi con capo a forma conica. Vivono generalmente nell'humus nutrendosi di materiali in putrefazione, non si conoscono specie troglobie, *Acerentulus catalanus* è presente negli ingressi delle grotte di En Brixot sui Pirenei.



*Acerentomon* sp.

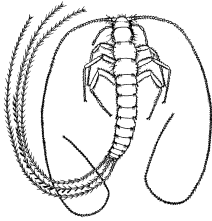
**Dipluri.** Ciechi con addome terminante in due lunghi filamenti. Nessuno di questi animali è prettamente cavernicolo.

*Compodea procera*.



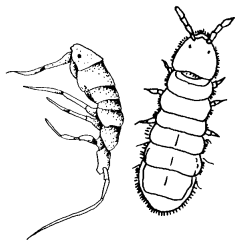
*Campodea procera*

**Tisanuri.** Detti anche pesciolini d'argento, hanno l'addome che termina con tre appendici stiliformi, vivono in vari ambienti, ma sono pochissimo rappresentati in grotta. *Machilis cavernicola* della Mammoth Cave ha il corpo bruno ed è capace di saltare. Una specie in via di determinazione è stata trovata all'Abisso S. Vincenzo, Livorno.



*Cubacubana negreai*

**Collemboli.** Sono dei piccoli insetti dotati di un organo per il salto (furca) in posizione addominale. Gli occhi possono mancare. Le abitudini possono essere acquatiche o terrestri. I caratteri delle forme cavernicole prevedono parziale o totale depigmentazione del corpo, occhi ridotti o assenti, antenne molto sviluppate. Questi animali svolgono un ruolo molto importante nell'economia alimentare sotterranea, costituendo il cibo preferito dei coleotteri carabidi. Nella grotta dei 5 Laghi è stato trovato recentemente un collembolo acquatico *Onychiurus banii* (Bani, 1984).



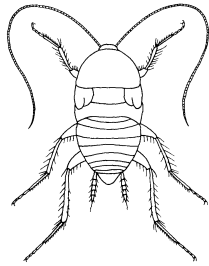
*Tomocerus longicornis, Onychiurus fimetarius*

#### PTERIGOTI

A questa seconda sottoclasse appartengono numerose specie e molte sono cavernicole, i troglobi relitti, risultano comunque limitati. Hanno una dieta onnivora. Sono dotati di ali e quando queste mancano ciò è dovuto solamente ad una condizione secondaria. Le considerazioni che saranno fatte sul gruppo non prenderanno in considerazione gli Efemerotteri e i Plecotteri; tali animali, infatti, si trovano in grotta solo in casi eccezionali, in pratica dopo aver sfarfallato, passando dai ruscelli, all'area d'ingresso della grotta, dove avvolte si accoppiano.

**Ortotteri.** Diversi tipi di insetti fanno parte degli Ortoteri come ad esempio le blatte, le cavallette, le locuste, i grilli, le mantidi, ecc. Generalmente hanno il capo grosso e parti boccali masticatrici robuste, gli occhi sono composti, molte specie hanno il femore delle zampe posteriori ingrossato per il salto. La metamorfosi è graduale. I gruppi che hanno rappresentanti cavernicoli sono i seguenti:

Blattoidei, possono dividersi in tre categorie, troglifili, guanobi e troglobi tutti con adattamenti crescenti. Le forme troglobie sono anoftalme e dotate di lunghe appendici. In Asia si trova *Spelaeoblatta caeca*.

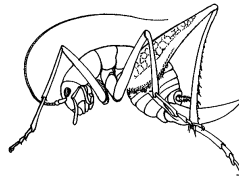


*Speleoblatta gestroi*

Grillocriddidi, questo subordine contiene la maggior parte degli Ortoteri troglobi; infatti, sono quasi tutti atteri, onnivori, igrofilo, “scavengers”, carnivori e in fine gli occhi possono essere normali o ridotti. Forse i generi più rappresentati sono *Dolicopoda* e *Troglophilus* (*Dolicopoda sbordonii*).

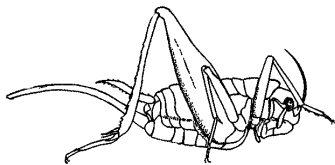


*Dolicopoda* sp.



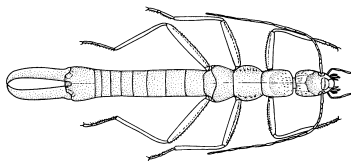
*Troglophilus cavicola*

Grilloidi, sono insetti parzialmente onnivori e igrofilo. Generalmente sono troglofilo ad eccezione della specie guianese *Crylotalpa nigripennis* (Batu Cave, Selango State). I Grilloidi sono leggermente modificati con occhi ridotti ed elitre spesso assenti.



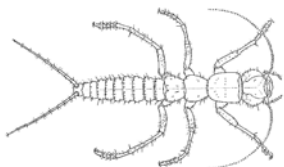
*Gryllomorpha dalmatina*

**Dermatteri**, le cosiddette forficule, hanno corpo allungato simile a quello dei coleotteri, con apparato boccale masticatore e grossi cerci a forma di pinze. Onnivori e con metamorfosi graduale, raramente sono troglobi nel qual caso le dimensioni risultano molto più piccole. *Dipletys milloti* (Guinea).



*Anataelia troglobia*

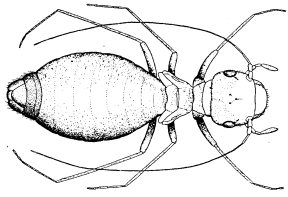
**Nototteri**, sono le grilloblatte attere, veri e propri relitti e cioè preadattati alla vita cavernicola, hanno colore giallastro, occhi ridotti e ocelli assenti. *Galloisiana chujoi* (Giappone).



*Galloisiana magna*

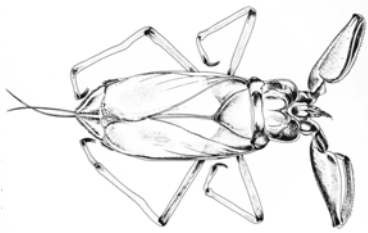
**Psocotteri**, insetti piccoli e fragili, pallidi con apparato boccale masticatore. La metamorfosi è graduale, possono essere alati o atteri.

*Psyllipsocus troglodytes*.



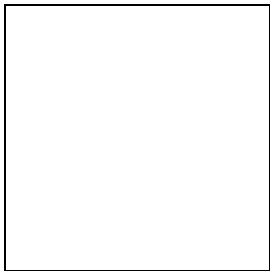
*Psyllipsocus ramburii*

**Emitteri** (Rincoti), le cosiddette cimici, con apparato boccale perforatore e succhiatore. Il gruppo non contiene veri cavernicoli. *Typhlobrixia namorokensis* del Madagascar è parzialmente depigmentata, gli occhi sono ridotti, ma più che troglobio dovrebbe essere considerato endogeo.

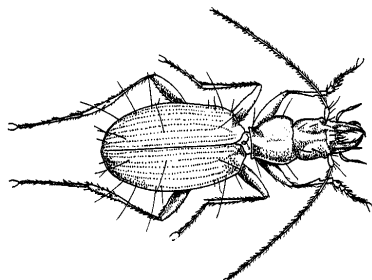


*Nepa anophthalma*

**Neurotteri**, formicaleoni con metamorfosi completa e apparato boccale masticatore, le larve sono predatrici. *Neglurus vitripennis* (Malaya).



**Coleotteri.** L'ordine dei Coleotteri è tra gli insetti quello più ampio con oltre 300000 specie. Questi insetti hanno generalmente un corpo duro con apparato boccale masticatore; gli adulti portano due paia di ali delle quali le anteriori (elitre) hanno funzione protettiva, la metamorfosi è completa. Le forme prettamente cavernicole sono predatrici di altri insetti. Per i Coleotteri merita proporre, anche se in parte superata, la classificazione che il Vandel (1964) riporta nel suo testo "Biospeleology", in tale tabella non sono inseriti quei gruppi che non hanno rappresentati cavernicoli (Per più precise note tassonomiche si consiglia di consultare i testi specializzati):



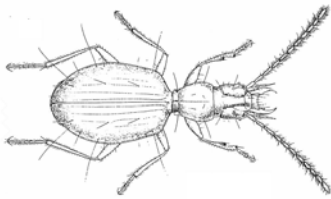
*Duvalius jureceki lauzai*

SUPERORDINE	FAMIGLIA	
Carabidea	Nebriidae	
	Scaritidae	
	Trechidae	
	Harpalidae	
	Pterostichidae	
	Zuphiidae	
	Brachynidae	
	Dytiscidae	
	Staphylinoidea	Catopidae
		Liodidae
Leptinidae		
Ptiliidae		
Staphylinidae		
Pselophidae		
Histeridae		
Cucujoidea	Dryopidae	
	Endomychidae	
Heteromera	Tenebrionidae	
	Hylophilidae	
Malacoderma	Cantharidae (Talephoridae)	
	Lampyridae	
Lamellicornia	Nessuna	
Phytophaga	Nessuna	

Tab 5. Organizzazione del gruppo dei Coleotteri.

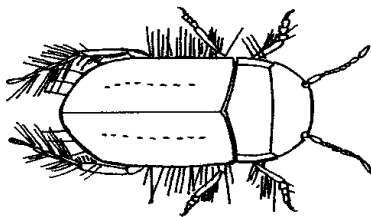
Di alcune di queste famiglie, le più specializzate alla vita cavernicola, saranno fornite alcune informazioni più dettagliate.

Trechini. Di questa subfamiglia solo la tribù degli Homaloderini hanno interesse specifico; infatti, i generi *Trechus* e *Duvalius* contengono numerose specie con abitudini tali da avere un habitat microcavernicolo. In alcuni casi particolari gli adattamenti riguardano la pigmentazione, gli occhi, lo sviluppo delle antenne (*Geotrechus orpheus*).



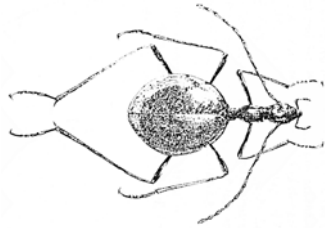
*Neanop caecus*

Ditiscidi. Si può tranquillamente affermare che questa famiglia è rappresentata un po' in tutto il mondo con adattamenti più o meno accentuati. Una specie arcaica, depigmentata, anoftalma e ricoperta di lunghi peli è *Phreatodytes relictus* (Asia).



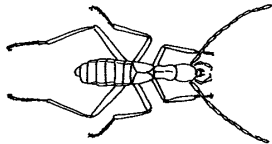
*Siettitia balsetensis*

Catopidi. Delle 5 subfamiglie che compongono questo gruppo, solo quella dei Bathyscini contiene veri cavernicoli. La maggior parte di questi sono completamente ciechi, depigmentati, atteri, con le elitre unite e presentano fisogastrìa *Leptodirus hohenwarti* (Balcani).



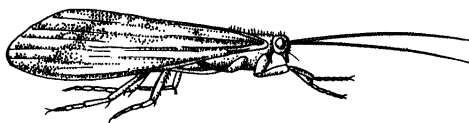
*Leptodirus hohenwarti*

**Stafilinidi.** In questa famiglia si ritrovano oltre a specie endogee, anche altre caratteristiche del guano e vere troglobie. Hanno raggiunto alti gradi di adattamento come la depigmentazione, microftalmia, zampe lunghe *Apteranillus rotroni* (Marocco).



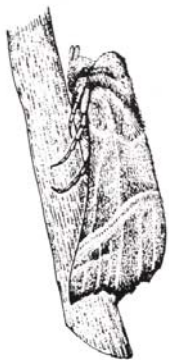
*Apteranillus rotroni*

**Tricotteri.** I frigateidi popolano solo gli ingressi delle cavità, dopo che la larva, presente in un rivo vicino, ha “sfarfallato” e solo raramente si spingono in profondità. Per questi animali la grotta assume però un’importanza vitale in quanto sede dei loro accoppiamenti riproduttivi. I Tricotteri presentano corpo molle con due paia di ali membranose e pelose, apparato masticatore poco sviluppato e non evidenziano modificazioni adattative alla vita cavernicola.



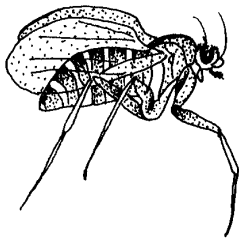
*Phrygaena grandis*

**Lepidotteri.** Anche le farfalle come i Tricotteri non hanno adattamenti specifici alla vita ipogea, per loro la grotta è solo un rifugio diurno o per estivare; infatti, le specie che si possono ritrovare all’ingresso di una grotta sono notturne. Il loro corpo è molle e le ali coperte di squame pigmentate. L’apparato boccale è modificato in una proboscide avvolta a spirale (spirotromba), gli occhi sono grossi e composti la metamorfosi è completa. Nella Tana di Casteltendine (LU) si possono trovare varie specie di Lepidotteri tra i quali *Scoliopteryx libatrix* è la più comune.

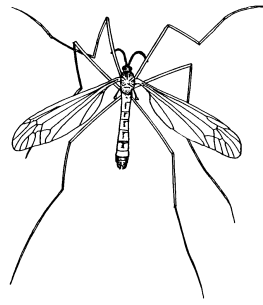


*Scoliopteryx libatrix*

**Ditteri.** Come le farfalle anche i Ditteri fanno parte dell’associazione parietale e non si possono considerare dei veri cavernicoli. Esistono specie attere o sub-attere da considerarsi dei veri relitti e altre che compiono il loro ciclo vitale interamente in grotta. Le principali famiglie rappresentate in grotta sono Tipulidi e Culicidi. Hanno le ali anteriori completamente funzionali a differenza di quelle posteriori che risultano modificate in bilancieri. *Speomyia obsolani* (Erzegovina).



*Lonchoptera lutea*



*Tipula* sp.

**Imenotteri.** Comprendono formiche, api, ecc., tutti con potenti apparati boccali masticatori che in alcuni casi sono modificati per succhiare. Le ali possono essere presenti oppure no. Si trovano regolarmente all'ingresso delle grotte e costituiscono parte della fauna parietale. In nessun caso possono considerarsi veri cavernicoli. *Exallonyx longicornis* (Europa).



*Exallonyx longicornis*

**Sifonatteri.** Le pulci hanno corpo appiattito lateralmente, le zampe lunghe con anche le coxe lunghe per il salto. Gli apparati boccali sono pungitori e succhiatori, sono ematofagi.



*Thaumapsylla breviceps orientalis*

## DIPLOPODI

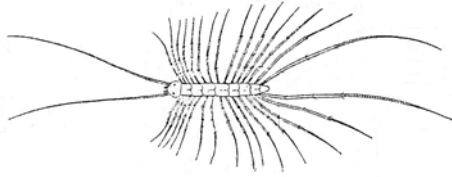


*Epanerchodus takashimai*

Comunemente detti “millepiedi” insieme ai Chilopodi, Pauropodi e Sinfili, venivano un tempo raggruppati in una entità superiore, quella dei Miriapodi fondamentalmente terrestri.

L'aspetto peculiare della classe è quello di presentare segmenti duplici (diplosomi) nel tronco, derivati dalla fusione di due somiti, in precedenza separati e ricoperti da un tergo. Strisciano lentamente sul terreno, come strategia conservativa adottano alcuni trucchi, ad esempio, si arrotolano su se stessi. Le specie cavernicole hanno modificato la loro dieta da vegetariana che era in origine, in carnivora, cibandosi di lombrichi, insetti morti e piccole chioccioline. I sessi sono separati e si assiste alla copula. Si trovano frequentemente nelle grotte di un po' tutte le parti del mondo. Come caratteristiche di adattamento presentano taglie più grandi, numero maggiore di segmenti, occhi ridotti, depigmentazione, antenne allungate e in numero costante. *Typhloiulus maximus*.

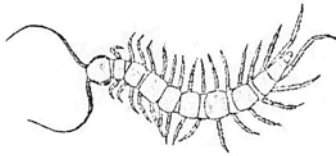
## SINFILI



*Scutigera coleoptrata*

Questi organismi sono fondamentalmente endogei e, solo in rari casi, si ritrovano nelle zone ombrose degli ingressi delle grotte. Tra i Miriapodi sono quelli più affini agli Insetti. Delle molte zampe di cui è dotato il corpo le ultime paia o cerci fungono da filiere. La parte anteriore è quella che più ricorda l'apparato boccale degli insetti. Si nutrono di vegetali marcescenti, sono dioici *Scutigera immaculata*.

## CHILOPODI



*Lithobius piceus*

Tra i Miriapodi sono i più conosciuti e noti come “centopiedi”. I membri di questa classe hanno corpo massiccio e le zampe possono essere lunghe come in *Scutigera* o corte come in *Scolopendra*, si muovono rapidamente. Sono essenzialmente predatori e si nutrono di piccoli artropodi. La preda è catturata con le forcipule, appendici velenose a forma di artiglio, dell'apparato boccale. La respirazione è tracheale, i sessi sono separati, ma non c'è la copula. Le specie cavernicole presentano depigmentazione e anoftalmia. Forse un vero cavernicolo può essere considerato *Lithobius drescoi* (Spagna).