

LUIGI DE MARZO

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie agro-forestali, Università della Basilicata, viale Ateneo Lucano
10, 85100 Potenza, e-mail: l.demarzo@alice.it

Allestimento della cella pupale e del bozzolo nei Coleotteri: qualche dettaglio etologico (Polyphaga: 7 famiglie)

ABSTRACT

BUILDING OF THE PUPAL CELL AND COCOON IN COLEOPTERA: SOME
ETHOLOGICAL DETAILS (POLYPHAGA: 7 FAMILIES)

Details were observed in the laboratory on larvae of *Ochthebius impressipennis* (Hydraenidae), *Prinella aptera* (Guérin-Ménéville) (Ptiliidae), *Anemadus acicularis* (Kraatz) (Cholevidae), *Mastigus pilifer* (Scydmaenidae), *Micropeplus fulvus* Erichson (Micropeplidae), *Cafius xantholoma* (Gravenhorst), *Megalinus glabratus* (Gravenhorst) (Staphylinidae-Staphylininae), *Atheta aeneicollis* (Sharp), *Cordalia obscura* (Gravenhorst) (Staphylinidae-Aleocharinae), *Omonadus bifasciatus* (Rossi), *O. floralis* (Linné) (Anthicidae). According to species, pupal cell is sometimes built at the end of a deep gallery; otherwise, it is assembled at the surface by using: (a) rough soil particles; (b) selected soil particles; (c) soil portions ingested and regurgitated. Main behavioural particularities were detected in larvae of *Ochthebius impressipennis*, which build a unique double cell, and in larvae of *Micropeplus fulvus*, which do regurgitate very small portions at a time. Organs engaged in cell building are: mandibles, preoral chamber, foregut, legs. Cocoon spinning organs can be: mouth parts, legs, a comb of abdominal setae, paired glandular tubercles of abdomen, pygopodium. Examined larvae of Aleocharinae spin silk by pygopodium as other of the same subfamily do; they are provided with an equipment of metameric glandular pores, which may be possible source of the silk secretion as in the larvae of certain Pselaphidae.

Contribution is dedicated to the memory of the clever entomologist, Giorgio Fiori (1923-1983).

Key words: soil management, spinning organs, silk glands.

INTRODUZIONE

Nei Coleotteri come in altri olometaboli, le pupe sono spesso di tipo evoco e sono protette da celle, gusci o bozzoli, fabbricati dalla larva usando materiale del substrato, oppure escrezioni e secreti, o ingredienti vari in combinazione (GRANDI, 1951; RUDALL & KENCHINTON, 1971; SCHULZE, 1975; CROWSON, 1981; PAULIAN, 1988). A volte, la protezione è già servita durante la vita larvale, come è il caso delle scatoconche delle Cryptocephalinae (Chrysomelidae) e degli involucri vegetali di alcuni Apionidae, ma, di solito, è allestita appositamente a beneficio della pupa.

La presente nota riporta i risultati di nuove osservazioni sull'argomento, insieme con una breve discussione su quanto è già noto in letteratura; essa è dedicata alla memoria del Prof. Giorgio Fiori (1923-1983) a 25 anni dalla scomparsa.

MATERIALI E METODI

Le osservazioni sulle larve in attività sono state effettuate allo stereomicroscopio, con luce filtrata per l'infrarosso, in terrari del tipo illustrato (Fig. 1.A), nei quali il terriccio del fondo era passato preventivamente (da secco) con un setaccio con maglie di 0,5 mm. Inoltre, sono stati utilizzati recipienti più alti (Fig. 1.B) per valutare la profondità delle gallerie di infossamento. Per lo studio morfologico, le larve sono state uccise con vapori di acetato di etile e chiarificate in acido lattico a caldo.

I nomi delle specie sono in accordo con la "Checklist delle specie della fauna italiana".

RISULTATI

Cafius xantholoma (Gravenhorst), *Megalinus glabratus* (Gravenhorst) (Staphylinidae-Staphylininae) - Le larve di questi stafilinidi usano scavare una galleria di infossamento, che, nel tipo di terrario di cui alla fig. 1.B, ha raggiunto una profondità di circa 7 centimetri. Al termine della galleria, la larva allestisce la cella comprimendo le pareti

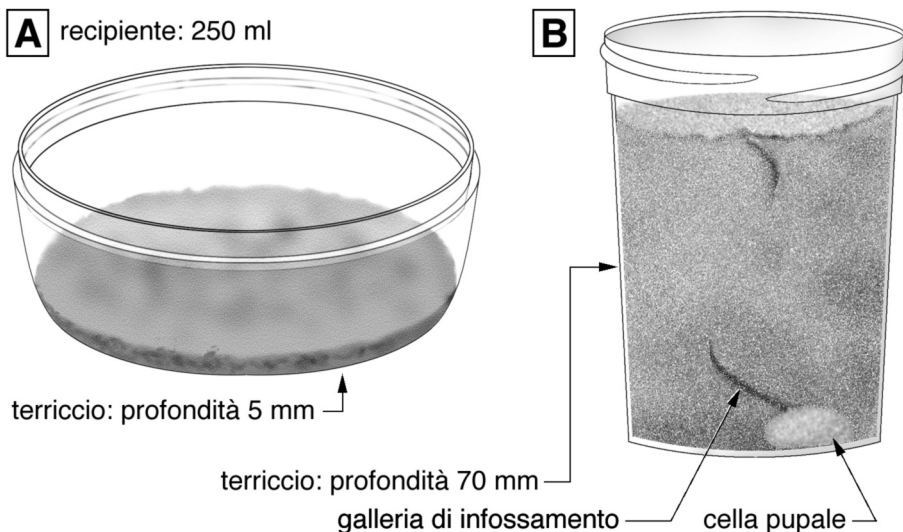


Fig. 1 - Dettagli tecnici sui terrari utilizzati per le osservazioni etologiche. In (B) è indicata la localizzazione della cella pupale di *Cafius xantholoma* (Staphylinidae).

circostanti con opportuni movimenti del corpo.

Anemadus acicularis (Kraatz) (Cholevidae), *Mastigus pilifer* (Scydmaenidae) (Fig. 2.A-B) - Lavorando in superficie con le mandibole, la larva preleva numerose porzioni grossolane di terriccio e se le dispone tutt'attorno fino a costituire un'ampia cella subcircolare. Infine, questa ha il pavimento liscio e concavo, a seguito dell'asportazione del terriccio, e, vista dall'esterno, appare come un cumulo irregolare di terriccio.

Ptinella aptera (Guérin-Ménéville) (Ptiliidae) (Fig. 2.C-D) - La larva si insedia in una zona liscia del substrato e, lavorando con le mandibole, dispone ordinatamente, ad una ad una a strato singolo, centinaia di minute porzioni di terriccio. Infine, la cella vista dall'esterno appare come una cupola finemente granulosa.

Ochthebius impressipennis Rey (Hydraenidae) (Fig. 2.E) - La costruzione procede in due fasi: (I) la larva predispone una cella superficiale e la chiude con il materiale di riporto; (II) poi, allestisce una seconda cella, al fondo della prima, e la chiude con minute porzioni di terriccio. Anche in questa specie, il lavoro viene effettuato con le mandibole.

Omonadus bifasciatus (Rossi), *O. floralis* (Linné) (Anthicidae) (Fig. 3.A-C) - Insediatesi in una irregolarità del substrato, le larve di entrambe queste specie ingeriscono e rigurgitano alternativamente abbondanti porzioni di terriccio. Il materiale viene accumulato nell'intestino anteriore ed emesso sotto forma di una malta fluida. Poiché questa viene distribuita a strisce, la cella vista dall'esterno mostra ben evidenti le linee di accrescimento.

Micropeplus fulvus Erichson (Micropeplidae) (Fig. 3.D-E) - Anche la larva di questa specie usa ingerire il terriccio, ma le porzioni rigurgitate sono minuscole, appena visibili durante l'osservazione, e vengono giustapposte ad una ad una con molta cura. Infine, la cella ha forma emisferica, con le pareti sottili e lisce.

Atheta aeneicollis (Sharp), *Cordalia obscura* (Gravenhorst) (Staphylinidae-Aleocharinae) (Fig. 4) - Come nel caso precedentemente illustrato di *Anemadus* e *Mastigus*, le larve di queste due specie allestiscono la cella effettuando uno scavo superficiale e utilizzando il materiale di riporto; ma poi, esse tappezzano la stessa cella con un denso strato di fili di seta filata con il pigopodio. Dallo studio morfologico risulta che esse sono in possesso di coppie di pori ghiandolari, distribuiti in serie metamerica come indicato in figura. Si tratta verosimilmente di ghiandole unicellulari, di cui, nei pezzi chiarificati relativi a *Cordalia obscura*, si riconosce il canalicolo efferente, di forma bastoncellare o claviforme.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In parte, i comportamenti illustrati sono già noti in letteratura per le larve di altri Coleotteri. Infatti, il costume di costruire una cella al fondo di una galleria è riportato

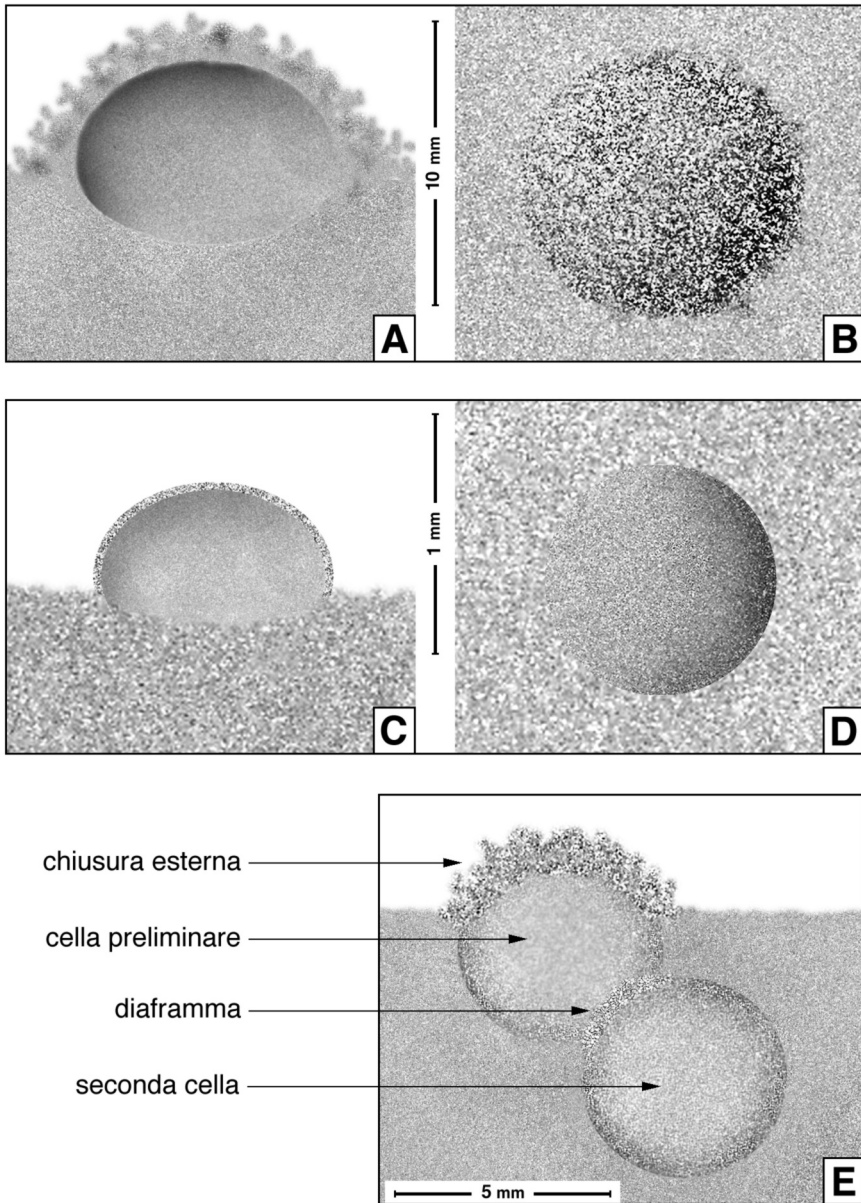


Fig. 2 - Cella pupale in sezione e vista dall'esterno in: A-B, *Mastigus pilifer* (Scydmaenidae); C-D, *Pinella aptera* (Ptiliidae); E, *Ochthebius impressipennis* (Hydraenidae).

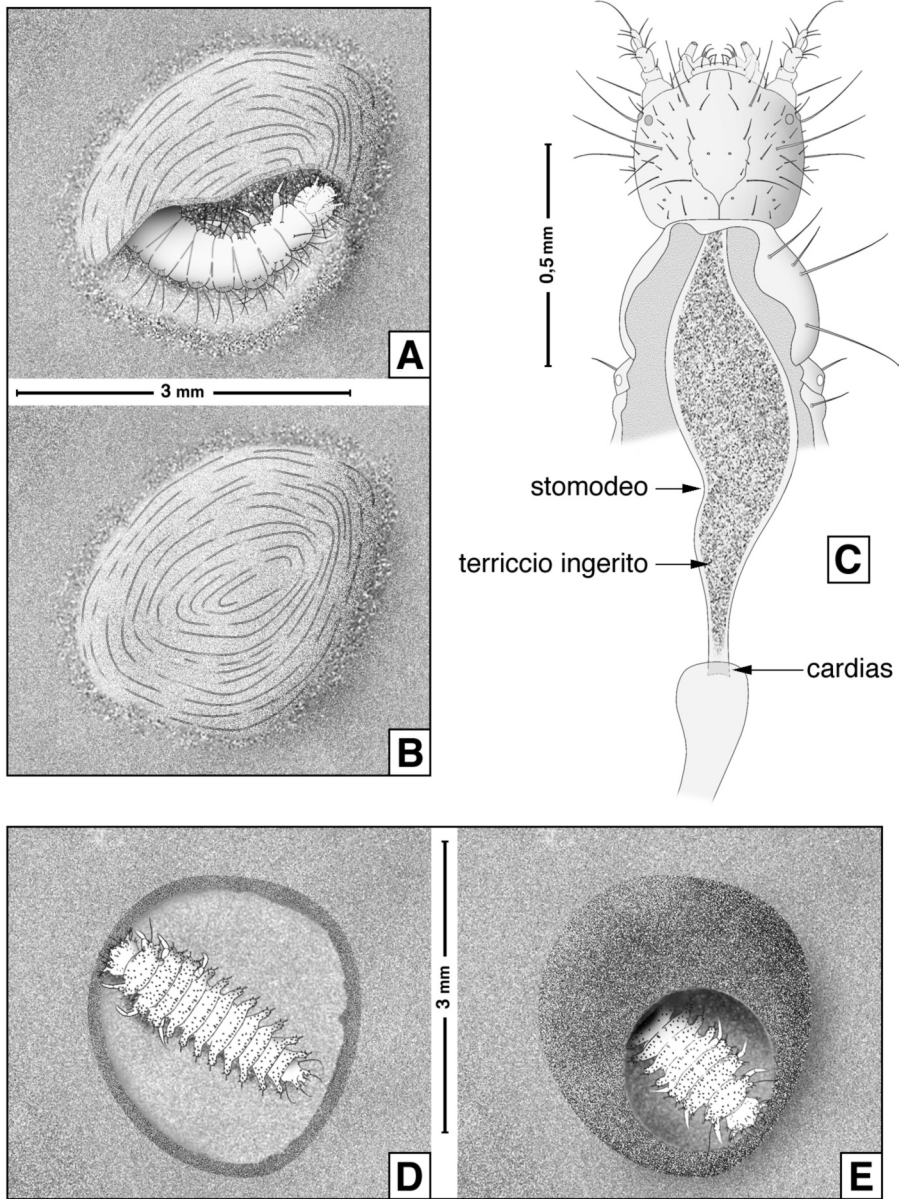


Fig. 3 - Cella pupale in fase di allestimento e dopo il completamento in: A-B, *Omonadus floralis* (Anthicidae); D-E, *Micropeplus fulvus* (Micropeplidae). In (E) si rappresenta l'intestino anteriore di una larva di *Omonadus bifasciatus* (Anthicidae) che ha ingerito il terriccio per la costruzione della cella.

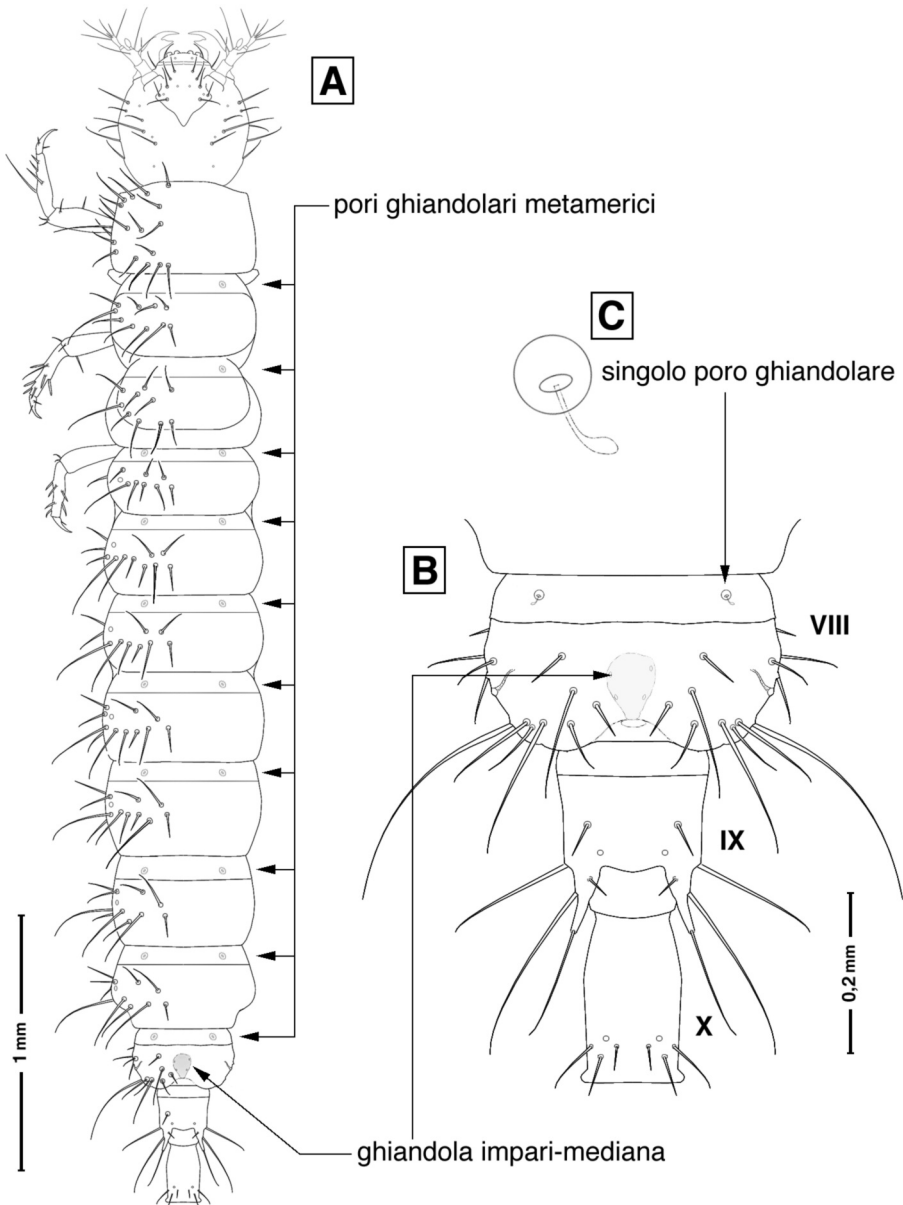


Fig. 4 - Dettagli anatomici della larva matura di *Cordalia obscura* (Staphylinidae), con indicazione dei pori metamerici relativi alle possibili ghiandole sericiple.

per i *Carabus* (Carabidae) (STURANI, 1962); mentre, l'utilizzazione di porzioni grossolane di terriccio è consueta in Dytiscidae e Gyrinidae (GUIGNOT, 1931-33) ed è stata descritta anche per qualche specie di Pselaphidae (DE MARZO, 1990). Il comportamento di *Ptinella aptera* era già noto per la congenere *P. mekura* Kubota (DE MARZO, 1997), con la medesima prerogativa che la cella è il risultato di un'ordinata sistemazione di qualche centinaio di porzioni selezionate di terriccio. Ma del tutto inedite sono le modalità di costruzione rilevate nelle larve di *Ochthebius impressipennis*, che usano costruire una cella esterna e una cella interna, chiudendo la prima con il materiale di riporto e la seconda con porzioni selezionate di terriccio.

Il costume di ingerire preventivamente il materiale di costruzione era già noto per le larve di *Brachygluta perforata* (Aubé) e *B. abrupta septentrionalis* Besuchet (Pselaphidae), che usano rigurgitare il terriccio in forma di lunghi filamenti per realizzare un reticolato di chiusura per un ricovero occasionale (DE MARZO, 1990), ed era stato descritto anche per le larve di *Carpelimus obesus* (Kiesenwetter) (Staphylinidae-Oxytelinae) (DE MARZO, 2002a), che si comportano precisamente come negli anticidi nominati. Una novità, nell'ambito di questa categoria di comportamento, si trova le larve di *Micropeplus fulvus*, che usano rigurgitare il materiale in porzioni successive molto piccole.

Per l'allestimento della cella, gli organi impegnati più comunemente sono le mandibole. Ma, quando la larva usa scavare una galleria di infossamento, è ovviamente richiesto l'uso delle zampe; e, quando le larve usano ingerire preventivamente il terriccio, anche la camera preorale e l'intestino anteriore sono ovviamente coinvolti nell'allestimento della cella.

La seta è utilizzata in quantità molto differente secondo la specie. Infatti, le larve degli pselafidi *Rybaxis longicornis* (Leach) e *Trissemus antennatus* (Aubé) (Pselaphidae) ne usano solo una quantità modesta, per tessere una lasca reticella di chiusura per un ricovero occasionale (DE MARZO, 1990); mentre quelle di *Batrisodes oculatus* (Aubé) e *Pselaphus heisei parvus* Karaman, della stessa famiglia, la usano per fabbricare un bozzolo molto consistente (DE MARZO, 1990).

Bozzoli compatti vengono fabbricati anche dalle larve di *Agathidium varians* Beck (Leiodidae) (ANGELINI & DE MARZO, 1986) e di *Dianous coerulescens* (Gyllenhal) (Staphylinidae-Steninae) (JENKINS, 1958), come anche nelle larve di vari Staphylinidae della subf. Aleocharinae (ASHE, 1981; DE MARZO, 1988; 2006) e di *Cybocephalus rufifrons* Reitter (Cybocephalidae) (DE MARZO, 1996). In particolare, nell'aleocarina *Drusilla italica* (Bernhauer) la cella e il bozzolo vengono costruiti utilizzando seta e terriccio in maniera coordinata (DE MARZO, 2006).

Ampia diversità si rileva negli organi impegnati nella tessitura della seta; e, come indicato in tab. A., il maggior contributo a tale diversità è dato dalle larve degli pselafidi. Infatti, il secreto sericiparo di queste larve proviene da una serie metamerica

di ghiandole del torace e dell'addome (DE MARZO, 1987); esso si spande in forma fluida sull'intera superficie corporea della larva e, pertanto, esso può venire filato con le appendici boccali, o con le zampe, oppure con un'apposita filiera dell'addome, secondo la specie.

Tab. A - Organi impegnati nella filatura della seta in larve di Coleotteri, secondo le fonti bibliografiche indicate.

TAXA	ORGANI	RIFERIMENTO
<i>Batrisodes oculus</i> (Pselaphidae)	zampe anteriori	DE MARZO, 1990
<i>Pselaphus heisei parvus</i> (Pselaphidae)	pettine urite IX	DE MARZO, 1990
<i>Rybaxis longicornis</i> (Pselaphidae)	appendici boccali	DE MARZO, 1990
<i>Trissemus antennatus</i> (Pselaphidae)	appendici boccali	DE MARZO, 1990
<i>Dianous coerulescens</i> (Staphyl.-Steninae)	urogonfi	JENKINS, 1958
Aleocharinae in generale (Staphylinidae)	pigopodio	ASHE, 1981
<i>Atheta aeneicollis</i> (Staphyl.-Aleocharinae)	pigopodio	DE MARZO, h.o.
<i>Cordalia obscura</i> (Staphyl.-Aleocharinae)	pigopodio	DE MARZO, h.o.
<i>Cypha imitator</i> (Staphyl.-Aleocharinae)	pigopodio	DE MARZO, 1988
<i>Drusilla italica</i> (Staphyl.-Aleocharinae)	pigopodio	DE MARZO, 2006
<i>Cybocephalus rufifrons</i> (Cybocephalidae)	tubercoli uriti VIII-IX	DE MARZO, 1996

L'apparato sericiparo appare relativamente semplice in *Dianous coerulescens*, in quanto consiste di una coppia di ghiandole che sboccano alla base degli urogonfi senza un distinto apparato esterno (JENKINS, l.c.); ma, nelle larve di *Cybocephalus rufifrons* Reitter (Cybocephalidae) esso è costituito da 4 tubercoli con grandi ghiandole pluricellulari annesse (SILVESTRI, 1910; DE MARZO, 1988).

Nel caso delle larve della subf. Aleocharinae, la fonte del secreto sericiparo è ancora incertata. Come si sa da decenni (ASHE, l.c.) e come è stato riosservato di recente (DE MARZO, 2002b; 2006), queste larve sono costantemente munite di una ghiandola pluricellulare impari-mediana all'uritergite VIII; ma, secondo ASHE (l.c.), si tratterebbe di una ghiandola di tipo odorifero (= *osmeterium*) non adibita alla produzione della seta. In via presunta, il secreto sericiparo di queste larve potrebbe provenire dalla serie di ghiandole segmentali osservate in *Atheta* e *Cordalia*. Una situazione simile, in merito all'incertezza riguardo alla fonte del secreto, è stata incontrata nelle neanidi del tisanottero *Melanthrips fuscus* Sulzer (DE MARZO, 2004), che ugualmente usano il pigopodio per la tessitura della seta e ugualmente mancano di ghiandole sericipare evidenti.

RIASSUNTO

Sulla base di osservazioni in terrario viene illustrato il comportamento di larve di Hydraenidae, Ptiliidae, Cholevidae, Micropeplidae, Staphylinidae e Anthicidae. Le novità più rilevanti riguardano le larve di

Ochthebius impressipennis (Hydraenidae), che usano fabbricare una doppia cella, e quelle di *Micropeplus fulvus* (Micropeplidae), che usano ingerire il terriccio e rigurgitarlo in porzioni successive molto piccole. Secondo la specie, gli organi impegnati per la costruzione della cella sono: mandibole, camera preorale, intestino anteriore e zampe. I possibili organi per la tessitura della seta sono: appendici boccali, zampe, apposite filiere addominali, urogonfi. Nel caso delle larve della subf. Aleocharinae, la fonte del secreto sericparo è inaccertata; presumibilmente, essa consiste in una serie metamerica di ghiandole unicellulari del torace e dell'addome, come accertato in precedenza nelle larve di alcuni pselafidi.

La nota è dedicata alla memoria del Prof. Giorgio Fiori (1923-1983), a 25 anni dalla scomparsa.

Parole chiave: sistemazione del terriccio, organi di filatura, ghiandole della seta.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELINI F., DE MARZO L., 1985 - Morfologia della larva matura e della pupa in *Agathidium varians* Beck (Coleoptera, Leiodidae). *Entomologica*, Bari, 19: 51-60 (1984).
- ASHE J.S., 1981 - Construction of pupal cells by larvae of Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Coleopt. Bull.*, 35: 341-343.
- CROWSON R.A., 1981 - Cap. 10. Adult and larval behaviour. In: The biology of the Coleoptera. Academic Press, 802 pp.
- DE MARZO L., 1987 - Organi erettili e ghiandole tegumentali specializzate nelle larve di *Batrissodes oculus* Aubé: studio morfo-istologico (Coleoptera, Pselaphidae). *Entomologica*, Bari, 20: 125-145 (1985).
- DE MARZO L., 1990 - Costruzione della loggia pupale e del bozzolo in alcuni Pselafidi (Coleoptera). *Entomologica*, Bari, 23: 161-169 (1988).
- DE MARZO L., 1996 - Appunti sulla presenza di *Cybocephalus rufifrons* Reitter in Suditalia (Coleoptera, Cybocephalidae). *Entomologica*, Bari, 29: 135-147 (1995).
- DE MARZO L., 1997 - Appunti di storia naturale su uno Ptilide partenogenetico: *Prinella mekura* Kubota (Coleoptera). *Entomologica*, Bari, 30 (1996): 185-195.
- DE MARZO L., 1998 - Morfologia preimmaginale in *Cypha imitator* (Luze) (Coleoptera Staphylinidae Aleocharinae). *Entomologica*, Bari, 31 (1997): 197-205.
- DE MARZO L., 2002a - Appunti di storia naturale sul coleottero ripicolo *Carpelimus obesus* (Kiesenwetter) (Staphylinidae Oxytelinae). *Entomologica*, Bari, 35 (2001): 77-87.
- De Marzo L., 2002b - Larve di coleotteri in detriti vegetali di origine agricola: lineamenti morfologici e presenza stagionale (Polyphaga: 20 famiglie). *Entomologica*, Bari, 34 (2000): 65-131.
- DE MARZO L., 2004 - Dettagli etologici su *Melanthrips fuscus* (Sulzer) riguardo alla costruzione del bozzolo (Thysanoptera Aeolothripidae). *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Milano, ser. II, 36: 275-278.
- DE MARZO L., 2006 - Note sullo sviluppo preimmaginale in *Drusilla italica* (Bernhauer) (Coleoptera Staphylinidae Aleocharinae). *Entomologica*, Bari, 39 (2005): 211-220.
- GRANDI G., 1951 - Introduzione allo studio dell'Entomologia. Ed. Calderini Bologna, vol. I, 950 pp., vol. II, 1332 pp.
- GUIGNOT F., 1931-33 - Les Hydrocanthares de France. Toulouse, 979 pp.
- JENKINS M.F., 1958 - Cocoon building and the production of silk by the mature larva of *Dianous coeruleus* Gyllenhal (Coleoptera: Staphylinidae). *Trans. R. entomol. Soc. London*, 110: 287-301.
- PAULIAN R., 1988 - Biologie des Coléoptères. Lechevalier ed., Paris, 719 pp.
- RUDALL K.M., KENCHINTON W., 1971 - Arthropod silks: the problem of fibrous proteins in

- animal tissues. *Annual Rev. Entomol.*, 16: 73-96.
- SCHULZE L., 1975 - A review of silk production and spinning activities in Arthropoda with special reference to spinning in Tenebrionid larvae (Coleoptera). *Transvaal Museum Mem.*, 19: 1-19.
- SILVESTRI F., 1910 - Metamorfosi del *Cybocephalus rufifrons* Reitter e notizie sui suoi costumi. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici*, 4: 221-227.
- STURANI M., 1962 - Osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus* Linnaeus (sensu lato) (Coleoptera Carabidae). *Mem. Soc. entomol. ital.*, 41: 85-202.