

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

Aspetti morfologici della spermateca in *Diestota guadalupensis* Pace e altre Aleocharinae (Coleoptera Staphylinidae)

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE SPERMATHECA OBSERVED IN *DIESTOTA GUADALUPENSIS* PACE AND OTHER ALEOCHARINAE (COLEOPTERA STAPHYLINIDAE)

A preliminary analyse has been carried out on fresh specimens (18 species) and then discussed by considering several data from the literature. Receptacle of Aleocharinae exhibits several adaptive features, as it can be: (a) enlarged at apex or otherwise shaped to support the compressor muscle; (b) provided with sclerites and internal crests, which seemingly improve its elastic properties; (c) provided with a perforate septum, which canalises the sperm flow. Duct is sometime adapted for mating, as its length agrees with that of the endophallus.

Besides its evident adaptations, receptacle of the Aleocharinae can exhibit a very long pipe-like basal part, which seems to be lacking in any function. This part can be either irregularly convoluted or arranged as a hank; it reaches an extreme morphological complexity when includes two coaxial helices. These are: (a) adjacent one to the other in *Myllaena nemorivaga* Assing from Turkey, (b) included one into the other in the exotic species from the Antilles, *Diestota guadalupensis* Pace.

Key words: receptacle, duct, adaptations, helical tract.

INTRODUZIONE

Diestota guadalupensis Pace è un'aleocarina presente in Italia, sia in alcune regioni peninsulari sia nelle isole maggiori, ma ritenuta originaria delle Antille (CICERONI *et al.*, 1995; DE MARZO & ZANETTI, in corso di stampa). Di recente, ho potuto esaminarne numerosi individui, raccolti in Puglia, ed apprezzare personalmente, come ha fatto a suo tempo l'autore della specie (PACE, 1987a), la complessa forma della sua spermateca; nell'occasione, ho ritenuto interessante analizzare la variabilità interspecifica di tale organo nell'ambito della stessa subf. Aleocharinae, partendo dallo studio su preparati a fresco di 18 specie.

MATERIALI E METODI

Le specie esaminate su preparati a fresco sono state quasi tutte identificate dal Dott. Adriano Zanetti (Museo di Verona) e, in accordo con la “checklist” di CICERONI *et al.* (l.c.), sono: *Aleochara bipustulata* (Linné), *A. intricata* Mannerheim, *A. lanuginosa* Gravenhorst, *A. moesta* Gravenhorst, *A. tristis* Gravenhorst, *Atheta aeneicollis* (Sharp), *A. atramentaria* (Gyllenhal), *A. coriaria* (Kraatz), *Caloderina hierosolymitana* (Saulcy), *Cordalia obscura* (Gravenhorst), *Diestota guadalupensis* Pace, *Drusilla italica* (Bernhauer), *Halobrecta flavipes* Thomson, *Nehemitropia lividipennis* (Mannerheim), *Thecturota marchii* (Doderò), *Trichiusa immigrata* Lohse, *Xenusa laesa* (Erichson), *X. uvida* (Erichson).

I preparati sono stati allestiti estraendo la spermateca a femmine uccise con vapori di acetato di etile e dissezionate in soluzione fisiologica (NaCl 0,9%). Lo studio di *Diestota guadalupensis* ha riguardato 11 femmine raccolte in Puglia.

I disegni sono stati eseguiti alla camera lucida su preparati temporanei nella stessa soluzione fisiologica. Le foto sono state riprese su vetrini in acido lattico. Ai fini della discussione, sono state rielaborate alcune immagini tratte dalle fonti bibliografiche citate. I termini “ricettacolo”, “dotto” e “ghiandola”, relativi alle tre parti tipiche della spermateca, si accordano con DALLAI (1975).

OSSERVAZIONI

La spermateca è presente in tutte le specie sopraelencate ed è costantemente composta dalle tre parti tipiche (Fig. 1.A).

Il *ricettacolo* è fatto di cuticola ben sclerotizzata, è apparentemente privo di epitelio ed è costantemente munito di un *muscolo compressore*; può essere capsulare, come in *Nehemitropia lividipennis* (Fig. 1.A), oppure tubuliforme per un tratto basale più o meno esteso, come in *Atheta aeneicollis* (Fig. 1.B).

Il *dotto* è fatto di cuticola robusta ma non sclerotizzata; per la maggiore trasparenza della cuticola, si distingue facilmente dal ricettacolo, anche quando quest'ultimo è ugualmente tubuliforme (Fig. 1.B). Talvolta, alla connessione con il ricettacolo, la cuticola del dotto è bruscamente inspessita a forma di “muso di tinca” (Fig. 1.C). La lunghezza del dotto esprime una variabilità interspecifica molto ampia, compresa nella gamma da 0,1 mm (Fig. 2.A) fino a circa 30 mm (Fig. 2.B).

La *ghiandola* è sessile e si connette al ricettacolo in posizione subapicale; consiste in un serbatoio membranaceo espandibile, rivestito da una cospicua massa di tessuto epiteliale.

Oltre che nella forma, il ricettacolo mostra ampia variabilità interspecifica nella distribuzione di aree cuticolari più o meno inspessite e sclerotizzate. L'area sclerotizzata può essere confinata sotto forma di piastra apicale (Fig. 3.A) o costituire un manicotto

subapicale (Fig. 3.B); a volte interessa l'intera parte apicale, che acquista conseguentemente l'aspetto di un cappuccio (Fig. 3.C-D). Spesso, l'apice del ricettacolo presenta una profonda inflessione, di forma conica (Figg. 3.D, 4.A-B) oppure emisferica (Fig. 4.C).

Il ricettacolo ha una forma adattata in vario modo per sostenere i due capi del muscolo compressore; a volte è semplicemente ricurvo (Fig. 5.A-B), a volte è fortemente espanso nella parte apicale (Fig. 5.C).

Talvolta, il ricettacolo appare munito di un setto trasversale, che ne suddivide il lume in due parti (Fig. 6). In realtà, si tratta di un setto forato, che non impedisce il transito degli spermatozoi; nel caso delle due *Aleochara* raffigurate (Fig. 6.B-C), esso è fatto di cuticola non sclerotizzata e sporge a "muso di tinca" verso l'apice del ricettacolo.

Quando è tubuliforme, la parte basale del ricettacolo può essere disposta in un'intricata matassa (Figg. 1.A-B, 7.A), oppure in una figura geometrica abbastanza regolare (Fig. 7.B); infatti, nell'esempio di *Diestota guadalupensis* comprende due eliche cilindriche, disposte l'una dentro l'altra secondo lo schema illustrato (Fig. 8).

Nella parte apicale, il ricettacolo di questa specie presenta due minuscole inflessioni sclerotizzate e sostiene sia il consueto muscolo compressore, sia una cospicua ghiandola. Le due eliche sono costituite da un numero di spire all'incirca uguale in uno stesso individuo e sono connesse da un lungo raccordo variamente aggrovigliato. La variabilità intraspecifica nel numero di spire è risultata piuttosto ampia. Infatti, considerando l'elica esterna, è stata riscontrata una variabilità da 16 a 33 spire anche fra gli individui di una stessa località (Tab. A).

Tab. A - *Diestota guadalupensis* Pace: numero di spire nell'elica esterna del ricettacolo. Le località indicate sono tutte in provincia di Bari.

no. spire	no. individui	dati di raccolta
16	2	Noicattaro, X.2005; Valenzano, X.2007
22	1	Valenzano, X.2007
25-26	2	Adelfia, X.2007; Valenzano, X.2007
28-29	4	Valenzano, X.2007
32-33	2	Noicattaro, X.2005; Valenzano, X.2007

DISCUSSIONE

La letteratura tassonomica sulle Aleocharinae è molto ricca di disegni e foto, che consentono di analizzare ulteriormente la variabilità interspecifica della spermateca in questa sottofamiglia.

Per quanto si riferisce all'espansione della parte apicale del ricettacolo, ne troviamo

un vistoso esempio in *Aleochara nidicola* Klimaszewski (KLIMASZEWSKI, 1984), dove l'espansione è emisferica (Fig. 9.A). Altrove, la parte apicale ha forma globosa, come nelle *Aleochara* della Turchia descritte da ASSING (2007a) e in varie specie paleartiche dei generi *Orphnebius* (Fig. 9.B) e *Drusilla* (ASSING, 2005, 2006a, 2006b).

Riguardo alle sclerotizzazioni che irrobustiscono il ricettacolo, se ne osserva un tipo particolare, sia in *Atheta galapagosensis* Pace (PACE, 1985a), sia in altre *Atheta* del Sud America (PACE, 1987b): si tratta di una serie di creste cuticolari fortemente sporgenti nel lume (Fig. 9.C).

Per dare sostegno al muscolo compressore, le *Nopromaea* del Burundi (PACE, 1995) hanno la parte apicale del ricettacolo assottigliata e ricurva (Fig. 9D). Per lo stesso scopo, il ricettacolo delle aleocarine africane *Brachyda nairobiensis* Pace (PACE, 1985b) e *B. burundica* Pace (PACE, 1995) è munito di un processo cuticolare non cavo (Fig. 9.E-F).

Il muscolo compressore potrebbe mancare in *Homalota plana* (Gyllenhal) (Fig. 10.A) e congeneri del Canada (ASSING *et al.*, 2007), come anche in *Amazonopora manausensis* Pace del Brasile (PACE, 1996b) (Fig. 10.B). Infatti, il ricettacolo di queste specie sembra avere una forma inadatta per sostenere tale muscolo. Per contro, nelle *Masuria* del Nepal (PACE, 1989) il ricettacolo potrebbe sostenere il muscolo compressore fra le sue due parti globose (Fig. 10.C-D), allo stesso modo di quanto si verifica nella subf. Oxytelinae (cfr. DE MARZO, 1991).

La presenza di un setto trasversale nel ricettacolo sembra un lineamento piuttosto comune delle *Aleochara*; infatti, appare ben evidente in *Aleochara unicolor* Klimaszewski (Fig. 10.D), e la si intravede in varie altre congeneri raffigurate da KLIMASZEWSKI (l.c.).

La condizione tubuliforme del ricettacolo risulta piuttosto frequente: la si incontra sia in specie europee, tra cui *Aleochara sulcicollis* (Mannerheim) (Fig. 10.E) e *Speleogona cavernicola* Assing (ASSING, 2007b), sia in aleocarine di altri continenti, tra cui *Zyras gilvicollis* Pace del Sudafrica (PACE, 1985b) (Fig. 11.A). Il ricettacolo è aggrovigliato irregolarmente in quest'ultima specie; ma altrove costituisce una corposa matassa, come negli esempi di *Heterostiba franzi* Pace ed *H. nimborum* Pace del Venezuela (PACE, 1983), e di altre due specie americane, rispettivamente delle isole Galapagos e della Guadalupa: *Parasilusa leleupi* Pace (PACE, 1985a) (Fig. 11.B) e *Plesiomalota tenella* Pace (PACE, 1987a).

Una netta figura geometrica si incontra in *Myllaena nemorivaga* Assing della Turchia (ASSING, 2007c), dove la parte basale del ricettacolo è disposta in due eliche coassiali e adiacenti (Fig. 11.C). Nel caso di *Diestota guadalupensis*, le due eliche sono ugualmente coassiali, ma disposte l'una dentro l'altra. La medesima figura geometrica sussiste probabilmente nelle due congeneri ugualmente presenti nelle Antille (PACE, 1987a): *Diestota cliens* Pace e *D. lativentris* Pace (Fig. 11.D-E).

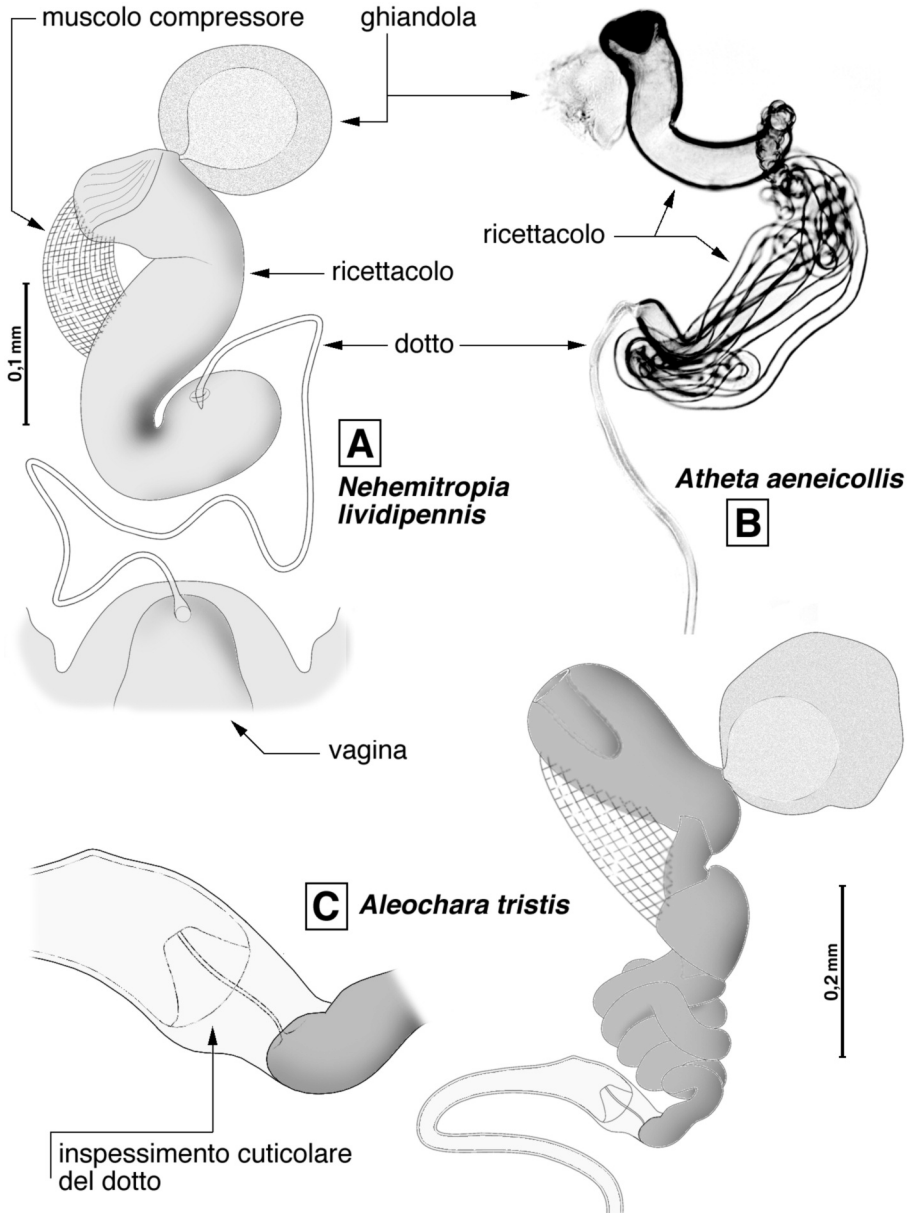


Fig. 1 - Spermateca nelle specie indicate.

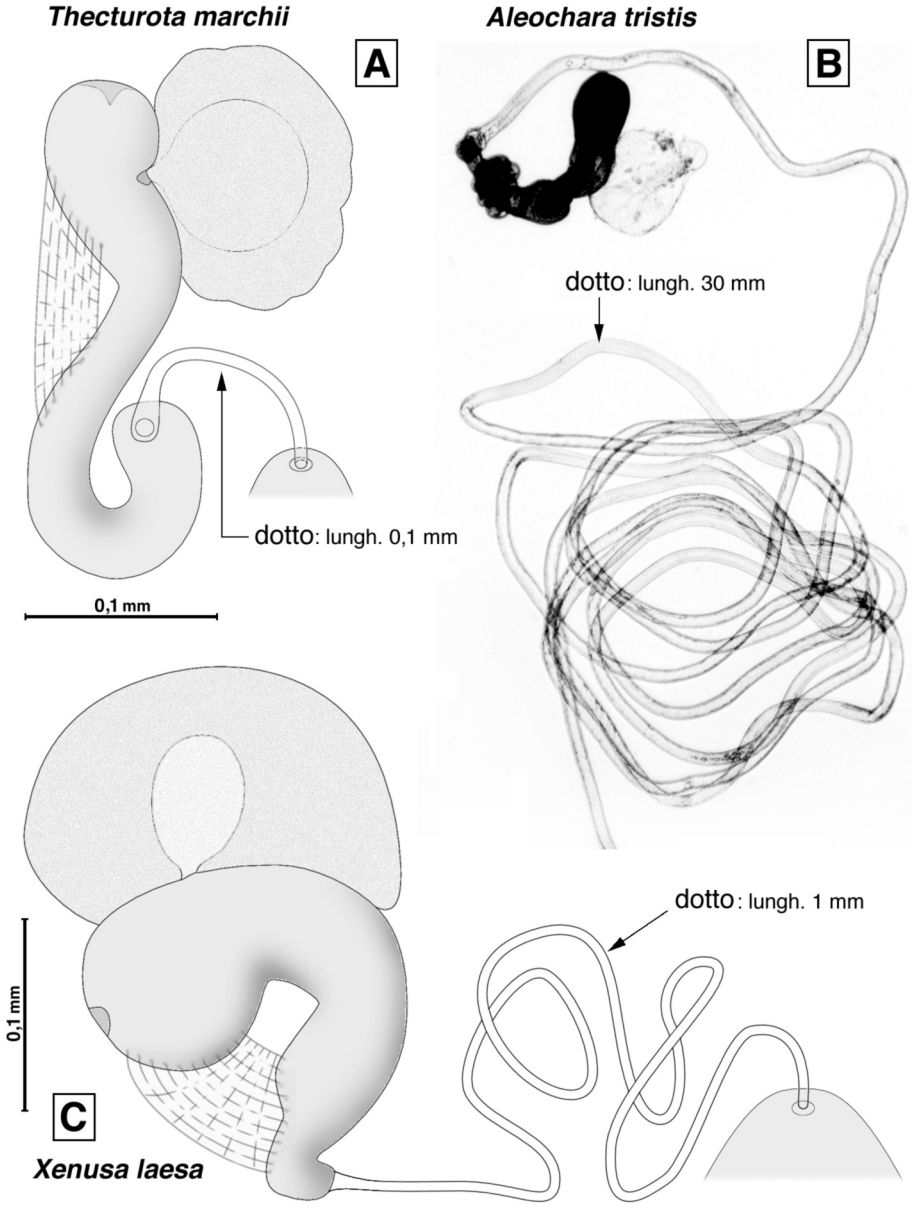


Fig. 2 - Spermateca nelle specie indicate.

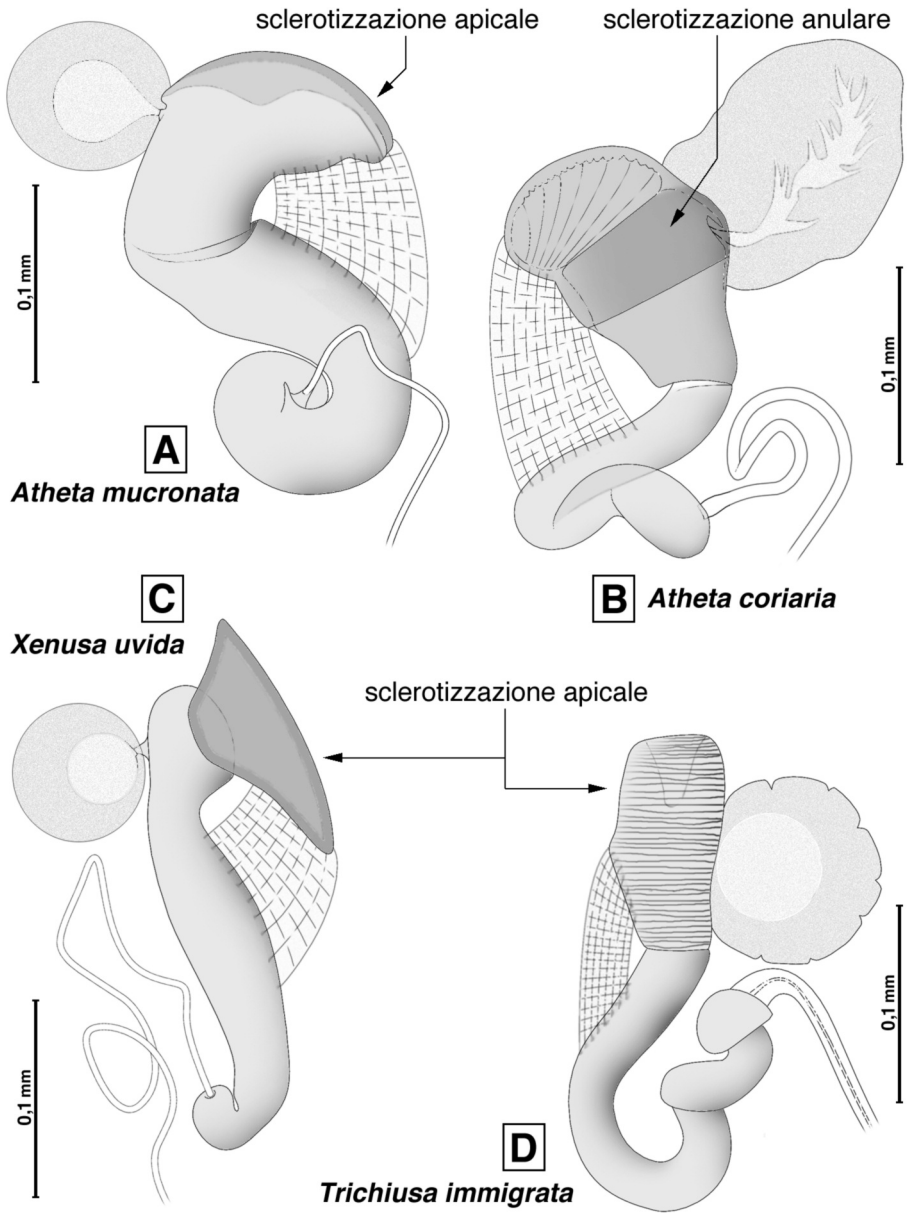


Fig. 3 - Spermateca nelle specie indicate.

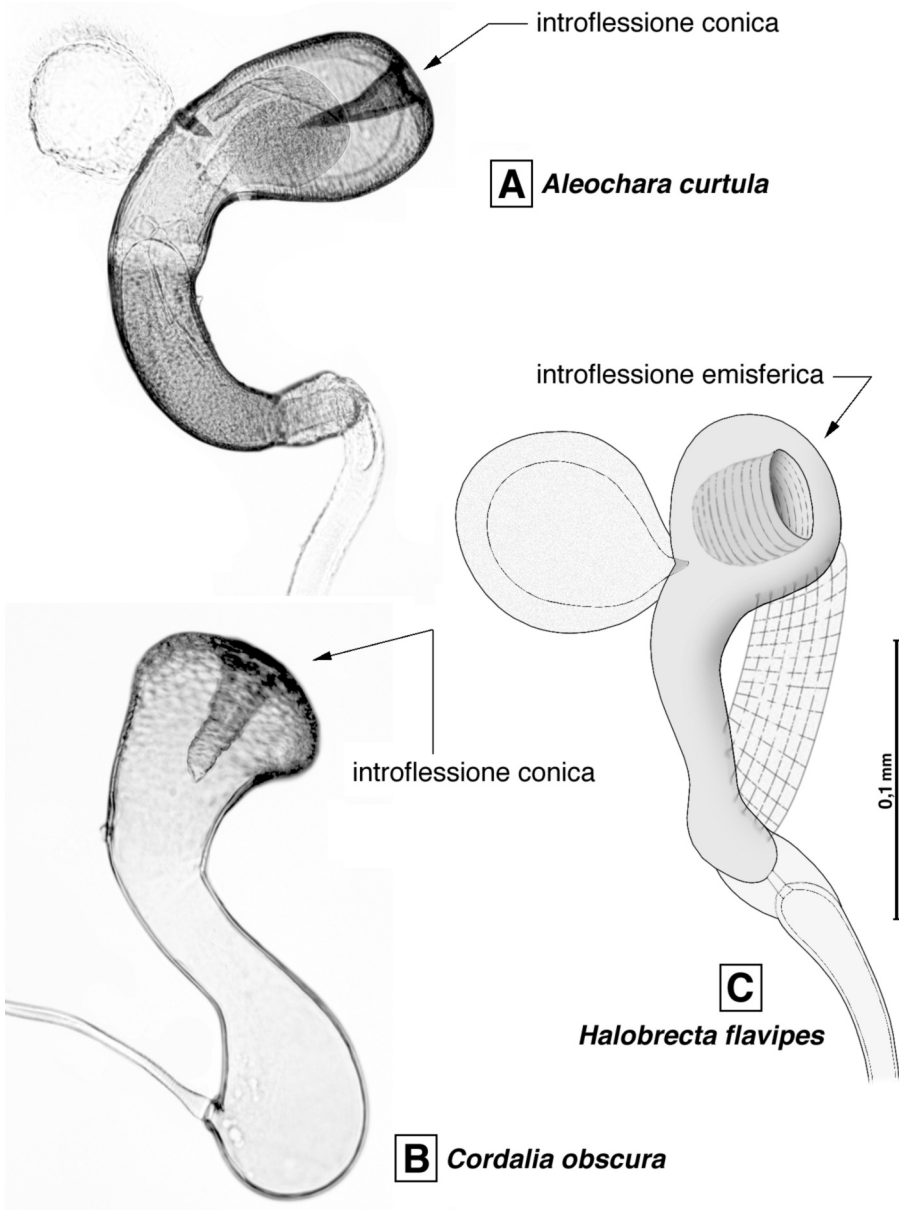


Fig. 4 - Spermataca nelle specie indicate.

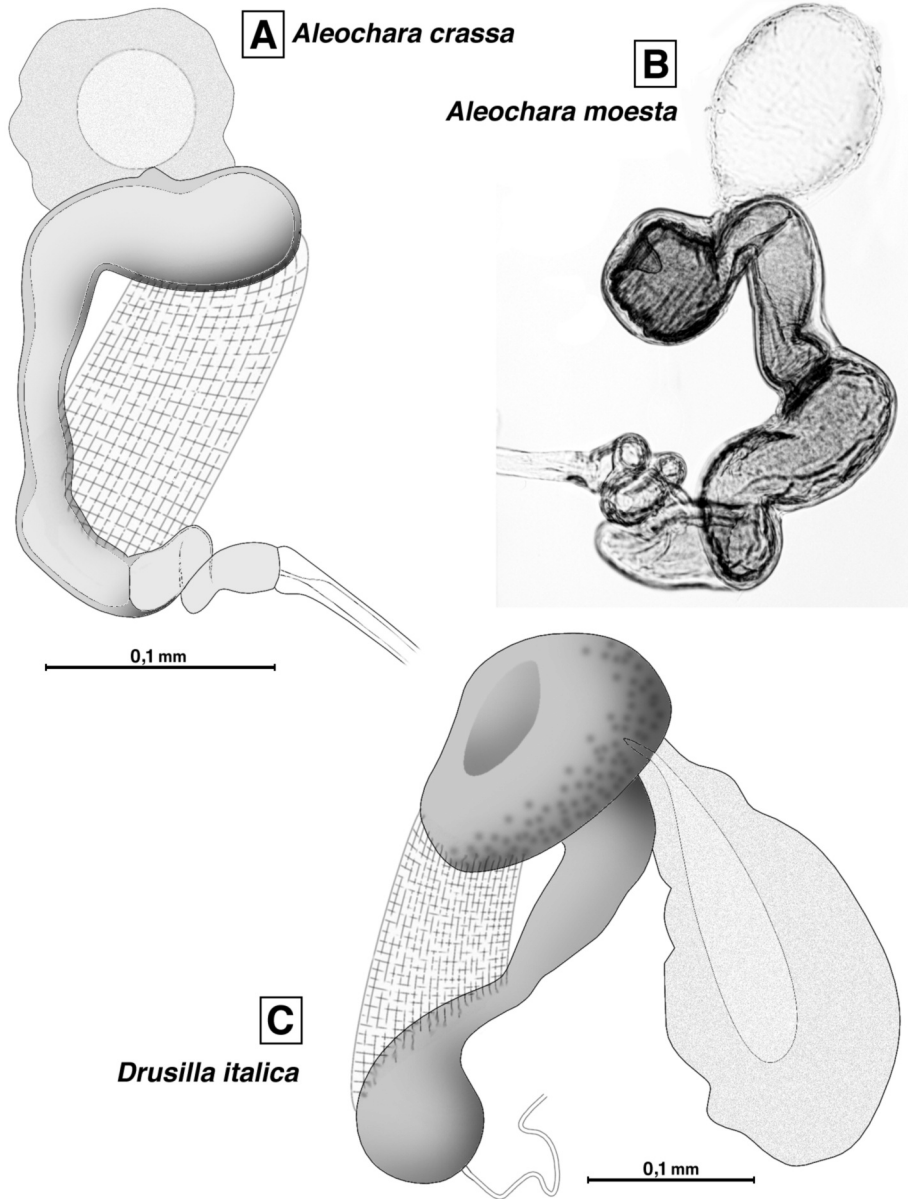


Fig. 5 - Spermataeca nelle specie indicate.

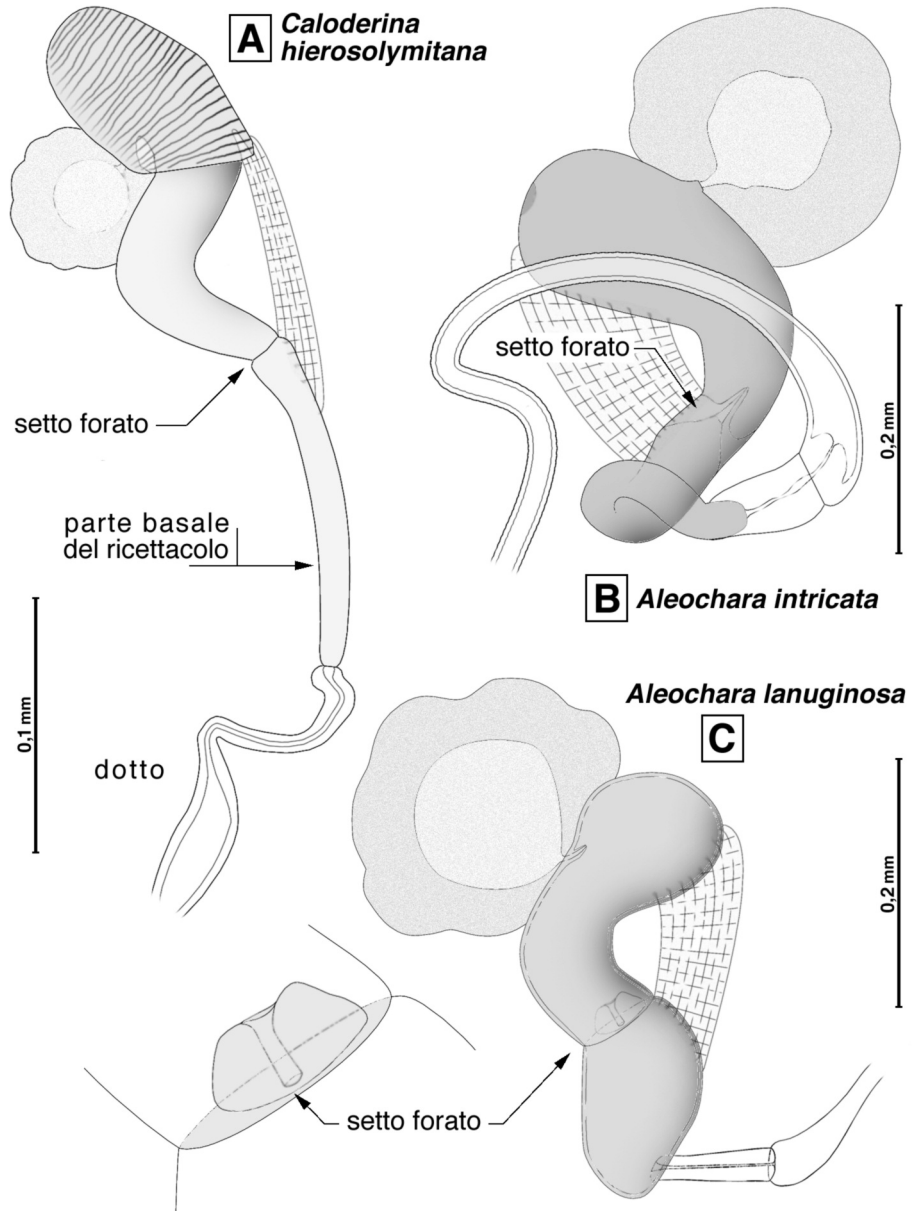


Fig. 6 - Spermataea nelle specie indicate.

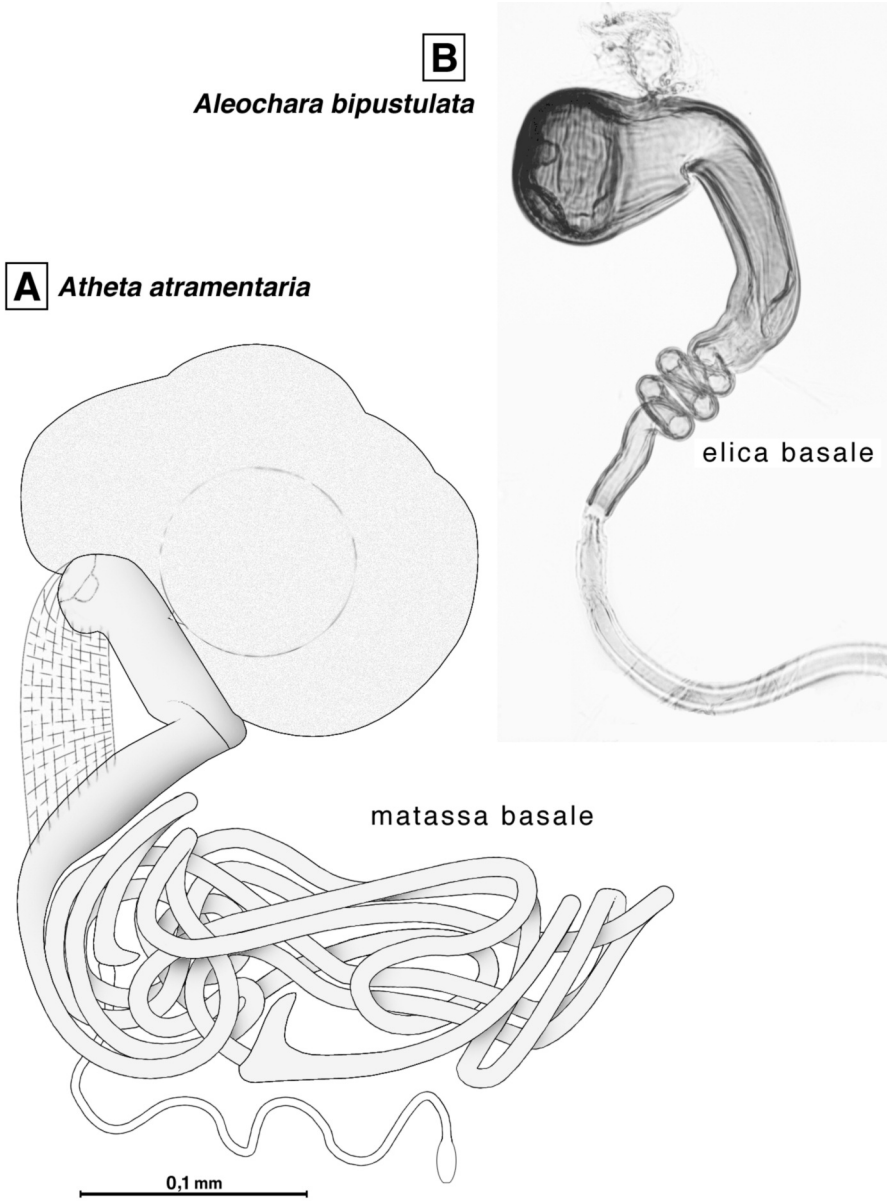


Fig. 7 - Spermateca nelle specie indicate.

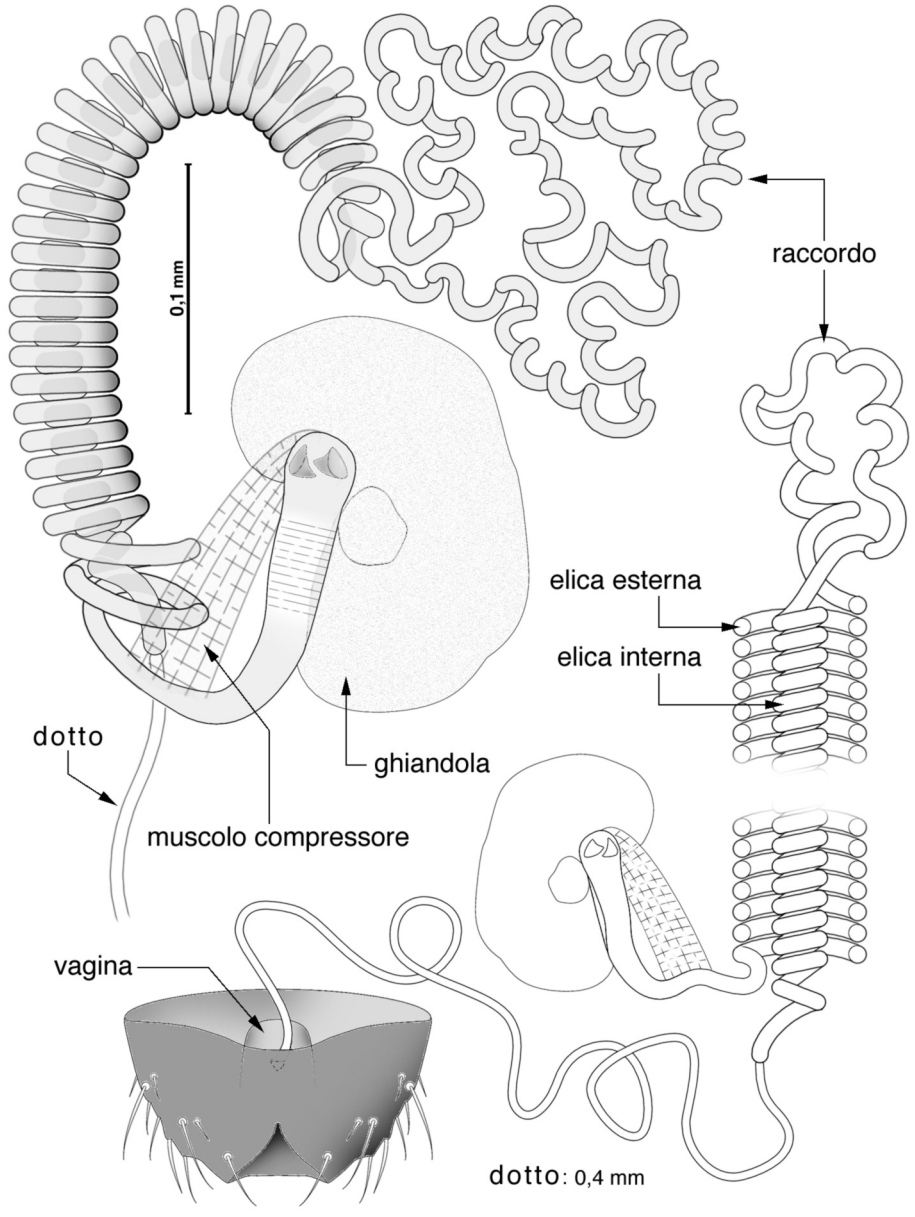


Fig. 8 - Spermataca di *Diestota guadalupensis* Pace: insieme e schema.

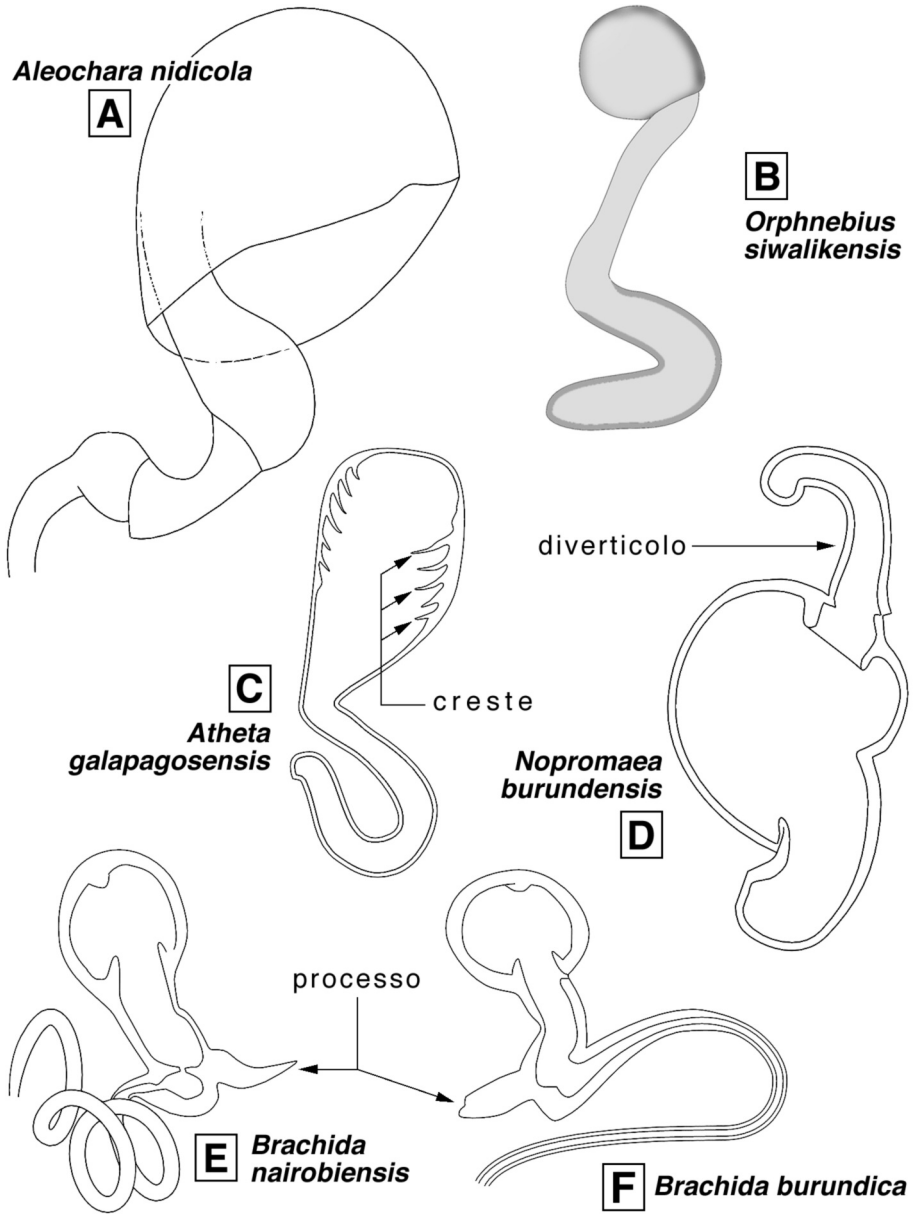


Fig. 9 - Ricettacolo in varie aleocarine, ridisegnato dalle fonti bibliografiche citate nel capitolo "Discussione".

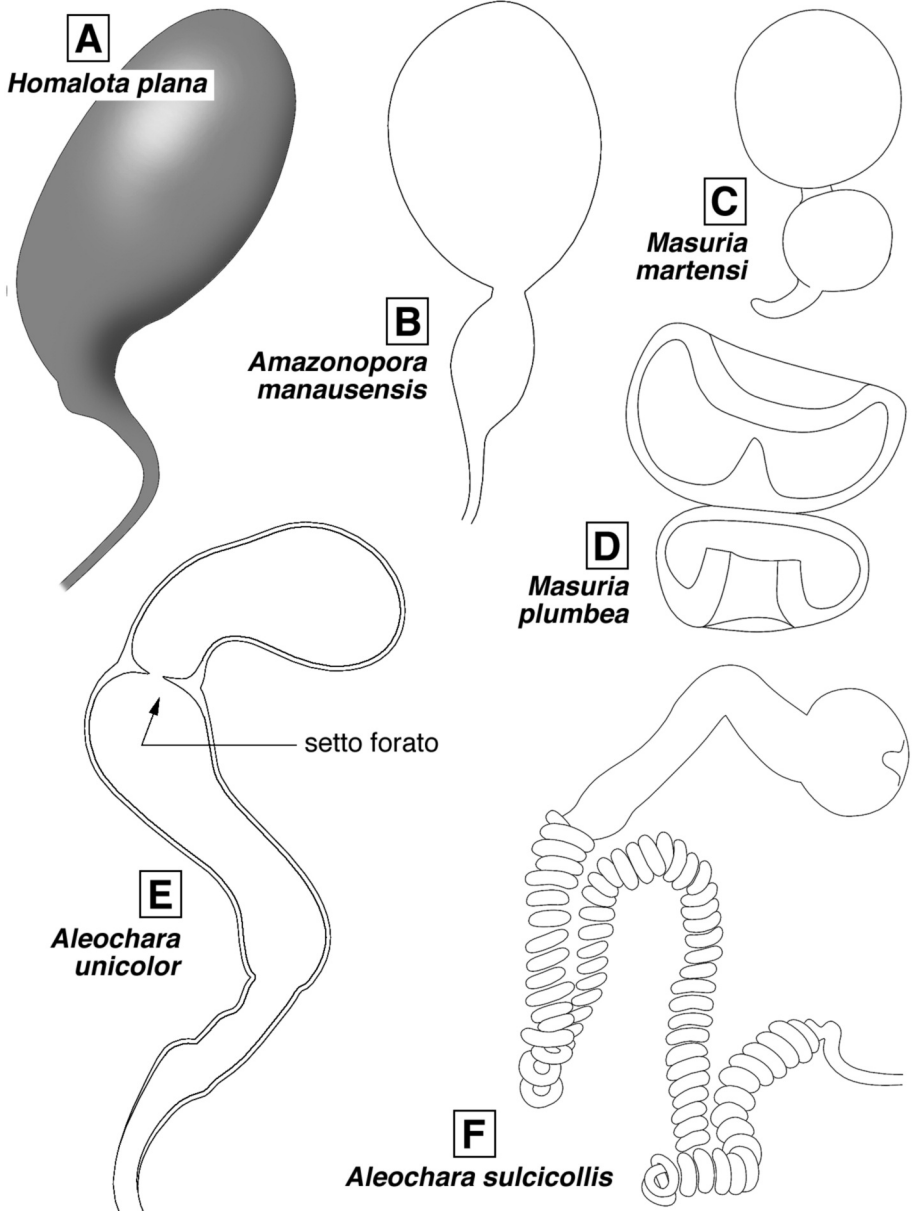


Fig. 10 - Ricettacolo in varie aleocarine, ridisegnato dalle fonti bibliografiche citate nel capitolo "Discussione".

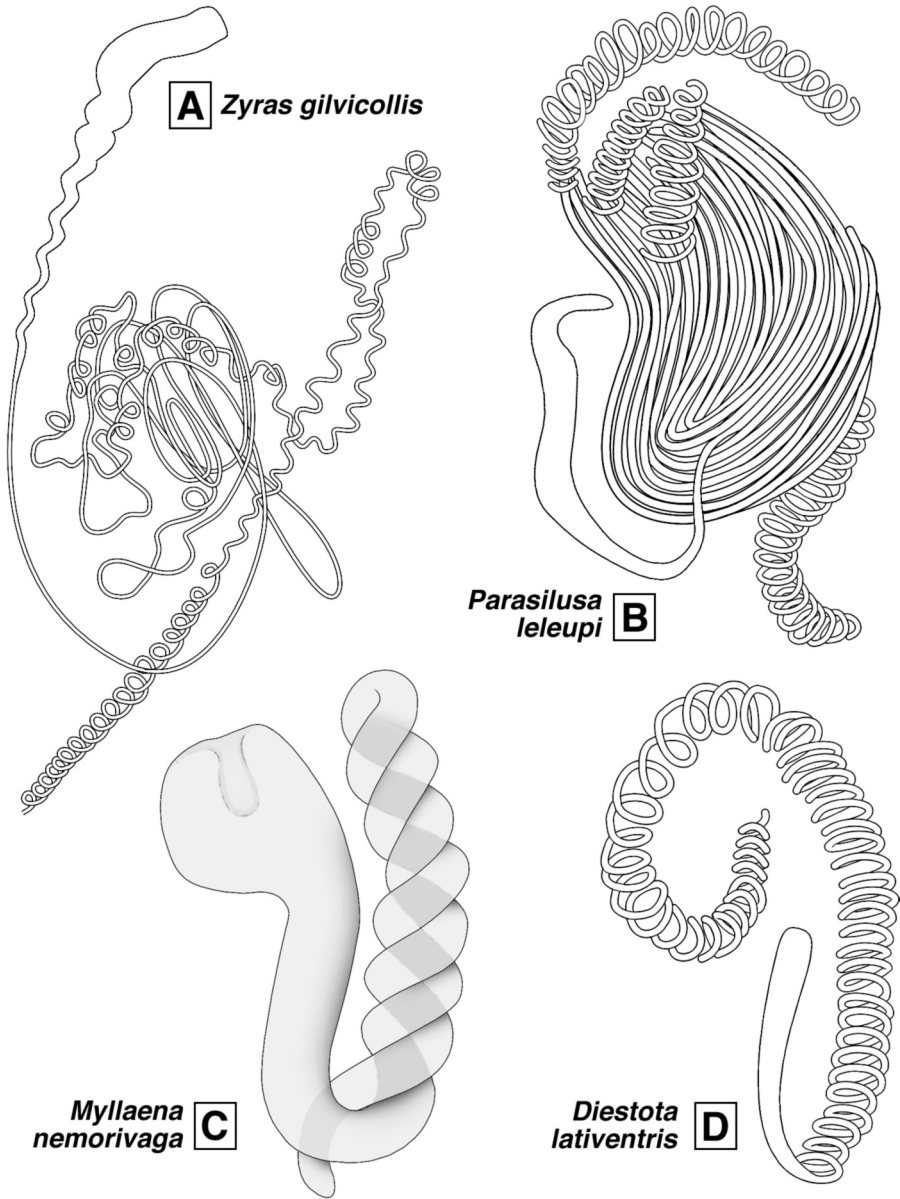


Fig. 11 - Ricettacolo in varie aleocarine, ridisegnato dalle fonti bibliografiche citate nel capitolo "Discussione".

CONCLUSIONI

Un precedente studio su *Aleochara tristis* e *A. curtula* (DE MARZO, 1994) ha mostrato che la lunghezza del dotto della spermateca in queste specie è adattata ai fini della copula, perché congruente con quella dell'endofallo. Per quanto si riferisce al ricettacolo, non ci sono precedenti studi; ma, nella molteplicità dei suoi lineamenti morfologici è possibile riconoscere qualche risposta ad esigenze funzionali.

Infatti, la forma del ricettacolo è generalmente ben adattata a sostenere il muscolo compressore e mostra una tendenza ad estendere le superfici di connessione dei due capi. Inoltre, i vari tipi di inspessimenti e sclerotizzazioni sembrano avere la funzione di potenziare l'elasticità del ricettacolo, che deve necessariamente svolgere azione antagonista alla contrazione dello stesso muscolo. In alcune specie, il ricettacolo possiede un'introflessione apicale e/o un setto trasversale: queste formazioni servono probabilmente funzione per orientare il flusso degli spermatozoi.

Meno facilmente interpretabile in termini di adattamento è la condizione tubuliforme della parte basale del ricettacolo. Infatti, in *Myllaena nemorivaga* e *Diestota guadalupensis* questa parte raggiunge un grado di complessità morfologica molto elevato, senza che sia evidente la corrispettiva esigenza funzionale.

RIASSUNTO

Viene analizzata e discussa la variabilità interspecifica della spermateca nelle Aleocharinae. Sono state esaminate 18 specie su preparati a fresco e sono stati utilizzati i numerosi dati disponibili in letteratura. Il ricettacolo ha una forma variamente adattata per sostenere il muscolo compressore; inoltre, presenta inspessimenti e sclerotizzazioni che probabilmente ne incrementano l'elasticità; talvolta, è munito di un setto trasversale, che orienta il flusso degli spermatozoi. Nel dotto, la lunghezza è talvolta adattata ai fini della copula perché congruente con quella dell'endofallo.

Spesso, il ricettacolo ha una parte basale lungamente tubuliforme, che costituisce grovigli, matasse o figure geometriche abbastanza regolari; al massimo della sua complessità morfologica, esso presenta due eliche coassiali, che possono essere disposte in due modi: (a) adiacenti l'una all'altra in *Myllaena nemorivaga* Assing della Turchia; (b) l'una dentro l'altra in *Diestota guadalupensis* Pace delle Antille. Secondo l'autore, questa complessità non è riferibile a nessuna esigenza funzionale della spermateca.

Parole-chiave: ricettacolo, dotto, adattamenti, parte elicoidale.

BIBLIOGRAFIA

- ASSING V., 2005 - On the western Palearctic species of *Drusilla* Leach, with special reference to the species of eastern Mediterranean. *Koleopterologische Rundschau*, 75: 111-149.
- ASSING V., 2006a - A revision of the Palearctic species of *Orphnebius* Motschulsky (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). *Entomological Problems*, 36 (2): 1-26.
- ASSING V., 2006b - On the Italian species of *Drusilla* Leach, 1819, with a note on *D. taygetana* Assing (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). *Beiträge Ent. Keltern*, 56: 281-296.
- ASSING V., 2007a - On the Aleocharini of Turkey, with notes on some species from adjacent

- regions (Coleoptera: Staphylinidae, Aleocharinae). *Beitr. Ent., Keltern*, 57: 177-209.
- ASSING V., 2007b - A new genus and species of Aleocharinae from a cave in Georgia (Coleoptera, Staphylinidae). *Linzer biol. Beitrage*, 39: 33-38.
- ASSING V., 2007c - New species and additional records of Staphylinidae from Turkey V (Coleoptera). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, serie A, n. 700: 146 pp.
- ASSING V., KLIMASZEWSKI J., LANGOR D., MAJKA G., PELLETIER G., 2007 - Records of adventive aleocharine beetles (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) found in Canada. *Canadian Entomologist*, 139: 54-79 (2007).
- CICERONI A., PUTHZ V., ZANETTI A., 1995 - Coleoptera Polyphaga III. Staphylinidae. In: Minelli, Ruffo & La Posta edd., Checklist delle specie della fauna italiana, Calderini ed., Bologna, fasc. 48, 65 pp.
- DALLAI R., 1975 - Fine structure of the spermatheca of *Apis mellifera*. *J. Insect Physiol.*, 21: 89-109.
- DE MARZO L., 1991 - Muscolatura e strutture annesse nel ricettacolo seminale dei Coleotteri. *Atti XVI Congr. naz. ital. Entomol., Martina Franca, sett. 1991*, pp. 251-256.
- DE MARZO L., 1994 - Dettagli strutturali dell'armatura genitale maschile in *Aleochara tristis* Grav. (Coleoptera Staphylinidae). *Mem. Soc. entomol. ital.*, Genova, 72: 233-243 (1993).
- DE MARZO L., ZANETTI A., in corso di stampa - Segnalazioni faunistiche italiane. *Boll. Soc. entomol. ital.*, Genova.
- KLIMASZEWSKI J., 1984 - A revision of the genus *Aleochara* Gravenhorst of America north of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae, Aleocharinae). *Mem. entomol. Soc. Canada*, Ottawa, 129: 1-211.
- PACE R., 1983 - Aleocharinae orofile del Venezuela raccolte dal Prof. Franz. II. Callicerini Athetae, Falagriini & Oxypodini. *Boll. Soc. entomol. ital.*, Genova, 115: 142-151.
- PACE R., 1985a - Aleocharinae delle Isole Galapagos (Coleoptera, Staphylinidae) (LXXIII contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Ann. Soc. entomol. France*, 21: 449-456.
- PACE R., 1985b - Aleocharinae raccolte dal Prof. Franz sul Kilimangiaro e Monti Aberdare (Coleoptera, Staphylinidae). *Fragmenta Entomol.*, Roma, 18: 115-159.
- PACE R., 1987a - Aleocharinae dell'isola della Guadalupa (Antille) (Coleoptera: Staphylinidae). *Folia entomol. hungarica*, 48: 187-205.
- PACE R., 1987b - Revisione delle Aleocharinae dell'Argentina sudorientale descritte da Scheerpeltz nel 1972 (Coleoptera: Staphylinidae). *Folia entomol. hungarica*, 48: 161-185.
- PACE R., 1989 - Aleocharinae nepalesi del Museo di Ginevra. Parte II. Revisione del genere *Masuria* Cameron (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse Zool.*, 96: 713-727.
- PACE R., 1995 - Aleocharinae del Burundi al Museo di Erfurt (Coleoptera Staphylinidae) (128° contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Boll. Soc. entomol. ital.*, 127 (1995): 231-242.
- PACE R., 1996 - *Amazonopora manausensis*, un notevole nuovo genere e nuova specie di Staphylinidae della tribù Diglottini. *Boll. Soc. entomol. ital.*, Genova, 128: 37-40.