

LUIGI DE MARZO

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie agro-forestali  
Università della Basilicata - Potenza

## Revisione anatomica della spermateca nei Ditiscidi (Coleoptera)

### ABSTRACT

#### ANATOMICAL REVISION OF THE SPERMATHECA IN DYTISCIDS

According to the literature, some Hydroporinae and Laccophilinae possess a supplementary spermathecal duct (referred as "fertilization canal"), which supposedly allows sperm to reach directly the oviduct. Throughout a comparative study, the author demonstrates that this second duct does not exist.

Although in the mentioned subfamilies the spermatheca of some species exhibits a duct-like production, this does really correspond to the tendon of an extrinsic muscle.

Presence of this muscle is the most remarkable characteristic of Hydroporinae and Laccophilinae. Further interesting features are: (a) spermathecal duct exceedingly long in *Hydroglyphus* and *Scarodytes*; (b) receptacle duct-like and very long in *Graptodytes*.

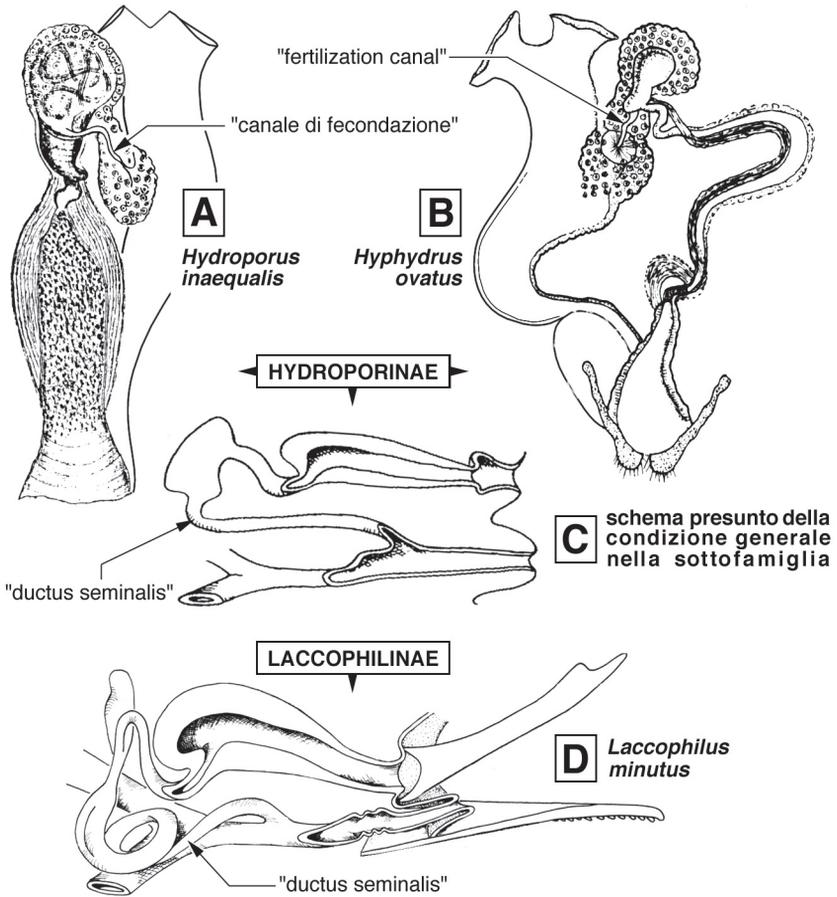
Key words: Dytiscidae, spermatheca, supplementary duct, anatomical revision.

### INTRODUZIONE

Il recente studio di BURMEISTER (1976), sull'ovopositore degli Idroadefagi, riafferma una presunta peculiarità anatomica della spermateca di Ditiscidi delle subff. Laccophilinae e Hydroporinae, in merito al possesso di due dotte distinti: l'uno per l'ingresso e l'altro per la fuoriuscita degli spermatozoi.

L'informazione ha la sua origine negli studi di STEIN (1847) e di HEBERDEY (1931) ed è stata riferita in vari testi generali, talvolta insieme con l'idea di un assetto anatomico analogo a quello dei Lepidotteri Ditrisi (cfr. BERLESE, 1909: fig. 1187; WEBER, 1933: fig. 436; CROWSON, 1981: p. 115; PAULIAN, 1988: p. 230).

Nel pensiero degli autori nominati, il dotto di uscita rappresenta una via preferenziale per la fecondazione delle uova ed è conseguentemente indicato con i termini "Befruchtungskanal", o "ductus seminalis", o "canale di fecondazione", o "fertilisation canal" (cfr. tav. I); ma in realtà, come risulta dalla presente revisione, esso non esiste.

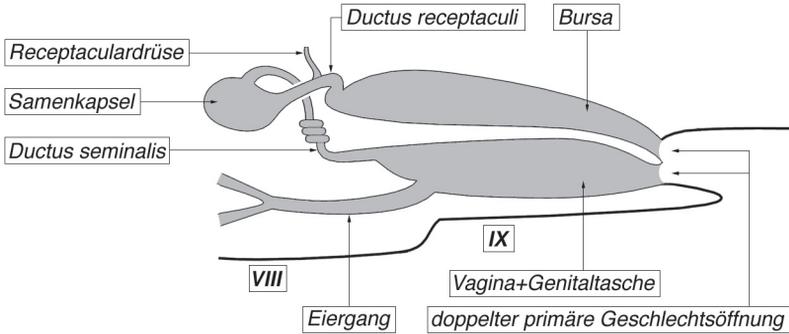


Tav. I - Iconografia ridisegnata dalla letteratura, dove si afferma l'esistenza di un secondo dotto spermatecale in Hydroporinae e Laccophilinae. Le figg. A e B sono tratte rispettivamente da BERLESE (1909) e da CROWSON (1981) e riportano le osservazioni di STEIN (1847). Le figure C e D sono tratte da BURMEISTER (1976).

#### MATERIALI E METODI

Le osservazioni sono state condotte a fresco su femmine inseminate di 24 specie, dissecate in soluzione fisiologica (NaCl 0,9%) previa anestesia con vapori di acetato di etile. I disegni sono stati eseguiti su preparati temporanei nella stessa soluzione fisiologica.

La terminologia si adegua ai fondamenti di SNODGRASS (1935) e, in accordo con le raccomandazioni di HARBACH & KNIGHT (1980), utilizza il termine "sper-



Tav. II - Schema di WEBER (1933) dell'apparato genitale femminile di un Coleottero generalizzato, al quale si attribuisce una doppia apertura genitale (ridisegnato).

mateca” in senso comprensivo<sup>1</sup>, per indicare l’insieme delle sue tre parti tipiche: ricettacolo, dotto e ghiandola. Il termine “ricettacolo” viene attribuito alla parte della spermateca dove sono immagazzinati gli spermatozoi.

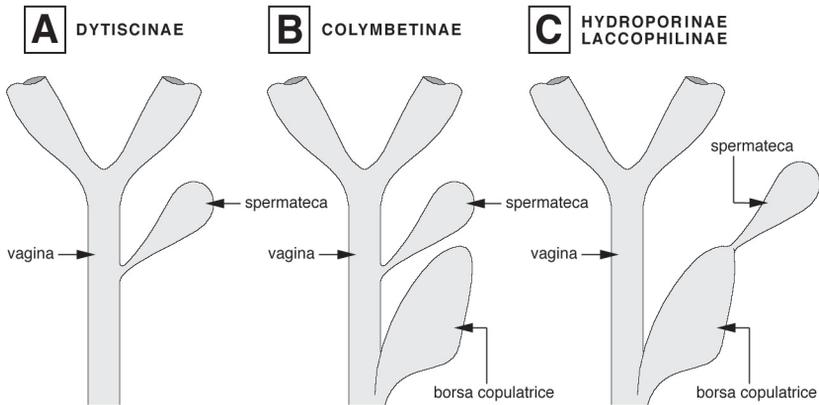
## OSSERVAZIONI

### LINEAMENTI GENERALI DELL'APPARATO

Nelle femmine dei Ditiscidi, i genitali interni esibiscono già a livello di sottofamiglia una rilevante variabilità (tav. III). In primo luogo, vi sono implicati i seguenti caratteri: (a) forma della camera genitale, (b) posizione dello sbocco della spermateca, (c) struttura della spermateca.

La camera genitale ha una forma semplicemente tubulare nella subf. Dytiscinae (fig. III. A); nelle altre sottofamiglie, essa possiede un diverticolo più o meno ampio, che serve in generale per contenere lo spermatoforo (figg. III. B-C). Nei fondamenti di SNODGRASS (l.c.), la camera genitale tubuliforme (o la parte tubuliforme della stessa) è indicata con il termine “vagi-

<sup>1</sup> In letteratura il termine “spermateca” (come anche il suo sinonimo “ricettacolo seminale”) viene usato in modo diverso dagli studiosi: talvolta per indicare strettamente il serbatoio di conservazione degli spermatozoi, altre volte in modo comprensivo, per indicare l’insieme dei tre organi tipici (ricettacolo, dotto e ghiandola), altre volte ancora (come fa lo stesso SNODGRASS, l.c.) senza né distinzione né precisazione. Nel loro glossario, HARBACH & KNIGHT (l.c.) sottolineano queste discordanze e, infine, raccomandano di usare il termine in senso comprensivo.



Tav. III - Variabilità a livello di sottofamiglia dell'apparato genitale femminile nei Dytiscidi riguardo a due caratteri: (a) forma della camera genitale, (b) posizione della spermateca. La terminologia segue i fondamenti di SNODGRASS (1935): nella fig. A, la camera genitale corrisponde alla vagina tubuliforme; nelle figg. B e C, la camera genitale è rappresentata dall'insieme della vagina tubuliforme e della borsa copulatrice.

na”<sup>2</sup>, mentre il diverticolo viene detto “borsa copulatrice”<sup>3</sup>.

Lo sbocco della spermateca è sempre singolo; esso può trovarsi sia sulla vagina (subff. Dytiscinae e Colymbetinae) sia sulla borsa copulatrice (subff. Hydroporinae e Laccophilinae).

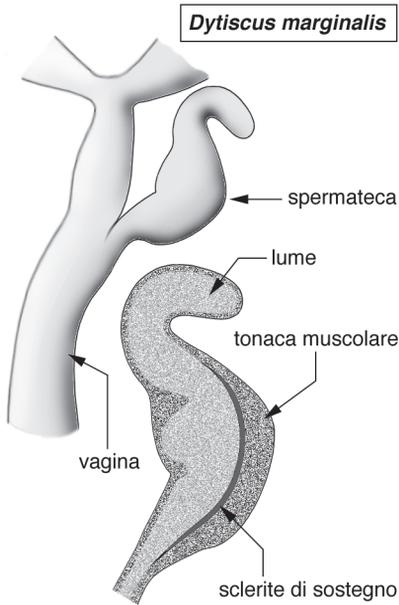
La struttura della spermateca varia soprattutto in due caratteri: (a) presenza/assenza del dotto, (b) presenza/assenza della ghiandola.

Nel genere tipico (tav. IV), la spermateca è un organo compatto, privo del dotto e privo di una ghiandola anatomicamente distinta; è composta da un'intima cuticolare non sclerotizzata ma tenace, e da una spessa tonaca muscolare; inoltre, essa è dotata uno sclerite bastoncennale di sostegno, esteso longitudinalmente.

La medesima struttura compatta si trova nella generalità delle specie delle

<sup>2</sup> **Genital chamber** (SNODGRASS, l.c.: 579): “In the female, primarily an invagination cavity behind the eight abdominal sternum containing the gonopore and the spermathecal aperture, often converted into a *vagina* or *uterus*, and in some insects opening secondarily on or behind the ninth sternum”. **Vagina** (SNODGRASS, l.c.: 580): “A part of the definitive egg passage in many insects posterior to the true *oviductus communis*, derived from the genital chamber”.

<sup>3</sup> **Bursa copulatrix** (SNODGRASS, l.c.: 580): “A copulatory pouch in the female, usually the genital chamber or part of it”.



Tav. IV - Dettaglio dell'apparato genitale femminile e struttura della spermateca in *Dytiscus marginalis* (subf. Dytiscinae).

subff. Dytiscinae (cfr. BURMEISTER, l.c.) e Colymbetinae (tav. VI). In *Colymbetes fuscus*, la spermateca presenta un accenno di ghiandola (fig. VI.B).

Nelle subff. Hydroporinae e Laccophilinae, la struttura della spermateca si mostra ampiamente variabile anche nell'ambito di un singolo genere, come verrà illustrato oltre.

#### SUBF. DYTISCINAE (tav. IV)

In entrambe le specie esaminate, *Dytiscus marginalis* L., *Hydaticus seminiger* (De Geer), la struttura della spermateca è quella appena descritta.

La camera genitale manca del suddetto diverticolo. La

vagina accoglie lo sbocco di una spermateca sessile e priva di ghiandola.

In *Cybister lateralimarginalis* (De Geer), BURMEISTER (l.c., fig. 12) indica una "ghiandola accessoria".

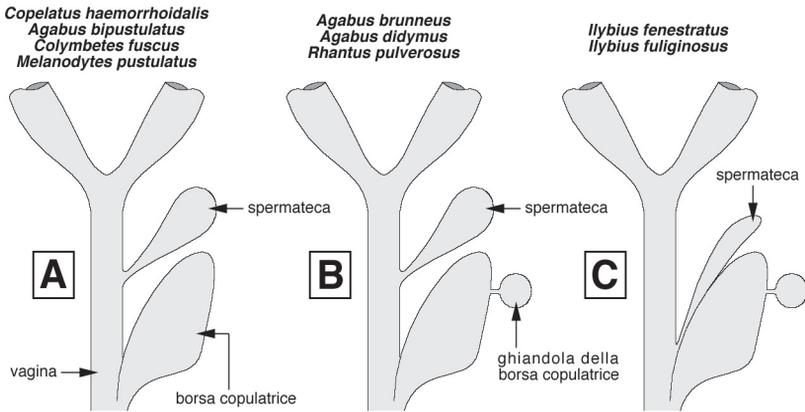
#### SUBF. COLYMBETINAE (tavv. V, VI)

L'apparato comprende una cospicua borsa copulatrice, che in alcune specie è corredata di una propria ghiandola (= *ghiandola della borsa copulatrice*).

La spermateca sbocca sempre nella vagina e, talvolta, è strettamente addossata alla borsa copulatrice (fig. VI.E); talvolta, essa possiede una ghiandola distinta (fig. VI.B).

In *Copelatus haemorrhoidalis* (F.), *Colymbetes fuscus* (L.) e *Agabus bipustulatus* (L.) e *Melanodytes pustulatus* (Rossi) la spermateca è ben separata dalla borsa copulatrice. Questa è priva della propria ghiandola. Nel *Colymbetes* è presente una modesta ghiandola spermatecale.

In *Agabus didymus* (Ol.), *A. brunneus* (F.) e *Rhantus pulverosus* (Steph.), *Ilybius fenestratus* (F.) e *I. fuliginosus* (F.) è presente la suddetta ghiandola della borsa copulatrice.



Tav. V - Variabilità dell'apparato genitale femminile nella subf. Colymbetinae riguardo a due caratteri: (a) posizione della spermateca rispetto alla borsa copulatrice, (b) presenza/assenza della ghiandola della borsa copulatrice.

#### SUBF. HYDROPORINAE (tavv. VII-X)

In questa sottofamiglia, l'apparato esibisce uno stretto collegamento muscolare fra la spermateca e la vagina. Si tratta di un muscolo estrinseco, composto da fibre di lunghezza variabile secondo la specie. Per l'attacco di queste fibre, la spermateca può presentare un *tendine*, di forma variabile secondo la specie, più o meno distinto. Talvolta, questo tendine ha una forma allungata ed è percorso da una scanalatura, che gli conferisce l'aspetto di un dotto (cfr. figg. VII.B, IX.A-C). La spermateca ha sempre il suo sbocco nella borsa copulatrice, ma talvolta questa è appena accennata.

Anche all'interno di uno stesso genere (cfr. tav. VII), la variabilità anatomica della spermateca è molto ampia in tutte le sue parti:

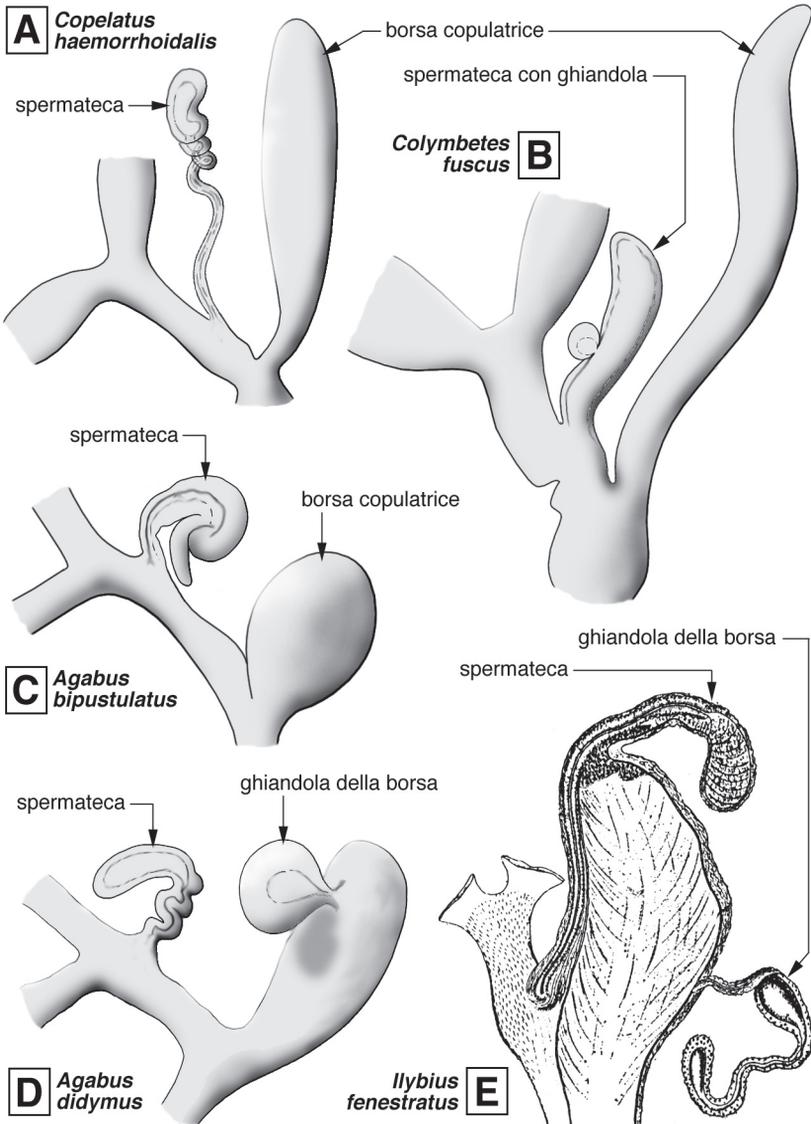
(a) il ricettacolo può essere sacciforme o capsulare; nel caso particolare dei *Graptodytes*, esso è tubuliforme;

(b) il dotto può essere da molto breve a molto lungo; talvolta è mancante;

(c) la ghiandola è situata in posizione differente e può avere il suo sbocco sia nel ricettacolo sia nel dotto; talvolta essa è mancante.

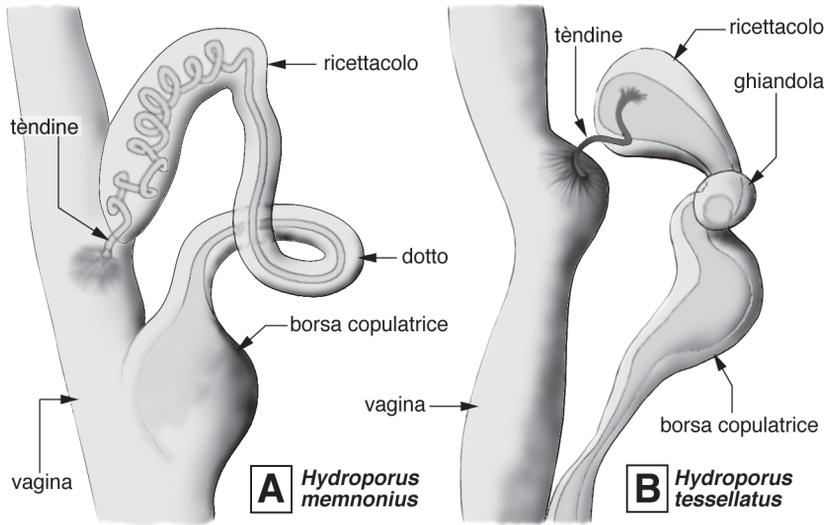
*Hydroporus memnonius* Nicolai possiede un ricettacolo tubuliforme ed è privo della ghiandola spermatecale. Il dotto è di moderata lunghezza. Il tendine è breve.

*Hydroporus tessellatus* Drapiez presenta un ricettacolo sacciforme, con lo sbocco della ghiandola alla base. Il dotto è assente. Il tendine è ben distinto, duttile.



Tav. VI - Dettagli dell'apparato genitale femminile nella subf. Colymbetinae. La fig. E è tratta da BERLESE (1909).

*Hyphydrus aubei* Ganglb. presenta un ricettacolo capsulare, dotato di un tendine breve ma ben sclerotizzato. La ghiandola sbocca nel ricettacolo in posizione apicale. Il dotto è breve e riccamente rivestito dalla tonaca muscolare.



Tav. VII - Dettagli dell'apparato genitale femminile in due *Hydroporus* (subf. Hydroporinae).

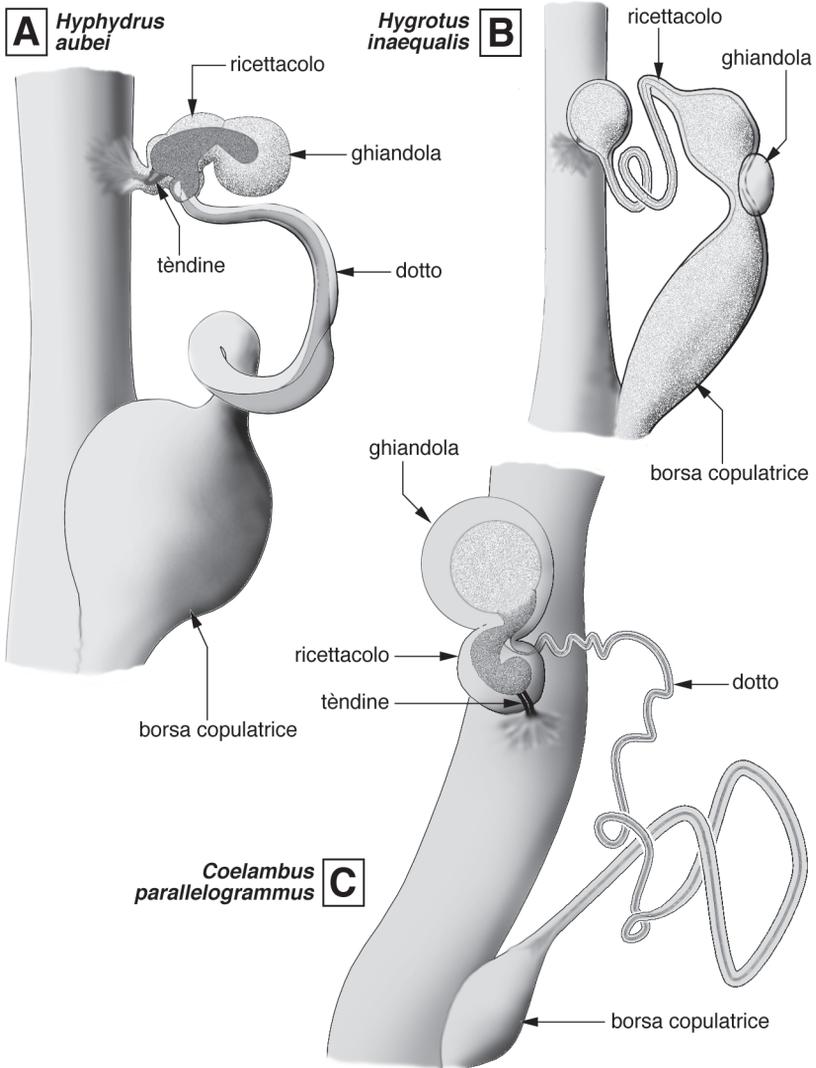
*Hygotus inaequalis* F. presenta un ricettacolo sessile, suddiviso in due parti globose connesse da un raccordo tubuliforme. La ghiandola consiste in una piccola massa emisferica di tessuto ghiandolare posizionata alla base del ricettacolo. L'attacco del muscolo estrinseco avviene senza un distinto tendine.

*Coelambus parallelogrammus* (Ahrens) presenta un ricettacolo capsulare, con la parte apicale globosa rivestita di tessuto ghiandolare. Il dotto è esile, di lunghezza relativamente modesta. Il tendine è breve ma ben sclerotizzato.

*Deronectes moestus* (Fairm.) presenta un ricettacolo capsulare, fatto di cuticola rigida. Il dotto ha una lunghezza rilevante, intorno a 10 mm, e reca lo sbocco della ghiandola. Il tendine consiste in un prolungamento distale, ben sclerotizzato, del ricettacolo.

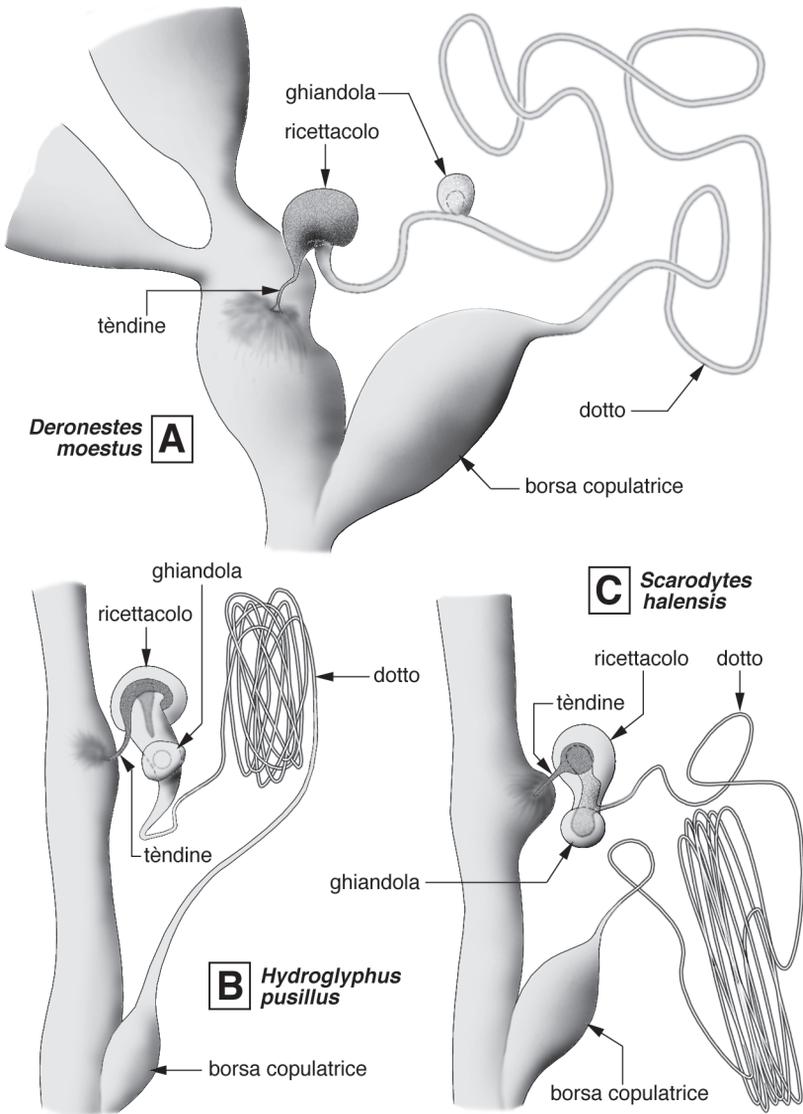
*Hydroglyphus pusillus* (F.) si caratterizza, insieme con la specie successiva, per la lunghezza abnorme del dotto spermatecale, che è in parte raccolto a matassa. Il ricettacolo è capsulare, ben sclerotizzato, e presenta una profonda invaginazione apicale. La ghiandola sbocca nel ricettacolo. Il tendine è bastoncellare, breve e ricurvo, ben sclerotizzato.

*Scarodytes balensis* (F.) è dotato di un ricettacolo capsulare, ben sclerotizzato, e prolungato distalmente in un robusto tendine rettilineo. Il dotto è avvolto a matassa e ha una lunghezza di circa 25 mm. La parte ghiandolare della spermateca consiste in una masserella di tessuto ghiandolare che abbraccia un breve diverticolo del ricettacolo.



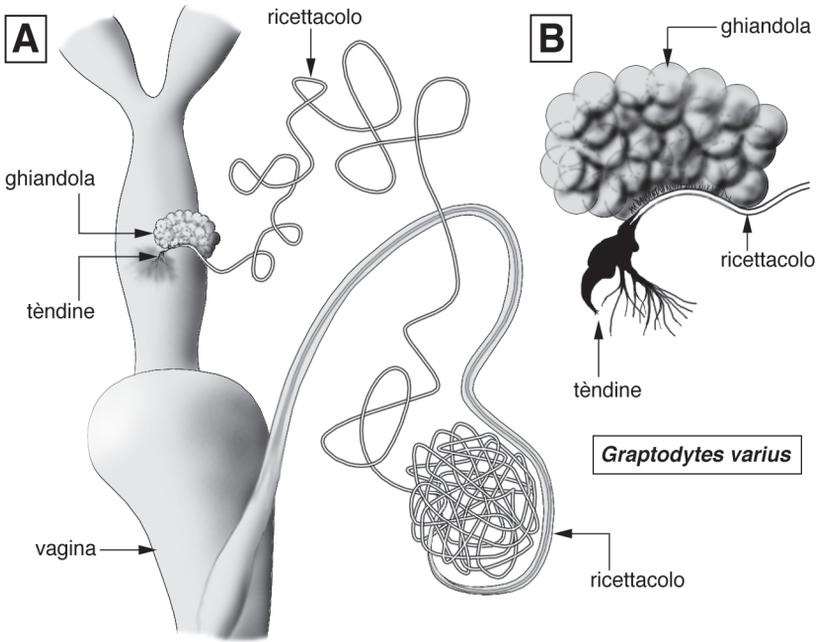
Tav. VIII - Dettagli dell'apparato genitale femminile in *Hyphydrus*, *Hygrotus* e *Coelambus* (subf. Hydroporinae).

*Graptodytes varius* (Aubé) e *G. veterator* (Zimm.) sono accomunati e caratterizzati dal possesso di una spermateca interamente tubuliforme, con la ghiandola in posizione distale. Il tubulo è in parte raggomitolato e ha una lunghezza (difficile da valutare con precisione) non inferiore a 30 mm; nelle

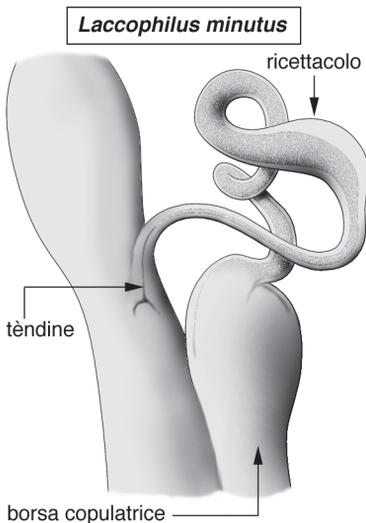


Tav. IX - Dettagli dell'apparato genitale femminile in *Deronectes*, *Hydroglyphus* e *Scarodytes* (subf. Hydroporinae).

femmine inseminate, esso è interamente occupato dagli spermatozoi e, pertanto, rappresenta formalmente il ricettacolo; all'estremità distale, esso riceve lo sbocco della ghiandola spermatecale e si sfrigia formando il tendine del muscolo estrinseco.



Tav. X - Dettagli dell'apparato genitale femminile in un *Graptodytes* (subf. Hydroporinae).



Tav. XI - Dettagli dell'apparato genitale femminile in un *Laccophilus* (subf. Laccophilinae).

SUBF. LACCOPHILINAE (tav. XI)

Nelle tre specie esaminate, *Laccophilus obsoletus* Westhoff, *L. minutus* (L.) e *L. hyalinus* (De Geer), l'apparato è una condizione anatomica uniforme; esso comprende una cospicua borsa copulatrice e una spermateca interamente tubuliforme. Sia il dotto, sia la ghiandola spermatecale sono mancanti.

Distalmente, la spermateca si prolunga con un tendine filamentoso, rivestito di muscoli. Il suo collegamento con la vagina è stabilito da un'apparente fusione nella tonaca muscolare dei due organi.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'inesistenza del secondo dotto spermatecale nelle subff. Hydroporinae e Laccophilinae risulta ben evidente dalle osservazioni illustrate. La particolarità di queste sottofamiglie riguarda esclusivamente l'insolito collegamento di tipo muscolare fra spermateca e vagina.

Verosimilmente, gli autori che hanno creduto di vedere un dotto supplementare (STEIN, l.c.; HEBERDEY, l.c.; BURMEISTER, l.c.) sono stati tratti in inganno dall'aspetto duttiforme del tendine del muscolo estrinseco. In realtà, questo tendine è una struttura priva di lume, inabile al transito degli spermatozoi, anche se talvolta è percorsa da una scanalatura.

Meno comprensibile mi risulta l'attestazione di BURMEISTER (l.c.: fig. 16b), in merito alla presenza di un dotto supplementare nella tribù Colymbetini, dove la condizione anatomica non si presta a interpretazioni inesatte.

Infatti, né in *Colymbetes fuscus* né in altre specie della stessa sottofamiglia, ho potuto osservare alcun tipo di collegamento inconsueto fra la spermateca e la vagina.

## RIASSUNTO

Si illustra la condizione anatomica dell'apparato genitale femminile in Dytiscidi di diverse sottofamiglie, con particolare attenzione ai caratteri della spermateca. Si rileva l'inesistenza del "dotto supplementare" della spermateca, segnalato dalla letteratura per alcune specie di Hydroporinae e Laccophilinae.

In queste sottofamiglie esiste solo un collegamento di tipo muscolare fra spermateca e vagina. Per l'attacco del muscolo estrinseco, la spermateca possiede talvolta un tendine che ha l'aspetto di un dotto.

Altre particolarità anatomiche osservate nella subf. Hydroporinae sono: (a) un dotto di notevole lunghezza in *Hydroglyphus* e *Scarodytes*; (b) un ricettacolo duttiforme di eccezionale lunghezza in *Graptodytes*.

Palole chiave: Dytiscidae, spermateca, dotto supplementare, revisione anatomica.

## OPERE CITATE/CONSULTATE

- BERLESE A., 1909 - Gli Insetti, vol. I, Embriologia e morfologia. Soc. Ed. Libreria Milano, 1004 pp.
- BISTRÖM O., 1982 - A revision of the genus *Hyphydrus* Illiger (Coleoptera, Dytiscidae). *Acta Zool. fenn.*, 165: 1-121.
- BURMEISTER E. G., 1976 - Der ovopositor der Hydradephaga (Coleoptera) und seine phylogenetische Bedeutung unter besonderer Berücksichtigung der Dytiscidae. *Zoomorphologie*, 85: 165-257.
- HARBACH R. E. & K. L. KNIGHT, 1980 - Voce "Spermatheca". In: Taxonomists' glossary of mosquito anatomy, Plexus Publ. Inc., Marlton, 415 pp.

- HEBERDEY R. F., 1931 - Zur Entwicklungsgeschichte, vergleichende Anatomie und Physiologie der weiblichen Geschlechtsausführwege der Insekten. *Z. Morph. Ökol. Tiere*, 22: 416-586.
- PAULIAN R., 1988 - Biologie des Coléoptères. Lechevalier ed., Paris, 719 pp.
- SNODGRASS R. E., 1935 - The principles of Insect morphology. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York and London, 667 pp.
- STEIN F., 1847 - Die weiblichen Geschlechtorgane der Käfer. In: *Vergl. Anat. Physiol. Insekten*", Dunker & Humboldt edd., Berlin, pp. 124-125.
- WEBER H., 1933 - Lehrbruch der Entomologie. Fischer ed., Stuttgart, 726 pp.