

LUIGI DE MARZO (*) - PIERPAOLO VIENNA (**)

Studio morfologico della spermateca in Coleotteri Isteridi, con particolare attenzione alla tribù *Saprinini*

SOMMARIO - Viene documentata la notevole variabilità interspecifica della spermateca negli Isteridi, attraverso l'esame di specie di diverse sottofamiglie e tribù. Si riconoscono due modelli fondamentali di tale organo: I) spermateca a ricettacolo multiplo, sessile e senza distinta ghiandola spermatecale, caratteristica degli *Histerini*; II) spermateca a ricettacolo singolo, con dotto di varia lunghezza e ghiandola spermatecale più o meno sviluppata, in tutti gli altri raggruppamenti.

La morfologia del ricettacolo nei *Saprinini* (esaminate 35 specie di 8 generi) viene particolarmente studiata, riguardo alla presenza di una o due invaginazioni, rispettivamente in corrispondenza del dotto principale e del dotto della ghiandola. In base alla forma e allo sviluppo di tali invaginazioni vengono definite sei categorie di spermateche, le quali sono tutte rappresentate nel genere *Saprinus*, mentre vi è un'unica categoria nell'insieme degli altri sette generi esaminati. Viene ritenuto più primitivo il modello di ricettacolo di *Saprinus algericus*, perché presenta una sola delle due invaginazioni.

Si avanza l'ipotesi che, in generale, lo sviluppo filogenetico di processi di varia forma all'interno del ricettacolo della spermateca sia favorito da precise ragioni funzionali (per esempio, un'ordinato immagazzinamento degli spermatozoi) e che pertanto la presenza di simili processi di Isteridi *Saprinini*, *Plegaderini* e *Teretriini*, come in Coleotteri di altre famiglie, rappresenti un esempio di convergenza adattativa.

1. INTRODUZIONE

Sull'argomento della presente nota esistono in letteratura informazioni piuttosto scarse, però già sufficienti a dare un'idea della notevole variabilità interspecifica del *receptaculum seminis* nell'ambito degli Isteridi.

Notizie in generale sono riportate da VIENNA (1980: 30), mentre, in particolare, troviamo raffigurate le spermateche di tre *Troglobacanius* (VOMERO,

(*) Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Bari.

(**) Via J. Diedo 6/A 30126 Venezia-Lido.

1973, figg. 4, 6, 8), di *Anapleus wenzeli* Vom. (VOMERO, 1977, fig. 3) e di tre *Euspilotus* (DÉGALLIER, 1981, figg. 7 e 10).

Più recentemente, uno studio comparato della spermateca di vari Rincoti e Coleotteri (DE MARZO, in stampa) ha messo in evidenza le particolarità morfologiche del ricettacolo in *Saprinus semipunctatus* (F.).

La nostra indagine, di cui riportiamo qui i risultati, è stata indirizzata soprattutto verso la ricerca di una interpretazione filogenetica e di ragioni funzionali che spieghino la particolare morfologia del ricettacolo della specie suddetta.

Allo scopo, abbiamo esaminato la spermateca di numerose specie della stessa tribù *Saprinini* e di altri rappresentanti di varie sottofamiglie e tribù di Isteridi.

2. MATERIALI E METODI

Ad esemplari provenienti da collezioni conservate a secco, e preventivamente ammorbiditi in acqua calda, veniva sollevato il pigidio ed estratto l'ovopositore per mezzo di un ago sottile, piegato in punta ad angolo retto. Per lo più tale operazione permetteva di estrarre anche la spermateca. Altrimenti era necessario (quasi sempre per gli esemplari molto piccoli) staccare l'intero addome ed asportarne il contenuto.

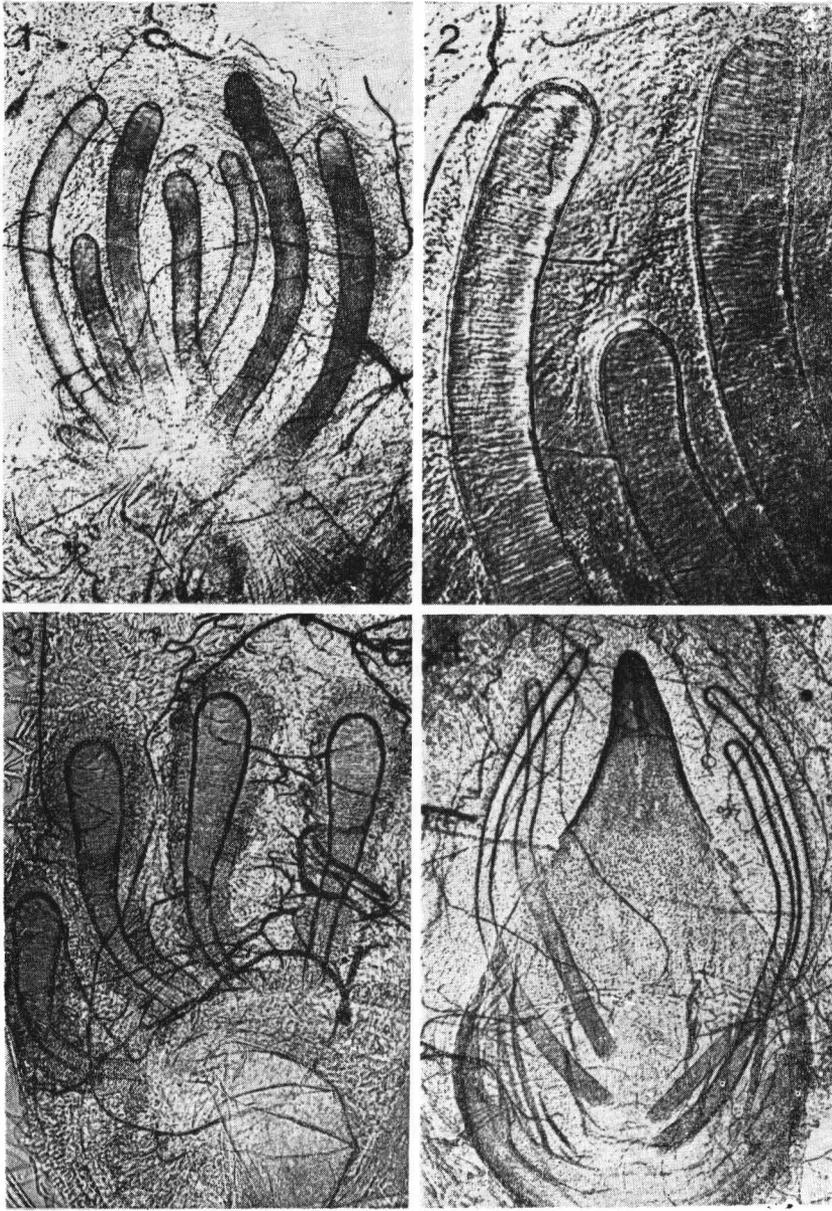
I pezzi estratti venivano bolliti in una miscela 3:1 di glicerolo e acido acetico, fino a completa dissoluzione o diafanizzazione delle parti molli. All'occorrenza, un'ulteriore chiarificazione della spermateca veniva ottenuta con un trattamento in soluzione 0,5% di idrossido di potassio per una notte a 50°C.

Infine, le spermateche venivano montate in glicerolo puro.

Le specie in esame sono elencate nel corso della trattazione.

Simboli adottati nelle figure:

- D dotto della spermateca (spermathecal duct)
- G serbatoio della ghiandola spermatecale (reservoir of the spermathecal gland)
- ia invaginazione apicale del ricettacolo (apical invagination of the receptacle)
- ib invaginazione basale del ricettacolo (basal invagination of the receptacle)
- R ricettacolo (receptacle)



Figg. 1-4 - Spermatea a ricettacolo multiplo (preparati *in toto* in soluzione fisiologica):
1, 2, *Hister quadrimaculatus* (insieme e particolare); 3, *Atholus bimaculatus*; 4, *Atholus duodecimstriatus*.

3. OSSERVAZIONI

3.1. *Modelli fondamentali della spermateca negli Isteridi*

In base al numero dei ricettacoli che ne fanno parte, si possono distinguere due modelli fondamentali di spermateca:

- I) spermateca a ricettacolo multiplo
- II) spermateca a ricettacolo singolo.

3.2. *Spermateca a ricettacolo multiplo*

Si tratta del modello già segnalato da MATSUDA (1976: 255) e da VIENNA (1980: 30) per il genere *Hister*. Esso è presente in tutti gli *Histerini* da noi esaminati (10 specie), ma non si osserva in altre tribù.

Detta spermateca comprende da 4 a 9 ricettacoli digitiformi e sessili, che sboccano nel gonodotto comune indipendentemente ma vicini tra loro (figg. 1-4). L'insieme di questi ricettacoli è come protetto da un diverticolo del gonodotto stesso, di aspetto laminare e di varia consistenza e forma (fig. 4).

Questo modello di spermateca è caratterizzato dall'assenza di una distinta ghiandola spermatecale.

Il numero dei ricettacoli nelle 10 specie esaminate è il seguente:

- 8-9 in *Pachylister inaequalis* (Ol.), *Hister quadrimaculatus* L., *H. unicolor* L., *H. teter* Truqui;
- 5-6 in *Macrolister major* (L.), *Hister uncinatus* Ill., *Margarinotus cadaverinus* (Hoff.), *M. ventralis* (Mars.);
- 4 in *Atholus bimaculatus* (Er.) e *A. duodecimstriatus* (Schrank).

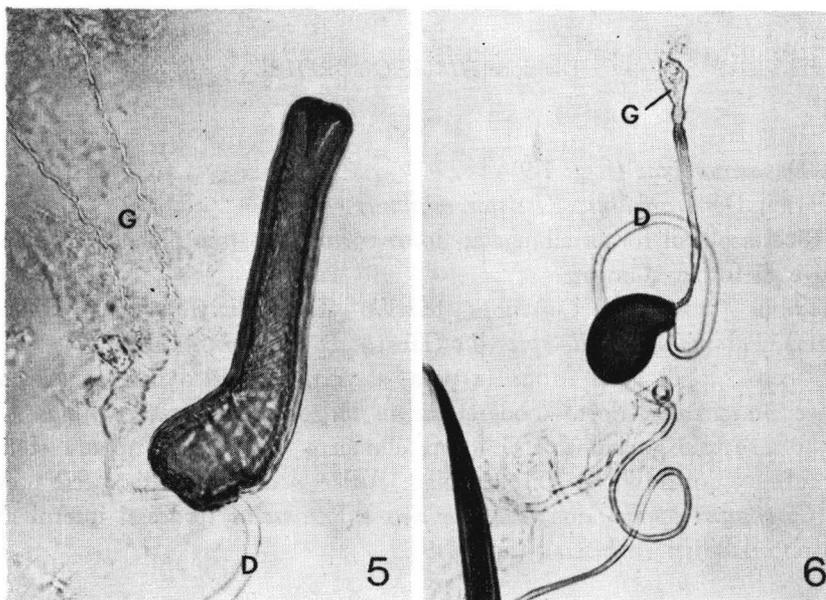
3.3. *Spermateca a ricettacolo singolo* (figg. 5-30)

Al di fuori della tribù *Saprinini*, la spermateca comprende un unico ricettacolo, con dotto sottile più o meno lungo, e una ghiandola ben distinta. Di quest'ultima è sempre riconoscibile, nei pezzi chiarificati con i metodi descritti, il serbatoio (G), con o senza dotto efferente.

Le principali variazioni interspecifiche di questo secondo modello di spermateca riguardano:

- a) la forma del ricettacolo,
- b) la presenza o meno di processi interni delle pareti del ricettacolo,
- c) la lunghezza del dotto,
- d) la forma e il grado di sclerificazione del serbatoio della ghiandola.

La situazione nei diversi raggruppamenti è descritta sinteticamente qui di seguito. Ulteriori dettagli riguardo alla tribù *Saprinini* sono esposti nel capitolo 3.4.



Figg. 5-6 - Spermateca di: 5, *Plegaderus dissectus*; 6, *Acritus nigricornis*.

Divisione SAPRINOMORPHAE

Subf. *Abraeinae* (figg. 5-6)

Tribù *Teretriini*: *Teretrius picipes* (F.); tribù *Plegaderini*: *Plegaderus otti* Mars., *P. dissectus* Er., *Eubrachium pusillum* (Rossi); tribù *Abraeini*: *Abraeus globulus* (Creutz.), *A. globosus* (Hoff.); tribù *Acritini*: *Acritus nigricornis* (Hoff.).

Ricettacolo piriforme oppure di forma allungata; dotto corto o anche molto lungo; serbatoio ghiandolare a pareti sottili e di forma allungata. Di

particolare, il ricettacolo di *Plegaderus dissectus* e di *Eubrachium pusillum* presenta un'invasione apicale di forma conica (fig. 5).

Subf. *Saprininae* (figg. 14-30).

Tribù *Saprinini*: esaminate 35 specie di 8 generi (indicate oltre).

Ricettacolo subgloboso o ellissoidale, tipicamente con due invaginazioni di vario sviluppo (fig. 17, *ia*, *ib*), raramente con una sola invaginazione; dotto molto lungo; serbatoio ghiandolare subsferico o di forma irregolare, a pareti ben sclerificate.

Divisione HISTEROMORPHAE

Subf. *Dendrophilinae* (figg. 7-9)

Tribù *Dendrophilini*: *Kissister minimus* (Aubè).

Ricettacolo di forma allungata; dotto corto; serbatoio ghiandolare a pareti sottili e di forma allungata.

Tribù *Paromalini*: *Carcinops pumilio* (Er.), *Platylomalus complanatus* (Panzer), *Paromalus parallelepipedus* (Hbst.), *P. flavicornis* (Hbst.).

Ricettacolo di varia forma (a pera, sferico, subsferico con una corta appendice prossimale); dotto moderatamente lungo, oppure molto lungo (*Paromalus*); serbatoio ghiandolare di forma allungata (figg. 7, 8), oppure sferico e con un breve dotto (fig. 9). Di particolare, il ricettacolo di queste specie presenta uno (*Carcinops*) oppure due (*Platylomalus* e *Paromalus*) processi interni che si dipartono dalle pareti laterali (figg. 7-9).

Subf. *Tribalinae* (figg. 10-11)

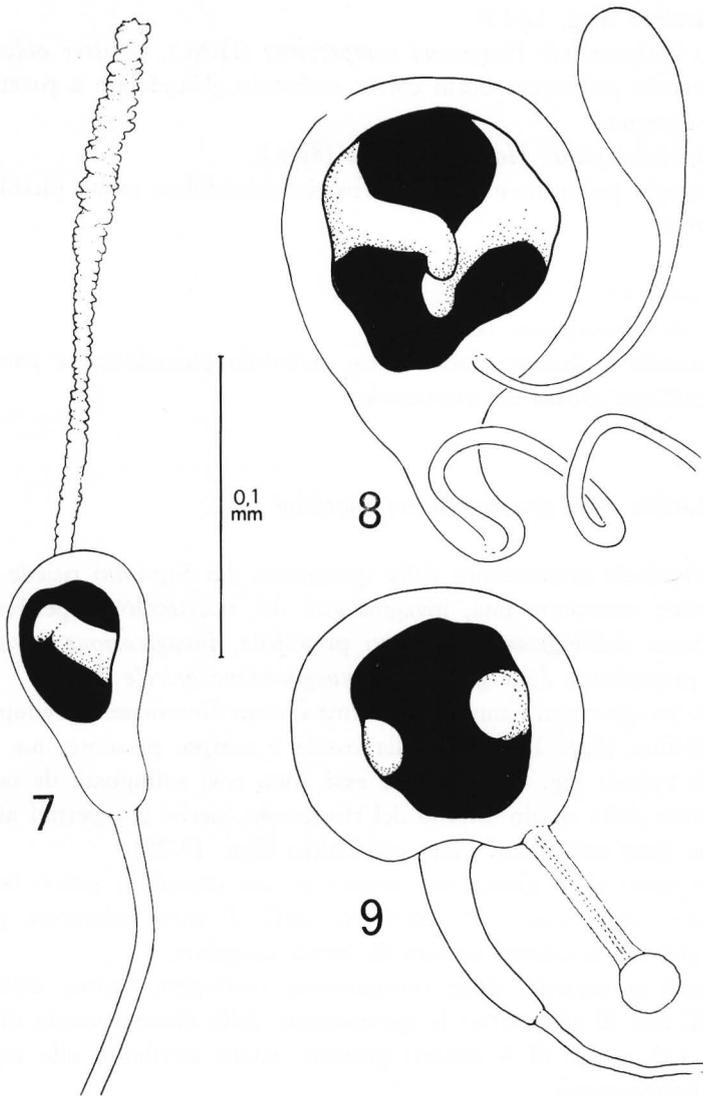
Epicrus comptus (Ill.), *Pseudepicrus italicus* (Payk.).

Ricettacolo piriforme; dotto moderatamente lungo; serbatoio ghiandolare a pareti sottili, notevolmente più grande del ricettacolo. In *Epicrus comptus* (fig. 10) il dotto è piuttosto rigido ed assume un andamento convoluto in vicinanza del proprio ingresso nel ricettacolo.

Subf. *Onthophilinae*

Onthophilus striatus (Forster), *O. punctatus* (Ol.).

Ricettacolo piriforme o sferico; dotto corto; serbatoio ghiandolare a pareti sottili e molto grande rispetto al ricettacolo.



Figg. 7-9 - Spermatociti con processi interni delle pareti laterali del ricettacolo: 7, *Carcinops pumilio*; 8, *Platylomalus complanatus*; 9, *Paromalus flavicornis*.

Subf. *Histerinae* (figg. 12-13)

Tribù *Platysomini*: *Platysoma compressum* (Hbst.), *Cylister oblongus* (F.).

Ricettacolo piriforme; dotto corto; serbatoio ghiandolare a pareti sottili e di forma allungata.

Tribù *Hololeptini*: *Hololepta plana* (Sulz.).

Ricettacolo piriforme e sessile; serbatoio ghiandolare molto piccolo rispetto al ricettacolo.

Subf. *Hetaeriinae*

Hetaerius ferrugineus (Ol.).

Ricettacolo piriforme; dotto corto; serbatoio ghiandolare a pareti sottili, notevolmente più grosso del ricettacolo.

3.4. Variabilità della spermateca nei Saprini

La principale caratteristica della spermateca dei *Saprini* risiede nella presenza di due, raramente una, invaginazioni del ricettacolo, rispettivamente in corrispondenza dell'ingresso del dotto principale, *invaginazione basale* (*ib*), e del dotto proveniente dalla ghiandola, *invaginazione apicale* (*ia*).

Dette invaginazioni hanno varia forma e sono diversamente sviluppate l'una rispetto all'altra (figg. 14-30). Quella basale è sempre presente, ma può mancare quella apicale (fig. 14). A volte esse sono così sviluppate da occupare la maggior parte dello spazio interno del ricettacolo, sicché i rispettivi assi di simmetria non sono coincidenti l'uno con l'altro (figg. 17-20).

Il serbatoio della ghiandola consiste in una capsula a pareti ben sclerificate, connessa al ricettacolo da un dotto sottile di varia lunghezza; può essere di forma globosa, a calotta, oppure di forma irregolare.

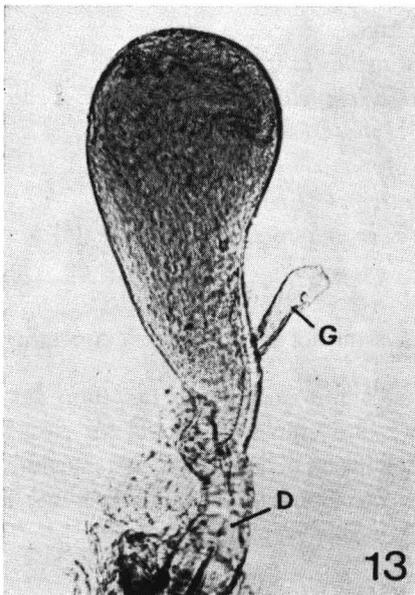
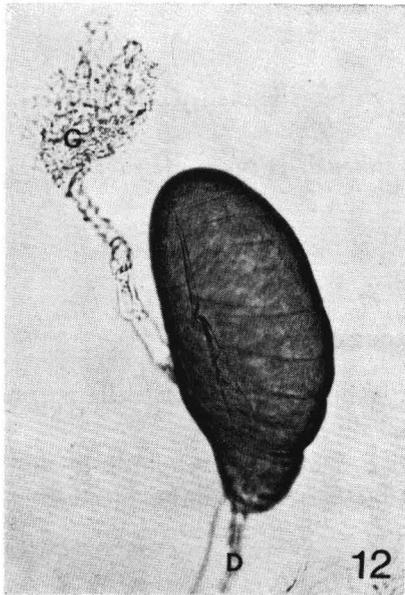
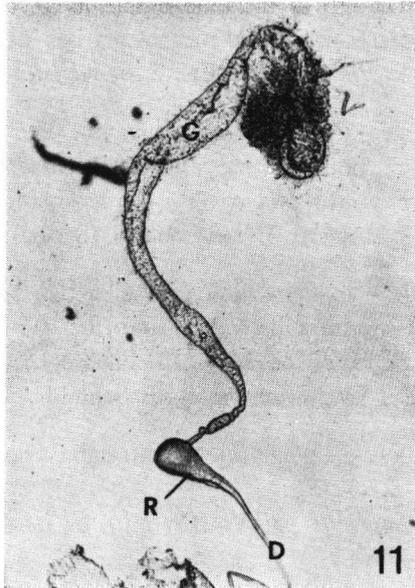
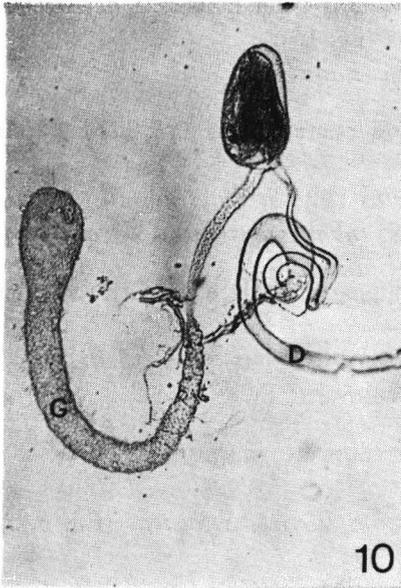
In base ai caratteri delle invaginazioni (sviluppo, forma, coincidenza o meno degli assi di simmetria) le spermateche delle diverse specie di *Saprini* esaminate (35 specie di 8 generi) possono essere attribuite alle seguenti sei categorie fondamentali:

I - Invaginazione basale lunga circa 3/4 della lunghezza del ricettacolo, invaginazione apicale assente (fig. 14):

Saprinus algericus (Payk.).

II - Invaginazione basale quasi raggiungente la parete opposta del ricettacolo, invaginazione apicale appena accennata (fig. 15):

Saprinus maculatus (Rossi).



Figg. 10-13 - 10, *Epierus comptus*; 11, *Pseudepierus italicus*; 12, *Platysoma compressum*; 13, *Hololepta plana*.

III - Invaginazione basale lunga circa 2/3 della lunghezza del ricettacolo, invaginazione apicale piccola ma ben netta (fig. 16):

Saprinus furvus Er., *S. tenuistrius sparsutus* Solski.

IV - Invaginazioni entrambe ben sviluppate, quella apicale di forma allungata, non disposte sullo stesso asse (figg. 17-18):

Saprinus bicolor (F.), *S. semipunctatus* (F.), *S. detersus* (Ill.), *S. planiusculus* Motsch., *S. semistriatus* (Scriba), *S. subnitescens* Bickh.

V - Invaginazioni entrambe ben sviluppate, quella apicale di forma tozza, non disposte sullo stesso asse (figg. 19-20):

Saprinus calatravensis Fuente, *S. georgicus* Mars., *S. chalcites* (Ill.), *S. cupreus* Er., *S. purpuricollis* Schmidt, *S. intricatus* Er.

VI - Invaginazioni entrambe ben sviluppate, disposte sullo stesso asse (figg. 21-30):

Saprinus politus (Brahm.), *S. immundus* (Gyll.), *S. aeneus* (F.), *S. splendens* Payk.,

Gnathoncus nanus (Er.), *G. nannetensis* Mars., *G. schmidti* Rtt., *G. buyssoni* Auz.,

Euspilotus perrisi (Mars.),

Chalcionellus amoenus (Er.), *C. decemstriatus* (Rossi), *C. aemulus* (Ill.),

Hypocacculus rubripes (Er.),

Hypocaccus rugifrons (Payk.), *H. brasiliensis* (Payk.), *H. rugiceps* (Duft.),

H. crassipes (Er.),

Baeckmanniolus dimidiatus (Ill.),

Xenonychus tridens (Jacq. du Val.).

Da questa tabella si può concludere quanto segue:

- a) nell'ambito del genere *Saprinus* la variabilità interspecifica della spermateca è molto ampia, essendovi sei situazioni diverse;
- b) nell'insieme degli altri sette generi vi è una situazione piuttosto uniforme e corrispondente a quella presente in una parte dei *Saprinus* (categoria VI).

4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

4.1. Evoluzione della spermateca nei Saprini

Da quanto osservato sulla variabilità della spermateca nei *Saprinini* si può dedurre che la principale tendenza evolutiva di quest'organo riguarda il pro-

gressivo sviluppo delle invaginazioni del ricettacolo; in primo luogo dell'invaginazione basale e poi di quella apicale.

Di conseguenza, il ricettacolo di *Saprinus algericus* (categoria I), del tutto mancante dell'invaginazione apicale, può essere ritenuto il più primitivo fra quelli osservati. Esso deriverebbe, a sua volta, da un modello di ricettacolo del tutto privo di invaginazioni. Riteniamo probabile che quest'ultimo modello possa essere trovato in specie di *Saprinus* sistematicamente vicine a *S. algericus*.

Per la stessa ragione, il modello di ricettacolo, caratterizzato da invaginazioni disposte su uno stesso asse ed entrambe ben sviluppate (categoria IV), può essere ritenuto filogeneticamente recente. Vista la sua ampia diffusione nella tribù, tale modello può esser considerato anche come il meglio adattato alle esigenze funzionali della spermateca.

4.2. Funzione delle invaginazioni

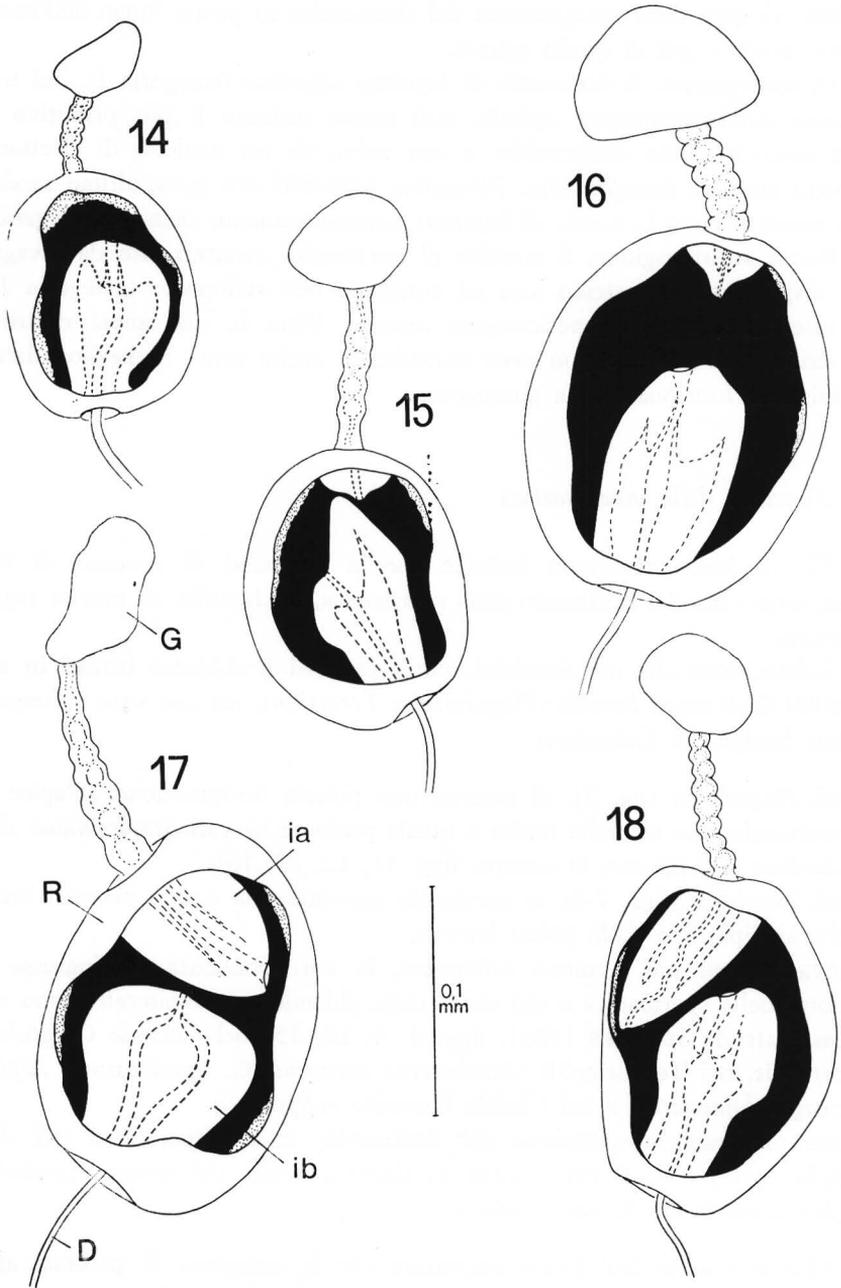
Diversi indizi sembrano indicare che la filogenesi di processi di varia forma, all'interno del ricettacolo della spermateca, sia favorita da precise ragioni funzionali.

Infatti, oltre che nei *Saprinini*, simili processi li abbiamo trovati in altre due tribù degli stessi Isteridi (*Plegaderini* e *Teretriini*), ma non sono infrequenti in altre famiglie di Coleotteri:

- nei *Plegaderini* (fig. 5), si osserva una piccola invaginazione all'apice del ricettacolo, che somiglia molto a quella presente in vari *Staphilinidae Aleocharinae* (DE MARZO, in stampa, figg. 11, 12, 15, 16);
- nei *Teretriini* (figg. 7-9), il ricettacolo presenta una o due processi interni che si dipartono dalle pareti laterali;
- invaginazioni più o meno sviluppate, in corrispondenza dell'ingresso del dotto della spermateca o del dotto della ghiandola spermatecale, sono state osservate da SURTEES (1961, figg. 4, 6, 10, 15) nel Cucuide *Cryptolestes capensis*, nei Tenebrionidi *Gnathocerus cornutus*, *G. maxillosus* e *Alphitophagus bifasciatus*, e nel Cleride *Necrobia rufipes*;
- una profonda invaginazione del ricettacolo, in corrispondenza del dotto della spermateca, si trova anche in alcuni Leiodidi del genere *Agathidium* (ANGELINI & DE MARZO, 1980, fig. 5).

Queste osservazioni fanno sospettare che la comparsa di processi all'interno del ricettacolo, in corrispondenza o meno dei dotti e in raggruppamenti sistematicamente distanti, rappresenti un esempio di convergenza adattativa.

È possibile che tali processi servano da « nuclei di condensazione », attorno



Figg. 14-18 - Spermateche di *Saprinus*: 14, *S. algericus*; 15, *S. maculatus*; 16, *S. furvus*; 17, *S. semipunctatus*; 18, *S. deterus*.

ai quali gli spermatozoi ruoterebbero inizialmente, per poi sedimentare in una massa ordinata e compatta. Esse, favorirebbero, cioè, un ordinato immagazzinamento degli spermatozoi stessi.

4.3. Considerazioni sistematiche

I risultati della nostra indagine, mettendo in risalto la presenza di numerose forme di spermateca negli Isteridi, fanno supporre l'utilità dei caratteri di tale organo per lo studio di particolari problemi sistematici sugli Isteridi stessi.

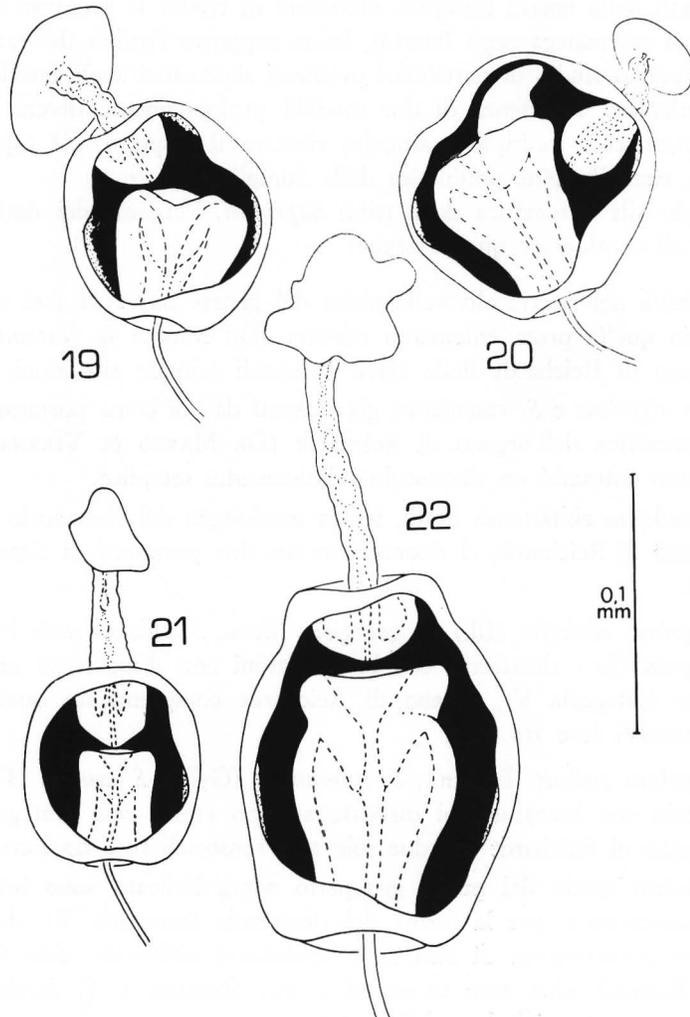
In particolare, l'esistenza di due modelli profondamente diversi di spermateca (a ricettacolo multiplo e singolo) rinnova il sospetto, già espresso da vari Autori, circa l'origine polifiletica della famiglia.

Riguardo alla sistematica della tribù *Saprinini*, l'insieme dei dati raccolti ci permette di considerare quanto segue:

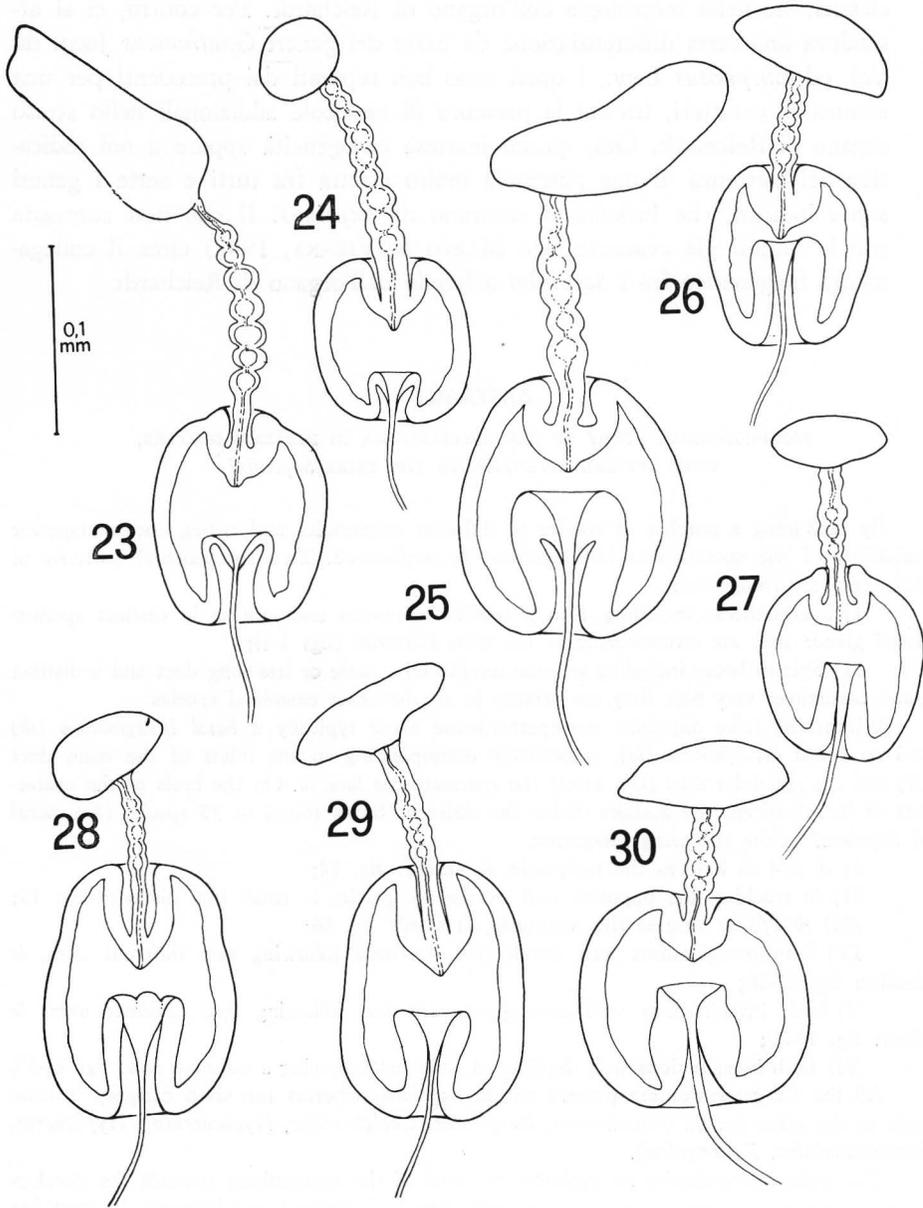
- a) La diversità del ricettacolo nell'ambito del genere *Saprinus* (sei categorie) rispecchia quella precedentemente rilevata (DE MARZO & VIENNA, 1982) nell'organo di Reichardt delle clave antennali (cinque situazioni diverse).
- b) *Saprinus algericus* e *S. maculatus*, già ritenuti da noi come portatori di una forma primitiva dell'organo di Reichardt (DE MARZO & VIENNA, 1982), posseggono entrambi un ricettacolo relativamente semplice.
- c) Corrispondenze abbastanza nette, fra la morfologia del ricettacolo e quella dell'organo di Reichardt, si riconoscono nei due gruppetti di *Saprinus* che seguono:
 - I - *Saprinus chalcites* (Ill.), *S. georgicus* Mars., *S. calatravensis* Fuente, *S. cupreus* Er.: ricettacolo con invaginazioni non disposte su uno stesso asse (categoria V), organo di Reichardt comprendente quattro aree sensoriali fuse tra loro;
 - II - *Saprinus politus* (Brahm.), *S. immundus* (Gyll.), *S. aeneus* (F.): ricettacolo con invaginazioni disposte su uno stesso asse (categoria VI), organo di Reichardt con due sole aree sensoriali fuse tra loro.
- d) Alle quattro specie del primo gruppetto sopra indicato sono inaspettatamente accomunate, per la forma del ricettacolo (categoria V), due specie che posseggono organo di Reichardt abbastanza differente, cioè *S. purpuricollis* Schmidt (due aree sensoriali e due fossette) e *S. intricatus* Er. (quattro aree sensoriali ben delimitate).
- e) Altrettanto inaspettato è l'accostamento di *S. splendens* Payk. alle specie

del II gruppetto, dato che per altri caratteri, compresi quelli dell'organo di Reichardt, questa specie è vicina a *S. semipunctatus* (F.).

- f) La presenza di omogeneità nella morfologia della spermateca tra i generi *Chalcionellus* Rchdt., *Hypocacculus* Rchdt., *Hypocaccus* Thoms., *Baeckmanniolus* Rchdt. e *Xenonychus* Rchdt. era abbastanza prevedibile, in considerazione delle affinità sistematiche già riconosciute tra essi, sia per i caratteri



Figg. 19-22 - Spermateche di *Saprinus*: 19, *S. chalcites*; 20, *S. purpuricollis*; 21, *S. immundus*; 22, *S. splendens*.



Figg. 23-30 - Spermateche di: 23, *Gnathoncus nannetensis*; 24, *Gnathoncus buyssoni*; 25, *Euspilotus perrisi*; 26, *Chalcionellus amoenus*; 27, *Hypocacculus rubripes*; 28, *Hypocacculus rugiceps*; 29, *Baeckmanniolus dimidiatus*; 30, *Xenonychus tridens*.

classici, sia nella morfologia dell'organo di Reichardt. Per contro, ci si attendeva una certa differenziazione da parte dei generi *Gnathoncus* Jacq. du Val. ed *Euspilotus* Lew., i quali sono ben separati dai precedenti per una somma di caratteri, tra cui la presenza di vescicole addizionali nello stesso organo di Reichardt. Ora, questa inattesa omogeneità appare a noi indicativa dell'esistenza di una parentela molto stretta fra tutti e sette i generi sopra indicati, che insieme si separano da *Saprinus*. Il che non contrasta con le ipotesi già avanzate (DE MARZO & VIENNA, 1982) circa il collegamento filogenetico fra i *Saprinini* a livello dell'organo di Reichardt.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL STUDY OF THE SPERMATHECA IN HISTERID BEETLES, WITH SPECIAL ATTENTION TO THE TRIBE *Saprinini*

By examining a number of species of different subfamilies and tribes, the interspecific variability of the spermatheca in Histeridae is emphasized. Two fundamental patterns of this organ are recognized:

I) Spermathecae including 4 to 9 sessile receptacles and lacking in distinct spermathecal gland: they are characteristic of the tribe *Histerini* (figs 1-4);

II) Spermathecae including an unic receptacle, a more or less long duct and a distinct gland, sometimes very big: they are present in all the other examined species.

Within the tribe *Saprinini* the spermathecae show typically a *basal invagination* (*ib*) and an *apical invagination* (*ia*), respectively corresponding to the inlets of the main duct (*D*) and the glandular duct (*G*); rarely the spermathecae lack *ia*. On the basis of the characters of invaginations, the authors divide the different forms found in 35 species (8 genera) of *Saprinini* in the following categories:

I) *ib* 3/4 as long as the receptacle, *ia* absent: fig. 14;

II) *ib* reaching the opposite wall of the receptacle, *ia* small but distinct: fig. 15;

III) *ib* 2/3 as long as the receptacle, *ia* small: fig. 16;

IV) both invaginations well developed, oriented following two different axes, *ia* slender: figs 17-18;

V) both invaginations well developed, oriented following two different axes, *ia* short: figs 19-20;

VI) both invaginations well developed, oriented following a common axis: figs 21-30.

All the six categories are present within *Saprinus*, whereas the sixth category is common to the other genera (*Gnathoncus*, *Euspilotus*, *Chalcionellus*, *Hypocacculus*, *Hypocaccus*, *Baeckmanniolus*, *Xenonychus*).

The authors hypothesize an evolutionary trend of the spermatheca towards the development of internal processes, and suppose that definite functional requirements (it may be: tidy storing of the spermatozoa) support the evolution of them.

Consequently, the presence of similar features, in other tribes of Histeridae (*Plegaderini*: fig. 5; *Teretriini*: figs 7-9) and in other families of Coleoptera, can be regarded as adaptive convergence.

On the whole, the subdivision of the *Saprinini* which arises from spermatheca charac-

ters reflects the classic one and agrees with the relationships in Reichardt's organ. For example, *Saprinus algericus* and *S. maculatus* bear the simplest form of receptacle, as well as a primitive form of Reichardt's organ.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANGELINI F. & DE MARZO L., 1980 - Utilità di nuovi caratteri nella sistematica del genere *Agathidium* Panzer (*Coleoptera, Leiodidae*) e loro impiego nella designazione di due sinonimi. *Entomologica*, Bari, 16: 47-76.
- CROWSON R. A., 1974 - Observations on Histeroidea, with descriptions of an apterous larviform male and of the internal anatomy of a male *Sphaerites*. *J. Ent. (B)*, London, 42 (2): 133-140.
- DÉGALLIER N., 1981 - Étude des *Euspilotus* du groupe *azureus* (*Coleoptera, Histeridae, Sapriniinae*). *Revue fr. Entomol. (N.S.)*, 3 (2): 59-67.
- DE MARZO L. & VIENNA P., 1982 - Osservazioni morfologiche ed ultrastrutturali su particolari organi di senso delle clave antennali in Isteridi della subf. *Sapriniinae*, e considerazioni sistematiche. *Entomologica*, Bari, 17: 53-77.
- DE MARZO L., in stampa - Osservazioni morfologiche su alcuni modelli di spermateca di Rincoti e Coleotteri. *Mem. Soc. ent. it.*, Bologna.
- MATSUDA R., 1976 - Morphology and evolution of Insect abdomen. Pergamon Press, 534 pp.
- SURTEES G., 1961 - Spermathecal structures in some Coleoptera associated with sotred products. *Proceedings R. Entom. Soc.*, London, ser. A, 36: 144-152.
- VIENNA P., 1980 - *Coleoptera Histeridae*, in « Fauna d'Italia », ed. Calderini, Bologna, 386 pp., vol. XVI.
- VOMERO V., 1973 - *Troglobacanius* n. gen. with four new species, a line of cave-adapted mexican Histeridae (*Coleoptera*). In « Subterranean fauna of Mexico », parte II. *Quad. Acc. Naz. Lincei*, 171 (II): 325-361.
- VOMERO V., 1977 - *Anapleus wenzeli*, una nuova specie di *Dendrophilinae* (*Col. Histeridae*) proveniente da una grotta del Messico meridionale. In « Subterranean fauna of Mexico », parte III. *Quad. Acc. Naz. Lincei*, 171 (III): 341-348.