

32. Leo RIVOSECCHI. — Gli organi della riproduzione in *Musca domestica*.

Riassunto. — L'A. descrive gli organi della riproduzione nei due sessi di *Musca domestica*. A tale descrizione unisce una breve nota sull'accoppiamento e l'inseminazione.

Résumé. — L'auteur donne une description des organes reproducteurs dans les deux sexes de la *Musca domestica*. Cette description est accompagnée par une brève note concernant l'accouplement et l'insemination.

Summary. — The author describes the generative organs in both sexes of *Musca domestica*. A short note is added on copulation and insemination.

Zusammenfassung. — Der Autor beschreibt die Geschlechtsorgane der *Musca domestica*. Dieser Beschreibung schliesst er eine kurze Note über die Samenübertragung an.

PREMESSA

In due precedenti lavori in collaborazione con R. MILANI sono state illustrate alcune anomalie nei segmenti terminali di mutanti ⁽¹⁾ o di esemplari sessualmente abnormi ⁽²⁾ di *M. domestica*. Nel numeroso materiale raccolto, non poche anomalie si riferivano ai genitali oltre che ai terminali; ho ritenuto perciò opportuno far precedere ad una eventuale rassegna di tali anomalie una descrizione delle gonadi e dei condotti dei due sessi di *M. domestica* in individui normali; tanto più che non mi risulta che esista una completa illustrazione dei genitali interni di *M. domestica*, ma solo delle note comparative tra *C. erythrocephala* e *M. domestica* nel lavoro di GRAHAM-SMITH ⁽⁹⁾, qualche notizia sulle gonadi, nei lavori comparativi di KEUCHENIUS ⁽⁷⁾ e di VERHEIN ⁽⁸⁾, mentre le monografie di BERLESE ⁽¹⁰⁾ e di HEWITT ⁽¹⁶⁾ non danno alcuna notizia della struttura dei genitali di *Musca domestica*.

Per fornire un quadro più completo degli organi riproduttivi, all'illustrazione dei genitali ho fatto precedere una descrizione dell'addome nei due sessi e seguire una breve nota sull'accoppiamento e l'inseminazione.

Ringrazio il Prof. VENTURI per alcuni suoi consigli e per le numerose informazioni.

ADDOME FEMMINILE (Tav. I-A e Tav. II-B)

Il primo urite (*) è rappresentato da un urotergo fuso col seguente e da un urosterno falciforme che è invece ben distinto dal successivo; 1° e 2° urotergo fusi insieme formano una unica lamina chitinoso che vista dorsalmente ha un aspetto trapezoidale; tale lamina alta in media mm 0,91, larga nella base maggiore mm 2,2 (**), include col suo margine pleurale il 1° e 2° spiracolo; la linea suturale tra i due urotergiti è ben evidente lateralmente, è assente al centro, ma è sempre contrassegnata da una fila di piccole setole. Il 2° urosterno ha una forma subtriangolare ed è fittamente ricoperto di setole. Nel 3° urite l'urotergite (larghezza mm 2,2 lunghezza mm 0,9) ha una forma rettangolare e l'urosterno una forma ellittica con 12 setole marginali (**). Nel 4° urite l'urotergo è trapezoidale (larghezza base minore mm 1,75, lunghezza mm 0,83) e l'urosterno ha la stessa forma e lo stesso numero di setole del precedente. 3° e 4° urotergite verso la metà del loro margine pleurale includono il 3° e 4° spiracolo. I primi 4 urotergiti presentano macchie giallo-brune laterali più o meno estese (***) e una fascia scura centrale i cui margini sono sempre più concavi che nel maschio. Nel 5° urite, l'urotergite (lunghezza mm 0,93) e l'urosternite hanno una forma subtriangolare; il 1° col vertice rivolto posteriormente, il 2° anteriormente; entrambi presentano setole più fitte e più lunghe degli uriti precedenti. Il margine pleurale del 5° urotergo include il 5° spiracolo, che è l'ultimo osservabile nella femmina di *M. domestica* (****). Al 5° urite segue l'ovopositore di sostituzione (Tav. II-B) (lunghezza mm 4, larghezza mm 0,9) composto di 4 uriti visibili, separati l'uno dall'altro da tre file di setole intersegmentali (tra 6° e 7° urite, tra 7° e 8° urite, tra 8° e 9° urite) e da tre membrane intersegmentali (tra 5° e 6° urite, tra 6° e 7° urite, tra 7° e 8° urite) di cui quella compresa tra 7° e 8° presenta una denticolazione più robusta delle precedenti (*****). Gli uriti 6°, 7°, 8° sono largamente membranosi, la porzione chitinoso è ridotta a uno sclerite a forma di Y rovesciata (6° urotergo) e a otto sottili

(*) Considero come primo urite morfologico il primo visibile.

(**) Confronta il lavoro biometrico sul dimorfismo di RIVISECCHI L. (12).

(***) Sul dicromismo addominale vedi SACCÀ G. (13) e MILANI R. (14).

(****) Contrariamente a quanto avviene in *M. domestica* nell'addome femminile di molti Ditteri si trovano 6 o 7 spiracoli e nei Muscidi tali spiracoli sono disposti generalmente nella membrana congiuntiva. Confronta YOUNG (15) e CRAMPTON (4).

(*****). Tale denticolazione serve a trattenere gli organi maschili durante la copula. Confronta BERLESE (10).

listerelle chitinose così distribuite: ventralmente, una sul 6°, una sul 7° e due sull'8° urite e dorsalmente due sul 7° e due sull'8° urite (*). Queste strie chitinose sono prive di setole e i loro margini irregolarmente seghettati servono per l'inserzione di numerosi fasci di muscolatura longitudinale e circolare. Nel 9° urite il 9° *urosterno* [lamina sub-ale di HEWITT (16)] visto ventralmente (Tav. II-G) è una lamina chitinosale di forma subovale che presenta una forte convessità nella porzione mediana posteriore e una leggera concavità anteriore, è fittamente ricoperta di setole, più lunghe verso il margine posteriore; lungo il margine antero-laterale tale lamina si ripiega ventralmente e nella metà del margine anteriore presenta una profonda incisura (Tav. II-G), cui corrisponde nell'urite precedente l'apertura della vagina. Dorsalmente il 9° *urosterno* è invece concavo e accoglie l'estremità del crasso. Nel 9° *urotergo* [lamina sopranale di HEWITT (16) (**)] visto dorsalmente (Tav. II-E) si possono distinguere due zone: una anteriore debolmente chitinizzata (9° *urotergo* di CRAMPTON) e talora membranosa e una posteriore (10° *urotergo* di CRAMPTON) fortemente chitinizzata di forma triangolare su cui sono impiantate alcune setole. Articolati al 9° tergite si hanno due *cerci anali* (Tav. II-E, c) in ciascuno dei quali si può distinguere una porzione distale di colore più scuro, in forma di tubercolo munito di un fitto ciuffo di setole, tra le quali ne spiccano due estremamente lunghe e una porzione prossimale costituita da una sottile lamina chitinosale leggermente arcuata, la cui estremità è debolmente articolata al 9° tergite. I cerci più che da articolazioni sono uniti al 9° tergite dalla membrana intersegmentale e da due serie di muscoli: longitudinali che li collegano al tergite e orizzontali che li collegano tra loro [confronta GRAHAM-SMITH (9)].

ADDOME MASCHILE (Tav. I-B, C).

Visto dorsalmente ha una forma e una colorazione diversa da quello femminile; è subtriangolare, ma più stretto e con i margini laterali più

(*) In taluni esemplari sessualmente anormali di *M. domestica*, gli ovopositori presentano delle alterazioni limitate a ciascuno di questi scleriti singolarmente. Tali alterazioni presentano talora una differenziazione sessuale che è intermedia tra le semplici strie chitinose dell'ovopositore e gli scleriti dei terminali maschili. In tal modo ad esempio è possibile documentare con sicurezza l'omologia tra il 6° sternite femminile e il 6° sternite maschile. Confronta MILANI e RIVOCCHI (2).

(**) Preferisco chiamare le *lamine sopranale* e *subanale* dell'ovopositore rispettivamente: 9° tergite e 9° sternite femminile per precisare meglio l'omologia col 9° tergite e 9° sternite maschile. Per lo stesso motivo non uso per questi due scleriti dell'ipopigio maschile i termini di *Epandrium* o *capsula genitale* e di *Hypandrium* o *sternite genitale*. Infatti in esemplari di *M. domestica* con ovopositore intersessuato o con anomalie limitate all'estremità distale, si hanno varie prove dell'omologia sia della *lamina sopranale* sia della *subanale* rispettivamente col 9° tergite e 9° sternite maschile [MILANI e RIVOCCHI (2)].

diritti, la fascia scura centrale è più larga e le macchie laterali meno estese. Ventralmente vi si osservano 7 spiracoli di cui i primi 5 sono circondati dalla chitina dei margini pleurali dei rispettivi urotergiti, mentre gli spiracoli 6° e 7° sono nella membrana. Lo spiracolo 7° di sinistra (7 sp₁) è invece circondato da chitina.

Primo e secondo urotergite (lunghezza totale mm 1,95-larghezza mm 0,79) sono identici per forma e dimensione ai femminili e così pure il primo e secondo urosternite. Il terzo urotergo (larghezza mm 1,4-lunghezza mm 0,65) e il 5° urotergo (lunghezza mm 0,53) hanno tutti forma trapezoidale con la base maggiore rivolta anteriormente, differiscono dagli omologhi femminili oltre che per la forma e le dimensioni anche per una setolosità un po' più lunga e più fitta. Il 3° e 4° urosterno hanno una forma più rotondeggiante che nella femmina (Tav. I-A) e un diverso numero di setole marginali (Tav. I-A).

Il 5° sternite è nettamente diverso dall'omologo sclerite femminile sia per la forma sia per il pigmento più scuro e per la presenza di due lobi [primo forcipe di BERLESE (10), copula-lobi di CRAMPTON (5)] che come è noto servono a stringere l'ovopositore durante la copula.

Nel 6° urite (1° dei terminalia) l'urotergo (VI T) è ridotto a una breve stria chitinoso in cui però si conserva la simmetria bilaterale degli uriti precedenti, mentre l'urosterno (VI st) è uno sclerite asimmetrico inclinato lateralmente (*) che verso la metà del margine posteriore presenta una apofisi per l'inserzione dei muscoli che lo collegano al 5° sternite e sul margine anteriore una larga espansione chitinoso sulla quale si inseriscono altri fasci muscolari che lo uniscono allo sclerite dorsale successivo (fig. 6).

I due spiracoli del 6° urite (6 sp₁ sp₂) si trovano fortemente spostati in senso posteriore rispetto agli scleriti dello stesso urite (**) e in entrambi i lati sono circondati dalla membrana congiuntiva. L'urite successivo al 6° presenta solo uno sclerite dorsale, asimmetrico come il 6° sternite con cui è articolato (fig. 6 a₁) sul lato sinistro (***); tale sclerite è diversamente interpretato: come 7° tergite PATTON (3) come 8° tergite VENTURI (6) come 7° e 8° tergite fusi insieme HENNIG (17) e ZUMPT e HEINZ (18) e infine come 7° e 8° sternite ruotati dorsalmente e fusi in un

(*) In un esemplare visto ventralmente e coll'apertura anale in direzione opposta all'osservatore il 6° sternite è inclinato verso sinistra tale inclinazione sta ad indicare che la rotazione dell'ipopigio è avvenuta in senso orario, mentre se lo stesso sternite è inclinato a destra è antioraria. Confronta MILANI e RIVOCCHI (1).

(**) Confronta le osservazioni comparative di CRAMPTON (4) sulla migrazione del 6° spiracolo.

(***) Anche per questo sclerite l'asimmetria sinistra o destra è in relazione con la rotazione oraria o antioraria dell'ipopigio. Confronta MILANI e RIVOCCHI (1).

sinsternite (CRAMPTON). Se quest'ultima opinione è esatta (*) il 7° sternite è rappresentato da un breve sclerite subtriangolare (VII st.) fortemente chitinizzato nella sua articolazione col 6° sternite e terminante con un angolo acuto mentre nel lato opposto è fuso all'8° sternite da cui lo separa soltanto una linea suturale praticamente impercettibile (**).

L'8° sternite (VIII st.) a sua volta è una sottile e lunga stria chitinosa quasi asimmetrica, fusa da un lato col 7° sternite. Gli spiracoli dell'8° urite sono assenti, quelli del 7° (7 sp₁ sp₂) sono disposti alle due estremità laterali del sinsternite 7-8.

Il 9° urite comprende un urotergo, un urosterno e un paio di appendici: i forcipi. [Forcipi esterni di VENTURI (6), surstili di CRAMPTON (5), paraboli di ZUMPT e HEINZ (18), coxiti di PATTON (3)]. Il 9° tergite [Epandrium di ZUMPT e HEINZ (18) 10° T. di PATTON] visto dorsalmente (Tav. II-C) presenta numerose e robuste setole, il margine anteriore è leggermente convesso e il posteriore è profondamente inciso a V. Sul margine posteriore si inserisce la membrana del proctiger, inoltre in una breve porzione di tale margine il 9° tergite si continua, talora direttamente, talora mediante la membrana del proctiger con una porzione molto sottile [porzione prossimale del 9° coxite sec. PATTON (3)] dei forcipi (Tav. III-E, po); nello stesso punto il 9° tergite è molto debolmente articolato col margine laterale dei cerci anali (Tav. III-B, y). Visto lateralmente il 9° tergite presenta un processo articolare ventrale (Tav. III-F, pa) che va ad inserirsi in una fossetta articolare situata nel 9° urosterno.

Il 9° sternite [hyandrium di CRAMPTON (5), 9° tergosterno di PATTON (3)] visto dorsalmente (Tav. II-F) ha una forma semilunare ed è fortemente concavo, presenta una profonda incisura mediana (in) e due processi articolari (par) su cui vanno ad articolarsi col loro margine posteriore concavo le gonoapofisi anteriori del pene.

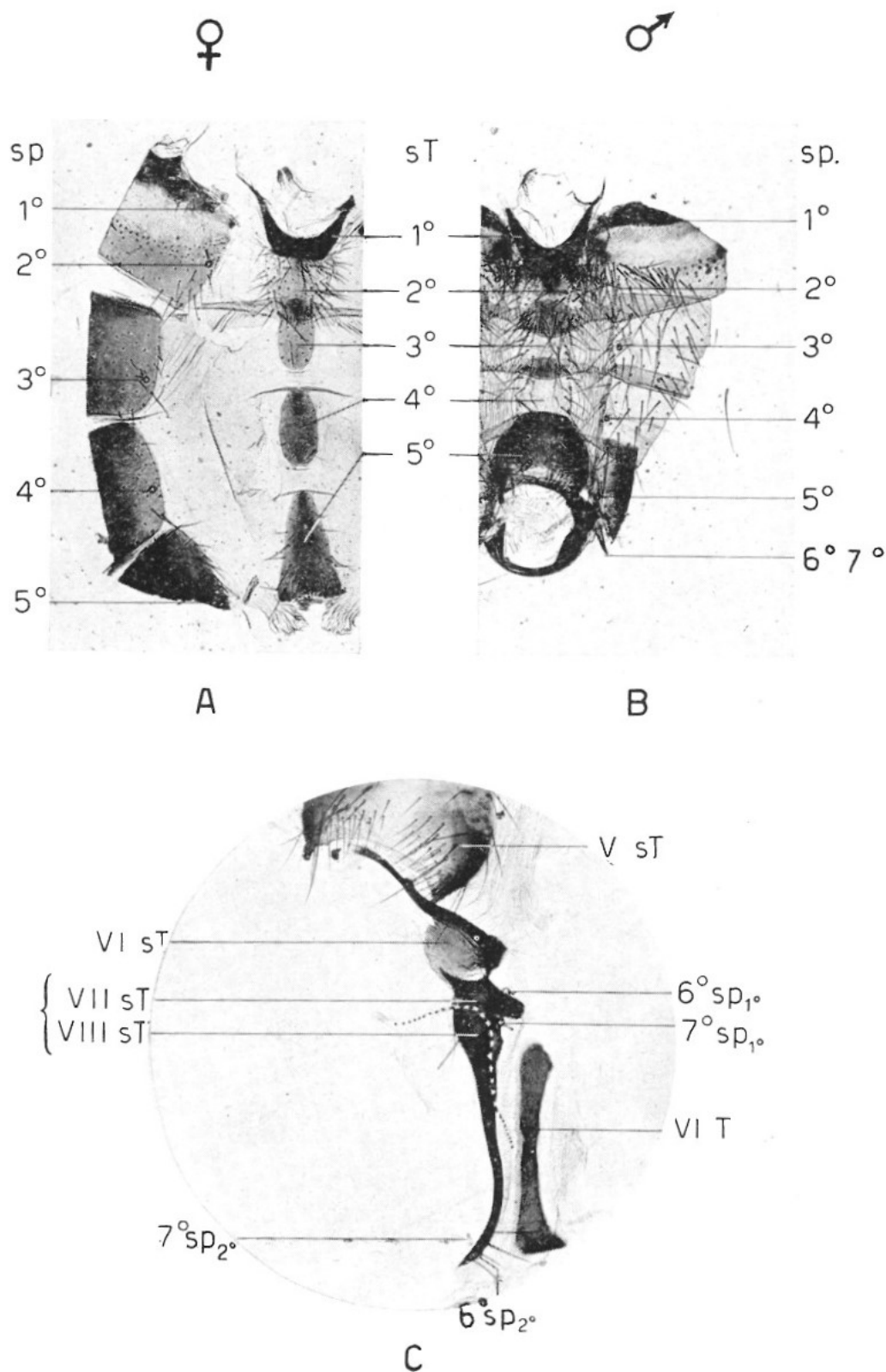
Dagli angoli laterali del 9° sternite si dipartono le braccia [hyandrial apodem di CRAMPTON (Tav. II-F, b)], ed è in questo punto esatto che si ha un'infossatura (fa) per l'inserzione del processo articolare del 9° tergite, mentre a loro volta le braccia (b) del 9° sternite vanno ad articolarsi con la loro estremità distale al processo articolare anteriore dei forcipi, il *processus longus* di SCHRÄDER (20) (***).

I forcipi sono appendici del 9° urotergo con cui il maschio stringe

(*) Questa interpretazione basata su studi comparativi sembra confermata dalle osservazioni teratologiche di THOMAS (19) su *Sarcophaga hirtipes* e di MILANI e RIVOSECCHI (1) in *M. domestica*.

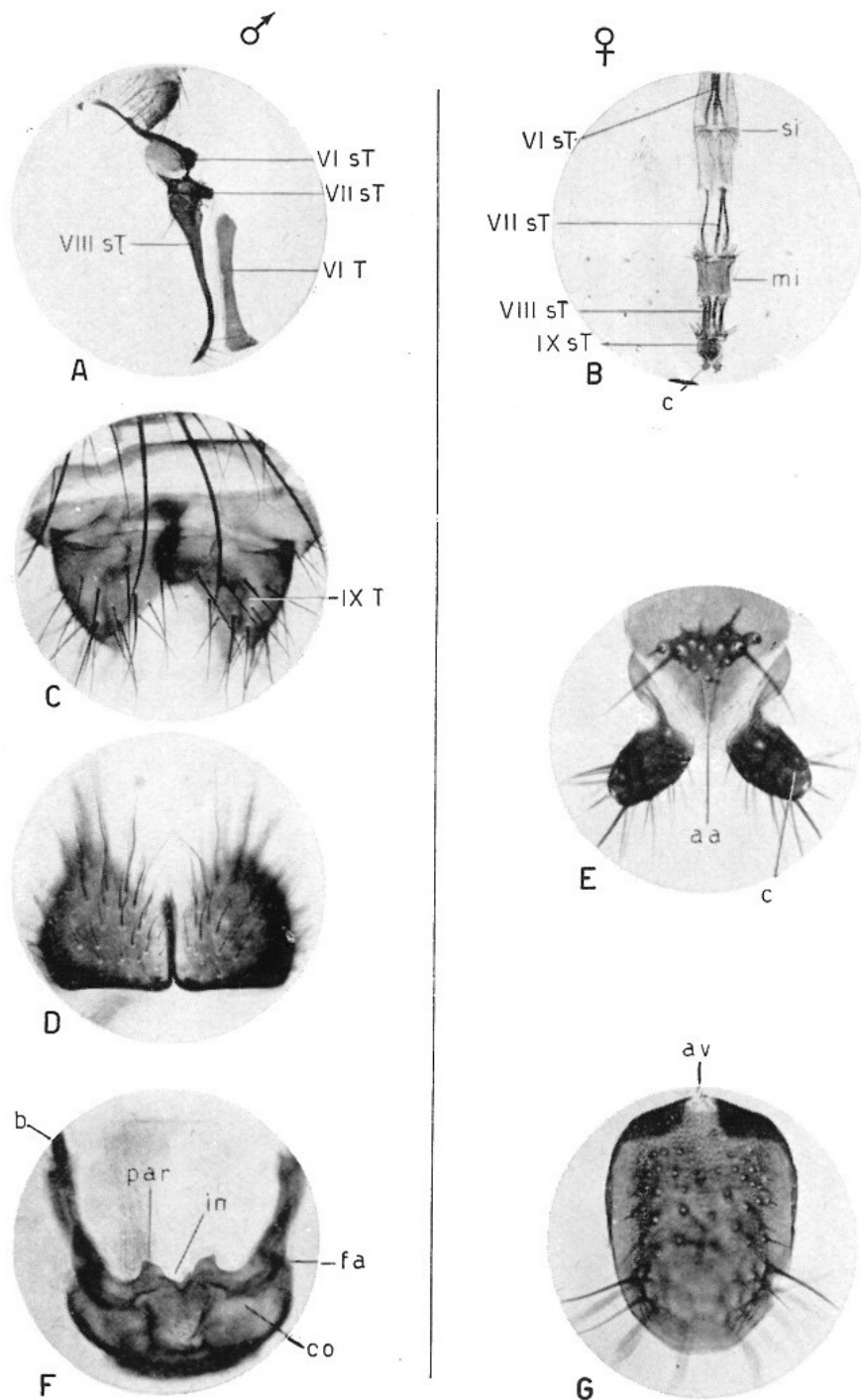
(**) Tale linea diviene evidentissima in casi teratologici. MILANI e RIVOSECCHI (1).

(***) Confronta VENTURI F. (6) in *Hilemja genitalis*.



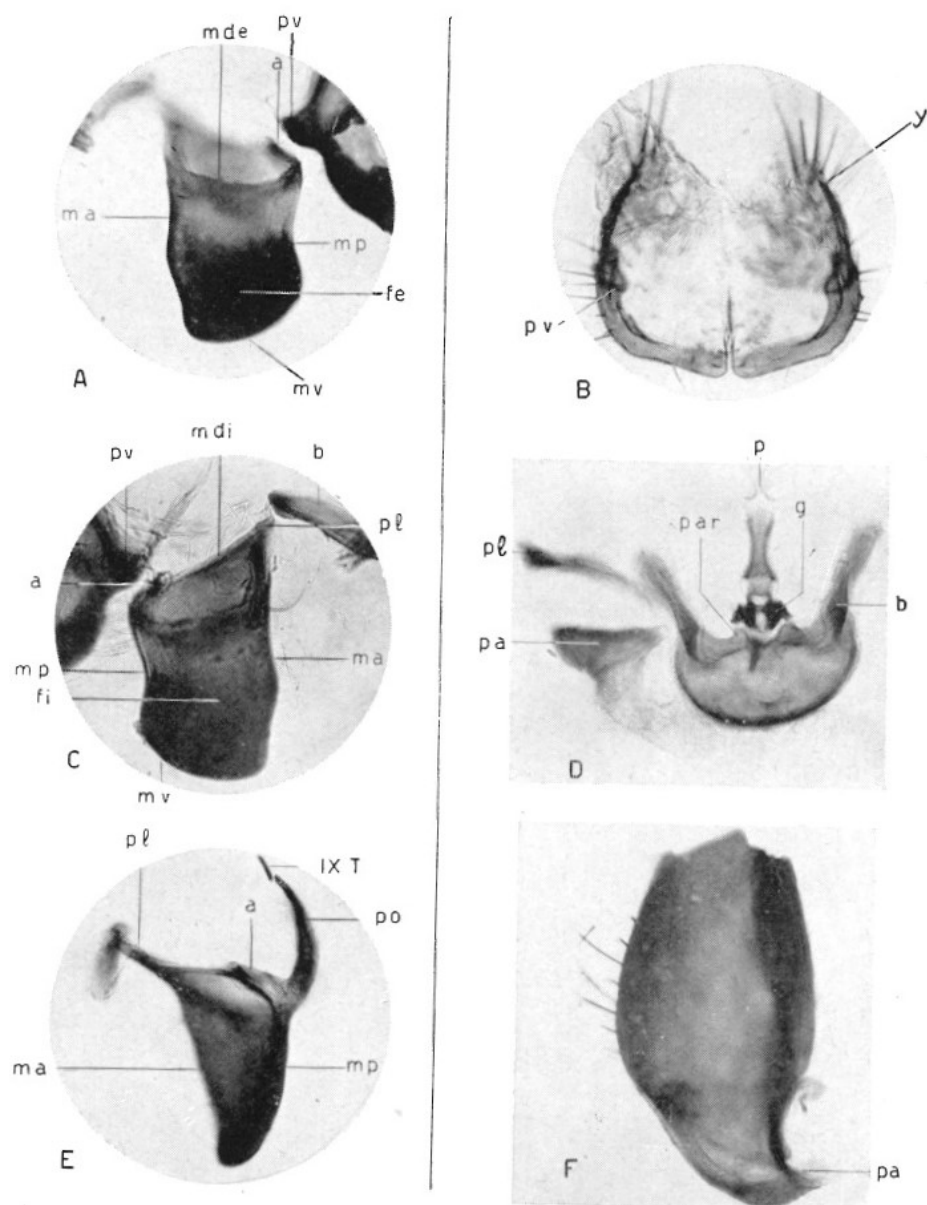
Tav. I. - Spiracoli addominali e sterniti nei due sessi di *M. domestica*

- A - sterniti (st) e spiracoli (sp) in un addome femminile.
 B - sterniti (st) e spiracoli (sp) in un addome maschile.
 C - sterniti (st), tergite (T), spiracoli del lato sinistro (sp₁) e destro (sp₂) nel 6°, 7° e 8° urite del maschio. La linea tratteggiata indica la probabile linea di fusione tra 7° e 8° sternite.



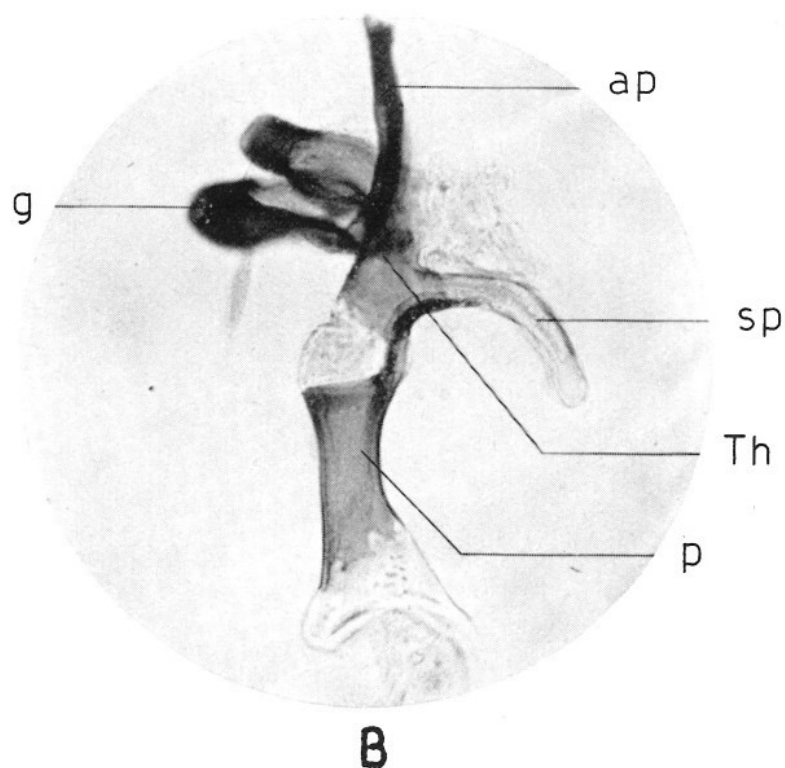
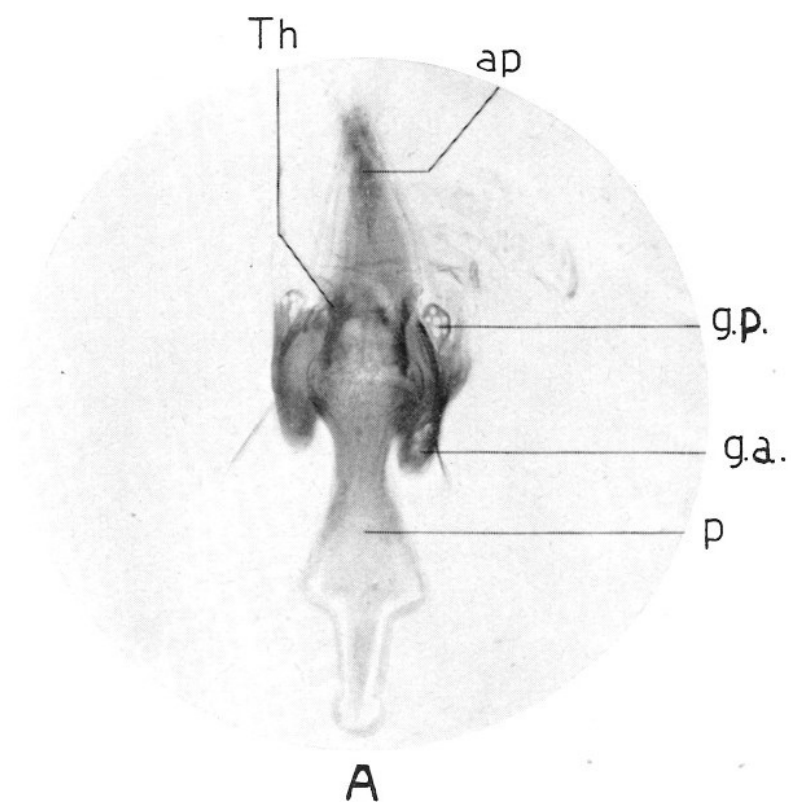
Tav. II. - Terminali nei due sessi di *M. domestica*. (Gli scleriti omologabili sono disposti allo stesso livello).

- A - 6° sternite (VIst.), 6° tergite (VIIt.), 7° sternite (VIIst.), 8° sternite (VIIIst.) del maschio.
- B - 6° sternite (VIst.), 7° sternite (VIIst.), 8° sternite (VIIIst.), 9° sternite (IXst.), membrana intersegmentale (mi), setole intersegmentali (s.i.) e cerci (c) di un ovopositore nella femmina (sono visibili per trasparenza anche i tergiti escluso il 9°).
- C - 9° tergite maschile (IXt.) visto dorsalmente.
- D - Cerci anali maschili visti esternamente (confronta Tav. III B).
- E - 9° tergite femminile e cerci anali (c) - (a.a.=apertura anale).
- F - 9° sternite maschile visto ventralmente - (co=corpo dello sternite, b=braccia, fa=fossetta articolare per i processi articolari ventrali del 9° tergite, par.=processi articolari per le gonoapofisi, in=incisura mediana).
- G - 9° sternite femminile visto ventralmente (av=incisura mediana corrispondente all'apertura vaginale).



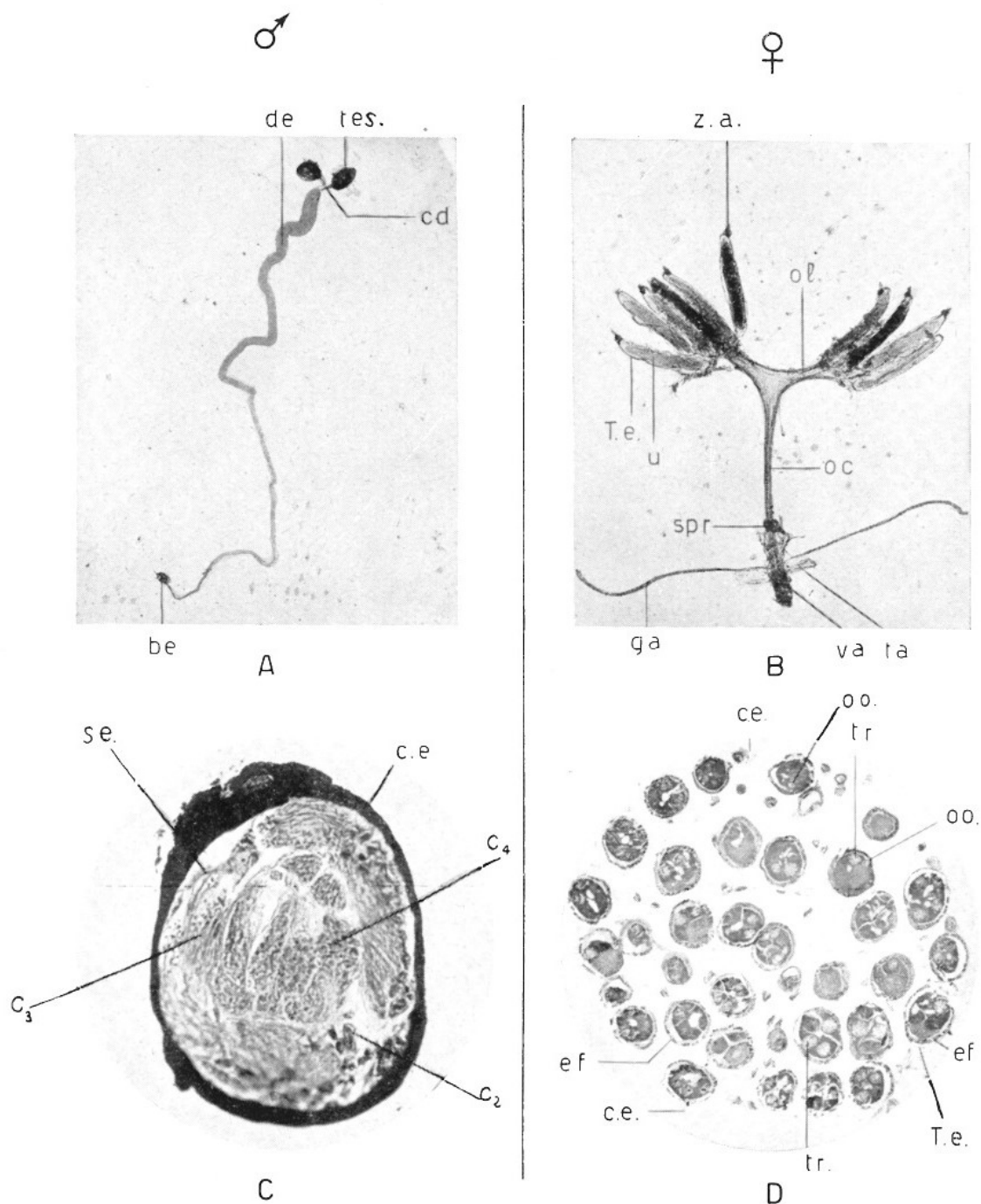
Tav. III. - Articolazioni tra gli scleriti dell'ipopigio.

- A - forcipe visto dalla faccia esterna (fe) e sua articolazione (a) con il *processus brevis* (p.v.) dei cerci. m.d.e.=margine dorsale esterno, m.p.=margine posteriore, m.a.=margine anteriore, m.v.=margine ventrale.
- B - cerci anali visti dalla faccia interna. p.v.=*processus brevis*, y=punto di articolazione col 9° tergite.
- C - forcipe visto dalla faccia interna (f.i.) con due articolazioni: una posteriore (a) con il *processus brevis* (p.v.) dei cerci e una anteriore tra *processus longus* (p.l.) del forcipe e le braccia (b) del 9° sternite. m.d.i.=margine dorsale interno. Le altre lettere come a fig. A.
- D - articolazioni del 9° sternite: par=processi articolari con le gonapofisi (g), b=braccia dello sternite, articolate alla base con i processi articolari del 9° tergite (p.a.) e all'estremità con il *processus longus* (p.l.) dei forcipi.
- E - forcipe visto dal margine posteriore (m.p.). Si osserva il sottile prolungamento dorsale (po) che nelle due figure A e C era stato asportato per mostrare l'articolazione (a) col cerce. IXt==frammento del 9° tergite.
- F - 9° tergite visto lateralmente. Si osserva che ventralmente si prolunga in un processo articolare (p.a.). Confronta fig. D.



Tav. IV. - Armatura genitale di *M. domestica* vista posteriormente in A, lateralmente in B. (In B le gonapofisi sono state spostate).

In A e B: th = teca del pene; sp = spinus; p = pene; g.a. = gonapofisi anteriori; g.p. = gonapofisi posteriori.



Tav. V. - Genitali interni di *M. domestica* (A e B sono fotografie di genitali colorati in toto con carminio acetico, C e D di sezioni colorate con ematossilina-eosina).

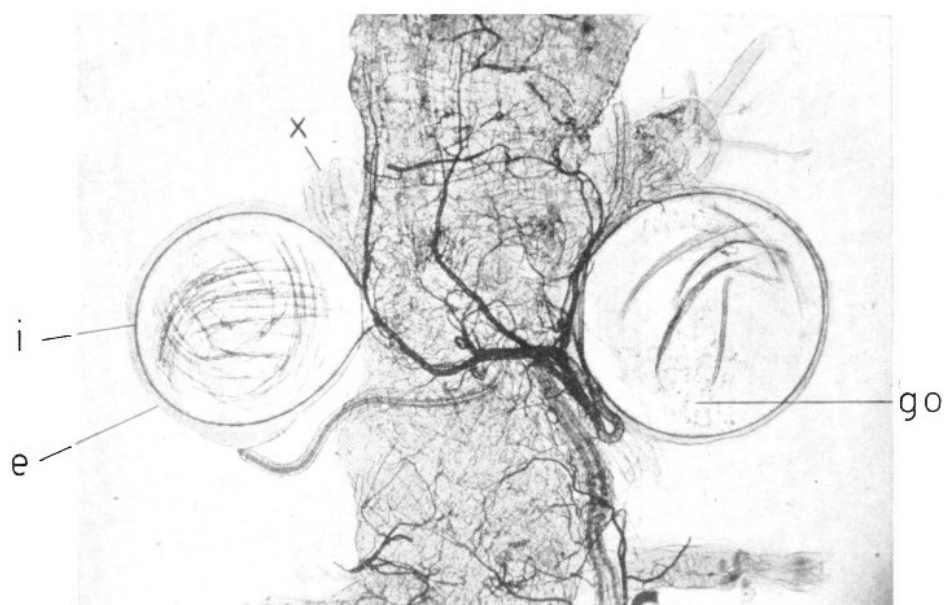
A - genitali maschili (manca la porzione del dotto eiaculatore, posteriore al bulbo).

B - genitali femminili (sono stati asportati la maggior parte dei tubuli ovarici).

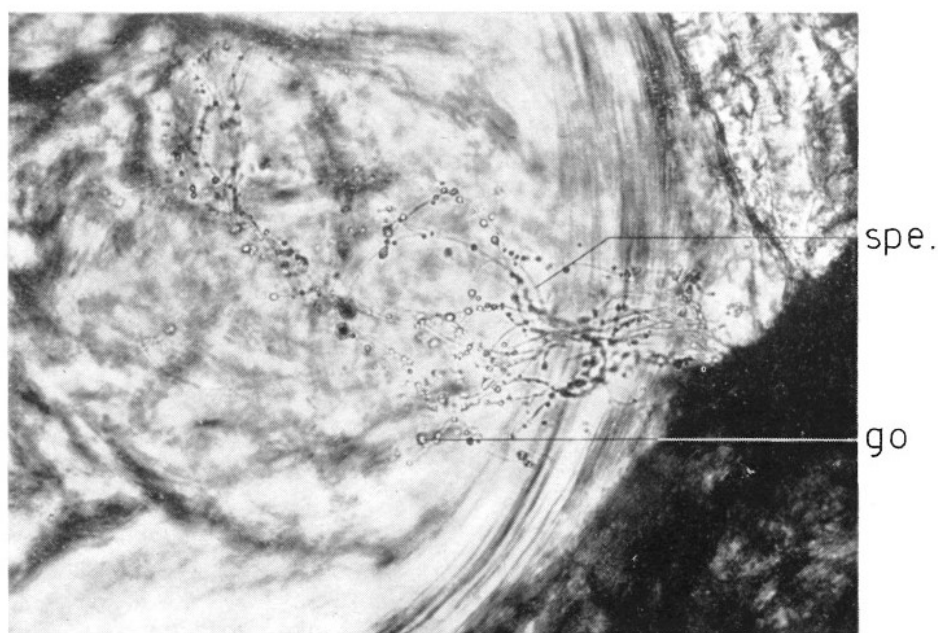
C - sezione trasversale di testicolo.

D - sezione trasversale di ovario immaturo.

In A, B, C e D: tes=testicoli; cd=canale deferente; de=dotto eiaculatore; z.a.=zona di accrescimento; t.e.=tunica esterna degli ovariole; u=uovo; ol=ovidutto laterale; oc=ovidutto comune; spr=spermateche; ga=ghiandole accessorie; ta=tasche laterali della vagina; va=vagina; c.e.=capsula esterna dell'ovario o dei testicoli; s.e.=setti epiteliali interni dei testicoli; c_2 =spermatogoni o spermatociti; c_3 =spermatocisti con spermatidi sezionati longitudinalmente; c_4 =spermatocisti con spermatidi sezionati trasversalmente; tr=trofociti; oo=oociti; ef=epitelio follicolare.



A



B

Tav. VI. - Tasche vaginali di *M. domestica* durante la copula.

A - tasche vaginali rigonfie con un liquido ialino privo di sperma (copula interrotta appena effettuata).

B - spermatozoi fotografati all'interno delle tasche vaginali (copula interrotta dopo 15').

In A e B: i=intima chitinoso; e=epitelio; x=muscolo estrinseco dell'ovidutto che si inserisce sui canalicoli delle tasche vaginali; spe=spermatozoi; go=granuli rifrangenti (gocce di grasso).

l'ovopositore durante la copula (*). In ciascun forcipe (Tav. III-A, C, E) si può distinguere una faccia interna (f. i.), una esterna (f. e.), 4 margini: anteriore (m. a.), posteriore (m. p.), dorsale (m. de) e ventrale (m. v.) e due articolazioni: una posteriore (a) con i cerci anali e una anteriore (p l) con le braccia del 9° sternite. La faccia esterna dei forcipi (Tav. III-C) è leggermente convessa ha una forma trapezoidale col margine posteriore concavo, i margini anteriore e ventrale convessi, il margine dorsale diritto e il margine anteriore sinuoso. Nel punto di incontro tra margine posteriore e dorsale si ha l'articolazione posteriore che unisce i forcipi con i processi articolari (p. v.) dei cerci anali [processus brevis di SCHRÄDER (20) (**)]. Nello stesso punto il forcipe si prolunga dorsalmente in una stria chitinoso (po) debolmente chitinizzata e munita di piccole setole giallastre che come ho già detto si continua dorsalmente nel 9° tergite (IX t.). Il forcipe visto dalla faccia interna (Tav. III-A) ha una forma subrettangolare, il margine dorsale è leggermente concavo, il margine anteriore presenta 4 o 5 setole e al punto d'incontro tra margine anteriore e dorsale si ha il processo articolare anteriore (p. l.) o *processus longus* (*) che unisce i forcipi con le braccia del 9° sternite. Se si osservano i forcipi dal margine posteriore (Tav. III-E) essi hanno l'aspetto di scleriti triangolari. Queste variazioni di forma secondo il punto di vista (confronta la Tav. III-A, C, E) dipendono dal fatto che ciascun forcipe è formato da due laminette chitinoe (una esterna e una interna) che sono unite ventralmente, mentre dorsalmente il margine dorsale interno (m. d. e.) si scosta dal margine dorsale esterno (m. d. e.) lasciando un largo spazio dove si inseriscono i muscoli che muovono i forcipi nella copula (vedi fig. 9).

Articolati ai forcipi si hanno due scleriti simmetrici i *cerci anali* (***) [forcipi interni di VENTURI (6)]. Ciascun cerce ha la forma di un trapezio rettangolo ed è articolato con il simmetrico sulla linea mediana, formando una profonda incisura a V (Tav. II-D) su cui si inserisce la membrana del proctiger. In ciascun cerce si può distinguere una faccia esterna, una interna e quattro margini (dorsale, ventrale, esterno e interno). La faccia esterna è convessa provvista di numerose setole più fitte e più lunghe verso

(*) I forcipi contrariamente all'opinione di PATTON (3) sembrano avere importanza come elemento diagnostico tra le specie del genere *Musca*. [Confronta SACCÀ e BENETTI (21)]. Basandosi sulla forma dei forcipi SACCÀ e RIVOCCHI (22) hanno descritto una nuova sottospecie: *Musca domestica curviforceps*.

(**) Confronta VENTURI (6) in *Hilemya genitalis*.

(***) I forcipi esterni e i forcipi interni, vengono da me chiamati rispettivamente: *forcipi* e *cerci* poichè la più sicura delle omologie nei terminalia di individui sessualmente abnormi di *M. domestica* (2) è quella tra cerci femminili e forcipi interni che del resto molti AA. denominano *cerci maschili*. I forcipi esterni invece non sono mai risultati omologabili ad alcuno sclerite femminile.

il margine dorsale. La faccia interna (Tav. III-B) è fortemente concava, il margine laterale nella porzione dorsale è articolata al 9° tergite e nella sua porzione ventrale presenta un grosso processo articolare (*processus brevis*) (pv) con i forcipi. Il margine inferiore dei cerci insieme al forcipe e al 5° e 6° sternite circonda l'apertura di una profonda tasca membranosa detta atrio genitale (fig. 6, ca) perchè in essa viene accolto l'ovopositore nel coito.

L'organo copulativo maschile o *edeago* è costituito da una porzione basale la *theca* da cui si dipartono dorsalmente l'*apodema*, posteriormente lo *spinus*, e ventralmente il *pene*.

Sulla *theca* sono articolate le *gonoapofisi anteriori* che a loro volta si inseriscono sul margine postero-mediale del 9° sternite. Il complesso costituito dalle *gonoapofisi*, *theca*, *pene*, e *spinus* e *apodema* costituisce l'*armatura genitale propriamente detta* (Tav. IV e fig. 1).

Le *gonoapofisi* sono distinte in due paia, le *anteriori* (g. a.) provviste antero-ventralmente di 4 o 5 setole (di cui una molto più lunga) e le *posteriori* (g. p.) piccolissime claviformi tutte ricoperte di areole sensitive. Le *g. anteriori* viste lateralmente hanno forma trapezoidale con una sotti-

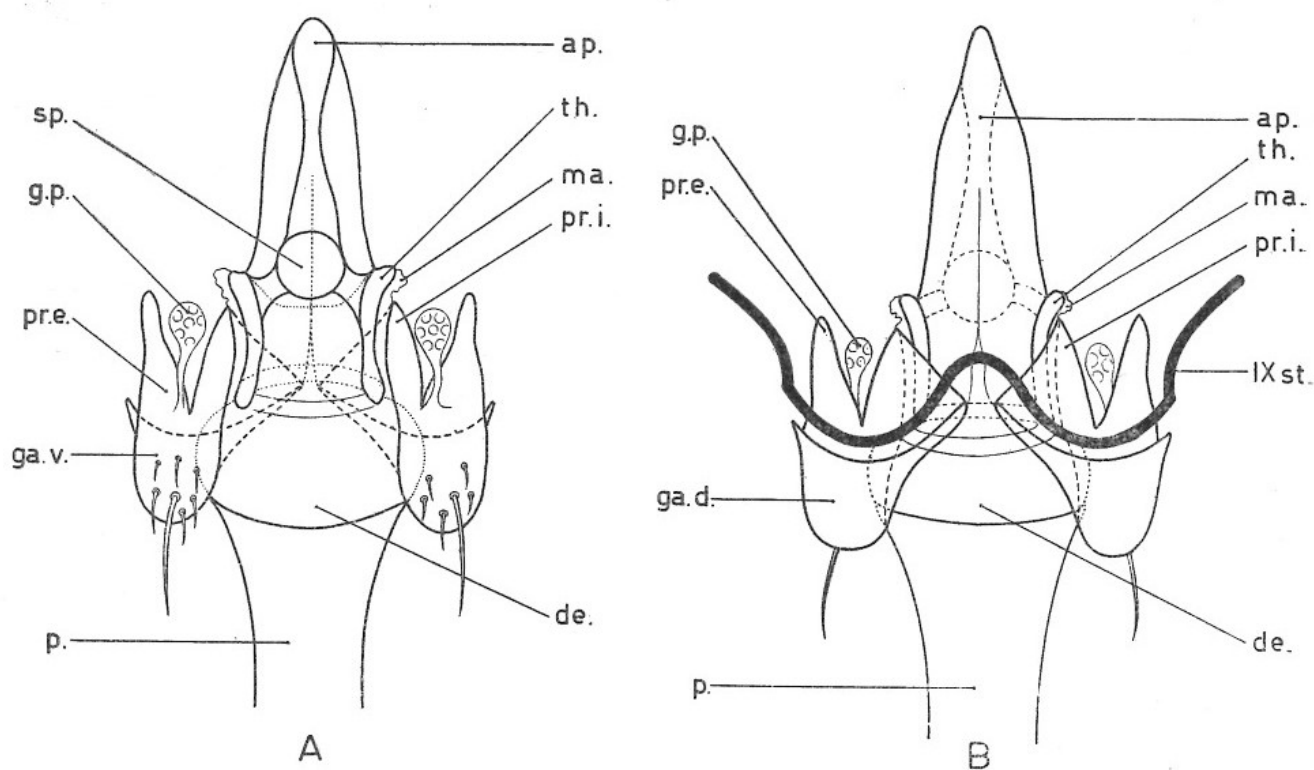


Fig. 1. - *Gonoapofisi, edeago e IX sternite*. - A. L'edeago è visto posteriormente. B. L'edeago è visto anteriormente. In A e B: ap = apodema, de = ampolla membranosa alla base dell'edeago, ga.d = gonoapofisi anteriore vista dorsalmente, ga.v = gonoapofisi anteriori viste ventralmente, g.p. = gonoapofisi posteriori, m.a. = membrana articolare, p. = porzione chitinoso del pene, pr.i = processo posteriore interno delle gonoapofisi anteriori, pr.e = processo posteriore esterno delle gonoapofisi anteriori, sp. = spinus, IX^ost. = 9° sternite (margine postero-mediale), th. = Theca.

le appendice posteriore, viste ventralmente (fig. 1-A ga. v.) hanno una forma subrettangolare con una profonda incisura a V posteriore che determina due processi uno esterno (pr. e.) e uno interno (pr. i.); in questa posizione e coll'edeago visto posteriormente (Tav. IV-A e fig. 1-A) si osserva l'articolazione (m. a.) sulla theca (th) del processo interno (pr. i.), il quale si ripiega dal lato opposto (Fig. 1-B) abbracciando quasi completamente la base dell'edeago. Viste dorsalmente le g. anteriori (Tav. III-D e fig. 1-B) hanno un aspetto molto diverso, sono subtriangolari (ga. d.) prive di setole e presentano un'accentuata concavità posteriore ove si inseriscono i processi articolari del 9° sternite (IX st.).

La *theca* (Tav. IV-A e fig. 1-A, B) è costituita da un breve cilindro chitinoso situato tra le due gonoapofisi e rafforzato lateralmente da due robuste docce chitinee i cui margini dorsali fortemente ripiegati in fuori servono per l'articolazione con le gonoapofisi anteriori. Ventralmente alla theca, l'edeago si dilata formando una sorta di ampolla membranosa (d. e.) provvista anteriormente di numerose e piccole setole. Al di sotto di questa zona dilatata e membranosa dell'edeago si ha il pene (p.) che ha la forma di un cilindro fortemente compresso nella porzione mediana specie in senso laterale, il pene verso l'estremità si dilata nuovamente mentre la sua parete chitinea diviene trasparente e si mette in rapporto lungo la linea mediana con l'estremità del canale eiaculatore. Questa porzione distale dilatata del pene (*) si può ripiegare o distendere a seconda che il canale eiaculatore sia estroflesso o introflesso assumendo così aspetti piuttosto diversi [confronta GRAHAM SMITH (9)].

L'*apodema* (ap.) è uno sclerite subtriangolare ben chitinizzato, leggermente ricurvo in avanti, i cui margini laterali sono ripiegati verso l'interno e che alla base si inserisce sulla theca.

Lo *spinus* (sp.) (**) è un'appendice posteriore dell'edeago, di forma cilindrica, fortemente incurvato ventralmente; alla base presenta un ispessimento chitinoso che si continua ventralmente col pene e anteriormente con la theca costituendo così un anello chitinoso completo che circonda il canale eiaculatore al suo ingresso nell'edeago.

Il canale eiaculatore proviene dal *bulbo eiaculatorio* o *pompa spermatica* all'interno della quale si trova uno sclerite (*sclerite del bulbo*, fig. 5-C) in cui sono distinguibili due porzioni: una ristretta fortemente chitinizzata a guisa di bastoncino chitinoso e una larga debolmente chitinizzata spatoliforme. Le due porzioni formano tra loro un angolo ottuso.

(*) Questa porzione del pene chiamata da GRAHAM-SMITH (9) « *collare* » avrebbe secondo l'A. la particolare funzione di spingere a forza il secreto del canale eiaculatore nelle vescicole copulative.

(**) Secondo quanto si osserva nelle figure di BERLESE (10) lo *spinus* nel coito rimarrebbe strettamente avvolto dalla membrana intersegmentale dell'ovopositore.

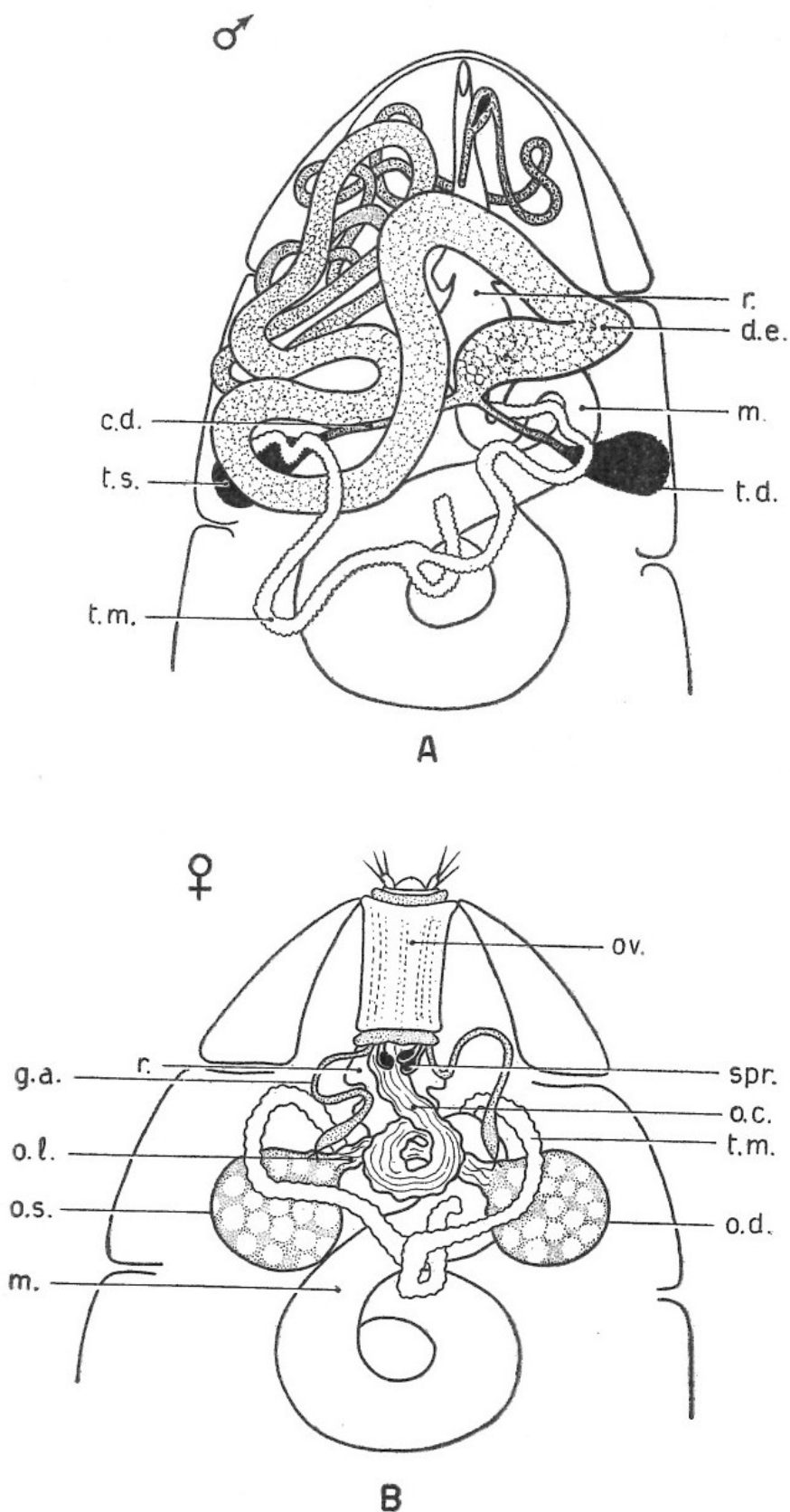


Fig. 2. - Genitali « in situ ». A. genitali maschili. - B. genitali femminili. In A e B: r. = retto, m = mesentero, t.m. = tubi malpighiani, ts. td. = testicolo destro e testicolo sinistro, os. od. = ovario sinistro e destro, oc. = ovidutto comune, ol. = ovidutti laterali, g.a. = ghiandole accessorie, spr. = spermateche, ov. = ovopositore introflesso, c.d. = canali deferenti, d.e. = dotto eiaculatore comune.

Il canale eiaculatore decorre all'interno dell'edeago rimanendo nell'asse centrale, giunto all'estremità distale si addossa alla parete posteriore, lungo la linea mediana e quindi ripiega in avanti sboccando anteriormente.

ORGANI GENITALI INTERNI FEMMINILI (Fig. 2-B e Tav. V-B).

Constano di due ovari (os, od) due ovidutti laterali (ol), un ovidutto comune (oc) due ghiandole accessorie (g. a), 3 spermateche (spr), un sacco utero-vaginale o vagina (va) e due tasche laterali della vagina (ta). Diversa è la disposizione di tali organi nell'addome a seconda che l'ovopositore sia introflesso od estroflesso. Con ovopositore introflesso (fig. 2-B) gli ovari si trovano all'altezza del 4° urite addominale, tra i due ovari passa il mesentere (m) da cui si dipartono i tubi malpighiani (tm) che in parte aderiscono alla superficie ventrale delle due gonadi; gli ovidutti laterali (ov) rimangono strettamente addossati agli ovari, mentre l'ovidutto comune (oc) è ripiegato su se stesso e sporge fuori dall'ovopositore introflesso, insieme alle ghiandole rettali (ga) e alle spermateche (spr). Tutti gli organi quindi ad eccezione della vagina sporgono all'interno della cavità addominale, mentre quando l'ovopositore si estroflette completamente solo le gonadi vi sporgono leggermente, trattenute come sono dai rami tracheali del 3° e 4° spiracolo, gli ovidutti laterali si distendono fortemente e occupano tutta la lunghezza del 5° urite, l'ovidutto comune occupa il 6° e il 7° urite, le ghiandole rettali si trovano all'altezza della membrana intersegmentale tra 6° e 7° urite, le spermateche e le tasche laterali della vagina vanno a finire all'altezza della membrana intersegmentale tra 7° e 8° urite; l'8° urite è in ogni caso occupato dalla vagina e dall'estremità del retto.

Gli ovari nelle femmine neonate si presentano come due piccole maserelle biancastre (fig. 2, os, od) fittamente irrorate dai rami tracheali provenienti dal 3° e 4° spiracolo. Una sezione condotta in un ovario in tale stadio di maturazione (Tav. V-D) (1° 2° giorno dopo la nascita) ne mostra già i costituenti essenziali: una sottile capsula esterna (ce) che avvolge 35-40 tubuli ovarici od ovaricoli. Tale capsula (lamina o tunica peritoneale degli A.A.) è costituita da una delicatissima trama connettivale che oltre a rivestire esternamente tutto l'ovario forma anche il rivestimento esterno di ciascun ovaricolo (Tav. V-B, te - D, te e fig. 3, te) (*) e

(*) La minutissima trama connettivale di tale tunica (ben visibile anche a fresco) è stata disegnata per *M. domestica* da STEIN e la figura riportata da BERLESE ⁽²⁴⁾ a pag. 876.

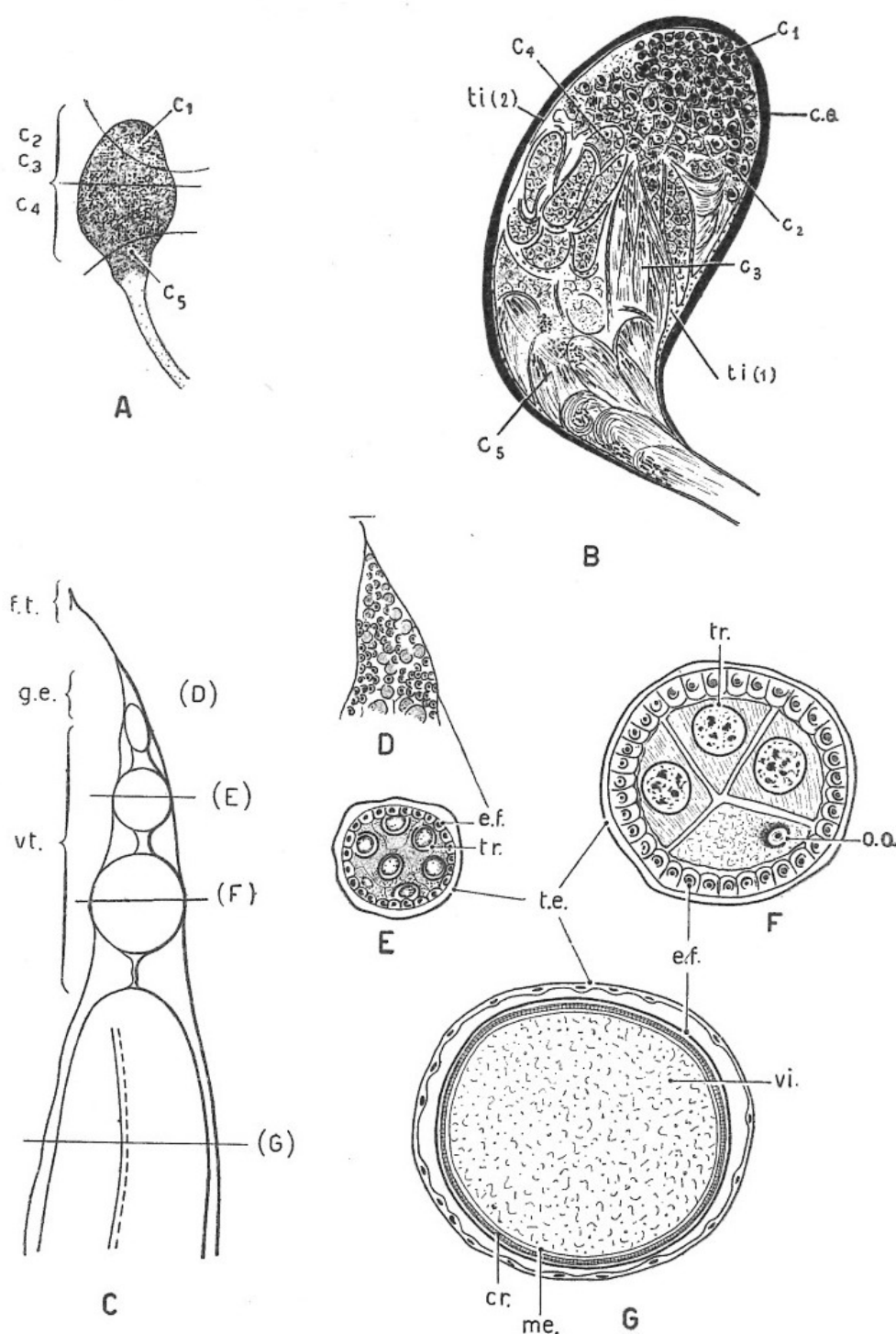


Fig. 3. - Gonadi.

- A - testicolo, c_1 = zona degli spermatogoni, c_5 zona degli spermatozoi, $c_2c_3c_4$ = zona degli spermatidi.
- B - sezione longitudinale di un testicolo, c.e. = capsula esterna, ti(1) = epitelio interno con carattere sinciziale, ti(2) = epitelio interno (tunica propria), c_1 = spermatogoni, c_2 = spermatociti, c_3 = spermatocisti con spermatidi in sezione longitudinale, c_4 = spermatocisti con spermatidi in sezione trasversale.
- C - porzione prossimale del tubulo ovarico: ft. = filum terminale, ge. = germarium, v. = vitellarium.
- D - sezione longitudinale del germarium.
- E - sezione trasversale del 2° follicolo ovarico.
- F - sezione trasversale del 3° o 4° follicolo ovarico.
- G - sezione trasversale di uovo maturo nel tubulo ovarico.
- In D, F, G: ef. = epitelio follicolare, tr. = trofociti, te. = tunica esterna del tubulo ovarico; cr. = corion, mv. = membrana vitellina, v. = vitellio.

si continua alla base di ciascun tubulo nell'epitelio degli ovidutti laterali. Nella stessa sezione (Tav. V-D) si può osservare la struttura dei follicoli ovarici costituiti da una tunica esterna (te), un epitelio follicolare (ef) avvolgenti i trofociti (tr) e gli oociti (oo), i primi più numerosi e ben riconoscibili per il citoplasma meno colorabile e il nucleo assai più piccolo. Se si osserva un ovario maturo si trova che ciascun tubulo oltre l'uovo maturo contiene 3 o 4 camere ovariche o follicoli (fig. 3-C) di forma sferica gradualmente più piccole verso l'estremità dell'ovariolo e collegate tra loro da un breve cordone che diviene invece successivamente più largo verso l'estremità. Tale zona costituisce la zona di maturazione o vitellario (vt) mentre il germario (ge) occupa una piccolissima area conica [Endkammer di VERHEIN ⁽⁸⁾] all'estremità del tubulo che termina col filum terminale. Una sezione longitudinale condotta nel germario (fig. 3-D) mostra alcune cellule sferiche (oogoni) circondate da cellule più piccole con nucleo puntiforme fortemente colorabile (Epithelzellen di VERHEIN), tali cellule sono le prime cellule follicolari che poi nel primo follicolo vanno a costituire un vero epitelio follicolare che avvolge trofociti ed oociti (nahrzellen e eizellen di VERHEIN). Tale disposizione è ancor meglio evidente in una sezione trasversale condotta all'altezza del 2° follicolo (fig. 3). In una terza sezione trasversale condotta all'altezza del 3° e 4° follicolo (fig. 3-F) si osserva una struttura identica a quella osservata a Tav. V-D in un ovario immaturo. Vi si distinguono infatti una tunica esterna (te) un epitelio follicolare (ef) monostratificato formato da cellule cubiche molto più grandi che nelle sezioni precedenti, tale epitelio avvolge alcune grosse cellule (*) che sono i trofociti (tr) [citoplasma scuro, nucleo grande sferico, con cromatina diffusa (**)] e l'oocita (citoplasma chiaro nucleo piccolo ovale con nucleolo puntiforme). Infine una sezione condotta all'altezza dell'uovo maturo (fig. 3-G) mostra: la tunica peritoneale esterna (te) chiaramente nucleata con aspetto sinciziale, mentre dell'epitelio follicolare (ef) rimane una membrana anista (tunica propria degli aa.) e il corion (cr) dell'uovo (***). Ancor più internamente si ha un'altra sottile membrana anista (me) la membrana vitellina che avvolge la massa compatta del vitellio (vi).

Gli *ovidutti laterali* (fig. 2 e Tav. V-B, ol) sono brevissimi (0,5 mm); vi si distingue una lamina epiteliale interna in continuazione con la tunica esterna dei tubuli ovarici e uno strato esterno di fibre muscolari che a sua

(*) Queste cellule appaiono in sezione trasversale come triangoli perchè sono fortemente schiacciate una contro l'altra. In realtà sono sferiche. Confronta VERHEIN ⁽⁸⁾.

(**) Uno studio preciso sui vari aspetti della cromatina si trova nel lavoro di VERHEIN ⁽⁸⁾.

(***) A forte ingrandimento si distingue nel corion un esocorion e un endocorion. Confronta FORMIGONI ⁽²⁵⁾.

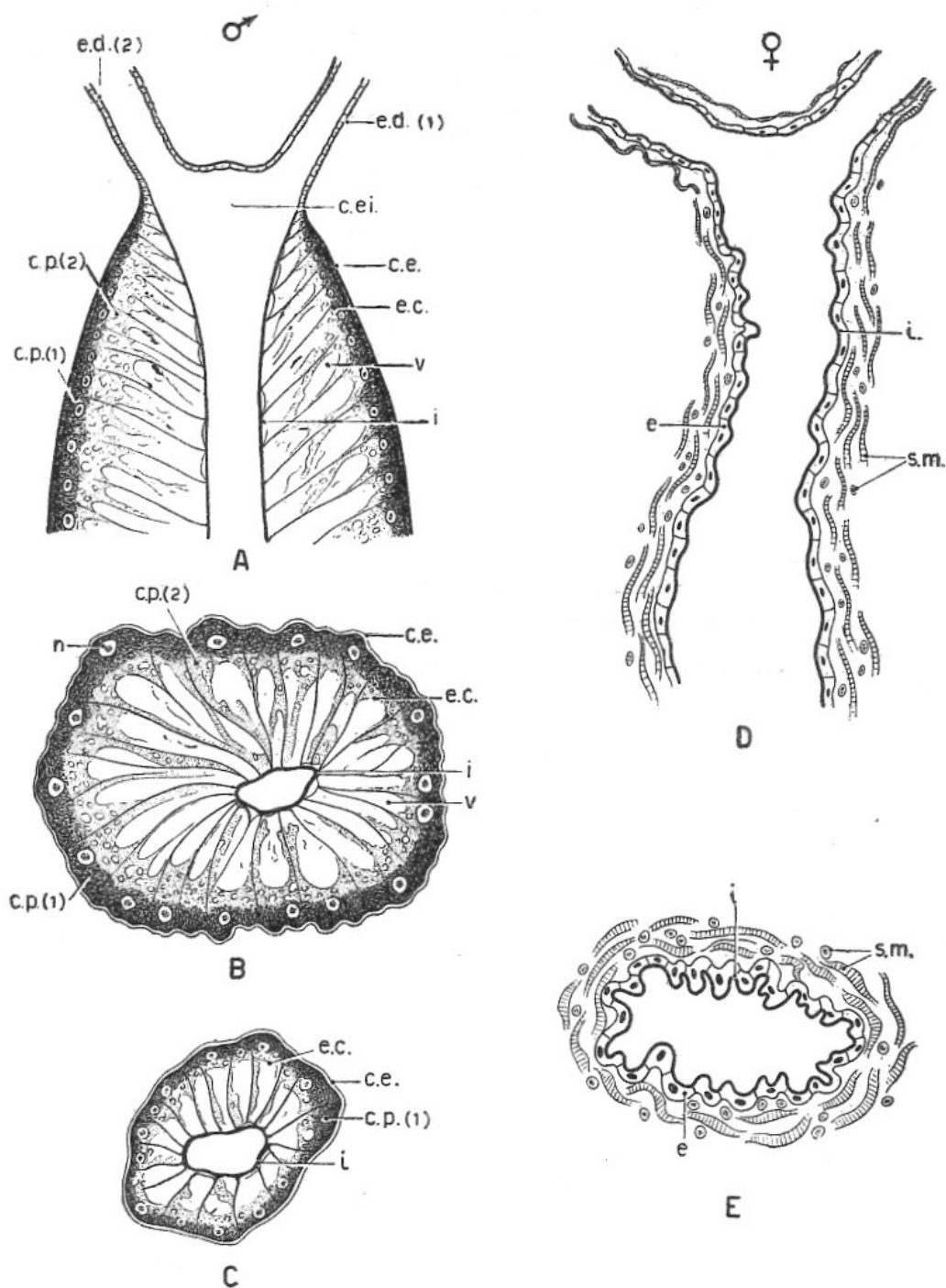


Fig. 4. - Sezioni di condotti genitali.

- A - sezione longitudinale del condotto eiaculatore maschile nel punto in cui vi si immettono i canali deferenti.
 B - sezioni trasversali del canale eiaculatore all'inizio del percorso.
 C - sezioni trasversali del canale eiaculatore verso la metà.
 D - sezione longitudinale di ovidutto comune e di ovidutti laterali.
 E - sezione trasversale di ovidutto comune.

In A, B, C, D, E: ed.(1), ed(2) = tunica esterna e interna dei deferenti, cp.(2) = porzione protoplasmatica chiara con goccioline di secreto nell'epitelio glandolare, cp(1) = porzione protoplasmatica scura dell'epitelio glandolare contenente i nuclei (n), c.ei. = lume del canale eiaculatore, c.e. = capsula esterna, ec. = epitelio glandolare, v. = vacuoli, e. = epitelio dell'ovidutto, sm. = strato muscolare, i. = intima.

volta è in continuazione sia con la capsula esterna degli ovari sia con la muscolatura dell'ovidutto comune. Negli ovidutti laterali è ben distinguibile un'intima chitinoso in prosecuzione di quella dell'ovidutto comune.

L'*ovidutto comune* (Tav. V, oc e fig. 4-D, E) ha inizio nel punto in cui si congiungono i due ovidutti laterali, vi si osserva infatti: un'intima chitinoso (i) un epitelio monostratificato (e) e dei fasci muscolari interni (s. m). L'epitelio aderisce strettamente all'intima mentre è nettamente distaccato dallo strato muscolare esterno, le cellule epiteliali presentano grossi nuclei ovoidali fortemente colorabili; le fibre muscolari esterne sono circolari e longitudinali ma non si distingue alcuna divisione in due distinti strati (*). Verso l'estremità dell'ovidutto sul lato dorsale mediano si ha lo sbocco dei canalicoli delle spermateche e un po' più lateralmente quello delle ghiandole accessorie; (Tav. V-B e fig. 5 I) da tale punto l'ovidutto prende il nome di sacco utero vaginale o vagina Tav. V, va. I canalicoli delle spermateche e le ghiandole accessorie nello sboccare nella cavità della vagina formano nella cavità stessa un'ampia sporgenza detta tubercolo genitale (**).

La *vagina* occupa l'8° urite e sbocca ventralmente tra 8° e 9° urite, essa presenta due vistose espansioni laterali (Tav. VI-A) dette tasche laterali della vagina (***) che comunicano con la vagina stessa mediante un sottile canalicolo. La cavità vaginale comunica quindi anteriormente con l'ovidutto, posteriormente con l'esterno e lateralmente con le tasche laterali mediante i canalicoli delle tasche; su tali canalicoli si inseriscono dei fascetti muscolari (Tav. VI, x) che con l'altro capo si attaccano sulla faccia interna del 9° tergite; mentre altri fascetti muscolari più piccoli mettono in rapporto la vagina dorsalmente col IX tergite e ventralmente con l'ovidutto. Le pareti della vagina sono costituite: 1) da un'intima chitinoso che distalmente è l'unico strato; 2) da un epitelio molto sottile e strettamente aderente all'intima, il quale intorno alle tasche laterali si distacca dall'intima e forma elementi cellulari molto grandi (****); 3) da

(*) Secondo GRAHAM-SMITH (9) le fibre muscolari dell'ovidutto in *M. domestica* formano degli archi che si intrecciano tra loro. Tale peculiare disposizione avrebbe lo scopo di rendere più elastico l'ovidutto in vista dell'eccezionale allungamento che deve subire nell'estroflessione dell'ovopositore.

(**) Tale denominazione gli è stata data da GRAHAM-SMITH il quale ammette che durante la copula vi si applichi l'estremità del pene in modo che lo sperma vada direttamente nelle spermateche.

(***) HEWITT C. G. (16) propone di chiamarle « vescicole copulative accessorie » dopo che BERLESE (10) scoprì che durante il coito si rigonfiano e assumono l'aspetto di vescicole.

(****) Nelle figure di GRAHAM-SMITH la parete delle tasche laterali è disegnata con una sola linea mentre durante il coito l'intima e l'epitelio sono chiaramente distaccate (vedi fotografia della Tav. VI-A). Inoltre analogamente a quanto osservato in altri Ditteri (confronta PATTERSON (21) e LEE (26) in *Drosophila sp.*) le cellule epiteliali che circondano le tasche aumentano di volume (confronta RIVOSECCHI (27): *inseminazione in M. domestica*).

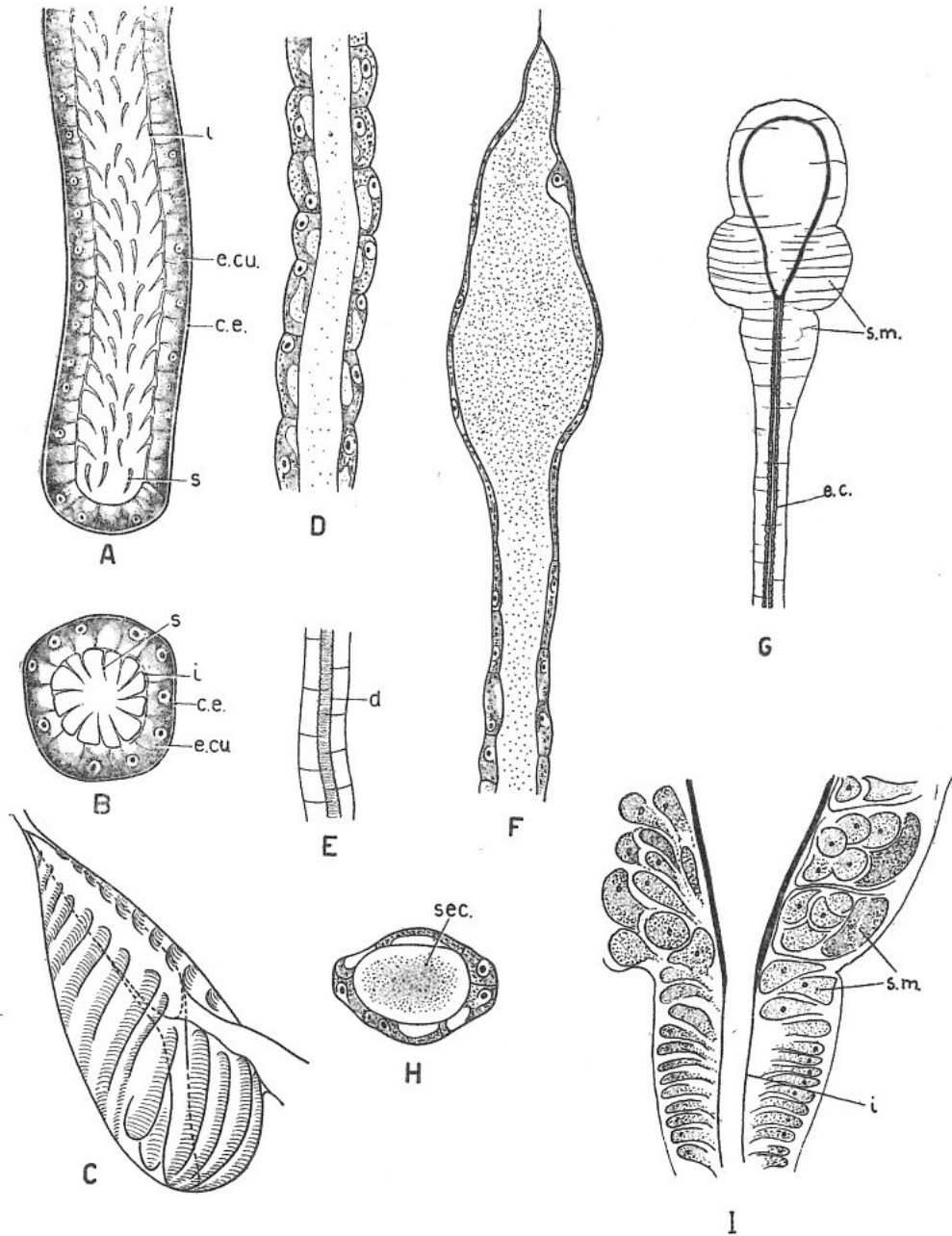


Fig. 3.

- A - sezione longitudinale dell'estremità distale del canale eiaculatore.
 B - sezione trasversale dell'estremità distale del canale eiaculatore.
 C - bulbo eiaculatore.
 D - sezione longitudinale di ghiandola accessoria verso la metà del percorso.
 E - estremità distale di ghiandola accessoria.
 F - sezione di ghiandola accessoria all'inizio del percorso.
 G - spermateca e parte del condotto spermatico.
 H - sezione trasversale di ghiandola accessoria.
 I - sezione di spermateca all'imboccatura del dotto spermatico.

In tutte le figure: i. = intima, e.cu. = epitelio cubico, c.e. = capsula esterna, d. = dottolino delle ghiandole accessorie, e.c. = epitelio chitinogeno, s.m. = strato muscolare, s. = spinule dell'intima del canale eiaculatore, sec. = 4° secreto delle ghiandole accessorie.

fibre longitudinali dorsali che fanno parte della muscolatura estrinseca poichè mettono in rapporto la parete della vagina e i canalicoli delle tasche rispettivamente col 7° e 8° urotergo; 4) da uno spesso strato di muscolatura circolare che ricopre solo la porzione anteriore e mediale della vagina. Tale strato si continua con le fibre dell'ovidutto e non ricopre le tasche laterali.

Le *ghiandole accessorie* (fig. 5-D, H, F, E) sono lunghe circa 2 mm, con l'estremità apicale leggermente dilatata si attaccano ai dotti laterali. In una sezione condotta in questo punto (fig. 5-F) si può osservare che la parete di tali ghiandole è formata da un unico strato di cellule fortemente appiattite, mentre tutto il lume è occupato dal secreto.

Un'altra sezione verso la metà del percorso (fig. 5-D, H) mostra il lume della ghiandola diminuito di circa la metà, mentre l'epitelio secernente è aumentato di spessore; in ciascuna cellula di tale epitelio si può osservare un protoplasma granulare addossato alla parete esterna insieme al nucleo e larghi vacuoli pieni di secreto verso il lume della ghiandola. Poco prima dello sbocco del tubercolo genitale (fig. 5-E) il lume del condotto subisce un'ulteriore diminuzione di circa $\frac{1}{3}$ ma è mantenuto beante da una serie di anelli chitinosi.

Le *spermateche* (fig. 5-G, I) sono tre di color nero ebano, sono lunghe 0,8 mm hanno una forma ovale con una strozzatura prima dell'imbocco del dotto. In una sezione si possono osservare tre strati: 1) un'intima chitinoso (i) che ispessita e sclerotizzata costituisce la spermateca propriamente detta, tale intima diviene invece sottile lungo il canalicolo che porta alla vagina ove appare circondata da un epitelio chitinogeno (e. c) monostратificato, costituito da piccole cellule cubiche; 2) una tunica esterna fittamente irrorata dai rami tracheali provenienti dal 5° spiracolo; 3) uno strato intermedio di muscolatura circolare (s. m) il quale è particolarmente spesso attorno all'imboccatura della spermateca, formando una sorta di manicotto muscolare (s. m) che con le sue contrazioni probabilmente regola l'afflusso e l'espulsione dello sperma.

Le due spermateche di destra sono avvolte da un unico manicotto muscolare nel quale si riuniscono i due canalicoli. I condotti delle tre spermateche si riuniscono poi in un unico canalicolo prima di sboccare nel tubercolo genitale.

ORGANI GENITALI INTERNI MASCHILI (fig 2-A e Tav. V-A).

Constano di un paio di testicoli (te) e di due brevi deferenti (c. d) che si uniscono in un lungo dotto eiaculatore (d. e); com'è noto mancano le

ghiandole accessorie. Tali organi sono disposti nell'addome (*) come è indicato nella fig. 2-A. Nel 4° urite il mesentere (m) passa obliquamente tra le due gonadi, da esso si dipartono tubi malpighiani (t. m) che ricoprono i testicoli dei due lati avviticchiandosi intorno alla base del testicolo destro (t. d) e ricoprendo quasi completamente il sinistro (t. s) (**). Questo ultimo e il deferente di sinistra (c. d) sono anche ricoperti dalla seconda ansa del canale eiaculatore (d. e) estremamente dilatato all'inizio, ricopre con la prima ansa il testicolo (t. s) e il deferente di sinistra e con le anse successive riempie la cavità addominale sinistra all'altezza del 4° e 5° urite. Rimuovendo il canale si mette allo scoperto il retto e le ghiandole rettali il cui paio anteriore si trova circa all'altezza del punto in cui i deferenti immettono nel canale eiaculatore; per cui il canale eiaculatore che disteso (Tav. V-A, de) è lungo 1 mm (circa 5 volte il retto) normalmente è tutto aggrovigliato (fig. 2-A) in un breve spazio di 2-3 mm. Alla estremità distale il canale incrocia dorsalmente il retto da sinistra a destra quindi ritorna ventralmente e forma il bulbo eiaculatore (***)

I testicoli (Tav. V-A, C e fig. 3-A, B) son lunghi mm 0,5; nella mosca neonata hanno colore bruno chiaro che in 2 giorni diviene nero ebano, hanno aspetto piriforme con una leggera strozzatura prima dell'attaccatura ai vasi deferenti. I testicoli contengono le cellule germinali le quali sono distribuite in tre zone (fig. 3-A): una zona (c_1) abbastanza ampia situata nel polo distale del testicolo e che contiene spermatogoni e spermatociti; una zona (c_5) che contiene solo spermatozoi maturi e si trova tra la strozzatura del testicolo e l'imboccatura dei deferenti e una zona (c_2 , c_3 , c_4) intermedia tra le due che contiene prevalentemente spermatidi, ma anche spermatozoi e spermatociti.

La parete del testicolo è costituita da una spessa capsula esterna (c. e.) [tunica esterna di KEUCHENIUS (7); lamina delle cellule pigmentate di STERN (23)] e da un sottile epitelio interno (t. i) [tunica interna di KEUCHENIUS, lamina interna di STERN (23)] da cui si dipartono setti epiteliali (s. e) verso il lume del testicolo. Queste due lamine si continuano nei deferenti e nel canale eiaculatore ove però si inverte il loro sviluppo poichè l'esterna diviene sottilissima e l'interna si trasforma in uno spesso epitelio co-

(*) In un esemplare visto ventralmente e con l'apertura anale posta in direzione opposta a chi guarda.

(**) Secondo KEUCHENIUS G. (7) la disposizione dei testicoli nei Ditteri è asimmetrica in quanto il testicolo destro è più craniale del sinistro mentre in *Pollenia* e *Musca* il sinistro è più craniale del destro.

(***) In mutanti con l'ipopigio ruotato in senso antiorario tutto il canale eiaculatore è avviticchiato sul lato destro della cavità addominale e all'estremità distale incrocia il retto da destra a sinistra, in modo che tutta la disposizione dei genitali interni è perfettamente speculare rispetto al caso normale. Confronta MILANI e RIVOSECCHI (1).

lonnare (fig. 4-A, B, C). Nella capsula esterna (3-B, c. e.) non si distingue alcuna struttura cellulare a causa della forte concentrazione di pigmento granulare scuro (*). Quanto alla lamina interna in alcuni punti sembra una membrana anista (tunica propria) (ti. 1) in altri invece ha un carattere sinciziale (ti 2) e si trasforma poi in un sottile epitelio in vicinanza del canale deferente. In ogni caso la lamina interna manda dei setti verso l'interno che suddividono il lume del testicolo in logge, ciascuna loggia appare divisa in concamerazioni più piccole: le cisti che contengono i prodotti sessuali in vari stadi di maturazione. Le spermatocisti che contengono spermatidi e spermatozoi in sezione trasversale (figura 3-B, c₄ e Tav. V-C, c₄) hanno l'aspetto di piccole aree poligonali che si colorano all'interno in maniera puntiforme mentre in sezione longitudinale (Tav. V-C, c₃ e fig. 3-B, c₃) hanno l'aspetto di lunghi fusi strettamente addossati ove si osservano dei punti scuri da cui si dipartono lunghi e sottili filamenti. Spermatogoni e spermatociti (Tav. V-C e fig. 3-B, c₁, c₂) si riconoscono facilmente per i grossi nuclei fortemente colorabili con ematossilina, sicchè tutta la zona degli spermatogoni e spermatociti è nettamente distinta dalla zona degli spermatidi per la colorazione più scura; inoltre gli spermatidi sono chiaramente raggruppati in logge determinate dai setti epiteliali (Tav. V-C e fig. 3-B) mentre la zona degli spermatogoni-spermatociti sembra priva di concamerazioni. Anche la terza zona, quella degli spermatozoi (c₅) è praticamente priva di concamerazioni e presenta solo spermi divenuti liberi in seguito a rottura delle cisti e pronti ad essere espulsi. Anche quest'ultima zona può essere distinta dalla precedente per la colorazione che è ancora più chiara della zona degli spermatidi (fig. 3-B).

I vasi deferenti [vasi efferenti di GRAHAM SMITH (⁹)] sono sottili canalicoli lunghi circa 0,7 mm coperti per più di 2/3 da pigmento bruno provenienti dalla capsula esterna dei testicoli. Nel terzo distale la parete è completamente priva di pigmento (***) e composta di due lamine: una esterna anista (fig. 4-A) che è la prosecuzione della capsula esterna dei testicoli, una interna che è un epitelio monostratificato formato da piccole cellule poligonali fortemente appiattite, tale epitelio si continua con l'epitelio interno dei testicoli e con l'epitelio colonnare del canale eiaculatore. In una sezione longitudinale (fig. 4-A) condotta nel punto in cui i deferenti si inseriscono nel canale eiaculatore si può osservare il

(*) In mosche neonate o in mutanti con occhi e testicoli depigmentati si possono osservare in tale capsula larghe cellule con grossi nuclei sferici, alcune fibre muscolari e qualche ramuscolo tracheale.

(**) In tale zona si può osservare per trasparenza il passaggio degli spermi.

rapido aumento di tali cellule nel senso della lunghezza e la trasformazione in epitelio glandolare del canale eiaculatore (*).

Il *canale eiaculatore* [vaso deferente di GRAHAM-SMITH ⁽⁹⁾] (fig. 4-A, B, C) si distingue in due porzioni, una anteriore al bulbo eiaculatore e una posteriore, brevissima. Nella prima porzione la parete del canale presenta due lamine: una esterna anista (***) (c. e.) e una interna che è un epitelio colonnare (e. c.), nella seconda porzione il canale è costituito dalla sola intima chitinoso. L'intima prima del bulbo sviluppa delle piccole spinule e nel bulbo stesso lo sclerite del bulbo. In tutta la prima porzione del canale eiaculatore la parete è costituita quindi da tre lamine (***): intima chitinoso, epitelio e capsula esterna; poichè tuttavia la struttura del canale subisce variazioni a diversi livelli è opportuno distinguere tre zone: 1) Inizio del canale (fig. 4-A, B), 2) metà del percorso (fig. 4-C), 3) porzione distale, poco prima del bulbo (fig. 5-A, B). La tunica esterna (c. e) per tutto il percorso è una membrana anista sottilissima, leggermente scostata dall'epitelio all'inizio del canale (**); l'epitelio è costituito da elementi cellulari che all'inizio del canale ingrandiscono rapidamente nel senso della lunghezza restringendo gradatamente il lume del canale stesso; il lume quindi da prima è conico, poi cilindrico mentre le cellule epiteliali da prima sono cilindriche (e. c.), poi diventano cubiche (e. cu) sicchè il lume del canale rimane praticamente invariato per tutto il percorso. Caratteristica di queste cellule è la distribuzione dei nuclei e la diversa colorazione che assume il protoplasma. I nuclei (n.) di forma sferica, sono strettamente addossati alla capsula esterna (c. e) e sono circondati da uno strato di citoplasma fortemente colorabile con ematossilina (cp. 1) tra questo strato colorabile e l'intima chitinoso (i.) si ha una larga area di citoplasma poco colorabile (cp. 2) in cui si osservano piccole goccioline che confluiscono in grandi vacuoli (v.). Verso l'estremità le cellule si rimpiccoliscono e formano un epitelio cubico (fig. 5-A) nelle cui cellule tuttavia si continua a distinguere una parte periferica più scura e una centrale più chiara. L'intima chitinoso che all'inizio è talora distaccata dall'epitelio per l'accumularsi di secreto, verso l'estremità è sempre strettamente aderente e sviluppa

(*) L'intima chitinoso così ben evidente all'imbocco del canale eiaculatore sembra assente nei deferenti (Vedi fig. 4-A, i).

(**) KEUCHENIUS G. ⁽⁷⁾ asserisce che non è riuscito a mettere in evidenza la tunica esterna del canale eiaculatore. Secondo GRAHAM-SMITH ⁽⁹⁾ essa è invece presente e ben distaccata dall'epitelio nel primo terzo del canale. Inoltre KEUCHENIUS ⁽⁷⁾ disegna e descrive il canale eiaculatore privo di intima chitinoso.

(***) Secondo GRAHAM-SMITH ⁽⁹⁾ sia in *C. eritrocephala* che in *M. domestica* si avrebbero quattro strati, poichè oltre ai suddetti tre, tra tunica esterna anista ed epitelio interno si avrebbe anche uno strato di fibre muscolari. Per quanto non mi sia stato possibile mettere in evidenza fibre muscolari in nessuna sezione; è probabile che ne esistano; si osservano spesso infatti attive contrazioni in vari punti del canale.

delle fittissime e finissime spinulette (s.) che hanno l'evidente scopo di impedire il reflusso dello sperma.

Il *bulbo eiaculatorio* (fig. 5-C) è una dilatazione piriforme del canale eiaculatore, l'intima del canale si sclerifica per un breve tratto e forma una lamina appiattita che in quel tratto occupa una metà della parete del canale; tale lamina si piega poi a gomito verso l'esterno formando una robusta apofisi chitinoso su cui si inseriscono numerose fibre muscolari; quando le fibre si contraggono la parete sclerificata del canale aderisce contro la parete opposta.

La *porzione posteriore del canale eiaculatore* (canale eiaculatore propriamente detto) appena uscito dal bulbo decorre tra due muscoli dell'apodema del pene e penetra nell'edeago al punto di incontro tra apodema e spinus, passa nel corpo del pene e giunge all'estremità; la sua parete è costituita da sola intima chitinoso, la quale si continua direttamente all'esterno con la porzione membranosa distale del pene stesso.

LA MUSCOLATURA (*)

Quella femminile può essere distinta in muscolatura segmentale dell'addome, muscolatura estrinseca ed intrinseca (vedi pag. 14) dei genitali. La muscolatura segmentale è costituita da due serie di fasci muscolari orizzontali e longitudinali, quelli orizzontali, uniscono tra loro tergiti e sterniti dello stesso urite inserendosi sui margini laterali, quelli longitudinali uniscono tra loro i tergiti e gli sterniti di un urite con quelli del successivo (sino al 5° urite il margine posteriore di ciascun urite è unito col margine del successivo, mentre negli sterniti è il margine anteriore di ogni sternite che è unito col margine anteriore del successivo). Dal 5° al 9° urite (ovopositore di sostituzione) i fasci longitudinali si estendono dal margine anteriore al posteriore senza passare al successivo.

Della muscolatura estrinseca dei genitali, mi limito a ricordare le seguenti tre coppie di muscoli: 1) un paio di muscoli che collega ventralmente l'ovidutto con il margine postero-interno del 7° sternite; 2) una coppia di muscoli che collega dorsalmente l'ovidutto comune nel punto in cui sboccano i canalicoli dei sacchi laterali col margine postero-interno del 7° tergite (Tav. VI, x) (**); 3) un paio di muscoli longitudinali che collega il margine dorsale del sacco utero-vaginale col margine posteriore dell'8° tergite.

(*) Confronta le dettagliate descrizioni di GRAHAM-SMITH su *C. eritrocephala* (♂ e ♀) e su *M. domestica* (♀).

(**) Secondo GRAHAM-SMITH (9) questa coppia di muscoli avrebbe il compito di regolare l'afflusso e la fuoriuscita del liquido che rigonfia i sacchi laterali nel coito (confronta la fotografia della Tav. VI-A, x).

La muscolatura maschile può essere distinta in muscolatura segmentale dell'addome e muscolatura dei terminalia (fig. 6); mancano muscoli estrinseci dei genitali interni e i muscoli intrinseci si mettono in evidenza con sicurezza solo nel bulbo eiaculatorio (confronta nota a pag. 476).

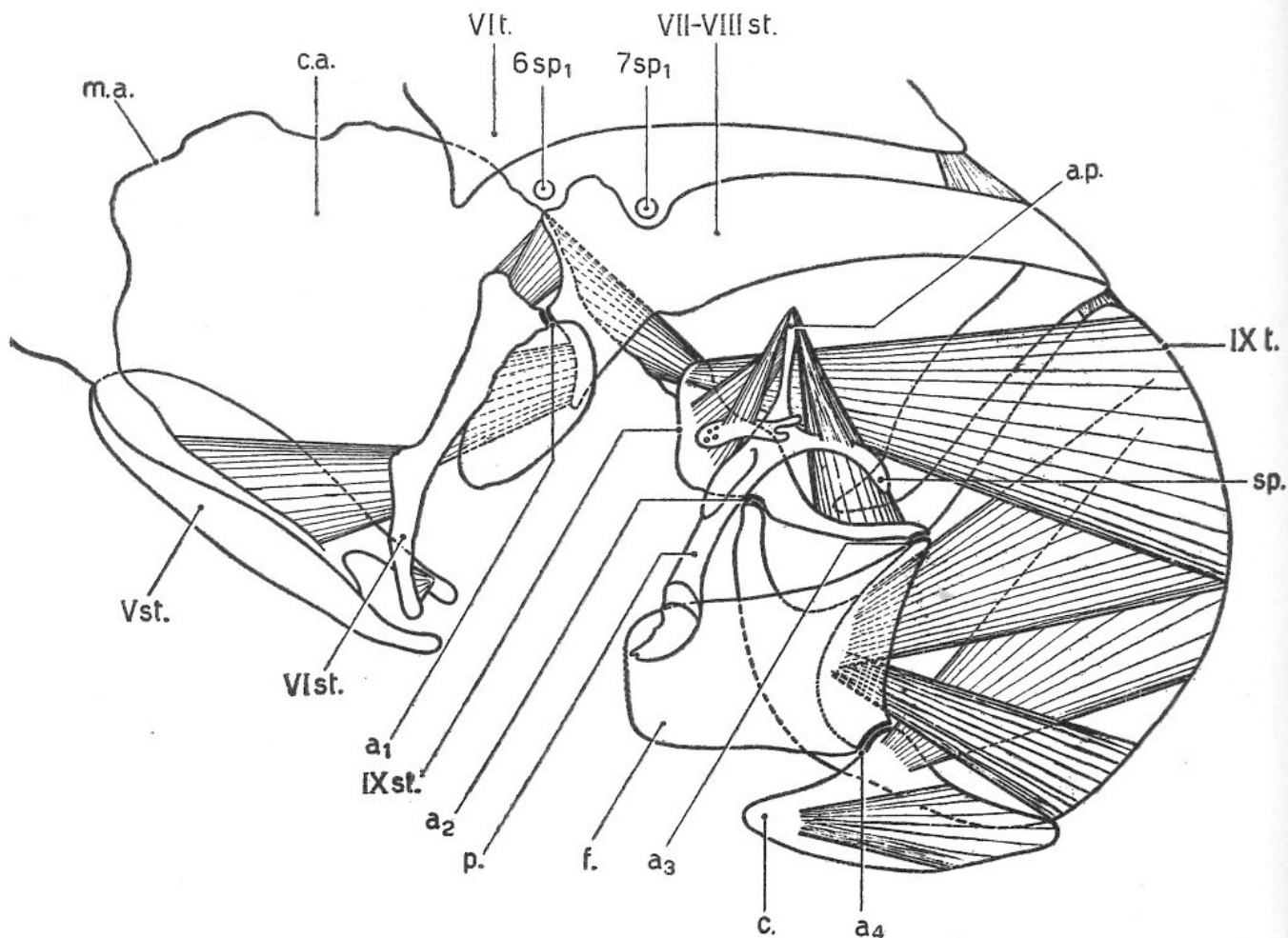


Fig. 6. - Muscolatura e articolazioni dei terminali maschili. I terminali sono visti lateralmente, ma mentre di alcuni scleriti (5° sternite, 6° tergite e sisternite 7-8) è visto il lato sinistro, di altri (9° tergite, 9° sternite, forcipi e cerci) tutta la metà sinistra si immagina asportata. - st. = sternite, t. = tergite, f. = forcipe, c. = cerce, p. = pene, ap. = apodema, sp. = spinus, 6sp₁, 7sp₁ = spiracoli 6° e 7° del lato sinistro, a₁ = articolazione tra 6° sternite e sisternite 7-8, a₂ = articolazione tra 9° tergite e 9° sternite, a₃ = articolazione tra 9° sternite e forcipi, a₄ = articolazione tra forcipi e cerci, ca. = cavità dell'atrio genitale, ma. = membrana dell'atrio.

Sino al 5° sternite la muscolatura segmentale è composta dai seguenti muscoli omologabili ai femminili: 1) muscoli tergo-sternali che collegano i margini laterali degli sterniti coi margini pleurali dei tergiti; 2) muscoli intersternali che collegano i margini anteriori di ciascun tergite coi margini anteriori dello sternite successivo; 3) muscoli intertergali che collegano il margine posteriore di ciascun tergite col margine anteriore del successivo.

Nei terminali (fig. 6) si hanno corti muscoli intertergali che collegano il 6° tergite (VI t.) col 5° tergite e col sinsternite 7-8 (S. VII-VIII) e quest'ultimo col 9° tergite (IX t.). Altri robusti fasci muscolari uniscono il 6° sternite (VI st.) col sinsternite 7-8 e col 5° sternite (V st.). I muscoli che collegano 5° st. e 6° st. sono omologabili ai precedenti muscoli intersternali, mentre quelli che collegano 6° sternite e sinsternite 7-8 possono essere interpretati sia come muscoli intersternali sia come tergali-sternali a seconda che quest'ultimo sclerite si consideri uno sternite o un tergite. SCHRÄDER ⁽²⁰⁾ in *Calliphora eritrocephala* considera tali muscoli omologhi dei muscoli sternali-tergali e trova in ciò una prova che lo sclerite in questione è un tergite e non si può considerare uno sternite giunto dorsalmente anche se nell'ontogenesi ha osservato uno spostamento ventrale-dorsale di 180° (*). Quanto ai muscoli dei genitali esterni (armatura copulatrice) essi sono assai numerosi e conviene quindi distinguerli in due gruppi: muscoli dell'ipopigio e muscoli dell'armatura genitale. Tra i muscoli dell'ipopigio (fig. 6) si possono distinguere 3 coppie di muscoli: una prima coppia prende attacco al margine anteriore del 9° sternite (IX st.) e va ad inserirsi sulla faccia interna del 9° tergite (IX t.) e sulla membrana dell'atrio genitale (m. a), una seconda coppia di muscoli antagonisti si inserisce sui forcipi (f.) e sulla faccia interna dei cerci (c.) e si attacca alla faccia interna del 9° tergite; la prima coppia ha lo scopo di far ruotare il 9° sternite intorno ai processi articolari del 9° tergite (a2) la seconda coppia fa muovere i forcipi (f.) e per conseguenza anche il 9° sternite i cui forcipi sono articolati mediante le braccia del IX sternite (a3) e anche la terza coppia di muscoli contribuisce allo stesso movimento (rotazione del 9° sternite intorno ai processi articolari del 9° tergite) grazie all'articolazione (a4) dei cerci col processo posteriore dei forcipi. E' evidente infatti dalla fig. 6 che 9° tergite, 9° sternite, forcipi e cerci costituiscono un unico complesso articolare (a2, a3, a4) per cui lo spostamento di ciascuno di questi scleriti contribuisce sempre allo stesso movimento cioè l'oscillazione del 9° sternite intorno ai processi articolari del 9° tergite. I muscoli dell'armatura genitale hanno invece l'evidente scopo di regolare l'oscillazione del pene rispetto al 9° sternite. Vi si possono distinguere due coppie di muscoli (fig. 6) una prima coppia si inserisce sull'apodema del pene (a. p.) e va alle braccia e al corpo del 9° sternite e un secondo paio va dall'apodema allo spinus (sp.) e ai parameri.

(*) E' opportuno ricordare che l'ipotesi che tale sclerite sia un sinsternite migrato in posizione dorsale è stata formulata da CRAMPTON ⁽⁵⁾ solo mediante lo studio degli scleriti chitinosi senza tener conto della muscolatura.

SISTEMA TRACHEALE (fig. 7)

Nella femmina da ciascuno dei 5 spiracoli tracheali si diparte verso l'interno un ramo che subito si sdoppia si piega ad arco e si unisce col ramo precedente e successivo, in tal modo dal 1° al 5° spiracolo si hanno

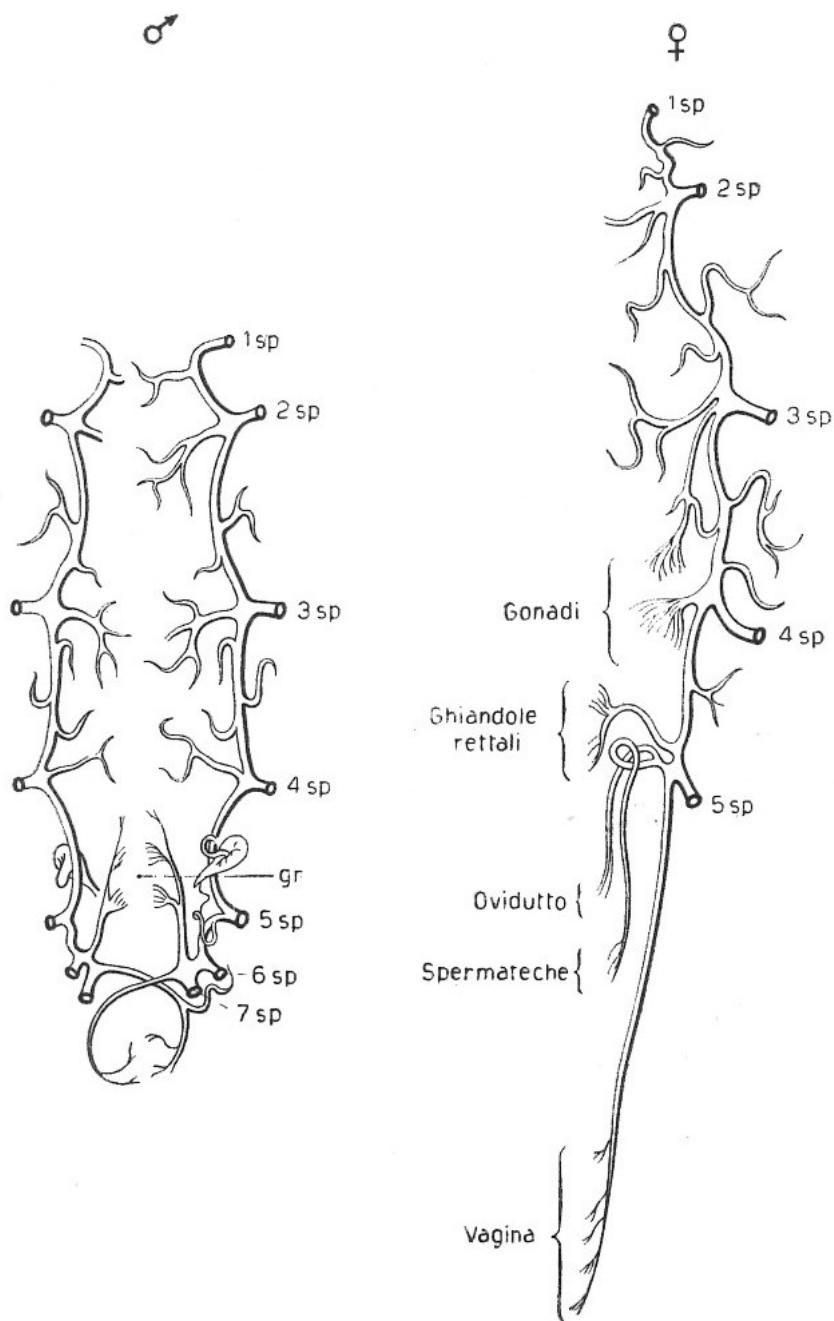


Fig. 7. - Sistema tracheale nell'addome dei due sessi.
gr. = ghiandole rettali, sp. = spiracoli.

4 archi tracheali, da tali archi si dipartono poi numerosi altri rami diretti agli organi interni; di tali ramificazioni quelle partenti dal primo e secondo spiracolo non interessano gli organi della riproduzione, i rami partenti dal 3° spiracolo sono in maggioranza diretti al tubo digerente ma due o tre ramuscoli vanno ad irrorare le gonadi, il fitto groviglio di

ramuscoli tracheali che si trova nella capsula ovarica e sui tubuli ovarici proviene in gran maggioranza dal 4° spiracolo. Il ramo che parte dal 5° e ultimo spiracolo si divide in tre rami di cui uno si unisce ad arco al 4° spiracolo e manda una diramazione alle ghiandole rettali, un secondo ramo si biforca in due e va all'ovidutto comune e alle spermateche e un terzo ramo si spinge nell'ovopositore di sostituzione e va ad irrorare la parete del sacco utero-vaginale.

Nel maschio si hanno 6 archi tracheali su ciascun lato, di cui uno tra 6° e 7° spiracolo è molto piccolo perchè gli spiracoli sono molto ravvicinati. Nessuna differenza si nota nelle ramificazioni partenti dal 1° e 2° spiracolo. I rami partenti dal 3°, 4°, 5° si gettano principalmente sul tubo digerente e non irrorano le gonadi e i condotti così fittamente come nella femmina. Infatti si hanno solo alcuni piccoli ramuscoli partenti dal 4° spiracolo diretti alla tunica muscolare dei testicoli e anche i rami partenti dal 5° spiracolo vanno principalmente al mesentere e in parte alle ghiandole rettali; solo dall'arco tra 5° e 6° spiracolo di sinistra si dipartono alcuni ramuscoli diretti al canale eiaculatore (*).

Dagli archi tracheali che uniscono 6° e 7° spiracolo si dipartono in entrambi i lati rami che irrorano fittamente le ghiandole rettali. I rami del 7° spiracolo vanno alla muscolatura dell'ipopigio passando dorsalmente e ventralmente all'estremità del retto. Essi mostrano così di essere stati interessati dal movimento di rotazione dell'ipopigio (**). Dal ramo di sinistra si ha pure una piccola diramazione che va al bulbo eiaculatore.

ACCOPPIAMENTO E INSEMINAZIONE

La copula in *M. domestica* si effettua a distanza di 3-4 giorni dalla nascita (***), se però le femmine vergini sono immature o se si sono accoppiate di recente esse non estroflettono l'ovopositore e la copula non avviene. Il maschio invita la femmina all'estroflessione dell'ovopositore nel modo indicato alla fig. 8-A; tale atteggiamento già esattamente descritto da BERLESE ⁽¹⁰⁾ dura solo pochi istanti (****). Se tale invito non

(*) Sono questi ramuscoli che rendono difficile svolgere il groviglio che il lungo canale forma aggomitolandosi su un lato dell'addome. (Confronta la fig. 2-A, la Tav. V-A e la fig. 7).

(**) Confronta MILANI e RIVOCCHI in *M. domestica* ⁽¹⁾.

(***) Secondo SACCÀ e BENETTI ⁽³⁰⁾ le sottospecie del gruppo *domestica* nutrite con latte e zucchero a 28°C si accoppiano dopo periodi di tempi diversi: tre, quattro giorni per *M. domestica-domestica*; 4-8 per *domestica-curviforceps*; 8-17 giorni per *domestica-cuthbertsoni*.

(****) Probabilmente l'invito alla copula consiste di un corteggio assai più complicato (confronta ad es. il lavoro di MILANI ⁽²⁸⁾ sulle specie di *Drosophila* del gruppo *obscura*) ma esso si svolge comunque con movimenti troppo rapidi per essere descritti con sicurezza.

viene accolto dalla femmina, viene ripetuto subito ma non più di 3-4 volte; la seconda e la terza volta l'invito è più insistente il σ vibra con grande forza le ali ed emette un acuto ronzio. Raramente l'invito viene ri-

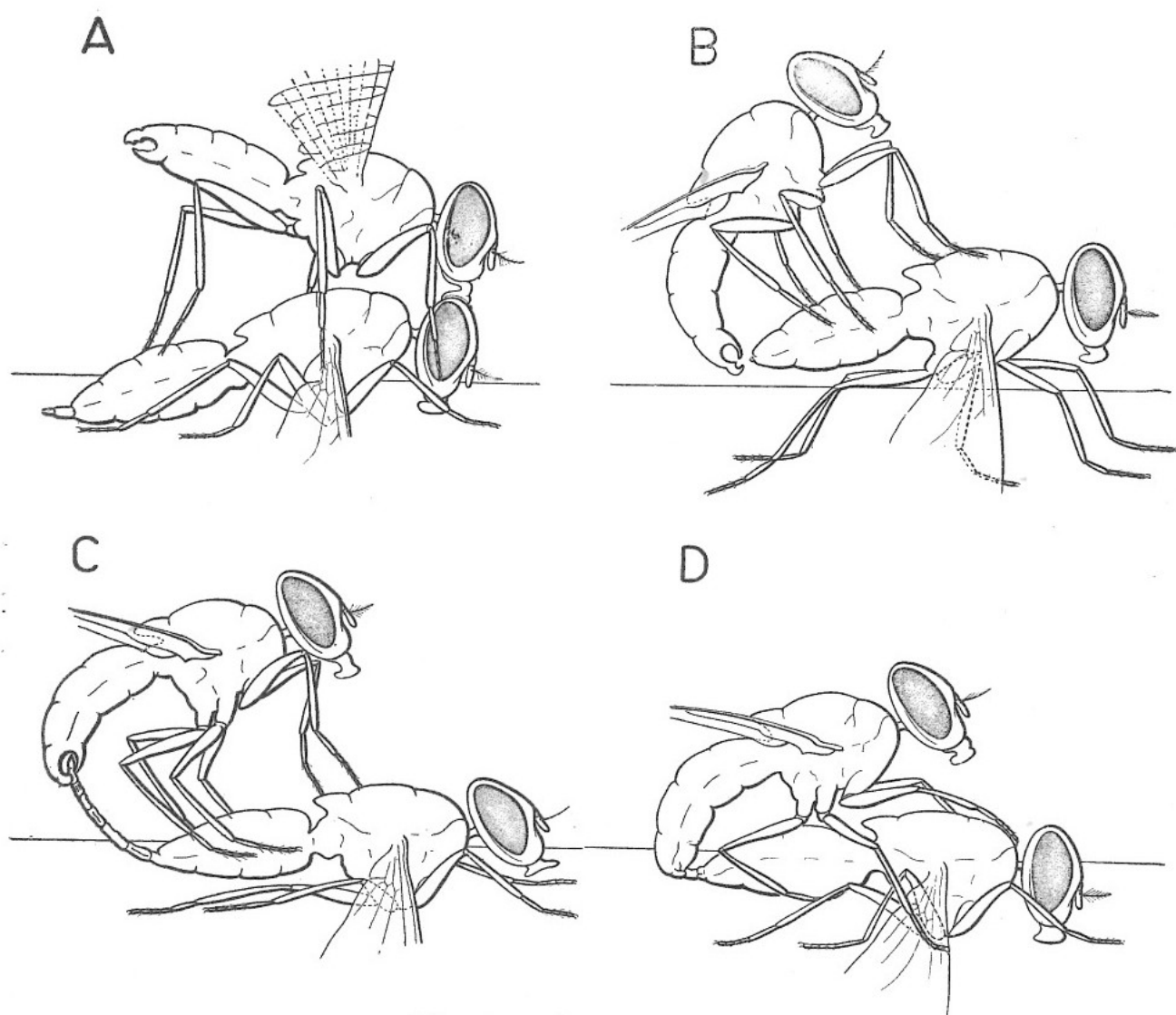


Fig. 8. - Accoppiamento.

- A - invito alla copula (il maschio vibra con forza le ali).
B - pseudocopula (la femmina immatura non estroflette l'ovopositore).
C - estroflessione completa dell'ovopositore.
D - vera copula (posizione normale per 2 h circa).

petuto 4 volte, generalmente dopo il 2°-3° invito infruttuoso il σ desiste dal tentativo; se però si trova in presenza di femmine immature o già accoppiate esso ripete i suoi inviti ad intervalli variabili da tre a dieci minuti anche per un ora consecutiva, comunque l'accoppiamento non avviene mai quando le femmine non sono proclivi alla copula.

Può darsi il caso che il maschio si disponga sopra la femmina immatura come è indicato nella fig. 8-B e vi rimanga per alcuni minuti (da 1 a 15 minuti), in tal caso si può avere l'illusione di una copula perchè l'atteggiamento dei due sessi è simile a quello di una vera copula (fig. 8-D), ma se ne differenzia per la diversa disposizione delle zampe.

del maschio e perchè la femmina ha le ali e le zampe più sollevate dal terreno che nella vera copula (confronta le fig. 8-B e 8-D). In tale atteggiamento che viene definito da alcuni AA. come pseudocopula (*), la posizione dei genitali esterni è quella indicata nella fig. 9-A; forcipi e lobi copulativi del 5° sternite sono pronti per afferrare l'ovopositore ma di quest'ultimo sporgono solo i cerci e la punta del 9° urite e la copula non può avvenire. Se invece la femmina è vergine e matura, essa estroflette l'ovopositore, e in tal caso la copula può avvenire in due modi apparentemente un po' diversi: 1) la femmina estroflette l'ovopositore proprio nel momento in cui l'estremità dell'addome maschile si trova in contatto con l'estremità di quello femminile (fig. 8-B); in tal caso la copula avviene come alla fig. 9-B, in cui si vede che i 2 ultimi uriti dell'ovopositore sono già nascosti nell'atrio genitale maschile mentre i due primi sono semiestroflessi sicchè non si osserva alcun vistoso movimento dell'ovopositore femminile (questo è il caso più frequente almeno nei ceppi di *M. domestica* da me osservati) 2) in qualche raro caso (1 su molte centinaia di casi osservati), può avvenire che l'estroflessione avvenga durante l'invito (fig. 8-A) quando cioè l'estremità dell'addome maschile è sollevata in alto, in tal caso non solo la femmina estroflette completamente l'ovopositore ma lo incurva in alto ricercando attivamente l'atrio genitale maschile (fig. 8-C). Tale comportamento della femmina sorprese tanto BERLESE ⁽¹⁰⁾ da farlo asserire che la femmina nella copula ha una parte più attiva del maschio: « Così si effettua la copula con poca attività degli organi esterni mascholini e grandissima dei femminini con i quali a ragione si può dire che la femmina si assuma la principale parte attiva riservata per lo più all'altro sesso » (**). Comunque non appena il maschio ha afferrato con i forcipi l'estremità dell'ovopositore, la femmina introflette i primi due uriti tirando in avanti l'addome maschile i cui terminali si ripiegano ventralmente com'è indicato nella fig. 9-C. In tali condizioni (fig. 8-D) i due sessi rimangono per circa due ore e la disposizione dei genitali esterni è quella indicata nella fig. 9-C.

Se durante la copula si staccano i due sessi l'ovopositore presenta l'aspetto della fig. 9-D: è piegato a gomito all'altezza della 2ª fila di setole intersegmentali che è esattamente il punto di separazione tra la porzione dell'ovopositore che rimane nell'atrio genitale del ♂ e quella ri-

(*) Confronta HAMPTON ⁽²⁹⁾.

(**) In proposito si può osservare che nei Ciclorrafi più primitivi i terminali maschili compiono durante la copula movimenti di rotazione abbastanza vistosi [confronta le osservazioni di LAMB ⁽³¹⁾, RICHARDS ⁽³²⁾ e HARDY ⁽³³⁾] mentre in quelli più evoluti l'ipopigio è già ruotato di 360° e il movimento nella copula è per conseguenza ridotto. Nella femmina invece i terminali conservano probabilmente un carattere più primitivo sia nella struttura che nel funzionamento.

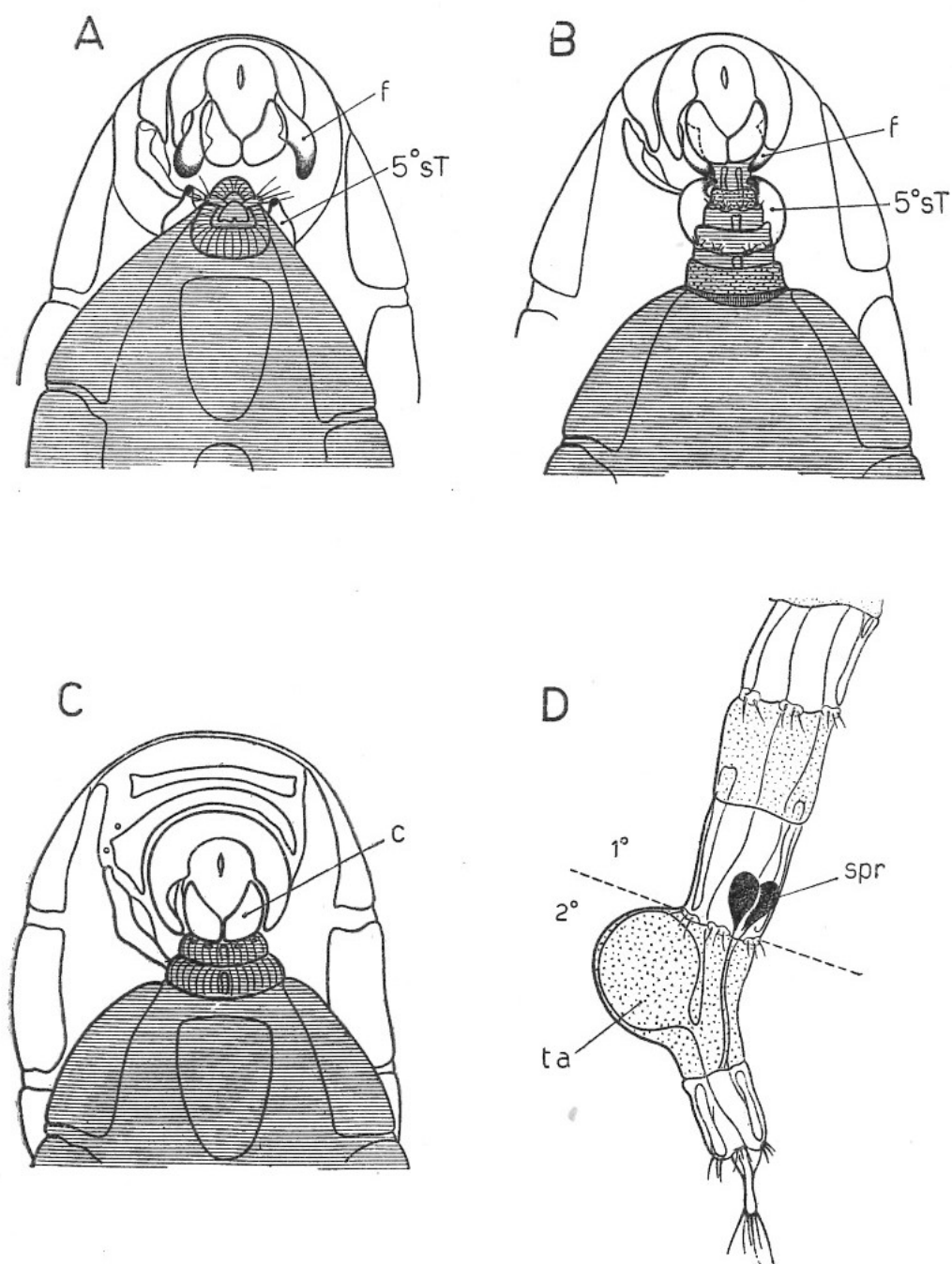


Fig. 9. - I terminali durante la copula.

- A - posizione dei terminali nella pseudocopula (confronta fig. 8-B).
 B - introduzione dell'ovopositore nell'atrio genitale del maschio, con una estroflessione parziale e non totale come alla fig. 8-C.
 C - posizione dei terminali nella vera copula (confronta fig. 8-D).
 D - aspetto dell'ovopositore quando lo si estrae dall'atrio maschile. La linea tratteggiata indica la separazione tra la porzione dell'ovopositore, che rimane fuori (1°) dell'atrio e quella (2°) che rimane all'interno.

In tutte le figure: st. = sternite, f. = forcipi, c. = cerci, spr. = spermateche, ta. = tasche laterali della vagina rigonfie di secreto che fanno ernia nella membrana intersegmentale dell'ovopositore.

masta all'esterno; la membrana intersegmentale del 2°-3° urite dell'ovopositore presenta una grossa ernia dorsale sì che l'ovopositore acquista all'interno dell'atrio delle dimensioni maggiori dell'apertura dell'atrio stesso e si comprende quindi la difficoltà che si trova a distaccare i due sessi, tanto più che la membrana intersegmentale proprio in tale punto presenta la sua più robusta denticolazione (confronta le sezioni istologiche del BERLESE). Rompendo tale membrana intersegmentale si osserva che l'ernia è determinata dalle tasche laterali della vagina enormemente inturgidite e trasformate in due vescicole sferiche Tav. VI-A. La parete di ciascuna vescicola è chiaramente costituita da due distinte membrane ben distaccate l'una dall'altra, quella interna (intima chitinoso) è rappresentata nella Tav. VI-A da una linea più robusta e regolare (i), quella esterna (epitelio) da una linea più sottile e sinuosa (e). Le due vescicole comunicano con l'ovidutto mediante due canalicoli su cui si inseriscono fascetti di fibre muscolari. Se si interrompe la copula dopo circa 15'. All'interno delle vescicole inturgidite (Tav. VI-B) si trova un liquido bianco con numerosi e piccoli granuli rifrangenti gialli (gocce di grasso) (g.o) che in parte aderiscono su gruppi di spermi (s.pe) più o meno numerosi. Gli spermi possono formare un grosso gomito al centro della vescicola oppure trovarsi sparsi nella vescicola in piccoli ciuffi sempre mobilissimi (*).

Il liquido che riempie le tasche laterali della vagina nella copula non proverrebbe quindi esclusivamente dall'epitelio glandolare del canale eiaculatore come si dovrebbe ammettere seguendo l'ipotesi di GRAHAM-SMITH ma sembra formato da tutto l'eiaculato cioè dalla mescolanza degli spermi e del secreto del canale eiaculatore.

L'ipotesi di GRAHAM-SMITH risulta esatta, almeno in parte se si esaminano le tasche vaginali a copula appena effettuata, in tal caso infatti le spermateche sono vuote e le tasche laterali piene di un liquido jalino sempre privo di sperma. Se poi si esaminano le tasche vaginali dopo 1h, 1h e 1/2 si trovano generalmente prive di sperma o in rari casi ne contengono pochissimo (confronta il lavoro di L. RIVOSECCHI ⁽²⁷⁾ sull'inseminazione di *M. domestica*). Sembrerebbe quindi che l'inseminazione si svolga in un primo tempo come suppone GRAHAM-SMITH cioè con una secrezione ghiandolare ben distinta da quella testicolare e il cui secreto (liquido jalino) va a gonfiare le tasche laterali della vagina, ma lo sper-

(*) Tale mia osservazione documentata con la fotografia della Tav. VI-B contrasta in parte, con quanto suggerisce GRAHAM-SMITH ⁽⁹⁾ per *C. eritrocephala* « it is suggested that the male accessory gland secretion (secrezione analoga a quella del canale eiaculatore in *M. domestica*) is kept separated from the testicular secretion, the former passing into the lateral sacs of the female and the latter into the spermathecae ».

ma emesso subito dopo non viene introdotto meccanicamente e esclusivamente nelle spermateche ma va in parte alle tasche laterali che però abbandona rapidamente per affluire alla cavità vaginale e alle spermateche, forse attratto dal secreto delle ghiandole accessorie e quindi aspirato meccanicamente dalle contrazioni del grosso anello muscolare situato all'imboccatura delle spermateche (fig. 5-G). Circa il rigonfiamento delle tasche laterali della vagina si possono fare due ipotesi: o si tratta di un processo puramente meccanico [ipotesi di GRAHAM-SMITH ⁽⁹⁾] e le tasche si rigonfiano esclusivamente a causa della pressione dell'eiaculato il quale viene trattenuto durante la copula dalla contrazione dei muscoli (Tav. VI-A, x) che si inseriscono sui canalicoli delle tasche vaginali oppure oltre alla pressione meccanica dell'eiaculato si ha una secrezione dell'epitelio vaginale che inturgidisce ulteriormente le tasche vaginali; tale secrezione pur non essendo così imponente come quella descritta da PATTERSON (*) in *Drosophila* spiegherebbe meglio come le tasche laterali rimangano perfettamente turgide per tutta la durata della copula.

La presenza di un epitelio intorno all'intima della tasca con cellule molto più grandi che nel resto della vagina, il vistoso rigonfiamento delle cellule di tale epitelio durante tutta la copula (più di 2 h) e le differenze da me osservate ⁽²⁷⁾ tra l'aspetto di tale epitelio con inseminazione naturale ed artificiale rendono più probabile quest'ultima ipotesi.

CONCLUSIONI

Ritengo utile riassumere brevemente quanto ho osservato sugli organi della riproduzione in *M. domestica*.

1) *Genitali in situ* (fig. 2). — I testicoli si trovano nel 4° urite addominale, il sinistro è più ventrale e più caudale del destro ed è ricoperto dalla seconda ansa di un lungo canale eiaculatore, che nel 5° urite incrocia dorsalmente l'estremità del retto. Tutti gli organi femminili si trovano nel 4° urite se l'ovopositore è introflesso, con l'estrofflessione entrano nell'ovopositore sino alla biforcazione dell'ovidutto comune nei due ovidutti laterali.

(*) PATTERSON ⁽¹¹⁾ distingue una reazione di inseminazione eterogamica che si verifica tra specie diverse ed è seguita dall'espulsione dello sperma ed una reazione omeogamica tra individui della stessa specie caratterizzata da un rigonfiamento dell'epitelio vaginale, secrezione di liquido, lento assorbimento degli spermatozoi e nelle spermateche. HELEN TSUI YING LEE ⁽²⁶⁾ in *Drosophila gibberosa* ha poi dimostrato che le cellule dell'epitelio vaginale subiscono un aumento di volume durante l'inseminazione e che per ciò tale rigonfiamento non è dovuto alla sola pressione meccanica dell'eiaculato ma anche alla secrezione dell'epitelio. Inoltre con inseminazione artificiale di estratti in soluzione fisiologica di varie parti di genitali maschili ha dimostrato che la sostanza che determina tale reazione secretiva non si trova nelle ghiandole accessorie ma nei testicoli.

2) *Gonadi maschili* (Tav. V e fig. 3). — La parete dei testicoli presenta due tuniche, una spessa esterna, fortemente pigmentata, una sottile interna anista o a carattere sinciziale che manda setti verso l'interno. Con ematossilina-eosina si colora fortemente la zona apicale contenente gli spermatogoni, la porzione rimanente, molto meno colorabile presenta spermatociti, spermatidi e spermatozoi racchiusi in spermatocisti.

3) *Gonadi femminili* (Tav. V e fig. 3). — L'ovario presenta una sola tunica che avvolge l'intero ovario e ciascun singolo tubulo ovarico. I tubuli sono 30-40 e contengono 4-5 follicoli ovarici; in quelli della zona di maturazione si osserva un epitelio follicolare cubico che avvolge 3-4 trofociti con citoplasma fortemente colorabile e grossi nuclei, e un oocita con citoplasma meno colorabile e un piccolo nucleo centrale.

4) *Condotti maschili* (fig. 4 e 5). — La parete dei due deferenti presenta 2 strati (tunica esterna anista, epitelio cubico interno); non si distingue l'intima. Il canale eiaculatore comune presenta 3 strati (una intima chitinoso, un epitelio colonnare glandolare, una tunica esterna anista), verso l'ultimo terzo della lunghezza l'epitelio colonnare diviene cubico e l'intima sviluppa spinulette che impediscono il reflusso dello sperma. Con ematossilina-eosina, nel lume del canale non si mette in evidenza alcun secreto.

5) *Condotti femminili* (fig. 4 e 5). — Parete di 3 strati: intima, epitelio e strato muscolare esterno con fibre variamente orientate. Nelle ghiandole accessorie si ha un secreto fortemente colorabile; nelle spermateche uno spesso anello muscolare all'imboccatura del dotto della spermateca.

6) *Muscolatura e movimento dei terminati maschili* (fig. 6). — Si possono distinguere 3 gruppi di muscoli: muscoli del V e VI sternite, muscoli dell'ipopigio, muscoli dell'armatura genitale. Gli scleriti dell'ipopigio ruotano intorno a 3 principali articolazioni: articolazione 9° sternite-processus longus del forcipe, articolazione 9° tergite - 9° sternite, articolazione forcipe-processus brevis dei cerci anali.

7) *Sistema tracheale nell'addome dei due sessi* (fig. 7). — I rami partenti dai primi 3 spiracoli non presentano differenze. Il ramo partente dal 4° spiracolo va nel maschio all'intestino e nella femmina alle gonadi. Il ramo partente dal 5° spiracolo si divide nella femmina in 3 rami che vanno alle ghiandole rettali e ai condotti genitali; nel maschio gli stessi organi sono irrorati da rami provenienti da 3 spiracoli diversi (5°, 6°, 7°). Alcune ramificazioni tracheali maschili mostrano di essere state interessate dal processo di rotazione dei terminali.

8) *Copula* (fig. 8 e 9). — E' distinta in 4 fasi: Invito, tentativo, estroflessione, vera copula. L'estroflessione solo raramente si verifica nel modo descritto dal BERLESE ⁽¹⁰⁾, il più delle volte non si osserva un vistoso movimento dei genitali esterni femminili.

9) *Inseminazione* (Tav. VI). — Lo sperma non va tutto, direttamente alle spermateche, poichè si trova anche nelle vescicole copulative (tasche vaginali).

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia.

BIBLIOGRAFIA

- (1) MILANI R. e RIVOSECCHI L. - Boll. Zool., 22: 341 (1955).
- (2) MILANI R. e RIVOSECCHI L. - Boll. Zool., 22: 373 (1955).
- (3) PATTON W. S. - Ann. Trop. Med. Paras., 26: 354 (1932).
- (4) CRAMPTON G. C. - Conn. Stat. Geol. Nat. hist. Sur., 64: 67 (1942).
- (5) CRAMPTON G. C. - Bull. Brook. Ent. Soc., 39: 4 (1944).
- (6) VENTURI F. - Redia, 30: 74 (1944).
- (7) KEUCHESIUS P. E. - Zeitschr. Wiss. Zool., 105: 1 (1913).
- (8) VERHEIN A. - Zool. Jahr. Anat., 42: 149 (1921).
- (9) GRAHAM-SMITH C. S. - Parasitology, 30: 215 (1955).
- (10) BERLESE A. - Riv. pat. veg., 9: 345 (1901).
- (11) PATTERSON J. T. - Univ. Tex. Publ., 4720: 1 (1947).
- (12) RIVOSECCHI L. - Rend. Ist. Sup. Sanità, 18: 826 (1955).
- (13) SACCÀ G. - Selec. sc. pap. from Ist. Sup. Sanità, 1: 144 (1956).
- (14) MILANI R. - Selec. sc. pap. from Ist. Sup. Sanità, 1: 225 (1956).
- (15) YOUNG B. P. - Mem. Cornell. Univ., 44: 255 (1921).
- (16) HEWITT G. H. - The house fly. Cambridge Univ. Press (1914).
- (17) HENNIG W. - Zeit. Morph. Oök. Tier., 31: 328 (1936).
- (18) ZUMPT F., HEINZ H. - Ent. Month. Mag., 86: 270 (1950).
- (19) THOMAS H. T. - Parasitology, 40: 305 (1950).
- (20) SCHRÄDER T. - Zeit. Morph. Oök. Tier., 8: 1 (1927).
- (21) SACCÀ G. e BENETTI M. - Rend. Ist. Sup. Sanità, (in corso di pubblicazione).
- (22) SACCÀ G. e RIVOSECCHI L. - Boll. Zool., 22: 215 (1955).
- (23) STERN C. - J. Exp. Zool., 87: 113 (1941).
- (24) BERLESE A. - « Gli insetti », Vol. I, Milano, (1909).
- (25) FORMIGONI A. - Boll. Zool. Agrar. Bach., 20: 111 (1954).
- (26) TSUI YING LEE H. - Biol. Bull., 39: 25 (1950).
- (27) RIVOSECCHI L. - Boll. Zool., 23: 735 (1956).
- (28) MILANI R. - Select. Sc. pap. from. Ist. Sup. Sanità, 1: 213 (1956).
- (29) HAMPTON M. U. - Proc. Roy. Ent. Soc., 27: 29 (1952).
- (30) SACCÀ G. e BENETTI M. - Rend. Ist. Sup. Sanità, (in corso di pubblicazione).
- (31) LAMB C. G. - Proc. Roy. Ent. Soc. (13) 94: 1 (1922).
- (32) RICHARDS O. W. - Biol. Rev., 2: 322 (1927).
- (33) HARDY C. H. - Proc. Roy. Ent. Soc. (A) 19: 52 (1944).
- (34) RIVOSECCHI L. - Rend. Ist. Sup. Sanità, 18, 496 (1955).