

ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
RENDICONTI DELLA CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

MARTA GRANDI

Particolare costituzione degli organi genitali esterni
nei maschi dei Betidi (Insecta - Ephemeroidea)

Estratto dal fasc. 1, serie VIII, vol. XXVIII - Gennaio 1960

ROMA
ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1960

Entomologia. — *Particolare costituzione degli organi genitali esterni nei maschi dei Betidi (Insecta - Ephemeroidea)*^(*). Nota di MARTA GRANDI, presentata ^(**) dal Socio G. GRANDI.

Gli organi genitali maschili degli Efemeroidei sono stati più volte oggetto di studio da parte degli Autori⁽¹⁾. Tuttavia la riduzione dei peni nei Betidi è rimasto un fatto cui solo pochi accennano ed in termini assai generici.

Da qualche tempo io ho intrapreso un lavoro di morfologia e di anatomia comparata su gli organi copulatori maschili degli Efemeroidei, e sono riuscita ad approfondire la particolare costituzione che caratterizza la famiglia dei Betidi.

Credo pertanto che valga la pena di pubblicare in questa nota preventiva i principali reperti posti in luce.

Come risulta dagli studi degli Autori citati e dalle mie osservazioni, gli organi copulatori maschili degli Efemeroidei constano, nel caso più generale, dei gonostili e dei peni.

I gonostili, che servono ad afferrare la femmina durante l'accoppiamento, sono appendici assai mobili, di solito digitiformi, ricurve, variamente sviluppate e costituite, salvo eccezioni, di tre o quattro articoli. Esse si articolano ad una piastra trasversale, situata dietro il 9° urosterno, più o meno distinta da questo e chiamata stiligero. Per unanime interpretazione dei morfologi stiligero e gonostili sono omologabili alle appendici addominali dei Tisanuri, che risultano costituite da una parte prossimale, il coxite o coxopodite e da una distale, lo stilo. Per la funzione che queste parti compiono negli Efemeroidei, i coxiti possono essere chiamati gonocoxiti⁽²⁾ e gli stili gonostili. I primi, più o meno completamente fusi insieme, formano lo stiligero, la cui origine pari è chiaramente manifesta in moltissime forme dell'ordine. Lo stiligero contiene due grossi fasci di muscoli che

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna.

(**) Nella seduta del 16 gennaio 1960.

(1) Cito qui i lavori più recenti e di maggiore interesse: H. T. SPIETH, *The phylogeny of some mayfly genera*, « Jour. New York Ent. Soc. », 41, pp. 55-86, 327-391, tav. XVI-XXIX (1933); M. A. H. QADRI, *On the development of the genitalia and their ducts of Orthopteroide Insects*, « Trans. R. Ent. Soc. London », 90 (6), pp. 121-175, 17 figg. (1940); A. H. LEVY, *The male genitalia of Ephemerida*, « Jour. New York Ent. Soc. », 56, n. 1, pp. 25-37, tav. III e IV (1948); J. F. GUSTAFSON, *The origin and evolution of the genitalia of the Insecta*, « Microent. », 15, pp. 35-67, figg. 21-29 (1950); P. BRINCK, *Reproductive system and mating in Ephemeroptera*, « Opusc. Ent. », 22, 37 pp., 14 figg. (1956); A. NIELSEN, *On the evolution of the genitalia in male insects*, « Ent. Medd. », 28, n. 1-2, pp. 27-57, 4 figg. (1957); R. E. SNODGRASS, *A revised interpretation of the external reproductive organs of male insects*, « Smiths. Misc. Coll. », 135, n. 6, 60 pp., 14 figg. (1957).

(2) Vedi GUSTAFSON, op. cit.

vanno ad inserirsi alla base dei gonostili e ne determinano i movimenti. I gonostili non hanno muscoli intrinseci.

I peni sono organi pari situati di regola dorsalmente allo stiligero e ventralmente ai paraprocti. Gli Autori li ritengono derivati dal 10° urosterno. Guardando l'addome dal ventre si vedono sporgere, di solito, dal margine posteriore dello stiligero. Possono avere forma e consistenza varia ed essere più o meno completamente fusi insieme, ma sono percorsi, di regola, dai due deferenti che si aprono separatamente alle loro estremità distali. Più di rado i deferenti sboccano alla loro base. In tutti i casi i gonopori sono tipicamente pari. Prossimalmente i peni presentano una zona sclerificata formante due piastre pari, ovvero un'unica piastra trasversa (di forma, consistenza e sviluppo assai vari) detta piastra peniale⁽³⁾, la quale si continua lateralmente con due bracci, o bracci peniali, pure sclerificati, le cui estremità distali raggiungono gli angoli posteriori del 9° urotergo. Tali formazioni risultano pertanto contenute nel 9° urite. La piastra e i bracci peniali possono dare inserzione a muscoli che raggiungono il 9° urosterno e il 9° urotergo. I peni contengono o no muscoli.

Vediamo ora in che modo le costituzioni dei Betidi si discostano da quelle sopra descritte. Ho preso in esame diverse specie⁽⁴⁾ dei tre generi più diffusi in Europa, *Cloëon* Leach, *Centroptilum* Etn. e *Baëtis* Leach⁽⁵⁾. I risultati delle mie ricerche si possono riassumere come segue.

In tutte le specie considerate, i gonocoxiti non sono fusi in modo da formare un'unica piastra, ma mantengono la loro indipendenza e si presentano come due tozzi e robusti articoli subcilindrici. Prendono origine da una ridotta regione membranosa, situata dietro il 9° urosterno e di solito non molto bene distinta da questo. Contengono, come di regola, un grosso fascio di muscoli che si inserisce al primo articolo dei gonostili. Non esiste dunque uno stiligero in forma di piastra trasversa, come nella maggior parte degli altri Efemeroidei, ma si può dare il nome di stiligero al complesso dei due gonocoxiti e della regione membranacea dalla quale essi sorgono. Poiché i gonocoxiti restano distinti e mantengono l'aspetto di un articolo basale, essi vengono di solito considerati come il 1° articolo dei gonostili, mentre, come si è detto, risultano omologhi allo stiligero degli altri Efemeroidei.

(3) Secondo SNODGRASS (op. cit.), la piastra dei peni rappresenta il 10° urosterno, poiché vi si attaccano muscoli provenienti dal 9° urosterno.

(4) Le specie studiate sono: *Cloëon dipterum* L., *C. praetextum* Bgtss., *C. languidum* Grnd. M., *Centroptilum luteolum* Müll., *C. pennulatum* Etn., *Baëtis Principii* Grnd. M., *B. vernus* Curt., *B. muticus* Burm., *B. gemellus* Etn., *B. Grandii* Grnd. M., *B. pseudatrebatinus* Grnd. M., *B. venustus* Etn.

(5) Il gen. *Procloëon* Bgtss. comprende poche specie ed è così affine a *Cloëon* Leach da risultare assai difficilmente discriminabile. Il gen. *Pseudocentroptilum* Bog. è noto finora solo della Romania. Considerando la notevole uniformità di costituzione (in seno alle singole famiglie) degli organi presi in esame, ritengo che lo studio di queste specie, quando verrà fatto, non potrà probabilmente aggiungere nulla di molto notevole ai reperti qui esposti. Anche i pochi cenni che gli Autori fanno su Betidi europei ed esotici confermano l'asserto.

Così quello che gli Autori indicano nei Betidi come 2° articolo è omologo al 1° delle altre specie, ecc. È opportuno pertanto chiamare col nome di gonocoxiti gli articoli prossimali e considerare come 1°, 2°, e 3° articolo dei gonostili quelli che seguono.

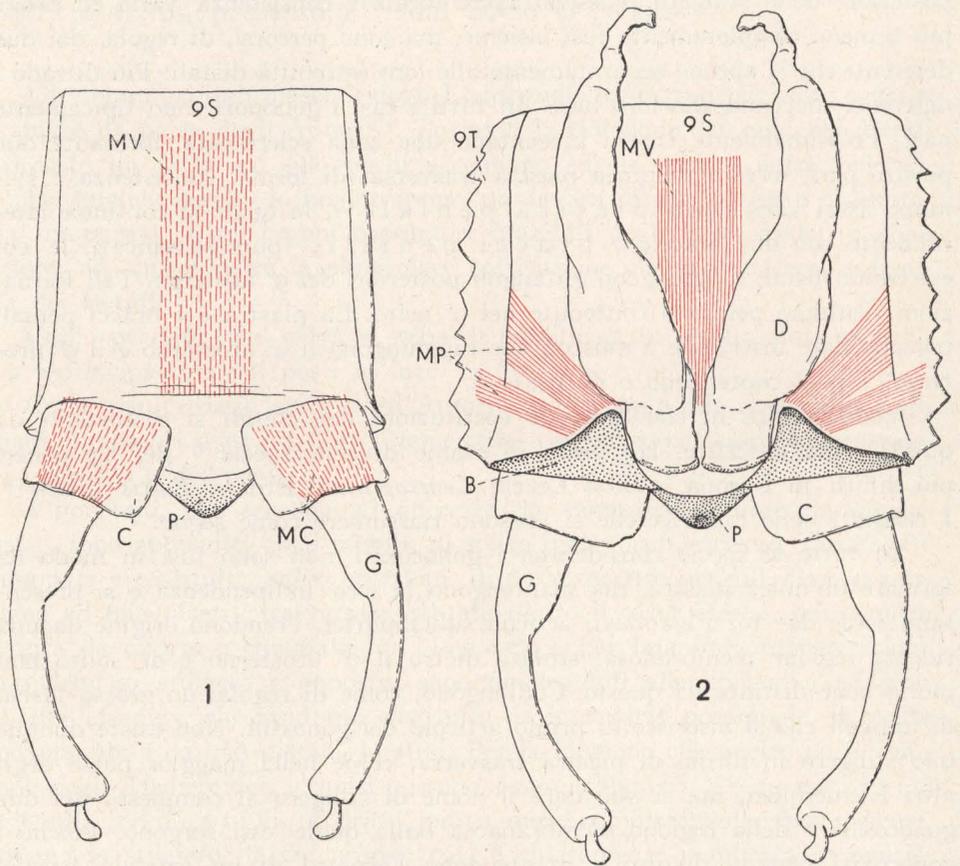


Fig. 1. - *Cloëon dipterum* L. Immagine ♂.

1. Nono urite e organi copulatori veduti ventralmente. - 2. Nono urosterno isolato dalle restanti parti dell'urite e organi riproduttori veduti dal dorso, internamente: *B*, bracci peniali; *C*, gonostili; *D*, deferenti; *G*, gonocoxiti; *MC*, muscoli estrinseci dei gonostili (veduti per trasparenza); *MP*, muscoli peniali; *MV*, muscolo longitudinale ventrale (per trasparenza nella fig. 1); *P*, organo peniale impari; *9S*, nono urosterno; *9T*, nono urotergo.

In tutte le specie studiate i peni sono variamente e spesso estremamente ridotti nei confronti degli altri rappresentanti dell'ordine. Non si trovano mai peni pari, ma talvolta essi mancano del tutto, almeno come organi a sé oppure sono rappresentati da una ridotta formazione impari. Il comportamento a questo riguardo non è dunque uniforme.

Nelle specie esaminate dei generi *Cloëon* Leach e *Centroptilum* Etn. esiste, dorsalmente allo stiligero, una formazione trasversale, più o meno scler-

rificata, formazione che talora resta totalmente nascosta dallo stiligero stesso, per chi guarda l'addome dal ventre (per esempio in *Cloëon languidum* Grnd. M.) talora ne sporge caudalmente. In quest'ultimo caso la formazione peniale può mantenere la facies di una fascia trasversa e sporgere dallo stiligero con una porzione mediana posteriore più o meno grande, come accade in *Cloëon praetextum* Bgtss. e in *Centroptilum pennulatum* Etn., oppure può svilupparsi a forma di cono e presentarsi perciò nettamente prominente fra i due gonocoxiti, come avviene in *Centroptilum luteolum* Müll. e in *Cloëon dipterum* L. ⁽⁶⁾. In tutti i casi la formazione si continua lateralmente con due bracci (bracci peniali) notevolmente sclerificati, appiattiti e di larghezza varia (in *Cloëon dipterum* L. assumono una forma triangolare), che distalmente si mettono in rapporto con la parte prossimale esterna dei gonocoxiti e con gli angoli posteriori del 9° urotergo. Da ciascuno di tali bracci si diparte un muscolo diretto in avanti, che va ad inserirsi nella parte laterale o antero-laterale del 9° urosterno ed uno, più breve ed esile, diretto latero-dorsalmente, che va ad inserirsi nella zona postero-laterale del 9° urotergo. I deferenti raggiungono separatamente la parte centrale della formazione peniale sopra descritta, per aprirsi ventralmente davanti, o antero-lateralmente, alla stessa. Questa dunque è omologabile ai peni degli altri Efemeroidei, sia perché riceve i deferenti, sia per la sua posizione, compresa fra lo stiligero ed i paraprocti, sia infine per la presenza dei bracci peniali. Concludendo, i peni nei generi *Cloëon* Leach e *Centroptilum* Etn. sono ridotti ad una modesta formazione impari mediale a forma di fascia o di cono e ai due bracci peniali, che mantengono la costituzione consueta.

Le sette specie del genere *Baëtis* Leach da me studiate mostrano una notevole uniformità di comportamento. Solamente in *B. muticus* Burm. si trova una formazione trasversale abbastanza sclerificata, che riceve nella sua parte centrale i deferenti, simile a quella descritta per i generi di cui sopra. In tutti le altre non esiste alcun organo che possa ricondursi ai peni propriamente detti. Sono invece presenti due sclerificazioni che, almeno per la loro posizione e per i muscoli che vi si inseriscono, ricordano i bracci peniali. Si tratta infatti di due bracci fortemente sclerificati, piegati quasi ad angolo retto e situati ventralmente entro il 9° urite, presso lo stiligero, così che, guardando l'addome dal lato ventrale, si vedono per trasparenza. Le loro estremità laterali prendono rapporto con la parte prossimale laterale dei gonocoxiti e con gli angoli posteriori del 9° urotergo. Le loro estremità mediali vengono a trovarsi presso il margine prossimale mediale dei gonocoxiti e si accostano quindi alla parte membranosa mediana dello stiligero. Ciascuno dei bracci dà inserzione a due muscoli in tutto simili a quelli descritti sopra per i generi *Cloëon* Leach e *Centroptilum* Etn. I due deferenti aderiscono con la loro estrema porzione caudale alla parte mediale dei bracci (quella diretta in senso postero-mediale) e terminano

(6) In questa specie la formazione peniale qui descritta viene chiamata dai sistematici « peniscover ».

all'estremità di questi, aprendosi nella zona membranosa che resta fra i due gonocoxiti (7).

Concludendo, nella maggior parte delle specie del gen. *Baëtis* Leach non esistono organi peniali esterni; i deferenti terminano separatamente sulla regione centrale dello stiligero e le loro porzioni posteriori risultano semplicemente sostenute da bracci sclerificati. Questi possono tuttavia, per i loro caratteri, ricondursi ai bracci peniali degli altri Efemeroidei.

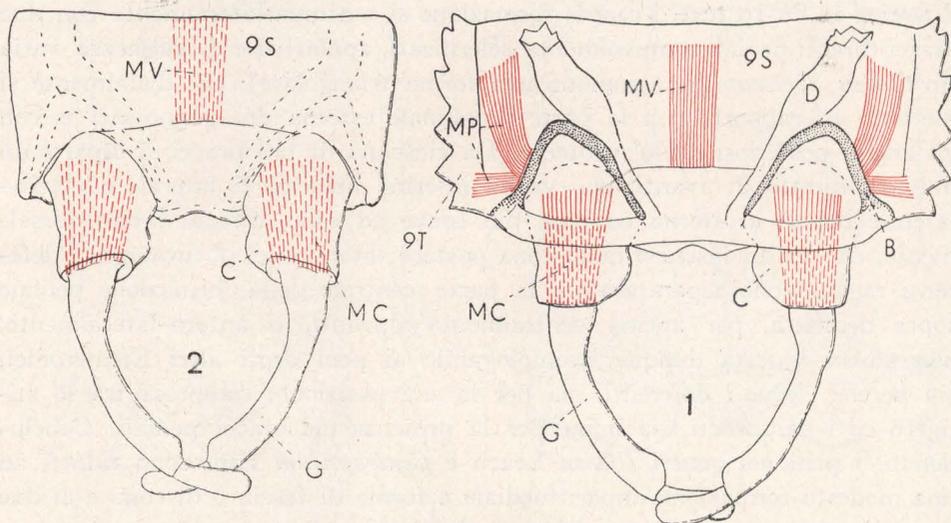


Fig. 2. - *Baëtis pseudatrebatinus* Grnd. M. Immagine ♂.

1. Nono urite e organi copulatori veduti ventralmente. - 2. Nono urosterno isolato dalle restanti parti dell'urite e organi copulatori veduti dal dorso, internamente: B, bracci peniali; C, gonocoxiti; D, porzione posteriore dei deferenti; G, gonostili; MC, muscoli estrinseci dei gonostili (veduti per trasparenza); MP, muscoli peniali; MV, muscolo longitudinale ventrale (per trasparenza nella fig. 1); 9 S, nono urosterno; 9 T, nono urotergo.

È naturale porsi ora la domanda se le costituzioni proprie dei Betidi siano da ritenersi primitive o secondarie nei confronti di quelle delle altre specie dell'ordine. Senza potere assumere, per il momento, una posizione definita riguardo a tale problema si può tuttavia osservare che la presenza dei gonocoxiti distinti parrebbe primitiva relativamente alla formazione di una piastra unica, mentre nessun indizio può farci arguire se l'assenza

(7) Non risultano aperture definite dei due deferenti all'esterno. Si può supporre che i movimenti dei bracci peniali in senso antero-posteriore (determinati dai muscoli di cui si è detto) provochino la rottura della parte mediana membranosa dello stiligero. Il processo non sarebbe nuovo negli Efemeroidei, ove le femmine di alcune specie del gen. *Caenis* Steph. hanno ovidotti impervi e depongono le uova per rottura della membrana intersegmentale fra il 7° e l'8° urosterno. (M. GRANDI, *Contributi allo studio degli Efemeroidei italiani*. - XIX. *I gonodotti femminili degli Efemeroidei, loro comportamento e loro sbocco*. « Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna », XXI, pp. 9-42, 17 figg., 1955).

o lo scarso sviluppo dei peni sia condizione primitiva oppure il risultato del processo di involuzione di peni preesistenti. Nel considerare la questione sarà bene tener presente anche la costituzione degli organi femminili dei Betidi, i cui ovidotti si aprono semplicemente e separatamente all'esterno senza alcuna delle varie differenziazioni abbastanza comuni in altre famiglie⁽⁸⁾, condizione questa che viene generalmente considerata come primitiva. È certo che i Betidi costituiscono un gruppo di Insetti i cui organi genitali, nei confronti degli altri Pterigoti, presentano il minor grado di differenziazione.

(8) Vedi M. GRANDI, *op. cit.*