

DR. MARTA GRANDI

Titolare di Scienze Naturali nel Liceo « V. Monti » di Cesena
Istituto di Entomologia della Università di Bologna

Contributi allo studio degli "Efemeroidei" italiani.

VIII.

GLI SCLERITI ASCELLARI (PSEUDOPTERALIA) DEGLI EFEMEROIDEI, LORO MORFOLOGIA E MIOLOGIA COMPARATE

PREMESSA.

Gli Efemeroidei, come è noto, mancano di scleriti ascellari tipici. Su questo fatto, che viene considerato come una condizione primitiva, tutti sono d'accordo. Non altrettanto però può dirsi a riguardo della costituzione della regione ascellare degli insetti di tale ordine, chè anzi su di essa le affermazioni degli autori risultano sempre vaghe e spesso discordi.

È apparso pertanto opportuno compiere un'accurata ricerca morfologica comparata su tale regione in specie di diversi generi dell'ordine, e di completarla con uno studio miologico, pure comparato, inteso a delucidare, per quanto è possibile, il meccanismo del movimento alare. La primitività degli Efemeroidei e le loro particolari modalità di volo rendono simili ricerche di notevole importanza, non solo dal punto di vista morfologico e sistematico, ma anche da quello filogenetico.

WEBER ⁽¹⁾ ammette negli Efemeroidei la presenza di un unico sclerite ascellare che corrisponderebbe al primo dei presenti in quasi tutti gli altri Pterigoti e sarebbe articolato allo scuto. Secondo SNODGRASS ⁽²⁾ invece gli Efemeroidei presenterebbero nella regione ascellare « a group of weakly defined sclerites, which in their arrangement and relations to the vein bases give a suggestion of the axillaries of the wing-folding insects ». IMMS ⁽³⁾, seguendo lo SNODGRASS, afferma che negli Efemeroidei gli ascellari sono molto ridotti, mentre COMSTOCK ⁽⁴⁾ si limita

⁽¹⁾ Weber H. - *Lehrbuch der Entomologie*. - 1933.

⁽²⁾ Snodgrass R. E. - *Principles of insect morphology*. - 1935.

⁽³⁾ Imms A. D. - *A general textbook of Entomology*. - 1934.

⁽⁴⁾ Comstock J. H. - *An introduction to Entomology*. - 1936.

a riferire che la superficie dorsale dell'ala di questi Insetti è in diretta continuazione con quella del torace. Il NEEDHAM e soci (1) infine descrivono in *Hexagenia recurvata* un solo sclerite ascellare, articolato al processo notale anteriore dell'ala, il quale presenterebbe ventralmente una prominenza che darebbe attacco al muscolo ascellare. Tale muscolo, secondo gli autori, sostituirebbe negli Efemeroidei il muscolo flessore, che negli altri Pterigoti si inserisce al terzo sclerite ascellare. Tutti gli autori sono d'accordo sul fatto che la mancanza degli scleriti ascellari tipici negli Efemeroidei deve esser messa in rapporto con l'incapacità di tali insetti a flettere le ali, le quali risultano dotate solamente di movimenti di elevazione e di pronazione.

GLI SCLERITI ASCELLARI (PSEUDOPTERALIA)

Le mie ricerche si sono svolte su specie di vari generi di Efemeroidei appartenenti a famiglie diverse e poichè uno o più rappresentanti di quasi tutte le famiglie sono stati così presi in esame, credo che lo studio sia sufficientemente esteso per autorizzare conclusioni di carattere generale. Sarà tuttavia sempre possibile colmare in seguito le eventuali lacune quando si potrà disporre di nuovo materiale. Il comportamento della regione studiata si è dimostrato del resto assai uniforme nelle varie specie di uno stesso genere, nonchè nei generi affini.

Per esporre, come preambolo, la costituzione generale della regione ascellare e delle parti limitrofe mi riferirò al genere *Ephemerella* Walsh, che ho scelto perchè, presentando un comportamento alquanto generalizzato, ben si presta allo scopo. Gli altri generi verranno comparati a questo.

Le ali negli Efemeroidei, come negli altri Pterigoti, si articolano su tre fulcri, dei quali due notali ed uno pleurale. I primi non dipendono qui però, come di regola, entrambi dallo scuto: quello anteriore è formato dallo scuto; quello posteriore invece dallo scutello. Come si vede in *Ephemerella ignita*? Poda (figg. I, III) il processo notale anteriore dell'ala si presenta come un largo lobo poco pronunciato e scarsamente sclerificato che dalla zona mediana del margine laterale dello scuto si protende verso la base alare. Il processo notale posteriore è costituito invece da un prolungamento laminare dello scutello che si spinge in avanti lateralmente allo scuto fino a raggiungere anch'esso la base alare. La sua porzione distale è alquanto sclerificata e presenta una ripiegatura verso l'interno del corpo. A riguardo

(1) Needham J. G., Traver J. R., Hsu Y. — *The Biology of Mayflies with a systematic account of north american species.* — Ithaca, New York, 1935.

della loro origine i processi notali alari degli Efemeroidei possono esser quindi chiamati processo scutale, quello anteriore, e processo scutellare quello posteriore. Fra i due processi resta una emargi-

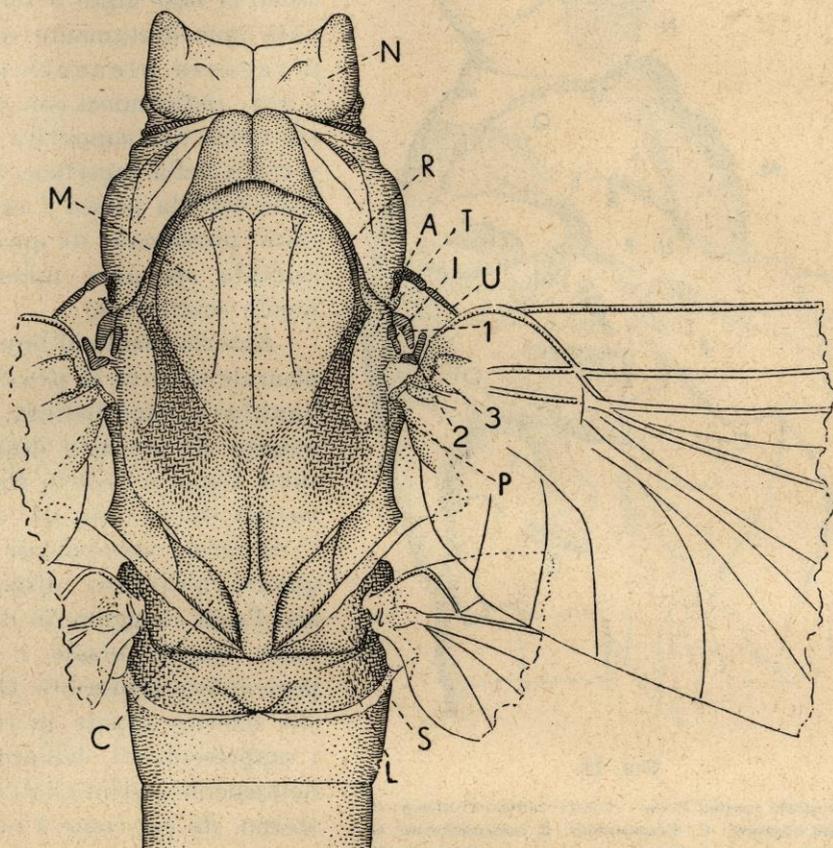


FIG. I.

Ephemera ignita? Poda. — Torace veduto dal dorso: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; C, mesoscutello; I, inflessione ascellare; L, metascutello; M, mesoscutum; N, pronoto; P, processo notale posteriore dell'ala; R, prescutum; S, metascutum; T, tegula; U, piastra omerale.

nazione membranosa. Il margine laterale esterno del processo alare scutellare e quello posteriore dello scutello si continuano con la lamina dorsale di uno stretto lembo dell'ala, prolungamento della regione anale di questa ⁽¹⁾ (vedi fig. I).

(¹) La lamina ventrale della stessa area alare si attacca al margine della por-

Il processo pleurale dell'ala (fig. II) si presenta come un braccio sclerificato (braccio pleurale) che si diparte dall'episterno, nella

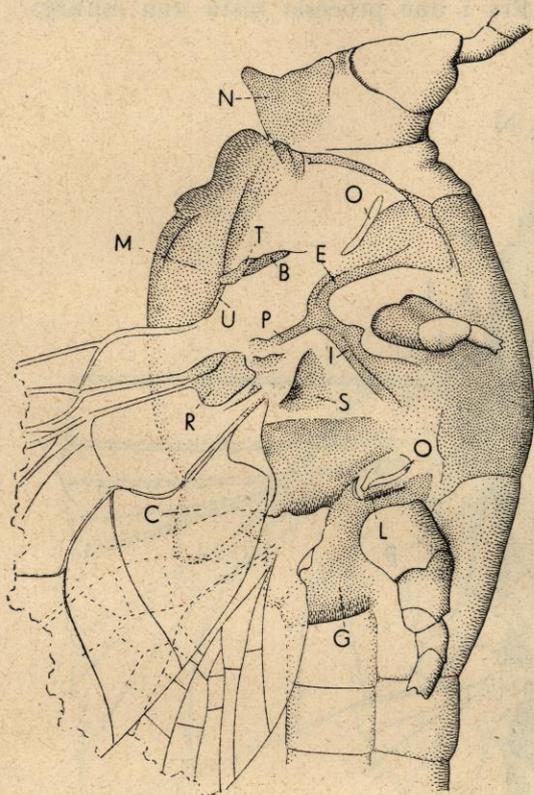


FIG. II.

Ephemera ignita? Poda. — Torace veduto di fianco: B, piastra basolare; C, mesoscutello; E, mesoepisterno; G, metaepimero; I, mesoepimero; L, metaepisterno; M, mesoscuto; N, pronoto; O, stigmi; P, braccio pleurale; R, recesso pleurale alare; S, piastra subalare; T, tegula; U, piastra omerale.

zona ove questo si unisce con l'epimero, per dirigersi verso la base alare e terminare immediatamente sotto il recesso pleurale dell'ala, indicandosi con questo nome una concavità che si trova nella superficie ventrale dell'ala presso l'estremità prossimale di questa, limitata da aree notevolmente sclerificate.

Anteriormente al braccio pleurale si trova la piastra basolare, bene distinta, per quanto di modeste dimensioni. Come si vede in *Ephemera ignita?* (fig. II) essa è di forma subvoidale alquanto allungata, disposta con l'asse maggiore in direzione ventro-dorsale e un poco antero-posteriore. Questo sclerite appare in tutti i rappresentanti dell'ordine nettamente distinto dall'episterno, da cui come è noto, deve essersi originato, mentre con la sua estremità dorsale si mette in rapporto con la tegula, con la quale

anzi si fonde e costituisce quasi un unico pezzo.

Posteriormente al braccio pleurale è situata la piastra subalare, piuttosto sclerificata, di forma grossolanamente triangolare. Presso l'an-

zione laterale della precosta del postscutello, che è un largo lobo triangolare, saldamente unito alla superficie ventrale dello scutello. L'ala forma così in questa zona una breve evaginazione ripiegata a sacco, la cui superficie dorsale si continua con lo scutello e quella ventrale con la precosta del postscutello.

golo posteriore dorsale di essa si diparte verso l'interno un robusto apodema, che serve, come vedremo meglio in seguito, all'inserzione di due muscoli subalari. Un piccolo apodema, o semplice ripiegatura dello sclerite verso l'interno, si origina pure dall'angolo anteriore dorsale della

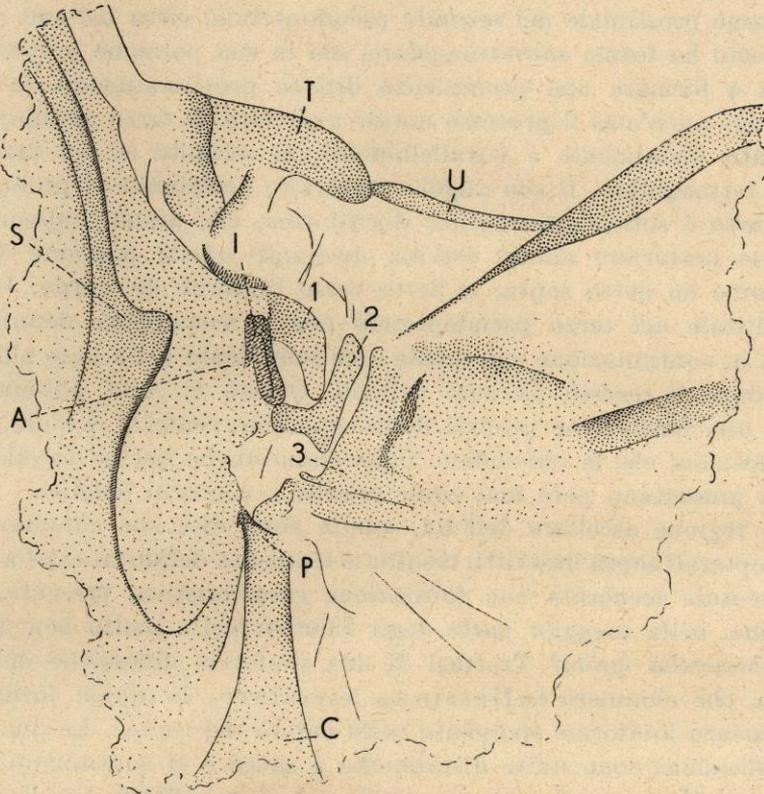


FIG. III.

Ephemera ignita ? Poda. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; I, inflessione ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala; S, scuto; T, tegula; U, piastra omerale.

piastra subalare ed ha anch'esso la funzione di dare attacco ad un muscolo.

Veniamo ora ad esaminare la costituzione della regione ascellare dell'ala. Detta regione è caratterizzata dalla presenza di tre sclerificazioni, che non sono però omologabili agli scleriti ascellari tipici degli altri Pterigoti, e che chiamerò « pseudopterali » (*pseudopteralia*). Essi sono dislocati in senso prossimo-distale e possono quindi deno-

minarsi: pseudopterale prossimale (primo) mediale (secondo) e distale (terzo). In *Ephemerella ignita?*, come si vede nella fig. III, essi hanno la seguente disposizione. Il primo ha forma grossolanamente semilunare, tronca all'estremità prossimale, ove si mette in rapporto col processo notale anteriore, mentre l'altra estremità raggiunge il margine prossimale del secondo pseudopterale, circa nel suo mezzo. Il secondo ha forma subrettangolare, ma la sua porzione posteriore si allarga a formare una prominenzia diretta prossimalmente, la quale raggiunge anch'essa il processo notale anteriore. Il terzo pseudopterale è situato distalmente e parallelamente al secondo ed ha anch'esso forma rettangolare. Il suo angolo posteriore prossimale si prolunga in una breve e sottile prominenzia digitiforme, che prende rapporto col processo posteriore notale dell'ala mediante quella porzione di esso che, come ho detto sopra, si flette verso l'interno del corpo. Il margine distale del terzo pseudopterale non è nettamente definito ma risulta in continuazione con quelle aree sclerificate della base alare che circondano il recesso pleurale dell'ala. Questo è, come abbiamo già detto, una formazione propria della superficie ventrale dell'ala, ma le sclerificazioni che la circondano interessano anche quella dorsale. Esse non si presentano però mai come scleriti a contorni definiti.

La regione ascellare dell'ala, quella zona cioè che comprende gli pseudopterali sopra descritti, risulta nettamente delimitata dalla superficie scutale mediante una formazione caratteristica, presente, come vedremo, nella maggior parte degli Efemeroidei e molto ben distinta in *Ephemerella ignita?* Trattasi di una profonda inflessione del tegumento, che chiamerò inflessione ascellare, la quale forma una prominenzia lobiforme sporgente nella cavità del torace. Le due pareti dell'inflessione sono unite distalmente a sacco e si continuano prossimalmente l'una con il processo notale anteriore e l'altra con la regione ascellare dell'ala. Esse sono alquanto sclerificate, particolarmente al loro margine prossimale, e di solito si presentano strettamente aderenti, ma talora così distinte da permettere l'insinuazione fra esse della punta di un ago disettore molto sottile.

Davanti agli pseudopterali si trova una zona membranosa, che raggiunge quelle sclerificazioni proprie dell'estremità prossimale del margine anteriore dell'ala, vale a dire la piastra omerale e la tegula. La piastra omerale è uno sclerite stretto e allungato che unisce l'estremità prossimale del margine anteriore dell'ala, e più propriamente la vena omerale, con la tegula. Quest'ultima si presenta come un lobo sporgente, alquanto sclerificato, unito alla superficie notale del torace (e più precisamente al prescuto e allo scuto) mediante un'area mem-

branosa, che presenta però punti e zone più o meno sclerificate. L'estremità posteriore della tegula prende rapporto con la piastra omerale, mentre quella anteriore si continua dal lato pleurale con la piastra basalare, come è stato descritto sopra.

L'ala posteriore, che, come sempre negli Efemeroidei, anche in *Ephemerella ignita?* è assai ridotta, presenta però nella regione ascellare un' analoga disposizione (fig. IV). Anche qui infatti lo scuto forma una breve e poco pronunciata prominenza, che rappresenta il processo notale anteriore, mentre lo scutello, prolungandosi in avanti, lateralmente allo scuto, differenzia il processo notale posteriore, più sclerificato e più facilmente individuabile del precedente. Fra il processo notale anteriore e la regione ascellare si trova una piccola inflessione del tegumento analogamente costituita, per quanto molto meno pronunciata, di quella descritta nel mesotorace. La regione ascellare mostra nettamente distinti il terzo pseudopterale (distale) ed il secondo (mediale), mentre il primo (prossimale) è molto malamente individuabile lungo il margine del processo notale anteriore, presso l'inflessione ascellare. Il secondo pseudopterale è piuttosto ampio ed il suo limite anteriore non bene definito. Anche nell'ala posteriore il margine distale del terzo pseudopterale si confonde (od è debolmente distinto) con quelle zone sclerificate della base alare che circondano il recesso pleurale. Quest'ultimo, per quanto più piccolo di quello dell'ala precedente, è tuttavia anche qui nettamente differenziato.

Passiamo ora a vedere il comportamento della regione ascellare in altri rappresentanti dell'ordine. Avverto fin d'ora che la costituzione della regione studiata si presenta alquanto uniforme nei diversi generi di una medesima famiglia e che anche più insignificanti sono sempre le differenze fra specie e specie di uno stesso genere. Di ognuno di questi, perciò, mi limito a prendere in considerazione una specie sola.

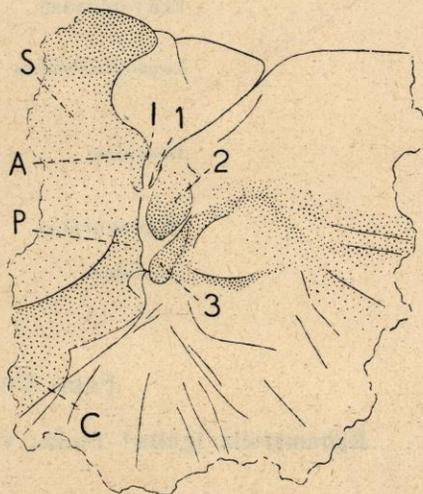


FIG. IV.

Ephemerella ignita? Poda. — Regione ascellare dell'ala posteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; I, inflessione ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala; S, scuto.

I miei studi si sono compiuti sulle famiglie e sui generi che riporto nella seguente tabella.

Ephemerellidae ⁽¹⁾	Ephemerella
Ephemeridae	Ephemera
Ecdyonuridae	Ecdyonurus
Leptophlebiidae	Choroterpes Habrophlebia
Baetidae	Cloëon Baetis Centroptilum
Oligoneuridae	Oligoneuriella
Caenidae	Caenis

Fam. EPHEMERELLIDAE.

Ephemerella ignita? Poda: vedi sopra.

Fam. EPHEMERIDAE.

Ho studiato *Ephemera danica* ⁽²⁾ Müller i cui pseudopterali presentano una disposizione tanto simile a quella di *Ephemerella ignita* da rendere superflua una nuova descrizione. Mi limito quindi a rimandare alla fig. V e a ricordare quanto segue. L'inflessione ascellare è notevolmente sviluppata e più prominente nella cavità del corpo di quanto non sia nel genere precedente (vedi fig. XVII). Guardando l'insetto dal dorso essa si presenta come un'insaccatura, ai cui margini la parete dello scuto e quella della regione ascellare restano distinte. La piastra omerale è breve ma larga e fortemente sclerificata. Pure molto sclerificata si presenta la tegula che è in continuazione con una larga piastra basale reniforme. Fra la tegula e lo scuto la parete del corpo presenta un'ampia sclerificazione convessa verso l'alto, che

(1) L'ordine con cui elenco queste famiglie è quello che seguo nella descrizione dei singoli generi nei loro rapporti di affinità relativi alla costituzione della regione studiata. Esso si discosta dall'ordine generalmente adottato dagli autori nei lavori di sistematica.

(2) Ringrazio vivamente il dott. CESARE CONCI che mi ha gentilmente inviato alcuni esemplari di questa specie.

da un lato è in rapporto con la tegula e dall'altro con il prescuto nella sua porzione anteriore e con lo scuto posteriormente. Anche le scleri-

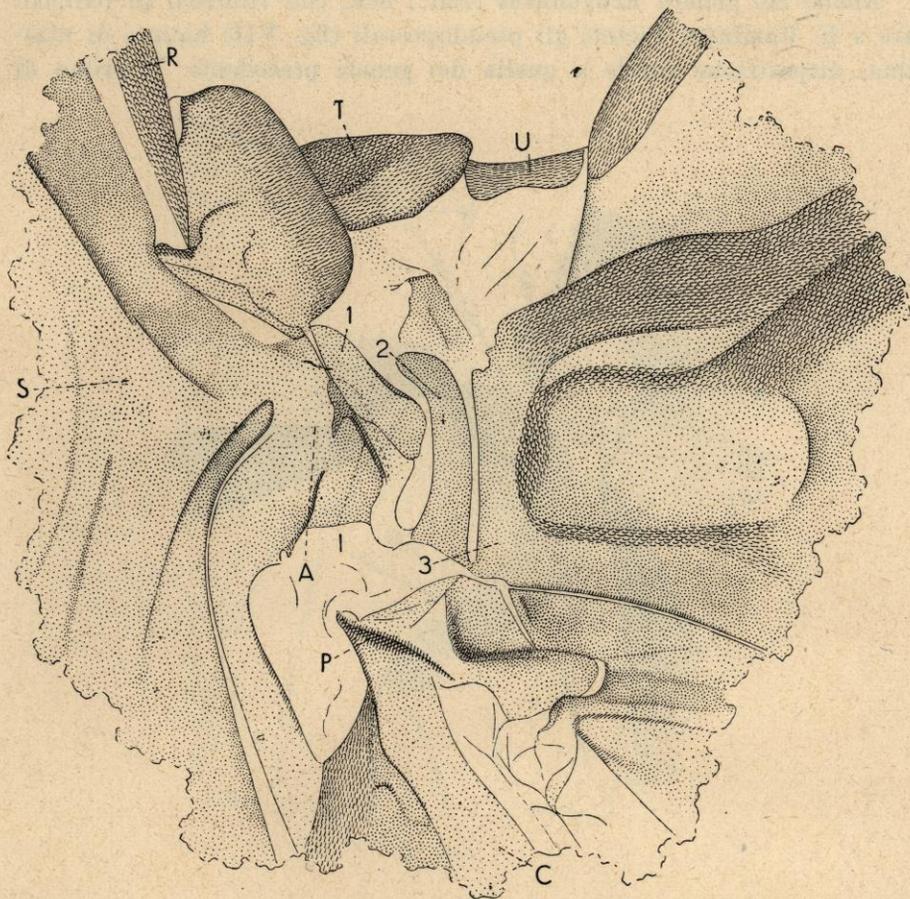


FIG. V.

Ephemera danica Müller. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; I, inflessione ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala; R, prescuto; S, scuto; T, tegula; U, piastra omerale.

ficazioni che circondano il recesso pleurale dell'ala sono robuste e alquanto estese.

Per la costituzione della regione ascellare dell'ala posteriore, vedi la fig. VI.

Fam. ECDYONURIDAE.

Anche nel genere *Ecdyonurus* (Eat.) Sch. (mi riferisco in particolare a *E. fluminum* Pictet) gli pseudopterali (fig. VII) hanno, di massima, disposizione simile a quella dei generi precedenti. Il primo di

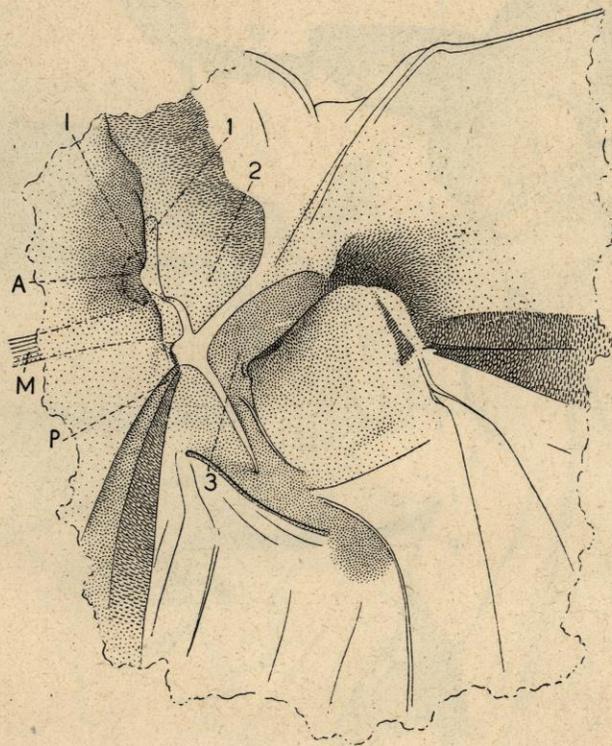


FIG. VI.

Ephemera danica Müller. — Regione ascellare dell'ala posteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; I, inflessione ascellare; M, muscolo furco-ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala.

essi, però, aderisce con tutto il suo margine prossimale al processo notale anteriore e all'inflessione ascellare, mentre col margine distale si unisce per un ampio tratto col secondo pseudopterale. Questo ha forma subrettangolare, ma gli angoli posteriori si prolungano in due prominente: quella prossimale, breve e tozza, è diretta verso il corpo dell'insetto e anzichè articolarsi col processo notale anteriore, come avviene generalmente, si articola con una sclerificazione caratteristica del genere in questione, che descriverò fra breve; quella distale, allun-

gata e appuntita, si dirige in senso postero-distale e raggiunge l'angolo posteriore prossimale del terzo pseudopterale, che è disposto parallelamente al secondo ed ha pure forma rettangolare. In *Ecdyonurus* dunque i tre pseudopterali sono più intimamente uniti fra loro nei confronti delle specie descritte precedentemente. Fra il processo notale anteriore dell'ala e quello posteriore si trova un'emarginazione ampia

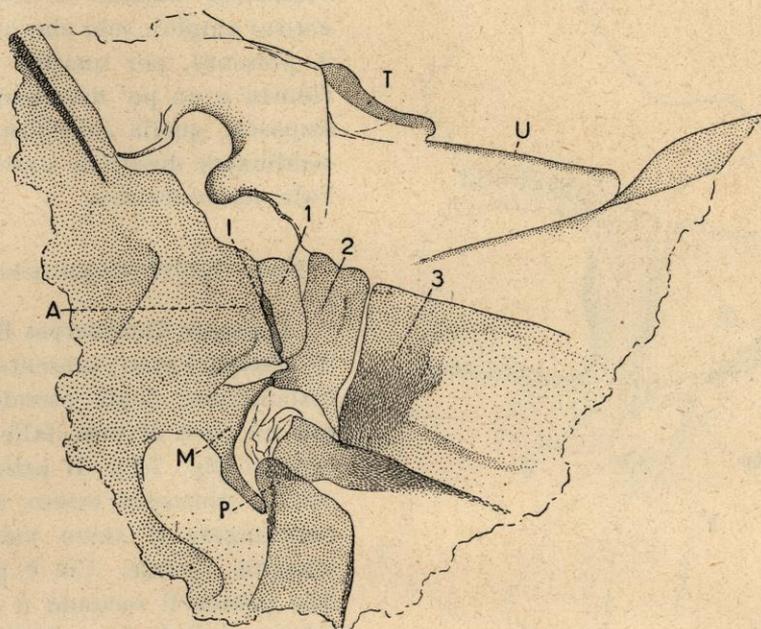


FIG. VII.

Ecdyonurus fluminum Pictet. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; I, inflessione ascellare; M, sclerificazione semilunare; P, processo notale posteriore dell'ala; T, tegula, U, piastra omerale.

e bene definita, occupata però in parte da una sclerificazione che non trova corrispondenza negli altri generi studiati. Essa ha forma semilunare con la concavità volta verso l'ala e la convessità unita per un certo tratto col margine posteriore del processo notale anteriore. La punta anteriore della semiluna si articola con quella prominente già descritta dell'angolo prossimale posteriore del secondo pseudopterale, mentre la punta posteriore si articola all'estremità del processo notale posteriore dell'ala. Ritengo che tale sclerificazione abbia il compito di rendere più robusta la zona articolare alare, facilitando al tempo stesso i movimenti di sollevamento e abbassamento dell'ala, come sarà meglio

detto più avanti. La tegula, la piastra omerale e le altre formazioni della base alare mantengono di massima la costituzione nota.

La regione ascellare dell'ala posteriore di *Ecdyonurus fluminum* (fig. VIII) non differisce da quelle già considerate (anche qui cioè il

primo pseudopterale è estremamente ridotto e mal individuabile, mentre il secondo è assai ampio), solo che in essa è presente, per quanto assai ridotta e un po' diversamente disposta, quella sclerificazione semilunare descritta sopra per l'ala mesotoracica.

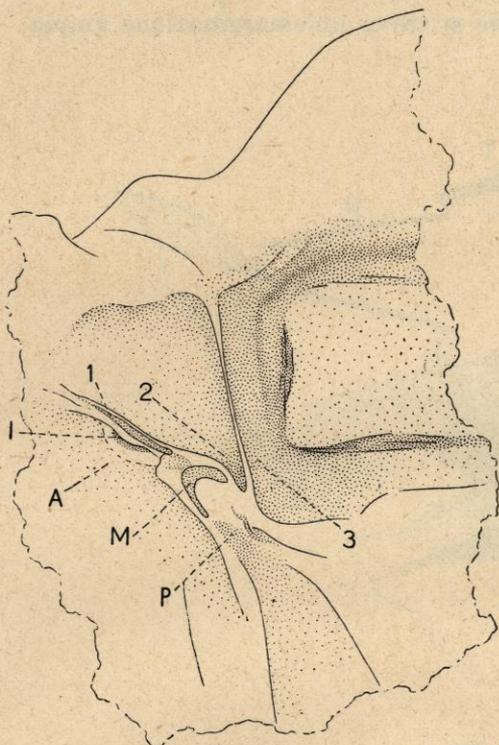


FIG. VIII.

Ecdyonurus fluminum Pictet. — Regione ascellare dell'ala posteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; I, inflessione ascellare; M, sclerificazione semilunare; P, processo notale posteriore dell'ala.

Fam. LEPTOPHLEBIIDAE.

Il genere *Choroterpes* Eaton (*C. Picteti* Eaton) presenta una disposizione degli pseudopterali un poco diversa dalle precedenti (fig. IX). Il primo di essi è piuttosto esteso sì da raggiungere il terzo col suo margine distale. Ciò è possibile perchè il secondo è assai ridotto e di forma subtriangolare. Quest'ultimo però coi due angoli posteriori prende rapporto col processo notale anteriore (dietro all'inflessione ascellare) e con l'angolo posteriore prossimale del terzo ascellare, nel modo già visto. Il primo ed il terzo pseudopte-

rale non sono nettamente delimitati dalla regione membranosa loro antistante.

Il genere *Habrophlebia* (*H. fusca* Curtis) è affine a *Choroterpes*, appartenendo entrambi alla stessa famiglia. Infatti, come si vede nella fig. X, la disposizione degli pseudopterali è simile a quella del genere precedente, con la differenza che il secondo di essi è più ampio e si insinua fra il primo ed il terzo, sì da separarli quasi completamente.

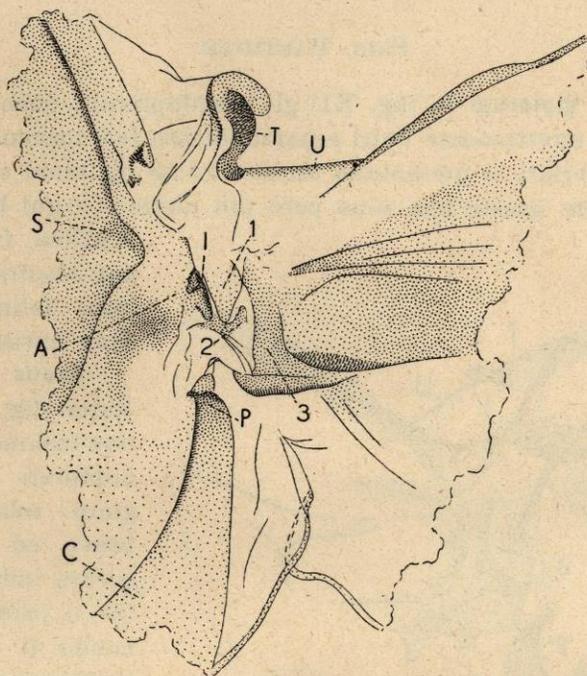


FIG. IX.

Choroterpes picteti Eaton. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; I, inflessione ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala; S, scuto; T, tegula; U, piastra omerale

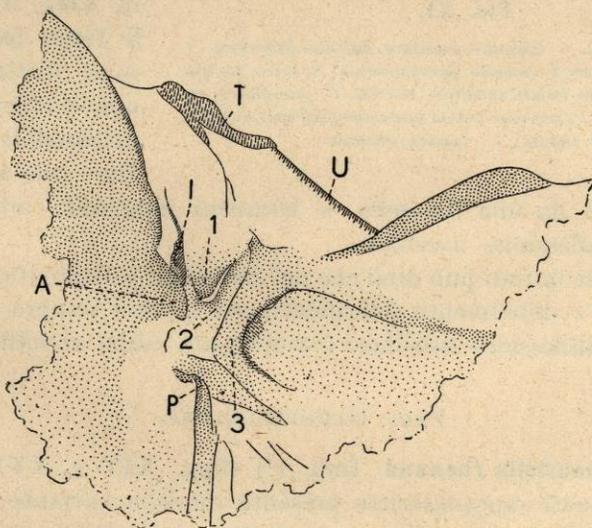


FIG. X.

Habrophlebia fusca Curtis. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; I, inflessione ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala; T, tegula; U, piastra omerale.

Fam. BAETIDAE.

In *Cloëon dipterum* L. (fig. XI) gli pseudopterali, debolmente sclerificati, sono strettamente uniti e parzialmente fusi insieme. Se le loro porzioni posteriori si presentano ancora divise da tenui suture, nella parte anteriore queste non sono però più distinte e qui le tre sclerificazioni, fuse insieme,

non risultano neppure bene delimitate dalla zona antistante.

Baetis atrebatinus Eaton (fig. XII) mostra una fusione degli pseudopterali anche maggiore: solamente una breve ed incompleta sutura indica il limite fra il primo ed il secondo di essi, che ha posizione posteriore rispetto al precedente.

In *Centroptilum penulatum*? Eaton (figura XIII) il secondo ed il terzo pseudopterale sono distinti, mentre non è chiaramente individuabile il primo, che probabilmente è

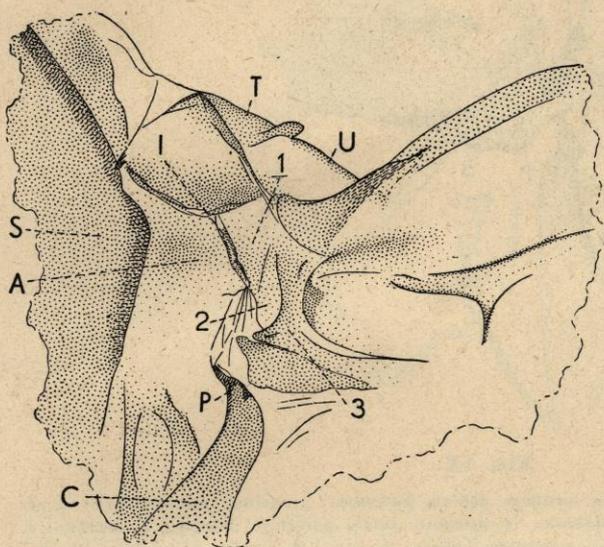


FIG. XI.

Cloëon dipterum L. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; I, inflessione ascellare; P, processo notale posteriore dell'ala; S, scuto; T, tegula; U, piastra omerale.

rappresentato da una listerella a contorni indefiniti, allungantesi a fianco dell'inflessione ascellare.

In generale quindi può dirsi che nei Betidi gli pseudopterali appaiono poco distinti e debolmente sclerificati, per quanto sempre ancora individuabili. L'inflessione ascellare è sviluppata come al solito.

Fam. OLIGONEURIDAE.

In *Oligoneuriella rhenana* Imh. ⁽¹⁾ (figg. XIV e XV) la disposizione delle parti sopradescritte presenta qualche variante. La caratteristica più saliente di questa specie è data dalla totale mancanza del-

⁽¹⁾ Questa specie è l'unica rappresentante della famiglia.

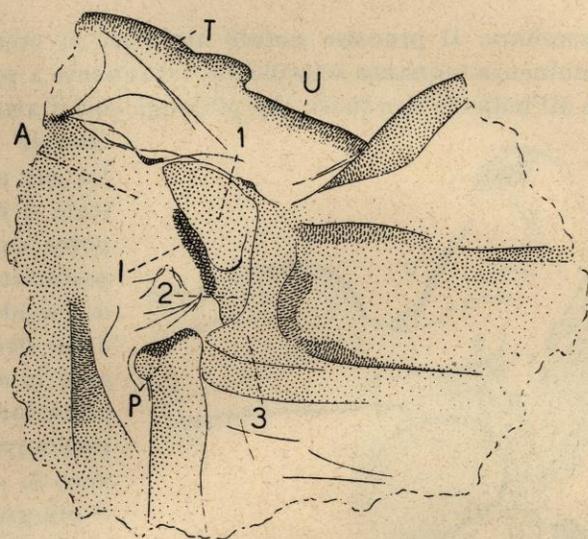


FIG. XII.

Baetis atrebatinus Eaton. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; *A*, processo notale anteriore dell'ala; *I*, inflessione ascellare; *P*, processo notale posteriore dell'ala; *T*, tegula; *U*, piastra omerale.

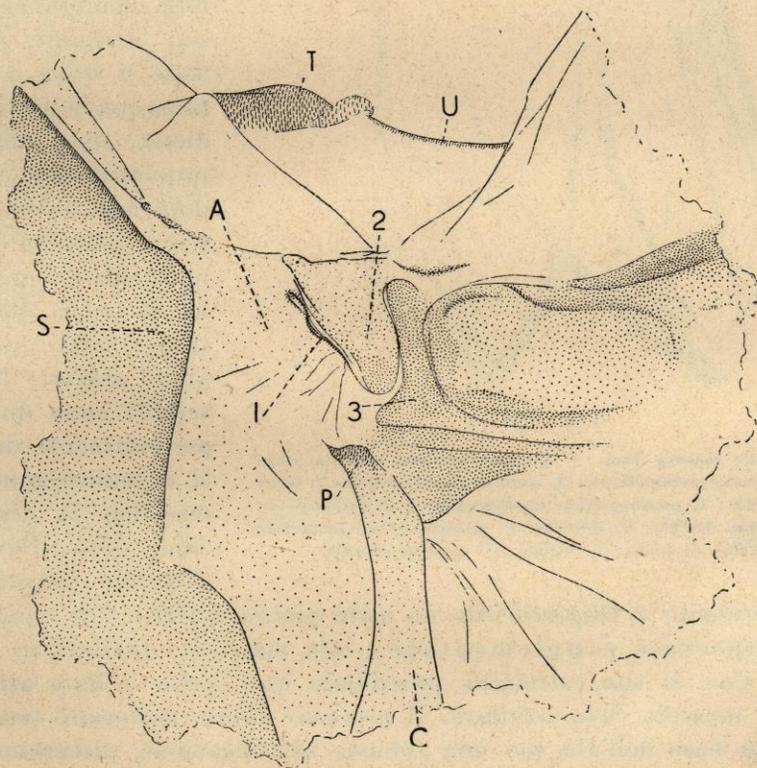


FIG. XIII.

Centropilum pennulatum? Eaton. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; *A*, processo notale anteriore dell'ala; *C*, scutello; *I*, inflessione ascellare; *P*, processo notale posteriore dell'ala; *S*, scuto; *T*, tegula; *U*, piastra omerale.

l'inflessione ascellare. Il processo notale anteriore si presenta inoltre come una prominenza alquanto sclerificata, terminante a punta, diretta obliquamente all'indietro e in fuori, che prolunga così il margine anterolaterale dello scuto.

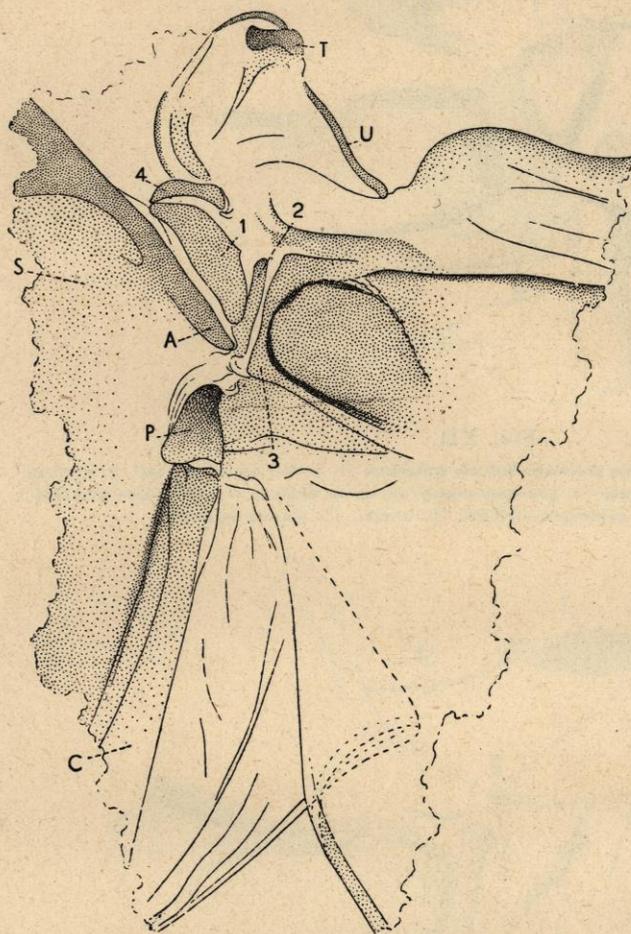


FIG. XIV.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; 4, pseudopterale supplementare; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; P, processo notale posteriore dell'ala; S, scuto; T, tegula; U, piastra omerale.

La sua estremità distale si mette in rapporto con l'estremità posteriore del secondo pseudopterale, che è qui stretto e allungato in senso antero-posteriore. Il primo pseudopterale (nel genere in esame esso è il più grande dei tre) ha la stessa direzione del processo notale, dal quale è separato mediante una listrella membranosa. La sua estremità posteriore si trova a contatto con la parte mediana del margine prossimale dello pseudopterale mediale. Il terzo pseudopterale, non molto sviluppato, ha la stessa disposizione vista per le altre specie. I tre scleriti sono dunque perfettamente definiti e mantengono di massima la disposizione nota. Davanti al primo pseudopte-

rale è presente in *Oligoneuriella* un altro piccolo sclerite (che chiamerò pseudopterale supplementare), non mai così distinto in altri generi. Con la sua estremità prossimale esso serve a dare attacco al forte muscolo coxo-ascellare. Il processo notale posteriore termina presso la base dell'ala con una robusta sclerificazione, distintamente

separata dal resto del processo mediante una zona membranosa. La piastra omerale è stretta ma notevolmente allungata e bene sclerificata. La tegula si mostra alquanto prominente ed è in diretta continuazione con la piastra basolare, sottile e ricurva a falce.

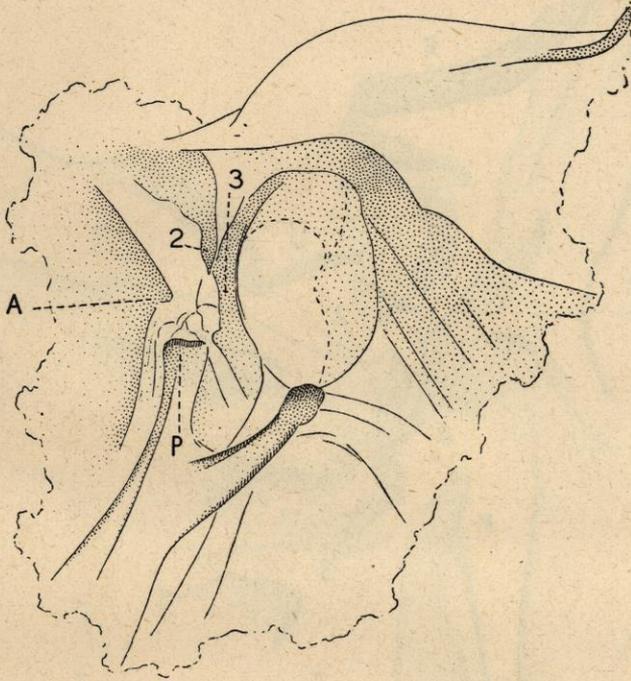


FIG. XV.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Regione ascellare dell'ala posteriore: 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; A, processo notale anteriore dell'ala; P, processo notale posteriore dell'ala.

Fam. CAENIDAE.

Una disposizione analoga a quella di *Oligoneuriella rhenana* l'ho trovata in *Caenis macrura* Stephens (fig. XVI). Anche qui manca l'inflessione ascellare ed il margine laterale dello scuto forma un processo sclerificato acuminato che funge da processo notale anteriore dell'ala. Esso è anche meglio differenziato che non in *Oligoneuriella*, perchè in questo genere si presenta libero alle due estremità: l'una diretta posteriormente e distalmente verso la base alare, l'altra anteriormente e prossimalmente verso il corpo dell'insetto. Tale formazione resta quindi unita allo scuto solo nella sua parte mediana, sulla quale essa può compiere dei lievi movimenti di rotazione come una leva di primo genere attorno al proprio fulcro. Anche gli pseudopterali hanno in

Caenis una particolare disposizione. Di forma allungata in senso antero-posteriore, essi sono separati da zone membranose in modo da potere, secondo i movimenti dell'ala, sovrapporsi gli uni agli altri, ricoprendo

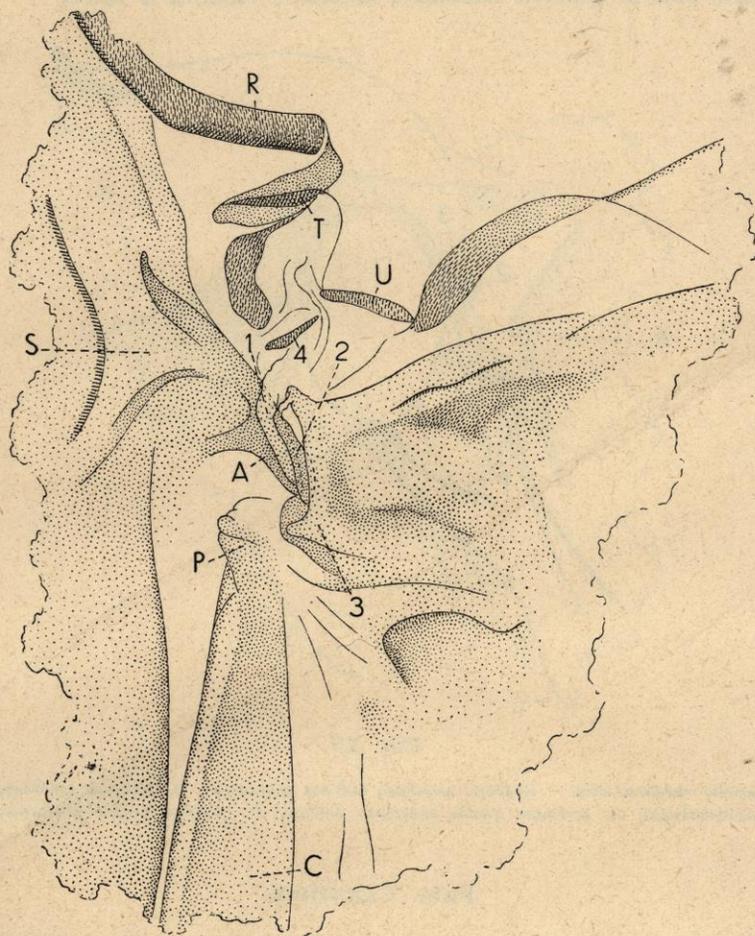


FIG. XVI.

Caenis macrura Stephens. — Regione ascellare dell'ala anteriore: 1, primo pseudopterale; 2, secondo pseudopterale; 3, terzo pseudopterale; 4, pseudopterale supplementare; A, processo notale anteriore dell'ala; C, scutello; P, processo notale posteriore dell'ala; R, prescuto; S, scuto; T, tegula; U, piastra omerale.

così anche l'estremità del processo notale anteriore. Davanti ad essi, nell'area membranosa che resta compresa fra la piastra omerale e il processo notale anteriore, è un'altra piccola sclerificazione (pseudopterale supplementare) allungata in senso prossimo-distale, analoga a quella vista in *Oligoneuriella* ed avente la medesima funzione. La piastra

omerale è bene sviluppata, mentre più ridotta si presenta la tegula. Fra questa e lo scuto è una robusta sclerificazione che ha il compito di dare attacco al muscolo episterno-scutale.

La particolare costituzione del processo notale anteriore e l'assenza dell'inflessione ascellare sono dunque le caratteristiche essenziali per le quali i due ultimi generi presi in esame, *Oligoneuriella* e *Caenis*, differiscono dagli altri precedentemente studiati. Questa differente costituzione va messa in rapporto al differente comportamento nella posizione e nei movimenti delle ali dei due generi in questione. È infatti risaputo che gli Efemeroidei sono incapaci di flettere le ali e che, allo stato di riposo, queste sono tenute in posizione verticale, normalmente alla superficie dorsale del corpo. Ma io ho potuto constatare che tale comportamento non è generale: le specie del genere *Caenis* non presentano mai, quando non volano, le ali nella positura tipica, bensì aperte orizzontalmente e un poco piegate all'indietro (1). Si nota cioè in questo genere la capacità di un leggero movimento di flessione delle ali. *Oligoneuriella rhenana* trascorre la sua breve vita subimmaginale e immaginale sempre in volo, senza mai posarsi. In volo viene compiuta perfino la muta che trasforma la subimmagine in immagine. Se si cattura uno di questi insetti e lo si pone in un tubo esso seguita a dibattersi frullando vertiginosamente le ali, fino che non muore. È certo, insomma, che mai le ali sono tenute verticali, come nella generalità degli altri insetti dell'ordine. Possiamo ora constatare che l'inflessione ascellare è presente in tutti quegli Efemeroidei, e sono i più, che durante il riposo tengono le ali verticali, mentre manca negli altri, vale a dire, secondo le mie odierne conoscenze, in *Oligoneuriella* e in *Caenis* (2). L'inflessione ascellare appare quindi una formazione collegata a tale tipica positura delle ali della maggioranza degli insetti dell'ordine.

Per ciò che si riferisce alla possibilità di limitati movimenti di flessione delle ali in *Caenis*, sarà meglio discutere dopo aver preso in esame la muscolatura alare di questi insetti.

(1) Salvo il momento in cui la femmina si posa sull'acqua per la deposizione delle ova, durante la quale, a quanto ho potuto vedere in *Caenis macrura*, le ali sono tenute normalmente alla superficie dorsale del torace. Rimando per maggiori particolari al mio lavoro: **Grandi M.** — *Contributi allo studio degli Efemeroidei italiani. IV. Caenis macrura Stephens.* — Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna, XIII, 1941-1942, pp. 137-171, figg. I-XX.

(2) Il parallelismo che si nota nella costituzione della regione ascellare di *Oligoneuriella* e di *Caenis*, potrà forse esser ragione di un avvicinamento, dal punto di vista sistematico, di questi due generi, che fin'ora sono stati sempre considerati come appartenenti a due famiglie diverse e tutt'altro che affini fra loro.

I MUSCOLI DIRETTI DELLE ALI

Il meccanismo del movimento delle ali e la funzione in esso sostenuta dagli pseudopterali potranno esser meglio compresi dopo lo studio dei muscoli alari. Mi riferisco essenzialmente ai muscoli mesotoracici essendo quelli metatoracici similmente disposti, sebbene più ridotti.

I muscoli indiretti delle ali, e cioè il muscolo dorsale longitudinale ed i muscoli dorso-ventrali, sono negli Efemeroidei molto bene sviluppati. Per quanto non ci interessino direttamente, dirò brevemente di essi. Il muscolo dorsale longitudinale è voluminosissimo ed occupa con la sua massa buona parte della cavità mesotoracica. Anteriormente si inserisce in parte ai fragmi anteriori (prefragmi) e in parte allo scuto, mentre posteriormente si attacca all'ampia superficie del postfragma. Come è noto la contrazione di questo muscolo, incurvando in alto il tergo, determina il movimento di abbassamento dell'ala (muscolo depressore dell'ala). Lateralmente ad esso, nella porzione posteriore del segmento, si trova il muscolo dorso-laterale, di notevole grossezza, che si origina presso la sutura fra il meso- e il metatorace, sopra lo spiracolo tracheale metatoracico e, dirigendosi dorsalmente e in avanti, si inserisce alla porzione posteriore mediana dello scuto.

I muscoli tergo-sternali hanno pure un notevole sviluppo. Di essi il più voluminoso è il muscolo sterno-scutale, quello che dalla regione antero-laterale dello scuto raggiunge lo sterno estendendo l'area della sua inserzione ventrale anche a parte del ponte precoxale e del trocantino. Dietro e lateralmente a questo si inserisce sullo scuto il muscolo coxo-scutale, pure di notevole grossezza, che raggiunge ventralmente la porzione anteriore del margine prossimale della coxa. La porzione posteriore dello stesso margine coxale (meron) dà invece attacco al muscolo meron-scutale diretto alla zona latero-mediana dello scuto e, medialmente ad esso, ad un sottile fascio di fibre muscolari che, decorrendo obliquamente dall'avanti all'indietro, vanno ad inserirsi allo scutello, e più precisamente a quella piastra laterale di esso che si dirige in avanti per formare il processo notale posteriore dell'ala. Infine dall'estremità prossimale del trocantere, che si protende entro la coxa, si diparte il muscolo trocantero-scutale, di dimensioni molto variabili nelle singole specie, che raggiunge quell'area mediana laterale dello scuto dalla quale si diparte il processo notale anteriore dell'ala. La contrazione di questi muscoli ha per effetto di abbassare il tergo e quindi di elevare le ali (muscoli elevatori delle ali). Essi sono dunque antagonisti dei muscoli longitudinali dorsali.

Maggior interesse offrono per noi i muscoli diretti delle ali, designando con questo nome per gli Efemeroidei tutti quei muscoli che si inseriscono alla regione ascellare dell'ala, od in prossimità di questa, od agli epipleuriti (figg. XVII, XVIII, XIX e XX).

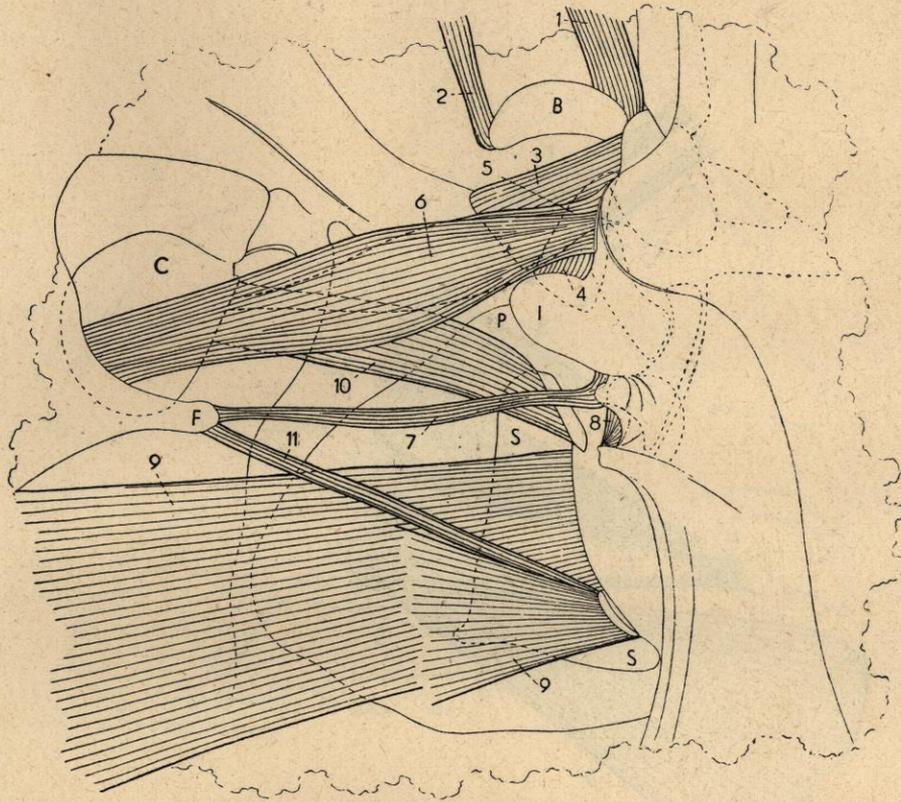


FIG. XVII.

Ephemera danica Müller. — Muscoli diretti delle ali: 1, m. prosterno-basale dorsale; 2, m. prosterno-basale ventrale; 3, m. episterno-scutale; 4, m. pleurocondilo-scutale; 5, m. coxo-ascellare; 6, m. trocantero-ascellare; 7, m. furco-ascellare; 8, m. pleurocondilo-scutellare; 9, m. sterno-subalare; 10, m. coxo-subalare; 11, m. furco-subalare; B, piastra basale; C, coxa; F, mesofurca; I, inflessione ascellare; P, braccio pleurale; S, piastra subalare.

Due muscoli si inseriscono direttamente alla piastra basale: uno, più robusto, alla sua estremità dorsale (muscolo prosterno-basale dorsale), l'altro, più esile, a quella ventrale (muscolo prosterno-basale ventrale). Essi si dirigono parallelamente in avanti e raggiungono la regione posteriore laterale del prosterno ove si attaccano a due piccole prominenze più o meno sclerificate e distinte nelle diverse specie. Poichè la piastra basale è negli Efemeroidei in

diretto rapporto con la tegula, e questa con la piastra omerale, i due muscoli probabilmente agiscono sulla regione costale dell'ala. Essi sono particolarmente voluminosi in *Oligoneuriella rhenana*, ove quello dor-

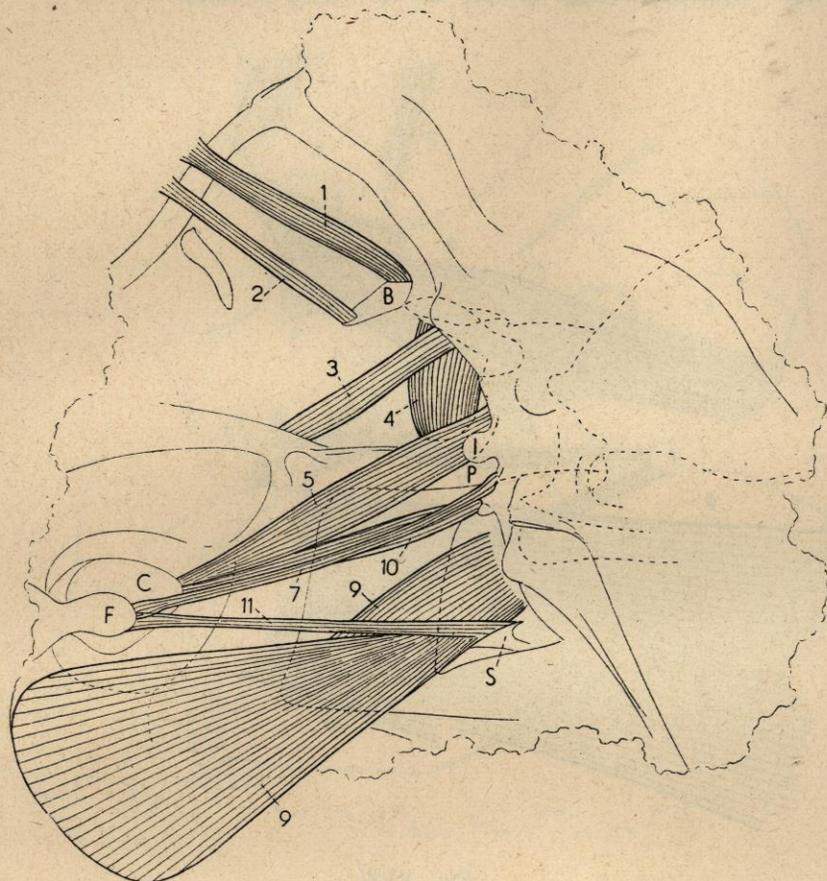


FIG. XVIII.

Cloëon dipterum L. — Muscoli diretti delle ali: 1, m. prosterno-basale dorsale; 2, m. prosterno-basale ventrale; 3, m. episterno-scutale; 4, m. pleurocondilo-scutale; 5, m. coxo-ascellare; 7, m. furco-ascellare; 9, m. sterno-subalare; 10, m. coxo-subalare; 11, m. furco-subalare; B, piastra basale; C, coxa; F, mesofurca; I, inflessione ascellare; P, braccio pleurale; S, piastra subalare.

sale supera per grossezza tutti gli altri muscoli diretti dell'ala. Anche nel genere *Caenis* i due muscoli basali sono notevolmente sviluppati. Qui anzi quello dorsale prende attacco da tutto il margine anteriore della piastra basale. Ciò è forse in rapporto con la capacità di cui questo genere è dotato, a differenza degli altri, di flettere leggermente le ali: i muscoli basali potrebbero agire come estensori.

Al margine laterale dello scuto, in quella porzione di esso che si

trova a fianco della tegula, prendono attacco due brevi ma robusti muscoli, le cui inserzioni interessano anche quelle sclerificazioni, non

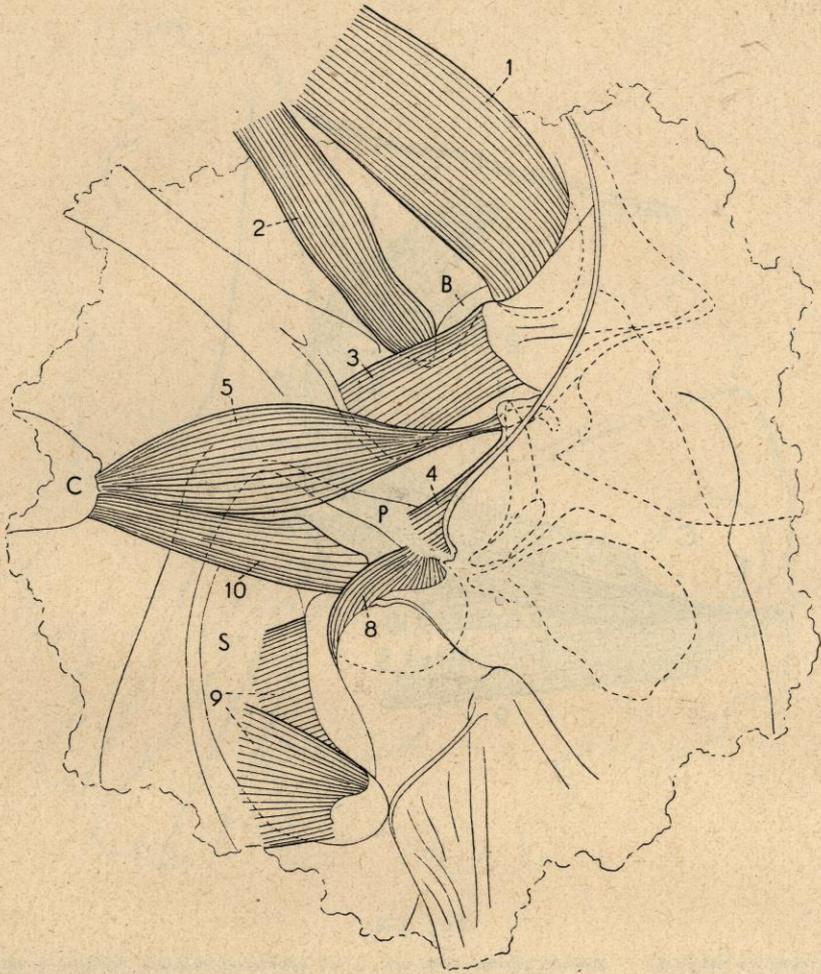


FIG. XIX.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Muscoli diretti delle ali: 1, m. prosterno-basale dorsale; 2, m. prosterno-basale ventrale; 3, m. episterno-scutale; 4, m. pleurocondilo scutale; 5, m. coxo-ascellare; 8, m. pleurocondilo-scutellare; 9, m. sterno-subalare; 10, m. coxo-subalare; B, piastra basale; C, coxa; P, braccio pleurale; S, piastra subalare.

mai bene definite, che rinforzano il territorio membranoso che unisce la tegula allo scuto. Uno di essi (muscolo episterno-scutale) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ L'inserzione dorsale di detto muscolo può talora (*Caenis*) interessare solamente le sclerificazioni sopradette.

si inserisce con l'altra estremità alla parte più dorsale dell'episterno, là ove questo si unisce all'epimero e dà origine al braccio pleurale ⁽¹⁾,

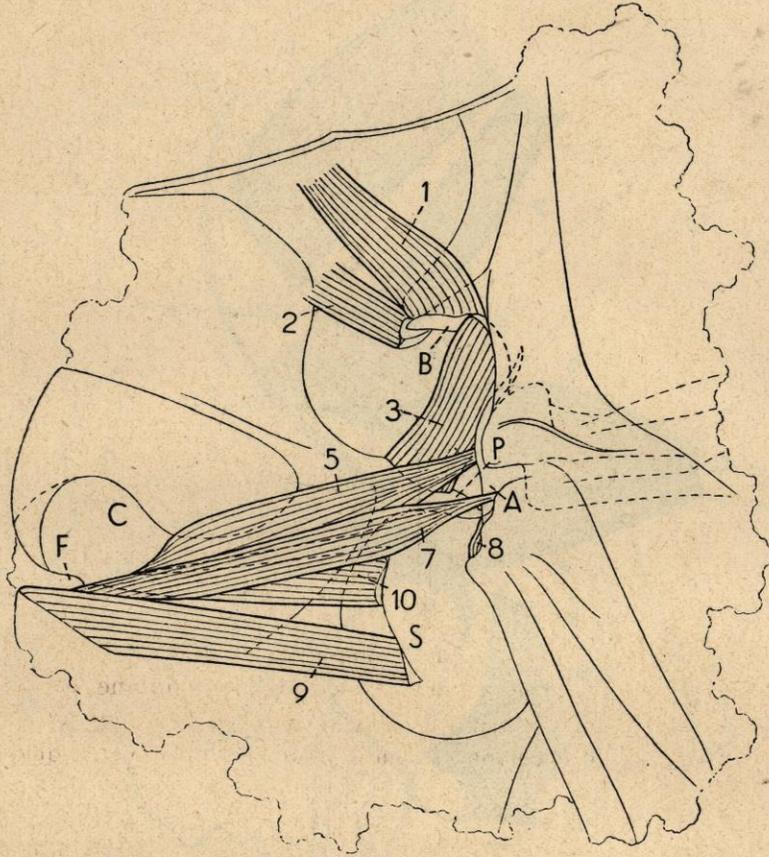


FIG. XX.

Caenis macrura Stephens. — Muscoli diretti delle ali: 1, m. prosterno-basale dorsale; 2, m. prosterno-basale ventrale; 3, m. episterno-scutale; 5, m. coxo-ascellare; 7, m. furco-ascellare; 8, m. pleurocondilo-scutellare; 9, m. sterno-subalare; 10, m. coxo-subalare; B, piastra basale; C, coxa; F, mesofurca; P, braccio pleurale; S, piastra subalare.

mentre l'altro (muscolo pleurocondilo-scutale) prende origine dalla porzione distale (o dorsale) del processo pleurale dell'ala ⁽²⁾. La

⁽¹⁾ In alcuni casi l'inserzione ventrale di questo muscolo non è sull'episterno ma sull'estremità prossimale (o ventrale) del braccio pleurale.

⁽²⁾ Tale processo è foggiato a condilo e ciò giustifica il nome dato al muscolo di cui sopra.

contrazione di questi muscoli trae in basso la parte del margine laterale dello scuto alla quale, o presso la quale, si inseriscono.

Posteriormente a questi due seguono altri tre muscoli, che interessano particolarmente la regione ascellare. Essi sono il muscolo coxo-ascellare, il m. trocantero-ascellare ed il m. furco-ascellare. Il primo di essi si inserisce da una parte al meron e dall'altra al limite fra scuto e regione ascellare, davanti all'inflessione ascellare ⁽¹⁾. Ha forma affusolata essendo più sottile ai due estremi che non nel mezzo. Il muscolo trocantero-ascellare si attacca con l'estremità dorsale vicinissimo all'inserzione del precedente, mentre con l'altro capo, insinuandosi nella coxa, raggiunge il trocantere. Questo secondo muscolo ascellare talora è bene sviluppato e distinto dal precedente (*Ephemera*); talaltra è rappresentato solo da poche fibre, aderenti al muscolo coxo-ascellare (*Ecdyonurus*); talaltra ancora è del tutto assente (*Oligoneuriella*). Il muscolo furco-ascellare merita una speciale attenzione perchè è quello che, per NEEDHAM ⁽²⁾, si inserirebbe all'unico sclerite ascellare presente, secondo il citato autore, negli Efemeroidi e sarebbe quindi omologo al muscolo flessore dell'ala degli altri Pterigoti, nei quali raggiunge il terzo sclerite ascellare. Vale la pena quindi di precisare bene il punto della sua inserzione dorsale. Dietro all'inflessione ascellare il margine dello scuto, che forma in questa zona il processo notale anteriore dell'ala, si prolunga ancora per breve tratto prima di dar luogo all'emarginazione che viene a trovarsi fra i due processi notali alari. È con questo tratto che, nel caso più comune, si mette in rapporto l'angolo posteriore prossimale del secondo pseudopterale ed è pure qui che, salvo eccezioni, prende attacco il muscolo in questione, la cui inserzione dorsale interessa quindi sia il margine dello scuto, subito dietro l'inflessione ascellare, sia il secondo pseudopterale ⁽³⁾. All'altra estremità il muscolo furco-ascellare raggiunge l'apice distale della furca. Una lieve variante alla condizione sopra descritta si trova in *Ecdyonurus*, ove l'angolo posteriore prossimale del secondo pseudopterale non si articola col processo notale anteriore ma con l'estremità anteriore di quella sclerificazione semilunare descritta a pag. 95. È

⁽¹⁾ In *Oligoneuriella* e *Caenis* l'inserzione di tale muscolo interessa anche la porzione prossimale dello pseudopterale supplementare (vedi pag. 100).

⁽²⁾ Opera citata.

⁽³⁾ Non è possibile stabilire con sicurezza a quale degli pseudopterali da me descritti possa riferirsi l'unico sclerite ascellare di cui dà notizia il NEEDHAM nell'opera citata. Se vogliamo considerare l'inserzione del muscolo furco-ascellare, è da credere che lo sclerite ascellare di questo autore corrisponda al mio secondo pseudopterale.

nel punto di articolazione di queste sclerificazioni che si inserisce il muscolo in questione. La disposizione del muscolo furco-ascellare nella maggior parte degli Efemeroidei è tale che la sua azione non può identificarsi se non con quella di trarre verso il basso la regione ascellare, sollevando quindi l'ala. In tale sua funzione esso è coadiuvato sia dal muscolo coxo-ascellare sia, quando è presente, da quello trocantero-ascellare. Essi sono probabilmente i principali responsabili della tipica positura verticale delle ali durante il riposo. Ciò è in special modo evidente nel genere *Ecdyonurus*, ove questo muscolo, traendo verso il basso il punto di articolazione dell'angolo posteriore prossimale del secondo pseudopterale con l'estremità anteriore della sclerificazione semilunare (vedi fig. VII), fa sì che tali scleriti si dispongano perpendicolarmente alla superficie dorsale del corpo (aderendo fra loro con le facce superiori) e portino l'ala nella posizione verticale.

È interessante ora esaminare la disposizione e la funzione di questo muscolo in quei generi (*Oligoneuriella* e *Caenis*) che non tengono le ali verticali sul dorso. In *Oligoneuriella* il muscolo in questione è assente (vedi fig. XIX), e ciò viene a controprova di quanto si è detto sopra. In *Caenis* (fig. XX) esso è invece presente, ma il suo punto di inserzione alla regione ascellare risulta lievemente diverso: esso infatti si attacca al processo notale anteriore dell'ala, verso la sua estremità posteriore, senza prendere alcun rapporto con il secondo pseudopterale. La contrazione di questo muscolo, facendo ruotare attorno alla sua parte mediana quella sclerificazione allungata che costituisce il processo notale anteriore alare (vedi pag. 101), può determinare un lieve movimento di flessione dell'ala quale in realtà, come già è stato detto, si può notare in questo genere.

Tre muscoli prendono inserzione alla piastra subalare: lo sterno-subalare, il furco-subalare ed il coxo-subalare. Di essi il più voluminoso è il primo, che consta di due strati di fibre, dei quali quello mediale si attacca all'apodema posteriore della piastra subalare e raggiunge lo sternello, aprendosi a ventaglio, l'altro, laterale rispetto al precedente, si inserisce lungo tutto il margine dorsale della piastra subalare e le sue fibre decorrono parallele per raggiungere anch'esse lo sternello. Dall'apodema posteriore della piastra subalare si diparte un altro sottile muscolo, il furco-subalare, che, con decorso obliquo in direzione antero-ventrale, raggiunge l'estremità distale della mesofurca. Dal piccolo apodema dell'angolo anteriore della piastra subalare si diparte il muscolo coxo-subalare, il quale raggiunge la parte latero-posteriore del margine prossimale della coxa (meron).

Infine un muscolo generalmente molto ridotto è il pleurocondilo-scutellare che unisce l'estremità distale del processo notale

posteriore (scutellare) con la base dell'ala nella regione pleurale, inserendosi precisamente nel punto ove l'estremità distale (dorsale) del braccio pleurale viene in contatto con le sclerificazioni che circondano il recesso pleurale dell'ala. Tale muscolo, estremamente ridotto in tutti i generi da me studiati, è invece notevolmente sviluppato in *Oligoneuriella rhenana*.

CONCLUSIONI

La regione ascellare dell'ala degli Efemeroidei presenta delle sclerificazioni che per numero e disposizione si mantengono alquanto uniformi nei diversi generi dell'ordine. Esse sono tre, e poichè compiono una funzione simile a quella degli scleriti ascellari (o pteralia) della maggioranza degli altri Pterigoti, coi quali pezzi però non sono omologabili, sono state da me chiamate col nome di « pseudopterali » e distinte come pseudopterale primo o prossimale, secondo o mediale e terzo o distale. Essi possono presentarsi più o meno completamente delimitati dalle regioni circostanti e più o meno fusi fra loro, ma restano sempre facilmente individuabili. La famiglia dei Betidi è quella in cui si osserva la massima tendenza alla fusione di questi pezzi e tale condizione potrebbe considerarsi secondaria rispetto a quella degli pseudopterali completamente distinti in rapporto alla maggior specializzazione di questa famiglia nei confronti con le altre. Fra il processo notale anteriore ed il primo pseudopterale, il tegumento forma una ripiegatura verso l'interno che ho nominato « inflessione ascellare » e che risulta essere una caratteristica di tutti quegli Efemeroidei (cioè della maggioranza) che allo stato di riposo tengono le ali verticali sul torace. Attorno al recesso pleurale alare si trovano aree sclerificate che non costituiscono però mai delle sclerificazioni definite.

Gli pseudopterali degli Efemeroidei non possono in alcun modo omologarsi agli scleriti ascellari tipici (pterali) degli altri Pterigoti che flettono le ali. Questi ultimi, infatti, hanno una distribuzione antero-posteriore e ciascuno di essi prende contatto con una determinata venatura o con un gruppo di esse. Oltre che rinforzare la base dell'ala, essi fanno parte del meccanismo flessore della stessa, funzionante mediante un muscolo flessore che dalla regione pleurale del torace raggiunge il terzo ascellare. Gli pseudopterali degli Efemeroidei, invece, sono distribuiti in senso prossimo-distale e non hanno alcun rapporto con l'estremità prossimale delle venature alari. La loro funzione è semplicemente quella di rinforzare la base dell'ala facilitandone ed assecondandone i movimenti di sollevamento e di abbassamento, gli unici di cui le ali di questi insetti siano, in genere, dotate. Anche le sclerificazioni che

circondano il recesso pleurale alare cooperano a rinforzare la zona prossimale dell'ala. Per ciò che riguarda un eventuale legame filogenetico fra pseudopterali e pterali, non esiste nessun elemento che permetta di formulare ipotesi degne di esser prese in considerazione.

La disposizione degli pseudopterali ed i loro reciproci rapporti sono funzione del movimento alare. Infatti la distribuzione prossimodistale di essi e la presenza dell'inflessione ascellare che irrigidisce la base dell'ala in senso antero-posteriore, appaiono disposizioni inibitrici di movimenti di flessione e favoreggiatrici di movimenti di elevazione e depressione delle ali.

Anche la disposizione dei muscoli concorre naturalmente alla determinazione di questi movimenti. Non esiste nessun muscolo che possa considerarsi omologo od analogo a quello flessore delle ali degli altri ordini. Infatti il muscolo flessore degli insetti che piegano le ali si estende dalla regione pleurale (generalmente dal braccio pleurale, talora dall'episterno o dall'epimero) al terzo sclerite ascellare e, mediante una rotazione di questo, determina la flessione dell'ala. Negli Efemeroidei esiste sì un muscolo, il furco-ascellare, che raggiunge la regione degli pseudopterali inserendosi all'articolazione fra il secondo di essi ed il processo notale anteriore, ma esso proviene dalla regione sternale del torace (precisamente dalla furca) e gli pseudopterali, come ho detto, non sono omologabili con gli scleriti ascellari. Inoltre nella quasi totalità dei generi dell'ordine tale muscolo non può avere assolutamente una funzione di flessione dell'ala, ma agisce evidentemente come elevatore della stessa (traendo in basso il margine fra scuto e zona ascellare). A ciò concorrono gli altri muscoli che si inseriscono ai margini dello scuto nella detta zona. Ritengo che questo complesso muscolare della regione ascellare sia il principale responsabile della tipica posizione verticale delle ali, che questi insetti assumono allo stato di riposo ⁽¹⁾. L'inflessione ascellare facilita e aumenta la stabilità di tale posizione. L'ipotesi è sostenuta specialmente dal fatto che l'inflessione manca solamente nei due generi, *Oligoneuriella* e *Caenis*, i quali non tengono mai le ali nella posizione indicata. Nel primo di essi manca anche il muscolo furco-ascellare; nel secondo tale muscolo è presente, ma qui esso è capace, eccezionalmente e mediante un meccanismo tutto parti-

(¹) Vien fatto di pensare che tale positura delle ali e il meccanismo che la determina siano funzione di qualche particolare comportamento biologico. A titolo di supposizione si può avanzare l'ipotesi che la disposizione dei muscoli ascellari abbia importanza nel volo pendolare caratteristico dei maschi sciamanti prima dell'accoppiamento. A favore di ciò starebbe il fatto che *Oligoneuriella rhenana*, priva del muscolo furco-ascellare, non compie il volo nuziale nel modo tipico (pendolare).

colare di questo genere, di determinare dei leggeri movimenti di flessione dell'ala. Infatti il genere *Caenis* è l'unico nel quale io abbia finora constatata con sicurezza la possibilità di tale movimento, per quanto molto limitato. Ciò è reso possibile da varie circostanze che si possono così riassumere:

- 1°) assenza dell'inflessione ascellare;
- 2°) costituzione a guisa di leva del processo notale anteriore, alla cui estremità posteriore prende attacco il muscolo furco-ascellare;
- 3°) particolare mobilità degli pseudopterali che possono sovrapporsi.

Il muscolo furco-ascellare non deve adunque nemmeno in *Caenis* considerarsi un vero muscolo flessore. Esso resta sempre il muscolo elevatore degli altri Efemeroidei, che qui, per la particolare costituzione della zona ascellare, può determinare una leggera flessione all'indietro delle ali.

RIASSUNTO

L'A. studia la morfologia comparata della regione ascellare di vari generi di Efemeroidei (*Ephemerella*, *Ephemera*, *Ecdyonurus*, *Choroterpes*, *Habrophlebia*, *Cloëon*, *Baetis*, *Centroptilum*, *Oligoneuriella*, *Caenis*). Il « processo notale anteriore » dell'ala dipende dallo scuto; quello « posteriore » dallo scutello. L'estremità prossimale del margine anteriore dell'ala è rinforzata dalla « piastra omerale » e dalla « tegula ». Quest'ultima è fusa, dal lato pleurale, con la « piastra basale », di modeste dimensioni. Più sviluppata e sclerificata è generalmente la « piastra subalare », situata dietro il processo pleurale dell'ala. La regione ascellare presenta tre sclerificazioni, più o meno distinte e fuse insieme nei diversi generi, ma sempre individuabili, le quali, poichè compiono una funzione simile a quella degli « scleriti ascellari » tipici (*pteralia*) degli altri Pterigoti, senza essere però omologabili con essi, sono stati chiamati dall'A. « pseudopterali » (*pseudopteralia*) e distinti come pseudopterale primo o prossimale, secondo o mediale e terzo o distale. La non omologabilità degli pseudopterali coi pterali è dovuta essenzialmente alla loro distribuzione in senso prossimo-distale ed al fatto che essi non prendono alcun rapporto con l'estremità prossimale delle venature delle ali. Fra il processo notale anteriore e la regione ascellare il tegumento si ripiega verso l'interno del corpo formando una inflessione (« inflessione ascellare ») la quale risulta essere assente solo in quei generi (*Oligoneuriella* e *Caenis*), che in posizione di riposo non tengono le ali verticali sul dorso, come è costume degli altri Efemeroidei.

Segue uno studio comparato dei muscoli delle ali, dal quale risulta che negli Efemeroidei non esiste nessun muscolo omologabile a quello flessore dell'ala degli altri Pterigoti. L'unico che raggiunge la regione ascellare (il « muscolo furco-ascellare ») ha una funzione di elevazione dell'ala ed in questo è coadiuvato dai muscoli « episterno-scutale », « pleurocondilo-scutale », « coxo-ascellare » e « trocantero-ascellare », che si inseriscono ai margini dello scuto nella regione ascellare o nei pressi di essa. Dalla piastra basale si dipartono due muscoli diretti al prosterno (« pro-

sterno-basale dorsale » e « ventrale »). La piastra subalare è raggiunta da tre muscoli («sterno-subalare», «furco-subalare» e «coxo-subalare»), che si originano rispettivamente dallo sterno, dalla furca e dal meron. Un unico genere, *Caenis*, ha la capacità di flettere leggermente le ali all'indietro: ciò è possibile perchè il processo notale anteriore risulta foggato a guisa di leva e può compiere dei limitati movimenti di rotazione determinati dalla contrazione del muscolo «furco-ascellare», che in questo genere si inserisce all'estremità posteriore del detto processo.