

DR. MARTA GRANDI

Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna
Titolare di Scienze naturali nel Liceo « V. Monti » di Cesena

Contributi allo studio dei Plecotteri.

I.

REPERTI DI MORFOLOGIA E DI MIOLOGIA TORACICA DI *PERLA MARGINATA* PANZ.

PREMESSA

In correlazione con le ricerche di morfologia tegumentale e di miologia da me compiute sugli Efemeroidei e sugli Odonati, ho ritenuto opportuno intraprendere lo studio dei Plecotteri, i quali, essendo insetti assai primitivi e poco differenziati, presentano costituzioni di sommo interesse. Le indagini, i cui risultati vengono ora pubblicati, si riferiscono ad una sola specie, *Perla marginata* Panz. (che raccolsi in abbondanza presso Maresca nell'Appennino Pistoiese durante l'estate del 1938) e serviranno di base ad un più ampio lavoro di morfologia e di miologia toracica comparata, che ho già iniziato. Lo studio morfologico eseguito sul torace della *P. marginata* è completato dallo studio dei muscoli toracici dell'adulto, che offrono interesse sia per i loro rapporti con i diversi scleriti del torace (specialmente là ove questi mostrano condizioni primitive), sia specialmente per i caratteri generici e tipici ch'essi presentano nella loro disposizione e nel loro numero. Pertanto i miei reperti in questo campo possono costituire un contributo non solo alla conoscenza dell'ordine, ma anche a quello generale degli Insetti.

I. - **Morfologia.**

ADULTO

Collo.

La membrana del collo presenta latero-ventralmente due sclerificazioni da ciascun lato, che sono gli scleriti cervicali laterali (cervicalia). Possono distinguersi fra loro, per la posizione che occupano, col nome di anteriori e posteriori (fig. IV, 1). I primi sono allungati longitudinalmente e l'estremità anteriore di ciascuno di essi, più sclerificata del resto, si articola con un piccolo processo appuntito ventro-laterale del margine

posteriore del cranio. L'articolazione sporge verso l'interno del corpo e riceve l'inserzione di alcuni muscoli, come sarà detto più avanti. Gli scleriti cervicali posteriori sono disposti invece trasversalmente e col margine anteriore si fondono coi precedenti, mentre il margine posteriore, più fortemente sclerificato, si articola, nella sua parte più laterale, con l'estrema punta anteriore degli anapleuriti ⁽¹⁾ (vedi appresso). Su di essi si inseriscono i muscoli cefalo-cervicali.

La regione dorsale del collo è quasi totalmente invisibile, guardando l'insetto dal dorso, perchè ripiegata sotto la porzione anteriore del pronoto. Essa presenta, nella sua metà posteriore, due aree sclerificate, che si possono considerare scleriti cervicali dorsali, ai quali però non è inserito alcun muscolo.

Protorace.

Pronoto. — Consta di un'unica grande lamina, fortemente sclerificata, di forma subrettangolare, con gli angoli anteriori appuntiti, ed i posteriori arrotondati. Le sue due zone laterali si ripiegano ad angolo retto in modo da ricoprire in parte la regione pleurale d'ambo i lati.

Regione pleurale protoracica. — È specialmente nella regione pleurale che si mostra la fabbrica primitiva di questo segmento. Essa appare infatti in gran parte membranosa, salvo due robusti scleriti arcuati, situati dorsalmente alla coxa. Questi corrispondono alle due primitive sclerificazioni derivate direttamente dalla subcoxa (archi sopracoxali), presenti in diversi Atterigoti e, fra i Pterigoti, solo nei Plecotteri, e che, come è noto, si denominano rispettivamente anapleurite (la più dorsale) e coxopleurite ⁽²⁾ (l'altra) (fig. II, 1).

L'anapleurite si mostra in questa specie come uno sclerite claviforme e ricurvo, con l'estremità più larga volta caudalmente ed una parte assottigliata e terminante a punta volta cefalicamente e ripiegata un poco ventralmente. Guardando l'insetto di lato ed esternamente l'anapleurite non si vede, perchè rimane coperto dalla parte laterale del pronoto che, come ho detto, si ripiega sui lati. È invece bene visibile osservando la regione pleurale dall'interno (fig. IV, 1). Si vede allora che esso presenta, lungo il suo margine posteriore, una forte prominenzia crestiforme ⁽³⁾, che rappresenta la por-

⁽¹⁾ Normalmente gli scleriti cervicali si articolano posteriormente con gli episterni protoracici e talora col prosterno. In *Perla* essi non hanno alcun rapporto col prosterno, dal quale risultano separati mediante una zona membranosa.

⁽²⁾ **Carpentier F.** (*Sur la valeur morphologique des pleurites du torax des Machilides (Thysanoures)*). — Bull. Ann. Soc. Ent. Belg., LXXXII, 1946, pp. 165-181, 6 figg.) preferisce chiamarlo « catapleurite ».

⁽³⁾ Costituita da un'invaginazione del pezzo, sì che alla prominenzia interna corrisponde esternamente un solco (sutura pleurale).

zione dorsale della cresta pleurale ⁽¹⁾, quella che, nel torace tipico degli altri Pterigoti (e nei segmenti alati dei Plecotteri stessi), dividerà l'episterno dall'epimero. Ad essa si unisce l'estremità distale della forca protoracica.

Il coxopleurite è situato ventralmente allo sclerite sopra descritto e ne ha circa la stessa forma, ma è più stretto e più fortemente ricurvo a semicerchio. Le sue due estremità sono entrambe a contatto con la coxa: quella posteriore nel punto dell'articolazione dorsale della coxa stessa, quella anteriore nel punto dell'articolazione anteriore. Il margine posteriore del coxopleurite è fortemente sclerificato e leggermente prominente all'interno a guisa di cresta; esso si continua con l'omologa formazione descritta nell'anapleurite e fa quindi parte della cresta pleurale. Questa ha dunque la tipica disposizione che mantiene in tutti i Pterigoti: dall'articolazione dorsale della coxa si dirige dorsalmente fino al noto ove, nei segmenti alati, svilupperà il braccio pleurale alare. Anche il coxopleurite non è totalmente visibile guardando il torace dall'esterno, perchè in parte ricoperto dalla corrispondente banda laterale del pronoto. Se ne vedono infatti solo le due estremità, che si mettono in rapporto con la coxa.

Prosterno. — Consta di un unico pezzo, bene sclerificato solo al centro, la cui forma è visibile nella fig. III. Lateralmente i suoi margini non sono nettamente definiti. Circa nel suo mezzo hanno origine le forche, che sono invaginazioni della parete sternale e si presentano pertanto cave. Hanno forma subconica appiattita e si dirigono in senso dorsale ed un poco latero-anteriore per raggiungere e saldarsi alla parte più dorsale della cresta pleurale, dipendente, come si è detto, dall'anapleurite. Dietro il margine posteriore del prosterno, e separata da questo mediante una stretta zona membranosa, si trova una piccola sclerificazione, prominente verso l'interno, piriforme, con l'estremità appuntita volta posteriormente: è la spina protoracica. Essa sorge dunque in zona membranosa e non v'è traccia di spinasterno ⁽²⁾, che deve pertanto esser andato perduto o essersi fuso con lo sterno protoracico.

Pterotorace.

Il meso- ed il metatorace sono nella specie studiata (e più o meno in tutti i Plecotteri) molto simili, tanto da poter essere trattati insieme. La seguente descrizione si riferisce al mesotorace. Mi limiterò a notare, a tempo opportuno, le piccole differenze presentate dal terzo segmento toracale:

⁽¹⁾ Per quanto il protorace di questo insetto non possenga, come si è visto, una vera pleura, credo tuttavia che, per la sua posizione, tale apodema possa chiamarsi « cresta pleurale » e « sutura pleurale » il solco che le corrisponde esternamente.

⁽²⁾ Esso è invece presente in altri generi di Plecotteri, come io stessa ho potuto constatare e come risulterà da un più esteso studio della morfologia toracica dell'ordine.

Noto (fig. I). — Presenta chiaramente distinti i comuni scleriti. Il prescuto, bene sviluppato, ha forma di cuore, con la punta volta all'indietro. Anteriormente esso forma la parete posteriore del primo fragma, che si presenta come una prominenza laminare impari e mediana. Di essa la parete posteriore (dipendente, come si è detto,

dal prescuto mesotoracico) è fortemente sclerificata, mentre quella anteriore (dipendente dal pronoto) è quasi totalmente membranosa, salvo una fascia nella zona più distale ove si inseriscono i muscoli tergal longitudinali del protorace. Ai lati il prescuto si continua con due robusti e larghi bracci sclerificati, i ponti prealari, che si uniscono distalmente col margine anteriore dell'episterno. Lo scuto è una larga piastra assai sclerificata, a contorno subpoligonale. Ai lati presenta i due processi notali delle ali, di cui l'anteriore dipende dal margine antero-laterale dello scuto ed è diretto

lateralmente e un po' all'indietro; il posteriore dipende dal margine laterale, ed è diretto in avanti. Le loro estremità distali si articolano insieme, sì da offrire all'ala in realtà un solo fulcro notale. Lo scutello è una stretta sclerificazione, intimamente fusa con lo scuto. Il suo margine posteriore si continua con la corda ascellare, che raggiunge il margine posteriore dell'ala. Il postscutello si prolunga ai lati in un largo ponte postalare, che raggiunge la porzione ventrale del margine posteriore dell'epimero. Dal postscutello mesotoracico dipende la parete anteriore del secondo

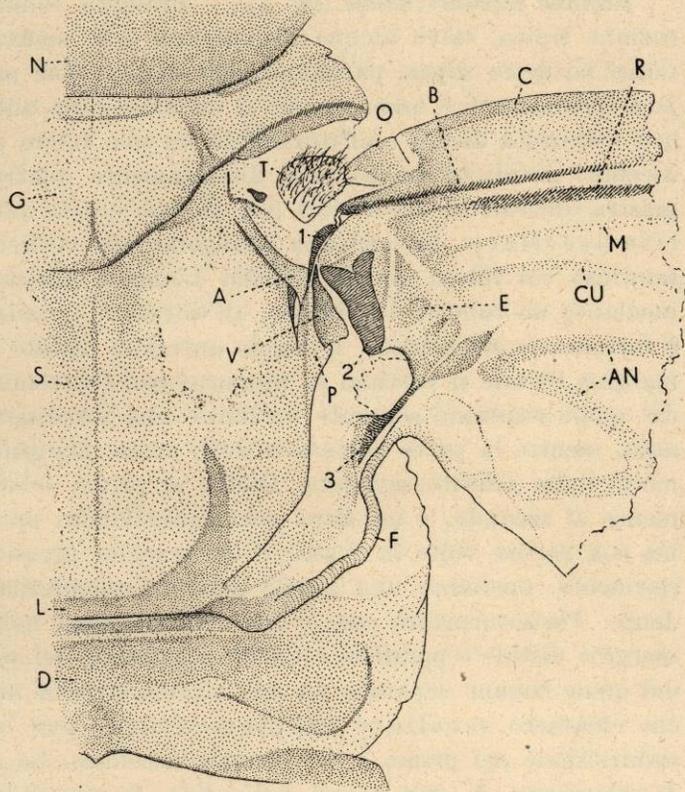


FIG. I.

Perla marginata Panz. — Adulto. — Mesonoto e regione ascellare dell'ala anteriore: A, processo scutale alare anteriore; AN, venature anali; B, subcosta; C, costa; CU, venatura cubitale; D, postscutello; E, piastra mediale; F, corda ascellare; G, prescuto; L, scutello; M, venatura mediana; N, pronoto; O, piastra omerale; P, processo scutale alare posteriore; R, radio; S, scuto; T, tegula; 1, primo pterale; 2, secondo pterale; 3, terzo pterale.

fragma che, a differenza del primo, si presenta come due piccoli lobi pari sporgenti verso l'interno del corpo. Similmente è costituito anche il terzo fragma. Le due pareti di ogni fragma non si uniscono a formare un'unica lamina, ma restano distinte, così che i fragmi risultano semplici invaginazioni della parete notale del torace.

Regione ascellare notale (fig. I). — Presenta fundamentalmente la costituzione tipica, salvo alcune disposizioni, che meritano di essere ricordate. Come ho detto sopra, parlando dello scuto, i due processi notali alari sono poco prominenti e assai vicini, sì da articolarsi addirittura insieme con le loro estremità distali e offrire all'ala un solo fulcro notale. Le sclerificazioni ascellari notali (pteralia) sono distintamente quattro, oltre la tegula e la piastra omerale di cui si dirà poi. Di esse quella anteriore, o primo sclerite ascellare, ha contorno triangolare col vertice volto posteriormente e semifuso col fulcro notale dell'ala. L'angolo anteriore prossimale è unito, mediante un robusto legamento, all'estremità prossimale della subcosta, che è fortemente sclerificata. L'angolo anteriore distale e la parte anteriore del margine distale si trovano in rapporto con l'estremità prossimale del radio, dal quale risultano separate mediante una sottilissima banderella membranosa, mentre la parte posteriore dello stesso margine è distinta nello stesso modo dallo sclerite seguente. Dietro al primo sclerite ascellare, e medialmente al secondo, è un altro pezzo sclerificato, pure di forma triangolare, ma con vertice volto in avanti, il cui margine prossimale appare unito anteriormente, mediante una sottile listerella membranosa, allo sclerite precedente. Posteriormente esso è fuso col processo notale alare posteriore. Il margine distale è parallelo a quello prossimale del secondo sclerite ascellare, dal quale rimane separato da una stretta striscia membranosa. Tale pezzo, che chiamerò ascellare supplementare, può essere derivato da una suddivisione del primo o del secondo ascellare. Lo studio, che ho in corso di esecuzione, di altri generi dell'ordine, fa propendere per la seconda delle due ipotesi. Il secondo sclerite ascellare, assai robusto, è allungato in senso antero-posteriore. Il suo margine prossimale è unito, come abbiamo detto, allo pterale supplementare, mentre l'angolo anteriore prossimale è in rapporto con l'estremità prossimale del radio. Distalmente e posteriormente esso si mostra a contatto con la piastra mediale e col terzo sclerite ascellare. Questo è situato dietro al precedente col quale si articola, mentre distalmente è fuso con la piastra mediale dalla quale non è bene distinto. Presso il suo margine distale si originano le venature anali. Il terzo pterale risulta separato dallo scuto e dallo scutello mediante una zona quasi membranosa e non ha quindi alcun rapporto col processo notale alare posteriore, come normalmente avviene. Distalmente al secondo ed al terzo ascellare si trova una piastra debolmente sclerificata ed a limiti non sempre bene definiti, che può considerarsi la piastra mediale. L'estremità prossimale della venatura costale si articola con una sclerificazione subtriangolare, la piastra omerale, la cui estremità prossimale è a sua volta articolata con

la tegula. Questa ha contorno subcircolare, non è fortemente sclerificata e si mostra ricoperta da folti e lunghi peli. Essa risulta separata dagli scleriti circostanti mediante zone membranose. Fra la tegula ed il margine antero-

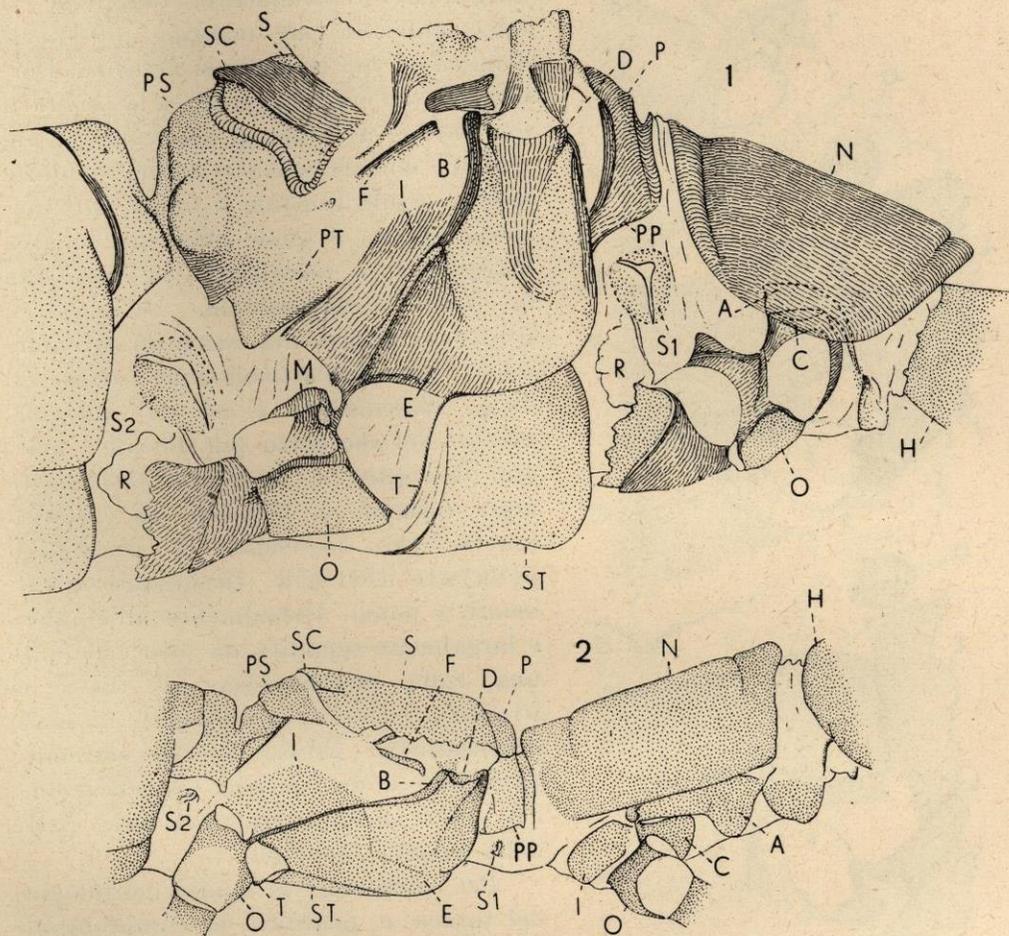


FIG. II.

Regione pleurale pro- e mesotoracica in 1 di *Perla marginata* Panz., in 2 di *Leuctra cilindrica* Deg.: A, anapleurite; B, braccio pleurale; C, coxopleurite; D, piastra basolare; E, episterno; F, piastra subalare; H, cranio; I, epimero; M, meron; N, pronoto; O, coxa; P, prescuto; PP, ponte prealare; PS, postscutello; PT, ponte postalare; R, rudimenti di tracheobranchie; S1, S2, stigmi meso- e metatoracici; SC, scutello; ST, sternio; T, trocanterio.

laterale dello scuto si trova una piccola sclerificazione che serve a dare inserzione al muscolo estensore dell'ala.

Pleura (fig. II, 1). — Presenta bene individuati e bene sclerificati tanto l'episterno quanto l'epimero, che hanno la forma e la disposizione mostrata dalla fig. II, 1. Circa nel suo mezzo l'episterno porta un ispessimento (crestiforme dal lato interno), che dalla sutura pleurale si dirige ventralmente.

Ad esso si inserisce, come vedremo, il muscolo episterno-coxale. Dal margine

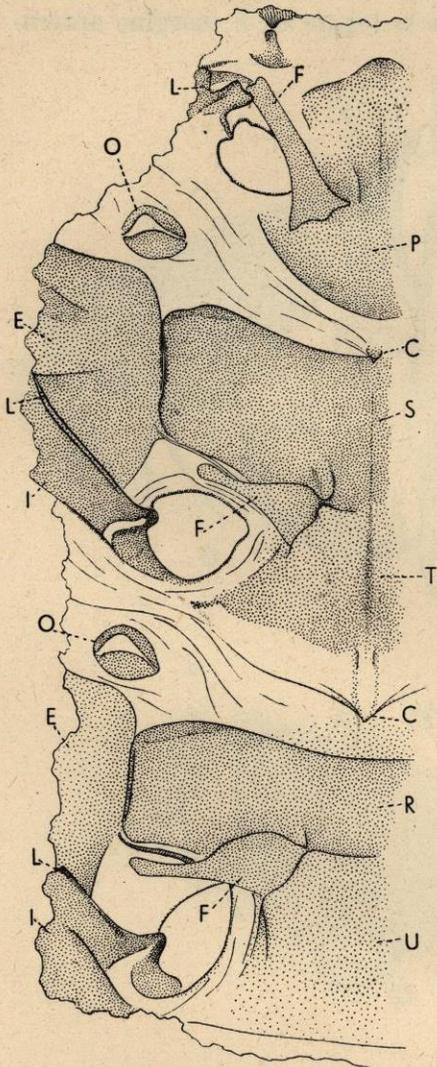


FIG. III.

Perla marginata Panz. — Adulto. — Regione sternale del torace veduta internamente: C, spine; E, episterni; F, forche; I, epimeri; L, creste pleurali; O, stigmi; P, prosterno; R, metasterno; S, mesosterno; T, mesosternello; U, metasternello fuso col primo urosternite.

ventrale dell'episterno parte una sottile sclerificazione, il trocantino ⁽¹⁾, che, dirigendosi ventralmente, raggiunge la zona anteriore del margine prossimale della coxa, con la quale si articola. Dorsalmente all'episterno si trova la piastra basolare, a forma di semiluna, il cui margine dorsale concavo è bene definito, mentre quello ventrale si fonde con l'episterno stesso, il quale offre qui un'area maggiormente sclerificata ed allungata in senso dorso-ventrale. La sutura pleurale si presenta come un profondo solco, che dall'articolazione coxale si dirige dorsalmente e un po' anteriormente. Nel suo terzo più dorsale i margini del solco si mostrano saldamente uniti insieme a formare un robusto braccio che costituisce il processo pleurale dell'ala, terminante distalmente a pomo. Dorsalmente all'epimero e largamente separata da esso mediante una zona membranosa, si trova la piastra subalare, allungata in senso longitudinale. Presso la sua estremità posteriore è una piccola sclerificazione, che può considerarsi anch'essa parte della piastra subalare.

Per completare lo studio morfologico del torace e facilitare la comprensione della parte riguardante i muscoli, descrivo brevemente la coxa, che presenta peraltro la costituzione tipica. Il margine prossimale presenta una fascia fortemente sclerificata, il basicoxite, limitata distalmente dalla sutura basicostale. Il basicoxite porta due punti di articolazione col torace: uno dorsale o pleurale, con l'estremità ventrale della sutura pleurale, ed uno anteriore, con l'estremità ventrale del trocantino.

(1) Per l'origine di tale pezzo vedi più avanti (nota a pag. 142).

La parte di basicoxite che resta subito dietro l'articolazione dorsale è assai allargata e costituisce il meron. Esso si estende posteriormente in una larga piastra molto sclerificata che serve a dare attacco ad alcuni muscoli. Davanti all'articolazione dorsale si parte dal basicoxite la sutura coxale (cui nell'interno corrisponde la cresta coxale), che, attraversando la coxa, raggiunge all'altra sua estremità il punto di articolazione anteriore fra la coxa e il trocantere. Anche l'articolazione coxo-trocanterica posteriore è unita al basicoxite mediante una zona più intensamente sclerificata che attraversa la coxa. Questa e la cresta coxale dividono la superficie coxale in due parti, delle quali quella dorsale è quasi tutta membranosa, quella ventrale più sclerificata.

Sterno (fig. III). — La regione sternale è divisa in due parti (sterno e sternello) dalle basi delle forche, che sono congiunte dalla sternocosta. Lo sterno lateralmente si prolunga in un largo ponte precoxale, che raggiunge l'episterno; lo sternello invece non dà luogo ad un ponte postcoxale e resta pertanto largamente separato dall'epimero mediante un'area membranosa. Mentre nel mesotorace non si ha alcuna zona sclerificata che preceda lo sterno, nel terzo segmento è presente una sclerificazione (a limiti non del tutto definiti) situata davanti allo sterno. Essa può pertanto essere considerata come un presterno. Il mesosternello presenta posteriormente la spina, la quale manca, come di regola, nel metasternello, che risulta fuso col primo urosternite. Le forche meso- e metatoraciche, simili fra loro, differiscono per forma e dimensioni da quelle del primo segmento. Mostrano una larga base, ma si assottigliano quasi bruscamente nella parte distale e non raggiungono l'apodema pleurale, al quale vengono unite mediante alcuni muscoli, come vedremo più avanti.

Stigmi. — Il torace porta due paia di stigmi funzionanti, situati nella parte anteriore della regione pleurale, rispettivamente del meso- e del metatorace, vale a dire in quella zona membranosa, che si trova innanzi all'episterno e ventralmente al ponte prealare del prescuto.

La loro costituzione è la seguente (figg. IV, 2, 3; V). Esternamente il tegumento membranoso presenta una semplice fenditura diretta dorso-ventralmente e un poco ricurva con convessità volta in avanti. I due labbri che la limitano (uno anteriore ed uno posteriore), formati per ripiegamento del tegumento, hanno la parete interna (che resta separata da quella esterna), alquanto sclerificata. Poichè tale parete traspare attraverso il tegumento membroso, si ha a prima vista, l'impressione che la sclerificazione sia esterna. Essa rappresenta evidentemente l'atrio dello stigma e si continua, verso l'interno del corpo, con una camera tracheale, le cui pareti sono rinforzate da tenidi, similmente ai tronchi tracheali. Dalla camera tracheale si dipartono infatti numerose e grosse trachee in tutte le direzioni. È presente inoltre un apparato di apertura e di chiusura dello stigma. I due labbri che limitano la fenditura non sono uguali; quello posteriore infatti è più ampio e quindi più mobile e flessibile dell'altro. Ora alla parete esterna membranosa della

sua zona più periferica, e circa nel mezzo, si inserisce un muscolo (m. stigmatico posteriore o m. di apertura) che, dirigendosi in senso

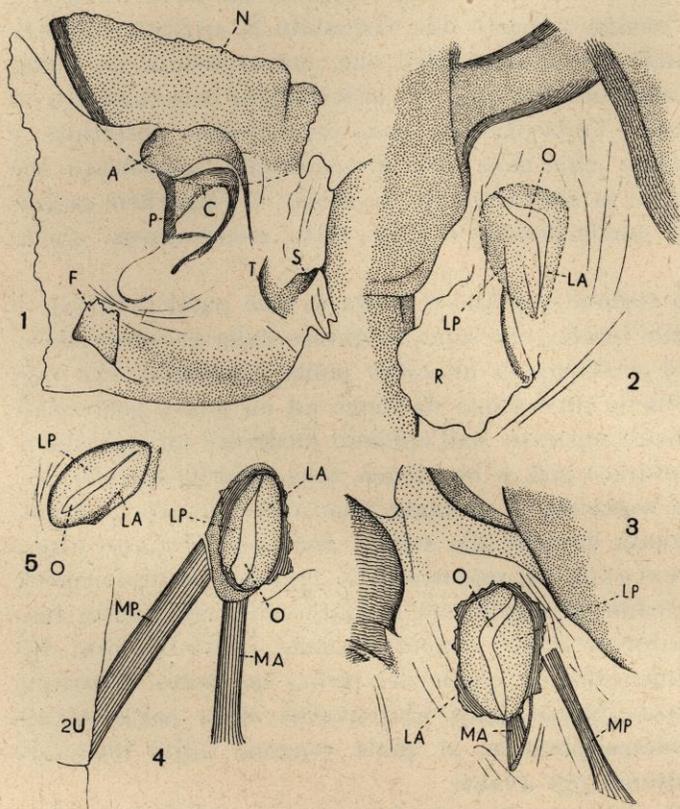


FIG. IV.

Perla marginata Panz. - Adulto. - 1. Regione laterale del protorace veduta internamente. - 2. Mesostigma veduto esternamente. - 3. Lo stesso veduto internamente. - 4. Stigma addominale del primo paio veduto internamente. - 5. Lo stesso veduto esternamente: *A*, anapleurite; *C*, coxopleurite; *F*, proforca (spezzata ad arte); *LA*, labbro anteriore dello stigma; *LP*, labbro posteriore dello stigma; *MA*, muscolo anteriore dello stigma o m. di chiusura; *MP*, muscolo posteriore dello stigma o m. di apertura; *N*, pronoto; *O*, apertura stigmatica; *P*, cresta pleurale; *R*, tracheobranchia atrofica; *S*, sclerite cervicale anteriore; *T*, sclerite cervicale posteriore; *2U*, secondo urite.

ventrale e un po' posteriormente, va ad attaccarsi dall'altro lato all'area membranosa situata davanti allo sterno del segmento che segue, in posizione ventro-laterale. Allorchè questo muscolo si contrae tira verso l'interno la parete esterna del labbro posteriore, il quale si solleva aprendo lo stigma (fig. V, a sinistra). Il meccanismo di chiusura, oltre che dal rilassamento del m. stigmatico posteriore, è dato da un secondo muscolo (m. stigmatico anteriore o m. di chiusura), assai più breve del primo, che si inserisce dorsalmente alla estremità ventrale del labbro posteriore (ove le due pareti, esterna ed interna, formanti il labbro sono unite) e si attacca ventralmente ad un inspessimento del tegumento che, in

forma di breve asticciola, leggermente curva e diretta in senso dorso-ventrale, si trova postero-ventralmente allo stigma. Contraendosi il muscolo di chiusura tende ad allungare lo stigma in senso dorso-ventrale, così che i margini dei due labbri si avvicinano. Postero-ventralmente allo stigma è una prominenza mammellonare del tegumento, di forma e grandezza variabile nei diversi individui, che rappresenta il residuo atrofico delle tracheobranchie toraciche presenti negli stadi preimmaginali.

Per quanto il presente lavoro riguardi solamente il torace, tuttavia, per

completare l'indagine sugli stigmi, ho preso in esame anche gli spiracoli addominali. Ve ne sono otto paia. Quelli del primo paio (figg. IV, 4, 5) risultano portati dal primo urotergo, in posizione latero-dorsale, subito dietro il terzo fragma. Appaiono un poco più piccoli degli stigmi toracici e di costituzione un poco diversa. Infatti i labbri che limitano l'apertura stigmatica sono più ridotti e presentano debolmente inspessita non la loro parete interna, bensì quella esterna. Tutto attorno è un cercine di forma ovale, più fortemente sclerificato.

La parete interna dei due labbri, membranosa presso i margini della fenditura, si continua quasi subito con le pareti della camera tracheale, sì che la parte riferibile all'atrio dello stigma è ridottissima. L'apparato di apertura e di chiusura consta di due muscoli similmente disposti a quelli degli stigmi toracici. Però il muscolo posteriore, o m. di apertura, che si inserisce circa a metà della parte posteriore del cercine sclerificato, contraendosi, non esercita un'azione di sollevamento del labbro posteriore, ma lo trae semplicemente indietro divaricando la fessura.

Questo muscolo si inserisce ventralmente nell'estrema porzione laterale del margine anteriore del secondo urotergite. Il muscolo stigmatico anteriore o m. di chiusura è disposto e funziona come quello degli stigmi toracici, salvo che non esiste nessuna sclerificazione per il suo attacco ventrale. Gli stigmi addominali delle paia che seguono (fig. V, a destra) sono assai più piccoli dei primi e situati nella parte più laterale dei corrispondenti uroterghi. La fessura stigmatica è limitata da due labbri inspessiti: quello anteriore è più stretto, più fortemente sclerificato e forma internamente un cercine sporgente, specialmente alla sua estremità ventrale; quello posteriore invece è membranoso. Dietro ad esso però si trova una piastra debolmente sclerificata, a contorno subemircolare, la cui estremità ventrale, più fortemente inspessita, si unisce alla prominenza interna formata dall'estremità ventrale del labbro anteriore. Tale prominenza dà inserzione a due piccoli muscoli, dei quali uno, breve ma largo, è diretto dorsalmente e un po' posteriormente e si attacca con l'altra estremità al margine esterno della piastra sclerificata che sta dietro il labbro posteriore; l'altro, più lungo ma assai esile, è diretto ventralmente e va ad inserirsi al margine laterale dell'urosternite. Il primo

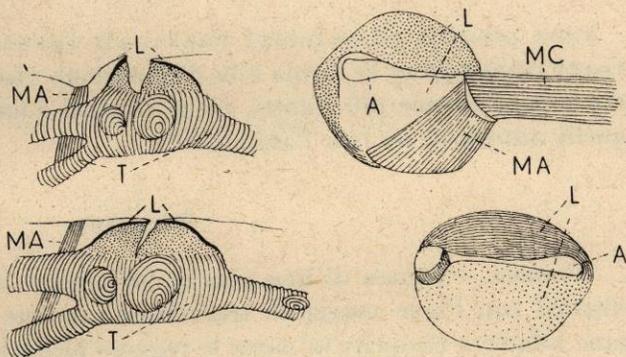


FIG. V.

Perla marginata Panz. — Adulto. — A sinistra sezione del territorio corrispondente ad uno stigma mesotoracico con questo in alto aperto, in basso chiuso. A destra stigma del secondo paio addominale, in basso veduto esternamente, in alto internamente: A, apertura stigmatica; L, labbri dello stigma; MA, muscolo di apertura; MC, muscolo di chiusura; T, trachee.

di essi, contraendosi, tende a divaricare l'apertura stigmatica ed è quindi un muscolo di apertura; l'altro a restringerla ed è perciò un muscolo di chiusura.

STADI PREIMMAGINALI ⁽¹⁾

Collo.

Sono presenti gli scleriti cervicali laterali: di essi i due anteriori mantengono la forma e la disposizione viste nell'adulto, i due posteriori sono invece più ridotti, meno distinti e non prendono rapporti nè con quelli anteriori, nè con l'anapleurite.

Protorace.

Pronoto. — Consta di una piastra fortemente sclerificata, a contorno subellittico con l'asse maggiore trasversale. Le sue zone laterali non si ripiegano affatto a ricoprire in parte la regione pleurale, come avviene nell'adulto.

Regione pleurale protoracica (fig. VI). — Mostra fundamentalmente la costituzione già vista nell'adulto. Il coxopleurite presenta infatti la stessa fabbrica e la stessa disposizione che manterrà nell'immagine. L'anapleurite è invece più ridotto e più strettamente aderente al margine dorsale del coxopleurite; esso non si protende in avanti verso gli scleriti cervicali e non ha forma arcuata. La sutura pleurale, lungo i margini posteriori del coxo- e dell'anapleurite, è assai bene distinta e la cresta pleurale, che le corrisponde internamente, molto prominente, in special modo nella sua parte più dorsale, ove forma una sorta di zaffo sporgente verso l'interno del torace, cui si unisce l'estremità distale della forca.

Nell'area membranosa che resta compresa fra l'arco descritto dal coxopleurite e la coxa sono due ciuffetti di tracheobranchie. Un terzo ciuffo un poco più sviluppato dei precedenti si trova dorsalmente alla coxa dietro la sutura pleurale.

Prosterno (fig. VII). — Si presenta assai debolmente sclerificato e senza pezzi definiti. Le due basi delle forche sono alquanto avvicinate fra loro e unite da un robusto inspessimento, la sternocosta, che alle due estremità si continua con due sottili banderelle sclerificate (una da ogni lato) dirette antero-lateralmente. Dal mezzo della sternocosta si diparte inoltre un'altra strisciolina sclerificata diretta all'indietro, che termina con una prominenza verso l'interno del corpo, pure sclerificata: la spina. Tali sclerificazioni, che sporgono leggermente verso l'interno del corpo a guisa di

⁽¹⁾ Questa descrizione si riferisce in particolare ad individui allo stato di ninfa giovanissima, quando le pteroteche sono appena accennate.

cresta, vengono complessivamente ad assumere la forma di un Y (vedi fig. VII). Alcuni autori segnalano tale formazione dello sterno dei Plecotteri e la considerano omologa alla nota cresta a Y dello sterno degli Atterigoti. Ma è necessario osservare che, mentre negli Atterigoti, la cresta a Y viene a trovarsi totalmente dietro la sternocosta e quindi nella regione del furci-sterno, qui le due branche anteriori costituiscono con le loro parti prossimali

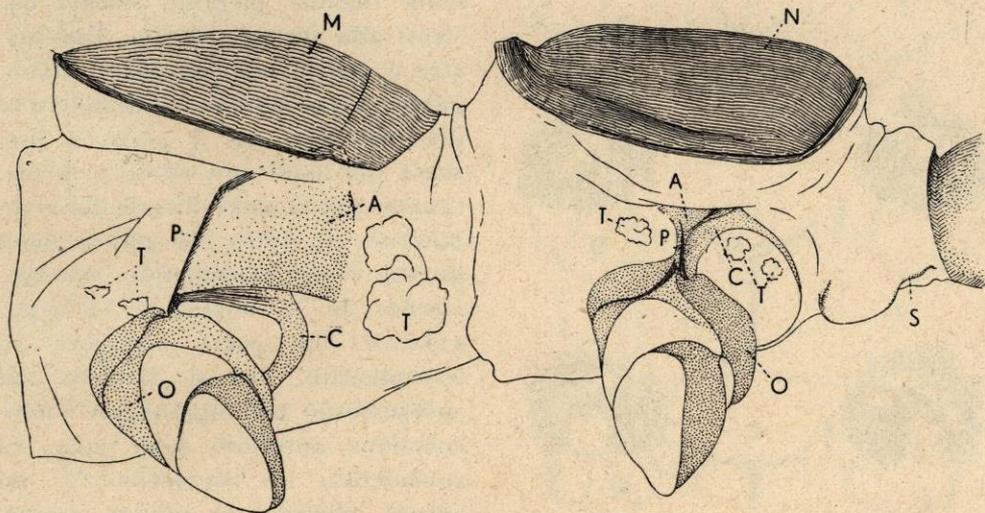


FIG. VI.

Perla marginata Panz. - Ninfa. - Pro- e mesotorace veduti lateralmente: A, anapleurite; C, coxopleurite; M, mesonoto; N, pronoto; O, coxa; P, sutura pleurale; S, scleriti cervicali; T, zone di origine dei ciuffi tracheobranchiali.

la sternocosta stessa mentre con le distali si prolungano davanti alle forche e quindi nella regione del basisterno. Mi pare quindi che la sopradetta omologia, almeno per ciò che riguarda la specie in questione, si possa porre in dubbio.

Mesotorace.

Mesonoto. - Si presenta come un'unica piastra assai bene sclerificata (specialmente ai margini), di forma subrettangolare o subtrapezoidale per l'accento al formarsi delle pteroteche. È separata dal noto precedente e da quello seguente mediante due zone membranose. I fragmi non sono presenti.

Mesopleura (fig. VI). - La costituzione della regione pleurale mesotoracica delle ninfe di *Perla marginata* è estremamente interessante, poichè in essa sono ancora rintracciabili il coxo- e l'anapleurite ⁽¹⁾, per quanto già organizzati verso la costituzione della pleura tipica, quale è stata descritta nel-

⁽¹⁾ Gli AA. in genere affermano che coxo- ed anapleurite sono presenti, fra i Pterigoti, solo nel protorace di alcuni Plecotteri.

l'adulto. Il coxopleurite è assai nettamente distinto e mantiene la forma e la disposizione vista nel protorace, salvo che l'arco da esso descritto è meno ampio e tutto il pezzo viene a trovarsi perciò più vicino alla coxa. Il suo

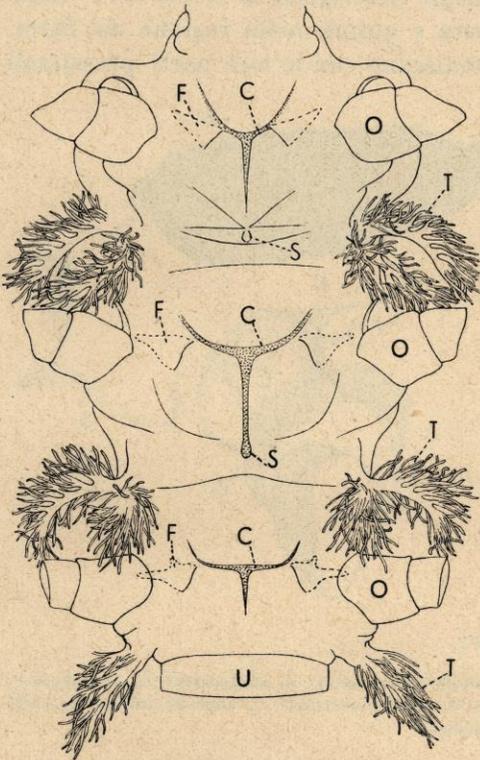


FIG. VII.

Perla marginata Panz. — Ninfa. — Regione sternale del torace: C, sternocoste; F, forche (vedute per trasparenza); O, coxe; S, spine; U, secondo urosternite.

marginale dorsale è unito a quello ventrale di una piastra debolmente sclerificata, che occupa buona parte della regione pleurale situata davanti alla sutura pleurale. Tale piastra è, per la sua posizione, omologabile senza dubbio all'anapleurite del protorace, ma il pezzo si presenta qui assai più esteso e forma, insieme con la parte dorsale del coxopleurite, un tutto che può a buon diritto essere considerato un episterno. Io lo chiamerò subepisterno. La parte anteriore del coxopleurite, che si distacca dal subepisterno per raggiungere l'articolazione anteriore della coxa, va considerata un trocantino (1). La sutura pleurale si spinge dorsalmente fin presso il margine laterale del mesonoto. Ad essa corrisponde internamente una robusta cresta pleurale che forma dorsalmente un apodema lamellare assai prominente. Dietro la sutura pleurale è solo accennata una leggera sclerificazione a limiti indefiniti, senza che

si possa in alcun modo distinguere un vero epimero.

Davanti al pseudoepisterno si origina un folto e vistosissimo ciuffo di tracheobranchie. Altri due piccoli ciuffi tracheobranchiali sono situati dietro la sutura pleurale, dorsalmente al meron.

Mesosterno. — Mostra la stessa costituzione vista nel prosterno (fig. VII), salvo che i punti d'insorgenza delle forche sono più allontanati fra loro. Anche qui è presente la formazione a Y, per la quale rimando a quanto ho detto a pag. 141.

(1) Risulterebbe quindi dimostrato dallo studio comparato delle pleure pro- e mesotoraciche dell'adulto e della ninfa di *Perla marginata* che (almeno per tale specie) il trocantino deriva dalla parte anteriore del coxopodite, come, del resto, la maggior parte degli autori ritiene. Ciò si opporrebbe all'ipotesi di CRAMPTON (1926) seguita anche da CARPENTIER (cfr. op cit. a pag. 131) secondo la quale il trocantino sarebbe un pezzo derivato dalla coxa.

Metatorace.

Nota e pleura come nel segmento precedente. La regione sternale risulta fusa posteriormente col 1° urosterno. La formazione a Y presenta i due bracci anteriori bene sviluppati, mentre quello posteriore è brevissimo e non porta, come di regola, la spina (fig. VII).

II. — Miologia.

Lo studio da me compiuto della miologia del torace di *Perla marginata* Panz. si estende a tutti tre i segmenti toracici e comprende i muscoli toracici propriamente detti, i muscoli del volo, e quelli estrinseci delle zampe. Poichè i due segmenti del pterotorace sono assai similmente costituiti anche a riguardo della muscolatura, mi riferisco nelle pagine seguenti ai muscoli mesotoracici, limitandomi ad osservare, al momento opportuno, le non grandi differenze presentate dal terzo segmento. Nella tabella che segue ho elencato tutti i muscoli del mesotorace, suddividendoli in nove gruppi secondo le regioni in cui essi si inseriscono (1). Nella colonna a destra sono riportati inoltre i muscoli del protorace, che differiscono sensibilmente da quelli del segmento alato, ma non tanto da non potersi istituire un confronto che, specialmente in alcuni gruppi, mostra notevoli analogie. Ho messo quindi di fronte nella tabella i muscoli dei due segmenti che, per la loro posizione, mi pare possano ritenersi omologhi. Sul valore di tali omologie, che verranno discusse più avanti, è necessario però fare alcune riserve. Soprattutto assai approssimativa è la riunione dei muscoli protoracici negli stessi gruppi di quelli mesotoracici, date le grandi differenze morfologiche esistenti in questa

(1) Mi pare che tale criterio di classificazione dei muscoli toracici sia il più semplice e quello che più facilmente potrebbe essere esteso a tutti gli Insetti. Se si confrontano infatti i più noti testi di Entomologia generale, si è costretti a constatare che la classificazione dei muscoli toracici è estremamente varia nei diversi autori e quasi sempre poco chiara. Ciò per il fatto che gli stessi muscoli vengono designati, volta a volta, sia secondo la loro funzione (m. flessori o estensori delle ali, m. promotori o remotori delle zampe, ecc.), sia secondo la posizione che occupano nel corpo (m. dorsali, laterali, ecc.), sia secondo il loro punto di inserzione (m. tergo-sternali, m. tergo-pleurali, ecc.). È evidente quindi la necessità di mettere un po' d'ordine. Poichè non risulta sempre facile conoscere con sicurezza la funzione di un muscolo e poichè talora più funzioni si sommano (per es. m. promotori o remotori delle zampe possono essere al tempo stesso m. indiretti delle ali), io escluderei dalla classificazione dei muscoli il criterio di funzionalità, che non può che generare confusione, e proporrei di definire i muscoli toracici esclusivamente secondo i loro punti di inserzione. La funzione potrà essere indicata, quando sia conosciuta, accanto al nome del muscolo. Lo schema da me compilato e la terminologia proposta potranno essere adottati per tutti gli Insetti qualunque sia il numero e la distribuzione dei muscoli toracici.

specie fra i due segmenti. Così, per esempio, l'indicazione dei muscoli pleurali non può essere propria per il protorace di *Perla* ove, come si è visto (cfr. pag. 131-132), non esiste una regione che sia una vera e propria pleura.

Oltre ai muscoli toracici ho preso in esame anche i muscoli del collo, o m. cervicali (essi non appaiono nella tabella), intendendo come tali quelli che raggiungono gli scleriti cervicali dipartendosi sia dal protorace, sia dal capo.

Muscoli cervicali.

M. cefalo-cervicale (1). — Dal margine posteriore del cranio (zona dorso-laterale) si dirige ventralmente e un po' posteriormente e va ad attaccarsi allo sclerite cervicale posteriore.

M. pronoto-cervicale anteriore (figg. VIII, IX). — Dorsalmente si inserisce alla regione anteriore del pronoto e dirigendosi ventralmente e un poco in avanti raggiunge l'estremità anteriore dello sclerite cervicale anteriore, presso la sua articolazione al margine del cranio. Talora questo muscolo si presenta in due fasci che hanno inserzione dorsale distinta, ma mantengono comune quella ventrale.

M. pronoto-cervicale posteriore (fig. X). — Dalla regione laterale del margine anteriore del pronoto raggiunge l'estremità laterale dello sclerite cervicale posteriore. Esilissimo.

Muscoli toracici.

a) Muscoli del mesotorace (2).

I. *Muscoli tergalì.*

M. tergale longitudinale (fig. VIII). — Anteriormente si inserisce alla parete posteriore del primo fragma e, in parte, al prescuto, posteriormente alla parete anteriore del secondo fragma e al postscutello. Assai robusto. È il depressore indiretto delle ali perchè incurvando verso l'alto il tergo, determina l'abbassamento delle ali.

M. tergale obliquo (fig. VIII). — Anteriormente si attacca allo scuto, presso la linea longitudinale mediana, e dirigendosi in senso postero-latero-ventrale, raggiunge la parte laterale del margine posteriore del postscutello, un poco anteriormente e lateralmente al fragma. Consta di più fasci di fibre ed è assai sviluppato. Si pensa che, per la sua funzione, questo muscolo sia antagonista del precedente (m. elevatore indiretto) e cioè, traendo in basso il tergo, concorra a sollevare l'ala.

(1) Non è rappresentato nelle figure.

(2) Descrivo prima i muscoli mesotoracici dei protoracici perchè presentano la disposizione più tipica.

TABELLA DEI MUSCOLI TORACICI DI *Perla marginata* Panz.

Gruppi di muscoli	Muscoli del Mesotorace (1)	Muscoli del Protorace
I. M. tergali	M. tergale longitudin. (VIII, 1) (2) » » obliquo (VIII, 2)	M. tergale longitudin. (VIII, 29) » » obliquo posteriore (VIII, 30) » » anteriore (VIII, 31)
II. M. ventrali	M. ventrale longitudin. (VIII, 3) » spina-forcale (VIII, 4)	M. ventrale longitudin. (VIII, 32)
III. M. tergo-sternali	M. tergo-basisternale (VIII, IX, 5) » tergo-forcale (VIII, 6) » tergo-furcisternale (VIII, 7)	M. tergo-forcale (VIII, 33)
IV. M. tergo-coxali	M. tergo-coxale anteriore (VIII, IX, 8) » tergo-endocoxale (VIII, IX, 9) » tergo-coxale posteriore primo (VIII, IX, 10) » tergo-coxale posteriore secondo (VIII, IX, 11)	M. tergo-coxale anteriore (VIII, IX, X, 34) » tergo-endocoxale (X, 35) » tergo-coxale posteriore primo (VIII, IX, 36) » tergo-coxale posteriore secondo (VIII, IX, 37)
V. M. tergo-pleurali	M. prescuto - episternale (VIII, IX, X, 12) » scuto-episternale (X, 13) » ascellare-episternale (flessore dell'ala) (X, XI, 14) » tergo-suturopleurale anteriore (estens. dell'ala) (X, XI, 15) » tergo-suturopleurale posteriore (X, 16) » postscutello-subalare (XI, 17)	M. tergo-coxopleurale anteriore (VIII, IX, X, 38) » tergo-coxopleurale posteriore (VIII, IX, X, 39) » tergo-anapleurale (XI, 40) » tergo-suturopleurale anteriore (VIII, IX, X, XI, 41) » tergo-suturopleurale posteriore (VIII, IX, X, XI, 42) » tergo-postsubcoxale primo (3) (XI, 43) » tergo-postsubcoxale secondo (XI, 44)
VI. M. pleuro-sternali	M. episterno-sternale (X, 18) » suturopleuro - forcale primo (IX, X, 19) » suturopleuro-forcale secondo (X, 20)	— — —

(1) Assai simili i muscoli del metatorace: vedi nel testo le piccole differenze.

(2) I numeri romani posti fra parentesi accanto al nome dei muscoli indicano le figure ove questi sono rappresentati; i numeri arabi corrispondono a quelli distintivi di ogni singolo muscolo.

(3) L'omologia fra questo muscolo e quello mesotoracico che gli è di fronte è assai incerta.

Segue Tabella

Gruppi di muscoli	Muscoli del Mesotorace	Muscoli del Protorace
VII. M. pleuro-coxali	M. basolare-coxale (X, 21) » episterno-coxale (XI, 22) » subalare-coxale (X, XI, 23)	M. suturopleurale-endocoxale ⁽¹⁾ (VIII, IX, X, XI, 45) » anapleuro-coxale (X, XI, 46) —
VIII. M. sterno-coxali	M. forco-coxale anteriore (X, 24) » » » posteriore (IX, X, XI, 25) » sterno-coxale (XI, 26)	M. forco-coxale anteriore (VIII, IX, X, XI, 47) » » » posteriore (X, 48) » sterno-coxale (VIII, IX, X, XI, 49)
IX. M. stigmatici	M. stigmatico anteriore (di chiusura (VIII, IX, X, XI, 27) » stigmatico poster. (di apertura) (VIII, IX, X, XI, 28)	— —

II. *Muscoli ventrali.*

M. ventrale longitudinale (fig. VIII). — Si diparte dal margine posteriore della forca protoracica e raggiunge la forca mesotoracica. Esso è dunque un muscolo intersegmentale ⁽²⁾.

M. spina-forcale (fig. VIII). — Va dalla spina del protorace alla forca mesotoracica e può quindi considerarsi anch'esso un muscolo intersegmentale.

M. ventrale metasternale. — È presente solo nel metatorace. Si inserisce anteriormente alla parte più laterale della sternocosta e in parte alla forca e dirigendosi all'indietro raggiunge il margine anteriore del secondo urosternite. Esso corrisponde al muscolo longitudinale ventrale del primo urite che, essendo il primo urosterno fuso con lo sternello, viene a trovarsi, almeno in parte, nella regione toracica.

III. *Muscoli tergo-sternali.*

M. tergo-basisternale (figg. VIII, IX). — Dorsalmente si inserisce alla regione antero-laterale dello scuto, ventralmente al basisterno. È robustissimo e consta di numerosi fasci disposti in due strati fra i quali passano numerosi rami tracheali. È il più importante m. elevatore indiretto dell'ala.

⁽¹⁾ L'omologia fra questo muscolo e quello mesotoracico che gli è di fronte è assai incerta.

⁽²⁾ Un altro muscolo omologo a questo è teso fra meso- e metaforca ed un ultimo dalla metaforca si dirige all'indietro fino al margine posteriore del metasterno (fuso col primo urosternite).

M. tergo-forcale (fig. VIII). — È un muscolo intersegmentale ⁽¹⁾. La sua inserzione dorsale è situata immediatamente dietro il secondo fragma e quindi nella zona più laterale del margine anteriore del prescuto metatoracico. Esso decorre obliquamente in direzione ventrale e anteriore per raggiungere la zona prossimale della superficie mediale della furca. Nel metatorace mantiene la stessa disposizione, ma è assai più esile.

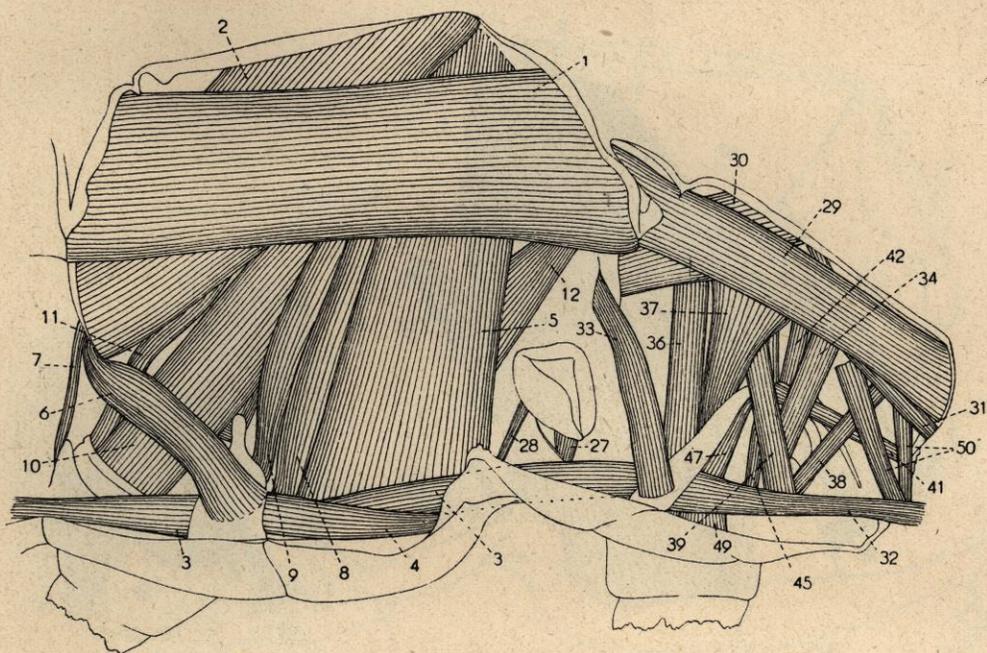


FIG. VIII.

Perla marginata Panz. — Adulto. — Sezione sagittale del pro- e del mesotorace per mostrare i muscoli compresi nel piano mediale (i numeri dall'1 al 28 si riferiscono a muscoli del mesotorace, i seguenti a muscoli protoracici): 1, m. tergale longitudinale; 2, m. tergale obliquo; 3, m. ventrale longitudinale; 4, m. spinatorcale; 5, m. tergo-basisternale; 6, m. tergo-forcale; 7, m. tergo-furcisternale; 8, m. tergo-coxale anteriore; 9, m. tergo-endocoxale; 10, m. tergo-coxale posteriore primo; 11, m. tergo-coxale posteriore secondo; 12, m. prescuto episternale; 27, m. stigmatico anteriore (di chiusura); 28, m. stigmatico posteriore (di apertura); 29, m. tergale longitudinale; 30, m. tergale obliquo posteriore; 31, m. tergale obliquo anteriore; 32, m. ventrale longitudinale; 33, m. tergo-forcale; 34, m. tergo-coxale anteriore; 36, m. tergo-coxale posteriore primo; 37, m. tergo-coxale posteriore secondo; 38, m. tergo-coxopleurale anteriore; 39, m. tergo-coxopleurale posteriore; 41, m. tergo-suturopleurale anteriore; 42, m. tergo-suturopleurale posteriore; 45, m. suturopleurale-endocoxale; 47, m. forco-coxale anteriore; 49, m. sterno-coxale; 50, m. pronoto-cervicale anteriore.

M. tergo-furcisternale (fig. VIII). — Dorsalmente prende inserzione accanto al precedente e raggiunge all'altra estremità l'area latero-posteriore del furcisterno mesotoracico. È quindi anch'esso un muscolo intersegmentale. Esilissimo. Nel metatorace si presenta ancora più esile e raggiunge ventralmente una zona membranosa posta lateralmente al furcisterno.

(1) Questo muscolo viene generalmente designato dagli autori col nome di m. intersegmentale sebbene non sia il solo a passare da un segmento all'altro.

IV. *Muscoli tergo-coxali.*

M. tergo-coxale anteriore (figg. VIII, IX). — Dalla regione anterolaterale dello scuto (dietro l'inserzione del m. tergo-basisternale) alla parte anteriore del margine prossimale della coxa. È il principale muscolo promotore della zampa, ma probabilmente funziona al tempo stesso come elevatore indiretto dell'ala insieme al tergo-basisternale.

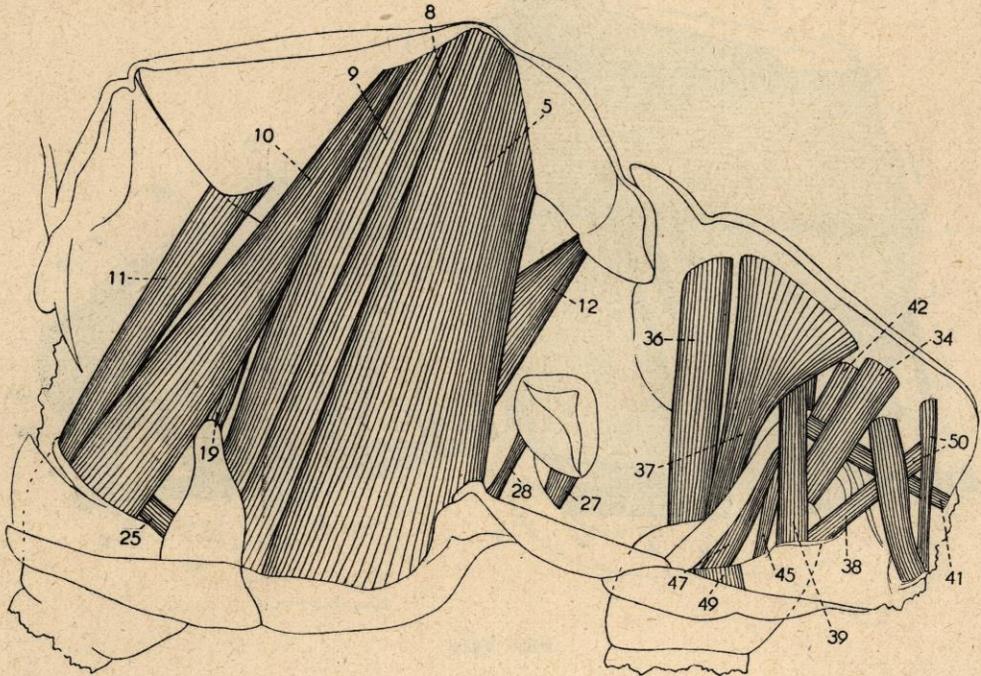


FIG. IX.

Perla marginata Panz. — Adulto. — Sezione sagittale del pro- e del mesotorace per mostrare i muscoli di un piano più laterale del precedente (i numeri compresi fra 1 e 28 si riferiscono a muscoli del mesotorace, quelli seguenti a muscoli protoracici): 5, m. tergo-basisternale; 8, m. tergo-coxale anteriore; 9, m. tergo-endocoxale; 10, m. tergo-coxale posteriore primo; 11, m. tergo-coxale posteriore secondo; 12, m. prescuto-episternale; 19, m. suturopleuro-forcale primo; 25, m. forco-coxale posteriore; 27, m. stigmatico anteriore (di chiusura); 28, m. stigmatico posteriore (di apertura); 34, m. tergo-coxale anteriore; 36, m. tergo-coxale posteriore primo; 37, m. tergo-coxale posteriore secondo; 38, m. tergo-coxopleurale anteriore; 39, m. tergo-coxopleurale posteriore; 41, m. tergo-suturopleurale anteriore; 42, m. tergo-suturopleurale posteriore; 45, m. suturopleurale-endocoxale; 47, m. forco-coxale anteriore; 49, m. sterno-coxale; 50, m. pronotocervicale anteriore.

M. tergo-endocoxale (figg. VIII, IX). — Dorsalmente si inserisce dietro il precedente, ventralmente penetra nella coxa attaccandosi con un sottile tendine alla parte anteriore del margine distale della coxa o di quello prossimale del trocantere. Agisce come il precedente.

M. tergo-coxale posteriore primo (figg. VIII, IX). — Prende inserzione al tergo subito dietro il muscolo precedente e dirigendosi ventralmente e un po' posteriormente raggiunge la zona mediale-posteriore del mar-

gine prossimale della coxa. Assai robusto. È il principale muscolo remotore della zampa e anch'esso probabilmente indiretto dell'ala.

M. tergo-coxale posteriore secondo (figg. VIII, IX). — Dorsalmente ha origine dalla parte posteriore del margine laterale dello scuto, ventralmente si attacca al margine coxale, lateralmente al precedente, del quale ha la stessa funzione.

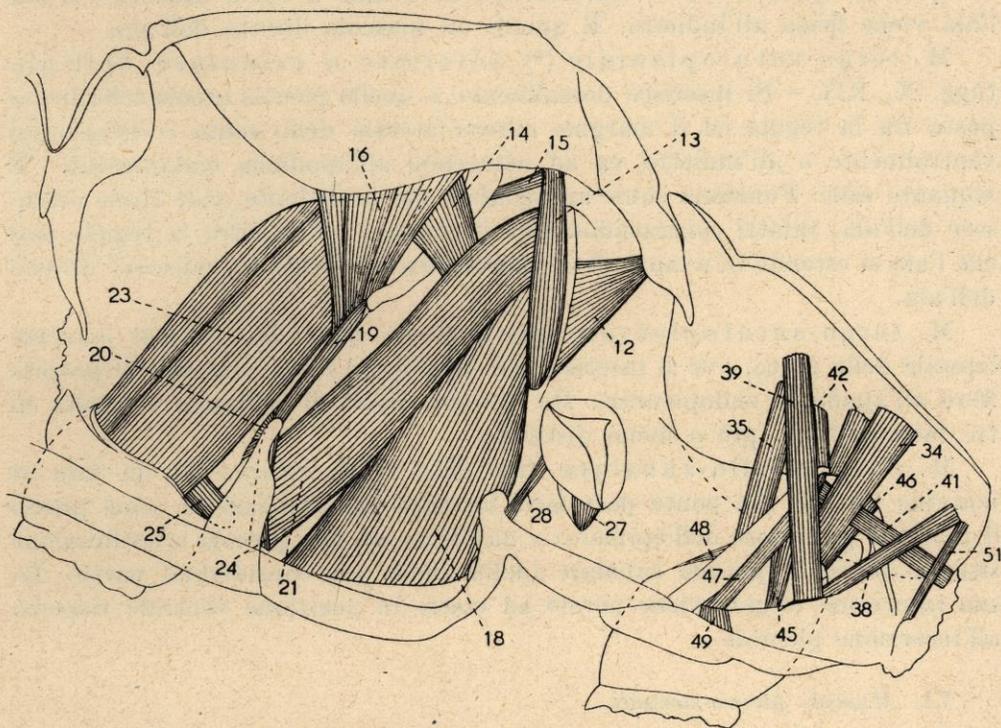


FIG. X.

Perla marginata Panz. — Adulto. — Sezione sagittale del pro- e del mesotorace per mostrare i muscoli di un piano ancor più laterale del precedente (i numeri compresi fra 1 e 28 si riferiscono a muscoli del mesotorace, quelli seguenti a muscoli protoracici): 12, m. prescuto-episternale; 13, m. scuto-episternale; 14, m. ascellare-episternale (flessore dell'ala); 15, m. tergo-suturopleurale anteriore (estensore dell'ala); 16, m. tergo-suturopleurale posteriore; 18, m. episterno-sternale; 19, m. suturopleuro-forcale primo; 20, m. suturopleuro-forcale secondo; 21, m. basolare-coxale; 23, m. subalare-coxale; 24, m. forco-coxale anteriore; 25, m. forco-coxale posteriore; 27, m. stigmatico anteriore (di chiusura); 28, m. stigmatico posteriore (di apertura); 34, m. tergo-coxale anteriore; 35, m. tergo-endocoxale; 38, m. tergo-coxopleurale anteriore; 39, m. tergo-coxopleurale posteriore; 41, m. tergo-suturopleurale anteriore; 42, m. tergo-suturopleurale posteriore; 45, m. suturopleurale-endocoxale; 46, m. anapleuro-coxale; 47, m. forco-coxale anteriore; 48, m. forco-coxale posteriore; 49, m. sterno-coxale; 51, m. pronoto-cervicale posteriore.

V. Muscoli tergo-pleurali.

M. prescuto-episternale (figg. VIII, IX, X). — Si inserisce dorsalmente al margine anteriore del prescuto, lateralmente al primo fragma, ventralmente alla parte dorsale del margine anteriore dell'episterno. Ha forma di ventaglio con la base più larga ventrale.

M. scuto-episternale (fig. X). — Dalla parte anteriore del margine laterale dello scuto a circa il mezzo del margine anteriore dell'episterno. Esile.

M. ascellare-episternale o flessore dell'ala (figg. X, XI). — Prende inserzione dorsalmente al terzo sclerite ascellare e dirigendosi ventralmente e anteriormente raggiunge l'episterno nell'area che si trova davanti all'apodema pleurale. Contraendosi tira in avanti il terzo ascellare, sì che l'ala viene flessa all'indietro. È quindi un muscolo diretto dell'ala.

M. tergo-suturopleurale ⁽¹⁾ anteriore o estensore dell'ala (figg. X, XI). — Si inserisce dorsalmente a quella piccola areola sclerificata posta fra la tegula ed il margine antero-laterale dello scuto e dirigendosi ventralmente e all'indietro va ad attaccarsi all'apodema endopleurale. È alquanto esile. Funziona come antagonista del precedente, cioè come estensore dell'ala; infatti contraendosi tira in basso e all'indietro la tegula, così che l'ala si estende in avanti. Può considerarsi anch'esso un muscolo diretto dell'ala.

M. tergo-suturopleurale posteriore (fig. X). — Dal margine laterale dello scuto, ove si inserisce con una larga base, converge le proprie fibre all'apodema endopleurale. Ha dunque forma di ventaglio e consta di tre fasci di fibre, più o meno distinti.

M. postscutello-subalare (fig. XI). — Si attacca da un lato al margine laterale del ponte postale, formato dal postscutello (cioè presso il margine posteriore dell'epimero) e dall'altro ad una piccola sclerificazione situata dietro la piastra subalare (della quale può considerarsi parte). La sua inserzione tergale viene perciò ad essere in posizione ventrale rispetto all'inserzione pleurale.

VI. *Muscoli pleuro-sternali.*

M. episterno-sternale (fig. X). — Dalla regione antero-dorsale dell'episterno si dirige alla regione laterale dello sterno. Assai sviluppato.

M. suturopleuro-forcale primo (figg. IX, X). — Congiunge il punto più prominente dell'apodema endopleurale con l'estremità distale della forca. Esile.

M. suturopleuro-forcale secondo (fig. X). — Dalla parte ventrale dell'apodema endopleurale, dirigendosi medialmente, cioè verso l'interno del corpo, raggiunge il margine posteriore della parte distale della forca. È largo ma assai breve e serve, come il precedente, a congiungere l'apodema endopleurale con la forca.

(1) Indico col nome di «suturopleurali» quei muscoli che si inseriscono alla cresta pleurale o apodema endopleurale. La sutura pleurale è, a rigor di termini, una formazione esterna cui corrisponde internamente l'apodema che dà attacco a detti muscoli, ma la suddetta denominazione mi è sembrata, per ragioni fonetiche, la migliore.

VII. *Muscoli pleuro-coxali.*

M. basalare-coxale (fig. X). — Dorsalmente si inserisce alla piastra basalare e in parte alla regione dorsale dell'episterno, ventralmente raggiunge la zona latero-anteriore del margine prossimale della coxa, mentre un suo fascio, talora molto esile, penetra nella coxa stessa per inserirsi presso

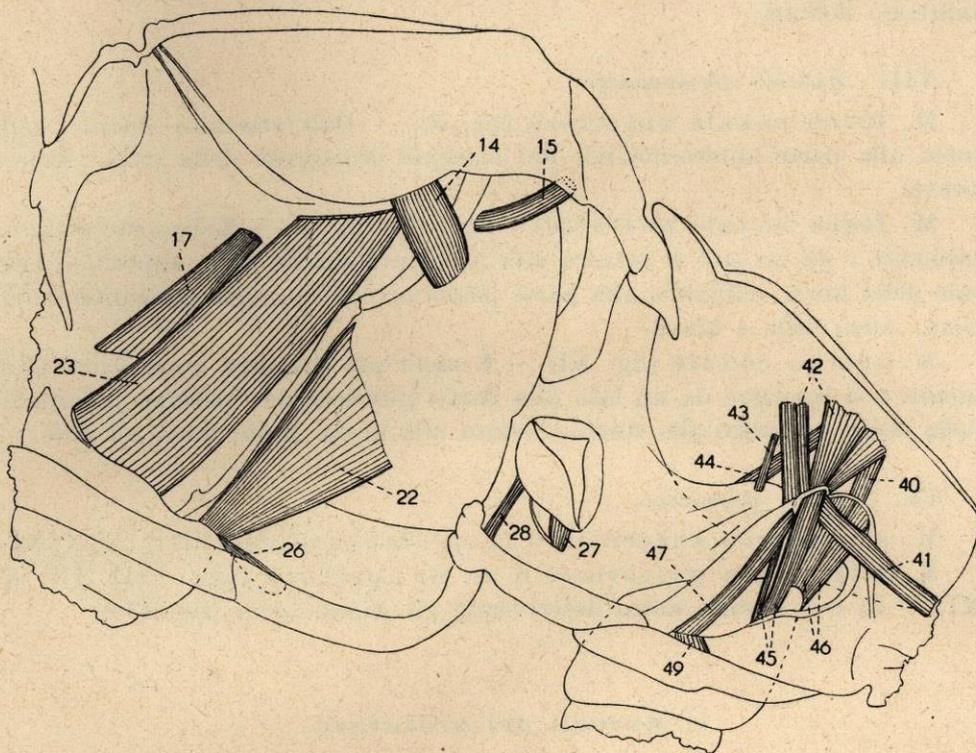


FIG. XI.

Perla marginata Panz. — Adulto. — Sezione sagittale del pro- e del mesotorace per mostrare i muscoli adiacenti alla parete laterale (i numeri compresi fra 1 e 28 si riferiscono a muscoli del mesotorace, quelli seguenti a muscoli protoracici): 14, m. ascellare episternale (flessore dell'ala); 15, m. tergo-suturopleurale (estensore dell'ala); 17, m. postscutello-subalare; 22, m. episterno-coxale; 23, m. subalare-coxale; 26, m. sterno-coxale; 27, m. stigmatico anteriore (di chiusura); 28, m. stigmatico posteriore (di apertura); 40, m. tergo-anapleurale; 41, m. tergo-suturopleurale anteriore; 42, m. tergo-suturopleurale posteriore; 43, m. tergo-postsubcoxale primo; 44, m. tergo-postsubcoxale secondo; 45, m. suturopleurale-endocoxale; 46, m. anapleuro-coxale; 47, m. forco-coxale anteriore; 49, m. sterno-coxale.

il punto di attacco del m. tergo-endocoxale. Serve, insieme al m. tergo-coxale anteriore, come promotore della zampa e al tempo stesso come indiretto dell'ala.

M. episterno-coxale (fig. XI). — Prende dorsalmente inserzione lungo quell'apodema crestiforme che, partendosi dalla cresta pleurale, attraversa per buona parte l'episterno (vedi pag. 135) e le sue fibre convergono verso la parte latero-anteriore del margine prossimale della coxa. È laminare e a forma di ventaglio.

M. subalare-coxale (figg. X, XI). — L'inserzione dorsale è sulla piastra subalare o sul tegumento membranoso che le sta intorno, quella ventrale occupa buona parte del margine posteriore e latero-posteriore (meron) della coxa. È sviluppatissimo e consta di numerosi fasci. Serve, insieme ai muscoli tergo-coxali posteriori, come motore della zampa e insieme come indiretto dell'ala.

VIII. *Muscoli sterno-coxali.*

M. forco-coxale anteriore (fig. X). — Dall'estremità distale della forca alla parte antero-mediale del margine prossimale della coxa. Esile e breve.

M. forco-coxale posteriore (figg. IX, X, XI). — È disposto orizzontalmente e da un lato si attacca alla parte prossimale della superficie laterale della forca, dall'altro alla parte posteriore del margine prossimale della coxa. Assai esile e breve.

M. sterno-coxale (fig. XI). — È anch'esso disposto quasi orizzontalmente e si inserisce da un lato alla parte anteriore del margine prossimale della coxa, dall'altro allo sterno davanti alla forca. Molto breve ed esile.

IX. *Muscoli stigmatici.*

M. stigmatico anteriore o m. di chiusura (figg. VIII, IX, X, XI).

M. stigmatico posteriore o m. di apertura (figg. VIII, IX, X, XI). — Di essi è stato detto descrivendo gli stigmi (vedi pag. 138).

b) *Muscoli del protorace.*

I. *Muscoli tergali.*

M. tergale longitudinale (fig. VIII). — Anteriormente si inserisce al margine posteriore del cranio, posteriormente alla parete anteriore del primo fragma. Ha dunque la stessa disposizione dei suoi corrispondenti meso- e metatoracici, ma è molto meno sviluppato di questi, perchè non ne condivide la funzione di m. indiretto del volo. Serve come muscolo estrinseco del capo.

M. tergale obliquo anteriore (fig. VIII). — Con la sua estremità anteriore si attacca al margine posteriore del cranio, lateralmente all'inserzione del precedente, e dirigendosi all'indietro, medialmente e un po' dorsalmente raggiunge il pronoto, circa nel suo mezzo. Non ha corrispondenti nel pterotorace e funziona come il precedente.

M. tergale obliquo posteriore (fig. VIII). — Dalla zona mediana posteriore del pronoto si dirige indietro, ventralmente e lateralmente per attaccarsi a quella zona membranosa dorso-laterale situata ai lati del primo fragma. È dunque disposto come i corrispondenti pterotoracici.

II. *Muscoli ventrali.*

M. ventrale longitudinale (fig. VIII). — Consta di due fasci: quello più dorsale si inserisce anteriormente al margine posteriore del tentorio, l'altro, situato ventralmente al primo e molto più esile di questo, si diparte dallo sclerite cervicale anteriore. Essi si uniscono posteriormente, ove si inseriscono alla parte prossimale del margine anteriore della forca ⁽¹⁾. È anche questo un muscolo estrinseco del capo.

III. *Muscoli tergo-sternali.*

Tali muscoli sono, come è noto, assenti nel protorace, poichè si sviluppano solo nei segmenti alati come elevatori indiretti delle ali. Tuttavia, considerando i suoi punti di inserzione, io ritengo appartenente a questo gruppo il

M. tergo-forcale (fig. VIII). — Dorsalmente si inserisce alla parte più laterale del margine anteriore del ponte prealare mesotoracico e dirigendosi ventralmente e in avanti raggiunge la parte prossimale della superficie mediale della forca. Corrisponde perfettamente al tergo-forcale meso- e metatoracico.

IV. *Muscoli tergo-coxali.*

M. tergo-coxale anteriore (figg. VIII, IX, X). — Dalla regione mediana dorso-laterale del pronoto a quella laterale del margine prossimale della coxa. Ha forma di ventaglio, essendo l'inserzione dorsale assai più ampia della ventrale. Serve come muscolo promotore della zampa ed è disposto similmente al suo corrispondente mesotoracico come, più o meno, gli altri di questo gruppo.

M. tergo-endocoxale (fig. X). — Dorsalmente si inserisce dietro il precedente, ventralmente penetra nella coxa attaccandosi alla sua parete anteriore. Agisce come il precedente.

M. tergo-coxale posteriore primo (figg. VIII, IX). — Dalla regione posteriore dorso-laterale del pronoto alla parte latero-posteriore del margine prossimale della coxa. Funziona come remotore della zampa.

M. tergo-coxale posteriore secondo (figg. VIII, IX). — Dorsalmente si inserisce davanti al precedente, ventralmente alla parte laterale del margine prossimale della coxa. Ha forma di ventaglio e spesso è suddiviso in due o più fasci. Funziona come il precedente.

V. *Muscoli tergo-pleurali* ⁽²⁾.

M. tergo-coxopleurale anteriore (figg. VIII, IX, X). — Dalla regione antero-laterale del noto si dirige ventralmente e posteriormente alla

(1) Dal margine posteriore della forca si diparte, diretto all'indietro, il m. ventrale longitudinale che raggiunge la forca mesotoracica (vedi pag. 146).

(2) Sulla precaria esattezza di tale denominazione nel protorace, si è già detto a pag. 144. Questi muscoli potrebbero anche esser chiamati tergo-subcoxali, ma non tutti si

parte anteriore del coxopleurite. Può essere considerato omologo al m. prescuto-episternale del pterotorace, che dal tergo raggiunge l'episterno.

M. tergo-coxopleurale posteriore (figg. VIII, IX, X). — Dalla zona mediana-laterale del noto all'estremità anteriore del coxopleurite, presso la sua articolazione con la coxa. Può essere considerato omologo al m. scuto-episternale dei segmenti alati.

M. tergo-anapleurale (fig. XI). — Dalla regione mediana laterale del noto al margine dorsale dell'anapleura. Ha disposizione simile a quella del m. ascellare-episternale o flessore dell'ala dei segmenti alati.

M. tergo-suturopleurale anteriore (figg. VIII, IX, X, XI). — Dalla parte più laterale del margine anteriore del pronoto si dirige all'indietro per raggiungere l'apofisi endopleurale. Corrisponde per la sua posizione al m. tergo-suturopleurale anteriore o estensore dell'ala del meso- e del metatorace.

M. tergo-suturopleurale posteriore (figg. VIII, IX, X, XI). — Ha forma di ventaglio ed è diviso in diversi fasci. Dorsalmente prende inserzione alla regione mediana laterale del pronoto e le sue fibre convergono ventralmente all'estremità dorsale dell'apodema endopleurale (talora in parte anche all'estremità distale della forca). Trova perfetta corrispondenza nel pterotorace.

M. tergo-postsubcoxale primo (fig. XI). — Dalla regione mediana laterale del noto si dirige ventralmente e si inserisce alla parte dorsale di quell'area membranosa che è situata dietro la sutura pleurale ed è ricoperta, guardando il torace dall'esterno, dalla parte laterale del noto che si ripiega. È molto breve ed esilissimo. Apparentemente non ha corrispondenti nel mesotorace, ma se si confrontano i punti di inserzione di questo e del m. post-scutello-subalare, non si potrà negare una certa somiglianza ⁽¹⁾.

M. tergo-postsubcoxale secondo (fig. XI). — Dorsalmente si inserisce davanti al precedente e dirigendosi ventralmente e all'indietro va ad attaccarsi dietro al precedente. Anch'esso breve ed esile. Non ha corrispondenti nel mesotorace.

VI. *Muscoli pleuro-sternali.*

Non sono presenti nel protorace.

VII. *Muscoli pleuro-coxali.*

M. suturopleurale-endocoxale (figg. VIII, IX, X, XI). — Consta di due fasci, che si mantengono distinti per quasi tutta la loro lunghezza.

inserirsi proprio agli scleriti subcoxali e, d'altra parte, poichè è da questi che deriva la vera pleura dei Pterigoti, credo che tale denominazione possa essere mantenuta.

(¹) Nella tabella a pag. 145 li ho per questo posti di fronte, pur facendo sulla loro omologia le necessarie riserve.

Di essi il più grosso si inserisce dorsalmente alla superficie anteriore dell'apodema endopleurale, l'altro alla superficie posteriore della stessa. Si dirigono entrambi ventralmente e penetrano nella coxa per inserirsi con un unico sottile tendine al margine fra coxa e trocantere, presso l'estremità distale della cresta coxale. Questo muscolo presenta una certa omologia col m. basolare-coxale dei segmenti alati, per il fatto che anche quest'ultimo manda parte delle sue fibre entro la coxa. Perciò li ho messi a fronte nella tabella a pag. 146, ma la loro omologia è assai discutibile.

M. anapleuro-coxale (figg. X, XI). — Dal margine dorsale dell'anapleurite alla parte laterale del margine prossimale della coxa, davanti all'articolazione dorsale. Talora è distinto in due fasci. Corrisponde al m. episterno-coxale del pterotorace.

VIII. *Muscoli sterno-coxali.*

M. forco-coxale anteriore (figg. VIII, IX, X, XI). — Disposto come nei segmenti alati, cioè dall'estremità distale della forca (ove questa si salda all'apodema endopleurale) alla parte mediale del margine prossimale della coxa.

M. forco-coxale posteriore (fig. X). — Dalla regione prossimale del margine posteriore della forca alla parte laterale del margine prossimale della coxa. Anch'esso disposto come nel pterotorace.

M. sterno-coxale (figg. VIII, IX, X, XI). — Dalla parte mediale del margine prossimale della coxa si dirige medialmente e un po' in avanti per inserirsi allo sterno davanti alla forca. Assai breve e similmente disposto al muscolo corrispondente del meso- e del metatorace.

Se vogliamo ora mettere in rilievo le differenze e le omologie fra i muscoli del protorace e quelli dei segmenti alati, possiamo fare i seguenti rilievi:

1°) Esiste nel protorace un m. tergale obliquo anteriore, oltre al normale tergale obliquo presente nella generalità dei Pterigoti.

2°) Sono assenti nel protorace sia il m. spina-forcale, per ovvia ragione, sia il m. tergo-basisternale, che si sviluppa solamente nei segmenti alati come m. elevatore indiretto dell'ala, sia il tergo-furci-sternale, che è tuttavia ridottissimo anche nei segmenti che seguono.

3°) Vi è invece un'evidente omologia fra i m. tergo-coxali del protorace e quelli del meso- e del metatorace. Essi infatti interessano essenzialmente i movimenti della zampa e mantengono pertanto una disposizione simile in tutti i segmenti. Nel pterotorace essi sono però più robusti e certamente funzionano anche come alari indiretti.

4°) Nonostante che la regione pleurale del protorace presenti gli scleriti subcoxali e non sia quindi ancora organizzata a costituire una vera pleura, esistono tuttavia evidenti omologie fra i muscoli tergo-pleurali del meso- e del metatorace e quelli che nel protorace si potrebbero chia-

mare m. tergo-subcoxali ⁽¹⁾. Interessante soprattutto il fatto che fra questi ultimi ve ne sono due (m. tergo-anapleurale e m. tergo-suturopleurale) che, per la loro posizione e per i punti di inserzione, possono ritenersi omologhi rispettivamente al m. flessore ed al m. estensore dell'ala, presenti nel pterotorace.

5°) Mancano nel protorace muscoli che corrispondano ai pleuro-sternali dei segmenti alati. Infatti non vi si trova nessun omologo dell'episterno-sternale, che funziona probabilmente come muscolo indiretto dell'ala e d'altra parte i muscoli che nel pterotorace uniscono l'estremità distale della forca all'apodema pleurale non hanno ragione di esistere nel primo segmento ove la forca, più lunga, raggiunge il suddetto apodema e vi si fonde.

6°) Non sono naturalmente presenti nel protorace i muscoli epipleurali (pleuro-coxali), cioè quelli che si inseriscono alla piastra basale ed alla piastra subalare e che sono connessi col volo. Esiste però un m. suturopleuro-endocoxale che dall'apodema endopleurale penetra nella coxa e che presenta quindi una certa analogia col m. basale-coxale dei segmenti alati, il quale manda pure parte delle sue fibre entro la coxa. L'omologia è invece sostenibile fra il m. anapleuro-coxale del protorace e il m. episterno-coxale del meso e del metatorace, che agiscono entrambi sulla zampa.

7°) Perfetta l'omologia fra i m. sterno-coxali di tutti i segmenti.

Da quanto sopra, si può concludere che la muscolatura del protorace e quella dei segmenti alati, nonostante notevoli differenze, sono ancora comparabili fra loro e che tali differenze risultano tutte più o meno strettamente dipendenti dalla presenza o assenza delle ali. La muscolatura del meso e del metatorace è, in altri termini, quella del protorace modificata e rinforzata per i movimenti del volo e quindi può ritenersi da quella direttamente derivata. Essa ne differisce infatti, sia perchè alcuni muscoli, come il tergale longitudinale ed il tergale obliquo, divengono assai più robusti, sia perchè ne compaiono dei nuovi, come il tergo basisternale o gli epipleurali; ma nell'un caso e nell'altro si tratta sempre di muscoli che riguardano le ali. Se si considerano invece, ad esempio, i muscoli promotori e remotori delle zampe, si trova una notevole uniformità in tutti i segmenti. Inoltre è particolarmente notevole il fatto che i muscoli diretti, nei segmenti alati, dal tergo alla pleura (m. tergo-pleurali) e quelli che nel protorace vanno dal tergo alla regione subcoxale, si presentano assai simili per numero e disposizione, tanto che fra questi ultimi ve ne sono due che corrispondono assai bene rispettivamente al flessore e all'estensore dell'ala. Parrebbe dunque che i muscoli alari diretti (intendendo come tali, in questo caso, tanto il flessore che l'estensore, che si inseriscono alla regione ascellare dell'ala) deri-

(1) Vedi nota (2) a pag. 153.

vino da muscoli già esistenti nel protorace, se pure, naturalmente, con altra funzione, mentre solo alcuni indiretti si formerebbero ex-novo nel segmento provvisto di ali.

RIASSUNTO

L'a. studia dapprima la morfologia del torace dell'immagine di *Perla marginata* Panz. Particolarmente notevole è la regione pleurale protoracica ove sono presenti il coxopleurite e l'anapleurite, derivati dalla subcoxa, che formano tuttavia, lungo il loro margine posteriore, una sutura pleurale ed una cresta pleurale, come nella pleura tipica. Nei segmenti alati i due bracci notali alari, dipendenti entrambi dallo scuto, si uniscono con le loro estremità distali sì da offrire all'ala un solo fulcro notale. La regione ascellare alare presenta quattro sclerificazioni (oltre la tegula e la piastra omerale), delle quali quella chiamata « ascellare supplementare » pare derivata per suddivisione del secondo pterale. Solo il primo ascellare e quello supplementare si articolano ai bracci notali, mentre il terzo non ha con essi, contrariamente al solito, alcun rapporto. Nella regione pleurale è presente il trocantino, che partecipa all'articolazione anteriore della zampa. Piastra basolare semi-fusa con l'episterno, piastra subalare libera. Segue uno studio sulla costituzione degli stigmi e sul processo di apertura e chiusura degli stessi, che si estende anche agli stigmi addominali. Nelle regioni pleurali del torace degli stadi preimmaginali sono distinguibili il coxo- e l'anapleurite in tutti tre i segmenti.

L'a. studia poi la muscolatura del collo e del torace descrivendo e comparando fra loro i m. del protorace e quelli dei segmenti alati. Questi ultimi risultano nel complesso similmente disposti ai primi, salvo presentarsi rinforzati e modificati per la funzione del volo.