

Contributi allo studio dei Neurotteri italiani.

XXI.

LA MORFOLOGIA ADDOMINALE ED IL SUO VALORE PER LA DISCRIMINAZIONE GENERICA NELL'AMBITO DELLE *CHRYSOPINAE*

PREMESSA

I rappresentanti della fauna italiana rientranti nella famiglia *Chrysopidae* Schneider, 1851, appartengono a due sottofamiglie e precisamente alle *Dictyochrysinae* Esben Petersen, 1918, considerata la più primitiva tra le sottofamiglie di Crisopidi, ed alle *Chrysopinae* Esben Petersen, 1918, comprendente viceversa le forme più specializzate (1). Delle *Dictyochrysinae* in Italia si trovano i due generi *Nothochrysa* Mc Lachlan, 1868, (2) e *Hypochrysa* Hagen, 1866. Il numero di gran lunga prevalente di specie di Crisopidi della nostra fauna appartiene tuttavia alle *Chrysopinae*. La discriminazione generica nell'ambito di tale sottofamiglia è apparsa, soprattutto negli ultimi anni, una questione piuttosto controversa. Se per il gen. *Italochrysa* Principi la situazione è esaurientemente definita, è invece assai intricata quella offerta dal ricco complesso di specie per molto tempo riferite all'estremamente ampio genere *Chrysopa* Leach. Nonostante la eterogeneità delle conformazioni degli organi genitali maschili, le specie si presentano con una notevole uniformità negli aspetti più macroscopici della loro morfologia esterna e non è facile individuare tra di esse delle unità filogenetiche che meritino il riconoscimento di genere. Molti tentativi affrontati sulla base di caratteri di non buona validità tassonomica non hanno condotto a successi reali.

In attesa di ulteriori chiarimenti sui termini del problema, seguo qui nelle sue linee generali la classificazione proposta da Tjeder (1966) e da lui successivamente riconfermata, sia pure con qualche modifica (Tjeder, 1972),

(1) Adams (1967) distingue la famiglia *Chrysopidae* in quattro sottofamiglie: *Mesochrysinae*, con solo forme fossili, *Nothochrysinae* (in sinonimia della quale pone le *Dictyochrysinae*), *Chrysopinae* e *Apochrysinae*. Tjeder (1972) puntualizza la non validità del nome *Nothochrysinae* e rivaluta pertanto quello di *Dictyochrysinae*.

(2) Ho catturato *Nothochrysa capitata* (Fabr.) alla Foresta Umbra (Gargano) e a Quercianella (Livorno).

accettando il parziale smembramento del gen. *Chrysopa* s.l. con il riconoscimento come buoni generi di *Nineta* Navàs e di *Chrysotropia* Navàs e, per quanto riguarda il complesso di specie rimaste nel gen. *Chrysopa* s. str., limitandomi per ora ad indicare un certo numero di sottogeneri. In una pur recente revisione generica delle specie paleartiche delle *Chrysopinae* operata da Hölzel (1970) alcuni sottogeneri sono elevati al rango di generi. Tjeder (1972) non riconosce però l'opportunità di tale ulteriore smembramento del gen. *Chrysopa*, in quanto impostato solo su differenze riscontrate nelle conformazioni degli ultimi uriti e dei genitali maschili, mentre mancano validi caratteri per una corrispondente discriminazione nelle femmine e, inoltre, per non apportare cambiamenti di nome poco auspicabili per specie oramai note in tutto il mondo per le loro possibilità di applicazione nel campo della lotta biologica. In realtà, poichè per specie neartiche è conservato ancora al gen. *Chrysopa* un valore più comprensivo dai contemporanei Autori nord-americani, si correrebbe il rischio, citando insieme specie paleartiche e specie neartiche, di riferire entità sistematiche affini a generi diversi o, addirittura, per una specie cosmopolita come *Chrysopa carnea* Steph., di vederla indicata, secondo che venga citata per l'Europa o per il Nord-America, con nomi generici diversi ⁽¹⁾.

Pertanto le *Chrysopinae* viventi in Italia risultano appartenere, per quanto oggi è noto, ai seguenti generi e sottogeneri:

genere *Nineta* Navàs, 1912

» *Chrysotropia* Navàs, 1911

» *Chrysopa* Leach, 1815

sottogenere *Chrysopa* s. str.

» *Chrysoperla* Steinmann, 1964

» *Tjederina* Hölzel, 1970 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Del resto anche Aspöck e Aspöck (1969) sottolineano la necessità di utilizzare i caratteri offerti dalla morfologia addominale e degli organi genitali con grande precauzione nella discriminazione generica del gruppo, in quanto molti di essi possono essere dovuti a fenomeni di convergenza e non rappresentare delle reali affinità. Così che, in attesa di un esame di tutte le correlazioni possibili rilevabili nell'ambito di tale raggruppamento generico considerato nella sua più ampia geonomia, preferiscono di conservare le specie dell'Europa centrale nel comprensivo genere *Chrysopa* Leach.

⁽²⁾ *Tjederina* viene qui adottato con significato sottogenerico. Il nome è stato utilizzato per la prima volta per il genere istituito da Hölzel (1970) per la specie *gracilis* Schneider che precedentemente era riferita al gen. *Chrysopa* s.l. *Chrysopa gracilis* si trova in Italia (io l'ho catturata alla Foresta Umbra, sul Gargano). Da Kis, Nagler e Mándru (1970) e da Zeleny (1971) è stata posta nel sottogenere *Apertochrysa* Tjeder, 1966, istituito per specie africane, ma le parti dell'armatura genitale maschile che essa presenta non corrispondono alla descrizione data per tale sottogenere.

- » *Cunctochrysa* Hölzel, 1970 ⁽¹⁾
- » *Anisochrysa* Nakahara, 1955

genere *Italochrysa* Principi, 1946.

Nella discriminazione generica e sottogenerica operata sono stati utilizzati prevalentemente i caratteri immaginali. A parte il valore particolare che ha la morfologia alare, soprattutto per quanto riguarda il sistema di venulazione, lo studio tassonomico del gruppo si appoggia oggi principalmente sulla conformazione degli uriti genitali e postgenitali e degli organi genitali di origine ectodermica. Caratteri di notevole importanza si trovano altresì nelle antenne, nelle mandibole, nei noti del torace, nei pretarsi, ecc.

Come sarà richiamato più avanti, io ritengo però, insieme ad altri Autori, che proprio in una questione di non facile soluzione come quella dello smembramento di un genere troppo comprensivo quale è *Chrysopa* Leach s.l., si dovrebbe tener conto anche della morfologia degli stati larvali (per quanto i reperti a nostra disposizione ce ne offrono l'opportunità) e delle informazioni sulle modalità di vita e di costumi delle varie specie che permettono di meglio considerarle nel loro valore di entità distinte (regimi dietetici, modalità di ovideposizione, cicli biologici, modalità di ibernamento, stati di sviluppo che subiscono la diapausa, sistemi di protezione degli stati pre-immaginali, ecc.).

La morfologia degli uriti genitali e postgenitali e degli organi genitali esterni, soprattutto di quelli maschili, ha pertanto una notevole importanza nella sistematica ed è necessario l'uso di una nomenclatura appropriata per le varie parti e scleriti utilizzati nella discriminazione delle entità tassonomiche. Perchè tale nomenclatura sia appropriata deve però appoggiarsi su delle basi di conoscenze morfologiche solide e che in realtà ci presentino le varie parti prese in considerazione nella loro vera natura rispetto alle origini e al significato che deve essere loro attribuito. Troppo spesso, infatti, sono utilizzati nelle esposizioni di alcuni Autori nomi diversi per gli stessi scleriti o, peggio, lo stesso nome per parti e scleriti aventi morfologicamente origine diversa.

Lo scopo pertanto di questo mio contributo è di riprendere in esame

⁽¹⁾ *Chrysopa albolineata* Killington, presente in Italia (io ho catturato tale specie a Villetta Barrea, nel Parco Nazionale degli Abruzzi), era stata riferita da Tjeder (1966) al sottogenere *Suarius* Navàs, 1914. Con tale indicazione sottogenerica la specie è citata anche da Kis, Nagler e Mándru (1970) e da Zeleny (1971). Hölzel (1970) considera invece *Suarius* come genere e, nello stesso tempo, dissente dall'includervi la specie *albolineata* (dello stessa opinione è Tauber, 1975). Egli la riferisce, pertanto, al gen. *Anisochrysa* e la distingue da altri gruppi di specie congeneri, creando per essa il nuovo sottogenere *Cunctochrysa*. Tjeder (1972) non accetta, come si è riferito, *Anisochrysa* come genere e conserva *albolineata* sotto il genere *Chrysopa* mantenendola, però, nel sottogenere *Cunctochrysa*.

quanto già ho avuto occasione di illustrare in alcune mie pubblicazioni precedenti (Principi, 1949; 1954a; 1954b; 1956) riguardo alla morfologia addominale e degli organi genitali esterni per due gruppi di specie affini del gen. *Chrysopa* e, con nuovi apporti di indagini personali e tenendo conto di quanto altri Autori hanno messo in evidenza dopo i miei lavori citati, di pervenire ad una esposizione per quanto possibile sintetica della conformazione di tali parti e della relativa nomenclatura utilizzabile in tassonomia; sulla base di tale esposizione e usufruendo anche di reperti che si estendono ad altre parti del corpo delle immagini, agli stati preimmaginali e altresì, come prima ho accennato, considerando le conoscenze acquisite sulle diverse modalità di vita e di sviluppo, presentare infine un quadro riassuntivo utile per la dibattuta questione della discriminazione generica e sottogenerica nell'ambito delle *Chrysopinae*.

La nomenclatura che riguarda gli ultimi uriti e gli organi genitali di origine ectodermica, oggi prevalentemente usata nella sistematica dei Neurotteri, è quella di Tjeder, con qualche variante da parte degli Autori nord-americani. Per i Crisopidi l'Autore ce ne dà un riepilogo nella sua monografia sulle *Chrysopidae* del Sud Africa (Tjeder, 1966). Un riepilogo generale per i Neurotteri lo troviamo in Tjeder (1970).

Sui terminali dei Neurotteri i contributi e le opere più recenti, che qui vengono presi in considerazione, oltre ai lavori già citati di Tjeder, sono quelli di Acker (1960), Adams (1969a, 1969b), Bram e Bickley (1963), Hwang e Bickley (1961), MacLeod e Adams (1967), Matsuda (1976), Mickoleit (1973); Philippe (1972).

Poichè non sempre le interpretazioni date dagli Autori e la nomenclatura adottata si corrispondono, si cercherà di mettere in evidenza e di discutere le divergenze più consistenti, portando, quando se ne avrà la possibilità, gli elementi per un chiarimento al riguardo. Ci si soffermerà inoltre nella descrizione di alcune microformazioni tegumentali del torace e dell'addome che si ritengono di notevole interesse per lo scopo propostoci con questo lavoro.

MICROFORMAZIONI TEGUMENTALI TORACICHE ED ADDOMINALI

Il tegumento dei segmenti toracici e addominali possiede nei rappresentanti della sottofamiglia considerata, insieme ad una minuta microscultura, costituita da microprocessi appuntiti cuticolari e distribuiti più o meno uniformemente, numerose e fitte setole sparse. Ma tali processi ed appendici tegumentali non meritano un più lungo discorso, in quanto la loro distribuzione non presenta caratteri di discriminazione utilizzabili in tassonomia. Più interessanti invece, per quello che può essere il loro significato funzionale e per il valore diagnostico che rivestono, per lo meno a livello generico e sottogenerico, sono le microformazioni tegumentali che vengono messe in evidenza nel discorso che segue. Come vennero da me rilevate per

la prima volta in uno studio su *Chrysopa (Chrysopa) septempunctata* Wesm. (Principi, 1949), in corrispondenza delle regioni tergali e sternali degli uriti dal 3° all'8°, si trovano nei maschi di questa specie, più o meno uniformemente distribuite, delle microformazioni cupoliformi a base ellittica (di cui

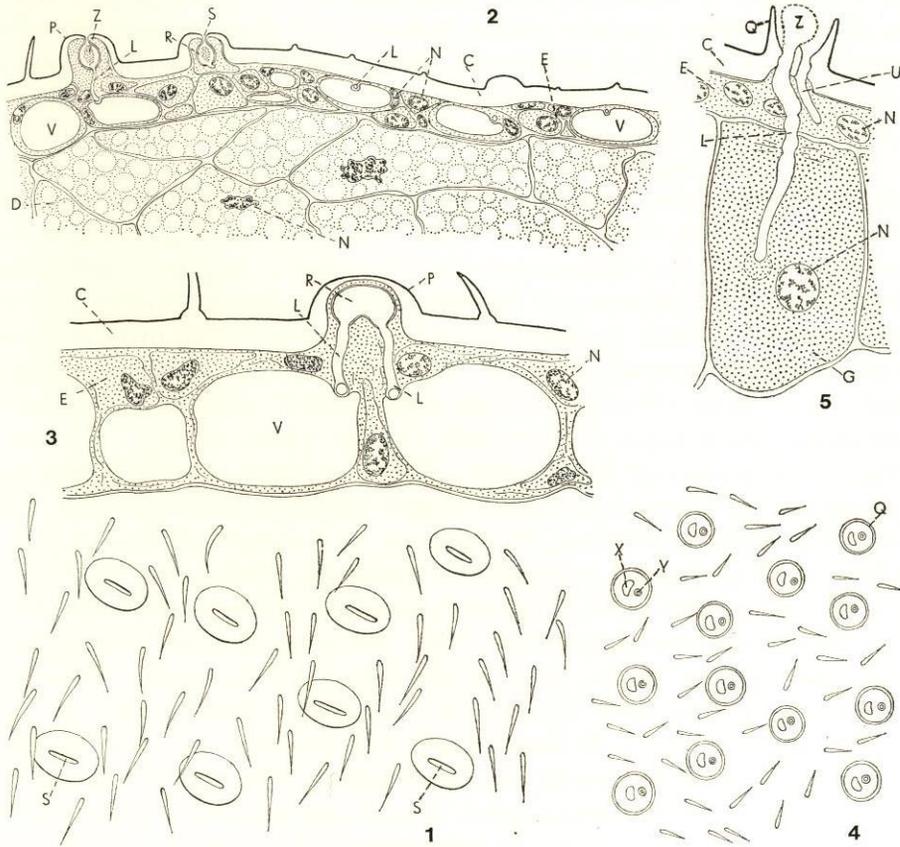


FIG. I.

Chrysopa (Chrysopa) septempunctata Wesm. - 1. Porzione di un urite di un maschio con microtholi e microprocessi cuticolari. - 2. Sezione longitudinale del tegumento dell'addome con microtholi (in un maschio pronto per l'accoppiamento). - 3. Sezione trasversale del tegumento dell'addome con microtholi (a ingrandimento un poco più forte e in un maschio di età un poco più avanzata di quella del precedente). - *Chrysopa (Anisochrysa) flavifrons* Brauer. - 4. Porzione di un segmento toracico di un maschio con micropocula e microprocessi cuticolari. - 5. Sezione trasversale del tegumento del pronoto di un maschio con micropocula; C, cuticola; D, tessuto adiposo; E, epidermide; G, cellula glandolare; L, canalicolo di emissione; N, nucleo; P, microformazione cupoliforme; Q, microformazione caliciforme; R, cameretta interna; S, sua apertura esterna; U, canalicolo breve; V, vacuolo; X, sbocco del canalicolo lungo; Y, sbocco del canalicolo breve; Z, secreto.

l'asse maggiore è disposto pressochè trasversalmente all'asse longitudinale dell'addome), provviste alla sommità di una fessura disposta secondo l'asse maggiore della base. La loro densità ha un valore medio di 600 cupolette per mm² di superficie interessata nei terghi e negli sterni. La fessura immette

in una piccola cavità subovoide, costretta medialmente così da rimaner distinta in due porzioni comunicanti tra loro, contenuta nella cupoletta stessa. Da ogni porzione della cavità parte un esile e breve canalicolo che raggiunge il vacuolo ampio e spazioso di una cellula differenziata dall'epidermide sottostante. I vacuoli delle due cellule sottostanti ad ogni cupoletta incominciano a formarsi al momento dello sfarfallamento e raggiungono la dimensione definitiva dopo qualche giorno, quando cioè il maschio è pronto per l'accoppiamento (fig. I). Il secreto che viene emesso dall'apertura della cupoletta è probabilmente un feromone olfattivo avente una funzione connessa con la maturità sessuale e da utilizzarsi nella precopula. Nell'ambito del gen. *Chrysopa* tali microformazioni cupoliformi sono state riscontrate nei maschi di altre specie, tutte appartenenti al sottogenere omonimo, quali *Chr. formosa* Brauer, *Chr. viridana* Schn., *Chr. perla* (Lin.), ecc. Esse sono presenti anche nel gen. *Chrysotropia* (in *Chr. ciliata* (Wesm.)). Non sempre però raggiungono l'uniformità di distribuzione e la densità osservate in *Chr. septempunctata*: possono mancare in corrispondenza dell'8° urite o interessare solo le regioni sternali (Principi, 1954a). Tjeder, che le ha trovate anche in altri generi delle *Chrysopinae* (non rappresentati nella nostra fauna), le ha chiamate con il nome di *microtholi* (Tjeder, 1966; 1970).

Tali microformazioni cupoliformi addominali sono assenti invece nelle specie del gen. *Nineta* e, nell'ambito del gen. *Chrysopa*, nelle specie dei sottogeneri *Chrysoperla*, *Tjederina*, *Cunctochrysa* e *Anisochrysa*. Ma mentre in *Nineta* e, in *Chrysopa*, nei sottogeneri *Chrysoperla*, *Tjederina* e *Cunctochrysa* non si trovano in altre parti del corpo formazioni analoghe, nelle specie rientranti nel sottogenere *Anisochrysa* (*Chr. flavifrons* Brauer, *Chr. ventralis* Curtis, *Chr. prasina* Burm., *Chr. zelleri* Schn., *Chr. clathrata* Schn., ecc.) sono presenti nei segmenti toracici del maschio, e precisamente in corrispondenza del pronoto e di buona parte del prescuto, del mesoscuto, del mesoscutello e del metascutello, microformazioni dello stesso tipo, sia pure conformate un poco differentemente, aventi probabilmente anch'esse una funzione collegata con qualche azione feromonica (Principi, 1954a; 1956). Sono queste delle microformazioni caliciformi, in quanto a spese della cuticola si forma qui un apparato esterno a forma di coppa, e non di cupola, al fondo della quale si trovano due piccole aperture: la più grande, emisferica, immette in un esile ma lungo canalicolo che raggiunge una grande cellula subprismatica, il cui asse maggiore è perpendicolare alla superficie del tegumento; la più piccola, subcircolare, immette invece in un canalicolo assai breve, che raggiunge l'epidermide di modesto spessore direttamente a contatto con la cuticola e sovrastante l'assise di grandi cellule prismatiche a cui pervengono i canalicoli più lunghi (fig. I).

Data la differente localizzazione di tali formazioni caliciformi, rispetto alle precedenti descritte, e soprattutto la differente forma, per esse non può essere adottato il termine di *microtholi* da Tjeder (1966) utilizzato per quelle cupoliformi addominali. Propongo pertanto per le microformazioni caliciformi il termine di *micropocula*.

CONFORMAZIONE DEGLI ULTIMI URITI
E DEGLI ORGANI GENITALI ESTERNI MASCHILI

La morfologia dell'addome, per gli scopi proposti in questo lavoro, merita una speciale considerazione soprattutto per quanto riguarda gli uriti genitali e postgenitali.

L'8° urite incomincia a presentare alcuni caratteri che lo differenziano da quelli che lo precedono. Esso può essere un poco meno sviluppato in lunghezza e, di regola, il suo sterno appare più breve del tergo corrispondente, così che il margine caudale di questo si prolunga oltre il margine

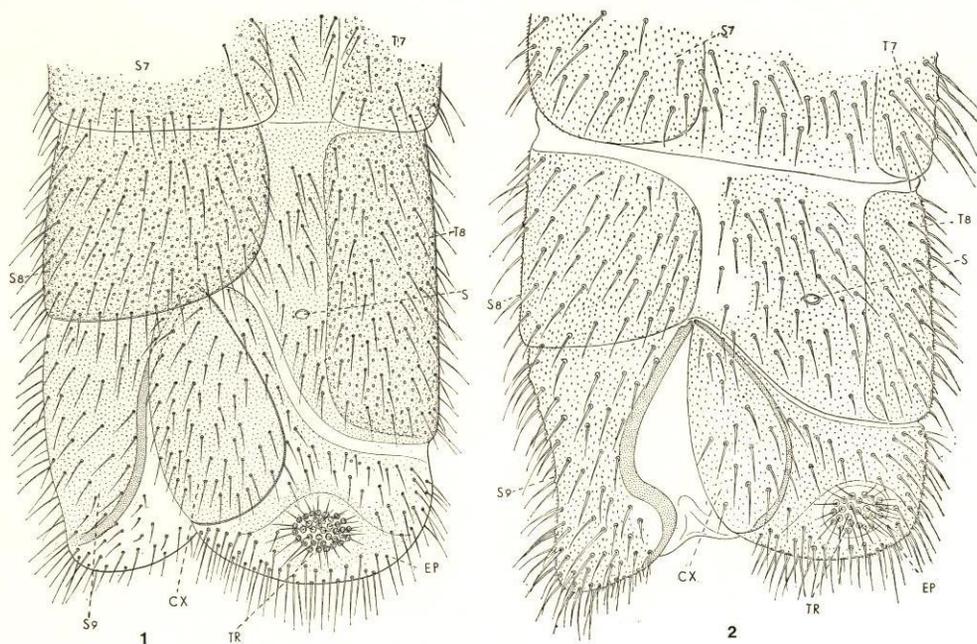


FIG. II.

Ultimi uriti del maschio, visti di profilo, in 1 di *Chrysopa (Chrysopa) septempunctata* Wesm.; in 2 di *Chrysopa (Chrysopa) viridana* Schn.: CX, coxiti del 9° urite; EP, ectoproct; S, spiracolo tracheale; S7, S8, S9, rispettivamente 7°, 8°, 9° urosterni; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi, TR, tricobotri.

caudale dello sterno. L'8° urosterno, più breve quindi dello sterno del 7° urite, può rimanere ben distinto dallo sterno del 9° urite (come avviene, nell'ambito del gen. *Chrysopa*, nel sottogenere omonimo), oppure (come si verifica nei sottogeneri *Chrysoperla*, *Tjederina*, *Cunctochrysa*, *Anisochrysa*) fondersi più o meno intimamente con detto sterno. La linea di fusione è talvolta individuabile, perchè percorsa da un leggero solco o perchè lungo di essa è interrotta la microscultura e sono assenti le setole, pur avendo consistenza simile la sclerificazione. Lo sclerite risultante dalla fusione degli sterni 8°

e 9° ha sviluppo in lunghezza variabile nelle diverse specie (figg. II, III, IV).

Il 9° urite è alquanto modificato rispetto ai precedenti. La sua regione tergale appare assai ridotta, trasformata e fusa con il complesso seguente. Di tale urite fanno parte due vistose placche laterali bene sviluppate, sub-ovali, con l'estremità cefalica talvolta notevolmente attenuata e con il margine dorsale e caudale percorso da un rinforzo sclerificato più o meno marcato. Nei miei precedenti contributi (Principi, 1949, 1954b, 1956), seguendo

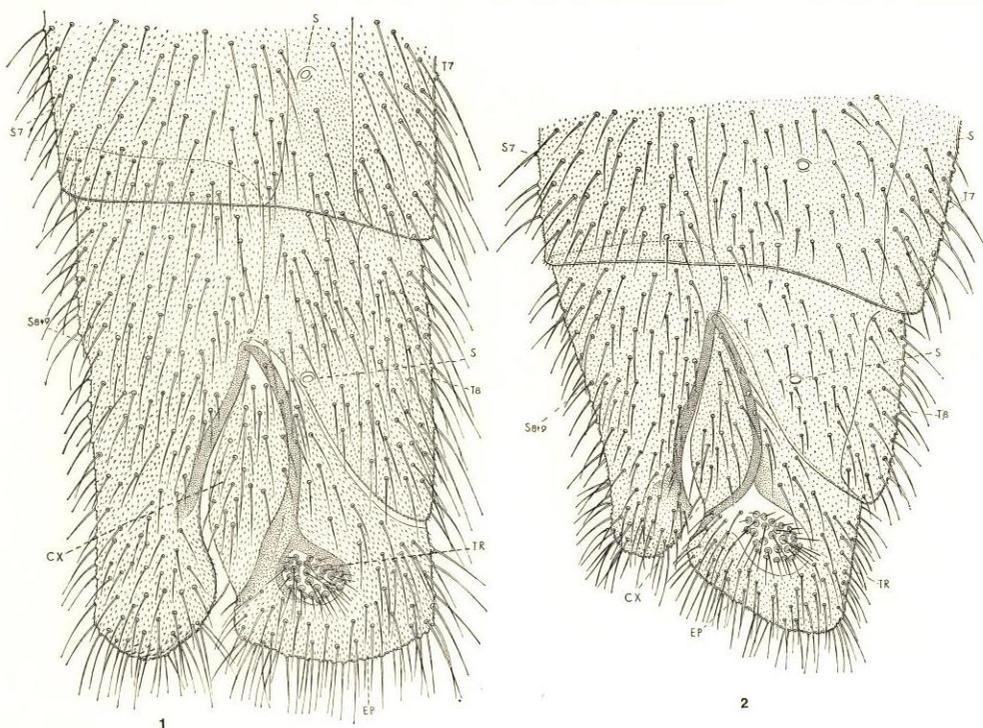


FIG. III.

Ultimi uriti del maschio visti di profilo, in 1 di *Chrysopa (Anisochrysa) prasina* Burm.; in 2 di *Chrysopa (Anisochrysa) flavifrons* Brauer: CX, coxiti del 9° urite; EP, ectoproct; S, spiracolo tracheale; S7, S8+9, rispettivamente 7° e 8°+9° urosterni; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi; TR, tricobotri.

L'interpretazione di alcuni Autori, ho riferito tali placche al 9° urotergo. Successivamente, però, durante lo studio morfologico condotto su alcune specie di *Raphidiidae* (Principi, 1958, 1960, 1961, 1966), ho emesso l'ipotesi che tali placche laterali nei Crisopidi siano omologabili con le due placche che nei Rafidiidi portano gli stili e pertanto interpretate dagli Autori (Acker, 1960; Ferris e Pennebaker, 1939; Matsuda, 1957) come coxiti. Più recentemente Matsuda (1976) riferisce infatti che nei Rafidiodei si trovano tutte tre le parti integranti dei gonocoxopoditi e cioè: coxite, stilo e processo

interno basale. Egli afferma che nella maggior parte dei Neurotteri i gonocoxopoditi si sono del tutto separati dal 9° urosterno e sono migrati per unirsi ai terghi del 9° e del 10° urite, mentre lo stilo è scomparso o divenuto irriconoscibile. Tale separazione dei coxopoditi dallo sterno del 9° urite avrebbe dato luogo a modificazioni del tutto indipendenti delle due aree.

Il 9° urosterno, come abbiamo già visto, appare in alcune specie fuso con lo sterno precedente. Nel suo insieme si presenta come una grande placca ventrale, ai lati connessa con i margini ventrali dei coxiti da due estese

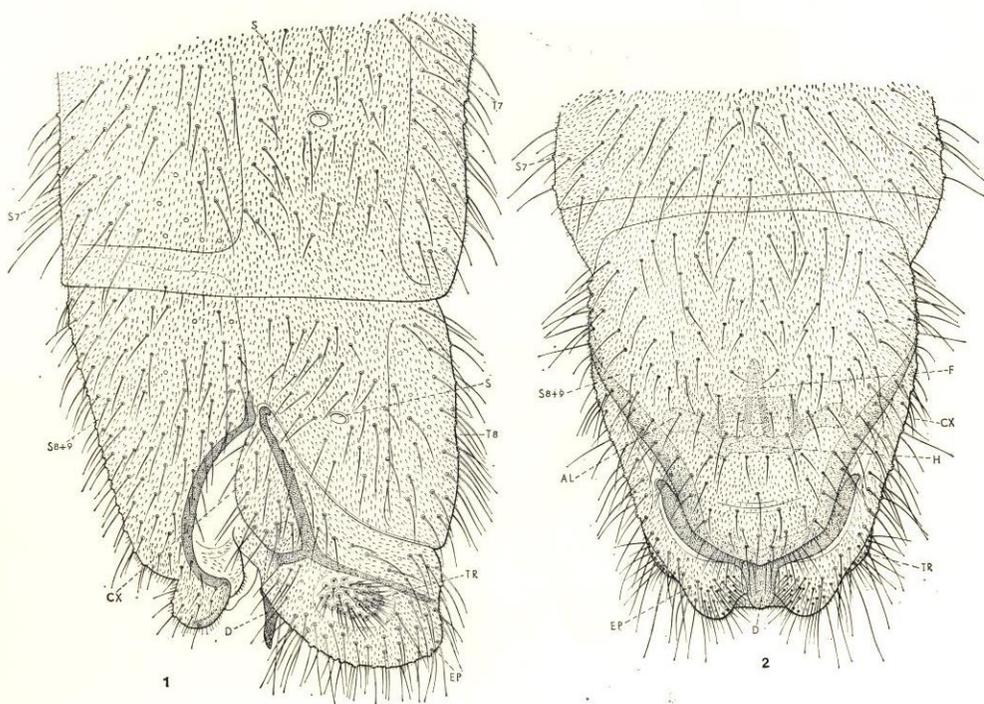


FIG. IV.

Chrysopa (Chrysoperla) carnea Steph. - Ultimi uriti del maschio, in 1 visti di profilo; in 2 dal ventre: AL, apodemi aliformi del gonarcus; CX, coxiti del 9° urite; D, tignum; EP, ectoproct; F, arcessus; H, barra trasversale del gonarcus; S, spiracolo tracheale; S7, S8+9, rispettivamente 7° e 8°+9° urosterni; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi; TR, tricobotri.

regioni membranacee, in situazione normale introflesse, e con il suo margine caudale costituente l'estremità ventrale dell'addome. Il tegumento, posteriormente a tale placca, si ripiega in direzione cefalica formando la parete ventrale di una camera interna più o meno ampia e di cui sarà trattato tra poco. La forma della placca in parola (che talvolta dà luogo ad una protuberanza caudale anche abbastanza accentuata) varia assai nelle diverse specie e offre uno dei caratteri più significativi di diagnosi specifica. I due margini laterali sono percorsi da rinforzi sclerificati che caudalmente

tendono a convergere e cefalicamente si articolano con l'estremità del rinforzo del margine dorsale dei coxiti. La placca formata dal 9° urosterno può così simulare la placca subgenitale; tuttavia questo nome, come afferma Matsuda (1976), è morfologicamente utilizzato nella generalità degli Insetti per alcune conformazioni che non sempre derivano dal 9° urosterno ma che, come nei Coniopterigidi tra i Neurotteri, coinvolgono altre parti quali gli stessi gonocoxiti (figg. II, III, IV).

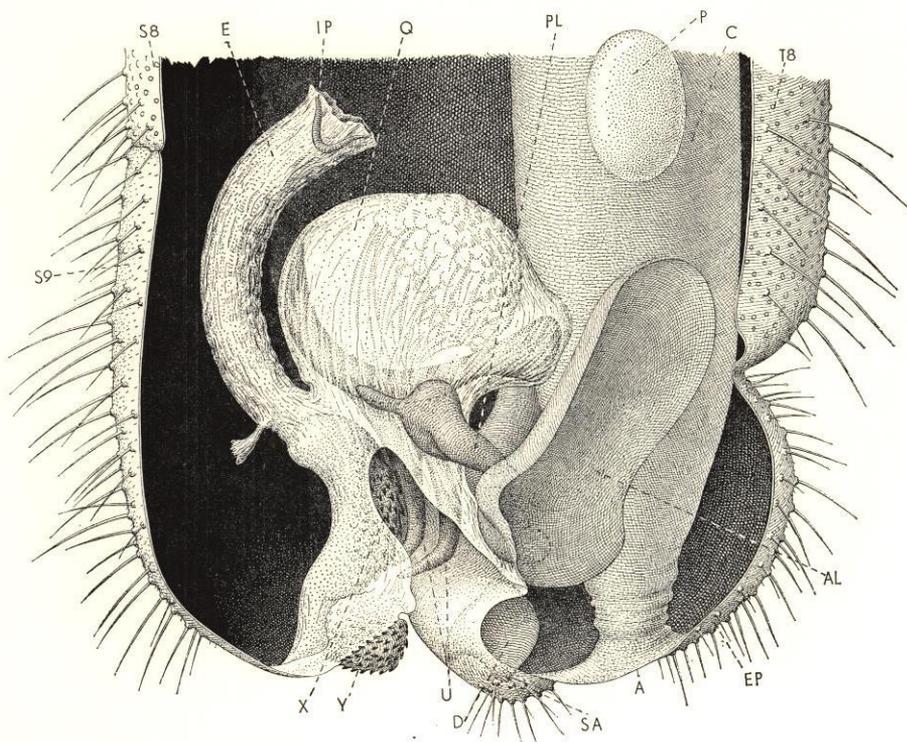


FIG. V.

Chrysopa (Chrysopa) septempunctata Wesm. - Spaccato della porzione caudale dell'addome del maschio (parte degli organi è stata asportata): A, ano; AL, apodemi aliformi del gonarcus; C, canale alimentare; D, tignum; E, canale eiaculatore; EP, ectoproct; IP, rinforzo dell'intima del canale eiaculatore (ypandrium internum di Tjeder); P, papilla rettale; PL, placche basali delle volselle; Q, endofallos; S8, S9, rispettivamente 8° e 9° urosterni; SA, subanale; T8, 8° urotergo; U, volselle (entoprocessus); X, Y, gonocristae.

Il 10° urite sarebbe destinato nei Neurotteri, secondo Matsuda (1976), a ridursi durante lo sviluppo embrionale. Quale residuo dei cerci, tipiche appendici dell'11° urite, si distinguono in posizione dorso-laterale, in una porzione caudale dell'addome, due aree di tegumento a contorno subcircolare o subovalare debolmente rilevate, provviste di numerosi tricobotri (il cui numero varia da una venticinquina ad una quarantina per ogni areola, secondo la specie esaminata). Le areole con tricobotri sono indicate dagli

Autori con il nome di callus. Il territorio che le differenzia è denominato da Tjeder (1970) ectoproct. In alcune specie, come è bene evidente in *Chrysopa prasina* e in *Chr. carnea*, ciascuna areola è contornata anteriormente da un

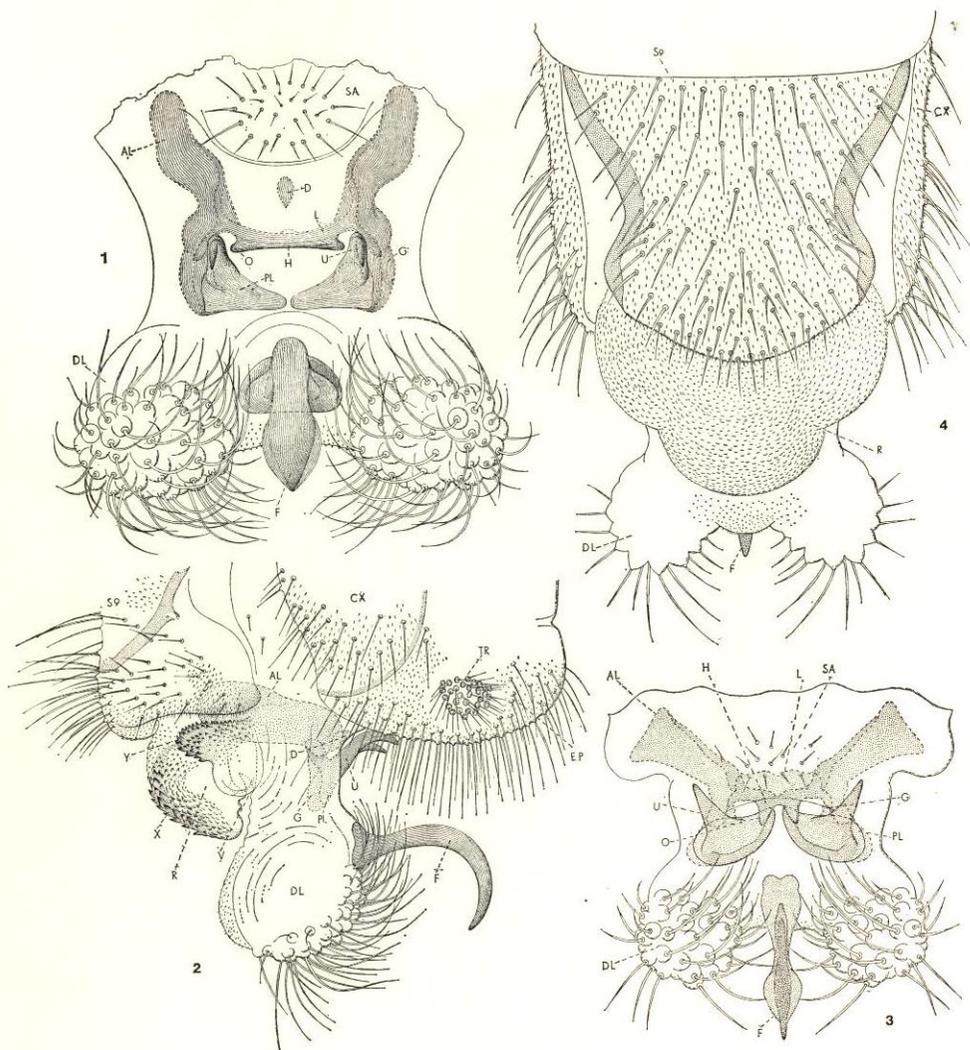


FIG. VI.

Chrysopa (Chrysopa) septempunctata Wesm. - 1. Endofallos estroflesso visto dal dorso. - 2. Lo stesso visto di profilo. - *Chrysopa (Chrysopa) viridana* Schn. - 3. Endofallos estroflesso visto dal dorso. - 4. Lo stesso visto dal ventre: AL, apodemi aliformi del gonarcus; CX, coxiti del 9° urite; D, tignum; DL, dilatazioni laterali con setole; EP, ectoproct; F, pseudopenis; G, apodema della base delle volselle; H, barra trasversale del gonarcus; L, apodema della barra trasversale; O, processi odontoidi della barra trasversale; PL, placche basali delle volselle; R, parete ventrale dell'endofallos; S9, 9° urosterno; SA, subanale; TR, tricobotri; U, volselle (entoproctus); V, gonoporo; X, Y, gonocristae.

rinforzo sclerificato originatosi da quello longitudinale dorsale dei coxiti (figg. II, III, IV).

Ventralmente all'apertura anale un'areola di tegumento lievemente sclerificata e provvista di qualche pelo è chiamata da Tjeder (1970) subanale (figg. V, VI). In prossimità del subanale, e in posizione ad esso ventrale,

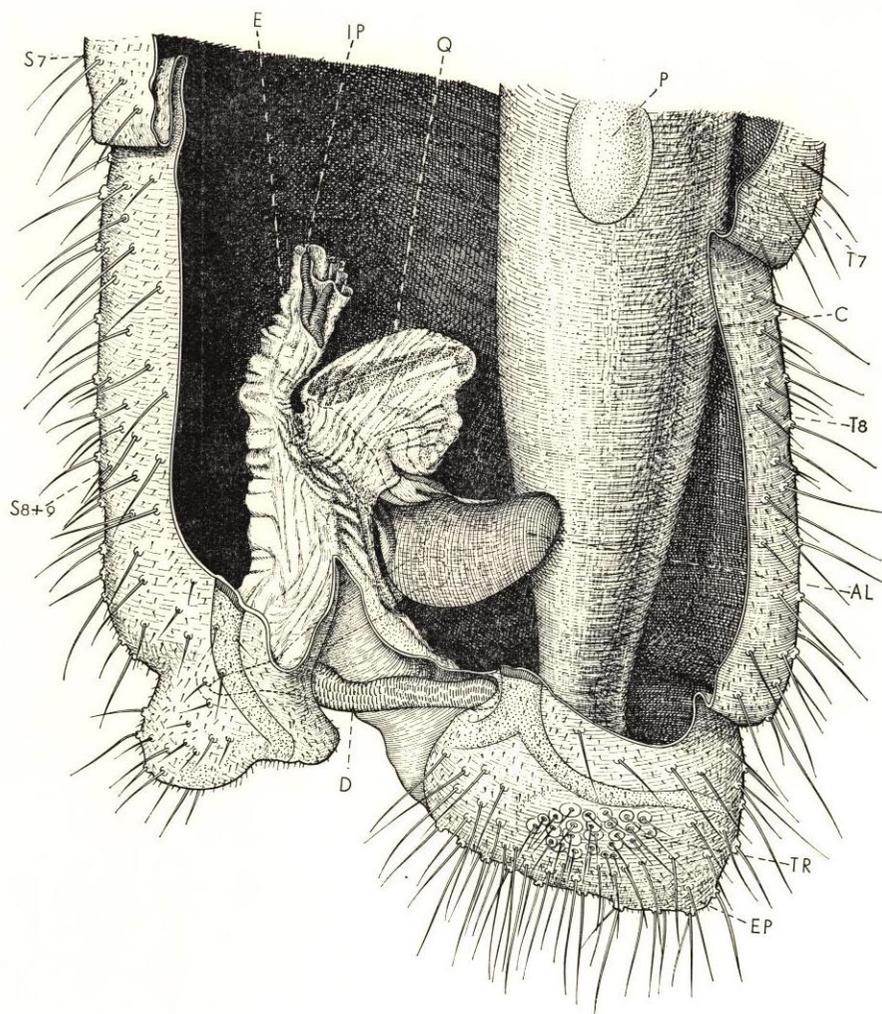


FIG. VII.

Chrysopa (Chrysoperla) carnea Steph. - Spaccato della porzione caudale dell'addome del maschio (parte degli organi è stata asportata): AL, apodemi aliformi del gonarcus; C, canale alimentare; D, tignum; E, canale eiaculatore; EP, ectoproct; IP, rinforzo dell'intima del canale eiaculatore (ypandrium internum di Tjeder); P, papilla rettale; Q, endofallos; S7, S8 + 9, rispettivamente 7° e 8° + 9° urosterni; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi; TR, tricobotri.

il territorio membranaceo, che si introflette fino a raggiungere la base dorsale degli organi fallici, può differenziare in alcune specie del sottogenere *Chrysopa* (come in *Chr. septempunctata*) un modesto rinforzo a placchetta, soppor-

tante un apodema a forma di carena longitudinale (figg. V, VI), sulle facce del quale si attacca un paio di muscoli che vanno a fissarsi, con l'altra estremità, in una regione vicina alle areole portanti i tricobotri. Nelle specie dei sottogeneri *Chrysoperla* e *Anisochrysa* si trova invece, nel territorio ricordato, un rinforzo sclerificato ben più vistoso ed esteso, a forma di arco, con la convessità rivolta caudalmente, disposto in senso trasverso e medialmente provvisto di un processo subconico appuntito (figg. IV, VII, VIII, X, XI). Dalle branche di tale rinforzo parte un paio di lunghi fasci muscolari che vanno ad attaccarsi in vicinanza delle areole portanti i tricobotri. Tjeder (1966, 1970) indica tale rinforzo con il nome di tignum ed il suo processo mediale con il nome di acumen.

Posteriormente al 9° urosterno si trovano gli organi genitali esterni. Le opinioni degli Autori sulla loro origine non sempre concordano. Secondo Acker (1960) gli organi fallici sarebbero derivati da scleriti pertinenti allo sterno ed ai coxopoditi del 10° segmento. Ma più recentemente Matsuda (1976) sostiene l'ipotesi che essi siano derivati dal 9° urite, anche se per l'ordine dei Neurotteri non sono disponibili dati che ci permettono di renderci conto di come essi siano sorti.

Nella maggior parte dei Neurotteri, sempre secondo tale Autore, del complesso fallico sarebbe presente l'endofallo (mancherebbero edeago e fallo-base) e in corrispondenza delle sue pareti membranacee si sarebbero differenziate alcune formazioni sclerificate di origine secondaria, adibite soprattutto alla funzione di ancoraggio della femmina durante la copula e omologabili tra di loro solo nell'ambito del gruppo sistematico in cui compaiono. Dei gonocoxopoditi trasformati e oramai separati dal 9° urosterno non vi è più nei Crisopidi alcuna traccia dello stilo, ma si sarebbe conservato il processo interno basale a cui viene dato, con riferimento a formazioni omologhe di altri ordini di Insetti, il nome di volsella. Come volselle dovrebbero così interpretarsi un paio di formazioni primitive, simmetriche, che sono state talvolta indicate impropriamente dagli Autori come parameri; impropriamente in quanto tale termine spetterebbe a formazioni comparse evolutivamente più tardi, in sostituzione delle primitive volselle, ma non presenti nei Neurotteri.

Il gonoporo viene pertanto a trovarsi in corrispondenza di un territorio membranaceo, di diverso sviluppo secondo il gruppo di specie esaminato e costituente le pareti dell'endofallo, mantenuto normalmente introflesso così da formare una sorta di camera interna in posizione dorsale al 9° urosterno, ma estroflesso in maniera più o meno pronunciata quando l'insetto deve effettuare la copula. Tjeder (1966, 1970) ne indica con il nome di gonosaccus la porzione più vistosamente estroflettibile (figg. V, VI, VII, VIII, X). Le due formazioni simmetriche, che secondo Matsuda (1976) devono interpretarsi come volselle, vengono a trovarsi presso la base dell'endofallo (in posizione dorsale, laterale od anche ventrale ad endofallo estroflesso). La loro

forma ed il loro sviluppo variano assai nelle diverse specie. Possono essere unciniformi, subconiche, laminiformi, appuntite, claviformi, tuberculiformi e con l'apice membranaceo, o di altra forma e per lo più sopportate da una placchetta poco estesa o da un supporto sclerificato (figg. VI, VIII, IX, X, XI). Indicate come parameri da alcuni Autori, come gonocoxiti da Adams (1967) e da MacLeod e Adams (1967), sono chiamate nella terminologia corrente dei tassonomisti con il termine di entoprocessus, dato ad esse da Tjeder (1966, 1970) senza tuttavia alcuna pretesa di riferimento morfologico.

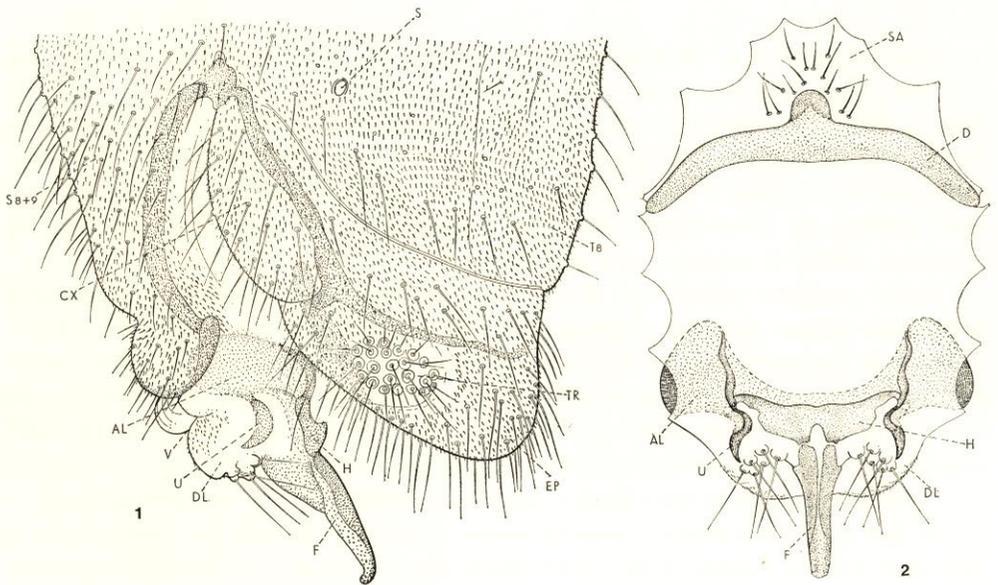


FIG. VIII.

Chrysopa (Chrysoperla) carnea Steph. - 1. Ultimi uriti del maschio, con endofallo estroflesso. - 2. Tignum ed endofallo estroflesso (visto dal dorso): AL, apodemi aliformi del gonarcus; CX, coxiti del 9° urite; D, tignum; DL, dilatazioni laterali dell'endofallo; EP, ectoproct; F, arcensus; H, barra trasversale del gonarcus; S, spiracolo tracheale; S8+9, 8°+9° urosterni; SA, subanale; T8, 8° urotergo; TR, tricobotri; U, volselle (entoprocessus); V, gonoporo.

Le volselle alla loro base risultano indipendenti, o più spesso connesse rigidamente od articolate con una formazione sclerificata, in gran parte endoscheletrica che qui di seguito viene descritta. È questa fondamentale-
mente costituita da un rinforzo tegumentale trasverso a forma di barra, differenziatosi presso la base dell'endofallo in posizione dorsale e provvisto di un apodema laminiforme, trasverso anch'esso, dalle cui estremità si proiettano all'interno due apodemi subaliformi, più o meno perpendicolari alla barra da cui dipendono, così che ne risulta nell'insieme un π o, se i due apodemi sono più divergenti, una V (figg. VI, VIII, IX, XI). Tale

armatura a semianello è indicata da Tjeder (1966, 1970) con il nome di gonarcus. Il gonarcus sarebbe presente in tutti i Neurotteri Planipenni, sia pure con variazioni nello sviluppo e nella forma. Senz'altro esso costituisce un supporto dell'endofallo e ne permette l'estroffessione. Poderosi fasci muscolari sono attaccati ai due processi endoscheletrici aliformi: un paio di lunghi muscoli a ventaglio unisce la loro base (dalla faccia esterna) al margine sclerificato anteriore dorsale dei coxiti, un secondo paio la loro porzione distale esterna ad un territorio situato presso le areole con i tricobotri ed un terzo paio unisce la porzione prossimale e submediale della loro faccia interna alla base delle volselle.

Il territorio membranaceo dell'endofallo, compreso tra la barra trasversale del gonarcus ed il gonoporo, varia in sviluppo nelle diverse specie. È molto espanso in *Chrysopa* subgen. *Chrysopa*, dove forma due specie di dilatazioni sacciformi laterali (membranous sacs di Hwang e Bickley, 1961) ognuna portante un certo numero di setole lunghe e flessibili, inserite su di una base assai rilevata e considerate da Hwang e Bickley (1961) e da Philippe (1972) setole glandolari (fig. VI). Le due dilatazioni laterali appaiono di più modesto sviluppo, nell'ambito del gen. *Chrysopa*, nei sottogeneri *Chrysoperla* e *Tjederina*, dove ognuna porta un numero ridotto di setole sopportate su base rilevata (figg. VIII, IX), e sono assenti nel sottogenere *Anisochrysa* (fig. XI). Nel sottogenere *Cunctochrysa* tale territorio membranaceo si sviluppa invece in una dilatazione unica, mediale ed impari, assai pronunciata ed estesa, provvista di numerose setole (complessivamente una cinquantina in *Chr. albolineata*) lunghe e flessibili, sopportate ognuna da una base rilevata e sparse uniformemente (fig. IX).

Nel primo gruppo, con dilatazioni laterali vistose, e cioè in *Chrysopa* subgen. *Chrysopa*, a endofallo estroffeso, in posizione dorsale e distanziato dalla barra del gonarcus, si differenzia medialmente un lungo processo sclerificato, ricurvo e appuntito all'apice, che Tjeder (1966, 1970) indica con il nome di pseudopenis (fig. VI). Nei sottogeneri *Chrysoperla* e *Tjederina*, dove le dilatazioni laterali sono modestamente sviluppate, si differenzia invece, presso la barra trasversale del gonarcus, con cui si articola, una formazione subconica, assai allungata, appuntita e un poco ricurva all'apice, in buona parte sclerificata (in *Chrysopa (Chrysoperla) carnea* membranacea in corrispondenza di una esile listerella mediale dorsale). A tale caratteristica formazione dell'endofallo è stato dato da Tjeder (1966, 1970) il nome di arcessus (figg. VIII, IX). Nel sottogenere *Anisochrysa*, dove il territorio membranaceo tra barra trasversale e gonoporo è poco espanso, si differenzia infine una sorta di prominenza linguiforme, appuntita all'apice, marginalmente percorsa da un rinforzo sclerificato a V, le cui branche alla base si articolano con la barra trasversale del gonarcus. La divergenza delle branche e la forma all'apice della V variano un poco tra una specie e l'altra (fig. XI). Per tale formazione Tjeder (1966, 1970) utilizza lo stesso termine di arcessus. In *Cunctochrysa* l'aspetto della formazione che si sviluppa presso la barra trasversale del gonarcus, e che si

articola alle sue estremità, è assai diverso. Tale formazione rammenta un poco grossolanamente una incudine, è bene sclerificata e la sua superficie libera, convessa, è provvista di minuti microprocessi appuntiti lievemente embricati. Rivolto contro la sua parte appuntita ventrale (a endofallo estroflesso) si trova l'apice acuminato e appuntito anch'esso di una seconda formazione subconica e sclerificata, mediale e impari, che si solleva da una

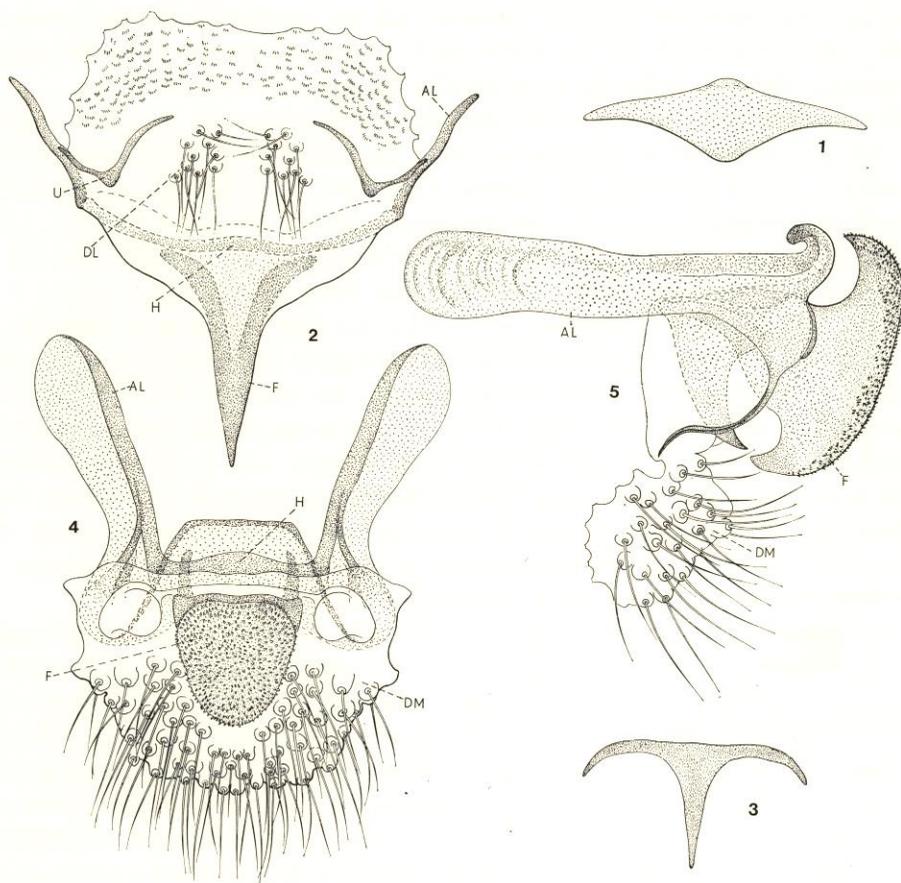


FIG. IX.

Chrysopa (Tjederina) gracilis Schn. - 1. Tignum. - 2. Parte dell'endofallo estroflesso visto dal ventre. - 3. Gonapsis. - *Chrysopa (Cunctochrysa) albolineata* Kill. - 4. Parte dell'endofallo estroflesso visto dal dorso. 5. Particolare dello stesso visto di profilo: AL, apodemi aliformi del gonarcus; DL, dilatazioni laterali dell'endofallo; DM, dilatazione mediale dell'endofallo; F, arcessus; H, barra trasversale del gonarcus; U, volselle (entoprocessus).

rientranza a parete lievemente sclerificata, ventrale rispetto alla parete che differenzia la barra del gonarcus e lateralmente connessa con le estremità della barra stessa (fig. IX). Non è possibile dire se tale seconda formazione appuntita sia di origine secondaria o se derivi da parti preesistenti modificate e fuse medialmente tra loro. Evidentemente le formazioni descritte per i vari

sottogeneri, pur presentandosi con la base più o meno ravvicinata o distanziata rispetto alla barra trasversale del gonarcus, più o meno allungate, appuntite o unciniformi o diversamente conformate, più o meno uniformemente sclerificate, rappresentano funzionalmente lo stesso organo ⁽¹⁾. Il loro movi-

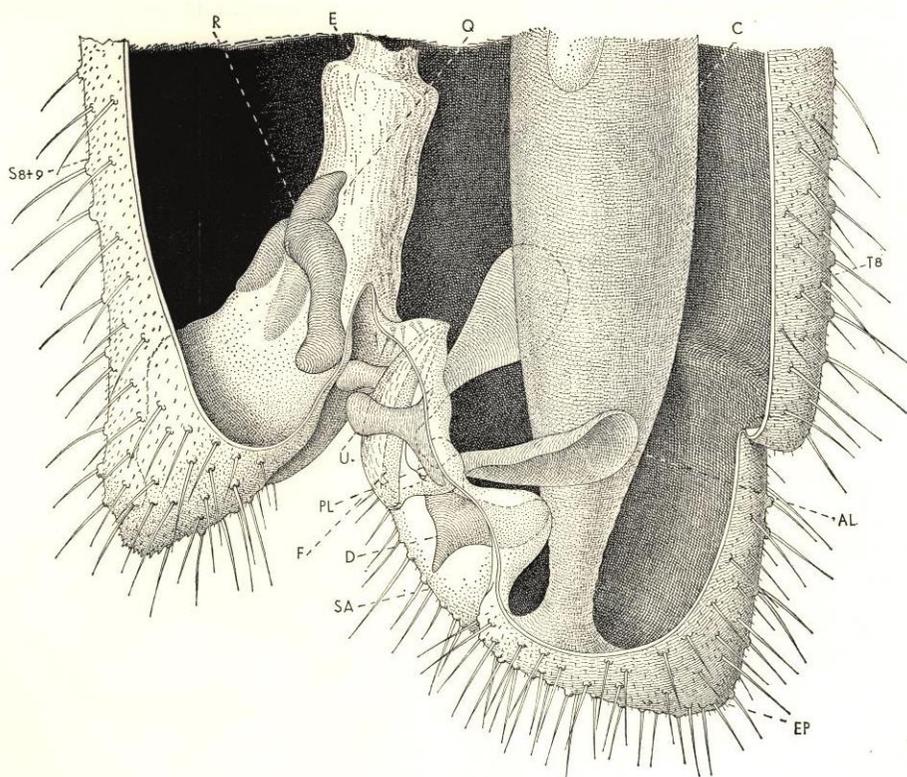


FIG. X.

Chrysopa (Anisochrysa) flavifrons Brauer. - Spaccato della porzione caudale dell'addome del maschio (parte degli organi è stata asportata): AL, apodemi aliformi del gonarcus; C, canale alimentare; D, tignum; E, canale eiaculatore; EP, ectoproct; F, arcessus; PL, placche basali delle volselle; Q, endofallo; R, gonapsis S8 + 9, 8° + 9° urosterni; SA, subanale; TB, 8° urotergo; U, volselle (entoprocessus).

mento è governato da un paio di robusti fasci muscolari che si attaccano alla loro porzione sclerificata con una estremità e con l'altra raggiungono la porzione distale della faccia interna dei due processi endoscheletrici aliformi del gonarcus. Anche secondo MacLeod e Adams (1967) i termini di

⁽¹⁾ Le denominazioni di pseudopenis e di arcessus, utilizzate da Tjeder (1966, 1970) per indicare tali formazioni, permettono di distinguere (come del resto sottolinea Hölzel, 1970) la diversa posizione da esse occupata nell'endofallo: lo pseudopenis si trova ad una certa distanza dalla barra trasversale del gonarcus, l'arcessus è situato presso tale barra con la quale si articola.

pseudopenis e di arcessus sarebbero da riferire a condizioni diverse della stessa conformazione morfologica.

Il territorio dell'endofallo compreso tra il gonoporo e il margine caudale del 9° urosterno non è di solito molto esteso. Può essere uniformemente membranaceo e unicamente provvisto di una debole microscultura e, come nel sottogenere *Chrysopa*, in *Chrysopa viridana*, differenziare tre protuberanze

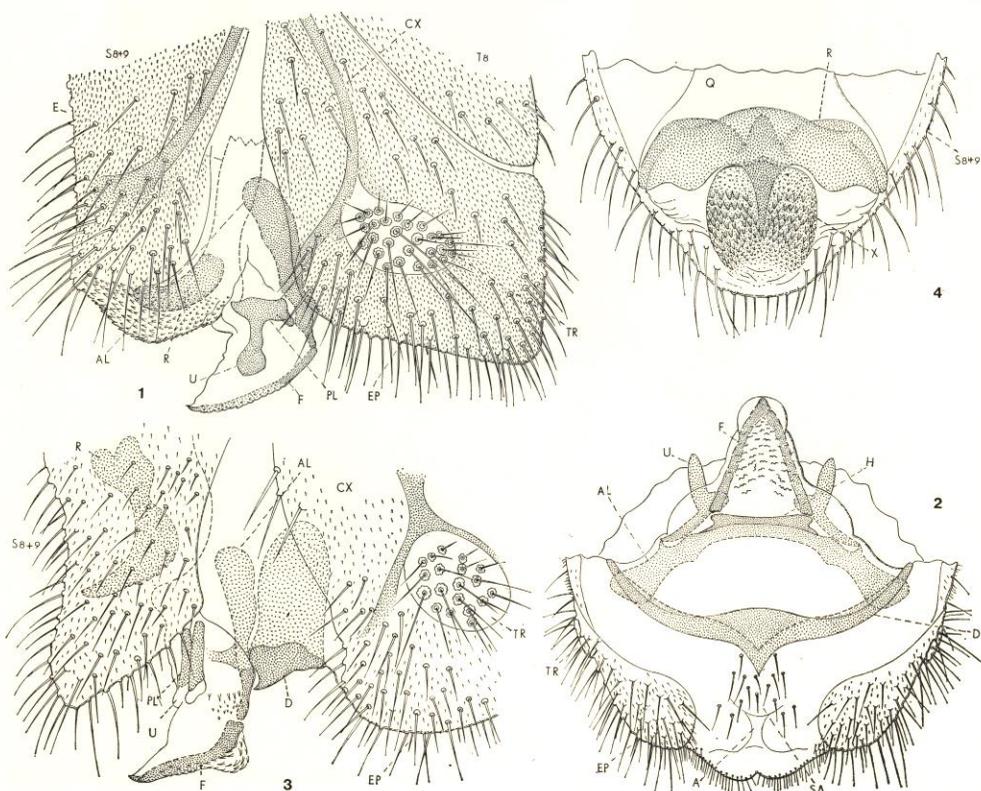


FIG. XI.

Chrysopa (Anisochrysa) flavifrons Brauer. - 1. Ultimi uriti del maschio con endofallo estroflesso (visti di profilo). - 2. Endofallo introflesso visto dal dorso. - *Chrysopa (Anisochrysa) clathrata* Schn. - 3. Ultimi uriti del maschio con endofallo estroflesso (visti di profilo). - 4. Gonapsis con gonocristae: A, apertura anale; AL, apodemi aliformi del gonarcus; CX, coxiti del 9° urite; D, tignum; E, canale eiaculatore; EP, ectoproct; F, arcessus; H, barra trasversale del gonarcus; Q, endofallo; R, gonapsis; S8+9, 8°+9° urosterni; SA, subanale; T8, 8° urotergo; TR, tricobotri; U, volselle (entoprocessus); X, gonocristae.

lobiformi (una mediana e due laterali), oppure, come in altre specie dello stesso sottogenere e di *Anisochrysa*, sollevarsi in rilievi sclerificati forniti di processi squamiformi embricati, robusti e appuntiti (figg. VI, XI) (da Tjeder, 1966, 1970, indicati con il nome di gonocristae), oppure ancora, come nelle specie dei sottogeneri *Tjederina* e *Anisochrysa*, essere provvisto di un più o meno robusto e vistoso rinforzo cuticolare a forma di arco trasverso

con processo appuntito mediale, che internamente si prolunga talora in un apodema grossetto ed ottuso (figg. IX, X, XI). Tale rinforzo trasverso (che può coesistere con le gonocristae) è chiamato da Tjeder (1966, 1970) gonapsis ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

CONFORMAZIONE DEGLI ULTIMI URITI, DEGLI ORGANI GENITALI ESTERNI
E DI QUELLI INTERNI DI ORIGINE ECTODERMICA, NELLE FEMMINE

I caratteri morfologici degli ultimi uriti e degli organi genitali esterni non offrono nelle femmine caratteri discriminativi di grande aiuto per la tassonomia, tanto che per queste la diagnosi della specie deve appoggiarsi soprattutto sull'aspetto della livrea e su qualche carattere morfologico di altre parti del corpo (forma del primo articolo delle antenne, delle mandibole, nervulazione e forma delle ali, forma delle unghie del pretarso, ecc.). Qualche indice valido può tuttavia essere fornito, più che dall'esame degli organi genitali esterni, da quello di parti degli organi genitali interni di origine ectodermica, quali la spermateca e le modalità del suo collegamento con la borsa copulatrice.

L'addome nelle femmine ovideponenti prende un aspetto subfusiforme ma, a parte tale comportamento, dovuto alla espansione dei territori membranacei compresi tra terghi e sterni, i primi sei uriti non si presentano differenzialmente conformati da quelli del maschio.

Nel 7° urite lo sterno è più lungo del rispettivo tergo e si estende caudalmente oltre il margine posteriore di questo. Talora può protendersi addirittura con una prominenza mediale non molto accentuata oltre il segmento che segue.

L'8° urite appare ridotto e modificato rispetto ai precedenti. Il tergo è un poco più breve di quello del 7° urite e le aree membranacee laterali assumono una forma subtriangolare, poiché i fianchi piuttosto sclerificati del segmento che segue si spingono notevolmente all'innanzi, fino a raggiun-

⁽¹⁾ Tjeder (1966, 1970) segnala, inoltre, con il nome di *ypandrium internum* un piccolo sclerite, a forma di prua, situato presso l'inizio del dotto eiaculatore. Ho già messo in evidenza in un precedente contributo (Principi, 1949) che tale sclerite costituisce un rinforzo dell'intima delle vie genitali di origine ectodermica degli organi genitali interni. Esso è differenziato dalla parete di una piccola tasca del vestibolo comunicante con le due camere mediali simmetriche, nelle quali si raccoglie il contenuto delle vescicole seminali e delle glandole accessorie. Al rinforzo in parola si attaccano fasci muscolari che permettono alla tasca di funzionare da valvola regolatrice del passaggio tra il vestibolo nominato e una ampolla imbutiforme depressa in cui si suppone che si modelli lo spermatoforo. L'ampolla imbutiforme si continua con il canale eiaculatore propriamente detto.

⁽²⁾ Nei *Raphidiidae*, come da me è stato illustrato per alcune specie (Principi, 1958, 1961, 1966), l'endofalco può apparire molto sviluppato, soprattutto nel territorio ventrale al gonoporo, così che questo viene a trovarsi in una posizione dorsale (anziché ventrale come nelle *Chrysopininae*). Alla base dell'endofalco può essere presente uno sclerite trasverso, ai lati del quale sono situate (e talvolta con esso connesse) due formazioni simmetriche, simili a uncino o a bastoncino, o semplicemente accennate quali scleriti allungati, da interpretarsi, secondo Matsuda (1970), come volselle (da me precedentemente, in armonia con l'opinione degli Autori, indicate come parameri: Principi, 1958, 1960, 1961, 1966).

gere i margini posteriori del 7° urite. In posizione ventrale, articolato con il 7° urosterno e compreso tra le bande latero-anteriori del 9° segmento, si trova un piccolo territorio subtrapezoidale attenuato caudalmente, da riferirsi verosimilmente all'8° urosterno. La sua cuticola è più o meno estesamente sclerificata, glabra e posteriormente differenzia un bordo provvisto di due robuste prominenze simmetriche. Le due prominenze sono tenute incastrate in due piccole tasche sclerificate del segmento che segue, ma ne vengono disincagliate quando l'insetto sta per effettuare la copula. Tale terri-

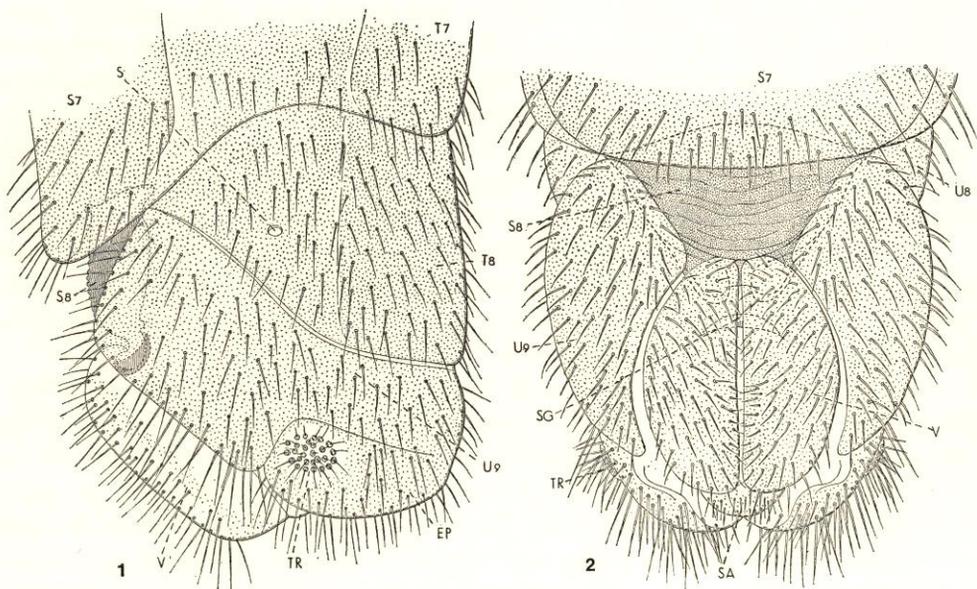


FIG. XII.

Chrysopa (Chrysopa) septempunctata Wesm. - 1. Ultimi uriti della femmina, visti di profilo. - 2. Gli stessi visti dal ventre: EP, ectoproct; S, spiracolo tracheale; S7, S8, rispettivamente 7° e 8° urosterni; SA, sub-anale; SG, sbocco delle glandole accessorie; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi; TR, tricobotri; U9, 9° urite; V, gonapofisi laterali.

torio subtrapezoidale rappresenta, con tutta la sua superficie, o solo con la porzione posteriore sclerificata, la faccia esterna di una specie di diverticolo mobile che ricopre il gonoporo secondario (figg. XII, XIII, XIV, XV, XVI). Tjeder (1966, 1970) indica la formazione con il nome di subgenitale e la considera come una placca sottogenitale. Tuttavia Matsuda (1976) afferma che nelle femmine dei Neurotteri una vera placca sottogenitale ben conformata è assente ⁽¹⁾.

(¹) Nelle femmine dei *Raphidiidae*, provviste come è noto di ovopositore morfologico, tale territorio, articolato con il margine caudale del 7° urosterno, appare vistosamente prolungato in una sottile asta che entra a far parte dell'ovopositore insieme alle gonapofisi laterali (Principi, 1958, 1960, 1961). Matsuda (1976) suppone che la formazione in parola

Il 9° urite appare anch'esso assai modificato e in parte fuso col segmento terminale portante i tricobotri (10° apparente, in quanto, come riferisce Matsuda, 1976, il vero 10° urite sarebbe scomparso nei Neurotteri durante lo sviluppo embrionale). Ad esso devono essere riferite le seguenti parti: due ampie bande laterali, confluenti al dorso (dove non appare mai una netta linea di demarcazione con l'urite che segue), raggiungenti subventralmente

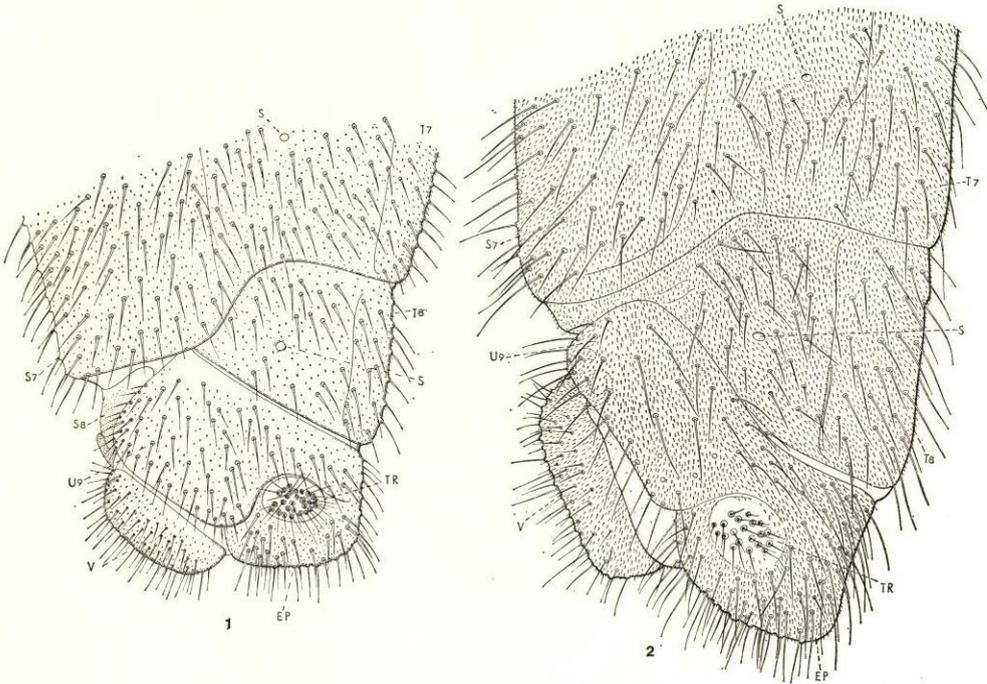


FIG. XIII.

Ultimi uriti della femmina visti di profilo, in 1 di *Chrysopa (Anisochrysa) flavifrons* Brauer; in 2 di *Chrysopa (Chrysoperla) carnea* Steph.: EP, ectoproct; S, spiracolo tracheale; S7, S8, rispettivamente 7° e 8° urosterni; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi; TR, tricobotri; U9, 9° urite; V, gonapofisi laterali.

con il bordo anteriore, come è stato detto, il margine posteriore del 7° urite; due grandi valve subreniformi ventrali articolate con i margini ventrali posteriori delle bande laterali nominate e come queste provviste di numerosi peli, normalmente mantenute ravvicinate e combacianti così da chiudere l'entrata ad una camera interna ad esse sovrastante (figg. XII, XIII, XVI). Tali valve (che vengono divaricate al momento della ovideposizione) rappresenterebbero,

sia un prolungamento dell'8° urosterno, quantunque non escluda, seguendo l'opinione di Autori precedenti, che possa invece trattarsi delle gonapofisi anteriori pari, che si sono completamente fuse tra loro. Mickoleit (1973) interpreta il prolungamento come un'appendice impari dell'8° segmento, probabilmente scomparsa secondariamente nei Neurotteri Planipenni.

secondo Matsuda (1976), i coxopoditi modificati del 9° urite (che nei Crisopidi non portano più gli stili) e dovrebbero quindi interpretarsi come gona-

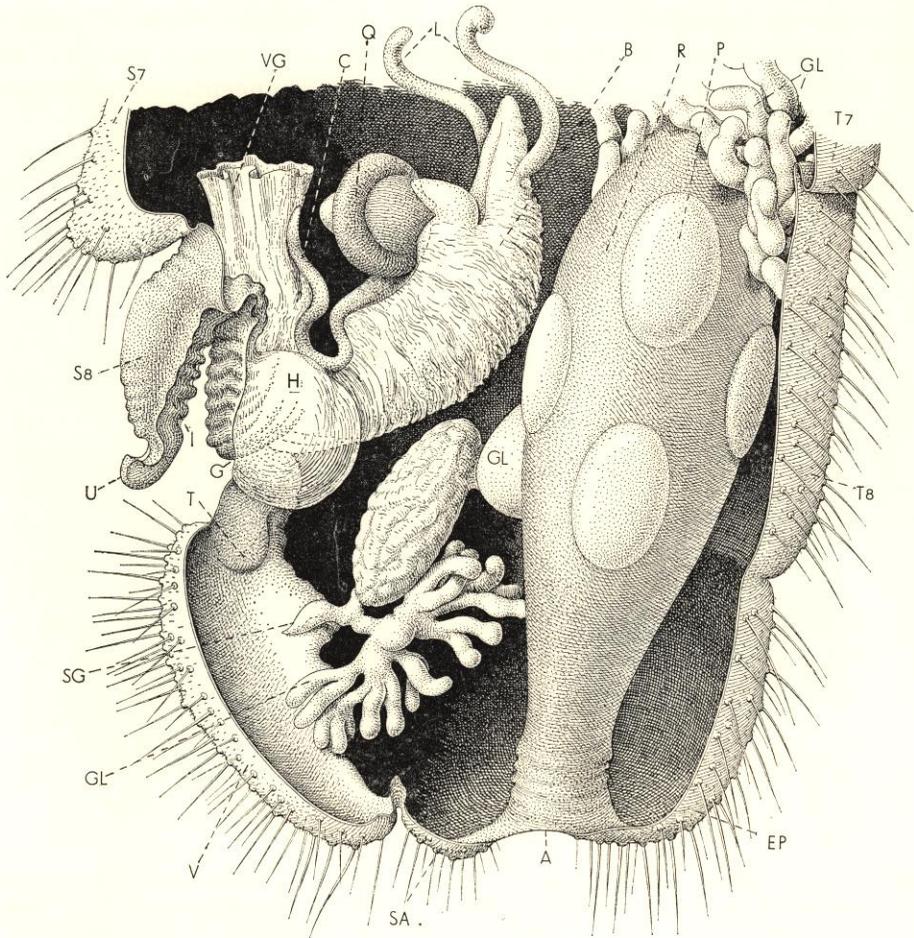


FIG. XIV.

Chrysopa (Chrysopa) septempunctata Wesm. - Spaccato della porzione caudale dell'addome della femmina (parte degli organi è stata asportata): A, apertura anale; B, borsa copulatrice; C, canale della spermateca; EP, ectoproct; G, gonoporo secondario; GL, glandole accessorie; H, concamerazione laterale del vestibolo; I, faccia interna del diverticolo formato dall'8° urosterno; L, glandole della borsa copulatrice; P, papilla rettale; Q, spermateca; R, canale alimentare; S7, S8, rispettivamente 7° e 8° urosterni; SA, subanale; SG, sbocco delle glandole accessorie; T, tasca nella quale si incastra uno dei rilievi del diverticolo formato dall'8° urosterno; T7, T8, rispettivamente 7° e 8° uroterghi; U, rilievi caudali del diverticolo formato dall'8° urosterno; V, gonapofisi laterali; VG, vagina.

posifi laterali. Con tale nome sono infatti indicate da Tjeder (1966, 1970) ⁽¹⁾.

L'ultimo segmento (10° apparente) è assai ridotto e consiste in una por-

⁽¹⁾ Tali formazioni sono assai sviluppate in lunghezza nelle femmine di Neurotteri fornite di ovopositore morfologico. Per i *Raphidiidae*, dove esse conservano ancora gli stili, cfr. la nota di pag. 344.

con pareti membranacee, dove si trovano localizzati, cefalicamente, il gonoporo secondario e, più caudalmente, l'apertura trasversa, munita presso il margine anteriore di processi piliformi, costituente lo sbocco delle glandole annesse all'apparato genitale (comprese quelle colleteriche il cui secreto viene utilizzato per la costruzione del peduncolo delle uova) ⁽²⁾.

Ai lati del gonoporo il vestibolo forma in alcune specie due cavità ampie, subemisferiche e confluenti medialmente. Tali concamerazioni appaiono in *Chrysopa* subgen. *Chrysopa* (come in *Chr. septempunctata*, fig. XIV, dove sono state altresì messe in evidenza due dilatazioni laterali provviste di lunghe setole nel vistoso endofallo estroflesso del maschio); sono poco sviluppate in *Chrysopa* subgen. *Chrysoperla* (le dilatazioni laterali con setole dell'endofallo sono assai modeste in *Chr. carnea*) e sono assenti completamente in *Chrysopa* subgen. *Anisochrysa* (l'endofallo delle specie esaminate appartenenti a tale sottogenere non presenta dilatazioni laterali accentuate).

La vagina differenzia, in prossimità del gonoporo secondario, e in posizione dorsale, un vistoso ed ampio diverticolo sacciforme, la borsa copulatrice, all'apice della quale si apre lo sbocco di un paio di glandole tubuliformi (figg. XIV, XV). La borsa copulatrice accoglie lo spermatoforo durante la copula e gli spermatozoi passano poi da questo direttamente nella spermateca.

La spermateca è una specie di custodia subsferica, depressa, con le pareti fortemente sclerificate e pigmentate di bruno. La parete ventrale si invagina di solito più o meno profondamente nel suo interno; quella dorsale si solleva in una formazione di aspetto e sviluppo diverso secondo la specie considerata (a forma di cono, di vallo subcilindrico, di storta, di imbuto, ecc.), percorsa da una fenditura longitudinale, indicata nel suo insieme da Tjeder (1970) con il nome di *velae* (fig. XVI). Dalla spermateca si origina un canalicolo assai lungo, con calibro che progressivamente diminuisce, formato a spese di una ripiegatura della parete ventrale della borsa copulatrice e quindi di quella dorsale della vagina, sclerificato e pigmentato per buona parte del suo percorso (lungo il quale si formano alcune anse) e che termina presso l'inizio della vagina stessa (figg. XIV, XV, XVI).

Il passaggio dalla borsa copulatrice alla spermateca può essere costituito da una dilatazione membranacea a cappuccio, che immette nella formazione sopraelevata dorsale della spermateca stessa (le così dette *velae* di Tjeder), così come è stato osservato in *Chrysopa* subgen. *Chrysopa* (per *Chr. septempunctata*, cfr. fig. XIV), in *Chrysopa* subgen. *Cunctochrysa* (in *Chr. albolineata*) e in *Chrysopa* subgen. *Anisochrysa* (in *Chr. flavifrons*, *Chr. ventralis*, *Chr. prasina*, *Chr. clathrata*, ecc.); oppure, come in *Chr. (Chrysoperla) carnea*,

⁽²⁾ Per una descrizione dettagliata degli organi genitali interni rimando ad un mio precedente contributo (Principi, 1949) ed ai lavori più recenti di Hwang e Bickley (1961) e di Philippe (1972).

tramite un lungo tubo membranaceo anch'esso e circonvoluto, che parte dalla parte apicale della borsa per raggiungere la sopraelevazione dorsale della spermateca (fig. XV) (1). Dove è presente la formazione a cappuccio,

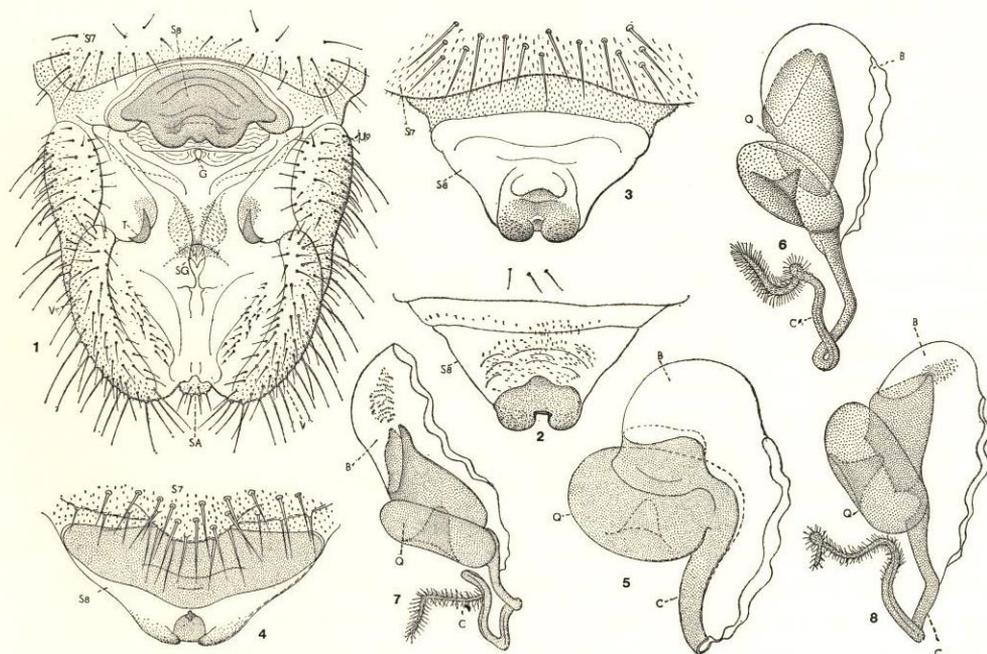


FIG. XVI.

Chrysopa (Chrysopa) septempunctata Wesm. - 1. Porzione caudale dell'addome della femmina visto dal ventre (il diverticolo formato dall'8° urosterno è stato ad arte disincagliato dalle tasche di ancoraggio T e le gonapofisi laterali sono state fortemente divaricate). - 2, 3, 4. 8° urosterno femminile: in 2, di *Chrysopa (Chrysoperla) carnea* Steph.; in 3, di *Chrysopa (Anisochrysa) prasina* Burm.; in 4, di *Chrysopa (Anisochrysa) clathrata* Schn. - 5, 6, 7, 8. Spermateca con porzione della borsa copulatrice: in 5, di *Chrysopa (Chrysopa) viridana* Schn.; in 6, di *Chrysopa (Anisochrysa) flavifrons* Brauer; in 7, di *Chrysopa (Anisochrysa) prasina* Burm.; in 8, di *Chrysopa (Anisochrysa) clathrata* Schn.: B, borsa copulatrice; C, canale della spermateca; G, gonoporo secondario; Q, spermateca; S7, S8, rispettivamente 7° e 8° urosterni; SA, subanale; SG, sbocco delle glandole accessorie; T, tasche nelle quali si incastrano i rilievi del diverticolo formato dall'8° urosterno; U9, 9° urite; V, gonapofisi laterali.

la spermateca fa corpo con la borsa copulatrice, mentre nel caso in cui si sviluppa il lungo tubo, la spermateca ne rimane distanziata e solo il suo canalicolo, che termina nella vagina, fa corpo nel primo tratto con la borsa (2).

(1) Sarebbe interessante accertare come avviene il passaggio tra borsa copulatrice e spermateca in *Chrysopa gracilis*. Purtroppo di questa specie, assai rara nel nostro Paese, io non possiedo che due esemplari di sesso maschile.

(2) Da quanto illustra Philippe (1972) appare che in *Chrysopa (Chrysopa) perla* (Lin.) si trova, tra borsa copulatrice e spermateca, un breve condotto di comunicazione.

Un tubulo assai lungo, e ripiegato in più circonvoluzioni, che mette in comunicazione la borsa copulatrice con la spermateca, è stato messo in evidenza da MacLeod e Adams (1967) nei *Berothidae*.

ESAME DEI CARATTERI UTILIZZABILI NELLA DISCRIMINAZIONE GENERICA
E SOTTOGENERICA DELLE *Chrysopinae* ITALIANE
E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Se un complesso di caratteri bene definiti ed evidenti quali le dimensioni e la forma del corpo nel suo insieme, la livrea e, soprattutto, il comportamento della venulazione delle ali permette di individuare senza riserve il genere *Italochrysa* Principi (Principi, 1952) e se anche per i generi *Nineta* Navàs e *Chrysotropia* Navàs gli Autori contemporanei sono abbastanza d'accordo nel ritenere valido il loro riconoscimento sulle basi dei caratteri della simmetria delle mandibole, della forma, della venulazione e della tricotassi delle ali e della conformazione degli uriti genitali e degli organi genitali maschili e femminili, la questione non appare altrettanto semplice, come è stato già sottolineato nella premessa, quando si tenta di ricercare delle unità filogenetiche con rango di genere nelle quali raggruppare le numerose specie tuttora comprese nel gen. *Chrysopa* Leach. E ciò non tanto perchè esse siano carenti di caratteri distintivi, quanto piuttosto per la difficoltà di attribuire a tali caratteri il valore di primitività che permetta l'individuazione di raggruppamenti con un valido significato filogenetico. I caratteri più disponibili per tale scopo sono, come già è stato riferito, quelli morfologici immaginali legati all'addome e agli apparati genitali. Possono poi fornirci un notevole aiuto tutte le notizie disponibili sulla forma delle larve, sui costumi e sui regimi dietetici degli adulti, sulle modalità di ibernamento, sugli stati suscettibili di subire la diapausa, sulle modalità di vita delle larve e sui loro sistemi di protezione.

Se ora prendiamo in esame i principali caratteri discriminativi nell'ambito della morfologia addominale e degli organi genitali, troviamo che nei maschi è senz'altro una condizione di primitività l'indipendenza reciproca conservata dall'8° e dal 9° urosterno. Tale situazione permette di distinguere le specie che presentano detta conformazione da quelle dove, in maniera più o meno completa, è avvenuta la fusione dei due urosterni.

L'indipendenza reciproca nei maschi degli urosterni 8° e 9° è presente nelle specie che, nell'ambito del gen. *Chrysopa*, sono riferite al sottogenere omonimo (subgen. *Chrysopa* s. str., specie tipo *Chrysopa perla* (L.)). Contemporaneamente, in esse, sempre nei maschi, si trovano in un notevole numero di uriti (dal 3° all'8°, di solito) le microformazioni tegumentali già descritte e denominate microtholi⁽¹⁾. L'endofallo appare assai sviluppato e differenzia due vistose dilatazioni laterali provviste di lunghe e sottili setole sopportate su base rilevata. Sulla sua parete, dorsalmente e ad una certa distanza dalla barra trasversale del gonarcus, si solleva la formazione

(1) I microtholi addominali compaiono però anche in altri generi di *Chrysopinae*. Come ho prima riferito, sono stati da me messi in evidenza nel gen. *Chrysotropia*.

unciniforme sclerificata indicata con il nome di pseudopenis. Tra la barra trasversale del gonarcus ed il subanale il tegumento è uniformemente membranaceo, oppure, in alcune specie, differenzia una placchetta sclerificata con apodema. Tale sclerificazione corrisponde al tignum che, ben più esteso ed evidente, si trova in specie rientranti in altri raggruppamenti sottogenerici. Nelle femmine del sottogenere *Chrysopa*, i caratteri distintivi più validi sono la presenza nel vestibolo, dove si apre il gonoporo, di due concamerazioni abbastanza ampie laterali e il passaggio dalla borsa copulatrice alla spermateca costituito da una specie di cappuccio membranaceo, così che la spermateca fa corpo con la borsa copulatrice medesima ed aderisce alla sua parete. Le larve di tale gruppo di specie appartengono al tipo allungato, con addome non globoso, con tubercoli toracici sessili e assenza negli uroterghi di serie di setole uncinatate. Le immagini hanno regime dietetico carnivoro; se molestate emettono, nella generalità, dalle glandole protoraciche un secreto nauseabondo. L'ibernamento avviene allo stato di larva di 3^a età chiusa nel bozzolo (eopupa) ed è in tale stadio che si verifica una diapausa facoltativa. Le larve non si proteggono con alcuna copertura di frammenti.

Nelle rimanenti specie appartenenti al gen. *Chrysopa* assistiamo invece nei maschi alla fusione dell'8^o urosterno con il 9^o. Tuttavia, a parte tale carattere in comune, per tutta una serie di altri comportamenti, che qui vengono messi in evidenza, esse non mostrano di fare parte di un gruppo omogeneo.

Nel sottogenere *Chrysoperla* Steinmann (specie tipo *Chrysopa carnea* Stephens) non si trovano nel maschio i microtholi addominali, nè vi sono formazioni analoghe in altre parti del corpo. L'endofallo è moderatamente sviluppato (il suo territorio tra la barra trasversale del gonarcus ed il gonoporo è ridotto riguardo a quanto avviene nel sottogenere *Chrysopa*); tuttavia differenzia ancora, sia pure in maniera non vistosa, due dilatazioni laterali fornite di un modesto numero di setole (una mezza dozzina per parte in *Chr. carnea*) lunghe e flessibili, sopportate da una base rilevata. Presso la barra trasversale del gonarcus, e con questa articolata, si differenzia una formazione allungata, subconica, appuntita, un poco ricurva all'apice, in buona parte sclerificata, che viene denominata arcessus. Tra la barra trasversale del gonarcus ed il subanale il tegumento presenta un rinforzo trasverso a forma di arco, il così detto tignum, con un processo mediano chiamato acumen. Nelle femmine il carattere distintivo più evidente, che riguarda gli organi genitali interni di origine ectodermica, è rappresentato dal tubo membranaceo abbastanza lungo e circonvoluto che serve da via di comunicazione tra la borsa copulatrice e la spermateca. Questa così non fa corpo con la borsa predetta, ma ne rimane indipendente e solo con la prima parte del suo canale fecondatore è con essa connessa. Le larve sono allungate, fusiformi, con addome non globoso, simili a quelle del gruppo precedente. Le immagini hanno regime dietetico glicifago e pollinifago e, se molestate, non emettono secrezioni nauseabonde. L'ibernamento avviene allo stato di immagine e

in questo stato si verifica una diapausa facoltativa. Le larve non si proteggono con alcun fardello di detriti.

Nel sottogenere *Tjederina* Hölzel (specie tipo *Chrysopa gracilis* Schneider) rientra una sola specie, la *Chr. gracilis*. Di tale specie piuttosto rara non disponiamo di molte notizie e non ne sono conosciuti gli stati preimmaginali ed il ciclo biologico. Oltre ai caratteri in comune con il sottogenere precedente, consistenti nel maschio nella fusione dell'8° con il 9° urosterno e nell'assenza di microtholi addominali o di altre formazioni analoghe in altre parti del corpo, si può constatare una certa somiglianza nell'aspetto dell'endofallo, provvisto di due assai modeste protuberanze laterali, ognuna con una decina di setole lunghe e impiantate su base rilevata, e della formazione subconica appuntita e in gran parte sclerificata che si solleva presso la barra trasversale del gonarcus (il così detto arcessus). Il tegumento, nel territorio compreso tra il gonoporo e il margine caudale del 9° urosterno, differenzia un rinforzo ad arco trasverso, provvisto di processo appuntito mediale, modestamente sclerificato, nel suo insieme chiamato gonapsis. Tra la barra del gonarcus ed il subanale è presente altresì un tignum, abbastanza esteso in senso trasversale, ma sclerificato in maniera molto poco consistente, così da non essere facilmente individuabile ⁽¹⁾.

Molto interessanti sono alcuni aspetti offerti dal sottogenere *Cunctochrysa* Hölzel (specie tipo *Chrysopa albolineata* Killington). Anche in questo sottogenere si ha nel maschio fusione dell'8° con il 9° urosterno e assenza di microtholi addominali o di formazioni analoghe in altre parti del corpo. Ma qui l'endofallo e le formazioni sclerificate differenziate dal suo territorio assumono un aspetto tutto particolare. Non sono sviluppate le dilatazioni laterali portanti le caratteristiche setole sopportate su base rilevata e non sono chiaramente individuabili i così detti entoprocessus (le volselle, secondo Matsuda, 1976). La formazione sclerificata che si trova presso la barra trasversale del gonarcus ha grossolanamente l'aspetto di una incudine o di un maglio e contro il suo apice appuntito ventrale è diretta l'estremità appuntita di una seconda formazione subconica sclerificata, che si innalza da un territorio lievemente sclerificato in parte connesso con la barra del gonarcus. Come ho già riferito, è difficile poter stabilire se tale formazione subconica sia di origine secondaria o derivi dalla fusione di parti morfologiche preesistenti. Infine, invece delle due dilatazioni laterali, qui si trova una unica vistosa dilatazione impari e mediale, fornita di numerose (una cinquantina) setole lunghe e sottili, impiantate su base rilevata ⁽²⁾. È assente il rinforzo deno-

⁽¹⁾ Da quanto riporta Hölzel (1970) nella femmina si troverebbero caratteri diagnostici validi nella forma della spermateca.

⁽²⁾ L'aspetto nel suo insieme dell'endofallo e delle formazioni da esso differenziate appare molto simile a quello illustrato da Tjeder (1966) (cfr. le figg. 1276 e 1277) per una specie del sottogenere *Suarius* Navàs. Come è stato già riferito, Tjeder aveva posto *Chr. albolineata* in tale sottogenere.

minato gonapsis e presso il subanale non si trova alcun tignum. Nelle femmine la borsa copulatrice comunica con la spermateca per mezzo di una dilatazione membranacea a cappuccio, così che la spermateca viene a far corpo con la borsa stessa. Le larve presentano una costituzione intermedia tra quelle di tipo allungato e fusiforme e quelle con addome globoso; le immagini non sembrano predatrici e carnivore e, se molestate, emettono il caratteristico odore nauseabondo. Il ciclo biologico non è ben noto: sembra che l'inverno sia trascorso come larva di 3^a età (eopupa) nel bozzolo (Killington, 1937). Le larve possono trasportare un modesto ed irregolare fardello di detriti.

Da ultimo abbiamo il gruppo di specie che vengono riunite nel sottogenere *Anisochrysa* Nakahara (specie tipo *Anisochrysa paradoxa* Nakahara). Si tratta di un gruppo bene caratterizzato, che comprende numerose specie, tutte più o meno strettamente affini tra loro. Esso si distingue dai precedenti sottogeneri per diversi aspetti. In comune ha nel maschio la fusione dell'8° urosterno con il 9°. Anche nelle specie di questo sottogenere non sono presenti i microtholi nell'addome del maschio, ma qui si trovano microformazioni analoghe chiamate micropocula (perchè a forma di coppa), distribuite nei noti del torace, sempre esclusivamente nel maschio. Il territorio dell'endofallo tra la barra trasversale del gonarcus ed il gonoporo è poco espanso e non vi sono le dilatazioni laterali provviste di setole lunghe, impiantate su base rilevata. Presso la barra trasversale del gonarcus si differenzia una sorta di prominenza linguiforme, appuntita all'apice, marginalmente percorsa da un rinforzo a V (le cui branche si articolano con la barra medesima) e che nel suo insieme costituisce l'arcessus. Inoltre il territorio compreso tra il gonoporo ed il margine caudale del 9° urosterno differenzia un vistoso rinforzo trasverso, a forma di arco, con processo mediale, chiamato nel suo insieme gonapsis. Tra la barra trasversale del gonarcus ed il subanale vi è pure un rinforzo trasverso ad arco, il così detto tignum, con processo acuminato mediale chiamato acumen. Nelle femmine il vestibolo che precede il gonoporo non presenta concamerazioni laterali e la borsa copulatrice comunica con la spermateca con una dilatazione membranacea a cappuccio, così che la spermateca viene a far corpo con la borsa stessa. Le larve presentano tubercoli toracici più o meno pedunculati, addome globoso, serie di setole uncinatate nei primi cinque uroterghi. Le immagini sono glicifaghe e pollinifaghe; se disturbate non emettono alcuna secrezione nauseabonda. Le larve sono protette per tutta la loro vita attiva da un ricco e folto fardello di frammenti ancorati dalle setole dorsali uncinatate e sostenuto da quelle dei tubercoli laterali. Lo sviluppo postembrionale, a parità di condizioni ambientali, è più lungo di quello delle specie dei sottogeneri *Chrysopa* e *Chrysoperla*. L'inverno è oltrepassato allo stato di larva di 2^a o, più comunemente, di 3^a età libera e solo protetta dal suo fardello. Tali larve non subiscono una vera diapausa, ma il loro sviluppo risulta notevolmente rallen-

tato in funzione di una induzione fotoperiodica (Principi, Piazzì, Pasqualini, 1975). Lo stato sensibile a tale induzione è la larva di 2^a età (1).

Da quanto è stato sopra esposto risulta che i diversi raggruppamenti di specie definiti come sottogeneri si presentano con caratteri abbastanza bene individuabili. Tuttavia i caratteri distintivi, che riguardano la conformazione degli uriti genitali e degli organi genitali esterni, sono senz'altro più numerosi ed evidenti nel maschio, mentre nella femmina sono localizzati più che altro negli organi genitali interni di origine ectodermica e sono meno facilmente riconoscibili.

Se come sottolinea Hölzel (1970), la separazione nel maschio dell'8° urosterno dal 9° rappresenta una condizione di primitività, si può ritenere che le specie con tali urosterni fusi si siano differenziate secondariamente. Tuttavia nel loro processo evolutivo i vari gruppi che si sono venuti a caratterizzare devono aver seguito linee del tutto indipendenti. In realtà nel sottogenere *Chrysoperla* troviamo ancora, soprattutto per quanto riguarda gli stati preimmaginali, molti degli aspetti propri del sottogenere *Chrysopa*; in *Cunctochrysa* gli stati preimmaginali incominciano a presentare caratteri di specializzazione e in *Anisochrysa* la specializzazione delle larve, adattate a ricoprirsì e a trasportare un fardello di frammenti, è oramai ben netta ed evidente (2) (quella specializzazione a trasportare un fardello che ritroviamo ulteriormente spinta e accentuata nelle larve del gen. *Italochrysa* (Principi, 1946)).

Nei vari gruppi sembra che anche gli organi genitali seguano una progressiva trasformazione: mentre nel sottogenere *Chrysopa* l'endofallo presenta un territorio assai sviluppato e appare provvisto di vistose dilatazioni laterali con setole e di uno pseudopenis distanziato dalla barra trasversale del gonarcus, in *Chrysoperla* (e così pure in *Tjederina*) tale territorio appare ridotto, le protuberanze laterali con setole sono poco sviluppate e l'endofallo differenzia un arcessus che viene a trovarsi presso la barra trasversale del gonarcus con cui si articola. In *Cunctochrysa* si assiste ad una trasformazione tutta particolare, quasi che alcune parti degli organi fallici abbiano subito una fusione in corrispondenza di un piano mediale: il territorio dell'endofallo tra la barra trasversale del gonarcus ed il gonoporo presenta non più due dilatazioni con setole, ma una unica, mediale, impari, accentuata, fornita di numerose setole con base rilevata. In *Anisochrysa* il territorio dell'endo-

(1) Le ricerche sperimentali che mettono in evidenza la sensibilità della larva di 2^a età di *Chr. flavifrons* all'influenza del fotoperiodo verranno esposte in una pubblicazione attualmente in via di preparazione ad opera di Principi, Piazzì e Pasqualini.

(2) Perciò e per quanto verrà ulteriormente sottolineato nel testo che segue, ritengo, insieme a Semeria (1976, 1977), che non si possa accettare la proposta di Hölzel (1970) di considerare *Chrysoperla* (e così pure *Cunctochrysa*) come una sottocategoria nell'ambito di *Anisochrysa*.

fallo tra la barra trasversale del gonarcus e il gonoporo non differenzia le dilatazioni laterali con setole impiantate su base rilevata e la formazione più vistosa in tale territorio è l'arcessus articolato con la barra del gonarcus.

Riguardo alla presenza od assenza del rinforzo caratteristico del territorio compreso tra il gonoporo e il margine caudale del 9° urosterno, chiamato gonapsis; alla presenza talora nello stesso territorio delle così dette gonocristae; alla presenza od assenza del rinforzo, di forma e consistenza assai variabili nelle diverse specie e gruppi di specie, tra il subanale e la barra trasversale del gonarcus, chiamato tignum, io ritengo, come del resto sostengono altri Autori, che si tratti di formazioni originatesi secondariamente e che, se esse possono avere un notevole valore tassonomico a livello specifico, non siano viceversa di grande aiuto a livello di una discriminazione generica e subgenerica.

Pertanto, penso che, sulla base dei reperti oggi a nostra disposizione, si possa già considerare di aver raggiunto una meta di un certo valore con il riconoscimento nell'ambito del comprensivo gen. *Chrysopa* s.l. di raggruppamenti di specie affini a cui è data l'attribuzione subgenerica e che, per un ulteriore e definitivo smembramento in più generi distinti, sia opportuno un esame dettagliato e correlato di tutti i caratteri rilevabili, esteso ai vari gruppi di specie comprese nell'ambito del genere. In tal senso si potrà operare solo dopo aver affrontato il problema da un punto di vista che consideri il genere nella sua intera geonemia. Il lavoro così eseguito permetterà tra l'altro di evitare l'inconveniente che specie affini, ma con geonemia differente, vengano attribuite a generi diversi.

R I A S S U N T O

La ricerca che, nell'ambito della sottofamiglia *Chrysopinae*, tende ad individuare le unità filogenetiche degne di riconoscimento generico e sottogenerico si è in questi ultimi tempi appoggiata prevalentemente sulla morfologia addominale in quanto in questa risiedono i caratteri discriminativi più accentuati, soprattutto riguardo alle numerose specie riferite all'estremamente comprensivo gen. *Chrysopa* Leach. s.l.

Per una giusta valutazione dei caratteri il cui valore di primitività permetta di impostare la tassonomia del gruppo a livello generico, è necessaria non solo una perfetta conoscenza delle varie conformazioni, ma altresì una corretta interpretazione della natura e dell'origine delle parti che le costituiscono. Si è proceduto pertanto ad un esame sintetico della morfologia addominale, mettendo in risalto le costituzioni di maggior importanza e i loro riferimenti morfologici e indicando la nomenclatura correntemente adottata dagli speciografi.

Microformazioni tegumentali addominali di natura glandolare (si suppone che il loro secreto sia un qualche feromone) sono distribuite nei maschi negli uriti dal 3° all'8° (con possibili riduzioni o assenti in alcune specie). Per la loro forma di piccola cupola sono state chiamate microtholi. Per microformazioni tegumentali analoghe, ma che in altre specie si trovano invece distribuite, nei maschi, nei noti toracici, è proposto, per la loro forma di calice, il nome di micropocula.

Per quanto riguarda gli uriti genitali e gli organi genitali maschili, si sottolinea l'importanza della fusione che avviene, in alcune specie, dell'8° urosterno con il 9°. Si identi-

ficano le due placche laterali del 9° urite come coxiti (nei Crisopidi esse non portano più gli stili, che invece sono evidenti nei Rafidiidi). L'ultimo segmento addominale (10° apparente, in quanto il vero 10° sarebbe scomparso) è in parte fuso con il complesso precedente e porta le areole (callus) fornite di tricobotri. Tra il subanale e la base dorsale degli organi fallici può essere presente un rinforzo di forma e sviluppo diversi, il tignum, talora con processo mediale chiamato acumen. La sua origine è probabilmente secondaria. Gli organi fallici sono situati posteriormente al 9° urosterno. Essi sarebbero derivati dal 9° urite (Matsuda, 1976). Del complesso fallico è presente l'endofallo (mancherebbero edeago e fallobase (Matsuda, 1976)) presso la cui estremità prossimale, in posizione dorsale, si trova una barra trasversale sclerificata, che funziona da suo supporto, provvista di apodema, e dalle cui estremità si proiettano nell'interno due vistosi apodemi aliformi. Nel suo insieme tale armatura viene denominata gonarcus. In corrispondenza delle pareti membranacee dell'endofallo (che possono dar luogo a dilatazioni accentuate provviste di lunghe e sottili setole impiantate su base rilevata) compaiono alcune formazioni sclerificate di origine secondaria, di diverso aspetto nei singoli gruppi di specie, adibite principalmente alla funzione di ancoraggio della femmina nella copula. Le più vistose sono: in posizione dorsale rispetto al gonoporo una, più o meno estesamente sclerificata, unciniforme o di altra forma, situata ad una certa distanza dalla barra del gonarcus e chiamata pseudopenis, oppure ravvicinata a tale barra con cui si articola e chiamata allora arcessus; le così dette gonocristae, non sempre presenti, provviste di rilievi denticolati e situate in posizione ventrale al gonoporo; e, infine, talora un rilievo trasverso, con processo mediale, sempre in posizione ventrale al gonoporo, denominato gonapsis. Si è conservato il processo interno basale dei gonocoxopoditi (volsella di Matsuda, 1976) che costituisce un paio di formazioni di aspetto e sviluppo diverso nei vari gruppi, dagli speciografi indicate con il nome di entoprocessus.

Per quanto riguarda gli uriti genitali e gli organi genitali esterni e quelli interni di origine ectodermica delle femmine, assistiamo ad una riduzione dello sterno dell'8° urite, ridotto a placchetta subtrapezoidale (subgenitale) più o meno estesamente sclerificata, glabra, costituente la faccia esterna di un diverticolo provvisto caudalmente di due rilievi tenuti incastrati, quando l'insetto non effettua la copula, in due piccole tasche differenziate dall'urite che segue. Sopra tale diverticolo si trova il gonoporo secondario. Il 9° urite è in parte fuso con il segmento terminale (10° apparente) portante le due areole (callus) con i tricobotri. Il vero 10° urite sarebbe scomparso. Appartengono al 9° urite due valve ventrali subreniformi, combacianti, da interpretare probabilmente come coxopoditi modificati e non provvisti più di stili. Esse rappresenterebbero le gonapofisi laterali; si divaricano al momento della emissione delle uova. In un ampio vestibolo membranaceo soprastante al subgenitale e alle gonapofisi laterali si trova, cefalicamente, il gonoporo secondario e, più caudalmente, lo sbocco delle glandole accessorie (in parte colleteriche). La borsa copulatrice è bene sviluppata e comunica nella sua porzione terminale con la spermateca mediante una formazione membranacea a cappuccio, oppure con un tubo membranaceo piuttosto lungo e circonvoluto. La spermateca possiede sulla sua parte dorsale una sopraelevazione provvista di fessura longitudinale (velae), la cui forma varia nelle diverse specie.

Riguardo alla questione della discriminazione generica nell'ambito delle *Chrysopinae*, se essa appare risolta per quanto concerne il gen. *Italochrysa* Principi e altresì, secondo Autori recenti, il gen. *Nineta* Navàs e il gen. *Chrysotropia* Navàs, è invece tuttora degna di discussione per quanto concerne il rimanente e numeroso complesso di specie comprese nel gen. *Chrysopa* s.l. Vengono pertanto considerati, per le specie viventi in Italia, alcuni raggruppamenti, che si presentano abbastanza ben delineati come unità filogenetiche distinte e alle quali, seguendo l'opinione di Autori contemporanei, è conferito il rango di sottogenere. Nell'ambito del gen. *Chrysopa* sono pertanto presi in esame i sottogeneri *Chrysopa* Leach s. str., *Chrysoperla* Steinmann, *Tjederina* Hölzel, *Cunctochrysa* Hölzel, *Anisochrysa* Nakahara e per ognuno di essi vengono prospettati i caratteri più evidenti degli ultimi uriti e degli organi genitali sia dei maschi che delle femmine, che abbiano valore

discriminativo, e altresì gli aspetti più importanti della conformazione larvale, dei costumi e regimi dietetici degli adulti, del ciclo biologico, delle modalità di ibernamento, della diapausa e dei sistemi di protezione delle larve.

Si delinea così come sia avvenuta nel corso del loro processo evolutivo, la differenziazione dei vari gruppi. Per un esame più approfondito del problema della discriminazione generica, che possa condurre ad un definitivo ed ulteriore smembramento del gen. *Chrysopa*, si ritiene che sia opportuno uno studio dettagliato e correlato di tutti i caratteri rilevabili, esteso ai vari gruppi di specie comprese nell'ambito del genere, contemplato però nella sua intera geonemia.

Contributions to the study of the Italian Neuroptera. XXI. Abdominal morphology and its significance for the generic distinction among the *Chrysopinae*.

S U M M A R Y

As concerns the subfamily *Chrysopinae*, researches having as object the distinction of the phylogenetic units worthy of generic or subgeneric recognition, have especially in recent years been based on the abdominal morphology, because it exhibits the most remarkable distinctive characteristics especially with respect to the numerous species belonging to the extremely comprehensive gen. *Chrysopa* Leach s.l.

For a correct evaluation of the characters, the primitiveness of which may allow to outline the taxonomy of the group at generic level, it is necessary not only a thorough knowledge of the various structures, but also a correct interpretation of the nature and origin of the parts forming them. Therefore, a synthetic examination of the abdominal morphology has been carried out, emphasizing the most important structures and their morphological relationships, and giving the nomenclature commonly accepted by the specigraphers.

In the male tegumentary abdominal microformations of glandular nature (their secretion is supposed to be some pheromone) are arranged in the 3rd to 8th urites (sometimes reduced or lacking in some species). Owing to their dome-shape they were called microtholi. The term of micropocula is proposed for similar cup-shaped tegumentary microformations, which, instead, in other species are arranged in the male in the thoracic nota.

As concerns the male genital urites and sexual organs, emphasis is given to the importance of the fusion occurring in some species of the 8th with the 9th urosternite. The two lateral plates of the 9th urite are considered as coxites (in the *Chrysopidae* they have lost the styles, which, on the contrary, are evident in the *Raphidiidae*). The last abdominal segment (the apparent 10th, as the true 10th urite would be disappeared) is partly coalesced with the foregoing complex and carries the areolae (callus) provided with trichobotria. A strengthening structure, variously shaped and developed, called tignum, sometimes carrying a medial processus, acumen, may occur between the subanale and the dorsal base of the phallic organs. Probably it is of secondary origin. The phallic organs, situated behind the 9th urosternite, would be derived from the 9th urite (Matsuda, 1976). Of the phallic complex, the endophallus appears to be present (aedeagus and phallobase are wanting (Matsuda, 1976)); near its base, dorsally situated, there is a sclerotized transverse bar with apodeme acting as its support; from the ends of this bar two conspicuous wing-like apodemes project inwards. As a whole, such armature is called gonarcus. Some sclerotized formations of secondary origin, variously shaped in each group of species, which function chiefly in holding the female during copulation develop on the membranous walls of the endophallus (they may give rise to noticeable dilatations carrying long thin

hairs situated on a prominent base). The most conspicuous formations are: a hook-like or variously shaped formation, dorsally of the gonopore, more or less extensively sclerotized, situated at a some distance from the bar of the gonarcus, called pseudopenis, or else close to such bar, with which it articulates, and, in this case, called arcessus; the so-called gonocristae, often wanting, having tooth-like prominences and situated ventrally of the gonopore and, at last, sometimes a trasverse strengtning sclerotized formation situated as well ventrally of the gonopore, having medial process, called gonapsis. The internal basal process of the gonocoxopodites (Matsuda, 1976, called it volsella) remains and gives rise to a pair of formations differently shaped and developed in the various groups, called entoprocessus by the speciographers.

As concerns the female genital urites, external genitalia and internal sexual organs of ectodermal origin, we observe a reduction of the 8th urosternite; this is reduced to a subtrapezoidal, more or less extensively sclerotized, hairless small plate (subgenitale), which forms the external side of a diverticulum having caudally two projections kept fit, when the insect does not perform copulation, within two small pockets differentiated by the following urite. The secondary gonopore is situated above such diverticulum. The 9th urite is partly fused with the terminal (the apparent 10th) segment which carries two areolae (callus) bearing trichobotria. The true 10th urite would be disappeared. The 9th urite has two ventral subreniform valves fitting together, which, probably, have to be considered as modified coxopodites without any more styli. They would represent the lateral gonapophyses divaricating as the eggs are extruded. In a large membranous vestibule overhanging the subgenitale and the lateral gonapophyses there is anteriorly the secondary gonopore, and more caudad the opening of the accessory (partly colleterial) glands. The bursa copulatrix is well developed and in its terminal part is connected with the spermatheca by a membranous cap-like formation or by a rather long curled duct. The dorsal surface of the spermatheca has an outgrowth with a longitudinal fissure (velae), which varies greatly in form in the different species.

As to the problem of the generic distinction among the *Chrysopinae*, if it appears to be solved for the gen. *Italochrysa* Principi and also, according recent Authors, for the gen. *Nineta* Navàs and *Chrysotropia* Navàs, the question concerning the remaining numerous whole of species included in the gen. *Chrysopa* s.l. is clearly still worthy of discussion. Therefore, as to the species occurring in Italy, the Author considers some groups which appear to be well enough defined as phylogenetic units and to which, in conformity with the views of present-day Authors, is given the rank of subgenus. Consequently, in the genus *Chrysopa*, the subgenera *Chrysopa* Leach s. str., *Chrysoperla* Steinmann, *Tjederrina* Hölzel, *Cunctochrysa* Hölzel, *Anisochrysa* Nakahara are taken into account. The most evident characters of the last urites and genital organs of both males and females, which may be of discriminating value and, moreover, the most important aspects concerning the larval conformation, adult habits and types of diet, life-cycles, ways of overwintering, diapause and, at last, ways of larval protections are exposed for each of these subgenera.

Thus the trends of the differentiation of the various groups in the course of the evolutionary process come into appearance. A detailed and correlated study of all the characters which can be discerned would be suitable for a deeper examination of the problem concerning the generic distinction, which may lead to a further and definitive division of the gen. *Chrysopa*; this research has to be extended to the various groups of species included within the genus, considered, however, in its whole geographical distribution.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ACKER T. S., 1960. — The comparative morphology of the male terminalia of Neuroptera (Insecta). - *Microent.*, 24: 25-84.
- ADAMS P. A., 1967. — A review of the Mesochrysinæ and Nothochrysinæ (Neuroptera; Chrysopidae). - *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 135: 215-238.
- 1969a. — New species and synonymy in the genus *Meleoma* (Neuroptera, Chrysopidae), with a discussion of genitalic homologies. - *Postilla*, 136, 18 pp.
- 1969b. — A new genus and species of Osmylidae (Neuroptera) from Chile and Argentina, with a discussion of Planipennian genitalic homologies. - *Postilla*, 141, 11 pp.
- ASPÖCK H., ASPÖCK U., 1969. — Die Neuropteren Mitteleuropas. Ein Nachtrag zur «Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas». - *Naturk. Jahrb. Linz* 1969: 17-68.
- BRAM R. A., BICKLEY W. E., 1963. — The Green Lacewings of the genus *Chrysopa* in Maryland (Neuroptera: Chrysopidae). - *Univ. Maryland, Agr. Exp. Sta., Bull.* A-124, 18 pp.
- FERRIS G. F., PENNEBAKER P., 1939. — The morphology of *Agulla adnixa* (Hagen) (Neuroptera: Raphidiidae). - *Microent.*, 4: 121-142.
- HÖLZEL H., 1970. — Zur generischen Klassifikation der paläarktischen Chrysopinae. Eine neue Gattung und zwei neue Untergattungen der Chrysopidae (Planipennia). - *Z. Arbt. Österr. Ent.*, 22: 44-52.
- HWANG J. C., BICKLEY W. E., 1961. — The reproductive system of *Chrysopa oculata* (Neuroptera: Chrysopidae). - *Ann. ent. Soc. America*, 54: 422-429.
- KILLINGTON F. J., 1936-1937. — A monograph of the British Neuroptera. - *Ray Soc. London*, vol. I, 269 pp.; vol. II, 306 pp.
- KIS B., NAGLER C., MÄNDREU C., 1970. — Neuroptera (Planipennia). - *Fauna Rep. social. România, Insecta*, 8, n. 6, 343 pp.
- MACLEOD E. G., ADAMS P. A., 1967. — A review of the taxonomy and morphology of the Berothidae, with the description of a new subfamily from Chile (Neuroptera). - *Psyche*, 74: 237-265.
- MATSUDA R., 1957. — Comparative morphology of the abdomen of a Machilid and a Raphidiid. - *Trans. Am. ent. Soc.*, 83: 39-63.
- 1976. — Morphology and evolution of the Insect abdomen with special reference to developmental patterns and their bearings upon systematics. - *Pergamon Press*, Oxford, 534 pp.
- MICKOLEIT G., 1973. — Über den Ovipositor der Neuropteroidea und Coleoptera und seine phylogenetische Bedeutung (Insecta, Holometabola). - *Z. Morph. Tiere*, 74: 37-64.
- PHILIPPE R., 1972. — Les appareils génitaux male et femelle de *Chrysopa perla* (Neuroptera). Étude anatomique, histologique et fonctionnelle. - *Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.)*, 8: 693-705.
- PRINCIPI M. M., 1946. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. IV. *Nothochrysa italica* Rossi. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 15: 85-102.
- 1949. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. VIII. Morfologia, anatomia e funzionamento degli apparati genitali del gen. *Chrysopa* Leach. (*Chrysopa septempunctata* Wesm. e *C. formosa* Brauer). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 17: 316-362.
- 1952. — Ricerche zoologiche sul Massiccio del Pollino (Lucania-Calabria). VI. Neurotteri. - *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 4, n. 10, 22 pp.

- 1954a. — Singolari strutture glandolari nel torace e nell'addome dei maschi di alcune specie di Neurotteri Crisopidi. - *Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, 16, ser. VIII: 678-685.
- 1954b. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XI. *Chrysopa viridana* Schn. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 20: 359-376.
- 1956. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XIII. Studio morfologico, etologico e sistematico di un gruppo omogeneo di specie del gen. *Chrysopa* Leach (*C. flavifrons* Brauer, *prasina* Burm. e *clathrata* Schn.). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 21: 319-410.
- 1958. — Neurotteri dei Monti Sibillini (Appennino umbro-marchigiano). - *Mem. Mus. civ. St. nat., Verona*, 6: 175-189.
- 1960. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XV. Descrizione di una nuova specie di *Raphidia* Linn., *R. grandii* (Neuroptera - Raphidiidae) e considerazioni generali sulla morfologia degli ultimi uriti dei Neurotteri. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 24: 325-337.
- 1961. — Neurotteri dei Monti Picentini (Appennino Campano). - *Mem. Mus. civ. St. nat., Verona*, 9: 97-114.
- 1966. — Neurotteri della Basilicata, della Calabria e della Sicilia (Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XVIII). - *Mem. Mus. civ. St. nat., Verona*, 14: 363-388.
- PRINCIPI M. M., PIAZZI P., PASQUALINI E., 1975. — Influenza del fotoperiodo sul ciclo di sviluppo di *Chrysopa flavifrons* Brauer (Neuroptera, Chrysopidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 32: 305-322.
- SEMERIA Y., 1976. — Recherches sur l'Ecologie et le Mimétisme des Chrysopinae de France (Neuroptera, Planipennia). - *Thèse, Fac. Sci. et Techn. Univ. Nice*, 216 pp.
- 1977. — Discussion de la validité taxonomique du sous-genre *Chrysoperla* Steinmann (Planipennia, Chrysopidae). - *Nouv. Rev. Ent.*, 7: 235 - 238.
- TAUBER C. A., 1975. — Larval characteristics and taxonomic position of the Lacewing genus *Suarius*. - *Ann. ent. Soc. America*, 68: 695-700.
- TJEDER B., 1966. — Neuroptera-Planipennia. The Lace-wings of Southern Africa. 5. Family Chrysopidae. - *South African anim. Life*, 12: 228-534.
- 1970. — Neuroptera. - In: Tuxen S. L., *Taxonomist's glossary of genitalia in Insects*, Munksgaard, Copenhagen, pp. 88-99.
- 1972. — Reviderad förteckning över Sveriges Neuroptera och Mecoptera. - *Entomologen*, 1: 21-27.
- ZELENY J., 1971. — Green Lace-wings of Czechoslovakia (Neuroptera, Chrysopidae). - *Acta ent. bohemoslov.*, 68: 167-184.