

Grandi

MARTA GRANDI

Istituto di Entomologia della R. Università di Bologna

CONTRIBUTI ALLO STUDIO  
DEGLI EFEMEROTTERI ITALIANI

III.

*Cloëon dipterum* L.

Estratto dal

Bollettino dell'Istituto di Entomologia della R. Università di Bologna

Vol. XIII, 1941, pp. 29-71, figg. I-XXIV

Pubblicato il 31 dicembre 1941, XX



TIPOGRAFIA COMPOSITORI - BOLOGNA



DR. MARTA GRANDI

Istituto di Entomologia della R. Università di Bologna

## Contributi allo studio degli *Efemerotteri* italiani

### III.

#### *Cloëon dipterum* L.

#### PREMESSA

Da quando mi occupo di Efemerotteri ho avuto molte volte occasione di raccogliere e di osservare il *Cloëon dipterum* L., che è certamente uno degli insetti più comuni dell'ordine (almeno nel Bolognese ove per ora si sono limitate le mie ricerche) e generalmente noto come ovoviviparo. La sua prolificazione può essere comodamente osservata in laboratorio ripetendo la vecchia esperienza di tener sospesa per le ali una femmina a poca distanza dalla superficie di una piccola quantità d'acqua, sì che l'insetto lasci cadere in essa la propria prole. Naturalmente non ho trascurato, tutte le volte che ne ho avuto l'occasione, di ripetere tale esperimento ed ho così potuto constatare che non sono uova quelle in tal modo deposte, bensì neanidi <sup>(1)</sup>, libere e non avvolte nel corion. Abbiamo pertanto a che fare in tutti i casi da me osservati, non con ovoviviparità, ma con una vera e propria viviparità.

<sup>(1)</sup> Uso per i primi stadi postembrionali degli Efemerotteri il termine proposto da mio zio, il Prof. GUIDO GRANDI, Direttore di questo Istituto, e riporto, con la sua autorizzazione, le parole che egli dedica all'argomento nel suo compendio di Entomologia ora in corso di pubblicazione: « Vi sono Insetti che sgusciano dall'uovo in una forma quasi eguale, ovvero più o meno assomigliante, all'immagine, e che raggiungono lo stato adulto più o meno gradualmente (Ametaboli ed Eterometaboli), e ve ne sono altri i quali nascono invece in una forma radicalmente diversa e che richiedono, per divenire adulti, delle profonde metamorfosi, che compiono, praticamente, tutte in una volta (Olometaboli). È pertanto non utile, ma necessario di indicare con un nome diverso i due stadi giovanili. Per gli Ametaboli e gli Eterometaboli gli autori di lingua inglese adoperano il nome di ninfa e BERLESE propose quelli di prosopon o di prosopide. Il primo però confonde gli stadi atteri dello sviluppo postembrionale coi successivi nei quali compaiono le ali e che appunto si chiamano ninfe; gli altri non sono di pronuncia facile e scorrevole. Io ho formato un nome nuovo, quello di neanide che, nell'uso di prova, si è dimostrato accettabile. Per gli Olometaboli tutti sono d'accordo sul termine di larva ».

L'esposizione delle modalità di proliferazione di questa specie costituisce l'oggetto del primo capitolo del mio lavoro. Nei capitoli seguenti vengono trattati lo sviluppo postembrionale e la morfologia di tutti gli stadi dell'insetto.

Prima di esporre le mie ricerche riassumo brevemente quanto è già stato veduto e scritto sulla riproduzione del *Cloëon dipterum*. La viviparità negli Efemerotteri fu annunciata per la prima volta dal SIEBOLD <sup>(1)</sup> nel 1837, in una breve nota ove non è detto su quale specie sia stata compiuta l'osservazione. Nel 1848 si ha, per opera del CALORI <sup>(2)</sup>, il primo lavoro ove viene considerata e studiata la viviparità dell'insetto. L'autore narra che una femmina di tale specie, tenuta sospesa per le ali su un recipiente pieno d'acqua, lasciò cadere una massa cinericcia che, giunta in acqua, si dimostrò esser costituita da « embrioni piegati in cerchio che non costretti da involuppo dispiegavansi con certa rapidità e drizzavansi ». Si tratta dunque, secondo il CALORI, di vera viviparità. Infatti, avendo l'autore esaminato il contenuto di varie femmine, dice che nel corpo materno gli embrioni di sviluppo meno avanzato sono ancora avvolti da un sottile corion che va però facendosi via via più tenue con il maturarsi degli embrioni fino a scomparire del tutto in quelli che stanno per esser deposti. Nel 1877 JOLY <sup>(3)</sup> traduce il lavoro del CALORI aggiungendo alcune osservazioni proprie. A quanto riferisce BERNHARD <sup>(4)</sup>, JOLY avrebbe per la prima volta parlato di ovoviviparità. Il CAUSARD <sup>(5)</sup>, ignorando i lavori sopra citati, riscopre nel 1896 la viviparità del *Cloëon dipterum* e descrive in una breve pubblicazione la deposizione degli embrioni, che coincide sostanzialmente con quella data dal CALORI: risulta cioè anche dalla descrizione di questo autore che gli embrioni vengono deposti privi di involucre. Nel 1897 il COGGI <sup>(6)</sup> e l'HEYMONS <sup>(7)</sup> ritornano sull'argomento senza però aggiungere osservazioni personali. È tuttavia degna di nota, per l'autorità della persona, l'affermazione dell'HEYMONS che il *Cloëon*

---

<sup>(1)</sup> Siebold von C. T. E. — *Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen der Wirbellosen Tiere*. Müller's Archiv, 1837, p. 425.

<sup>(2)</sup> Calori L. — *Sulla generazione vivipara della Chloë diptera*. - Nuovi annali delle scienze nat., IX, 1848, pp. 38-53, Bologna.

<sup>(3)</sup> Joly E. — *Sur la génération vivipare du Cloë diptera (Ephemera diptera Linn.)*. Observations du Prof. L. Calori. - Bull. Soc. d'Etud. Sc. Nat. Nimes, V, 1877. n. 4.

<sup>(4)</sup> Non mi è stato possibile procurarmi il lavoro di JOLY.

<sup>(5)</sup> Causard M. — *Sur un Ephémère vivipare*. - C. R. Acad. Sciences, CXXIII, 1896, pp. 705-708, Paris.

<sup>(6)</sup> Coggi A. — *Ancora sulla viviparità di un'Ephemera (Cloëon dipterum)*. - Anat. Anz., XIII, n. 18, 1897, p. 499.

<sup>(7)</sup> Heymons R. — *Ueber den Nachweiss der Viviparität bei den Eintagsfliegen*. - Zool. Anz., XX, 1897, pp. 205-206.

*dipterum* si riproduce nei paesi settentrionali per uova, e la sua opinione che la viviparità sia limitata alle zone meridionali e solo in determinati periodi dell'anno. Nuove e importanti osservazioni sono compiute dal BERNHARD (1) nel 1907. Questo autore ripete l'esperimento già compiuto dal CALORI e dal CAUSARD, ma osserva che gli embrioni deposti sono racchiusi entro un sottile e molle corion dal quale, come giungono nell'acqua, tosto si liberano, per mettersi poi a nuotare. Si tratterebbe dunque qui di ovoviviparità, ed è specialmente in seguito a questo lavoro che il *Cloëon dipterum* viene generalmente considerato ovoviviparo. Però il BERNHARD stesso limita la portata delle sue osservazioni asserendo che quando la femmina si trova galleggiante sull'acqua le neanidi abbandonano il corion nel momento in cui fuoriescono dal corpo materno per nuotare subito libere, e conclude essere più esatto parlare di viviparità che non di ovoviviparità. Quest'ultima sarebbe invece confermata da alcune osservazioni del BROCHER riportate da LESTAGE (2) nel 1920. Il LESTAGE stesso, nel suo lavoro sugli stadi acquatici degli Efemerotteri (3), considera il *Cloëon dipterum* ovoviviparo o addirittura oviparo. Il BROCHER però, nell'« Aquarium » (4), dice essere la specie in questione vivipara ed aver egli stesso osservato il fatto a Ginevra.

Una discussione di queste varie interpretazioni del processo sarà meglio fatta dopo l'esposizione delle mie osservazioni.

### CAP. I. — Prolifcazione.

La deposizione dei giovani, osservata in laboratorio (5), si svolge con le seguenti modalità. La femmina, come si trova sospesa a qualche centimetro sulla superficie dell'acqua, sostenuta per le ali, ripiega un poco verso l'alto i tre ultimi segmenti addominali ed inizia, talvolta immediatamente, talvolta dopo pochi istanti, l'emissione dalle aperture sessuali di una massa (6) di un color giallo-arancio piuttosto carico,

(1) Bernhard C. — *Ueber die vivipare Ephemeride Cloëon dipterum*. - Biol. Centralblatt, XXVIII, 1907, pp. 467-479.

(2) Lestage J. A. — *Nouvelles observations sur la ponte de Cloëon dipterum L.* - Bull. Soc. Ent. Belg., II, 1920, pp. 74-75.

(3) Lestage J. A. et Schoudeten H. — *Les larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe*. - Vol. I, Bruxelles, 1921, 967 pp., 344 figg.

(4) Brocher F. — *L'Aquarium de chambre*. - Librairie Payot, Lusanne, 1913.

(5) Non ho fino ad ora avuto occasione di osservare la deposizione in natura.

(6) Essendo l'apertura sessuale doppia, le masse di embrioni che fuoriescono sono inizialmente due ma si fondono tosto insieme per costituirne una sola.

dalla forma subcilindrica, lunga come il suo addome ma molto più grossa, leggermente più larga all'estremità posteriore che non all'altra estremità. L'emissione dura, al massimo, un minuto e mezzo circa. Quando la massa delle neanidi è completamente fuoriuscita, molto spesso si separa spontaneamente dal corpo della femmina per cadere nell'acqua, ma alcune volte ho osservato la femmina stessa distaccarla

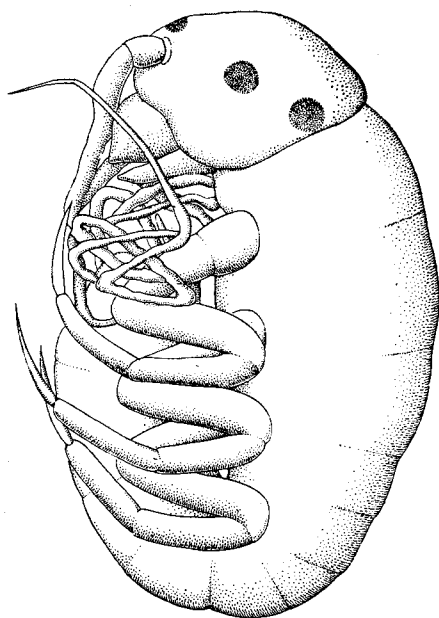


FIG. I.

*Cloëon dipterum*. — Neanide nella positura di deposizione.

dall'addome servendosi delle zampe medie e posteriori, trattenerla fra le zampe per qualche istante e poi lasciarla cadere nell'acqua. Dopo la deposizione quasi sempre la madre muore subito, solo talvolta sopravvive per qualche ora.

Come l'ammasso dei giovani giunge nell'acqua, cala subito a fondo e resta su di questo per qualche brevissimo istante mantenendo la propria forma; poi i singoli individui si distaccano gli uni dagli altri, pur mantenendosi vicini, e formano così un mucchietto sul fondo del recipiente. Le neanidi vengono deposte tutte r avvolte su loro stesse (fig. I): hanno quindi un aspetto ovoidale che le fa assomigliare a piccole uova, ma sono di fatto sprovviste di qualsiasi rivestimento. Il loro addome, incominciando dal secondo e terzo segmento,

è ripiegato ventralmente, così che con l'estremità posteriore quasi raggiunge la parte anteriore e ventrale del capo. Le zampe sono tenute flesse e aderenti al corpo. Fra di esse, specialmente nel piccolo spazio compreso fra l'estremità posteriore dell'addome e il capo, è un fitto groviglio formato dai cerci e dalle antenne che sono ripiegate in basso. Nel capo si distinguono, guardandolo dorsalmente, gli occhi e gli ocelli come cinque macchie di uguali dimensioni intensamente pigmentate. I giovani restano così r avvolte per un tempo che varia, anche fra quelli di una stessa deposizione, da mezzo minuto a tre minuti circa, poi incominciano a distendersi. I primi movimenti sono eseguiti dal capo con dei piccoli ripetuti scatti verso l'alto come per liberare le antenne dal groviglio. In seguito l'addome incomincia a svolgersi e le zampe a distendersi (fig. II). Le antenne, i cerci ed anche, in minor grado, le zampe

sono molto flosci e non lasciano distinguere bene gli articoli. Quando la neanide ha disteso completamente l'addome, resta ferma per qualche istante col corpo diritto e rigido, le zampe tese pure rigidamente all'indietro, le antenne ancora piegate in basso. In questo tempo le varie appendici si inturgidiscono e gli articoli assumono la loro forma cilindrica <sup>(1)</sup>. La neanide incomincia quindi a compiere qualche breve movimento brusco con il corpo e le zampe ed infine si mette a nuotare. Il nuoto si compie con vivaci movimenti di tutto il corpo e con l'aiuto dei cerci. Il tempo impiegato dal *Cloëon* per distendersi e incominciare a nuotare varia da mezzo ad un minuto.

Mi è capitato talvolta, nel compiere gli esperimenti, che la femmina, per quanto tenuta sospesa per parecchio tempo a poca distanza dall'acqua, non iniziasse la deposizione. Costatai allora che adagiando in questi casi l'insetto direttamente sulla superficie liquida si provocava l'immediata emissione degli embrioni, i quali, trovandosi subito a contatto con l'acqua, non restavano uniti a formare l'ammasso cilindrico

descritto, ma cadevano subito liberi sul fondo. Anche in questo caso però le neanidi restavano per qualche istante ferme, tutte ravvolte su sè stesse, e cominciavano poi a svolgersi con le modalità descritte sopra. La femmina, dopo la deposizione avvenuta in tal modo, talvolta è riuscita a staccarsi dall'acqua e volare via, talaltra invece è perita nel liquido stesso appena terminata l'emissione delle neanidi.

Le mie osservazioni confermano dunque, a un secolo di distanza, quelle del CALORI e, insieme, quelle del CAUSARD e di quanti hanno parlato di viviparità del *Cloëon dipterum*. Tuttavia il lavoro di BERNHARD e le affermazioni dell'HEYMONS e del LESTAGE fanno ritenere che nei paesi settentrionali quest'insetto possa realmente deporre uova, le quali

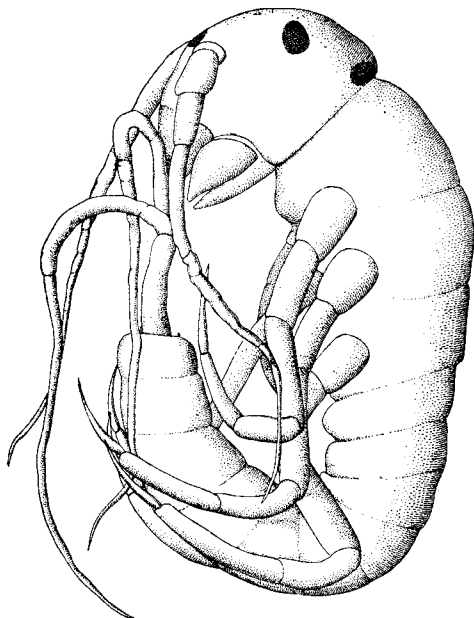


FIG. II.

*Cloëon dipterum*. — Neanide che comincia a distendersi pochi istanti dopo la deposizione.

(1) Anche BERNHARD descrive questo inturgidimento che sarebbe dovuto, secondo l'autore, ad assorbimento d'acqua da parte dell'insetto.

però schiudono subito al contatto con l'acqua. Non sarebbe infatti per nulla straordinario che anche questa specie, come già è stato trovato per altri Insetti, variasse il processo prolificativo in funzione alla latitudine. Altre osservazioni occorrono certamente per poter affermare con sicurezza ciò che per ora non rappresenta altro che una supposizione, ed io stessa mi riprometto di non abbandonare l'argomento. Ciò che oggi posso affermare sicuramente è la viviparità del *Cloëon dipterum* nel Bolognese.

## CAP. II. — Etologia dello sviluppo e ciclo vitale.

Dopo aver ottenute le prime deposizioni da femmine di *Cloëon dipterum*, mi si presentò il problema di allevare le giovani neanidi in modo da poter studiare il loro sviluppo. Osservai per la prima volta la deposizione vivipara di questa specie nell'ottobre del 1940 ed ebbi poi occasione di vederla parecchie altre volte nel giugno e luglio dell'anno successivo. Infatti il *Cloëon dipterum* ha due generazioni all'anno. Gli adulti si vedono volare d'estate dalla seconda metà di giugno fino a circa metà d'agosto e in autunno dal settembre fino a buona parte di ottobre. Si ha dunque una generazione estiva che si sviluppa rapidamente nel tempo di circa due mesi o poco più, ed una autunnale-primaverile che passa l'inverno allo stadio di neanide o di ninfa per dare l'adulto solo nell'estate successiva. Gli sfarfallamenti hanno luogo quindi nella stagione estiva quasi ininterrottamente, così che le due generazioni tendono a sovrapporsi (1).

Ho tentato per la prima volta l'allevamento con la generazione autunnale-primaverile. Catturai in laboratorio il 4 ottobre una femmina di *Cloëon*, che mi depose un buon numero di neanidi. Altra deposizione ho avuto il 14 ottobre ed una terza il 16 dello stesso mese. Con queste neanidi, però, non sono riuscita ad andare più avanti dell'ottava età, poichè, dopo un mese di allevamento, al sopraggiungere dei primi freddi, esse morirono tutte. Nel giugno del 1941 ho provato di nuovo e con miglior successo. Anche questa volta ho usufruito delle neanidi derivate da tre deposizioni, avvenute il 23 giugno, il 16 ed il 17 luglio. I numerosi giovani così ottenuti si sono sviluppati molto più rapidamente e più facilmente di quelli della precedente generazione, così da permettermi di ottenere tutti gli stadi della neanide e buona parte di

---

(1) La prolificazione vivipara è stata da me osservata in ambedue le generazioni ed il fenomeno non sarebbe quindi limitato, da noi, a determinati periodi dell'anno come ha pensato l'HEYMONS.



quelli della ninfa. Purtroppo l'alta mortalità che si è sempre affermata nel corso dello sviluppo non mi ha permesso di portare le mie ninfe fino allo sfarfallamento ed ignoro quindi il numero di mute che viene compiuto in tale stadio. Però nell'ultima età raggiunta (la ventiduesima) lo sviluppo morfologico è già perfettamente compiuto: le ninfe cioè non differiscono in nulla, salvo nella grandezza, da quelle mature. D'altra parte ninfe mature di *Cloëon dipterum* si possono facilmente raccogliere nei ruscelli e maceri dei dintorni di Bologna e da esse ho ottenuto in gran numero subimmagini e adulti. Ho raccolto così il materiale per uno studio morfologico completo di tutti gli stadi post-embryonali di questa specie, studio che sarà oggetto della seconda parte del lavoro.

Riporto ora i dati biologici raccolti nel corso dei miei allevamenti, riferendomi a quelli compiuti con la generazione estiva che sono stati i più completi. Le differenze di comportamento osservate nella generazione autunnale-primaverile verranno esposte dopo.

#### Generazione estiva.

Data la grandissima difficoltà che trovano tutti gli Efemerotteri ad adattarsi ad un ambiente artificiale, il problema di allevare questi minuscoli e gracilissimi insetti si presentava tutt'altro che agevole. Premetto qui alcuni cenni sul metodo da me seguito e che ho più volte perfezionato nel corso dei miei studi.

Per poter contare le mute era naturalmente necessario isolare un certo numero di neanidi. I recipienti che ho trovati più adatti a tale scopo sono stati dei vetri concavi, di formato piuttosto grande e capaci di contenere almeno 10 cm<sup>3</sup> di acqua. In ognuno di questi veniva posta una neanide. L'uso di recipienti più grandi, che naturalmente sarebbe stato più favorevole allo sviluppo degli insetti, avrebbe reso troppo ardua la ricerca delle spoglie e quindi il conteggio delle mute. Solo più tardi, quando le neanidi passarono allo stadio di ninfa (ed erano quindi molto più grandi) ho usato capsule Petri di 8 cm. di diametro e di 2 cm. di altezza. Bisogna infatti tener presente che il *Cloëon* neonato è lungo (senza contare i sottilissimi cerci) mezzo millimetro, e quindi, data la sua trasparenza, quasi invisibile ad occhio nudo. In ogni vetrino ponevo qualche filamento di alga verde, possibilmente ricoperto da detriti vegetali pulverulenti, che servivano di nutrimento. Ho avuto sempre cura, e ciò era, come mi accorsi, di somma importanza, di rinnovare giornalmente l'acqua di ogni vetrino, di modo che il liquido fosse sempre bene arieggiato. Era pure necessario, ogni quattro o cinque giorni, cambiare i vetrini, perchè su di essi si depositava

uno strato di sali calcarei lasciati dall'evaporazione dell'acqua (specialmente d'estate) che poteva naturalmente nuocere. L'acquario ad acqua corrente dell'Istituto mi è stato di grandissimo aiuto per conservare le ninfe di *Cloëon dipterum* che pescavo nei ruscelli e che mi sono servite per molte osservazioni di controllo, nonché per ottenere subimmagini e adulti.

Appena le neanidi neonate hanno incominciato a nuotare, si mettono subito alla ricerca del cibo. Le loro ancora deboli mandibole non sono però capaci di incidere e strappare dei tessuti vegetali per quanto teneri, ed esse si nutrono quindi, per buona parte della loro vita, di quel fine detrito vegetale che si trova diffuso in quantità più o meno grandi sui corpi sommersi nelle acque correnti e in quelle stagnanti. Io mettevo nei vetrini delle alghe filamentose verdi, che tenevo prima in una vaschetta insieme a foglie morte ed in parte macerate dall'azione dell'acqua sì che i filamenti dell'alga fossero abbondantemente ricoperti dal detrito suddetto. Le giovani neanidi si nutrono quasi continuamente, spostandosi agilmente e rapidissimamente con energici movimenti di tutto il corpo da un filamento all'altro. Ho notato che esse fin dai primi momenti dopo la deposizione si portano di preferenza nella zona del vetrino opposta alla sorgente luminosa. Si può osservare questa fototassia negativa in tutte le età, ma essa è più accentuata nelle prime.

La prima muta avviene entro le 48 ore dopo la nascita e non prima delle 24 ore. Le neanidi nate, ad esempio, il 16 luglio alle ore 10 hanno mutato per la prima volta il giorno dopo fra le 10 e le 18. Per le neanidi invece che furono deposte il 23 giugno pure alle ore 10 potei constatare il passaggio alla seconda età solo il mattino del giorno 25. Questo passaggio viene compiuto da tutte le neanidi deposte dalla stessa madre quasi contemporaneamente. La muta si compie in pochi istanti ed avviene nello stesso modo in tutte le età: il tegumento si apre dorsalmente nel capo e nel torace e la neanide fuoriesce, dapprima con la parte anteriore del corpo e poi con l'addome e i cerci, aiutandosi con movimenti vermicolari.

La neanide della seconda età è riconoscibile per gli abbozzi delle tracheobranchie che, assenti nella prima, si fanno ora visibili ai lati dei primi sette segmenti addominali. Come la prima, la seconda età dura da un minimo di 24 ore ad un massimo di 48, con una media che si mantiene sulle 36 ore circa, dopo di chè i giovani compiono la seconda muta passando alla terza età. Le neanidi della terza età si distinguono per il maggior sviluppo delle tracheobranchie.

Anche la terza muta è compiuta contemporaneamente da tutti gli individui figli di una stessa madre a circa 24 ore di distanza da quella

precedente. La neanide della quarta età è riconoscibile perché le tracheo-branchie, ormai notevolmente sviluppate, incominciano a muoversi; a compiere cioè quei rapidi e caratteristici movimenti vibratori che ho sempre constatati in tutti gli stadi acquatici degli Efemerotteri e che servono evidentemente ad agitare e rinnovare l'acqua attorno all'insetto.

Le mute che seguono alla terza si succedono in generale a distanza di due o tre giorni. Raramente ho controllato degli intervalli più lunghi. Incominciando dalla quarta esse non avvengono più contemporaneamente, ma ogni neanide segue un proprio ritmo di sviluppo, così che, in stadi più avanzati, si può avere, fra individui derivati da una stessa deposizione, anche uno sfasamento di due o tre età. Questo vario comportamento dipende probabilmente da fattori ambientali (nutrimento, temperatura od altro) difficili da mantenere costanti. Ho constatato due o tre volte che durante alcuni giorni piovosi e a temperatura più bassa le mute di tutte le neanidi o ninfe, qualunque fosse il loro stadio, subivano un rallentamento. Spesso questi rallentamenti nel ritmo dello sviluppo erano seguiti da un acuirsi della mortalità, che si è mantenuta sempre piuttosto alta. Anche l'accrescimento non è uniforme. Sovente fra individui della stessa età si vedono di fatto notevoli differenze di dimensioni. Tali differenze non sono conseguenza dell'allevamento artificiale poiché anche le ninfe dell'ultima età <sup>(1)</sup> che si possono facilmente catturare nei ruscelli, sono spesso di grandezza molto varia.

Le neanidi della sesta età sono riconoscibili per l'apparizione del cerco mediano, ancora assente nelle prime quattro e quasi invisibile nella quinta. La lunghezza di questa appendice, che ho osservato essere notevolmente costante, vale a caratterizzare le neanidi della sesta e delle età seguenti. Infatti nella sesta età essa è lunga come metà delle tibie, nella settima come le tibie intere e nell'ottava come l'insieme delle tibie e dei femori.

Per le prime tredici età i *Cloëon dipterum* si mantengono allo stato di neanide. Dopo la tredicesima muta compaiono agli angoli posteriori del mesonoto due piccoli abbozzi delle pteroteche e si inizia così lo stato di ninfa. Come vedremo meglio in seguito, tutte le più notevoli modificazioni che subisce il *Cloëon* nello sviluppo preimmaginale si compiono nel periodo neanidale. Lo stadio di neanide dura in media 25 o 30 giorni. Infatti i giovani nati il 23 giugno compiono la tredicesima muta fra il 15 e il 21 luglio, quelli nati il 16 e il 17 luglio, fra l'11 e il 15 agosto.

---

(1) L'annerirsi delle pteroteche poco prima dello sfarfallamento è sicuro indizio che la ninfa è matura.

Il comportamento delle ninfe non differisce essenzialmente da quello delle neanidi. La fototassia negativa notata nelle prime età diminuisce con lo sviluppo. Tuttavia anche le ninfe preferiscono tenersi nelle zone meno illuminate del recipiente in cui si trovano, appiattendosi possibilmente sotto le foglie o altre sostanze vegetali messe a loro disposizione. L'irrobustirsi dell'apparato boccale permette loro di incidere i tessuti vegetali, purchè teneri, ed esse si cibano di alghe od anche di foglie morte sufficientemente macerate dall'acqua. Raramente si vedono camminare sul fondo; si spostano invece quasi sempre nuotando e possono farlo con grandissima velocità e agilità, servendosi in special modo, come organi propulsori, dei cerci lungamente frangiati che battono l'acqua con rapidi ed energici colpi dall'alto in basso. Esse appartengono infatti per la loro costituzione e le loro abitudini al gruppo delle ninfe «iponeofile» (1). Lo stesso comportamento mostrano le ninfe in libertà che molto spesso ho avuto occasione di osservare. Esse evitano le forti correnti riunendosi nei tratti più tranquilli del corso d'acqua, specialmente là dove il fondo è ricoperto da uno strato di limo. Spesso le ho trovate anche in acqua del tutto ferma.

La mortalità che, come ho detto sopra, si è mantenuta sempre piuttosto alta, si accentua con lo sviluppo. Tutti gli individui che ho allevati sono morti prima di raggiungere la maturità ed ignoro perciò quante mute si compiano allo stato di ninfa. La più tarda età da me raggiunta è la ventiduesima, cioè la nona della vita ninfale. A questo stadio però lo sviluppo morfologico è già compiuto; gli individui cioè differiscono dalla ninfa matura solo per esserne un poco più piccoli. Con un calcolo molto approssimativo penso possano occorrere ancora dalle cinque alle dieci mute per portare questi giovani a maturità. Per giungere alla ventiduesima età i miei *Cloëon* hanno impiegato circa due mesi di tempo, il primo dei quali è stato occupato dalle tredici età neanidali, l'altro dalle prime nove età ninfali. Infatti abbiamo visto che le prime mute si succedono ad intervalli più brevi che non le seguenti.

Ho più volte avuto occasione di osservare lo sfarfallamento del *Cloëon*. Un giorno o due prima le pteroteche incominciano a imbrunire fino a divenire di un color nero intenso; poi, qualche minuto avanti la fuoriuscita della subimmagine, il tegumento acquista un aspetto translucido e la ninfa viene naturalmente a galla senza nuotare. Qui essa talvolta si aggrappa a qualche corpo galleggiante, talvolta no.

---

(1) **Grandi M.** — *Contributi allo studio degli Efemerotteri italiani. I. Note di morfologia e di etologia comparate su alcune specie di Betidi, Efemerellidi, Eptagenidi.* — Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna, XII, 1940, pp. 1-62, figg. I-L. — Cfr. a pag. 61.

GENERAZIONE ESTIVA.

ETÀ	Durata media delle singole età	Alcune delle più vistose caratteristiche morfologiche dello sviluppo
NEANIDE		
I età	1-2 giorni	mancano le tracheobranchie ed il paracercio.
II »	1-2 »	compaiono gli abbozzi delle tracheobranchie dal secondo al sesto paio.
III »	1-2 »	compaiono gli abbozzi delle tracheobranchie del primo e settimo paio.
IV »	2-3 »	le tracheobranchie cominciano a muoversi.
V »	2-3 »	
VI »	2-3 »	compaiono il paracercio di uno o due articoli e i peli sul lato interno dei cerci.
VII »	2-3 »	il paracercio risulta costituito di 4-5 articoli.
VIII »	2-3 »	compare la lamella superiore delle tracheobranchie dal secondo al sesto paio.
IX »	2-3 »	compare la lamella superiore delle tracheobranchie nel primo paio. Il paracercio risulta lungo più di un terzo dei cerci.
X »	2-3 »	il paracercio risulta lungo come metà dei cerci ed è provvisto di peli.
XI »	2-3 »	
XII »	2-3 »	
XIII »	2-3 »	
NINFA		
XIV età	2-3 giorni	compare l'abbozzo, appena sensibile, delle pteroteche.
XV »	2-3 »	
XVI »	2-3 »	
XVII »	2-3 »	le pteroteche raggiungono il margine posteriore del metatorace. Compare la zona scura nei cerci e nel paracercio.
XVIII »	2-3 »	
XIX »	2-3 »	
XX »	2-3 »	
XXI »	2-3 »	
XXII »	2-3 »	
Morte di tutti gli individui		

Allora il processo è rapidissimo e si svolge in pochi secondi: il tegumento si apre dall'avanti all'indietro lungo le suture del capo e la linea mediana dorsale del torace e la subimmagine fuoriesce, inarcando il dorso, prima col capo e col torace, poi con l'addome e le appendici, spiegando contemporaneamente le ali che fin dal primo istante si mostrano perfettamente tese, senza traccia di piegature. L'insetto spicca immediatamente il volo. Conservate vive in un tubo, le subimmagini restano tali per un tempo variabile dalle 12 alle 15 ore, dopo di che, con una seconda muta, passano allo stato di immagine.

**Generazione autunnale-primaverile.**

Nell'autunno del 1940 tentai, come già ho accennato, di allevare neanidi della generazione autunnale-primaverile che mi erano state deposte, con le solite modalità, da tre femmine nella prima quindicina d'ottobre. L'altissima mortalità che si affermò fin dal principio in questo allevamento non mi ha permesso di andare oltre l'ottava età, ma mi è bastata tuttavia questa breve esperienza per poter stabilire alcuni dati interessanti.

Questa generazione si sviluppa molto più lentamente di quella estiva. Infatti la prima età ha una durata che non è mai inferiore alle

**GENERAZIONE AUTUNNALE-PRIMAVERILE.**

ETÀ	Durata media delle singole età	Alcune delle più vistose caratteristiche morfologiche dello sviluppo
NEANIDE		
I età	28-41 giorni	} 2-3 giorni } 3-4 » } 3-4 » } 4-6 » } 4-6 » } 4-6 » } 4-6 » } 4-6 »
II »		
III »		
IV »		
V »		
VI »		
VII »		
VIII »		
Morte di tutti gli individui		

48 ore (massimo per l'altra generazione) e può protrarsi fino a tre giorni. La seconda muta avviene nel terzo o quarto giorno dopo la prima e così pure la terza rispetto alla seconda. Le età seguenti hanno una durata un po' maggiore, variabile dai quattro ai sei giorni. Le mute si succedono dunque ad intervalli decisamente più lunghi che non nella generazione estiva così che lo sviluppo ne risulta più rallentato. Infatti mentre negli allevamenti di luglio e agosto le neanidi impiegarono dai tredici ai diciotto giorni per raggiungere l'ottava età, in ottobre ci volle circa un mese. Come risulterà meglio in seguito dallo studio morfologico, non solo le neanidi della generazione autunnale-primaverile mutano con più lentezza di quelle estive ma in ogni singola età si mostrano in stato di sviluppo più arretrato: così l'ottava età delle neanidi dell'autunno corrisponde circa per sviluppo alla quinta delle neanidi del luglio. Bisogna tener presente a questo proposito che le neanidi nate in ottobre non sfarfalleranno che nel giugno o luglio dell'anno seguente ed hanno quindi, più o meno, nove mesi di tempo per compiere il loro sviluppo, mentre le neanidi deposte in luglio dovranno raggiungere la maturità nei due o tre mesi estivi.

### CAP. III. — Morfologia degli stadi preimmaginali.

#### Neanide della prima età.

**DIMENSIONI.** — Lunghezza senza cerci: mm. 0,5. - Lunghezza coi cerci: mm. 1,2.

Il corpo (fig. III) è trasparente, esile, di forma affusolata.

**CAPO** (fig. IV, 1, 2). — Il *cranio*, ipognato, ha forma subvoidale. Il clipeo è poco distintamente separato dalla regione frontale. Il foro occipitale, relativamente grande, si trova in posizione subcentrale (cranio mesotremo). Il tentorio (fig. V, 2) si presenta fin da questa prima età perfettamente costituito e mostra quindi quella caratteristica disposizione che già ho avuto occasione di studiare e di descrivere nelle ninfe mature di parecchie specie di Efemerotteri (<sup>1</sup>). Esso è una sottile lamina, non sclerificata, disposta ventralmente, i cui bracci anteriori si uniscono alla porzione antero-laterale del cranio che è in parte ripiegata ventralmente. Lateralmente a questi bracci si differenziano quelli dorsali che si dirigono in senso postero-laterale. Nella zona ove i bracci

---

(<sup>1</sup>) Cfr. loc. cit. pp. 3-4 e **Grandi M.** — *Contributi allo studio degli Efemerotteri italiani. II. Reperti su Choroterpes Picteti (Eaton).* — Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna, XII, 1940, pp. 179-205, figg. I-XX. — Cfr. pp. 180-181.

anteriori del tentorio si uniscono alla parete del cranio si trova il condilo dorsale dell'articolazione mandibolare, che ha quindi, come di regola

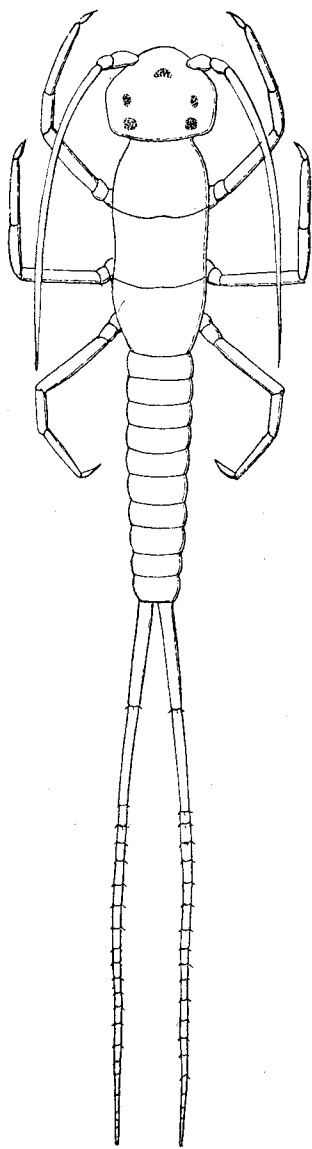


FIG. III.

*Cloëon dipterum*. — Neanide della prima età.

negli Efemerotteri, una posizione del tutto ventrale. Gli occhi composti sono molto piccoli e non differiscono per grandezza e forma dagli ocelli, così che gli organi della vista si presentano come cinque macchie subcircolari, intensamente pigmentate, che spiccano sulla superficie dorsale del cranio. — Le antenne (fig. IV, 3) sono piuttosto grosse rispetto al capo, specialmente alla loro base. Costano di una ventina di articoli, di cui i due primi sono un poco più grandi degli altri. Ogni articolo termina con una serie di piccoli processi spiniformi. Piegate all'indietro esse raggiungono i primi segmenti addominali. Il labbro superiore (fig. VI, 6) ha contorno subrettangolare. Il margine anteriore presenta nel mezzo una leggera rientranza presso la quale si trova una breve serie di piccole spine. I peli sono scarsissimi, distribuiti irregolarmente. Gli angoli posteriori sono notevolmente sclerificati.

*Apparato boccale*. — Le mandibole (fig. VI, 1, 2) sono, fra le parti dell'apparato boccale, quelle che subiscono le minori modificazioni, poichè fin dalla prima età presentano tutte le caratteristiche che si troveranno poi nella ninfa matura. Hanno larga base e la zona molare è enormemente sviluppata. Sulla faccia dorsale di questa si differenzia una vistosa sclerificazione che funziona come una terza articolazione, o pseudoarticolazione supplementare, fra mandibola e cranio, e serve a dare appoggio alla vasta zona molare, essendo le due normali aree articolari molto spostate verso l'esterno. Le due mandibole sono asimmetriche. Infatti in quella di sinistra il margine orale della zona molare presenta alcuni dentelli e, esternamente a questi, un vistoso processo laminare dal contorno subtriangolare; in quella di destra, invece, questo processo manca

esternamente a questi, un vistoso processo laminare dal contorno subtriangolare; in quella di destra, invece, questo processo manca



ed i piccoli dentelli si estendono per un più lungo tratto del margine orale. All'estremità distale dello stesso margine si trovano in ambedue le mandibole due robusti processi fortemente sclerificati, dentati all'apice. Internamente a questi è la prosteca. Il tendine

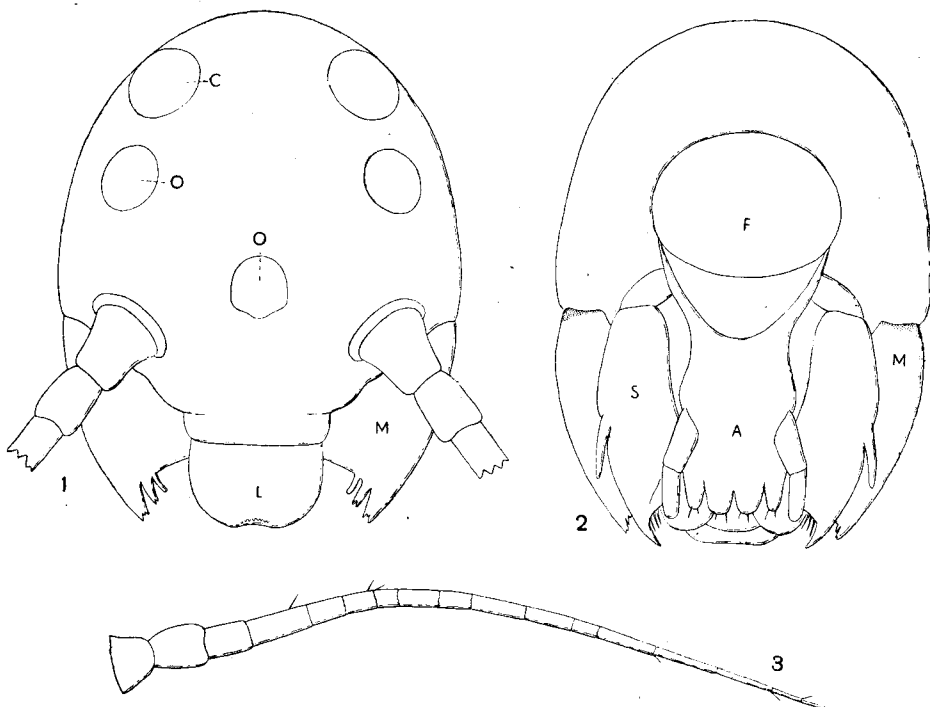


FIG. IV.

*Cloëon dipterum*. - Neanide della prima età. — 1. Capo veduto anteriormente. - 2. Capo veduto posteriormente. - 3. Antenna: A, labbro inferiore; C, ocelli; F, foro occipitale; L, labbro superiore; M, mandibole; O, ocelli; S, mascelle.

del muscolo adduttore è inserito quasi al centro della faccia ventrale. Le mascelle (fig. VI, 3) constano di un cardine di forma subconica e di una parte distale più grande costituita dallo stipite cui sono strettamente connessi i lobi. La porzione distale del margine orale è provvista di una serie di peli piuttosto robusti e termina con due forti processi appuntiti. Il palpo è piccolo (lungo un terzo dello stipite), privo di peli e non suddiviso in articoli. Il labbro inferiore (fig. VI, 5) è costituito da un unico pezzo che porta i lobi e si prolunga all'indietro con due bracci che si inseriscono al cranio presso il foro occipitale. I lobi esterni ed interni, simili tra loro, sono leggermente più larghi alla base, e terminano con apice arrotondato. Portano radi e brevi peli. I palpi constano di due articoli, circa delle

stesse dimensioni, che hanno forma subcilindrica e sono privi di peli. L'estremità distale del secondo articolo supera di pochissimo i lobi. La prefaringe (fig. VI, 4) è formata da una parte mediana a forma mammellonare che porta fitti e brevissimi peli nella regione distale e di due lobi laterali glabri.

TORACE. — Il torace ha forma subvoidale. I tre segmenti che lo costituiscono hanno circa le stesse dimensioni. — Le zampe (fig. V, 1)

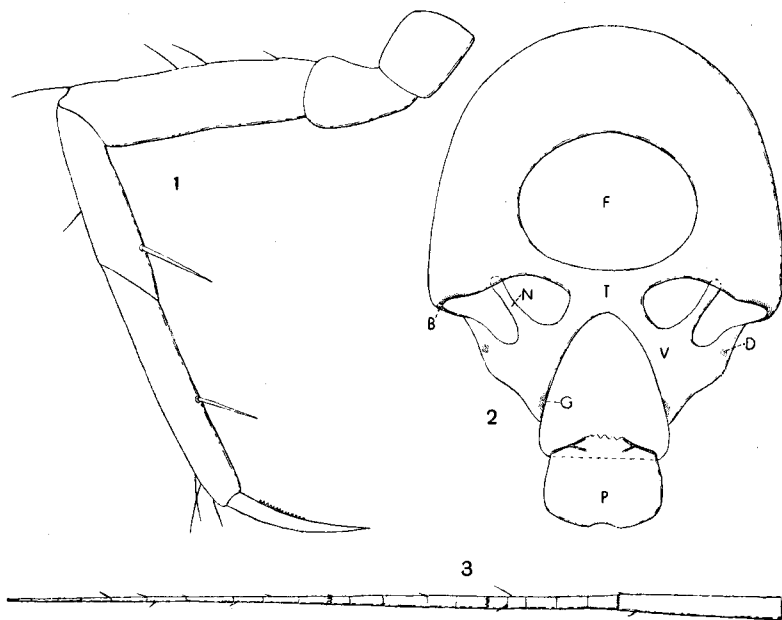


FIG. V.

*Cloëon dipterum*. - Neanide della prima età. — 1. Zampa. - 2. Cranio veduto posteriormente. - 3. Cereo: B, ispessimenti per le articolazioni ventrali delle mandibole; D, condili per le articolazioni dorsali delle mandibole; F, foro occipitale; G, ispessimenti per le pseudoarticolazioni supplementari delle mandibole; N, bracci dorsali del tentorio; P, palato; T, corpo tentoriale; V, bracci anteriori del tentorio.

sono bene sviluppate. Il femore, subcilindrico, è lungo quasi quattro volte la sua larghezza. La tibia è più breve del femore, mentre il tarso è lungo come quest'ultimo. Questi articoli portano solo alcuni peli, ma molto robusti e vistosi, distribuiti come nella fig. V, 1. Al tarso è inserita l'unghia molto allungata (più di metà del tarso stesso), leggermente ricurva e appuntita all'apice. Lungo il suo margine interno è una serie di piccoli processi spiniformi.

ADDOME. — L'addome ha forma subcilindrica, leggermente attenuata all'estremità posteriore, ed è costituito da dieci segmenti, simili tra loro, e da un undicesimo molto rudimentale. Non esistono *tracheo-branchie*. I *cerci*, notevolmente sviluppati, sono lunghi un poco più

dell'intero corpo. Le divisioni fra gli articolini non sono ancora ben nette specialmente nella porzione prossimale. Dove questa divisione è più marcata l'articolino termina distalmente con una serie di piccoli processi spiniformi e con qualche pelo. Il filamento mediano (*paracercio*) è assente.

**Neanide della seconda età.**

Questa età differisce dalla precedente essenzialmente per il primo apparire delle tracheobranchie (fig. VIII, 2) sotto forma di pic-

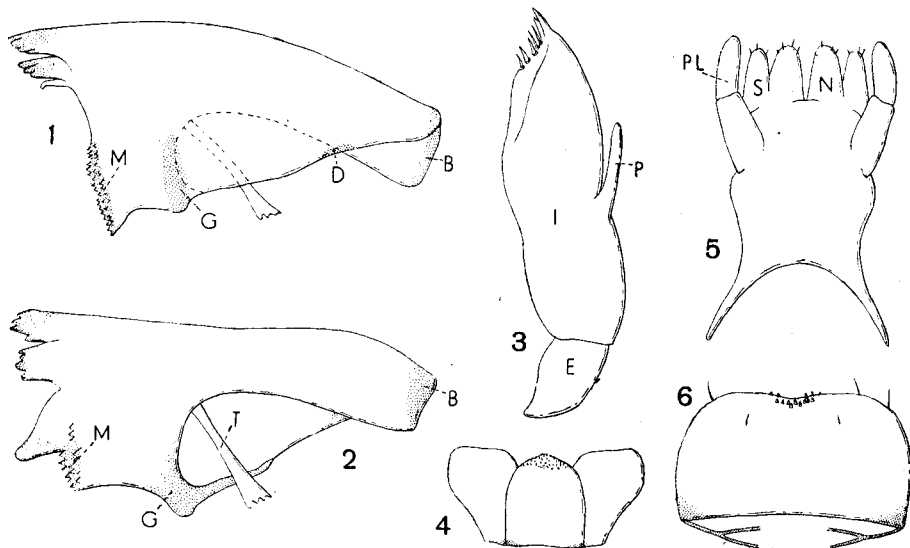


FIG. VI.

*Cloëon dipterum*. - Neanide della prima età. — 1. Mandibola sinistra veduta dorsalmente. - 2. Mandibola destra veduta ventralmente. - 3. Mascella. - 4. Prefaringe. - 5. Labbro inferiore. - 6. Labbro superiore: *B*, condilo per l'articolazione ventrale; *D*, inspessimento per l'articolazione dorsale; *E*, cardine; *G*, condilo per la pseudoarticolazione supplementare; *I*, stipite; *M*, zona molare; *N*, lobi interni; *P*, palpo mascellare; *PL*, palpi labiali; *S*, lobi esterni; *T*, tendine del muscolo adduttore.

cole prominente mammellonari che sporgono dagli angoli postero-laterali dei segmenti 2-6 dell'addome. Si ha così l'abbozzo di cinque paia di tracheobranchie: infatti il primo ed il settimo paio non sono in questa età ancora visibili, per quanto la loro prossima comparsa sia preannunciata da una accentuata sporgenza in fuori degli angoli postero-laterali dei segmenti relativi. Una tale sporgenza (che si nota in tutti i segmenti dal primo al settimo) resta l'unico cambiamento fra la prima e la seconda età nella generazione autunnale-primaverile. In essa infatti non si può ancora parlare di veri abbozzi tracheobranchiali. Si deve dunque ritenere che gli organi respiratori compaiano alla seconda età nella generazione estiva, ma solo alla terza in quella autunnale-primaverile.

Non vi sono altre modificazioni sensibili se si eccettua l'aumento di grandezza, che è abbastanza notevole; anzi, fra la prima e la seconda età si ha, in questo senso, una differenza che è maggiore di quella che si noterà poi fra le età successive. Tale allungamento è dovuto spe-

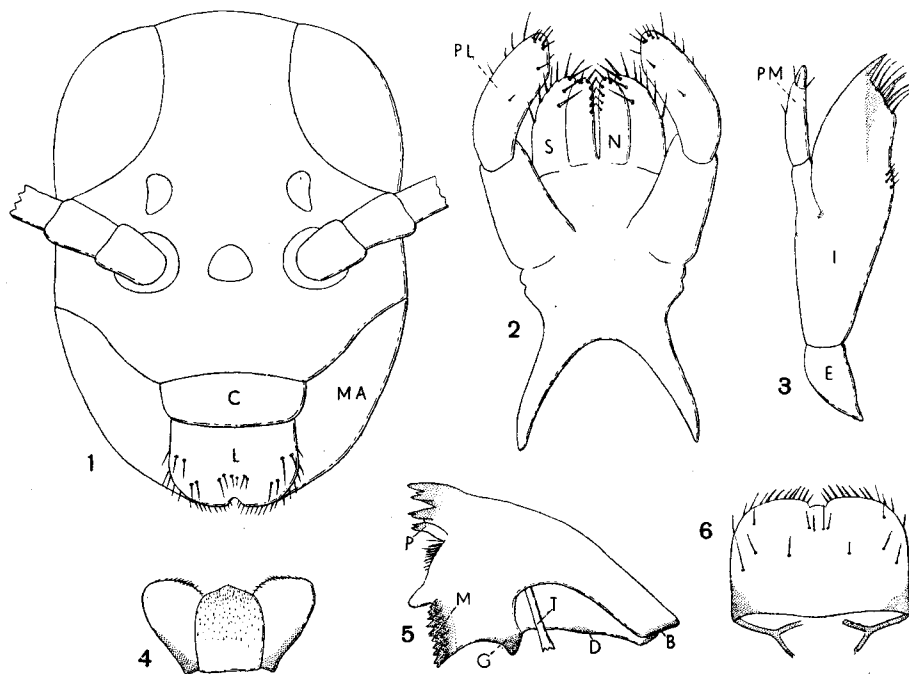


FIG. VII.

*Cloëon dipterum*. - Neanide della settima età. — 1. Capo veduto anteriormente. - 2. Labbro inferiore. - 3. Mascella. - 4. Prefaringe. - 5. Mandibola destra veduta ventralmente. - 6. Labbro superiore: *B*, condilo per l'articolazione ventrale; *C*, clipeo; *D*, inspessimento per l'articolazione dorsale; *E*, cardine; *G*, condilo per la pseudoarticolazione supplementare; *I*, stipite; *L*, labbro superiore; *M*, zona molare; *MA*, mandibole; *N*, lobi interni; *P*, prosteca; *PL*, palpi labiali; *PM*, palpi mascellari; *S*, lobi esterni; *T*, tendine del muscolo adduttore.

cialmente al corpo; i cerci vi partecipano solo in piccola parte. Infatti nella prima età questi, come ho già detto, sono un poco più lunghi del corpo, mentre nella seconda ne sono nettamente più brevi.

#### Neanide della terza età.

Come ho detto sopra, l'allungamento che la neanide subisce passando dalla seconda alla terza età è inferiore a quello che si ha in seguito alla prima muta. Nei passaggi successivi, invece, l'accrescimento si mantiene quasi uniforme. Bisogna che qui avverta però che

lo sviluppo delle neanidi varia molto da individuo ad individuo a seconda delle condizioni esterne di spazio, di nutrimento, ecc., e che spesso ho visto neanidi che, pur avendo compiuto lo stesso numero di mute, erano di grandezza notevolmente diversa.

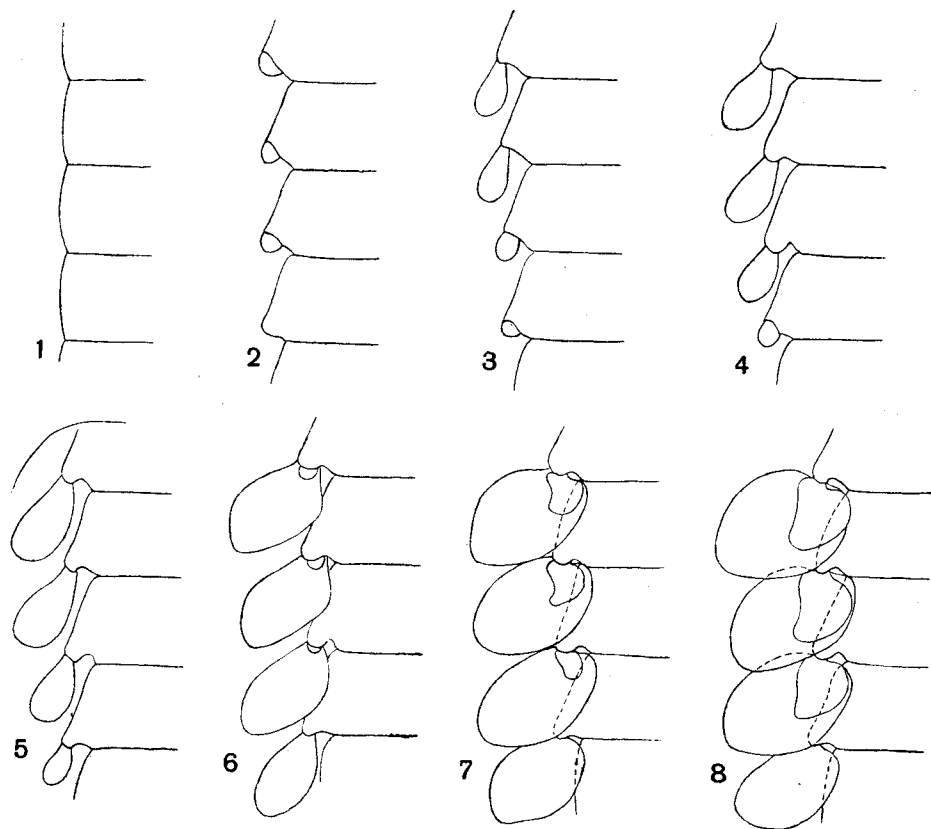


FIG. VIII.

*Cloëon dipterum*. - Neanide. - Sviluppo delle tracheobranchie dal quarto al settimo paio. — 1. Prima età. - 2. Seconda età. - 3. Terza età. - 4. Quarta età. - 5. Quinta età. - 6. Ottava età. - 7. Decima età. - 8. Tredicesima età. (Disegni schematici).

L'ingrandirsi degli occhi composti e l'allungarsi delle antenne sono le due più vistose modificazioni del capo che seguono la seconda muta. Infatti gli occhi composti, che nella prima età erano uguali per forma e grandezza agli ocelli, si fanno, con lo sviluppo della neanide, via via più grandi. Se infatti nella seconda età il cambiamento è ancora appena apprezzabile, già nella terza essi hanno una superficie più che doppia di quella degli ocelli. Le antenne non si allungano proporzionatamente al corpo, ma in misura maggiore: mentre infatti nel-

L'età precedente esse raggiungevano, se piegate indietro, il secondo segmento addominale, dopo la seconda muta arrivano fino al principio del quarto. Le zampe si modificano solo per l'aumentare del numero dei peli che sono ancora molto grossi e lunghi. Quattro o cinque di essi formano una serie lungo il margine interno del tarso.

Le tracheobranchie (fig. VIII, 3) dal secondo al quinto paio sono nettamente più sviluppate a confronto dell'età precedente e assumono la forma di laminette a contorno subovale con la base ristretta e l'apice arrotondato. Quelle del sesto paio sono più piccole e conservano ancora la forma mammellonare. Si cominciano a vedere gli abbozzi delle tracheobranchie del primo ed ultimo paio. Naturalmente nelle neanidi della generazione autunnale-primaverile gli organi della respirazione sono in stadio di sviluppo più arretrato. La differenza però scompare gradatamente nelle età successive.

I cerci sono completamente suddivisi in articolini, all'estremità distale dei quali è ora ben differenziata una serie di piccoli processi spinosi.

#### **Neanide della quarta età.**

La terza muta non produce nessuna modificazione di carattere essenziale. Nel capo gli occhi composti si differenziano sempre più e nell'ingrandirsi assumono una posizione dorso-laterale. L'apparato boccale è ben poco diverso da quello della neanide neonata. Nelle mandibole si può solo notare che quel processo laminare a contorno subtriangolare che sporge dal margine orale della mandibola sinistra si fa, con lo sviluppo, più ridotto rispetto alla mandibola stessa perché non partecipa (o vi partecipa solo in piccola parte) all'accrescimento di questa. I dentelli della zona molare sono invece più sviluppati. Unica modificazione che si osservi in questa età nelle mascelle è il primo accenno della suddivisione del palpo in due articoli. I palpi labiali, sempre di due articoli, si sono un poco allungati rispetto ai lobi, che sono ornati da un maggior numero di peli.

Le tracheobranchie (fig. VIII, 4), crescendo in grandezza, prendono una forma più allungata, che si nota specialmente dal secondo al quinto paio. Quelle del primo e del settimo sono molto più arretrate nello sviluppo: esse si presentano ancora come piccoli mammelloncini sporgenti dagli angoli postero-laterali dei relativi segmenti. Inoltre esse sono ancora immobili, mentre le altre, più sviluppate, acquistano la capacità di muoversi con rapidi moti vibratorii.

#### **Neanide della quinta età.**

Le trachebranchie (fig. VIII, 5) hanno ormai tutte (anche le prime e le ultime) la forma di laminette a contorno subovale e sono tutte mobili. Quelle del primo e del settimo paio restano però (e resteranno sempre) più piccole delle altre. In questa età molto spesso si incomincia a vedere il paracercio, di un solo articolo, a guisa di una piccola sporgenza cuneiforme fra le basi dei due cerci.

#### **Neanide della sesta età.**

La sesta età è caratterizzata dal deciso apparire del paracercio (fig. X), che generalmente è ancora indiviso ma talvolta già presenta una suddivisione in due articoli. Esso è lungo circa come metà della tibia. Da notarsi che nella generazione autunnale-primaverile il filamento mediano resta in questa età appena visibile, come nella precedente. Sul lato interno dei cerci incominciano a vedersi dei fini e lunghi peli che costituiranno poi una folta e lunga frangia.

#### **Neanide della settima età.**

L'aspetto del cranio (fig. VII, 1) visto dal dorso è ormai simile a quello della ninfa matura: gli occhi composti si sono estesi ad occupare buona parte della regione dorso-laterale ed il clipeo è nettamente distinto dalla fronte. Le antenne hanno raggiunto il loro massimo allungamento rispetto al corpo, arrivando, se piegate indietro, fino al sesto segmento addominale. Nel labbro superiore (fig. VII, 6) quella leggera rientranza nel mezzo del margine anteriore notata nella prima età si è fatta ora una marcata intaccatura. Lungo lo stesso margine si trova una serie di peli piuttosto rigidi e robusti; altri sono sparsi sulla superficie dorsale. Le mandibole (fig. VII, 5), con l'ulteriore sviluppo dei dentelli della zona molare e la più intensa sclerificazione delle aree articolari, hanno ormai raggiunto la loro costituzione definitiva. Si può solo notare che il processo laminare del margine orale, che ho già altre volte ricordato, sebbene molto più ridotto rispetto alla mandibola di quanto non fosse nelle precedenti età, pure sorpassa ancora notevolmente in lunghezza i dentelli della zona molare. Nelle età successive esso si ridurrà ulteriormente. Nel palpo mascellare (fig. VII, 3) incomincia in questa età a distinguersi il terzo articolo che si differenzia più o meno nettamente dall'estremità distale del secondo. Il palpo, che porta pochi peli, resta

tuttavia ancora notevolmente più breve dello stipite. Anche nel labbro inferiore (fig. VII, 2) le parti che subiscono le maggiori modificazioni sono i palpi: questi infatti, per quanto costituiti ancora di due soli articoli, sono tanto cresciuti da superare di buon tratto in lunghezza i lobi. L'articolo prossimale mantiene la sua forma subcilindrica, mentre l'altro, allargandosi un poco all'estremità distale, è divenuto leggermente claviforme. Nella zona apicale vi sono alcuni peli. I lobi hanno assunto una forma subconica, con l'estremità distale appuntita, e sono provvisti lungo i loro margini di robusti peli piuttosto rigidi disposti in serie. La prefaringe (fig. VII, 4), con una folta e breve peluria nel lobo mediale ed una serie di peli diretti medialmente sul margine distale dei lobi laterali, ha raggiunto ormai il suo aspetto definitivo. In conclusione, i palpi mascellari e quelli labiali sono le parti dell'apparato boccale che hanno subito dalla prima a questa età le maggiori modificazioni e che ancora debbono modificarsi nelle età seguenti; tutto il resto ha quasi raggiunto ormai la sua definitiva costituzione anche nei particolari.

Nelle zampe è da notarsi che la tibia si accresce un poco più rapidamente del tarso, così da avvicinarsi alle dimensioni di questo, che, nella prima età, ne era invece nettamente più lungo. Aumenta inoltre il numero dei peli, che però, con l'ingrandirsi della zampa, restano, rispetto a questa, molto più piccoli di quanto non fossero nelle prime età.

Le tracheobranchie non differiscono sensibilmente da quelle dell'età precedente.

Il paracercio, costituito da quattro o cinque articoli, è circa lungo come il femore, cioè quasi un settimo dei cerci.

#### **Neanide dell'ottava età.**

Fino alla settima età le tracheobranchie sono costituite ognuna da una sola lamella. L'ottava è caratterizzata dal primo apparire di una seconda lamina che comincia a mostrarsi come una piccola sporgenza mammellonare situata sopra l'inserzione dell'altra (fig. VIII, 6). Essa manca nel primo ed ultimo paio: nel primo infatti comparirà solo nell'età seguente, mentre nell'ultimo non si formerà mai.

Il paracercio si accresce ancora, raggiungendo circa la lunghezza del femore e della tibia uniti insieme, pari a circa un quarto dei cerci. È costituito di parecchi articoli, ma porta solo dei radi peli. Nei cerci i peli del lato interno sono ora così folti da costituire una vera frangia.

Questa età è l'ultima da me raggiunta nella generazione autunnale-primaverile. Confrontando due neanidi, entrambe dell'ottava età ma una della suddetta generazione e l'altra di quella estiva, ci si accorge



quanto la prima sia meno sviluppata della seconda (fig. IX). Essa infatti per grandezza e grado di sviluppo può essere paragonata alle neanidi della quinta età della generazione estiva. Le antenne sono ancora piuttosto brevi raggiungendo solo il quarto segmento addominale, le tracheobranchie sono costituite dalla sola lamella inferiore, i cerci, lunghi quasi come l'intero corpo, non presentano ancora la frangia di peli dal lato interno ed il paracercio è a mala pena visibile.

#### Neanide della nona età.

Non differisce per nessun carattere essenziale dalla precedente. Le lamelle superiori delle tracheobranchie si fanno più grandi e compaiono anche quelle del primo paio. Il paracercio si accresce ancora in lunghezza, diventando più di un terzo dei cerci.

#### Neanide della decima età.

Nell'apparato boccale i palpi delle mascelle e del labbro inferiore vanno sempre più accostandosi alla loro definitiva costituzione. Il palpo mascellare è nettamente distinto in tre articoli e raggiunge per lunghezza l'estremità distale dello stipite. Anche il palpo labiale si è ulteriormente sviluppato. La regione distale del suo secondo articolo si è dilatata, così che questo assume una spiccata forma a clava. In alcuni individui ho potuto notare, già in questa età, un accenno alla suddivisione del secondo articolo in due, suddivisione che, per quanto più visibilmente marcata nelle età successive, resterà pur sempre incompleta anche nella ninfa matura.

I cerci, seguitando la loro progressiva riduzione rispetto alla grandezza del corpo, sono ora lunghi come l'addome ed il torace insieme, cioè più brevi del corpo di tutta la lunghezza del capo. Il paracercio è eguale a circa metà dei cerci, ed ai suoi lati incominciano a vedersi, in questa età, due serie di fini e lunghi peli.

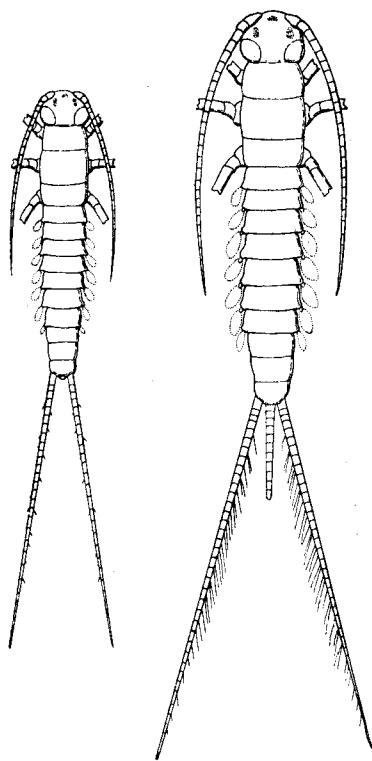


FIG. IX.

*Cloëon dipterum*. — Neanide dell'ottava età della generazione estiva (a destra) ed autunnale-primaverile (a sinistra).

### Neanidi dell' undicesima e dodicesima età.

Salvo il moderato ingrandirsi di tutta la neanide, nessuna essenziale modificazione si verifica in queste due età.

### Neanide della tredicesima età.

La tredicesima età è l'ultima dello stadio di neanide. La lunghezza di questa (senza appendici) è aumentata, nel corso della vita neani-

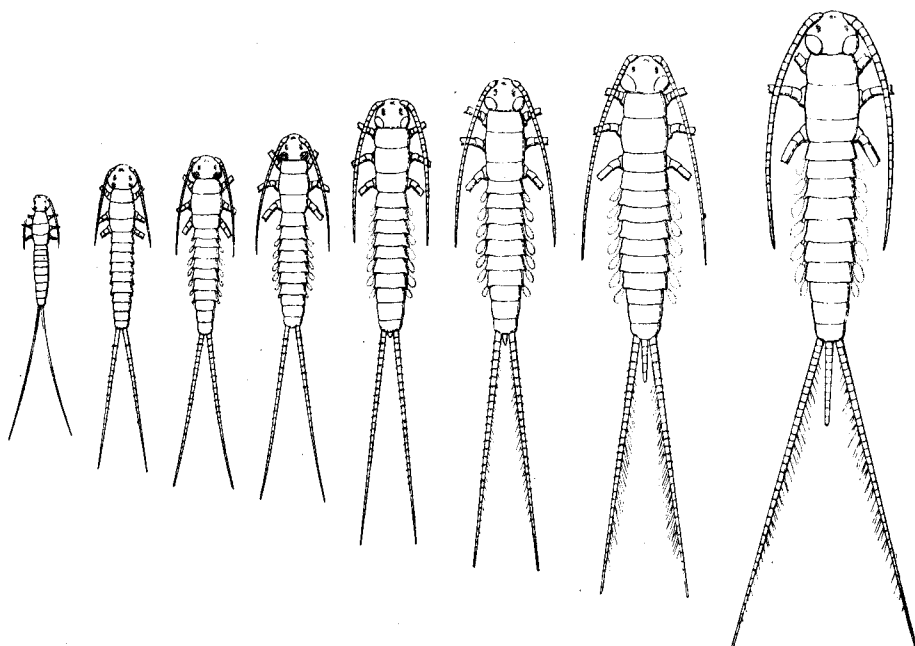


FIG. X

*Cloëon dipterum*. — Successione graduale delle neanidi dalla prima all'ottava età (generazione estiva).

dale, più di quattro volte, mentre i cerci sono divenuti solo poco più del triplo di quelli dell'insetto neonato. Già altre volte ho infatti notato come l'accrescimento del corpo sia maggiore di quello dei cerci che vanno di conseguenza, rispetto a questo, via via riducendosi. La neanide dell'ultima età ha i cerci pari a circa quattro quinti della lunghezza corporea ed il paracercio ancora non più della metà di essi. Nello stadio di ninfa, come vedremo, il filamento mediano seguita a crescere ed i cerci a ridursi. Se si eccettuano queste modificazioni delle appendici addominali e, naturalmente, lo sviluppo delle pteroteche,

nessun altro cambiamento interverrà nello stadio ninfale. Ciò significa che tutte le più essenziali trasformazioni dello sviluppo postembrionale del *Cloëon dipterum* si compiono nella neanide.

Anche i palpi mascellari e labiali hanno raggiunto la costituzione che si trova nella ninfa matura, i primi facendosi di un buon tratto

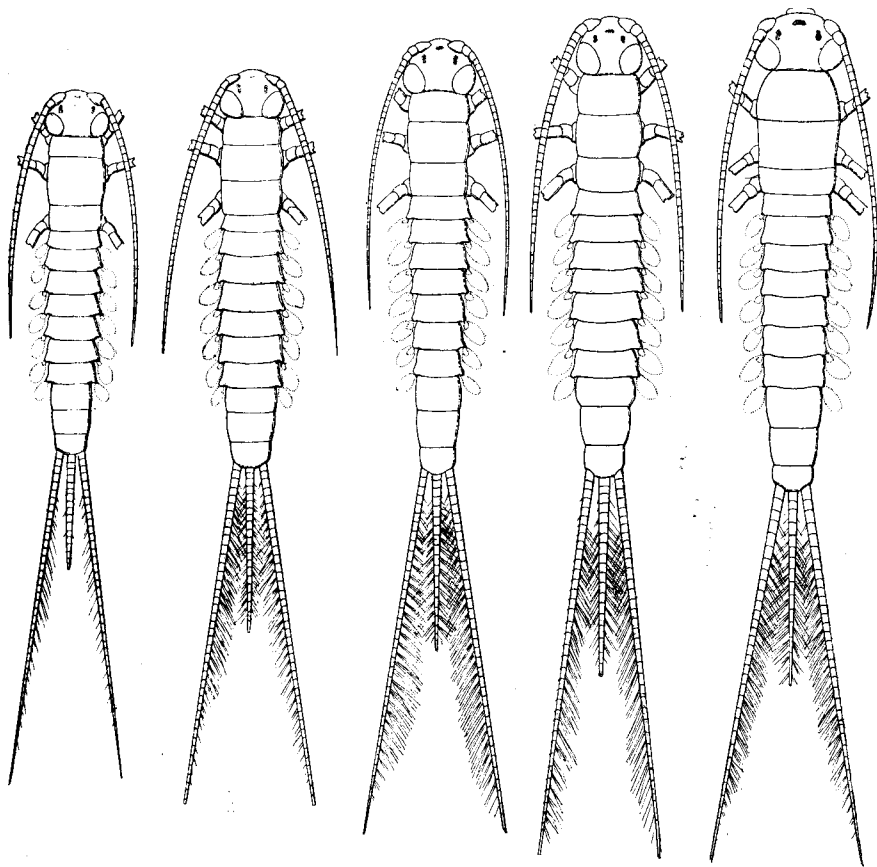


FIG. XI.

*Cloëon dipterum*. — Successione graduale delle neanidi dalla nona alla tredicesima età (generazione estiva). Continuazione della figura precedente.

più lunghi dello stipite, i secondi con la caratteristica espansione distale, troncata nettamente all'apice e con un più marcato accenno alla suddivisione in due del secondo articolo.

Le tracheobranchie, costituite ognuna (eccetto il settimo paio) di due lamelle, hanno ormai forma stabile e definitiva, per quanto debbano ancora accrescersi in grandezza: quella inferiore, più grande, è subcordiforme, l'altra, decisamente più piccola, è simile alla prima ma

il suo contorno, molto convesso da un lato, è più appiattito, quasi concavo, dall'altro. La lamella superiore del primo paio di tracheo-branchie, per quanto ancora molto piccola, già mostra una forma diversa dalle altre essendo più allungata e terminando distalmente a punta.

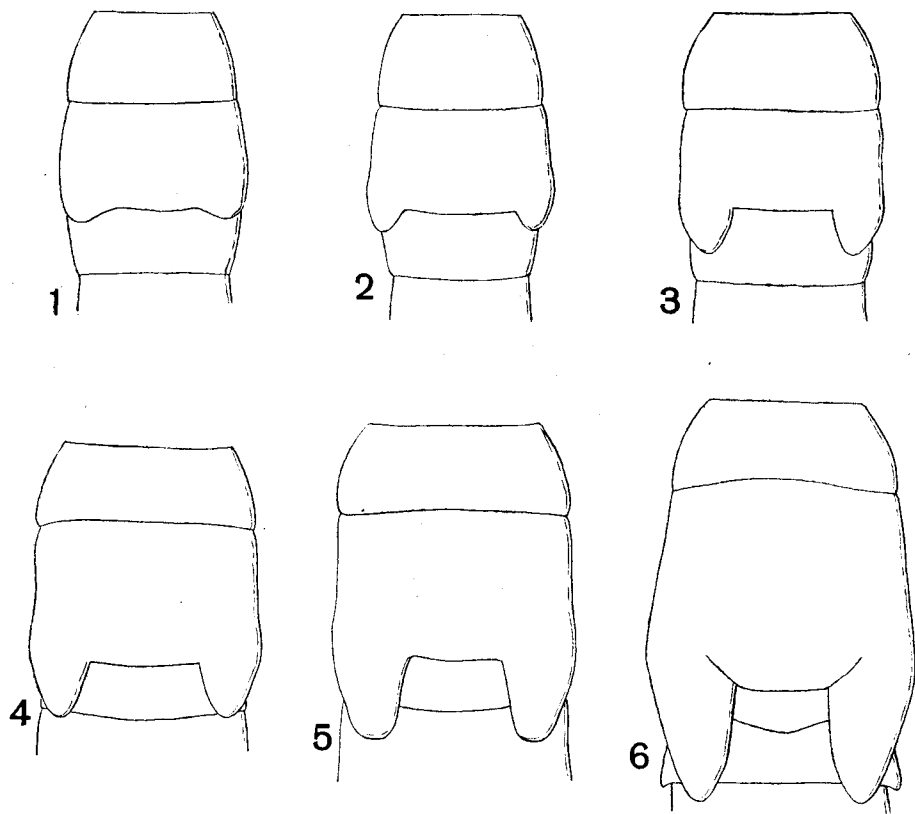


FIG. XII.

*Cloëon dipterum*. - Ninfa. - Sviluppo delle pteroteche. -- 1. Quattordicesima età. - 2. Quindicesima età. - 3. Sedicesima età. - 4. Diciassettesima età. - 5. Diciottesima età. - 6. Ventiduesima età. (Disegni schematici).

#### Ninfe delle prime nove età (14<sup>a</sup> - 22<sup>a</sup> età dello sviluppo).

Lo stadio di ninfa ha inizio dopo la tredicesima muta. È infatti alla quattordicesima età che si possono vedere, per la prima volta, gli abbozzi delle pteroteche, come due piccole prominenze, talvolta quasi insensibili, del margine posteriore del mesotorace (fig. XII, 1). Solo nell'età seguente però queste prominenze, allungandosi un poco, prendono la forma propria delle pteroteche. Lo sviluppo di queste ultime

determina profonde modificazioni nei segmenti toracici. Infatti per tutto il periodo neanidale tali segmenti si sono mantenuti circa eguali tra loro per forma e grandezza, crescendo sempre nelle stesse proporzioni. Invece con lo sviluppo degli abbozzi alari il mesotorace prende ad ingrandirsi più rapidamente degli altri due segmenti ed il mesonoto si fa spiccatamente convesso. Il metatorace, in special modo, non solo cresce molto più lentamente, ma, guardando la ninfa dal dorso, risulta per buona parte nascosto dalle pteroteche e dalla convessità del mesotorace, così che nelle ultime età resta visibile solo per un piccolo tratto (fig. XII, 2, 3, 4, 5, 6).

Seguitano nella ninfa a modificarsi le dimensioni dei cerci che diminuiscono ancora la loro lunghezza rispetto a quella del corpo e del paracercio che cresce fino quasi a raggiungere (ventesima età) la lunghezza dei primi, dei quali però resterà sempre un poco più breve. Dalla diciassettesima età (in alcuni individui fin dalla sedicesima) incomincia a mostrarsi nei peli portati dai cerci e dal filamento mediano una zona scura posta circa a metà di questi.

#### Ninfa matura.

Riporto ora, per comodità del lettore, la descrizione della ninfa matura <sup>(1)</sup>, sebbene tutte le sue caratteristiche già risultino nella trattazione degli stadi precedenti.

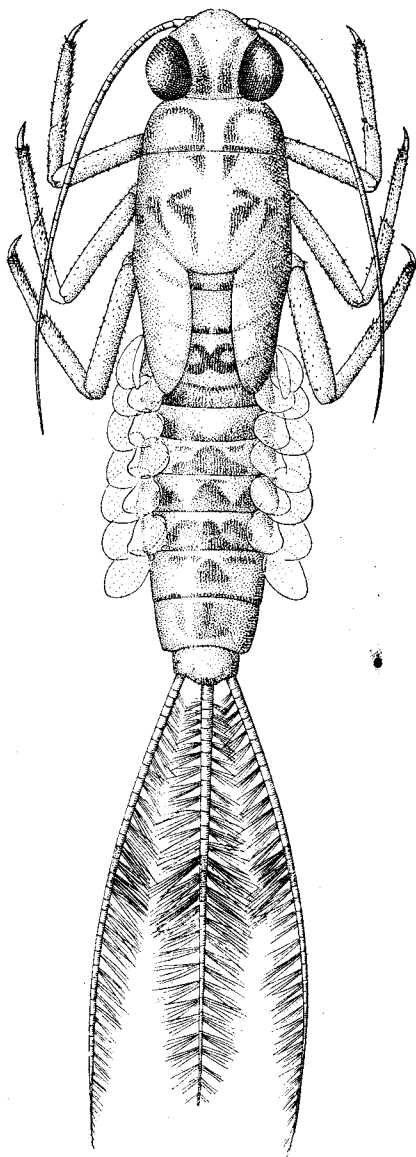


FIG. XIII.

*Cloëon dipterum*. — Ninfa matura.

(1) Nel mio primo Contributo allo studio degli Efemerotteri italiani, già citato, ho descritto la ninfa matura di un Efemerottero che il LESTAGE mi classificò come *Cloëon dipterum*. Mi è risultato in seguito che tale ninfa è invece riferibile ad altra specie e forse anche ad altro genere.

**DIMENSIONI.** — Sono piuttosto varie da ninfa a ninfa ed i valori che riporto corrispondono quindi ad una media. Lunghezza senza cerci: mm. 7. - Lunghezza coi cerci: mm. 11. - Larghezza massima: mm. 2.

Il corpo (fig. XIII) è subcilindrico, leggermente affusolato, piut-

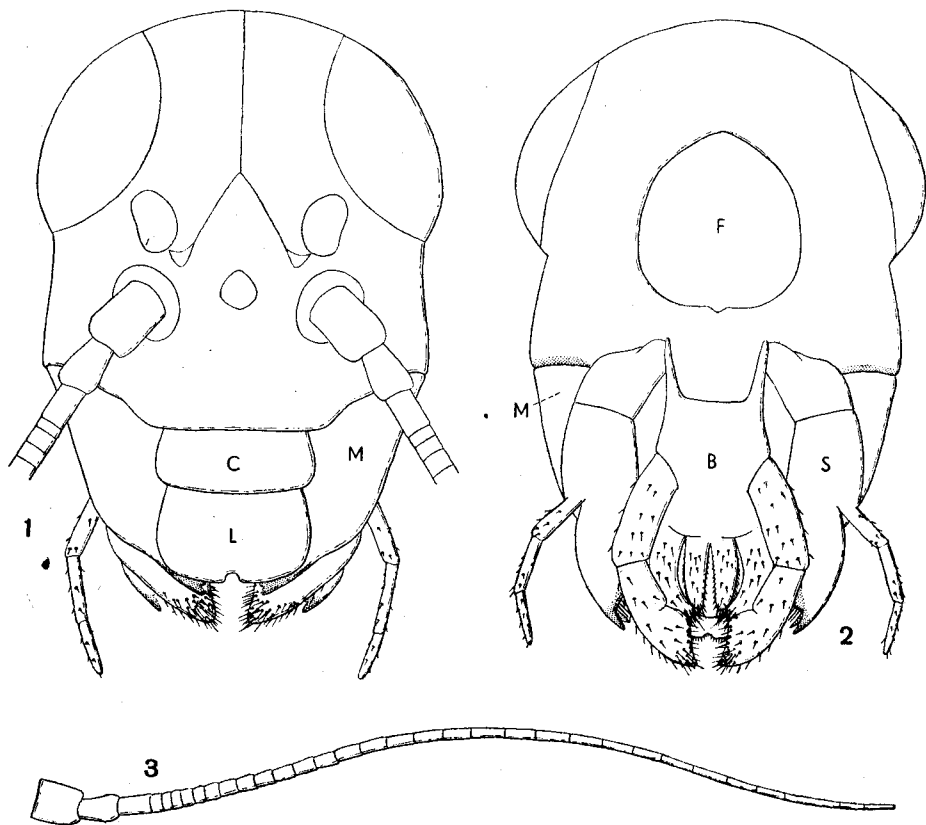


FIG. XIV.

*Cloëon dipterum.* - Ninfa matura. — 1. Capo veduto anteriormente. - 2. Capo veduto posteriormente. - 3. Antenna: B, labbro inferiore; C, clipeo; F, foro occipitale; L, labbro superiore; M, mandibole; S, mascelle.

tosto esile e gracile. Il tegumento è in generale poco sclerificato e quasi trasparente.

**CAPO** (fig. XIV, 1, 2). — *Cranio* ipognato, mesotremo, di forma subovoidale. Clipeo subrettangolare, nettamente distinto dalla fronte. Tentorio (fig. XV, 1) invariato per disposizione e costituzione da quello della neanide neonata alla cui descrizione rimando. La sutura metopica si biforca nella regione frontale in due suture divergenti che terminano in due areole poco sclerificate davanti agli ocelli laterali. *Antenne* (fig. XIV, 3) lunghe e filiformi. I primi due articoli sono più

grandi dei seguenti non solo in lunghezza ma anche, specialmente il primo, nel diametro. Gli altri sono prossimalmente molto brevi, ma vanno via via facendosi più lunghi verso l'estremità distale dell'antenna. Ogni articolo termina con una corona di piccoli processi spiniformi e porta, nella sua zona distale, alcuni sottili e brevi peli. Piegate all'indietro le antenne raggiungono il sesto segmento addominale. *Labbro superiore* (fig. XVI, 4) a contorno subrettangolare con angoli

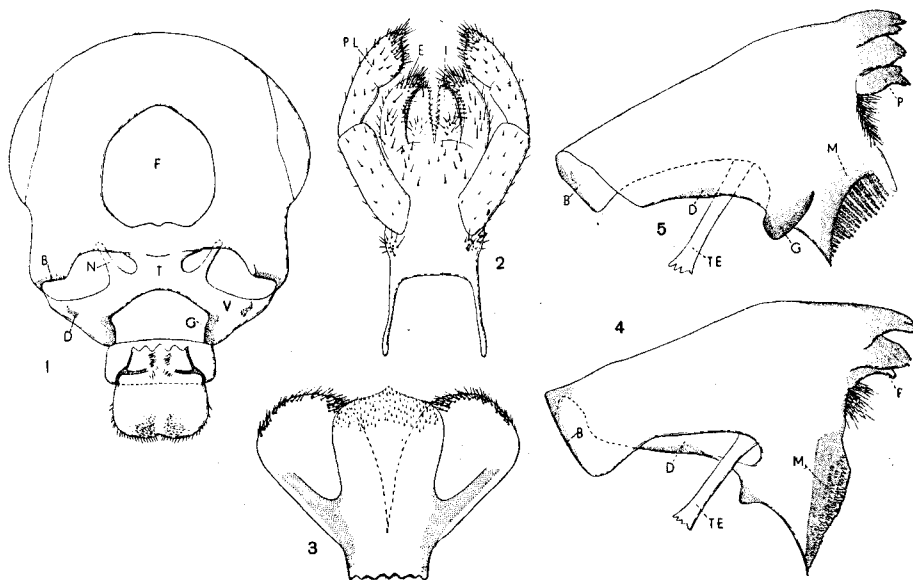


FIG. XV.

*Cioëon dipterum*. - Ninfa matura. — 1. Cranio veduto posteriormente. - 2. Labbro inferiore. - 3. Prefaringe. - 4. Mandibola sinistra veduta ventralmente. - 5. Mandibola destra veduta dorsalmente: *B*, inspessimento per l'articolazione ventrale della mandibola; *D*, lo stesso per l'articolazione dorsale; *E*, lobi esterni; *F*, foro occipitale; *G*, inspessimento per la pseudoarticolazione supplementare della mandibola; *I*, lobi interni; *M*, zona molare; *N*, bracci dorsali del tentorio; *P*, prosteca; *PL*, palpi labiali; *T*, corpo tentoriale; *TE*, tendine del muscolo adduttore; *V*, bracci anteriori del tentorio.

anteriori arrotondati, mentre quelli posteriori sono appuntiti e fortemente sclerificati. Da essi partono, diretti medialmente, due bracci biforcati, pure sclerificati, che sostengono ventralmente la membrana del palato. Il margine anteriore del labbro, che presenta nel mezzo una profonda intaccatura, è provvisto di una serie di grosse setole piumate. La superficie dorsale porta numerosi peli semplici sparsi irregolarmente.

*Apparato boccale*. - Le mandibole (fig. XV, 4, 5), per la cui forma e caratteristica posizione delle aree articolari rimando alla descrizione fatta per la neanide della prima età, hanno zona molare ben sviluppata, provvista di numerosi dentelli. Nella mandibola sinistra i

dentelli, disposti in un solo ordine, sono molto lunghi a guisa di setole e ricoperti da numerose squamette embricate. Essi sono preceduti da un dente appiattito, terminante a punta, che ha la loro stessa lunghezza ma è privo di squamette embricate, del quale si è già più volte parlato. Questo dente manca nella mandibola destra, la cui zona molare

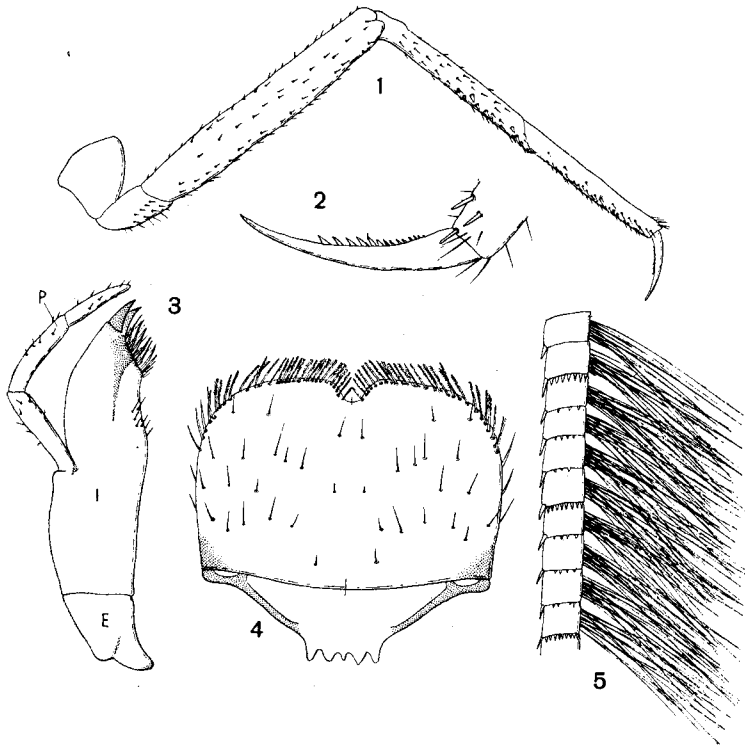


FIG. XVI.

*Cloëon dipterun*. - Ninfa matura. — 1. Zampa. - 2. Estremità distale del tarso e unghia. - 3. Mascella. - 4. Labbro superiore. - 5. Particolare di un cerco: *E*, cardine; *I*, stipite; *P*, palpo mascellare.

è fornita di moltissimi dentelli brevi, disposti in numerose serie. Per il resto le due mandibole non differiscono tra di loro. Nella parte più esterna del margine orale sono due grosse prominente dentiformi, molto sclerificate, che terminano con due o più punte; internamente a queste è un'appendice (la prosteca), pure sclerificata ma mobile per avere la base membranosa. Fra la prosteca e la regione dentellata della zona molare è un folto ciuffo di fini peli. Le mascelle (fig. XVI, 3) hanno cardine subconico, stipite e lobi strettamente connessi, si da formare un pezzo unico, che presenta distalmente una zona allungata, subtriangolare, fortemente sclerificata. Il margine orale di questo pezzo



porta, circa a metà, un gruppetto di 7 od 8 peli e, più distalmente, una serie di grosse setole. Lo stipite termina apicalmente con due processi sclerificati conici e molto appuntiti. Il palpo, che si inserisce circa a metà dello stipite, supera di buon tratto in lunghezza l'estremità distale di questo. Esso consta di tre articoli, subuguali tra di loro, l'ultimo dei quali finisce a punta, che portano un modesto numero di brevi e fini peli. Il labbro inferiore (fig. XV, 2) è costituito da un solo pezzo, il quale è più stretto nella sua metà prossimale, da cui si partono, dirigendosi posteriormente, due sottili bracci e più largo nella distale che porta i lobi. Questi hanno tutti la stessa forma conica, ma quelli esterni sono più grandi degli altri due e leggermente curvi. I peli di cui sono provvisti, oltre essere irregolarmente distribuiti sulla loro superficie, si allineano a formare delle fitte serie lungo i margini esterni ed interni e si addensano particolarmente agli apici. I palpi sono bene sviluppati. Essi constano di due articoli della stessa lunghezza, di cui il primo è subcilindrico, l'altro claviforme. Il margine interno di quest'ultimo mostra circa a metà una piccola rientranza che si può interpretare come un accenno alla suddivisione dell'articolo in due, il secondo dei quali, molto più largo dell'altro, termina troncato, con una breve prominenzza appuntita all'angolo distale esterno. Tutta la superficie del palpo reca numerosi peli che si fanno più robusti e più fitti nella zona apicale. La prefaringe (fig. XV, 3) consta di un lobo mediano di forma mammellonare ricoperto per buona parte di numerosissimi e brevissimi peluzzi e di due lobi laterali che portano lungo il margine distale parecchi peli diretti medialmente.

TORACE. — Il torace è subcilindrico, per quanto un poco più largo nel mezzo che alle estremità. I tre segmenti che lo costituiscono sono di grandezza e forma diversa: il protorace infatti è largo più di due volte la sua lunghezza; il mesotorace, che è senza confronti il maggiore dei tre, è quasi lungo quanto largo ed il suo noto si innalza leggermente a volta, il metatorace infine è il più piccolo e, guardando la ninfa dal dorso, resta per buona parte nascosto dalle pteroteche e dalla convessità del secondo segmento. — *Zampe* (fig. XVI, 1) piuttosto sviluppate ma gracili. Il femore è lungo più di sei volte la sua larghezza, la tibia è poco più di due terzi del femore ed il tarso è lungo come la tibia. Tutta la superficie della zampa porta numerosi peli che si fanno più folti e più grossi lungo il margine interno della tibia e del tarso. L'unghia (fig. XVI, 2) è lunga come metà del tarso, appuntita, leggermente ricurva, provvista lungo il margine interno di una serie di processi spiniformi che aumentano di grandezza verso l'estremità distale.

ADDOME. — L'addome è subcilindrico, leggermente depresso. Consta

di dieci segmenti simili tra loro e di un undicesimo rudimentale non visibile dal lato dorsale. Il decimo differisce inoltre dai precedenti per la presenza di due paratergiti (ripiegature ventrali dell'urotergite) e perchè l'urosternite è diviso da una profonda scissura mediana in due

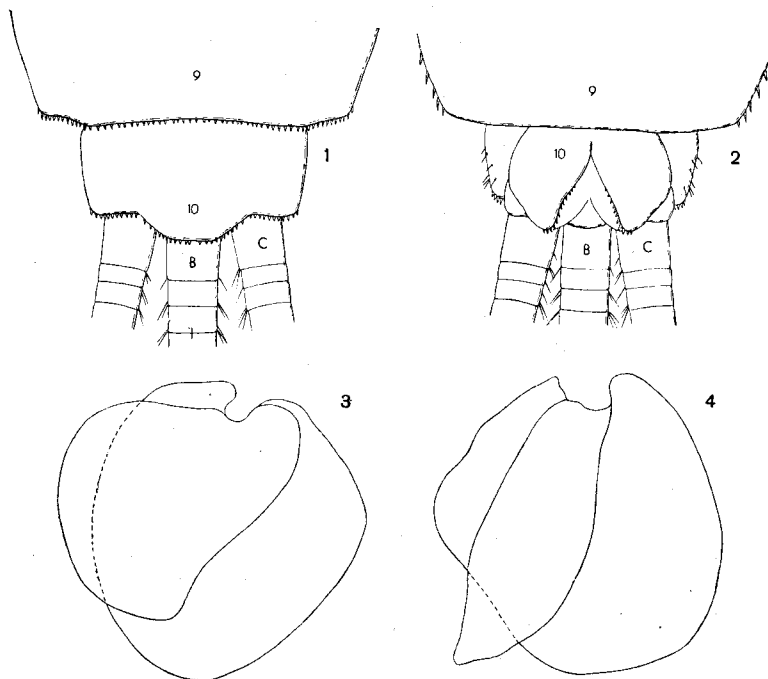


FIG. XVII.

*Cloëon dipterum*. - Ninfa matura. — 1. Estremità caudale dell'addome veduta dal dorso. - 2. La stessa veduta dal ventre. - 3. Tracheobranchia del terzo paio. - 4. Tracheobranchia del primo paio: 9, nono segmento; 10, decimo segmento; B, filamento mediano; C, cerei.

placche (fig. XVII, 2), fra le quali è in parte visibile l'undicesimo segmento rudimentale che si presenta come un lobo sul quale si innesta il filamento mediano (paracerco). Il margine interno delle due placche è ornato da una serie di piccole spine. Le *tracheobranchie* (fig. XVII, 3, 4) sono sette paia inserite agli angoli posteriori dei primi sette urotergiti ed ognuna di esse (eccetto quelle dell'ultimo paio) è costituita di due lamine sovrapposte. Queste sono entrambe sottili e trasparenti, ma differiscono per forma e dimensioni: quella inferiore infatti è subcordiforme mentre l'altra, più piccola, ha un contorno molto convesso dal lato interno, quasi diritto da quello esterno. Le tracheobranchie del primo ed ultimo paio differiscono dalle altre non solo per essere più piccole ma anche per la loro costituzione. Infatti le ultime sono, come ho detto sopra, monolamellari, mentre le prime hanno la lamella

superiore di forma particolare, cioè allungata (supera in lunghezza la lamina inferiore) ristretta e terminante a punta. I *cerci* (fig. XVI, 5) sono lunghi circa come cinque sesti del corpo e constano di numerosi articolini. La divisione fra questi è più marcata ogni tre o quattro elementi. Ogni articolino termina distalmente con una serie di piccoli processi spiniformi e porta un'appendice pure spiniforme, ma più robusta, all'angolo distale esterno e un ciuffo di lunghissimi peli nel margine interno. Questi peli formano una folta frangia lungo l'intero lato interno dei cerci. Il paracercio è un poco più breve ma similmente costituito, salvo che la frangia di lunghi peli si trova da ambedue i lati. Quando i cerci sono in posizione normale i loro peli e quelli del filamento mediano giungono a riunirsi con le loro parti apicali sì da formare un complesso molto utile nel nuoto. Tutte tre queste appendici addominali presentano, circa a metà lunghezza, una zona di colore più scuro che si estende anche ai peli.

#### CAP. IV. — **Morfologia degli stadi subimmaginali e immaginali**

##### **Adulto.**

##### **Maschio.**

**DIMENSIONI.** — Lunghezza senza cerci: mm. 7. - Lunghezza coi cerci: mm. 22. - Larghezza (a livello del mesotorace): mm. 2.

La forma del corpo (fig. XVIII) è grossolanamente claviforme (specialmente se lo si guarda di profilo), poichè la parte anteriore, costituita dal capo e dal torace, è un poco più larga e notevolmente più alta dell'addome che è sottile e cilindrico.

Il colore delle parti sclerificate è castagno piuttosto scuro, specialmente negli scleriti toracici.

**CAPO** (fig. XIX, 1). — È subprognato. La maggior parte della superficie dorsale e laterale del *cranio* è occupata dagli occhi composti e dagli ocelli. La regione antero-laterale è ripiegata in modo da essere quasi perpendicolare alla regione dorsale (come si vede nella fig. XX, 1). Essa è percorsa longitudinalmente nel mezzo da una piccola cresta sporgente che va dall'ocello mediano fino all'estremità anteriore della regione. Ai lati di questa sono le inserzioni delle antenne. Manca una zona clipeale distinta. Il foro occipitale, posto quasi al centro della faccia ventrale del cranio, presenta una forma lobata caratteristica (fig. XX, 2). Il tentorio (fig. XXI, 2) ricorda ancora nel suo aspetto generale quello della ninfa, per quanto sia più fortemente sclerificato.

Consta infatti di una sbarra trasversa orizzontale che limita anteriormente il foro occipitale, più larga alle estremità che non nel mezzo, dalla quale partono, dirigendosi in avanti, due robusti bracci che vanno ad unirsi al margine della regione frontale del cranio, che, come ho detto dianzi, è ripiegata verso il basso. Lateralmente a questi bracci, nella loro porzione anteriore, si stacca un prolungamento che rappresenta il braccio dorsale del tentorio. Esso è sclerificato prossimalmente

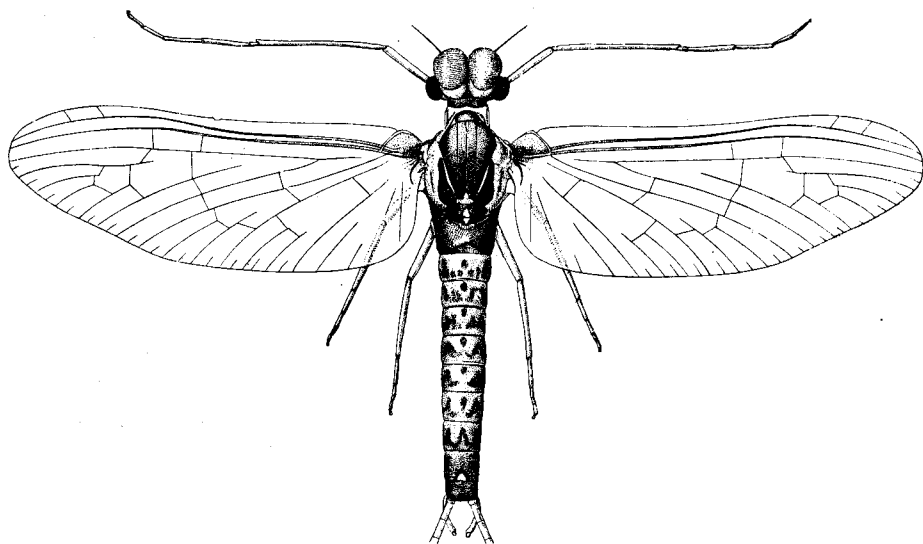


FIG. XVIII.

*Cloëon dipterum*. — Adulto ♂. (Cerci spezzati ad arte).

ma diviene membranoso nella parte distale che termina arrotondata. Gli occhi composti (figg. XIX, 1 e XX, 1) sono, come di regola nei maschi degli Efemerotteri, molto grandi e vistosissimi. Essi consistono di due parti: una dorsale più sviluppata di color arancio intenso, l'altra laterale più ridotta, di color nero. La parte dorsale ha la forma di un tronco di cono (il cui diametro maggiore è più del doppio dell'altezza) che appoggia sul cranio con la base più piccola mentre la più grande, rivolta in alto, porta le faccette. La superficie laterale, invece, non è faccettata. L'altra porzione dell'occhio è di forma ovoide, con l'asse maggiore in senso antero-posteriore e porta faccette su tutta la sua superficie. Gli ocelli sono in posizione dorsale e piuttosto avvicinati tra loro. Quelli laterali sono portati da due vistose prominente della parete del cranio che si trovano davanti e molto presso al margine anteriore della porzione dorsale degli occhi composti. Tali prominente sono dirette in modo che i due ocelli guardano in alto e lateral-

mente. Quello mediano è molto più piccolo dei laterali, è anch'esso portato da una non grande prominenzza e guarda in avanti. Nella zona antero-laterale del cranio che, come ho detto sopra, si ripiega verso il basso, ai lati della cresta longitudinale mediana, sono due ampie

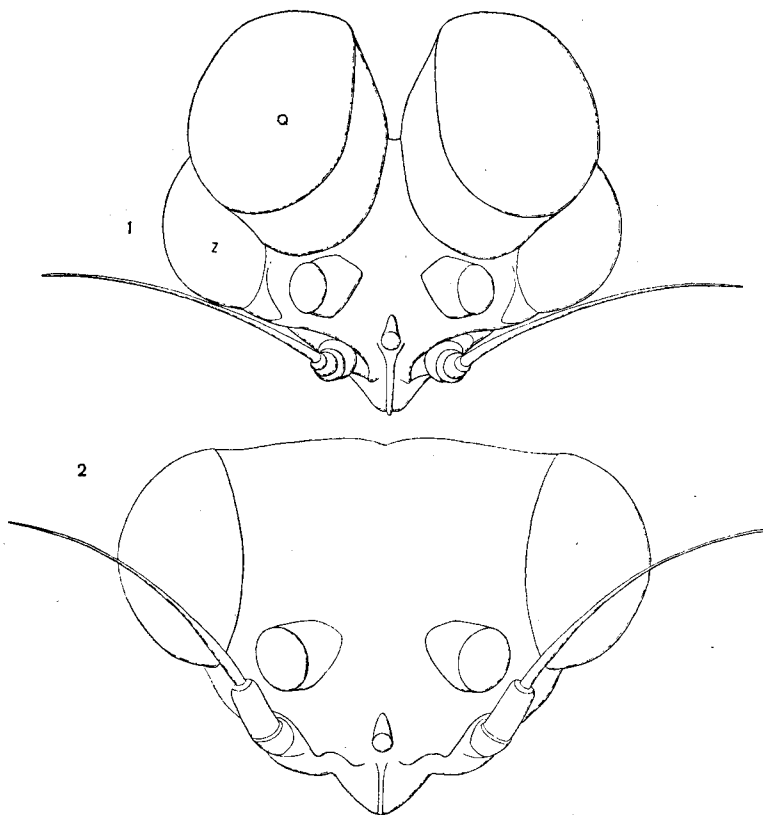


FIG. XIX.

*Cloëon dipterum*. - Adulto. — 1. Capo di ♂ veduto anteriormente. - 2. Capo di ♀ pure anteriormente: Q, porzioni mediali degli occhi; Z. porzioni laterali degli occhi.

zone membranose in cui si articolano le *antenne* (fig. XXI, 1). Esse sono brevi, cioè poco più lunghe della lunghezza del capo, e alquanto sottili. Costano di due articoli basali, subcilindrici, il primo dei quali è lungo quasi il doppio della sua larghezza, l'altro è più breve. Su quest'ultimo si impianta un sottile flagello leggermente ingrossato all'estremità prossimale, non suddiviso in articoli. Il *labbro superiore* non è distinguibile dalla regione clipeo-frontale del cranio.

*Apparato boccale* (fig. XX, 2). - L'apparato boccale è ridottissimo in rapporto alla non funzionalità dell'intestino. L'apertura orale del

tubo digerente è rappresentata da una stretta fessura che resta ancora fra la membrana palatina e quella della prefaringe, le quali sono quasi completamente saldate tra loro lungo una linea retta. La riduzione

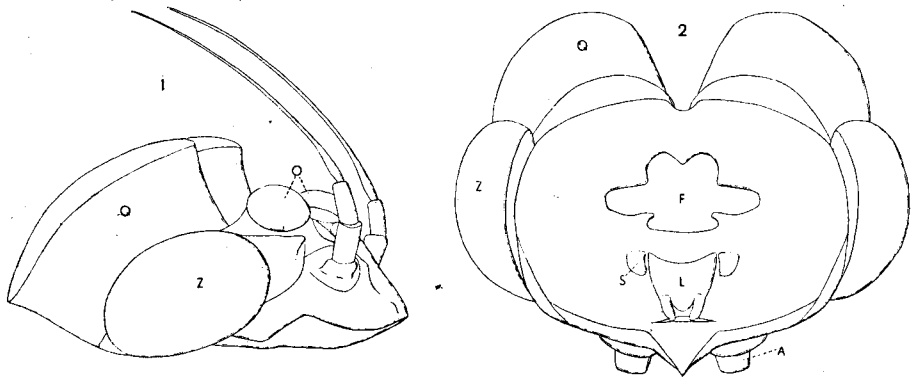


FIG. XX.

*Cloëon dipterum*. - Adulto ♂. — 1. Capo veduto di fianco. - 2. Capo veduto posteriormente: A, antenne; F, foro occipitale; L, labbro inferiore; O, ocelli; Q, porzioni medialî degli occhi; S, mascelle; Z, porzioni laterali degli occhi.

delle appendici boccali può subire delle lievi varianti da individuo ad individuo e nel grado di involuzione delle mascelle e del labbro inferiore. Le mandibole risultano sempre completamente assenti. Le mascelle

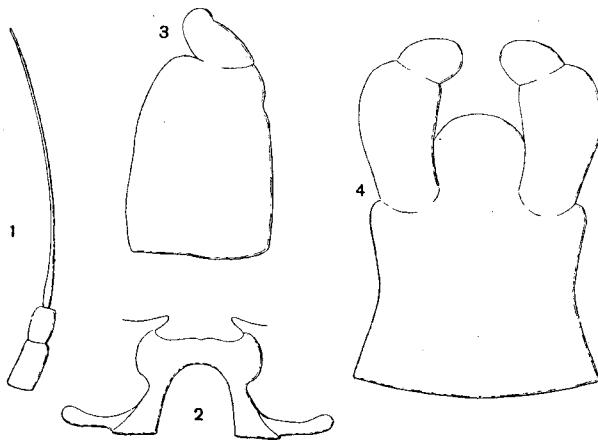


FIG. XXI.

*Cloëon dipterum*. - Adulto ♂. — 1. Antenna. - 2. Tentorio. - 3. Mascella. - 4. Labbro inferiore.

(fig. XXI, 3) sono rappresentate da due modeste sporgenze mammellonari, membranose, senza alcuna parte sclerificata, all'estremità distale delle quali può ancora vedersi, in alcuni individui, una piccola appendice più o meno distinta dalla parte sottostante. Nel labbro inferiore (fig. XXI, 4), anch'esso completamente membranoso, il prelabio

non porta più traccia di lobi, mentre sono ancora ben distinti i palpi, i quali constano di un grosso articolo basale su cui se ne trova un altro breve e mammellonare, che, generalmente, non è però netta-

mente distinto dal primo. Nelle figg. XXI, 3, 4, sono rappresentati il labbro inferiore e la mascella nel caso di maggior sviluppo.

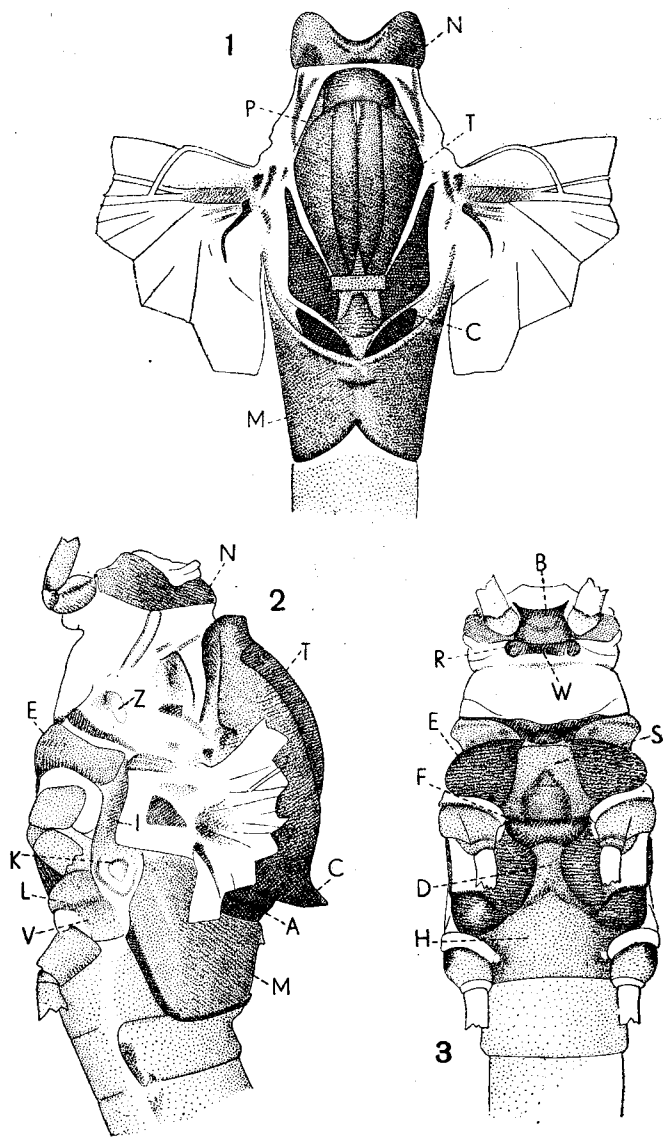


FIG. XXII.

*Cloëon dipterum*. - Adulto ♂. — 1. Torace veduto dal dorso. - 2. Lo stesso di fianco. - 3. Lo stesso dal ventre: *A*, postscutello mesotoracico; *B*, prosterno; *C*, mesoscutello; *D*, mesosternello; *E*, episterno mesotoracico; *F*, forche; *H*, metasterno; *K*, stigma metatoracico; *I*, epimero mesotoracico; *L*, episterno metatoracico; *M*, metanoto; *N*, pronoto; *P*, prescuto; *R*, proforche; *S*, mesosterno; *T*, mesoscuto; *V*, epimero metatoracico; *W*, prosternello; *Z*, stigma mesotoracico.

TORACE (fig. XXII, 1, 2, 3). — Il più piccolo e semplice dei tre

segmenti toracici è il *protorace*, il cui noto è costituito da un'unica piastra bene sclerificata, allungata in senso trasversale, più stretta nel mezzo e dilatata alle estremità. La regione pleurale è quasi completamente membranosa, mentre lo sternone consta di uno sclerite (sternone propriamente detto) a contorno subquadrangolare, situato fra le due coxe, posteriormente al quale è una stretta striscia trasversa, anche più fortemente sclerificata (sternello), che termina ai lati con due infossature circolari corrispondenti alla base delle due forche (*profurcae*). Il *mesotorace* è il segmento più sviluppato. Nel noto si distinguono il *prescuto*, che si presenta come uno stretto cercine che fiancheggia i margini antero-laterali dello scuto, da cui è separato mediante un solco membranoso; lo scuto, il più grande degli scleriti del tergo, marcatamente convesso, la cui superficie è suddivisa in strisce da solchi longitudinali; lo scutello, che forma una piccola punta volta in alto, visibile specialmente di profilo, ed è strettamente unito allo scuto, specialmente nella zona mediana ove la divisione fra i due scleriti non è ben netta; infine il *postscutello*, che resta però quasi completamente ricoperto dalla prominente dello scutello, sì da non esser visibile guardando il torace dal dorso. Nel margine anteriore dello scuto è una stretta regione trasversa detta dagli autori *antecosta*, dalla quale partono, verso l'interno, i *prefragmi*. Dal margine posteriore dello scutello si originano i *postfragmi*, che sono molto più sviluppati dei primi e constano ognuno di una lamina a doppia parete derivante l'una dal margine posteriore dello scutello mesotoracico, l'altra dal margine anteriore del metanoto. Nella zona pleurale dello stesso segmento si distingue l'*episterno* che occupa la regione anteriore alla coxa e si unisce con lo sternone ventralmente e dorsalmente con l'*epimero*, il quale si estende sopra e dietro la coxa, ove, mediante una sutura, si unisce allo sternello. Nell'area membranosa che si trova davanti all'*episterno* è situato lo stigma mesotoracico. La regione sternale si compone di due scleriti: lo sternone anteriormente alle coxe e lo sternello dietro queste. Una sutura segna la divisione fra i due ed alle estremità di questa, presso le coxe, sono le fossette indicanti il punto d'origine delle forche mesotoraciche. — Il *metatorace* è molto più ridotto e meno complesso del segmento precedente. Il noto è piuttosto esteso, limitato posteriormente e lateralmente da un cercine maggiormente sclerificato. In esso mal si distinguono lo scuto, lo scutello e il *postscutello*, che sono strettamente fusi insieme. La regione pleurale presenta l'*episterno* e l'*epimero* similmente disposti a quelli del segmento precedente, per quanto meno estesi. In analoga posizione si trova pure lo stigma metatoracico. Nella regione sternale non sono distinguibili sternone e sternello ma si ha un unico pezzo



moderatamente sclerificato. Presso la regione coxale esistono due fossette che indicano l'origine delle forche metatoraciche, meno sviluppate di quelle degli altri segmenti. Le ali (fig. XXIII, 1) sono due, mancando in questo genere, come è noto, il paio posteriore. Hanno

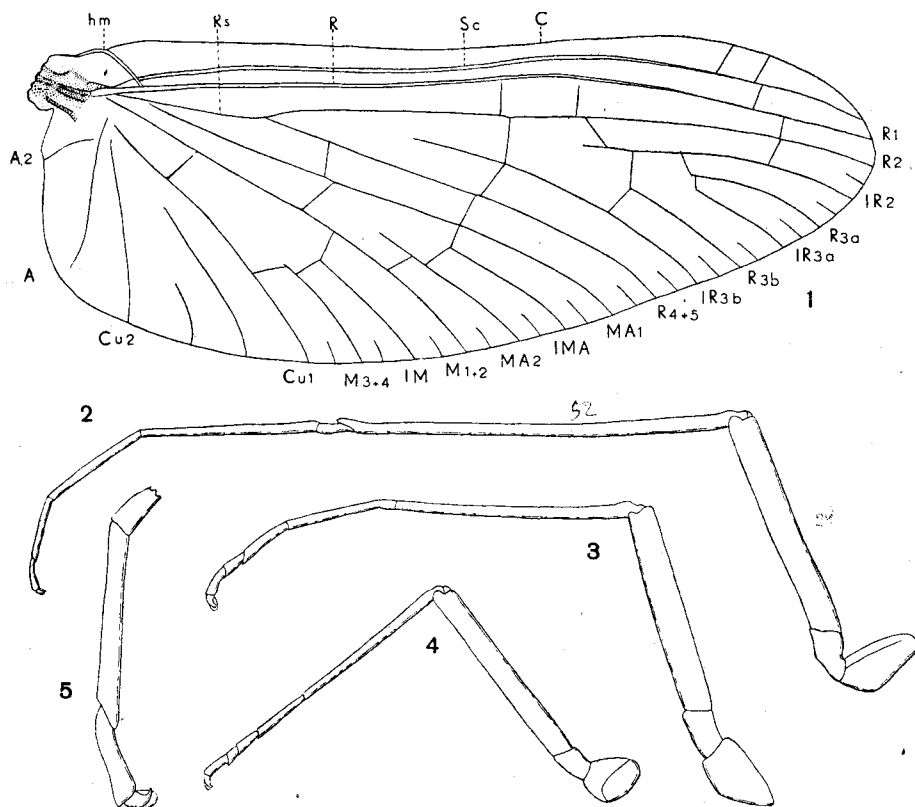


FIG. XXIII.

*Cloëon dipterum*. - Adulto. — 1. Ala. - 2. Zampa anteriore del ♂. - 3. Zampa anteriore della ♀. - 4. Zampa posteriore del ♂. - 5. Estremità distale della zampa anteriore del ♂. (Spiegazione delle lettere nel testo).

forma allungata, col margine anteriore lievemente concavo nel mezzo e quello posteriore convesso. Appaiono incolori e trasparenti, eccetto la zona apicale del campo costale che è leggermente colorata di bruno. La costa (C) è una sottile venatura che corre lungo il margine anteriore dell'ala ed emette, presso la base, un grosso ramo, la vena omerale (hm), che si dirige posteriormente per unirsi al radio dopo aver intersecato la subcosta. Subcosta (Sc) e radio (R) sono due grosse venature, quasi parallele, unite da una sola venula trasversa nella regione distale. Due venule trasverse nella stessa regione uniscono la costa alla subcosta.

Il settore radiale (*Rs*) dà origine, ramificandosi, a quattro venature:  $R_2$ ,  $R_{3a}$ ,  $R_{3b}$  ed  $R_{4+5}$  fra le quali si interpongono tre vene intercalari ( $IR_2$ ,  $IR_{3a}$ ,  $IR_{3b}$ ). Le medie sono due: la media anteriore (*MA*) che ha origine molto presso il settore radiale e si divide in due rami,  $MA_1$  ed  $MA_2$ , di cui però il secondo, mancando della sua parte superiore, risulta separato dall'altro, e la media posteriore (*M*) costituita come la precedente. Fra i due rami di ciascuna di esse è una vena intercalare. Le cubitali sono due ( $Cu_1$  e  $Cu_2$ ), separate da due vene intercalari e due pure sono le anali ( $A_1$  e  $A_2$ ) di cui la seconda molto breve. — Le zampe (fig. XXIII, 2, 4, 5) risultano ben sviluppate in lunghezza, ma sottili e gracili. Quelle anteriori sono lunghe quasi come l'intero corpo (senza cerci), misurando circa 6 mm. Questo grande sviluppo della zampa anteriore è dovuto prevalentemente alla tibia ed al tarso. La tibia è infatti quasi due volte il femore, del quale è però notevolmente più sottile. Il tarso è costituito di cinque articoli ed è lungo poco più della tibia. Degli articoli il primo è il più piccolo, il secondo il più grande. L'ultimo di essi porta, secondo gli AA., due unghie, di cui una, poco sclerificata, è arrotondata all'apice, l'altra invece è appuntita e ricurva. Le zampe medie e posteriori sono lunghe poco più della metà di quelle del primo paio; le seconde sono solo di pochissimo più lunghe delle terze. Nel resto sono simili tra loro. La differenza fra queste e le zampe del primo paio è dovuta quasi esclusivamente alla tibia e al tarso, essendo i due femori circa delle stesse dimensioni. Infatti la tibia della zampa del terzo paio è meno lunga di metà di quella del primo, ed il tarso meno di un terzo del corrispondente nel primo paio di zampe. Il tarso delle seconde e terze zampe è composto di quattro articoli, dei quali il primo è il maggiore ed il terzo il più piccolo. Le unghie sono uguali in tutte le zampe. La superficie delle zampe è ricoperta di piccolissimi e numerosissimi processi squamiformi.

ADDOME. — Ha forma cilindrica. Consta di dieci segmenti ben sviluppati e di un undicesimo rudimentale che si presenta come una breve sporgenza lobiforme all'estremità distale del decimo, fra l'inserzione dei due cerci. I segmenti sono simili tra loro salvo il decimo che è più piccolo degli altri ed in cui non è sicuramente definibile alcuno sclerite corrispondente all'urosternite. Il decimo segmento porta i cerci che sono due lunghissime e sottili appendici pari a più di due volte la lunghezza del corpo. Costano di numerosi articolini di forma cilindrica, ricoperti su tutta la loro superficie di piccolissimi peli. Il colore dei cerci è isabellino con anelli castagni scuri in corrispondenza delle zone distali e prossimali dei vari articolini. Il *paracercio*, bene sviluppato nella ninfa, può considerarsi assente nell'adulto. Tuttavia esso è ancora ricordato da una piccolissima appendice appuntita che si trova

all'estremità posteriore dell'undicesimo segmento rudimentale. Gli *organi genitali maschili* (fig. XXIV, 2) comprendono un paio di peni ed un paio di stili. Gli stili sono appendici del nono urosternite che si originano nella zona marginale posteriore di questo. Costano di quattro articoli, per quanto il secondo ed il terzo siano quasi completamente fusi insieme. Il primo è grosso e robusto, leggermente più largo che lungo. Il secondo ha larga base, ma si assottiglia nella regione distale

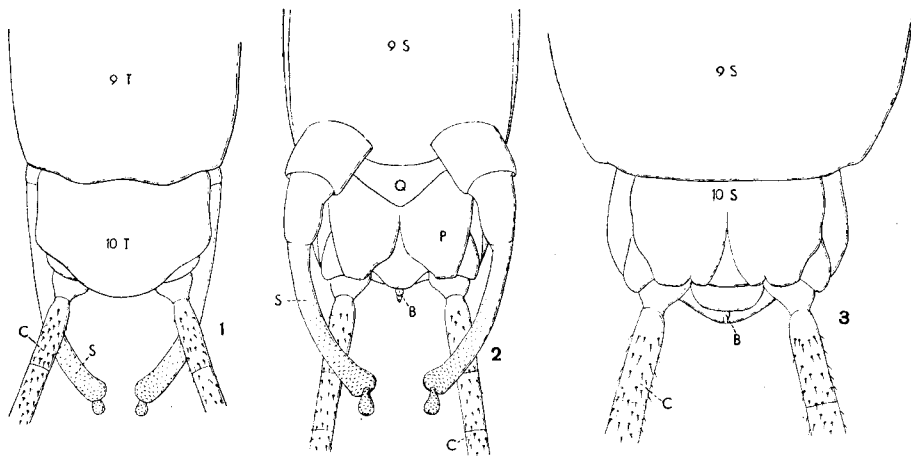


FIG. XXIV.

*Cloëon dipterum*. - Adulto. — 1. Estremità caudale dell'addome del ♂ veduta dal dorso. - 2. La stessa dal ventre. - 3. La stessa della ♀ pure dal ventre: 9S, nono urosternite; 10S, decimo urosternite; 9T, nono urotergite; 10T, decimo urotergite; B, filamento mediano; C, cerci; P, peni; Q, lamina subgenitale; S, stili.

ove è indistintamente separato dal terzo che è quello di maggiori dimensioni. Quest'ultimo ha forma leggermente arcuata e termina un poco ingrossato. La sua metà distale è ricoperta di piccolissimi processi squamiformi. L'ultimo articolo è molto piccolo (circa un sesto del precedente) ed ha forma di clava con la base stretta e l'apice largo e arrotondato. È anch'esso ricoperto di piccole squamette. I due peni sorgono dietro il margine del nono segmento. Hanno grossolanamente la forma di coni con gli apici tronchi, uniti medialmente in basso. Il margine posteriore del nono urosternite differenzia, fra le basi degli stili, una lamina di forma subtriangolare, unita allo sternite per la base e col vertice, piuttosto sclerificato, volto all'indietro e leggermente curvo verso l'alto.

### Femmina.

Nel *Cloëon dipterum* la femmina differisce notevolmente dal maschio non solo per vari particolari morfologici, come dirò appresso, ma anche per il colore e la grandezza, sì che i due sessi sono facilmente distinguibili a prima vista. Il corpo della femmina è infatti un poco più lungo e notevolmente più grosso di quello del maschio, mentre i cerci ne sono decisamente più brevi. Più che per la grandezza però i due sessi differiscono per il colore, essendo la femmina isabellina chiara piuttosto uniforme in tutte le parti. L'aspetto del capo (fig. XIX, 2) è totalmente diverso da quello del maschio per la costituzione degli occhi che non sono qui suddivisi in due porzioni, ma si presentano semplici, di forma ovoidale, in posizione latero-dorsale sì da lasciare fra loro un ampio tratto. Essi hanno color grigio isabellino che ben poco differisce dal colore generale del corpo, con due striscie più scure poste nella zona più esterna dell'occhio, dirette in senso antero-posteriore e leggermente curve. L'apparato boccale è ridotto, come ho descritto sopra per il maschio. Si può tuttavia osservare che la riduzione tende qui ad essere meno accentuata: i palpi del labbro inferiore sono sempre chiaramente suddivisi in due articoli ed all'estremità distale delle mascelle si differenzia distintamente un lobo apicale. Tanto le mascelle quanto il labbro inferiore sono poi sempre un poco più grandi delle corrispondenti appendici dell'altro sesso. Le ali hanno tutto il campo costale e subcostale intensamente colorato di bruno. Come di regola negli Efemerotteri, lo straordinario allungamento delle zampe anteriori è proprio del solo maschio. Nella femmina, invece, le prime zampe (fig. XXIII, 3) hanno circa la stessa lunghezza delle altre due, avendo, rispetto a queste, il femore un poco più breve, ma la tibia e il tarso più lunghi; esse sono lunghe due terzi delle corrispondenti nell'altro sesso. Questa differenza di lunghezza è dovuta solo alla tibia ed al tarso essendo i femori circa uguali. Mancano nella femmina organi genitali esterni, ma i gonodotti si aprono semplicemente con aperture pari fra il settimo e l'ottavo urosternite. Il decimo segmento presenta lo sternite normalmente sviluppato, separato da una scissura in due lobi nella sua porzione distale (fig. XXIV, 3).

### Subimmagine.

Le subimmagini d'ambo i sessi sono di color isabellino, appena un poco più scuro nel maschio, sì che in questo stadio non esiste fra maschio e femmina quella spiccata differenza di colore che si trova negli adulti. Nella subimmagine maschile anche il colore degli occhi

composti (arancio nella parte mediale, nero nella laterale) non è così vivo e intenso come nell'adulto. La caratteristica che permette però di distinguere a prima vista questo stadio da quello definitivo è il colore delle ali, che sono opache ed uniformemente colorate di bruno sì che, nella femmina, il campo costale e subcostale non risultano diversi dal rimanente dell'ala. Tutto il margine posteriore dell'ala è ornato da una piccola frangia di peli che sono leggermente più lunghi nella parte prossimale. Le zampe anteriori del maschio non hanno ancora subito il caratteristico allungamento, poiché la tibia e il tarso hanno ciascuno circa le dimensioni del femore. L'organo genitale esterno maschile non è completamente sviluppato. Infatti gli stili sono lunghi poco più della metà di quelli dell'adulto. Questo scarso sviluppo è dovuto essenzialmente al terzo articolo che nell'immagine è piuttosto lungo e un poco curvo, mentre qui è molto più breve e diritto. I peni invece sono già perfettamente sviluppati.

#### RIASSUNTO

L'A. studia la proliferazione, lo sviluppo postembrionale e la morfologia dei vari stadi preimmaginali e immaginali del *Cloëon dipterum* L. Afferma che tale specie è vivipara (almeno nel Bolognese, ove sono state compiute le osservazioni) e non ovovivipara come era generalmente creduto. L'A. descrive poi il comportamento e lo sviluppo postembrionale della specie: la neanide neonata manca di organi respiratori, del paracercio ed ha apparato boccale non ancora completamente differenziato. Le tracheobranchie cominciano a mostrarsi nella seconda età ma fino all'ottava sono monolamellari, mentre il paracercio compare dopo la quinta muta. Alla settima età anche l'apparato boccale ha quasi raggiunto la costituzione definitiva. Lo stadio di neanide comprende le prime tredici età. Lo stadio ninfale non apporta nessuna essenziale modificazione salvo lo sviluppo delle pteroteche che determina un diverso accrescimento dei segmenti toracici. Avendo il *Cloëon dipterum* due generazioni all'anno, le osservazioni sono state fatte su entrambe e si è trovato che la generazione estiva (adulti dal giugno all'agosto) presenta un accrescimento molto più rapido di quella autunnale-primaverile (adulti in settembre-ottobre). Lo studio morfologico si estende a tutti gli stadi preimmaginali, con particolare riguardo alla neanide neonata ed alla ninfa matura, all'immagine d'ambidue i sessi ed alla subimmagine.