

DR. MARTA GRANDI

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

Contributi allo studio degli "Efemeroidei" italiani.

IX.

OLIGONEURIELLA RHENANA IMH.

PREMESSA.

Frequentissimi nei fiumi e nei torrenti del Bolognese e della Romagna sono gli stadi preimmaginali di *Oligoneuriella rhenana* Imh ⁽¹⁾ e, nelle sere di giugno, non è difficile, cercando i luoghi più adatti, assistere al volo degli adulti. Per quanto questa specie fosse già stata oggetto di numerose osservazioni nell'Europa centrale e settentrionale, pure il mirabile adattamento degli stadi preimmaginali all'ambiente del-

(1) L'identificazione della specie, unica di questo genere finora conosciuta in Europa, è stata compiuta utilizzando le descrizioni di vari autori e specialmente quella dello SCHOENEMUND (**Schoenemund E.** - *Eintagsfliegen oder Ephemeroptera.* - Die Tierwelt Deutschlands, 19 T., 1930, 106 pp., 28 figg.), ma debbo fare al riguardo le solite riserve. È bene citare a questo proposito un lavoro di VERRIER (**Verrier M. L.** - *Polymorphisme et poecilogonie chez les Ephémères.* - C. R. Acad. Sc., t. 214, 1942, p. 577) ove l'autrice, che ha catturato ninfe e adulti di *Oligoneuriella* in Alvernia, trova che le immagini differiscono per diversi caratteri da quelle di *Oligoneuriella rhenana* tipica descritta da EATON e, poichè le ninfe si dimostrano invece identiche, ne conclude trattarsi di un caso di « pecilogonia indiretta ». Io non ritengo invero che questo reperto sia sufficientemente provato. Le caratteristiche per le quali, secondo l'autrice, le *Oligoneuriella* d'Alvernia differirebbero dall'*Oligoneuriella rhenana* di Eaton si possono probabilmente, a mio parere, riferire ad una semplice variabilità individuale che, specialmente per le venature trasverse delle ali, per il colore e per le dimensioni del corpo, è in questi insetti sempre molto forte. A confermare quanto sopra sta il fatto che un accurato esame degli esemplari da me catturati nell'Emilia mi ha rivelato ch'essi per alcuni caratteri si avvicinano all'*Oligoneuriella* descritta da EATON (ali di forma un poco diversa nei due sessi) e per altri (lunghezza dei cerci nel maschio) a quella descritta da VERRIER. Non mi pare pertanto che sia possibile stabilire niente di sicuro senza un confronto diretto di esemplari catturati in diverse parti d'Europa. È necessario cioè raccogliere dati tassonomici più precisi e numerosi per poter stabilire se le differenze suaccennate debbano riferirsi a diversità specifica, a variabilità individuale o a qualche altra causa.

l'acqua corrente, diverse interessanti costituzioni morfologiche degli adulti e numerosi particolari della loro etologia e del loro ciclo biologico, che nettamente si discostano dal comune comportamento degli altri Efemeroidei, erano ben degni di esser studiati più a fondo. In diversi punti i miei reperti si discostano da quelli degli autori nordici, il che indica sia che la biologia e la morfologia di questa specie è ben lungi dall'esser conosciuta completamente, sia che il suo comportamento può variare in funzione del clima e dell'ambiente (sensu lato). E quest'ultima osservazione si accorda con altre analoghe da me compiute. Il presente lavoro mette particolarmente in luce la morfologia dei diversi stadi dell'insetto in rapporto alla loro ecologia. Intendo con ciò dare inizio ad una serie di osservazioni intese ad illuminare, nell'ambito degli Efemeroidei, il vasto campo dell'«adattamento» all'ambiente.

CAPITOLO I.

GLI STADI PREIMMAGINALI

MORFOLOGIA.

Ninfa.

DIMENSIONI. — Lunghezza senza cerci: mm. 15 (in media). Lunghezza dei cerci: mm. 7. Larghezza (a livello del mesotorace): mm. 4.

Le ninfe di questa specie (fig. I) sono certamente fra le più grandi e robuste di tutto l'ordine. Il loro tegumento è in generale alquanto sclerificato sì da dare una notevole consistenza a tutto il corpo. Questo è largo e depresso, specialmente in corrispondenza del capo e dell'addome, mentre il torace si solleva a formare dorsalmente una volta non molto pronunciata. I cerci sono piuttosto brevi rispetto alla lunghezza del corpo.

Il colore è bruno-verdastro, di intensità variabile nei singoli individui, piuttosto scuro sul dorso, più chiaro sul ventre. I ciuffi di tracheobranchie sono bianchi.

CAPO (figg. II, 1; III, 1; VII, 1). — Il *cranio* presenta di massima quelle modificazioni proprie delle ninfe prettamente litofile ⁽¹⁾, vale a

(1) Ebbero già occasione di descrivere due specie di questo tipo appartenenti al genere *Ecdyonurus*. — **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. — *Contributi allo studio degli Efemeroidei italiani. VI. Indagini morfologiche comparative su due specie del genere Ecdyonurus Eaton (E. fluminum Pictet, E. helveticus Eaton).* — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, XV, 1946, pp. 103-128, figg. I-XXII.

dire ch'esso è molto allargato ed estremamente depresso, di forma quindi quasi laminare. Infatti

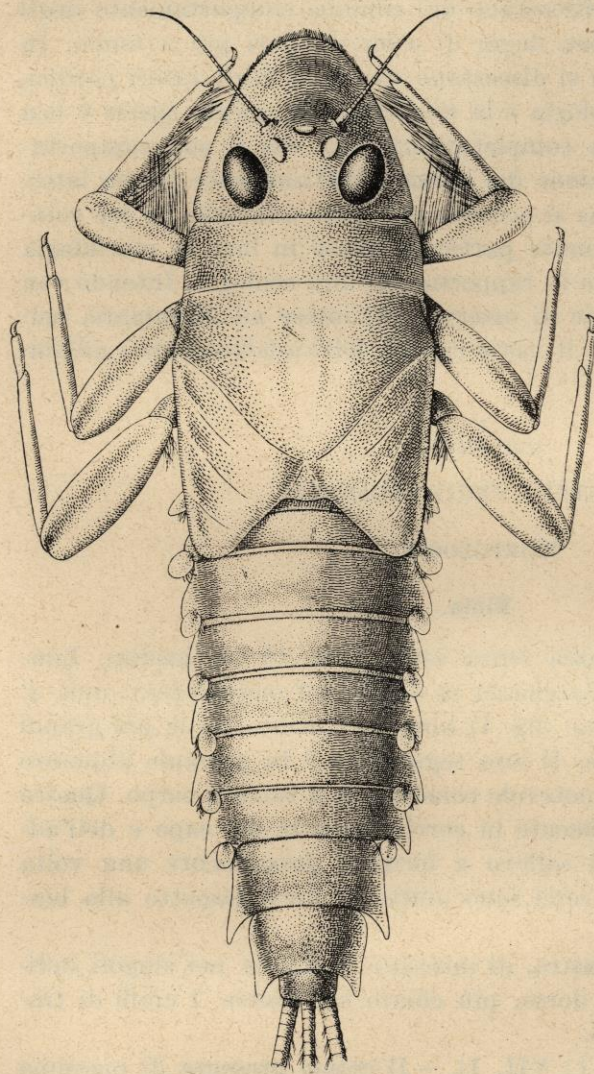


FIG. I.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Ninfa matura.

la sua superficie dorsale, in corrispondenza delle regioni parietali e in special modo della zona fronto-clipeale, si presenta molto sviluppata in direzione laterale e anteriore, sì da costituire, insieme con la superficie ventrale ugualmente estesa, una ampia lamina ricoprente completamente non solo i pezzi boccali, ma anche il labbro superiore che, come quelli, risulta del tutto ventrale. Il cranio visto dal dorso assume quindi un contorno emiellittico⁽¹⁾ con un margine curvo latero-anteriore ed uno diritto posteriore. Quest'ultimo è largo quanto quello anteriore del pro-torace al quale, quando la ninfa è in posizione fisiologica, rimane aderente. Anteriormente il margine del cranio presenta una serie di peli

(¹) Se vogliamo fare il confronto fra il cranio delle ninfe del genere *Ecdyonurus*

e quello di *Oligoneuriella rhenana*, si vede che la differenza essenziale consiste nel fatto che nelle prime l'espansione della superficie dorsale del cranio riguarda specialmente le regioni parietali, mentre nella seconda si esplica essenzialmente a spese della zona fronto-clipeale, sì che in quelle il cranio assume un contorno ellittico con l'asse maggiore trasversale, in questa un contorno emiellittico con l'asse maggiore longitudinale.

sottili, più sviluppati nella zona mediana. Tutta la superficie dorsale porta piccolissime appendici caliciformi. Gli occhi e l'inserzione delle antenne sono situati nella porzione postero-mediana della superficie dorsale del cranio, che si solleva leggermente a volta. Similmente il foro occipitale e il quadro boccale occupano solo la zona mediana posteriore della superficie ventrale (poichè la porzione anteriore e quelle laterali prendono parte alla formazione dell'espansione laminare di cui sopra si è detto). Il tentorio è, come in tutti gli Efemeroidei, laminare, membranoso e in posizione affatto ventrale, poichè i bracci anteriori, che si dipartono dal corpo tentoriale, si uniscono alla parete ventrale del cranio. I bracci dorsali sono pure membranosi e diretti in senso dorsale. La posizione ventrale di entrambe le articolazioni mandibolari, caratteristica delle ninfe degli Efemeroidei (1), è qui spinta al massimo grado, poichè quella dorsale di esse risulta situata presso l'estremità anteriore dei bracci anteriori del tentorio, a grande distanza cioè dal margine del cranio. La posizione

ventrale del condilo per l'articolazione dorsale della mandibola è effetto, secondo quanto già più volte ho detto nei miei precedenti lavori, di un ripiegamento ventrale della porzione antero-laterale della superficie dorsale del cranio, ripiegamento che è più o meno manifesto

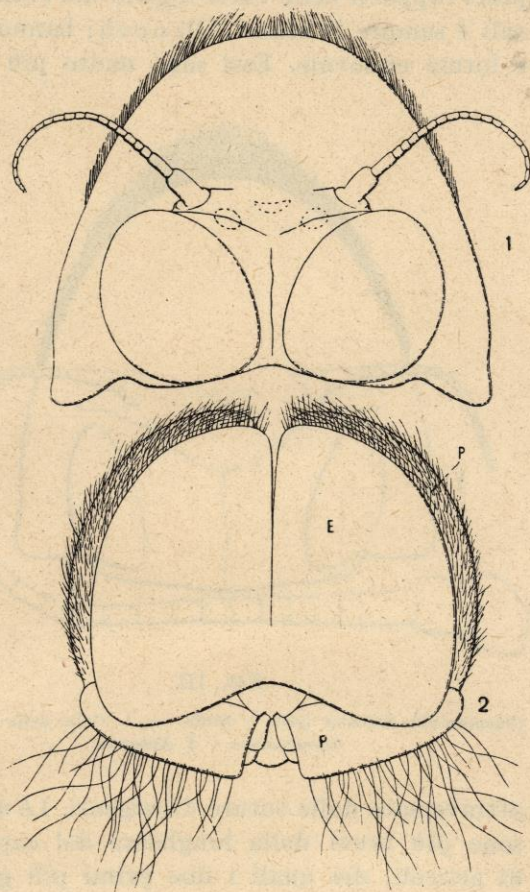


FIG. II.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Ninfa. — 1. Capo del ♂ veduto dorsalmente. - 2. Labbro inferiore veduto ventralmente: E, lobi esterni; P, palpi.

(1) Op. cit. a pag. 177.

nelle diverse specie. In *Oligoneuriella rhenana* invece, con la formazione dell'espansione laminare antero-laterale del cranio, tale ripiegatura non è più evidente, ma la costituzione fondamentale ed i reciproci rapporti delle varie regioni del cranio fra loro e con i pezzi boccali è sempre la stessa. Gli occhi hanno posizione nettamente dorsale e forma emiovale. Essi sono molto più prominenti nelle ninfe ma-

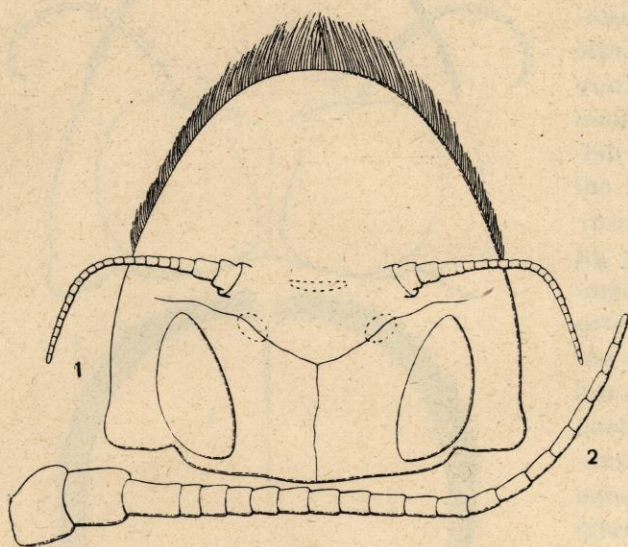


FIG. III.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Ninfa. — 1. Capo della ♀ veduto dorsalmente. - 2. Antenna.

schili che non nelle femminili e ciò è l'unica differenza che permette di distinguere i due sessi negli stadi preimmaginali. Gli ocelli si presentano come masse pigmentate, visibili per trasparenza attraverso il tegumento, il quale, senza presentare alcuna vera formazione lenticolare, mostra in corrispondenza di essi tre aree a limiti indefiniti, leggermente più sottili e trasparenti⁽¹⁾. Quelle degli ocelli laterali sono attraversate dalle suture divergenti. Le antenne (figg. III, 2; VIII, 2, 3) sono più brevi della lunghezza del capo e constano di una ventina di articoli, dei quali i due primi più grossi degli altri. Ogni articolo (esclusi i primi) presenta sul suo lato anteroventrale un robusto processo sclerificato, lungo quasi come l'articolo stesso e diretto parallelamente alla sua superficie, alla quale si mantiene aderente. Tali formazioni hanno un maggior sviluppo presso l'estremità distale dell'antenna, ove si discostano di più dall'articolo che le porta, rendendosi più facilmente visibili. Il labbro superiore (fig. V, 1, 2) ha posizione del tutto ventrale, come già è stato detto, sì che, ricoperto dall'espansione

(1) Tale costituzione è comune a tutte le ninfe di Efemeroidei che finora ho studiato ed ho quindi ragione di ritenere che si estenda a tutto l'ordine. Non ho avuto per ora la possibilità di studiare la costituzione istologica degli ocelli di questi insetti, ma mi riprometto di farlo prossimamente.

sione laminare antero-laterale del cranio, non risulta affatto visibile guardando il capo dal dorso. La sua superficie ventrale è leggermente convessa. Il margine prossimale di questa è fortemente sclerificato nelle porzioni laterali, mentre nel mezzo si prolunga prossimalmente in una breve prominenzza conica che viene rinforzata dorsalmente da una sorta di armatura costituita da due bracci ricurvi, prolungamento delle fasce sclerificate marginali ⁽¹⁾. Quasi tutta la superficie ventrale è ricoperta di peli, brevi al centro, lunghissimi presso il margine antero-laterale. La superficie dorsale presenta numerosissimi, piccoli sensilli. *Apparato boccale.* Le mandibole

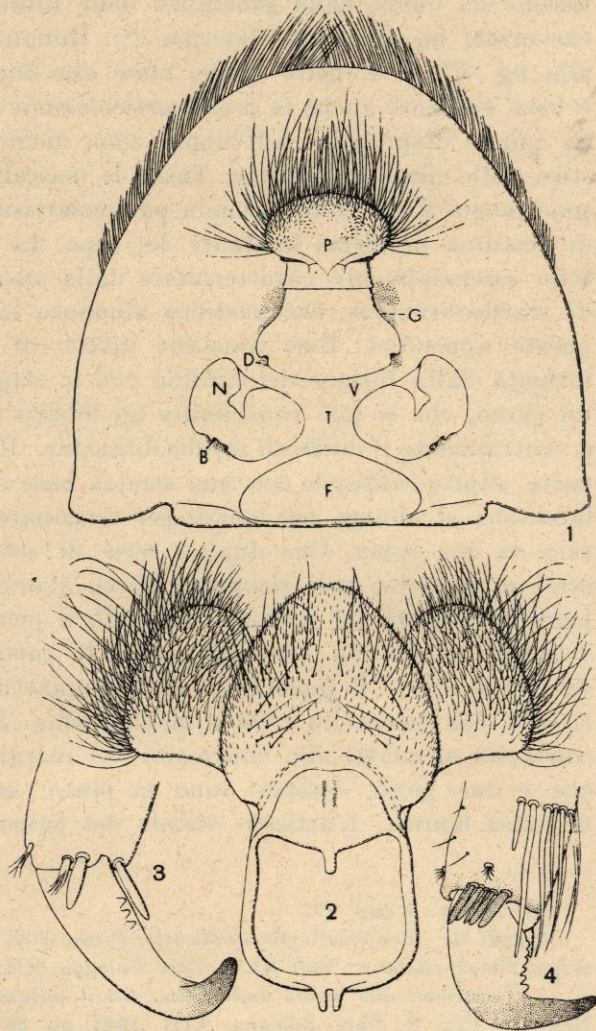


FIG. IV.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Ninfa. - 1. Cranio veduto ventralmente. - 2. Prefaringe. - 3. Estremità distale della zampa anteriore. - 4. Lo stesso della zampa media: *B*, inspessimento per l'articolazione ventrale della mandibola; *D*, lo stesso per l'articolazione dorsale; *F*, foro occipitale; *G*, inspessimento per la pseudoarticolazione supplementare della mandibola; *N*, bracci dorsali del tentorio; *P*, palato; *T*, corpo tentoriale; *V*, bracci anteriori del tentorio.

⁽¹⁾ M. K. SIMM, in un suo lavoro sull'apparato boccale di *Oligoneuriella rhenana* (Simm M. K. - *Die larvalen Mundwerkzeugen bei Oligoneuria rhenana und ihre Verkümmerung bei Imago.* - Bull. Acad. Sci. Cracovia B, n. 3, 1914) dice che probabilmente questa prominenzza ventrale del labbro superiore concorre alla masticazione del cibo e che può essere considerata come l'epifaringe.

non offrono nessun carattere degno di osservazione, poichè non differiscono da quelle della generalità delle ninfe degli altri Efemeroidei, che ormai ho più volte descritto (1). Rimando quindi semplicemente alla fig. VI, 1, 2, nella quale, oltre alle due normali zone articolari, è bene evidente anche la pseudoarticolazione supplementare, che funge da punto d'appoggio dell'ampia zona molare, costituzione caratteristica delle ninfe dell'ordine. Tanto le mascelle che il labbro inferiore sono invece foggiate in maniera particolarissima e tale da assecondare di massima la forma laminare del capo. Le mascelle (fig. VII, 2) sono essenzialmente caratterizzate dalla presenza di un vistoso ciuffo di tracheobranchie, che modifica alquanto la normale costituzione di queste appendici. Esse constano infatti di una porzione prossimale formata dalla fusione del cardine con lo stipite, portante distalmente un pezzo, che si può considerare un lobarario (2), lateralmente il palpo e ventralmente il ciuffo di tracheobranchie. Il lobarario si inserisce sulla parte stipito-cardinale con una stretta base e, mantenendo una forma laminare, si allarga nel mezzo per terminare con una punta sormontata da una spina. Una duplice serie di setole orna il suo margine orale e numerosi peli ricoprono l'area aborale della sua superficie. Il palpo consta di due articoli, dei quali il primo è assai ridotto relativamente al secondo, che rappresenta la parte più sviluppata dell'intera appendice. È anch'esso assai appiattito dorso-ventralmente e ricurvo con concavità rivolta medialmente. Da notarsi come questa concavità si adatti alla convessità del margine aborale del lobarario, sì che i due pezzi, quando sono in posto, vengono a formare come un'unica lamina. L'articolo distale del palpo è ricoperto di foltissimi

(1) Op. cit. a pag. 177.

Grandi M. — *Contributi allo studio degli Efemerotteri italiani. II. Reperti su Choroterpes Picteti (Eaton).* — Boll. Ist. R. Univ. Bologna, XII, 1940, pp. 179-205, figg. I-XX.

— *Contributi allo studio degli Efemerotteri italiani. III. Cloëon dipterum L.* — Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna. XIII, 1941, pp. 29-71, figg. I-XXIV.

— *Contributi allo studio degli Efemeroidei italiani. IV. Caenis macrura Stephens.* — Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna, XIII, 1942, pp. 137-171, figg. I-XX.

(2) La parte che io chiamo lobarario viene considerata da SIMM, nel lavoro citato, semplicemente come il lobo interno. Tale interpretazione però non è del tutto esatta. Infatti le mascelle degli Efemeroidei constano generalmente di un cardine e di un pezzo che risulta dalla fusione dello stipite con i lobi. Questo pezzo presenta però circa a metà una strozzatura, talora bene evidente, talora solo accennata, a livello della quale si inserisce il palpo. La parte distale a detta strozzatura può considerarsi come un lobarario. In esso in alcune famiglie (Betini) si può notare un accenno, talora abbastanza deciso, alla distinzione dei lobi. In *O. rhenana* questa strozzatura è profondissima così che la porzione distale, o lobarario, risulta nettamente separata da quella prossimale con la quale, questa volta, anche il cardine si è parzialmente fuso.

pele. Come risulta da quanto ho detto sopra, tutte le parti costituenti la mascella sono alquanto appiattite dorso-ventralmente, sì che l'intera appendice assume una forma laminare. Il ciuffo di filamenti tracheo-branchiali è molto sviluppato ed ha origine da una grossa trachea, che già nell'interno della mascella incomincia a biforcarsi e a suddividersi sì da dar luogo a numerosi rami. I fasci di tracheobranchie delle due mascelle si trovano medialmente molto accostati in modo che, guardando la ninfa dal ventre, essi costituiscono come una unica frangia la quale, a guisa di una folta barba bianca, ricopre il margine posteriore del capo, tutto il prosterno e talora in parte il mesosterno. Anche più singolare è la costituzione del labbro inferiore (figg. II, 2; VIII, 1), la cui forma laminare appare in maniera ancor più spiccata che non per le mascelle. Esso consta di una non grande por-

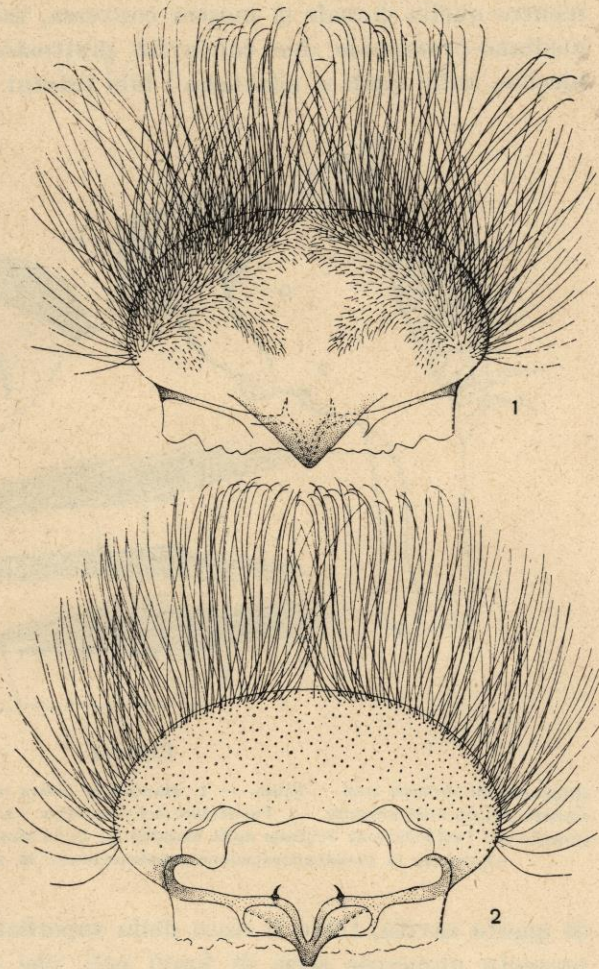


FIG. V.

Oligoneuriella rhenana Imb. — Ninfa. — 1. Labbro superiore veduto ventralmente. - 2. Lo stesso dorsalmente.

zione mediana formata dal prelabio e dal postlabio, non molto nettamente distinti. A tale porzione si articolano lateralmente i palpi e distalmente i lobi, dei quali quelli esterni presentano uno straordinario sviluppo. Questi ultimi infatti sono rappresentati da due lamine a contorni arrotondati, molto accostate lungo la linea mediana e addirittura fuse insieme nella parte prossimale, di dimensioni tali

che, guardando il capo dal ventre (fig. VII, 1) le altre parti boccali, labbro superiore compreso, vengono da esse quasi totalmente ricoperte. La loro superficie ventrale è leggermente concava e del tutto glabra, mentre quella dorsale si mostra convessa, salvo presentare nella zona mediano-prossimale due concavità piuttosto pronunciate a guisa di nicchie, nelle quali si adattano i lobi interni. Se si escludono le pareti

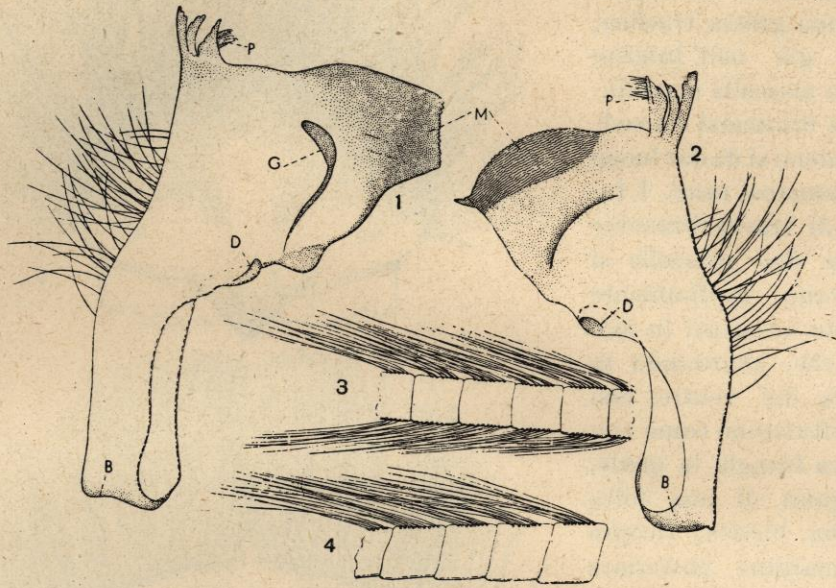


FIG. VI.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Ninfa. - 1. Mandibola destra veduta dorsalmente. - 2. Mandibola sinistra veduta ventralmente. - 3. Particolare del paracercio. - 4. Particolare di un cercio: *B*, inspessimento per l'articolazione ventrale della mandibola; *D*, lo stesso per l'articolazione dorsale; *G*, lo stesso per la pseudoarticolazione supplementare; *M*, zona molare; *P*, prosteca.

di queste cavità, tutto il resto della superficie dorsale dei lobi esterni presenta numerose serie di brevi peli, che con decorso curvilineo e leggermente divergente si irraggiano dalla zona prossimo-laterale verso quella distale-mediale. Lunghi e folti peli ornano inoltre tutto il margine laterale e distale. I lobi interni sono molto più piccoli dei precedenti e di foggia tutta diversa. Essi sono portati da due brevi peduncoli, che si originano dal margine distale di quella parte del labbro inferiore che può considerarsi come il prelabio e risultano dorsali rispetto ai lobi esterni, dai quali vengono totalmente coperti guardando il pezzo dal lato ventrale. Si presentano come corpi a sezione triangolare, affusolati alle due estremità e si adattano in quelle due concavità dorsali dei lobi esterni che ho sopra descritte, in maniera che delle tre facce

che li limitano, una risulta dorsale, ed è visibile guardando il labbro superiore da questo lato, e le altre due sono latero-ventrali e aderenti alle pareti della nicchia. La faccia dorsale visibile è provvista di folti peli. I palpi sono bene sviluppati e constano di due articoli, dei quali il secondo molto più grande del primo. Anche quest'ultimo ha sezione subtriangolare, presentando una faccia esterna stretta e leggermente

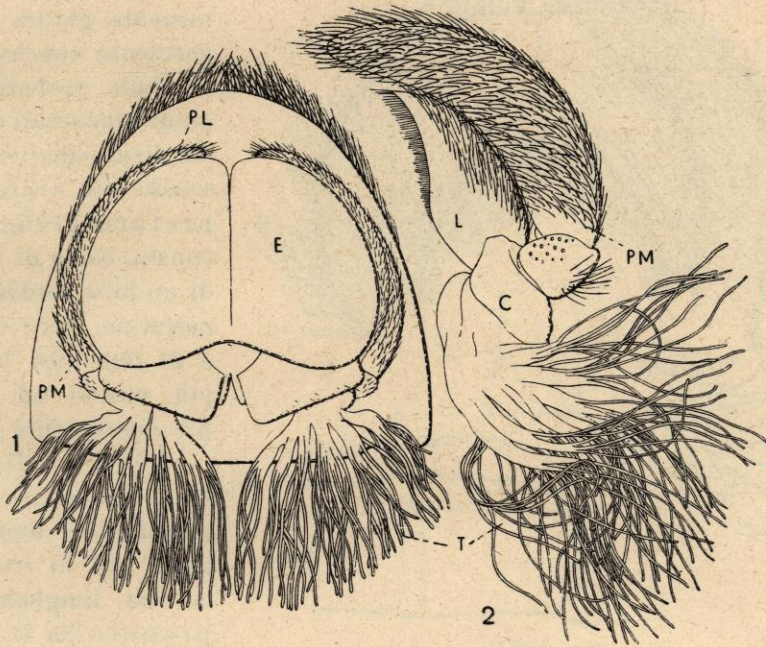


FIG. VII.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Ninf. — 1. Capo veduto ventralmente. - 2. Mascella: C, pezzo stipito-cardinale; E, lobi esterni del labbro inferiore; L, lobario della mascella; PL, palpi labiali; PM, palpi mascellari; T, tracheobranchie mascellari.

concava, una faccia dorsale, visibile guardando il labbro inferiore dal dorso, ed una ventrale che è a contatto con la superficie dorsale dei lobi esterni sì da risultare quasi totalmente ricoperta da questi, se si guarda il labbro inferiore dal ventre. Tutto l'articolo distale del palpo è ricoperto da numerosissimi peli. Non molto folti ma lunghissimi sono quelli che ornano il margine aborale dell'articolo prossimale. Dalla descrizione fatta sopra risultano dunque per il labbro inferiore i seguenti caratteri principali, degni di esser messi in rilievo:

- 1°) grandissimo sviluppo dei lobi esterni rispetto alle altre parti;
- 2°) forma estesa e laminare di tutto il pezzo, raggiunta essenzialmente con l'espansione e l'appiattimento dei lobi esterni, con il rac-

cogliersi dei lobi interni entro nicchie incavate nei primi, con l'appiattimento dei palpi;

3°) abbondante pelosità riunita tutta sulla superficie dorsale delle varie parti del pezzo o lungo i loro margini, mentre la superficie ventrale, rappresentata

nella quasi totalità dai lobi esterni, è assolutamente glabra e leggermente concava.

Sulle probabili ragioni funzionali di queste disposizioni sarà discusso più avanti. La prefaringe (fig. IV, 2) consta, come di regola, di un lobo mediano pineiforme, ricco di peli, e di due lobi laterali più piccoli ed anche più densamente pelosi.

TORACE. — Il *protorace*, di non grandi dimensioni, è depresso e largo più di tre volte la sua lunghezza. Il pronoto ha la forma di una lamina rettangolare, alquanto sclerificata, provvista di brevi espansioni lami-

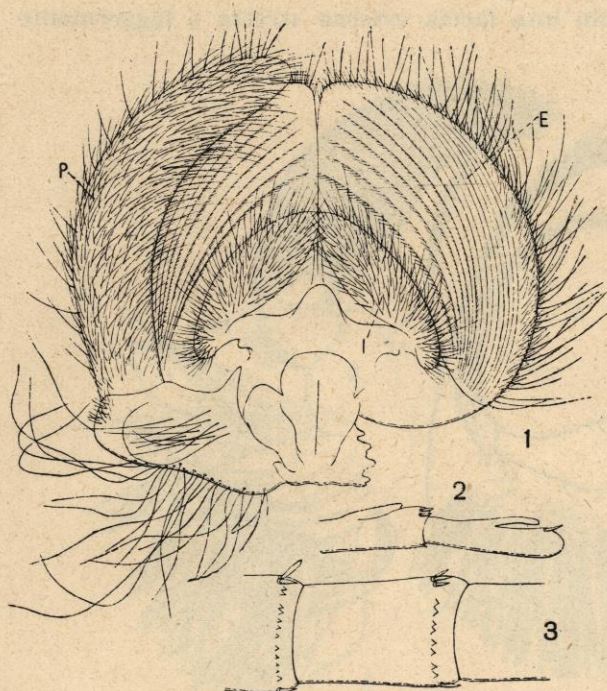


FIG. VIII.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Ninfa. — 1. Labbro inferiore veduto dorsalmente. - 2 e 3. Particolari dell'antenna: E, lobi esterni; I, lobi interni; P, palpi.

nari laterali. Il prosterno è rappresentato da una non grande piastra debolmente sclerificata, a forma di scudo, limitata lateralmente da aree membranose. Il *mesotorace* risulta, come di regola, bene sviluppato. Il mesonoto, che si solleva dorsalmente a formare una volta non molto prominente, è assai sclerificato, mentre il mesosterno resta per la maggior parte membranoso. Due zone debolmente sclerificate sono tuttavia presenti antero-medialmente e postero-medialmente alla coxa. L'ultima di esse presenta una piccola area ellittica, membranosa, trasparente, che indica il punto d'origine della furca mesotoracica, che si presenta nella ninfa come una piccola prominenza diretta all'interno, appiattita, a contorno subtriangolare. Dorsalmente alla coxa il tegumento forma una breve prominenza lamellare,

a contorno subrettangolare, che ha, a quanto pare, una funzione protettiva sulla coxa stessa. Essa è probabilmente omologa all'espansione laminare laterale del pronoto (1). Le pteroteche mesotoraciche, molto più grandi delle seguenti e unite in parte medialmente in modo da formare una specie di scudo dorsale, possono estendersi a ricoprire anche tutto il primo segmento addominale. Il *metatorace* è assai ridotto. Il metanoto e le relative pteroteche non sono dorsalmente visibili, perchè del tutto ricoperti dal mesonoto e dalle pteroteche mesotoraciche. Il metasterno è costituito come quello del segmento precedente, salvo che posteriormente si presenta fuso col primo urosternite. Dorsalmente alla coxa il tegumento accenna anche qui alla formazione di una estroflessione laminare, che si mantiene però molto meno prominente di quella mesotoracica. Le *zampe* sono robuste, bene sviluppate, fornite di una forte unghia ricurva ad uncino. L'anca è provvista dorsalmente di una piccola espansione laminare, sviluppata specialmente nelle zampe medie e posteriori, mentre è solo accennata in quelle anteriori. Le zampe del primo paio sono leggermente più brevi delle seguenti e si differenziano inoltre per le lunghissime setole, barbulate su ambedue i lati, che ornano in duplice serie il margine anteriore (2) del femore e della tibia. Per la distribuzione degli altri peli e delle spine, sia di questo paio che dei seguenti, rimando alle figg. IV, 3, 4; IX, 4, 5. Voglio solo far notare una breve serie di lunghi peli disposta trasversalmente sulla superficie ventrale della zona distale del tarso delle zampe medie e posteriori (fig. IV, 4), serie che risulta invece assente in quelle anteriori.

ADDOME. — L'addome è leggermente convesso al dorso, piatto ventralmente. Consta, come al solito, di dieci segmenti bene sviluppati, di larghezza decrescente dal primo all'ultimo. Il primo di essi è un poco più ridotto dei seguenti: il suo tergite viene in parte o totalmente ricoperto dalle pteroteche, mentre lo sternite è anteriormente fuso col metasterno. Incominciando dal secondo, gli urotergiti presentano nell'angolo posteriore un processo appuntito, diretto all'indietro,

(1) È stato detto da qualche Autore che le espansioni laterali laminari del pronoto, che si trovano nelle ninfe di alcuni Efemeroidei (specialmente sviluppate negli Ecdionuridi) sono da considerarsi omologhe ai paranoti, e forse un ricordo di primitive ali protoraciche. Se le formazioni sopra descritte nel mesotorace (e accennate anche nel metatorace) sono, come pare, ad esse omologhe, la teoria suddetta cade e tali espansioni laminari toraciche saranno da considerarsi formazioni proprie delle ninfe litofile atte ad aumentare l'appiattimento dell'insetto e a proteggere dalla forza della corrente le parti ventrali del corpo, formazioni cioè di specializzazione alla condizione reofila e di carattere quindi cenogenetico anzichè paleogenetico.

(2) Considerando la ninfa in posizione fisiologica.

che aumenta di grandezza fino al nono segmento, mentre è assente nel decimo (figg. I; X, 1, 2). Il nono urosternite si prolunga posteriormente in una lamina a contorno trapezoidale, fornita agli angoli posteriori di due prominenze spiniformi dirette all'indietro, la quale viene

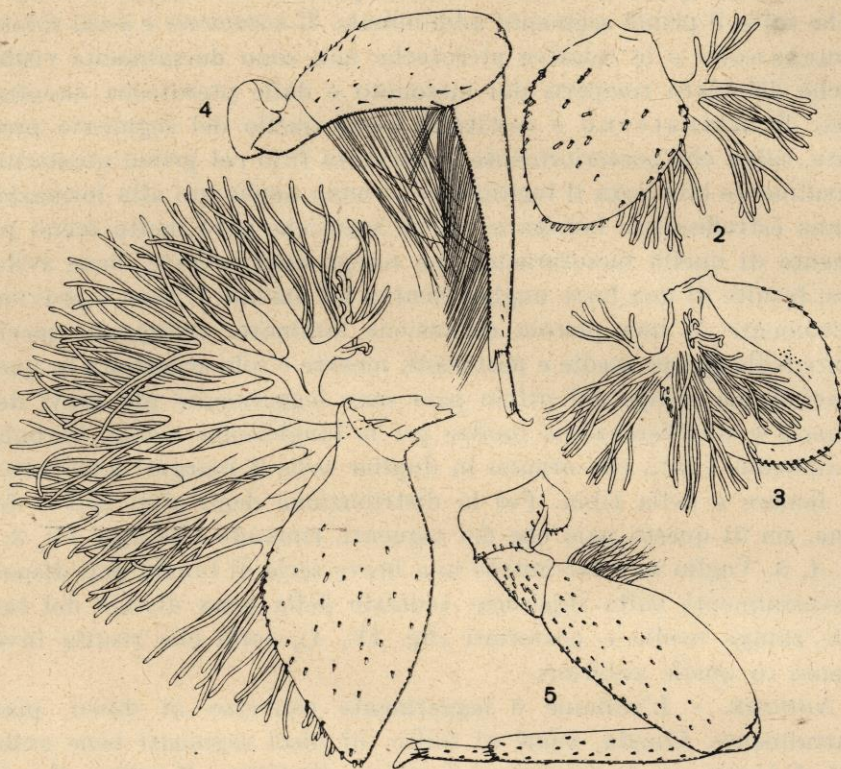


FIG. IX.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Ninf. - 1. Tracheobranchia del primo paio. - 2. Tracheobranchia del secondo paio veduta dorsalmente. - 3. La stessa veduta ventralmente. - 4. Zampa anteriore. - 5. Zampa media.

a ricoprire in buona parte la superficie ventrale del decimo segmento (fig. X, 1). Quest'ultimo è molto più piccolo dei precedenti. Il suo urotergite si ripiega ai lati e ventralmente formando due ampi paratergiti. La superficie ventrale del segmento (fig. XII, 4), che resta compresa fra i margini laterali di questi, è rappresentata da una sottile membrana nella quale si apre l'apertura anale, in forma di una fessura longitudinale. Manca quindi uno sclerite corrispondente al decimo urosternite. Al margine posteriore del decimo segmento ventralmente si inserisce una laminetta sclerificata di forma emiellittica, che risulta

situata sotto l'inserzione del paracercio. Essa può essere riferita ad un undicesimo segmento addominale, molto ridotto e rudimentale, dal quale dipenderebbe il cercio mediano.

Le *tracheobranchie* addominali (fig. IX, 1, 2, 3) sono sette paia, delle quali il primo è portato dal primo urosternite, nella parte laterale del suo margine posteriore, ed ha perciò posizione ventrale, le

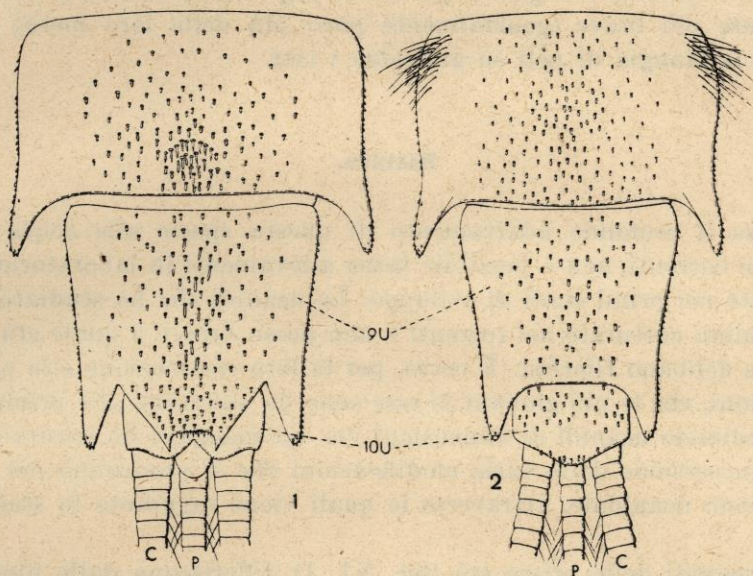


FIG. X.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Ninfa. — 1. Estremità dell'addome veduta ventralmente. - 2. La stessa veduta dorsalmente: C, cerci; P, paracercio; 9U, nono urite; 10U, decimo urite.

altre paia sono inserite nell'angolo posteriore degli urotergiti 2-7 ed hanno quindi posizione dorsale. Ogni tracheobranchia consta di una lamina e di un folto ciuffo di filamenti. La lamina ha contorno arrotondato, è convessa dorsalmente e concava ventralmente e provvista lungo i margini e sulla superficie dorsale di piccole appendici spatoliformi. Il ciuffo di filamenti, in parte contenuto entro la cavità della lamina, si origina da una trachea che si biforca più volte, in tutto simile, salvo le più ridotte dimensioni, ai ciuffi mascellari. La funzione respiratoria è compiuta dai filamenti, mentre la parte laminare ha evidentemente solo una funzione protettiva. Nelle tracheobranchie del primo paio la lamina ha forma allungata, terminante distalmente a punta, ed è posta lateralmente al fascio di filamenti: questi ultimi sono alquanto sviluppati e la sorpassano notevolmente in lunghezza. Le paia seguenti sono simili fra loro; in esse la lamina non è allungata

ma molto arrotondata e più piccola di quella del primo paio. Il ciuffo di filamenti è però anch'esso molto più ridotto, si da essere quasi totalmente ricoperto e protetto dalla lamina, che ha rispetto ad esso posizione nettamente dorsale.

I *cerci* (fig. VI, 4) sono lunghi circa come l'addome. Ogni articolino porta, lungo il suo margine interno, una serie di lunghissimi peli che formano una folta frangia. Il *paracercio* (fig. VI, 3) differisce dai cerci per essere più breve (generalmente poco più della loro metà) e per portare la frangia di peli su ambedue i lati.

Neanide.

Causa il profondo adattamento di questa specie alle acque rapidamente correnti, non è possibile farne allevamenti in laboratorio, specialmente nei primi stadi di sviluppo. Le neanidi che ho studiato sono state quindi catturate nei torrenti e non posso sapere a quale età esattamente debbano riferirsi. È certo, per la loro costituzione e le piccole dimensioni, che le più giovani di esse sono da ascrivere alle primissime età. Studiando neanidi di dimensioni via via maggiori ho potuto stabilire la successione delle varie modificazioni che si producono nel corso del periodo neanidale, attraverso le quali viene raggiunto lo stadio di ninfa.

Le neanidi delle prime età (fig. XI, 1) differiscono dalle ninfe sia per l'aspetto generale del corpo sia per la costituzione di diverse loro parti. Le più piccole di esse da me catturate misurano in lunghezza mm. 1,5.

Il tegumento è incolore, trasparente. L'appiattimento del corpo non è molto accentuato: infatti solo il capo e il torace si presentano alquanto larghi e depressi, mentre l'addome, subcilindrico, è molto più stretto delle parti anteriori. Il *cranio* mantiene la nota costituzione. Le *antenne* (fig. XI, 2) constano solo di sette od otto articoli cilindrici subuguali. *Apparato boccale*: le mandibole hanno già la costituzione vista nella ninfa salvo la più tenue sclerificazione e la presenza di un solo o pochissimi peli lungo il margine aborale. Anche le *mascelle* (fig. XI, 3) non differiscono da quelle ninfali, se si eccettua la più scarsa pelosità ed il fatto che il ciuffo di tracheobranchie, già bene differenziato, è costituito da non molti filamenti, piuttosto grossi relativamente alle dimensioni della mascella stessa. Il labbro inferiore è il pezzo che più si discosta dalla sua costituzione definitiva. La differenza consiste essenzialmente nel fatto che i lobi esterni, sebbene già notevolmente sviluppati, non sono però tanto estesi e lamellari, sì che (guardando il pezzo dal

lato ventrale) essi lasciano completamente scoperti i palpi. I lobi interni hanno posizione del tutto dorsale rispetto ai precedenti, ma non sono contenuti in apposite cavità di questi ed hanno forma tozza e roton-

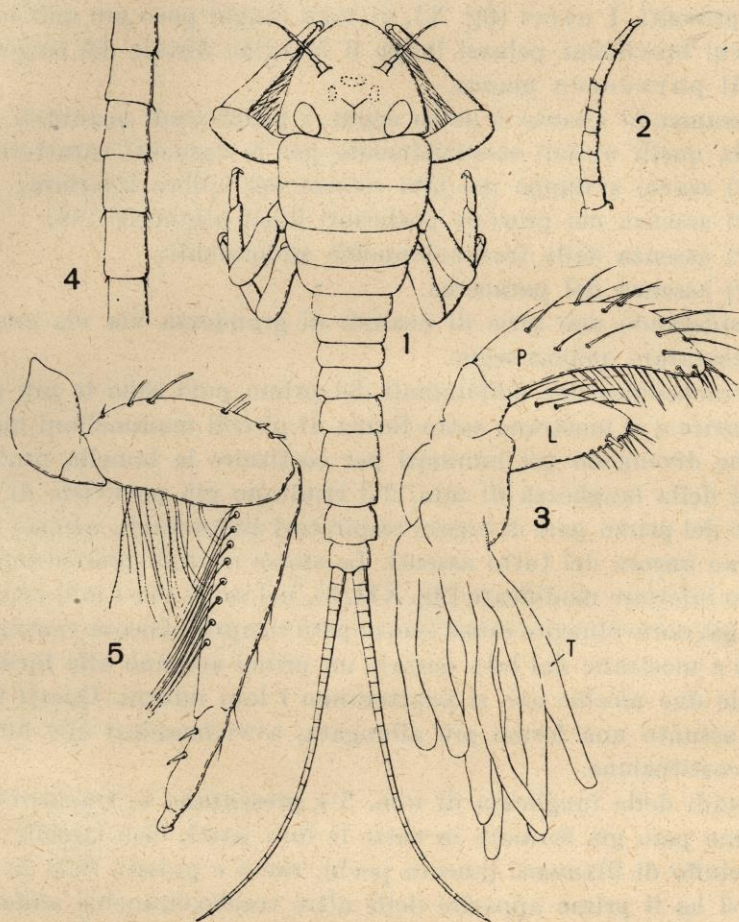


FIG. XI.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Neanide delle prime età. — 1. Neanide intera. - 2. Antenna. - 3. Mascella. - 4. Particolare di un cerco. - 5 Zampa anteriore: L, lobario; P, palpo; T, tracheobranchie mascellari

deggiate. Per la distribuzione dei peli rimando alla fig. XII, 1, 2. La prefaringe non differisce per nessun carattere essenziale da quella già descritta. Il torace presenta i tre segmenti subuguali fra loro: noti e sterni hanno forma rettangolare e sono molto più larghi della loro lunghezza. Zampe come nella ninfa, salvo il numero e lo sviluppo dei peli, come risulta dalla fig. XI, 5. L'addome è più stretto del torace,

salvo il primo segmento, maggiormente sviluppato degli altri. I processi appuntiti, così vistosamente prominenti dagli angoli posteriori degli urotergiti 2-9 della ninfa, sono qui solamente accennati. Non esistono tracheobranchie addominali e quindi quelle mascellari risultano le uniche presenti. I cerci (fig. XI, 4) sono lunghi poco più dell'addome, con pochi brevissimi peluzzi lungo il margine distale dei singoli articolini. Il paracercio manca.

Riassumendo quanto è detto sopra, i primi stadi neanidali differiscono da quelli ninfali essenzialmente per le seguenti caratteristiche:

- 1° scarso sviluppo dei lobi esterni del labbro inferiore;
- 2° assenza dei processi posteriori degli urotergiti 2-9;
- 3° assenza delle tracheobranchie addominali;
- 4° assenza del paracercio.

Considerando una serie di neanidi di grandezza via via crescente, si può constatare quanto segue.

Le tracheobranchie addominali del primo paio sono le più precoci a comparire e si mostrano sotto forma di piccoli mammelloni membranosi, che divengono poi laminari per costituire la lamella protettiva. Neanidi della lunghezza di mm. 2-3 risultano già provviste di questo abbozzo del primo paio di organi respiratori addominali, mentre le altre paia sono ancora del tutto assenti. Le stesse neanidi presentano anche il labbro inferiore modificato (fig. XII, 3), nel senso che i lobi esterni appaiono già notevolmente estesi (senza però ricoprire ancora ventralmente i palpi) e mostrano dal lato dorsale un primo accenno alla formazione di quelle due nicchie ove si adatteranno i lobi interni. Questi intanto hanno assunto una forma più allungata, avvicinandosi alla loro definitiva costituzione.

Neanidi della lunghezza di mm. 3-4 presentano le tracheobranchie del primo paio già formate in tutte le loro parti, cioè lamella protettiva e ciuffo di filamenti (ancora pochi, brevi e grossi). Solo in questo stadio si ha il primo apparire delle altre tracheobranchie addominali, come piccolissime prominente membranose, tondeggianti, presso l'angolo posteriore degli urotergiti 2-7. Il labbro inferiore è ormai quasi del tutto simile a quello della ninfa.

Le tracheobranchie dei segmenti 2-7 si accrescono lentamente: prima in forma di mammelloni membranosi, poi di lamelle via via più grandi. Solo quando queste hanno raggiunto un certo sviluppo ed una certa consistenza e già i loro margini presentano piccoli peli, si può notare ventralmente ad esse una seconda delicata piccola prominente, che si suddivide precocemente in due e che, seguitando a crescere ed a ramificarsi, darà luogo al ciuffo di filamenti. Contemporaneamente al formarsi di questi organi si sviluppano pure le prominente

appuntite degli angoli posteriori degli urotergiti 2-9 e, quando ancora le tracheobranchie sono semplici laminette, incomincia a comparire il paracero, come una piccola appendice bacilliforme non segmentata.

Prima che le tracheobranchie addominali, col completo sviluppo del ciuffo di filamenti, abbiano raggiunto la loro definitiva costituzione,

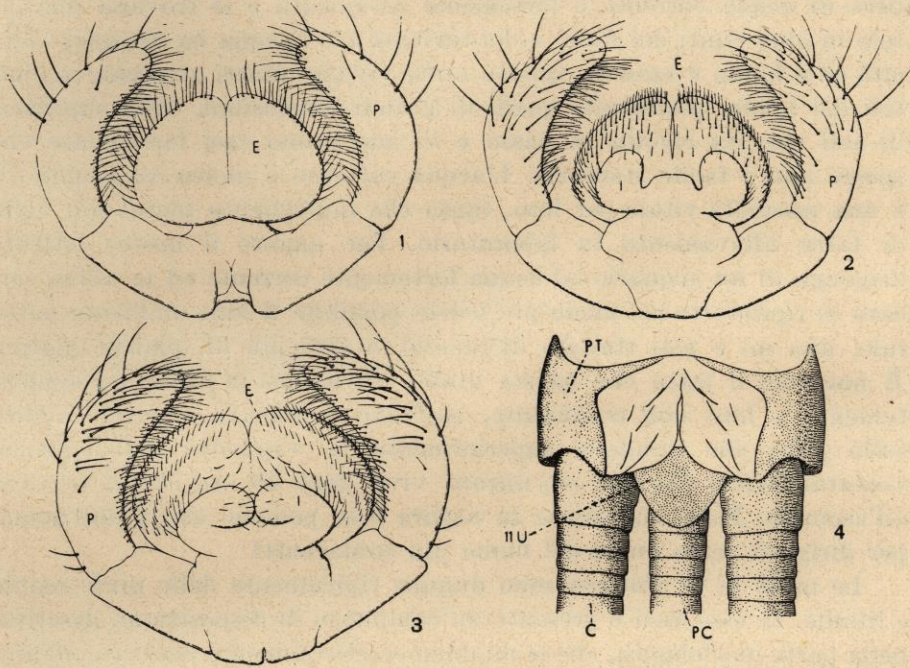


FIG. XII.

Oligoneuriella rhenana Imh. — 1. Labbro inferiore della neanide delle prime età veduto ventralmente. - 2. Lo stesso veduto dorsalmente. - 3. Labbro inferiore della neanide di media età veduto ventralmente. - 4. Decimo urite della ninfa veduto ventralmente: C, cerci; E, lobi esterni; I, lobi interni; P, palpi; PC, paracero; PT, paratergiti; IIU, undicesimo urite rudimentale.

già le pteroteche cominciano ad accennarsi. Le neanidi delle ultime età misurano mm. 8-12 di lunghezza e, oltre la grandezza, differiscono ormai dalla ninfa matura solo per il non completo appiattimento del corpo e per lo scarso sviluppo dei filamenti delle paia 2-7 di tracheobranchie addominali. Nei primi stadi ninfali queste differenze scompaiono.

Etologia ed ecologia.

Le neanidi e le ninfe di *Oligoneuriella rhenana* sono assai diffuse nell'Emilia e nella Romagna; credo anzi di poter affermare che qui tutti i fiumi anche di non grande portata le alberghino. Esse necessitano però di acqua corrente e fortemente ossigenata e si trovano dunque solo in quei punti dei fiumi o dei torrenti ove l'acqua ha maggior velocità ed il fondo è sassoso. Queste ninfe vivono infatti attaccate ai ciottoli del fondo, preferendo quelli di grandi dimensioni, sulla superficie di essi che sta rivolta in basso e vi aderiscono così fortemente che spesso non è facile staccarle. L'acqua corrente e molto ossigenata ⁽¹⁾ è una necessità vitale per loro, tanto che inutilmente tentai più volte di farne allevamento in laboratorio. Per quanto il nostro Istituto disponga di un acquario ad acqua fortemente corrente ed io abbia cercato di riprodurre nel modo più fedele possibile il loro ambiente naturale, non mi è mai riuscito di tenerle in vita più di qualche giorno. È notevole il fatto che queste ninfe, trovandosi in ambiente evidentemente a loro non confacente, uscivano dall'acqua, arrampicandosi sulla garza che chiudeva superiormente la vaschetta dell'acquario. Costatai inoltre che una era ancora viva dopo 16 ore che si trovava all'asciutto. Forse che anche in natura esse possono uscire dall'acqua per dirigersi verso punti del fiume più confacenti?

Le ninfe di *O. rhenana* sono dunque tipicamente delle ninfe reofile e litofile. In esse anzi è presente un complesso di disposizioni, descritte nella parte morfologica, che le rendono eccellentemente adattate all'ambiente delle acque correnti. Il loro corpo robusto, largo ed appiattito è infatti conformato per aderire ai ciottoli sui quali vivono e tale adesione è resa anche più perfetta dalla particolare costituzione del cranio e del labbro inferiore. I lobi esterni del labbro inferiore, come si è visto (cfr. pag. 183), sono enormemente estesi e la loro superficie ventrale, glabra e leggermente concava, funziona come una ventosa che permette a queste ninfe di attaccarsi fortemente alla superficie, talora molto levigata, dei sassi del fondo. La funzione adesiva del labbro inferiore è certamente coadiuvata da tutto il cranio, che, mediante l'espansione laminare che lo caratterizza (vedi pag. 178), può aderire con il suo margine antero-laterale al supporto. In questo modo esso protegge

(1) Le mie osservazioni sull'habitat degli stadi preimmaginali di *O. rhenana* coincidono perfettamente con quelle compiute in Francia nella regione dell'Alvernia da VERRIER (Verrier M. L. — *Recherches sur la répartition des larves d'Ephémères en Auvergne*. — Bull. Soc. Zool. de France, T. LXVI, p. 247, 1941).

altresì totalmente dalla forza dell'acqua i pezzi boccali e specialmente le tracheobranchie mascellari. È da notare il fatto che, se si catturano di tali ninfe e si pongono in acqua ferma, esse cercano di posarsi sulle pareti del recipiente o su qualunque altro supporto che loro si offra, ma non vi aderiscono con tutto il corpo, restano bensì semplicemente appoggiate sui tarsi delle zampe. Appena però vengano esposte ad una corrente d'acqua, anche non forte, eccole immediatamente appiattirsi nella positura tipica che è, a quanto pare, frutto di un riflesso provocato appunto dall'acqua corrente.

La folta pelosità della superficie dorsale del labbro inferiore e di tutte le altre appendici boccali, come pure del labbro superiore, ha certamente la funzione di trattenere le particelle nutritizie che la corrente trasporta.

Un'altra caratteristica di queste ninfe è data dalla serie di lunghissime setole barbulate che ornano il margine anteriore delle zampe anteriori. Tale vistoso apparato ha sempre richiamato l'attenzione degli autori, che hanno espresso sulla sua supposta funzione i più disparati pareri: che esso serva cioè come filtro per trattenere le particelle nutritizie che l'acqua trasporta (ULMER 1924, SCHOENEMUND 1930, WESENBERG-LUND 1943), o per raccogliere le diatomee che si trovano sui ciottoli (WESENBERG-LUND, 1943), o per proteggere le tracheobranchie mascellari dai corpi trasportati dall'acqua (ROUSSEAU, 1921), o per tener puliti gli stessi ciuffi tracheobranchiali (WESENBERG-LUND, 1943), o per aumentare la superficie di adesione (SCHOENEMUND, 1930). In base alle lunghe osservazioni compiute sul loro comportamento, tanto in ambiente naturale che in laboratorio, ritengo che la prima di tali supposizioni sia quella che più si avvicina alla verità e cioè che le setole delle zampe anteriori servano, insieme all'abbondante pelosità di tutti i pezzi boccali, come filtro per trattenere i piccoli detriti vegetali trasportati dalla corrente, dei quali le ninfe si nutrono. Si consideri infatti che le specie viventi nel fango o sui vegetali trovano con facilità e abbondanza di che nutrirsi, mentre per quelle che stanno sui ciottoli, continuamente levigati e ripuliti dalla forte corrente, il nutrimento deve essere necessariamente più scarso. Di qui il moltiplicarsi di queste costituzioni che hanno il compito di sottrarre all'acqua le particelle da essa trasportate. Presentano infatti evidentemente questa funzione sia i peli del margine anterolaterale del cranio, sia quelli lunghi e foltissimi del labbro superiore, sia quelli dei palpi mascellari e labiali. È pure ammissibile l'ipotesi che, se sui sassi del fondo viene a depositarsi un sottilissimo limo, esso possa essere raccolto e rastrellato verso la bocca dalle setole delle zampe anteriori, mediante adeguati movimenti. Oltre alle suddette

funzioni, le zampe anteriori servono però indubbiamente anche al loro normale uso della progressione e ciò sia detto per smentire l'opinione di alcuni autori secondo i quali le ninfe di *O. rhenana* si servirebbero per camminare solamente delle zampe medie e posteriori (1).

È interessante inoltre osservare come in tali ninfe reofile le tracheobranchie vengano protette dalla forza della corrente, che potrebbe nuocere ad organi così delicati. In quelle addominali la lamella dorsale non ha, come in moltissimi altri generi dell'ordine, una funzione respiratoria, ma solo protettiva e a questo scopo si presenta concava ventralmente e adeguatamente inspessita e sclerificata. Essa ricopre infatti i ciuffi tracheobranchiali, che restano anzi in parte contenuti nella sua concavità ventrale. Già feci osservare che le otto paia di tracheobranchie possedute dalle ninfe di *O. rhenana* non hanno tutte le medesime dimensioni: è bene mettere ora in rilievo che le più sviluppate sono quelle meglio protette, per la loro posizione, dalla forza della corrente. Così fra le addominali sono alquanto più grandi le tracheobranchie del primo paio che, a differenza delle altre, hanno inserzione ventrale e sono quindi molto più riparate, per opera specialmente delle anche delle zampe posteriori. In rapporto alla loro posizione la lamella protettiva non è dorsale, bensì laterale. I ciuffi respiratori più sviluppati sono però senza dubbio quelli mascellari, che mediante l'espansione laminare antero-laterale del cranio sono assai bene difesi dalla violenza dell'acqua. Il loro sviluppo è evidentemente in relazione con la riduzione delle tracheobranchie addominali e non debbono dunque considerarsi, come talora è stato detto, un complemento di queste ultime, poichè certamente sono esse che assolvono in buona parte il compito della respirazione. Ciò è anche confermato dalla loro presenza nei primissimi stadi neanidali, quando gli altri organi respiratori risultano ancora assenti (2).

Lo scarso sviluppo dei cerci ci mostra infine la mediocre attitudine di queste ninfe al nuoto, che si compie con dei movimenti a piccoli scatti dall'alto in basso di tutto il corpo. Questo modo di progredire non viene tuttavia quasi mai utilizzato in condizioni naturali. È

(1) Non ritengo probabile che le setole delle zampe anteriori rappresentino un apparato protettivo delle tracheobranchie mascellari, perchè la loro posizione rispetto ad esse non mi pare tale da giustificare questa ipotesi. Alla protezione delle tracheobranchie mascellari provvede l'espansione laminare antero-laterale del cranio.

(2) Anche le ninfe del genere *Isonychia* Eaton presentano tracheobranchie in posizione atipica ed anch'esse sono, secondo gli autori, forme reofile. Si può pensare che tale costituzione rientri nell'ambito degli adattamenti alla vita nell'acqua corrente.

solo camminando, meglio strisciando sui sassi del fondo, che le ninfe si spostano da un luogo all'altro.

Riassumendo quanto è stato detto sopra, si ha una evidentissima e mirabile corrispondenza fra la costituzione morfologica anche più minuta della specie studiata e le condizioni ambientali (sensu lato) che la circondano. Perchè un organismo, che si ciba di detriti vegetali, possa vivere sul fondo ciottoloso di un corso d'acqua a forte corrente, deve superare almeno tre avversità capitali: la violenza dell'acqua, la levigatezza della superficie dei ciottoli e la scarsità del nutrimento. Le ninfe di *O. rhenana* rispondono allo stimolo « acqua corrente » con l'irrobustimento di tutto il corpo e la protezione degli organi più delicati (pezzi boccali, tracheobranchie); sono adattate alla condizione « fondo ciottoloso levigato » mediante la loro forma generale e lo sviluppo di veri e propri organi adesivi (lobi esterni del labbro inferiore); superano infine la difficoltà « carenza di cibo » moltiplicando sia nei pezzi boccali sia nelle zampe anteriori vari apparati di filtrazione delle acque.

Il risultato dello studio da me compiuto sulla differenziazione morfologica delle ninfe di *O. rhenana* in rapporto con le condizioni ambientali si inquadra perfettamente con la serie di lavori del Prof. GUIDO GRANDI sugli Insetti a regime specializzato e con le conclusioni da lui stesso tratte, alle quali porta un'ampia conferma.

CAPITOLO II.

GLI STADI IMMAGINALI E SUBIMMAGINALI

MORFOLOGIA.

Adulto.

MASCHIO.

DIMENSIONI. — Lunghezza senza cerci: mm. 17. Lunghezza dei cerci: mm. 14. Apertura d'ali: mm. 27.

Capo e torace di color isabellino chiaro, talora tendente al verdiccio. Occhi bruni, quasi neri. Zampe bianche, salvo quelle del primo paio che presentano nel femore una o due sottili striscie longitudinali brune (come appare nella fig. XXI, 5). Addome con anelli successivi trasparenti e bianco-giallicci opachi. Cerci bianco-isabellini.

CAPO (figg. XIV, 1; XV). — Il *cranio* ha la solita e già più volte descritta ⁽¹⁾ costituzione. L'ampia espansione laminare antero-laterale

(¹) Op. cit. a pag. 177, nota 1 e a pag. 182, nota 1.

della ninfa subisce durante la metamorfosi un ripiegamento in senso ventrale, formando contemporaneamente un profondo solco diretto longitudinalmente dall'ocello mediano in avanti. Gli occhi composti, reniformi, appaiono molto sviluppati, sì da essere medialmente

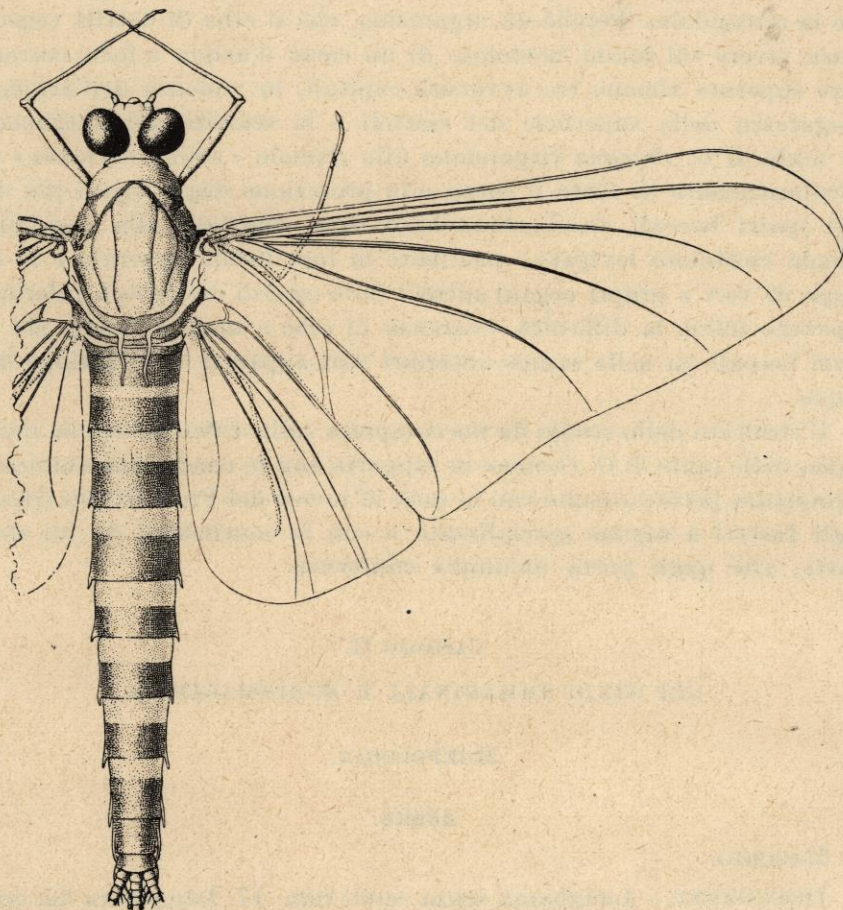


FIG. XIII.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Adulto ♂ (cerci spezzati ad arte).

quasi a contatto, ma non suddivisi in due porzioni. Le *antenne*, molto brevi, sono portate da due prominenze della parete del cranio e constano di un articolo prossimale corto e grosso e di un sottile flagello non articolato e claviforme prossimalmente. Il *labbro superiore* è ridotto ad un tozzo mammellone, di forma non bene definita, che mantiene la posizione ventrale già occupata nella ninfa, sì che, guardando il capo dal lato ventrale, esso risulta seminascosto dalla ripiegatura ventrale

della regione antero-laterale del cranio (vedi sopra). *Apparato boccale*, (fig. XV), come di solito, assai ridotto, non però tanto quanto in molti altri generi dell'ordine. Infatti qui sono ancora presenti le mandibole (fig. XVI, 3), come due piccole appendici di forma sub-sferica, che presentano però un certo grado di sclerificazione. Nelle

mascelle (fig. XVI, 5) si distingue una porzione prossimale che porta due processi dei quali l'uno, dal lato adorale, breve e tozzo, rappresenta il lobario (vedi ninfa), l'altro, dal lato aborale, più allungato e ricurvo, costituisce il palpo; tutte queste parti sono membranose, di forma e grandezza molto variabili non solo in individui diversi ma anche nelle due mascelle di uno stesso individuo. Il labbro inferiore (fig. XVI, 1, 2), per quanto assai ridotto e deformato, ricorda però ancora la costituzione che aveva nella ninfa.

Consta infatti di una

parte mediana alquanto sviluppata, che corrisponde ai lobi esterni, I lobi interni sono situati dorsalmente ai primi e ridotti a due non grandi formazioni digitiformi. I palpi risultano ancora bene sviluppati e lasciano distinguere i due articoli, non sempre però nettamente separati. Anche il labbro inferiore è completamente membranoso, di forma e grandezza variabili e quasi sempre asimmetrico per la non uniforme riduzione delle sue singole parti. Dorsalmente ad esso è un rudimento di prefaringe (fig. XVI, 4), in cui si vedono ancora un lobo mediano e due laterali. L'apertura boccale, situata fra la prefaringe e il labbro superiore, è rappresentata da una fessura tras-

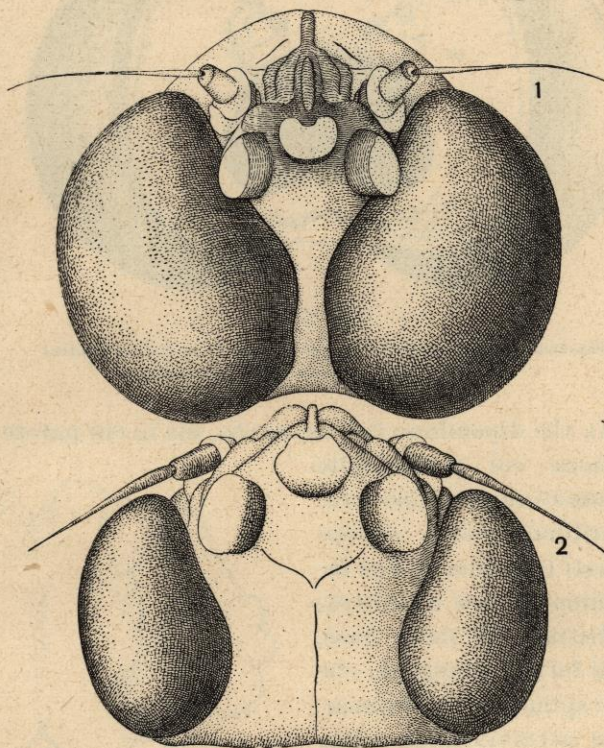


FIG. XIV.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Adulto. — 1. Capo del ♂ veduto dorsalmente. - 2. Lo stesso della ♀.

versale i cui labbri sono saldati, sì ch'essa risulta fisiologicamente chiusa.

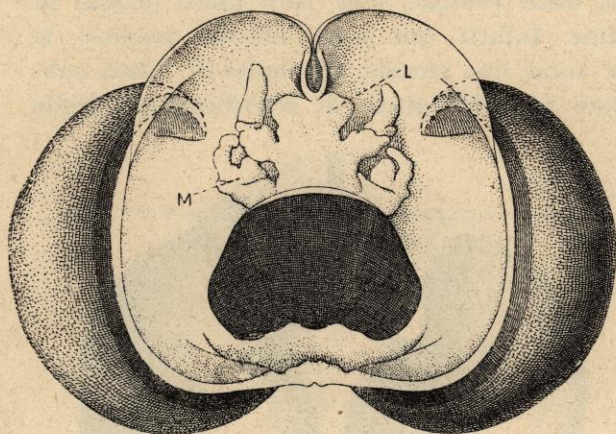


FIG. XV.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Adulto ♂. - Capo veduto ventralmente: L, labbro inferiore; M, mascella.

TORACE (figg. XVII; XVIII, 1, 2). - È ampio e bene sviluppato, sebbene non fortemente sclerificato. La regione mesotergale non si solleva a volta, come di consueto, ma resta quasi piana; anche il mesoscutello, che è bene distinto dal mesoscuto, non forma quella prominente verso l'alto che è caratteristica di moltissimi Efemeroidei. I mesofragmi (fig. XX,

3), che dipendono dal metanoto, ma la cui parete anteriore è in continuazione col postscutello

mesotoracico, sono straordinariamente sviluppati in forma di due lamine (destra e sinistra) distinte fin dalla base, di forma allungata, che si spingono ventralmente attraversando tutta la cavità toracica. Essi portano l'inserzione posteriore dei voluminosissimi muscoli longitudinali del torace, depressori delle ali. I fragmi posteriori invece, costituiti dal prolungarsi del margine posteriore del postscutello metatoracico e del margine anteriore del primo urotergite, sono costituiti da un'unica lamina

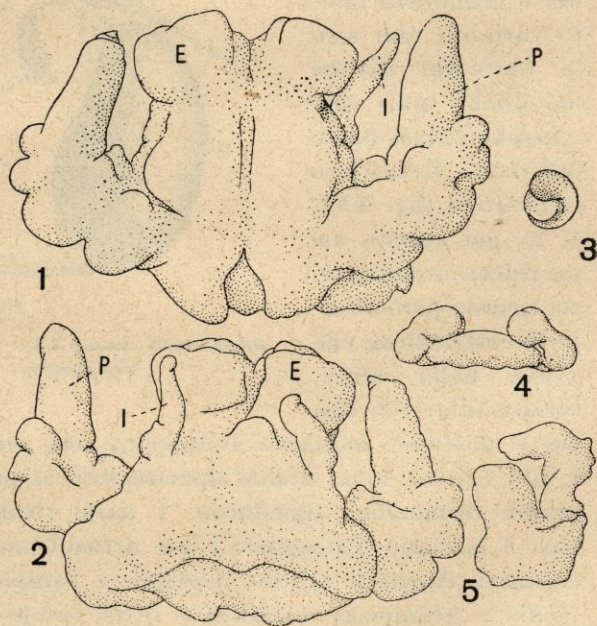


FIG. XVI.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Adulto ♂. - 1. Labbro inferiore veduto ventralmente. - 2. Lo stesso veduto dorsalmente. - 3. Mandibola. - 4. Prefaringe. - 5. Mascella: E, lobi esterni; I, lobi interni; P, palpi.

di modesto sviluppo. Una particolare costituzione presenta la regione ascellare dell'ala di questa specie, già da me studiata in un precedente lavoro al quale rimando ⁽¹⁾. Riferirò qui solo riassuntivamente che il processo notale anteriore alare, formato dal margine laterale dello scuto, si presenta come una prominenza appuntita diretta all'indietro e in fuori. Oltre ai tre normali pseudopterali, presenti in tutti gli Efemeroidei e che mantengono, di massima, la disposizione consueta, è presente in questa specie, anteriormente ad essi, uno pseudopterale supplementare, che serve a dare attacco al forte muscolo coxo-ascellare. È assente quella formazione che ho chiamato inflessione ascellare. Per la costituzione delle altre parti del torace, rimando alle figure ed ai miei precedenti, già citati, lavori.

Ali. Le ali sono quattro, ed anche le posteriori, per quanto molto più piccole delle precedenti, sono bene sviluppate. Sottili e delicate, si rompono con estrema facilità e le nervature

non presentano una grande rigidità. Come dirò meglio più avanti, le ali non subiscono l'ultima muta e restano quindi per tutta la vita allo stato subimmaginale: sono infatti di color grigio e poco trasparenti, come sempre in questo stadio. Le ali anteriori (figg. XIX, 1; XX, 1) hanno forma triangolare, dovuta specialmente allo scarso sviluppo della regione anale. Si può distinguere in esse un margine anteriore, uno postero-distale ed uno postero-prossimale. Quest'ultimo è retti-

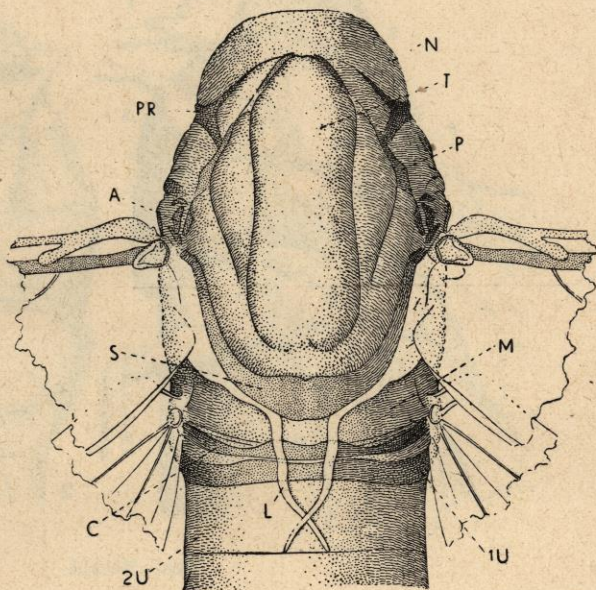


FIG. XVII.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Adulto ♂. — Torace veduto dorsalmente: A, scleriti ascellari; C, metascutello; L, prolungamento digitiforme della regione postero-prossimale dell'ala; M, metascuto; N, pronoto; P, prescuto; PR, ponte prealare; S, mesoscutello; T, mesoscuto; IU, primo urite; 2U, secondo urite.

⁽¹⁾ Grandi M. — Contributi allo studio degli Efemeroidei Italiani. VIII. Gli scleriti ascellari (pseudopteralia) degli Efemeroidei. Loro morfologia e miologia comparate. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, XVI, 1947, pp. 85-114, figg. I-XX.

lineo e presenta per tutta la sua lunghezza una stretta ripiegatura in direzione ventrale, della cui funzione sarà detto appresso. La porzione prossimale posteriore dell'ala si prolunga in uno stretto lembo la cui lamina superiore è una continuazione del margine postero-laterale dello scutello e quella inferiore del margine anteriore ⁽¹⁾ del post-

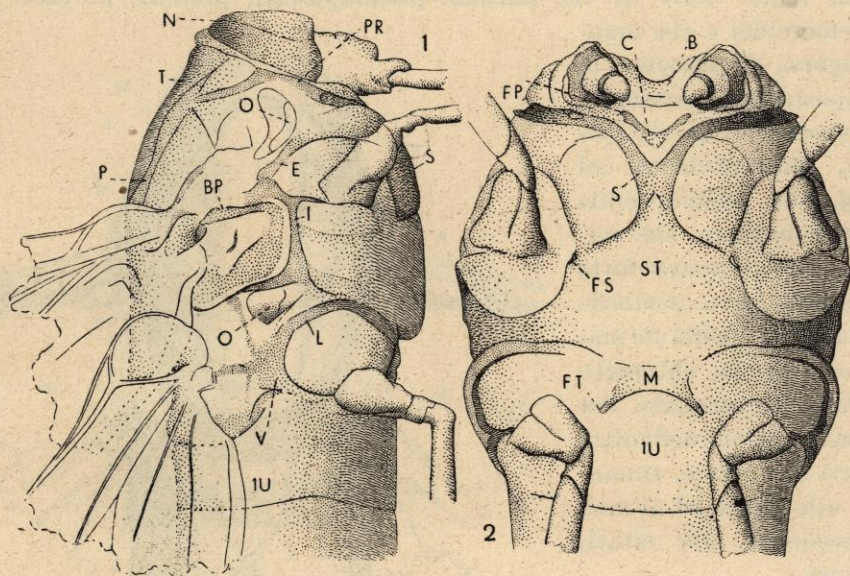


FIG. XVIII.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Adulto ♂. — 1. Torace veduto di fianco. - 2. Lo stesso dal ventre: B, prosterno; BP, braccio pleurale; C, prosternello; E, mesoepisterno; FP, proforche; FS, forche mesotoraciche; FT, forche metatoraciche; I, mesoepimero; L, metaepisterno; M, metasterno; N, pronoto; O, stigmi; P, prescuto; PR, ponte prealare; S, mesosterno; ST, mesosternello; T, mesoscuto; V, metaepimero; IU, primo urite.

scutello. Questa costituzione si trova in tutti gli Efemeroidei: ciò che invece è proprio di questo genere è il fatto che tale lembo di ala si distacca dal torace presso la linea mediana di questo, formando da ciascun lato una lunga e sottile prominenza a dito di guanto, che, tesa all'indietro, raggiunge il terzo segmento addominale (fig. XVII). Molto bene distinto è il recesso pleurale, una profonda cavità situata presso l'estremità prossimale dell'ala sulla sua superficie ventrale e limitata da zone fortemente sclerificate, visibili anche guardando l'ala dorsalmente. La principale caratteristica delle ali di *Oligoneuriella rhenana* sta nella forte riduzione delle venature, delle quali solo poche sono

(¹) Il margine anteriore del postscutello risulta situato ventralmente allo sclerite precedente.

normalmente sviluppate; le altre sono debolissime o del tutto assenti. La costa (*C*) segue il margine anteriore dell'ala. Presso la sua origine emette la breve vena omerale (*hm*), che, dirigendosi all'indietro, si unisce direttamente al radio passando sopra la subcosta con un breve

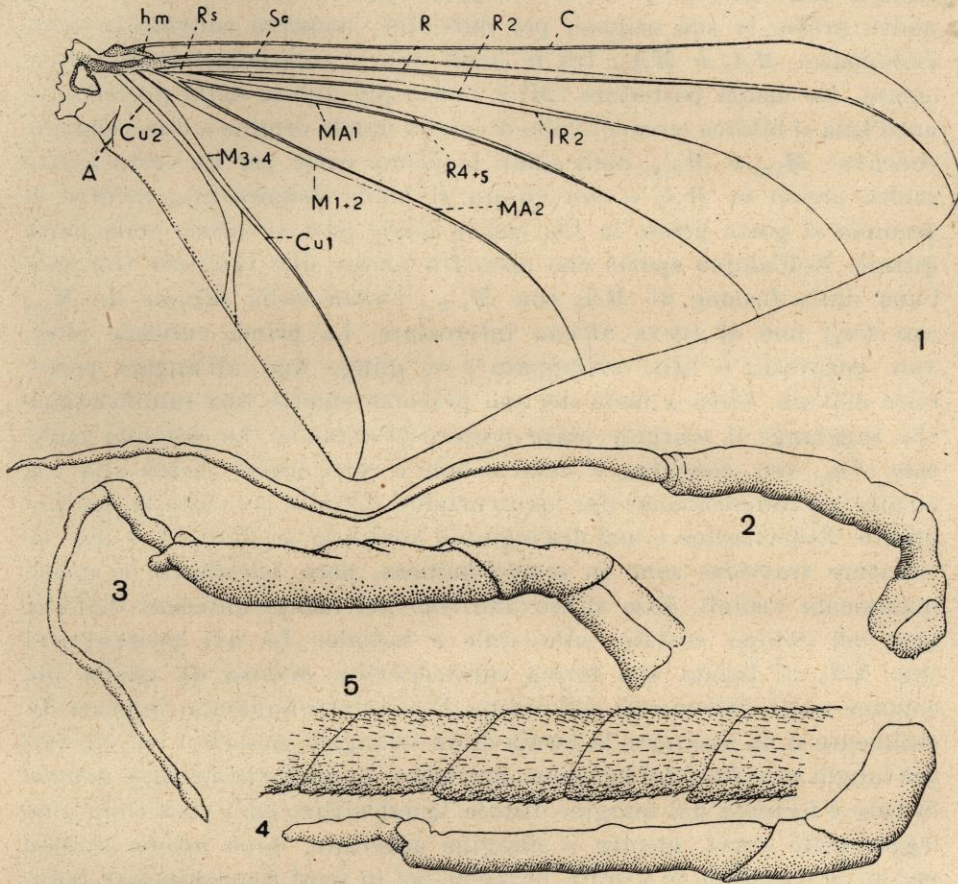


FIG. XIX.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Adulto. - 1. Ala anteriore. - 2 Zampa anteriore della ♀. - 3 e 4. Zampe medie di una medesima ♀. - 5. Particolare di un cercus di ♀. (Per la nomenclatura delle venature alari, vedi il testo).

ponte intensamente sclerificato. La subcosta (*Sc*, venatura concava) e il radio (*R*₁, ven. convessa) sono distinte per quasi tutta la loro lunghezza, ma si fondono in una sola venatura nella parte distale. Il settore radiale si distacca, come di regola, dalla media anteriore e subito dopo la sua origine si biforca in due venature, entrambe concave e assai poco robuste, che interpreto come *R*₂ e *R*₄₊₅. Fra di esse, fino dalla biforcazione, si interpone una intercalare che indico come

IR_2 (ven. convessa). La R_2 non solo non emette, come in generale negli altri Efémeroidei, un altro ramo (e quindi in questa specie manca completamente la triade R_{3a} , IR_{3a} e R_{3b}), ma poco oltre la metà dell'ala si fonde con la IR_2 . Così pure la R_{4+5} si fonde con la seguente MA_1 circa a metà del suo percorso. La media anteriore ⁽¹⁾ (MA) si biforca molto presso la sua origine, per dare due venature convesse e bene sviluppate: MA_1 e MA_2 , fra le quali non si interpone alcuna intercalare. La media posteriore (M) è molto più debole della precedente; anch'essa si biforca circa a livello di quella dando origine a due venature concave: M_{1+2} e M_{3+4} , delle quali la prima corre per un certo tratto molto presso la MA_2 e con questa si fonde distalmente, mentre la seconda si porta presso la Cu_1 con la quale pure si unisce nella parte distale. Nell'ampio spazio che resta fra queste due venature (formate l'una dalla fusione di MA_2 con M_{1+2} , l'altra dalla fusione di M_{3+4} con Cu_1) non si trova alcuna intercalare. La prima cubitale (Cu_1 , ven. convessa) è bene sviluppata e si spinge fino all'angolo posteriore dell'ala. Circa a metà del suo percorso emette una ramificazione che raggiunge il margine alare postero-prossimale. La seconda cubitale (Cu_2 , ven. concava) è assai debole e corre molto vicina alla Cu_1 ed alla sua ramificazione, pur mantenendosi distinta per tutta la sua lunghezza. Ridottissime e mal distinguibili risultano le anali (A_1 e A_2). Le venature trasverse sono in scarso numero, poco sclerificate e spesso malamente visibili. Esse si trovano solo nei campi anteriori dell'ala, cioè nel campo costale, subcostale e radiale. Le ali posteriori (fig. XX, 2) hanno una forma caratteristica, diversa da quella più comune negli altri insetti dell'ordine. Esse infatti appaiono troncate distalmente si da assumere la forma di un triangolo isoscele i cui due lati più lunghi sono dati dal margine anteriore e da quello posteriore, mentre la base è formata dal margine distale. Quest'ultimo ed il posteriore sono leggermente curvi, mentre il margine anteriore, dopo essersi diretto per un breve tratto in avanti, prosegue poi in fuori rigorosamente rettilineo. Esso presenta una stretta ripiegatura in senso dorsale. Anche qui la venulazione è assai ridotta: la costa (C) percorre come al solito il margine anteriore ed emette prossimalmente la venatura omerale (hm), che raggiunge però solo la subcosta senza spingersi fino al radio. La subcosta (Sc , ven. concava) è distinta solo nella sua metà prossimale. Il radio (R_1 , ven. convessa) è bene sviluppato e si spinge fino al mar-

⁽¹⁾ Seguo per la venatura alare la nomenclatura proposta da R. J. TILLYARD (*The Insects of Australia and New Zealand*, 1926). Secondo NEEDHAM TRAYER e HSU (1935) invece, quella che io indico come media anteriore sarebbe anch'essa una ramificazione del settore radiale.

gine distale dell'ala. Segue il settore radiale (R_s), debolmente sclerificato, che si biforca presso la sua origine in due venature entrambe concave, che si debbono considerare come R_2 e R_{4+5} , le quali corrono rispettivamente presso la radiale e la media anteriore, ma si mantengono indipendenti fino al margine alare. Fra di esse non si trova alcuna intercalare. La media anteriore (MA , ven. convessa) è più robusta

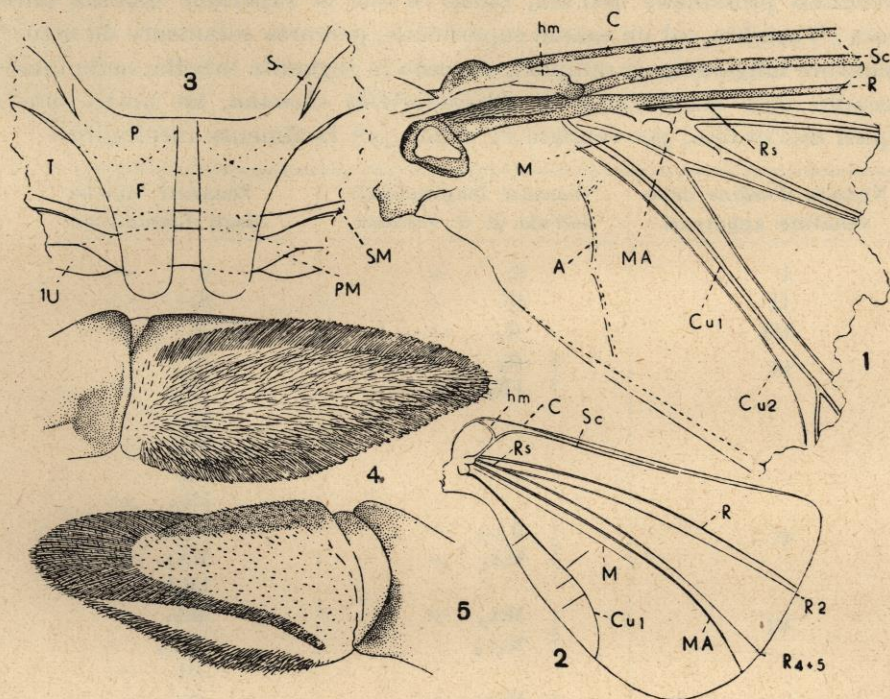


FIG. XX.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Adulto ♂. - 1. Particolare dell'ala anteriore. - 2. Ala posteriore. - 3. Mesofragmi visti dall'interno. - 4. Unghia veduta ventralmente. - 5. La stessa veduta dorsalmente: *F*, mesofurche; *P*, postscutello mesotoracico; *PM*, postscutello metatoracico; *S*, mesoscutello; *SM*, metascutello; *T*, metascuto; *IU*, primo urite. (Per la nomenclatura delle venature alari, vedi il testo).

del settore radiale, ma raggiunge il margine alare senza biforcarsi, mentre la media posteriore (M , ven. concava) è assai debole e non è più individuabile nella parte distale dell'ala. Esiste infine una venatura cubitale (Cu_1 , ven. convessa), ma non sono presenti le anali. Pochissime e deboli venature trasversali sono accennate nella regione posteriore dell'ala. La riduzione delle venature nelle ali di *Oligoneuriella rhenana* ha dunque determinato la quasi totale scomparsa delle venature intercalari (salvo la IR_2 dell'ala anteriore) e l'indebolimento di molte venature principali che, nella loro porzione distale, tendono a

fondersi con quelle contigue. La scomparsa delle venature intercalari ha per conseguenza che nelle ali di questa specie non sono più presenti le caratteristiche triadi, tipiche della venulazione alare dell'ordine. Inoltre il grande avvicinamento e la parziale fusione di diverse venature principali e il fatto che le biforcazioni del settore radiale, della media anteriore e della media posteriore si trovano assai vicino alla estremità prossimale dell'ala, fanno sì che la superficie dell'ala anteriore ⁽¹⁾ sembra, ad un esame superficiale, percorsa solamente da otto ⁽²⁾ venature longitudinali semplici, secondo la seguente tabella, nella quale, accanto alla venulazione di *Oligoneuriella rhenana*, ho posto quella tipica dell'ordine, per rendere la prima più facilmente intelligibile:

Numero d'ordine delle venature apparenti	Venature longitudinali dell'ala di <i>O. rhenana</i>	Venature tipiche degli Efemeroidei
I	C +	C +
II	Sc —	Sc —
III	R ₁ +	R ₁ +
IV	} R ₂ —	R ₂ —
		IR ₂ +
V	} R ₄₊₅ —	R _{3a} —
		IR _{3a} +
		R _{3b} —
		IR _{3b} +
		R ₄₊₅ —
VI	} MA ₁ +	MA ₁ +
		IMA —
VI	} MA ₂ +	MA ₂ +
		M ₁₊₂ —
VII	} M ₃₊₄ —	IM +
		M ₃₊₄ —
VIII	} Cu ₁ +	Cu ₁ +
		Cu ₂ —
		A ₁
		A ₂
		A ₃

NB. — Il segno + indica le venature convesse, il segno — quelle concave.

⁽¹⁾ La venulazione dell'ala posteriore è anche più ridotta: qui infatti solo sei venature raggiungono il margine posteriore. In particolare va notato che nell'ala posteriore le venature più che fondersi insieme tendono a scomparire.

⁽²⁾ Sono otto contando anche la costa e la seconda cubitale che, per quanto debole, è pure distinta in tutta la sua lunghezza. Gli autori parlano generalmente di cinque venature, perchè non calcolano la costa nè la seconda cubitale e segnano inoltre come un'unica nervatura la subcosta e il radio che pure sono distinte per quasi tutta la loro lunghezza. Quest'errore deve derivare dal fatto che la subcosta vena concava è generalmente nascosta sotto il radio (vena convessa).

È interessante inoltre considerare il corrugamento di queste ali. Come è noto, le ali degli Efemeroidei si presentano corrugate a ventaglio in senso longitudinale, essendo le venature alternativamente prominenti verso l'alto (v. convesse o v. alte) o verso il basso (v. concave o v. basse). Secondo gli autori il carattere di venatura convessa o di v. concava sarebbe per ogni determinata venatura assai costante, sì che tale carattere potrebbe servire ad individuarle. Ciò infatti è confermato dalle ali di *Oligoneuriella rhenana* ove la scomparsa delle venature intercalari ha fatto sì che si trovino contigue due venature convesse (per esempio MA_1 ed MA_2) oppure due venature concave (per esempio M_{1+2} ed M_{4+5}) dimostrando che le venature mantengono il loro carattere a scapito del corrugamento dell'ala. Ciò è evidentissimo per lo meno nella parte prossimale dell'ala ove le venature sono per massima parte ancora distinte. Distalmente, ove queste risultano dalla fusione o dalla stretta aderenza di una venatura concava con una convessa, naturalmente il carattere di convessità o di concavità va perduto e l'ala non si presenta più corrugata. Bisogna ancora notare che le venature convesse sono sempre più forti delle concave, le quali si presentano in modo evidente in via di riduzione. Così il settore radiale e la media posteriore sono molto deboli, mentre la media anteriore è più robusta. Le ali anteriori e posteriori risultano collegate fra loro e funzionano durante il volo come una superficie unica. È noto che gli Efemeroidei non presentano apparati di collegamento delle ali (¹), ma a ciò fa eccezione questa specie (e, a quanto mi consta finora, l'eccezione è unica), nella quale il margine postero-prossimale dell'ala anteriore si presenta ripiegato ventralmente, mentre quello anteriore dell'ala posteriore mostra un'analogo ripiegatura in senso dorsale: le due pieghe si incastrano l'una nell'altra sì che le due ali risultano congiunte piuttosto stabilmente. La forma delle due ali è tale da adattarsi perfettamente a questa reciproca unione. Infatti mentre negli altri Efemeroidei tutti i margini delle ali sono più o meno curvi, qui vediamo che il margine anteriore dell'ala posteriore, dopo essersi spinto in avanti per un breve tratto, in modo da raggiungere l'ala mesotoracica, corre poi assolutamente rettilineo, sì da aderire al margine postero-prossimale di quest'ultima, che è parimente diritto. Vengono quindi spiegati, in funzione di questo collegamento alare, sia lo scarso sviluppo della regione anale dell'ala anteriore, sia l'inusitata forma dell'ala posteriore. Infatti, quando le ali sono unite (fig. XXI, 1), il margine postero-distale del-

(¹) In diversi generi l'ala posteriore mostra anteriormente e prossimalmente una prominente, che insinuandosi sotto l'ala anteriore funge da sostegno della regione anale di questa.

l'ala mesotoracica si continua in linea retta col margine distale di quella metatoracica, in modo che le superfici delle due ali non appaiono separate da alcuna frattura.

Le zampe (fig. XXI, 3, 4, 5) sono alquanto sviluppate in lunghezza ma estremamente gracili, deboli e membranose. Come apparirà meglio

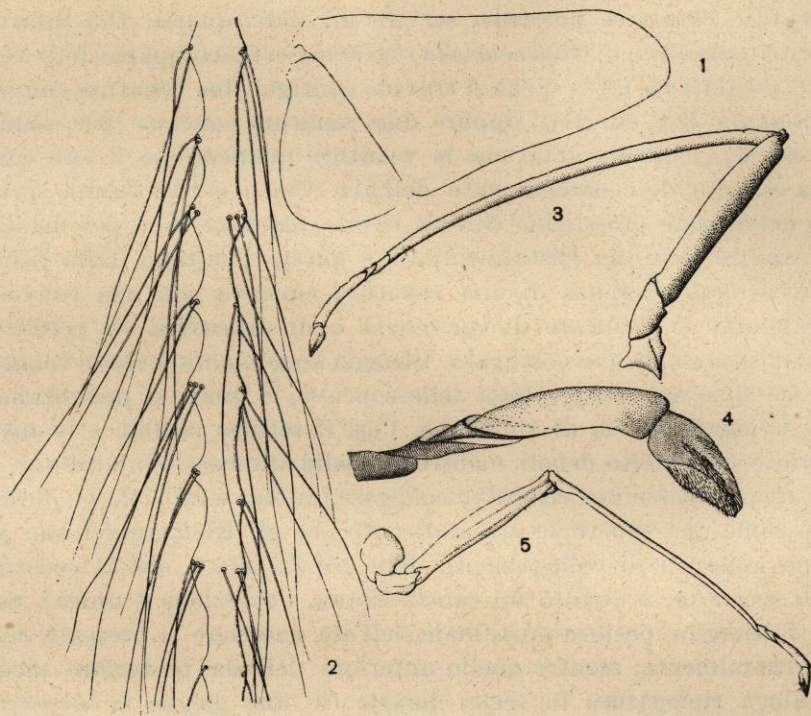


FIG. XXI.

Oligoneuriella rhenana Imh. — Adulto ♂. — 1. Figura schematica per mostrare l'ala anteriore e quella posteriore congiunte insieme. - 2. Particolare di un cerco. - 3. Zampa media. - 4. Estremità distale della zampa anteriore. - 5. Zampa anteriore.

più avanti, esse non debbono infatti mai sostenere il corpo. La tibia è molto più lunga del femore. Il tarso consta di tre articoli, non nettamente distinti, i primi due molto più brevi dell'ultimo. Contrariamente a quanto avviene di solito nell'ordine, le zampe anteriori sono più brevi delle altre. Tutte le zampe sono provviste di un'unghia foggiate in maniera particolare (fig. XX, 4, 5): essa è fatta a paletta, più spessa alla base e assottigliata distalmente, provvista ai margini e un po' dorsalmente di una serie di appendici lamellari, allungate come asticcioline, sulle quali sono piccoli peli e fornita su tutta la superficie ventrale, che è leggermente concava, di numerosi, foltissimi

e fini peli. Le appendici lamellari possono sollevarsi e abbassarsi. Questi organi hanno evidentemente il compito di favorire l'avvinghiarsi dei due sessi durante l'accoppiamento. Probabilmente la superficie ventrale concava può funzionare come una piccola ventosa con l'aiuto delle lamelle marginali che, abbassandosi, aderiscono anch'esse con le loro estremità distali alla superficie del corpo della femmina.

ADDOME. — Consta, come di regola, di dieci segmenti. Ciascuno di essi, salvo gli ultimi tre, presenta una porzione anteriore incolore e trasparente ed una posteriore, che occupa un poco più della metà del segmento, opaca e di color bianco-gialliccio. Infatti qui il tegumento è internamente rivestito di fasci muscolari appiattiti, che si inseriscono anteriormente circa a metà del segmento e posteriormente al margine anteriore di quello seguente. Il primo urotergite è più ridotto degli altri: di esso è visibile all'esterno solo la parte posteriore opaca mentre la porzione anteriore si ripiega all'interno per partecipare alla formazione dei fragmi. Il primo urosternite si spinge molto avanti fra le coxe delle zampe posteriori e si presenta per buona parte trasparente poichè solo posteriormente e lateralmente mostra due zone triangolari bianche e opache. Lateralmente gli uriti formano una piccola ripiegatura del tegumento in fuori, che si prolunga posteriormente con un processo diretto all'indietro, ricordo dell'analogo formazione che si trova nella ninfa, ma che nell'adulto diviene membranosa e flessibile. Tali processi, quasi assenti nei primi uriti, si sviluppano sempre più in quelli seguenti, fino che nel nono essi si presentano come due lunghi prolungamenti membranosi, digitiformi, che fiancheggiano il decimo segmento per tutta la sua lunghezza (fig. XXII, 1). Quest'ultimo, privo dei processi sopra descritti, ha dimensioni ridotte rispetto ai precedenti. Il suo tergite si ripiega ai lati (paratergiti) raggiungendo la superficie ventrale nella quale non è definibile alcun urosternite. Come di regola nell'ordine, mancano gli stigmi addominali. I due tronchi tracheali longitudinali laterali dell'addome, visibili per trasparenza, mostrano ad ogni segmento (dal secondo all'ottavo) un'apertura stigmatica ovale, che è però ricoperta e chiusa dal tegumento. I *cerci* (fig. XXI, 2) e il *paracercio*, che è di poco più breve di quelli, sono similmente costituiti. Nella loro porzione prossimale gli articolini risultano ancora distinti, ma per la maggior parte della loro lunghezza scompare una vera distinzione fra di essi ed i loro limiti sono rappresentati da ingrossamenti nodosi sui quali si impiantano a corona lunghissimi peli sottili. All'estremità distale gli articolini tornano ad individuarsi. Gli *organi genitali* (figg. XXII, 2; XXIII, 1) sono costituiti dagli stili e dai peni. Gli stili sono portati ciascuno da una sclerificazione pari (lo stiligero) situata lungo il margine posteriore del nono urotergite, lateralmente.

I due stiligeri infatti non appaiono fusi a formare una piastra unica, come si ha in numerosi altri generi, ma fra di essi il nono urotergite, mantenendo il suo normale grado di sclerificazione, si spinge indietro formando un largo lobo che ricopre, guardando l'addome ventralmente, la base dei peni. Gli stili constano di un breve articolo prossimale non

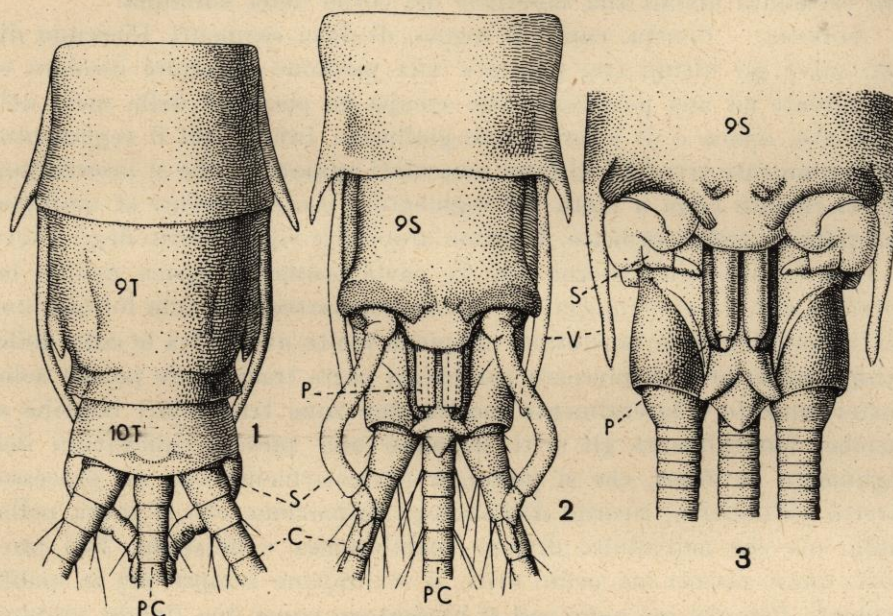


FIG. XXII.

Oligoneuriella rhenana Imh. — 1. Estremità posteriore dell'addome dell'imagine ♂ veduta dorsalmente. - 2. La stessa veduta ventralmente. - 3. La stessa della subimmagine pure ventralmente: C, cerci; P, peni; PC, paracercio; S, stili; V, processi posteriori del nono urite; 9S, nono urosternite; 9T, nono urotergite; 10T, decimo urotergite.

perfettamente delimitato dal secondo, che è molto allungato e ricurvo con convessità laterale; seguono un terzo articolo breve, ma largo come il precedente ed un quarto molto più stretto, che porta a sua volta l'accento a un'ulteriore divisione, divisione che in alcuni individui ho trovato nettamente distinta ⁽¹⁾. Così, tenendo calcolo anche delle suddivisioni non perfette, lo stilo si compone di cinque articoli ⁽²⁾. I peni (fig. XXIII, 2, 3) sono, come di regola, pari e cia-

⁽¹⁾ EATON trova pure variabilità nel numero degli articoli del forcipe di questa specie. (Eaton A. E. - *A revisional Monograph of recent Ephemeroidea or Mayflies*. - Transact. Linn. Soc. London, 2 ser., vol. III, Zoology, 1883-1888, 352 pp., 65 tavv.).

⁽²⁾ Vale a dire di tre articoli di cui il primo e l'ultimo presentano un'ulteriore non completa suddivisione.

scuno di essi è rappresentato da un tubo membranoso fiancheggiato e sostenuto antero-lateralmente da una prominenza digitiforme alquanto sclerificata. Questa è la continuazione esterna di una robusta sclerificazione che sostiene e protegge la base dei peni, non visibile esternamente perchè ricoperta, considerando l'addome dal lato ventrale, dal nono urosternite, al quale, presso l'angolo posteriore, si unisce

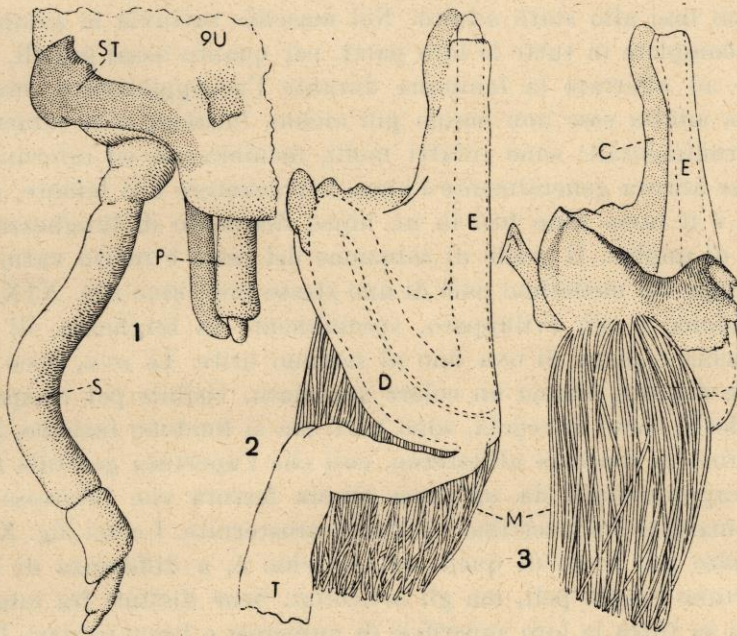


FIG. XXIII.

Oligoneuriella rhenana Imh. - Adulto ♂. - 1. Organi copulatori - 2. Pene veduto dorsalmente. - 3. Lo stesso veduto ventralmente: C, processo sclerificato sostenente il pene; D, dotto deferente; E, dotto eiaculatore; M, muscoli; P, peni; S, stili; ST, stiligero; T, testicolo; 9U, nono urosternite.

mediante un'apposita prominenza. La parte mediale di tale formazione, che ha colore bruno scuro per l'intensità della sclerificazione, è tuttavia visibile per trasparenza attraverso l'urosternite, subito davanti all'estremità mediale degli stiligeri.

FEMMINA.

DIMENSIONI. - Lunghezza senza cerci: mm. 15. Lunghezza dei cerci: mm. 3,5. Apertura d'ali: mm. 27.

Colore come nel maschio, salvo che le zampe sono completamente bianche e che l'alternarsi di anelli opachi e trasparenti nell'addome è meno appariscente.

La femmina differisce dal maschio per la grandezza e la forma degli occhi, che sono in essa più piccoli e quindi molto più distanziati ed hanno forma ovoidale (fig. XIV, 2).

Le ali presentano lievi e poco vistose differenze che consistono nell'essere l'angolo distale un poco più appuntito e nella tendenza ad un maggior sviluppo delle venature trasverse. Le zampe (fig. XIX, 2, 3, 4) sono estremamente ridotte. Ho già detto infatti che questi insetti non si posano mai allo stato adulto. Nel maschio tuttavia le zampe sono ancora complete in tutte le loro parti, per quanto assai gracili, perchè servono ad afferrare la femmina durante l'accoppiamento, ma nella femmina adulta esse non hanno più alcuna funzione e si riducono ad organi rudimentali: sono infatti molli, membranose ed informi. Vi si distingue ancora generalmente l'anca, il trocantere e il femore, mentre la tibia e il tarso sono fusi in un unico filamento di lunghezza varia e privo di unghie. Il grado di riduzione del resto è molto vario anche nelle zampe del medesimo paio di uno stesso individuo (fig. XIX, 3, 4).

L'addome è più sviluppato, specialmente in larghezza, di quello del maschio e pieno di ova fino al settimo urite. Le ova, poco prima di essere deposte, hanno un colore aranciato, visibile per trasparenza. Gli ovidotti, come di regola, sono pari, ma si fondono insieme, pochissimo prima di sbocciare all'esterno, così che l'apertura genitale femminile è rappresentata da un'unica ampia fessura che interessa quasi tutto il margine fra il settimo e l'ottavo urosternite. I cerci (fig. XIX, 5) sono molto più brevi di quelli del maschio e, a differenza di questi, non portano lunghi peli, ma gli articolini, bene distinti fra loro, sono ricoperti su tutta la loro superficie di numerosi e brevi peluzzi. Il paracercio è lungo circa come due terzi dei cerci.

SUBIMMAGINE.

La subimmagine differisce dall'adulto solo per pochissimi caratteri. Di essi il più appariscente è la brevità dei cerci, che misurano mm. 4-5. Costano di numerosi, brevissimi articolini forniti, nel maschio, di lunghi peli sul loro margine distale, i quali sono tenuti però aderenti al cerco stesso sì che questo ad un primo esame superficiale sembra glabro. Nella femmina i cerci assomigliano anche più a quelli della ninfa perchè i peli formano un'unica frangia interna; nel paracercio la frangia è duplice. L'apparato boccale è come nell'immagine, salvo il labbro inferiore, la cui riduzione è qui meno avanzata: i palpi labiali mantengono i due articoli bene distinti ed i lobi esterni ricordano ancora quelli della ninfa nella loro forma appiattita. Le unghie del maschio non presentano setole nè peli. Le zampe della femmina sono già ridotte.

I peni sono sviluppati come nell'adulto, mentre gli stili, già differenziati in tutte le loro parti, si mostrano ripiegati a S e aderenti alla superficie ventrale del decimo urite (fig. XXII, 3).

Ciclo biologico ed etologia.

Il ciclo biologico di *Oligoneuriella rhenana* si compie con una sola generazione all'anno. Le giovanissime neanidi si trovano nei torrenti nella seconda metà di aprile: è in quest'epoca, dunque, che sgusciano dalle ova. L'accrescimento si compie però molto rapidamente, poichè neanche due mesi dopo le ninfe sono già mature e pronte a lasciar sfarfallare gli adulti. Alcuni autori ⁽¹⁾ riferiscono che le neanidi di *O. rhenana* vivono nel mezzo dei fiumi e sul fondo, ove la corrente è meno forte, e si avvicinano alla riva e alla superficie quando passano allo stato di ninfa. Io non ho costatato nulla di simile, ma devo rilevare che ho catturato questa specie sempre in fiumi di non grande portata, ove le condizioni fra il centro e le sponde non erano molto diverse. *O. rhenana* è spesso molto abbondante e all'epoca dello sfarfallamento le grosse ninfe mature si trovano quindi talora in gran numero sui sassi del letto dei fiumi. È per tale ragione forse che qualche autore ⁽²⁾ ha parlato di manifestazioni gregarie della specie, la quale negli stadi preimmaginali non presenta certamente alcun fenomeno del genere e allo stato adulto compie, come tutti gli Efemeroidei, il noto volo nuziale. Che questo possa o no esser considerato una manifestazione gregaria non è qui il luogo di discutere, ma certo non è una manifestazione propria della specie.

Il periodo di volo, nell'Emilia, comprende all'incirca il mese di giugno ⁽³⁾. Per precisare, ho visto adulti dal 3 al 19 giugno, ma non escludo che il periodo dello sfarfallamento possa incominciare un po' prima e terminare un po' dopo tali date.

La vita aerea di questi insetti è brevissima, e dura tutt'al più qualche ora. Ebbi la fortuna di poter osservare una volta un immane volo di

⁽¹⁾ Lestage J. A. — *Contribution à l'étude des larves des Éphémères paléarctiques.* — Ann. Biol. lac., 8, 1916, p. 265.

Steinmann P. — *Praktikum der Süßwasserbiologie. I. Tiere und Pflanzen der fließenden Gewässer.* Berlin, 1915.

⁽²⁾ Pesson P. — *A propos d'une manifestation à aspect grégaire des larves d'Oligoneuriella rhenana Imhoff.* — Bull. Soc. Ent. de la France, T. XLIX, n. 5, 1944.

⁽³⁾ Nell'Europa centrale gli adulti si mostrano alla fine di luglio e specialmente in agosto (SCHOENEMUND, 1930, VERRIER, 1941). Le neanidi però si trovano anche là in aprile o maggio: lo sviluppo postembrionale è quindi più lungo.

O. rhenana sul Savio presso Borello (Cesena) il 9 giugno 1946, ed ecco come si svolsero le cose.

Circa alle 19^h 30' (ora solare) incominciai a veder svolazzare presso la sponda del fiume insetti che sembravano farfallette bianche (il volo di *O. rhenana* è infatti così diverso da quello tipico degli altri rappresentanti dell'ordine, che al primo vederli si resta ingannati sulla loro identità). Dopo pochi minuti milioni di essi volavano sull'acqua. La grande massa degli individui era costituita da maschi, i quali si spostavano in senso orizzontale, progredendo molto rapidamente, a pochi palmi sulla superficie liquida, in direzione inversa a quella della corrente.

Se si osserva un volo molto numeroso, si ha infatti l'impressione che tutti gli individui si muovano sempre con la stessa orientazione. Studiando poi, come ebbi occasione di fare in seguito, il comportamento di pochi individui isolati (non sempre la specie si mostra in grossi sciami) si vede che essi volano anche a zig-zag, sempre sull'acqua, e talora, per brevi tratti, anche in senso inverso al solito, cioè in quello stesso della corrente. In questo caso la velocità è anche maggiore del normale. Il movimento prevalente però è sempre quello contro corrente: è come se, volando in questa direzione, ogni tanto fulmineamente ritornassero indietro di un breve tratto. Ad essi dunque è totalmente sconosciuto il caratteristico lento volo pendolare proprio della maggior parte dei rappresentanti dell'ordine. La danza si compie esclusivamente sopra l'acqua, da pochi centimetri a qualche metro al massimo d'altezza: non ho mai visto individui (salvo le coppie) allontanarsi di più dall'elemento liquido ⁽¹⁾. Ho constatato inoltre che il volo viene eseguito prevalentemente su quei tratti del fiume ove la corrente è forte e il fondo sassoso, quei tratti cioè che sono adatti allo sviluppo degli stati preimmaginali. La danza nuziale incomincia di solito verso il tramonto e si prolunga fino al cader della notte, ma ho osservato che il comportamento varia un poco da luogo a luogo. Così il volo osservato il 9 giugno 1946 sul Savio ebbe inizio, come già dissi, circa alle 19^h 30' e quando, costretta dalla crescente oscurità, dovetti alle 21^h abbandonare il luogo, era ancora nel suo pieno. Lo stesso osservai

⁽¹⁾ M. L. VERRIER riferisce, in due lavori sottocitati, di aver visto adulti di *O. rhenana* volare sopra una strada asfaltata e bagnata « dont le sol bituminé et mouillé faisait une surface miroitante et établissait une atmosphère humide propre à attirer et à retenir les *Oligoneuriella* » (Verrier M. L. — *Notes sur le comportement de quelques Éphéméroptères*. — Bull. Sc. Ent. de la France, n. 3, 1945. — *Notes biologiques sur quelques Éphéméroptères d'Auvergne*. — Bull. Soc. Zool. de France, LXVIII, p. 170, 1943.

verso la fine del mese sull'Idice, nei pressi di Bologna. Nei primi giorni del giugno 1947 ho visto ancora adulti di questa specie sul Ronco, presso Selbagnone (Forlì): qui però gli alati si mostravano già alle 18^h 30', quando il sole era ancora alto, e scomparivano subito dopo il tramonto. Se una nube veniva a coprire il sole il volo terminava prima.

La muta che determina il passaggio dallo stato di subimmagine a quello di immagine viene compiuta in volo. Questi efemeroidi, infatti, da quando sfarfallano ed escono dall'acqua non si posano mai, come del resto la gracilità delle loro zampe lascia facilmente capire. La loro brevissima vita subimmaginale e immaginale (di qualche ora) si svolge dunque tutta nell'aria in un continuo, rapido, affannoso volare. Pare che essi non siano capaci di tenersi fermi neppure un istante. Catturati infatti e posti in un tubo di vetro si agitano freneticamente, vibrando intensamente le ali, fino che non muoiono. Non si può a meno di notare il contrasto fra il torbido comportamento delle ninfe e questa breve, ma così intensa, vita degli adulti.

Anche la muta, dunque, viene eseguita in volo, ma è una muta parziale, che non riguarda cioè il tegumento delle ali (¹). La cuticola subimmaginale si fende sul capo e sul torace, si strappa in corrispondenza della base alare e, mediante adeguati movimenti del corpo, specialmente di estensione e contrazione dell'addome, vien fatta scivolare all'indietro, resta per breve tempo attaccata ai cerci e poi viene abbandonata. Credo che la necessità di compiere la muta volando sia la ragione che determina la ricca muscolatura cutanea addominale di questa specie la cui speciale disposizione è stata descritta a pag. 209. Infatti gli altri Efemeroidi, che subiscono tale muta posati su un supporto, per uscire dalla spoglia si puntano sulle zampe. Qui invece la fuoriuscita dalla vecchia cuticola dipende esclusivamente da un gioco di muscoli (come ho potuto osservare facendo compiere il processo a diversi individui prigionieri in un tubo di vetro) e specialmente dei muscoli addominali che eseguono una serie di successive contrazioni e rilasciamenti sì che l'addome si accorcia e si allunga come un canocchiale. Nello sciame dei maschi sono frequenti gli individui che volano con l'esuvia in parte sporgente posteriormente o addirittura pendente dai cerci.

(¹) ULMER riferisce di aver visto una spoglia di subimmagine maschile con le ali molto raggrinzite ma pur sempre visibili, così che, secondo questo autore, può ammettersi che talora si compia una muta intera (Ulmer G. — *Ephemeroptera*. — Biologie der Tiere-Deutschlands, 1924).

I maschi compiono la muta, volando, prima dell'accoppiamento; le femmine, pure in volo, ma dopo la fecondazione (1). Infatti le femmine sfarfallano un poco più tardi dei maschi, quando già questi si trovano in pieno volo e sono passati allo stato di immagine. Appena la femmina, abbandonata la spoglia ninfale, esce dall'acqua, numerosissimi maschi si mettono a turbinarle vorticosamente attorno, fino che uno l'afferra e si forma così la coppia. Questa, contrariamente a quanto si osserva in altri Efemeroidei, vola verso l'alto e quasi sempre allontanandosi dall'acqua, seguita spesso da diversi maschi che continuano a svolazzarle attorno. Non di rado anzi alcuni di questi tentano di aggrapparsi alla femmina già accoppiata e così talvolta si sollevano piccoli grappoli di individui. Ho visto parecchie coppie che, giunte ad una certa altezza (una ventina di metri), si sono disgiunte, sì che l'accoppiamento è durato pochi secondi; molte altre invece si sono perdute alla mia vista in alto o lontano senza lasciarsi; moltissime di esse, infine, vengono divorate dalle rondini che si radunano sempre in gran numero sopra gli sciami di questi insetti. Certe sere, anzi, costatai che la quasi totalità delle coppie che si sollevavano trovava così la propria fine. Come già ho detto, il momento della copulazione è l'unico in cui le *Oligoneuriella* si allontanano un poco dall'acqua. Terminato l'accoppiamento, la femmina si riavvicina all'acqua e compie in volo, con le stesse modalità dette per il maschio, l'ultima muta (2).

A questa segue la deposizione delle ova, che in parte vengono emesse e abbandonate in volo, in parte raggiungono l'elemento liquido quando le femmine sfinite e al termine della loro vita vi cadono dentro. L'ultima modalità di deposizione, già osservata da STEINMANN (3), è confermata dal fatto che ho trovato qualche volta femmine morte galleggianti sul-

(1) Il caso di *O. rhenana* non è l'unico negli Efemeroidei in cui la femmina si accoppi allo stato di subimmagine, ma, quando ciò avviene, essa resta generalmente tale per tutta la vita. Posso citare qui l'esempio di *Choroterpes Picteti* Eaton, della cui morfologia mi sono occupata in altro lavoro (Grandi M. — *Contributi allo studio degli Efemeroteri italiani. II. Reperti su Choroterpes Picteti Eaton.* — Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna, XII, 1941, pp. 179-205, figg. I-XX). Le femmine di questa specie si accoppiano, depongono le ova e muoiono sempre allo stato di subimmagine. Il reperto, che non era sicuramente provato quando pubblicai lo studio sopra citato, è stato poi più volte confermato e colgo qui l'occasione per renderlo noto.

(2) STEINMANN in un lavoro (Steinmann — *Zur Kenntnis der Eintagsfliegen Oligoneuria rhenana.* — Mitteil. Aargau naturf. Gesellsch., 1919), che purtroppo non mi è stato possibile procurarmi e che conosco quindi solo per ciò che ne riferiscono altri autori, parla di un volo di femmine che si compirebbe a considerevole altezza, in senso opposto a quello della corrente, durante il quale le femmine farebbero la muta.

(3) Opera citata.

l'acqua con ancora un gruppetto di ova attaccato alla base dei cerci. Del resto è facile provocare artificialmente la deposizione adagiando una femmina sulla superficie dell'acqua contenuta in un recipiente anche piccolo: si vedono quasi immediatamente le ova fuoriuscire ad una ad una o in piccoli gruppetti dagli ovidotti e scendere lentamente al fondo. Via via che le ova escono, l'intestino si riempie d'aria (come è bene visibile per trasparenza) e non sono aliena dal credere che l'introduzione d'aria sia una causa piuttosto che un effetto dell'emissione delle ova. Anche femmine prigioniere in tubi di vetro depongono in essi le ova ⁽¹⁾, che restano in questo caso riunite in un unico o in pochi gruppi attaccati alle pareti di vetro. Le ova deposte nell'acqua non aderiscono invece immediatamente al fondo o alle pareti del recipiente, ma ciò avviene solo dopo qualche tempo e per opera di una sostanza mucillaginosa che si forma esternamente al corion. Sulla superficie un po' scabra dei sassi dei corsi d'acqua forse l'adesione è più rapida che non in questi esperimenti. È possibile far deporre, con le modalità sopra dette, anche femmine che non siano ancora state fecondate. In questo caso però le ova sono bianche, mentre si presentano di color giallaranciato piuttosto intenso quando la fecondazione è avvenuta. Il cambiamento di colore si compie in pochi minuti. Le ova hanno forma ovoidale con l'asse maggiore di mm. 0,4. Ne contai in una femmina 1610. Esse hanno un lungo periodo di incubazione poichè, come già ho detto, schiudono solo nella primavera seguente.

RIASSUNTO

L'A. studia la morfologia e l'etologia degli stadi preimmaginali, subimmaginali e immaginali di *Oligoneuriella rhenana* Imh.

Le ninfe, che sono diffuse in moltissimi fiumi e torrenti del Bolognese e della Romagna, si presentano altamente adatte all'ambiente dell'acqua corrente. Le principali caratteristiche di tale adattamento consistono nella forma larga e appiattita del corpo e specialmente del cranio, nella posizione del tutto ventrale dell'apparato boccale, che risulta protetto dalla violenza dell'acqua mediante una espansione laminare antero-laterale del cranio, nello straordinario sviluppo dei lobi esterni del labbro inferiore estesi ed appiattiti, sì da formare un'ampia ventosa che serve a fare aderire questi insetti ai sassi del fondo, nella presenza di una serie di

⁽¹⁾ M. L. VERRIER riferisce di aver visto femmine di *Oligoneuriella* deporre le ova su una strada (Verrier M. L. — *Pontes aberrantes chez les Éphémères et conséquences biologiques*. — C. R. Acad. Sciences, t. 213, pp. 630-632, 1941).

lungchissime e rigide setole su tutto il margine anteriore delle zampe anteriori, la cui funzione è probabilmente quella di filtrare l'acqua per trattenere le particelle nutritive (funzione certo coadiuvata dalla folta pelosità dei pezzi boccali), nella riduzione dei ciuffi tracheobranchiali addominali (salvo il primo che è in posizione più protetta), i quali vengono dorsalmente ricoperti da lamine protettive e infine nel modesto sviluppo e nella scarsa pelosità dei cerci. Anche la presenza di grandi ciuffi tracheobranchiali mascellari, che è probabilmente in rapporto con la riduzione di quelli addominali, può considerarsi una condizione che rientra nell'ambito dell'adattamento all'acqua corrente. Le neanidi differiscono dalle ninfe principalmente per il minor appiattimento del corpo, lo scarso sviluppo dei lobi esterni del labbro inferiore, che non costituiscono ancora la ventosa, e l'assenza delle tracheobranchie addominali e dei cerci. Nell'adulto presenta un particolare interesse la venulazione delle ali, che è assai ridotta. Tale riduzione implica la quasi totale scomparsa delle venature intercalari e l'indebolimento di molte principali che tendono a fondersi nella parte distale, sì che, per la fusione di coppie di vene contigue, non si ha più la caratteristica alternanza fra le vene concave e le convesse. Ali anteriori e posteriori sono congiunte mediante un'apposita ripiegatura dei margini interessati; la forma delle ali è in funzione di questo collegamento.

Le ova schiudono nella seconda metà di aprile e lo sviluppo è rapido, perchè ai primi di giugno le ninfe sono già mature. Il volo nuziale si compie in giugno, verso il tramonto, sull'acqua da pochi centimetri a qualche metro d'altezza. I maschi volano rapidamente, in direzione orizzontale e prevalentemente in senso opposto a quello della corrente. Così volando compiono la muta (prima dell'accoppiamento) per passare dallo stato di subimmagine a quello di immagine, muta che è parziale perchè non riguarda il tegumento delle ali. Allorchè sfarfallano, le femmine vengono afferrate subitamente dai maschi e si formano così le coppie, che volano verso l'alto, spesso allontanandosi dall'acqua. Terminato l'accoppiamento, la femmina si libera dalla spoglia subimmaginale, con le stesse modalità dette per il maschio e poi provvede alla ovodeposizione. Le ova, bianche prima della fecondazione, gialle aranciate dopo, vengono emesse mentre la madre vola sull'acqua o raggiungono l'elemento liquido quand'essa sfinita vi cade dentro. La vita subimmaginale e immaginale dura poche ore e termina con l'avvento della notte. Le ova deposte in giugno schiuderanno solo nella primavera seguente.