

DOTT. GIORGIO FIORI

Assistente nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna.

Contributi alla conoscenza morfologica ed etologica dei Coleotteri.

III.

LE LARVE DELL'*ACILIUS SULCATUS* L.

E DEL *CYBISTER LATERALIMARGINALIS* DE GEER (DITISCIDAE).

Le larve dei Ditiscidi furono studiate molti anni or sono da SCHIÖDTE (1864-72) ⁽¹⁾ e successivamente da MEINERT (1901) ⁽²⁾. BERTRAND ⁽³⁾ poi nel 1928 illustrò e descrisse quelle di numerose specie aumentando così le nostre conoscenze sulla sistematica di questi Insetti. Alcuni rappresentanti della famiglia aventi grandi dimensioni ed appartenenti ai generi *Dytiscus* L. e *Cybister* Curtis, sono stati inoltre trattati dal punto di vista morfologico, anatomico, istologico e biologico da vari Autori, fra i quali ricordo: ALT W., BALFOUR-BROWNE F., BLUNK H., BROCHER F., BURGESS SOPP E., BÖVING A., DEMANT C., DU BOIS R., KORSCHOLT E., MIAL L., MUKERJI D., PORTIER P., RÉGIMBART M., SHARP D., WESENBERG-LUND C. Su dette specie possediamo anche indagini riguardanti la morfologia dei pezzi boccali e la meccanica della nutrizione nonché la messa in luce di una digestione estraintestinale (BLUNK, BURGESS, DE GEER, KORSCHOLT, MIAL L., NAGEL, PORTIER, SWAMMERDAM, etc.) ⁽⁴⁾. Questi reperti sono stati però

⁽¹⁾ Schiödte J. - *De metamorphosi Eleutheratorum* ecc. - Copenhagen, 1864-72.

⁽²⁾ Meinert F. - *Larvae Dytiscidarum* (Vandkalvelarverne). - Det kongelige Danske Vidensk. Selsk. Skrif. Natr. of matematik Afdeling., IV, Copenhagen, 1901.

⁽³⁾ Bertrand H. - *Les larves et nymphes des Dytiscides, Hygrobiides et Haliplides*. - Encyclopedie Entomologique. X, Paul Lechevalier, 1928.

⁽⁴⁾ Come è noto la quasi totalità delle larve dei Coleotteri presentano un apparato boccale masticatore, alquanto diverso però, per svariate caratteristiche, da quello tipico ortotteroide. Solo in un modesto numero di casi si possono osservare, per quanto oggi sappiamo, delle modificazioni importanti e correlative a particolari regimi dietetici. Accenno appena allo stranissimo apparato dilaniante-succhiatore scoperto dal mio Maestro, il Prof. GUIDO GRANDI (cfr. Grandi G. - *Morfologia ed etologia comparata di Insetti a regime specializzato*. XII. *Macrosiagon ferrugineum flabellatum* F. - Boll. Ist. Ent. R. Università Bologna, 1936, pag. 33) nella larva di II tipo, ectofaga, del Ripiforide *Macrosiagon ferrugineum flabellatum* F. e ricordo, perchè più legato alle presenti ricerche, la costituzione del complesso dei pezzi boccali delle larve dei Drilidi, dei Lampiridi, dei Cantaridi, degli Idrofilidi e dei Ditiscidi che digeriscono più o meno esternamente (non è il caso di par-

incautamente generalizzati e molti Autori ritengono ancor oggi che tutte le larve dei Ditiscidi si comportino egualmente. Invece le cose vanno altrimenti. È vero che nell'ambito della famiglia erano già da tempo conosciute le abitudini diverse delle larve appartenenti al genere *Noterus* Clair. (le quali presentano un apparato boccale masticatore normalmente funzionante) e dei *Copelatus* Er. e *Colymbetes* Clarv. (ad apertura boccale aperta e funzionale ed a mandibole solcate), e che DE GEER ⁽¹⁾, fin dal 1781, aveva affermato che le larve di *Acilius* Leach. non si attengono allo schema classico ed introducono direttamente il cibo attraverso l'apertura boccale, mentre il reperto venne accettato, per quanto con una certa riserva da SCHIÖDTE ⁽²⁾ (WESENBERG-LUND ⁽³⁾ non è esplicito in materia), ma la questione generale rimane tuttavia insoluta ed il caso dell'*Acilius* risulta degno di essere posto definitivamente in luce.

Come si comportano adunque nel riguardo le larve dei vari generi di Ditiscidi?

lare di quelle larve di Stafilinidi appartenenti ai generi *Ocypus* Steph., *Staphylinus* L., ecc., che, pur possedendo un apparato boccale non modificato, possono emettere dalla bocca secreti digestivi e poi lambire i prodotti della digestione). I Drilidi, i Lampiridi ed i Cantaridi presentano un canale e raramente un solco mandibolare (la cui apertura prossimale è in relazione con la cavità boccale) attraverso il quale viene emesso un secreto che paralizza la vittima e ne digerisce i tessuti. Le sostanze digerite vengono introdotte nella cavità boccale aperta o suscettibile di aprirsi. Le larve degli Idrofilidi (*Hydrophilus* O. Müll., etc.) possiedono le mandibole con un solco aperto e per poter iniettare, senza disperdimenti, nel corpo della preda i secreti digestivi sono costrette, dopo averla catturata, a risalire alla superficie ed a mantenere il capo fuori dall'acqua. Queste larve poi, come le precedenti, succhiano con la bocca i tessuti della vittima già digeriti. Nelle larve dei Ditiscidi dei generi *Dytiscus* L. e *Cybister* Curtis troviamo infine le condizioni più specializzate. Esse infatti possono nutrirsi rimanendo completamente immerse nell'acqua. Perciò hanno la bocca anteriormente chiusa e la cavità boccale in comunicazione con un canale mandibolare a perfetta tenuta. Tali larve iniettano nel corpo della preda, per mezzo del canale mandibolare, i secreti mesenteriali che digeriscono in sito i tessuti e successivamente aspirano i liquidi nutritivi per la medesima via.

⁽¹⁾ De Geer C. — *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*. — 1781.

⁽²⁾ Schiödte J. — Cfr. op. cit. pag. 234.

⁽³⁾ Wesenberg-Lund C. — *Biologie der Süßwasserinsekten*. — Kopenhagen, 1943.

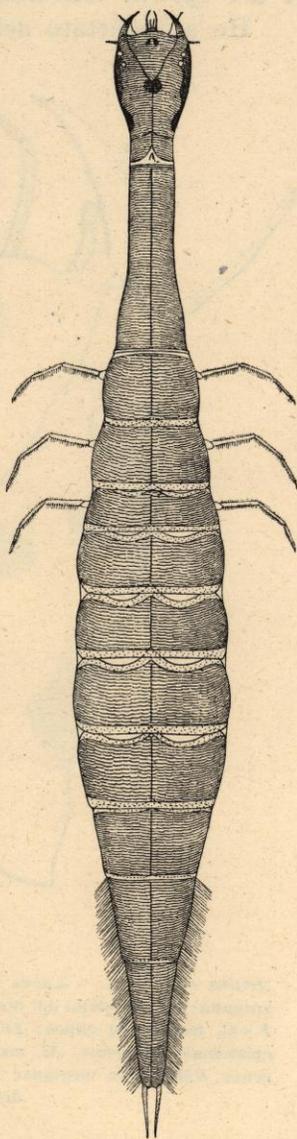


FIG. I.

Acilius sulcatus L. — Larva matura vista dal dorso.

In questo lavoro io mi propongo di portare, nel dibattito, qualche chiarimento; ed indago la fabbrica dell'apparato boccale dell'*Acilius sulcatus* L. (1) e del *Cybister lateralimarginalis* De Geer (2).

Ho approfittato dell'occasione per studiare nelle medesime larve anche

la costituzione dell'apparato respiratorio, vedere se esistono differenze tra le due specie, stabilire definitivamente (cosa che fino ad ora non era stata fatta) la disposizione dei rami tracheali secondari rispetto ai due tronchi principali che portano all'ultimo paio di stigmi e studiare infine la struttura degli orifizi tracheali, le loro modalità di chiusura ed il loro funzionamento.

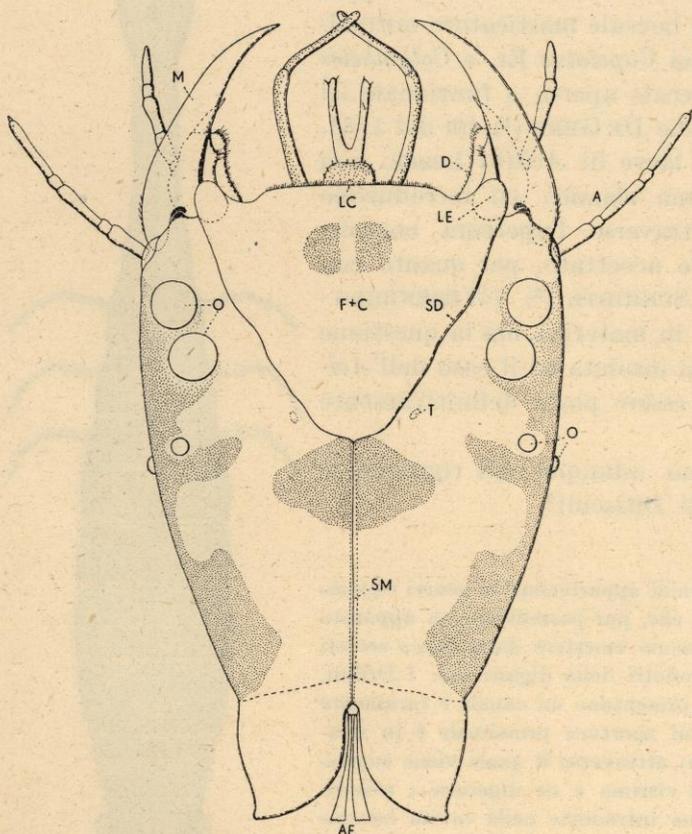


FIG. II.

Acilius sulcatus L. — Larva matura. — Capo visto dal dorso: A, antenna; AE, apodemi del muscolo elevatore del capo; D, mascella; F+C, fronte più clipeo; LC, margine clipeale; LE, prominenza epistomale lobiforme; M, mandibola; O, ocelli; SD, sutura divergente; SM, sutura mediana; T, punto d'arrivo del braccio dorsale del tentorio.

Acilius sulcatus L.

Il genere *Acilius* Leach è affine al genere *Graphoderes* Thoms. ed include sette specie che abitano la regione oloartica. Risulta diviso in due sottogeneri: *Acilius* s. str. e *Homocolytrus* Gob. In Italia ospitiamo due

sole specie rientranti nel primo: *A. sulcatus* L. ed *A. canaliculatus* Nicol.

L'*Acilius sulcatus* L. è un bel Ditiscide lungo 16-18 mm. circa, con notevole dimorfismo sessuale e si trova in tutta l'Europa, in Siberia, Giappone, Cau-

(1) Queste larve mi furono gentilmente affidate per lo studio dal mio Direttore, che le raccolse in una vasca a Campiglia Marittima in provincia di Livorno.

(2) Anche queste larve furono catturate dal Prof. G. GRANDI nel lago di Chiusi.

caso, Anatolia ed in Africa del Nord. Da noi è diffuso nel Nord, al centro, nel Napoletano, in Puglia ed in Sicilia.

Le sue larve furono descritte alla fine del secolo scorso ed all'inizio del presente da SCHIÖDTE (1) e da MEINERT (2).

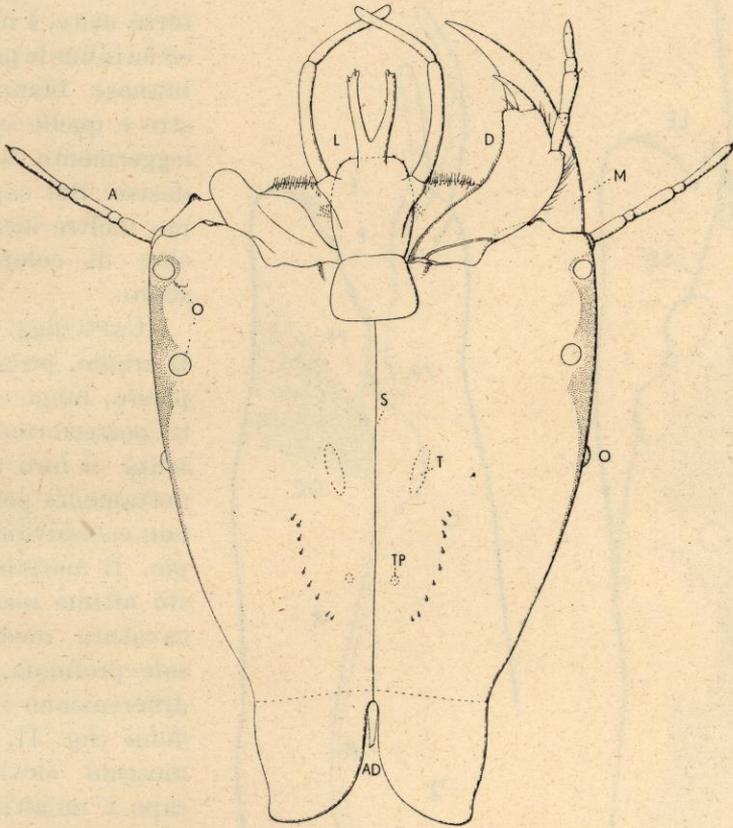


FIG. III.

Acilius sulcatus L. — Larva matura. — Capo visto dal ventre (sono state asportate la mandibola e la mascella di sinistra): A, antenna; AD, apodema del muscolo depressore del capo; D, mascella; L, labbro inferiore; M, mandibola; O, ocelli; S, sutura golare; T, punto di invaginazione del braccio tentoriale posteriore; TP, punto d'arrivo del prolungamento del braccio posteriore del tentorio.

MORFOLOGIA DELLA LARVA MATURA.

La larva matura (fig. I) è oligopoda, del tipo stafiliniforme ed è caratterizzata, come tutte quelle appartenenti alla famiglia *Ditiscidae*, da un complesso di caratteri fra i quali sono da annoverarsi la riduzione numerica degli uriti e la posizione degli stigmi addominali dell'ultimo paio. Essa ha

(1) Op. cit., pag. 234.

(2) Op. cit., pag. 234.

un aspetto subfusiforme, il cranio appiattito, le zampe natatorie non molto lunghe, gli urogonfi brevi. È lunga 30-32 mm.

(compresi gli urogonfi e le mandibole), larga, al terzo urite, 4 mm. circa, ed ha infine le parti membranose bianco-giallastre e quelle sclerificate leggermente bruno-verdastre. Sul capo notiamo inoltre alcune macchie di colore grigio-scuro.

CAPO (figg. II; III). — Il cranio, prognato, depresso, lungo e attenuato posteriormente, presenta il foro occipitale nettamente posteriore e non eccessivamente ampio. Il margine di questo ultimo reca una incavatura mediale dorsale profonda, dove si differenziano i due apodemi (fig. II, *AE*) del muscolo elevatore del capo e un'altra incavatura mediale ventrale, un po' più profonda, da dove parte l'apodema (fig. III, *AD*) del muscolo depressore. Dorsalmente la sutura mediale, o metopica (fig. II, *SM*), si biforca, un poco più innanzi della metà della lunghezza del cranio, originando le due suture divergenti o laterali (fig. II, *SD*), le quali terminano medialmente rispetto ai condili

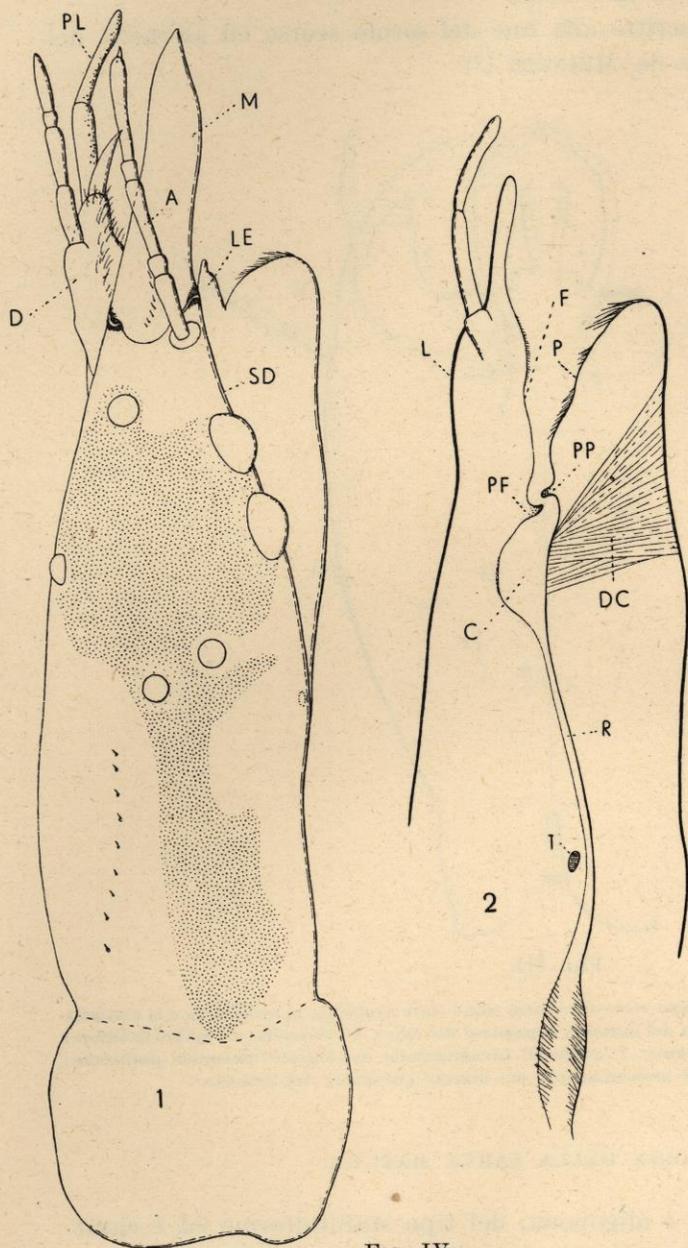


FIG. IV.

Acilius sulcatus L. — Larva matura. — 1. Capo visto di lato. — 2. Sezione longitudinale mediale del capo: *A*, antenna; *C*, cavità boccale; *D*, mascecia; *DC*, muscolo dilatatore del cibario; *F*, prefaringe; *L*, labbro inferiore; *LE*, prominenza epistomale lobiforme; *M*, mandibola; *P*, palato; *PF*, piega tegumentale della prefaringe; *PL*, palpo labiale; *PP*, piega tegumentale del palato; *R*, faringe; *SD*, sutura divergente, *T*, tentorio.

di articolazione mandibolare ed esternamente alle prominenze epistomali lobiformi (figg. II, *LE*; IV, 1, *LE*) lateroclipeali, della cui funzione sarà detto più avanti. Lateralmente alle suture divergenti, poco prima del loro inizio

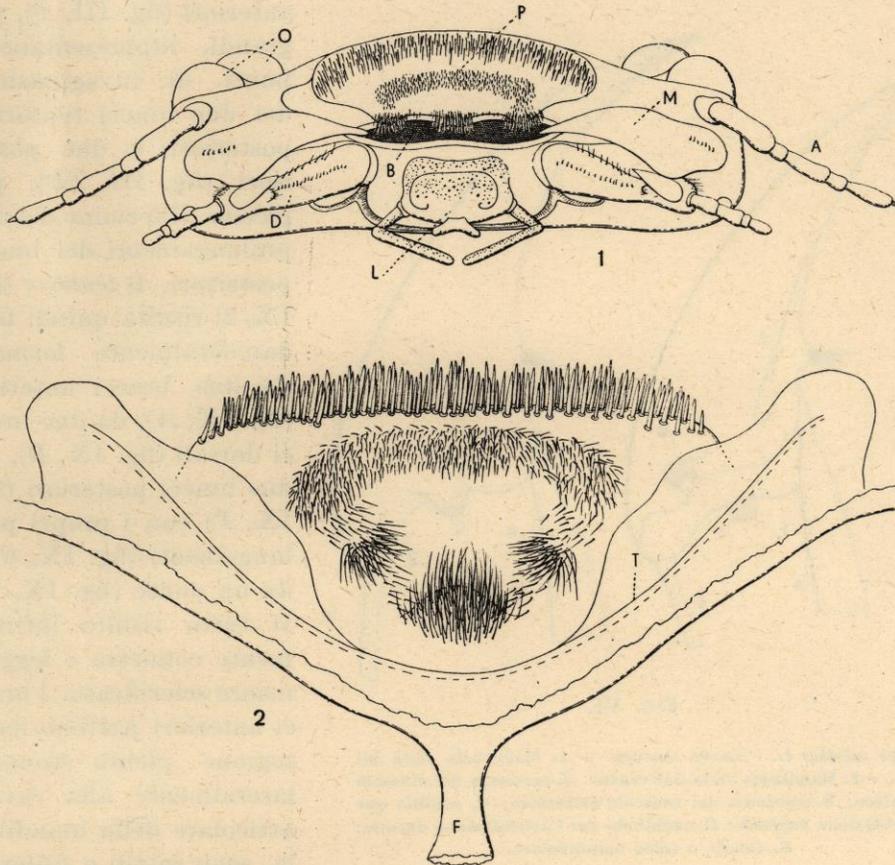


FIG. V.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. — 1. Capo visto di fronte. — 2. Palato: *A*, Antenna; *B*, apertura boccale; *D*, mascella; *F*, faringe; *L*, labbro inferiore; *M*, mandibola; *O*, ocelli; *P*, palato; *T*, piega tegumentale del palato.

dalla sutura metopica, troviamo due zone (fig. II, *T*) subcircolari più scure, che rappresentano il punto di arrivo dei due bracci dorsali del tentorio. La zona delimitata dalle suture divergenti rappresenta la fronte fusa col clipeo (fig. II, *F+C*) ⁽¹⁾. Il labbro superiore manca od è indistinto. Inferiormente,

⁽¹⁾ Chiamo clipeo + fronte la zona triangolare compresa tra le suture divergenti, riferendomi per delimitare il clipeo all'attacco del muscolo dilatatore del cibario ed al punto di partenza dei bracci anteriori del tentorio.

nel cranio, è presente una sutura longitudinale ventrale, detta golare (fig. III, *S*), che ha inizio dalla incavatura mediale del margine ventrale del foro occipitale e giunge alla estremità anteriore del cranio. Lateralmente a questa sutura vi sono due serie di setole e quattro aree più scure. Le due

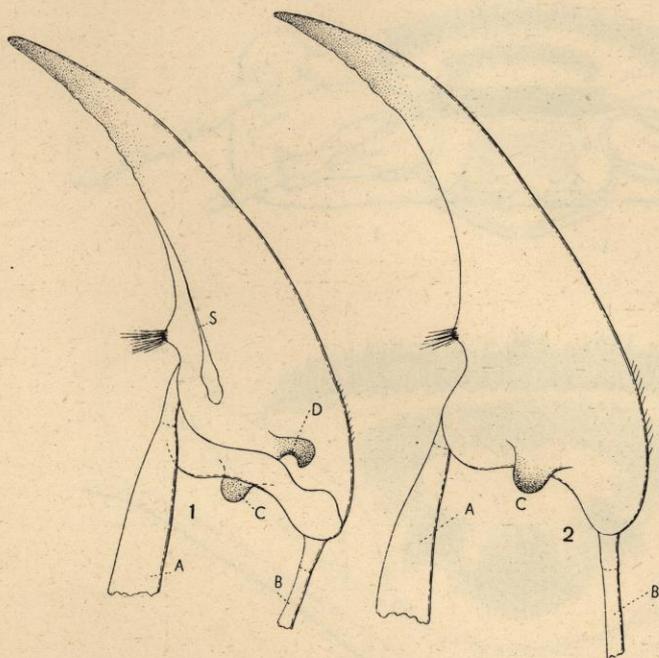


FIG. VI.

Acilius sulcatus L. — Larva matura. — 1. Mandibola vista dal dorso. — 2. Mandibola vista dal ventre: *A*, apodema del muscolo adduttore; *B*, apodema del muscolo abduttore; *C*, condilo per l'articolazione ventrale; *D*, acetabolo per l'articolazione dorsale; *S*, canale o solco mandibolare.

anteriori (fig. III, *T*), più grandi, rappresentano i punti di invaginazione dei due bracci tentoriali posteriori; le due posteriori (fig. III, *TP*), più piccole, il termine dei due prolungamenti dei bracci posteriori. Il tentorio (fig. IX, 2) risulta quindi fondamentalmente formato da due bracci anteriori (fig. IX, *A*), da due bracci dorsali (fig. IX, *D*), da due bracci posteriori (fig. IX, *P*) con i propri prolungamenti (fig. IX, *G*) e da un ponte (fig. IX, *T*). Il tutto risulta intimamente connesso e leggermente sclerificato. I bracci anteriori partono dalla regione pleuro-stomale, lateralmente alla cavità articolare della mandibola, sono sottili e filiformi e si uniscono ai bracci posteriori, larghi, brevi e sublaminari. Questi ultimi mostrano caudalmente due prolungamenti (alla cui base troviamo il ponte tentoriale) che terminano ai lati della sutura golare dietro l'invaginazione dei bracci posteriori. I bracci dorsali partono dal corpo tentoriale, nel punto di unione tra quelli anteriori e quelli posteriori, sono brevi e terminano (raggiungendo la membrana basale del tegumento) ai lati ed all'inizio delle suture divergenti. Gli ocelli (figg. II, *O*; III, *O*; IV) sono presenti in numero di sei per parte, come in tutti i Ditiscidi, e rispettivamente così disposti: tre superiori, due dei quali anteriori molto grandi, uno laterale piccolo e due inferiori pure piccoli. Le antenne (fig. VII, 3), lunghette ed articolate in un torulo posto vicino all'inserzione delle mandibole, appaiono suddivise in sei parti. La prima, la terza e la quinta quasi tre volte più lunghe che larghe, la seconda e la quarta circa tanto lunghe quanto larghe, l'ultima, cioè la sesta, at-

anteriori (fig. III, *T*), più grandi, rappresentano i punti di invaginazione dei due bracci tentoriali posteriori; le due posteriori (fig. III, *TP*), più piccole, il termine dei due prolungamenti dei bracci posteriori. Il tentorio (fig. IX, 2) risulta quindi fondamentalmente formato da due bracci anteriori (fig. IX, *A*), da due bracci dorsali (fig. IX, *D*), da due bracci posteriori (fig. IX, *P*) con i propri prolungamenti (fig. IX, *G*) e da un ponte (fig. IX, *T*). Il tutto risulta intimamente connesso e leggermente sclerificato. I bracci anteriori partono dalla regione pleuro-stomale, lateralmente alla cavità articolare della mandibola, sono sottili e filiformi e si uniscono ai bracci

tenuata all'apice e circa tanto lunga quanto larga. La prima, la terza, la quinta e la sesta rappresentano gli articoli principali (primitivi degli Autori), la seconda e la quarta, più piccole, i secondari ⁽¹⁾. *Labbro superiore*. Come ho detto precedentemente manca od è indistinto e il cranio termina anteriormente con un margine epistomale (fig. II, *LC*) dritto e troncato ai cui lati notiamo le due prominente lobiformi (figg. II, *LE*; IV, 1, *LE*) precedentemente menzionate, che ricoprono l'inizio del canale mandibolare. Il *palato* (fig. V, 2) ha il margine anteriore munito di numerosissimi lunghi peli disposti in tre file. Più all'indietro notiamo una grossa fascia piegata ad arco, provvista di una notevole quantità di peli, non molto lunghi ed una gibbosità, ancor più posteriore, ricoperta di peli. Questa gibbosità membranosa è unita con l'estremità della fascia ad arco da due zone pelose; a metà del cui percorso troviamo un ciuffo di peli più lunghi. Successivamente, e proseguendo verso l'addietro, si nota una piega tegumentale (fig. V, 2, *T*) a cordone, leggermente più sclerificata del territorio adiacente, che circonda tutto il palato e termina in direzione delle due prominente lobiformi epistomali precedentemente nominate. Posteriormente a questa piega il tegumento continua con la prefaringe delimitando la cavità boccale, dove si inizia la faringe (fig. V, 2, *F*). Le *mandibole* (figg. VI, 1, 2; VII, 1) sono molto allungate (la loro lunghezza corrisponde al triplo della larghezza dell'estremità prossimale) e distalmente appuntite e maggiormente sclerificate. Nella faccia adorale del margine prossimale troviamo una profonda incavatura da cui si parte l'apodema del muscolo adduttore (figg. VI, *A*; VII, 1, *A*). Nella regione opposta (aborale), il margine prossimale invece è fortemente convesso

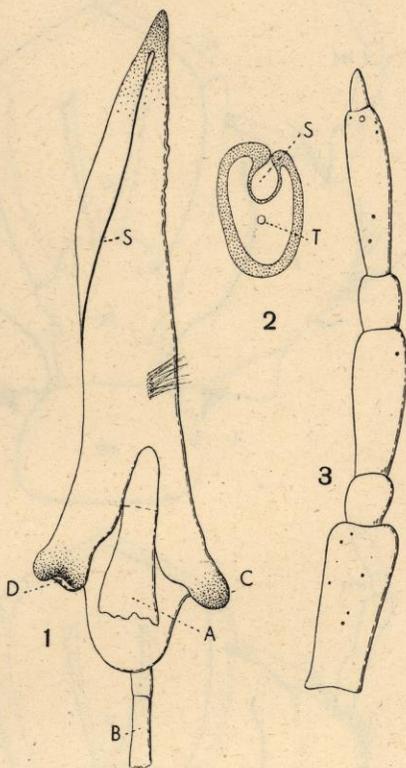


FIG. VII.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. —
 1. Mandibola vista dalla parte adorale.
 - 2. Sezione trasversale fatta a metà della lunghezza della mandibola. - 3. Antenna:
A, apodema del muscolo adduttore; *B*, apodema del muscolo abduttore; *C*, condilo per l'articolazione ventrale; *D*, acetabolo per l'articolazione dorsale; *S*, canale mandibolare; *T*, trachea.

⁽¹⁾ Le antenne sono fondamentalmente costituite di 4 antennomeri che, in molte specie, subiscono, durante l'accrescimento larvale, una suddivisione secondaria. Nelle specie del genere *Cybister* Curt. gli articoli secondari o articolini però sono già differenziati alla fine dello sviluppo embrionale.

e l'apodema del muscolo abduttore (figg. VI, B; VII, 1, B) risulta un poco spostato ventralmente. Il condilo ventrale di articolazione col cranio (figg. VI, C; VII, 1, C) è fortemen-

te sclerificato, come lo è pure l'acetabolo, dorsale (figg. VI, D; VII, 1, D). Nella zona molare, poco sopra l'attacco del muscolo abduttore, notiamo una sporgenza un poco sclerificata ricoperta da un ciuffo di peli. La mandibola presenta inoltre una incavatura a doccia (figg. VI, 1, S; VII, 1, S) che forma l'ormai noto canale o solco mandibolare. Questo ha inizio dorsalmente, vicino al margine prossimale del gnathite; successivamente si piega portandosi sulla parte adorale e sbocca non lontano dall'apice distale della mandibola stessa. I due margini del solco vengono reciprocamente a semplice contatto, dimodochè il canale non ha una chiusura perfetta. Sulla faccia esterna della mandibola vi sono inoltre prossimalmente alcuni peli disposti secondo una linea longitudinale. Nel complesso maxillo-labiale (fig. VIII) le *mascelle* possiedono un cardine (fig. VIII, 1, C), piccolo, con le facce maggiori subtriangolari, provvisto nella parte prossimale e mediale, come risulta dalla figura, di una concavità sclerificata che si articola su di un condilo

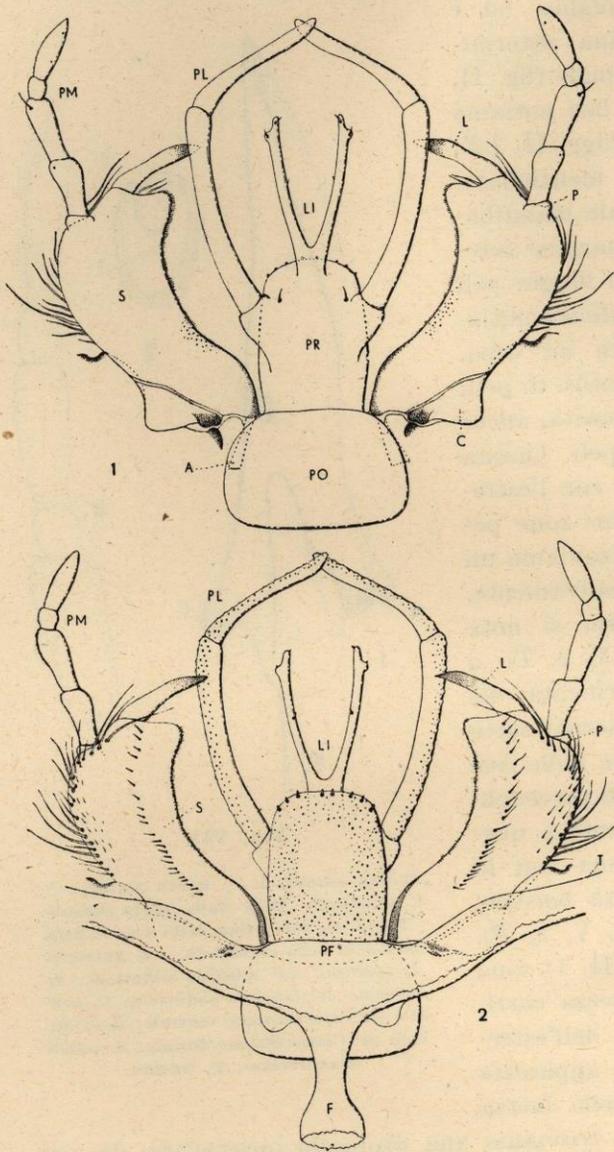


Fig. VIII.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. — 1. Complesso maxillo-labiale visto dal ventre. — 2. Complesso maxillo-labiale visto dal dorso: A apodema del muscolo adduttore dello stipite; C, cardine; F, faringe; L, lobo (?galea); LI, ligula; P, palpi-fero; PF, prefaringe; PL, palpo labiale; PM, palpo mascellare; PO, postmento; PR, premento; S, stipite; T, piega tegumentale della prefaringe.

del margine ipostomale. Lo stipite (fig. VIII, *S*) è allungato, un po' piegato ad arco, con una striscia interna prossimale sclerificata da cui si differenzia l'apodema del muscolo adduttore (fig. VIII, 1, *A*). Nella sua parte dorsale si inseriscono numerosissimi peli disposti come appare dalla figura, lungo il margine mediale, laterale e lungo una linea intermedia longitudinale. Il lobo (?galea) (fig. VIII, *L*) è unguiforme ed ha l'apice distale sclerificato. Sullo stipite notiamo un breve palpifero (fig. VIII, *P*) sopportante un palpo (fig. VIII, *PM*) di 4 parti; la prima, la seconda e la quarta delle quali, più lunghe che larghe, sono i principali articolati (primitivi degli Autori), la terza invece, lunga quanto larga, è di origine secondaria ⁽¹⁾. Nel labbro inferiore (fig. VIII) notiamo un postmento (fig. VIII, 1, *PO*), largo, subtrapezoidale. Il premento (fig. VIII, 1, *PR*), è provvisto di due brevi setole e di due palpigeri; ha il dorso membranoso a cuscinetto rigonfio con 8 corte setole submarginali distali e numerosissimi peluzzi disposti come appare dalla figura. I palpigeri portano i palpi labiali (fig. VIII,

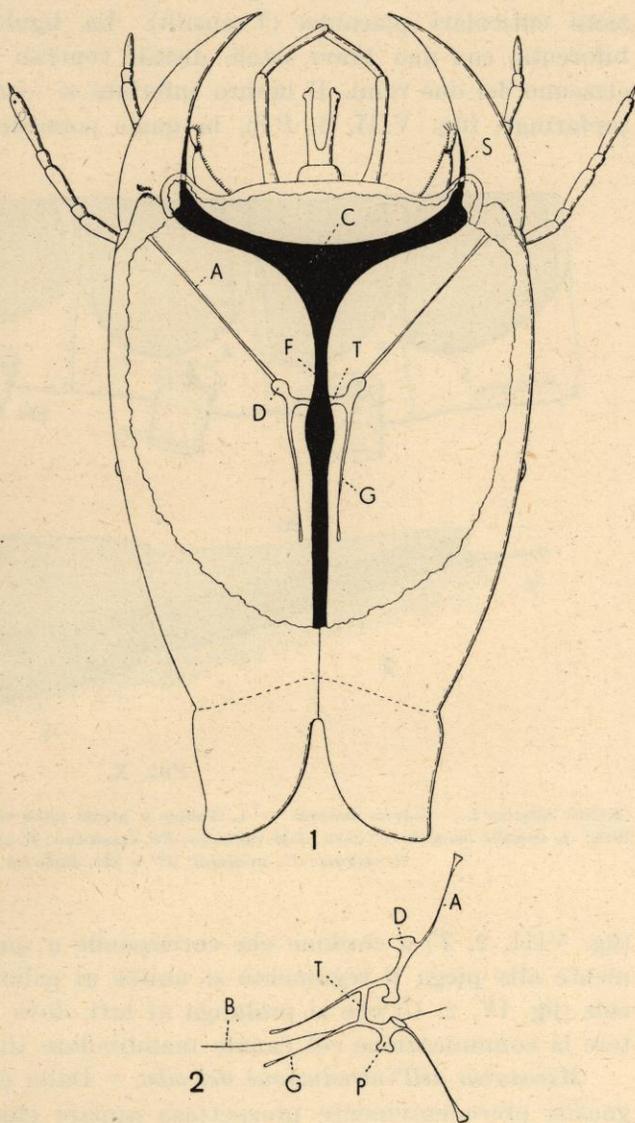


FIG. IX.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. — 1. Capo visto superiormente con la parte dorsale asportata per mostrare la faringe, il tentorio e come si unisce la cavità boccale col canale mandibolare - 2. Tentorio: *A*, braccio tentoriale anteriore; *B*, sutura golare; *C*, cavità boccale; *D*, braccio tentoriale dorsale; *F*, faringe; *G*, prolungamento del braccio posteriore del tentorio; *P*, braccio tentoriale posteriore; *S*, canale mandibolare; *T*, ponte tentoriale.

⁽¹⁾ Come per le antenne anche i palpi di molti Ditiscidi possono suddividersi durante lo sviluppo larvale in articolati secondari (articolini).

PL) di due articoli: il primo dei quali un po' più lungo del secondo, ed ambedue ricoperti al dorso per metà, come risulta dal disegno, da formazioni cuticolari placoidee (? sensilli). La ligula (fig. VIII, *LI*) è lunga, biforcuta, con due brevi setole distali ventrali ed una mediale dorsale su ciascuno dei due rami. Il labbro inferiore si continua dorsalmente con la prefaringe (fig. VIII, 2, *PF*), la quale possiede una piega del tegumento

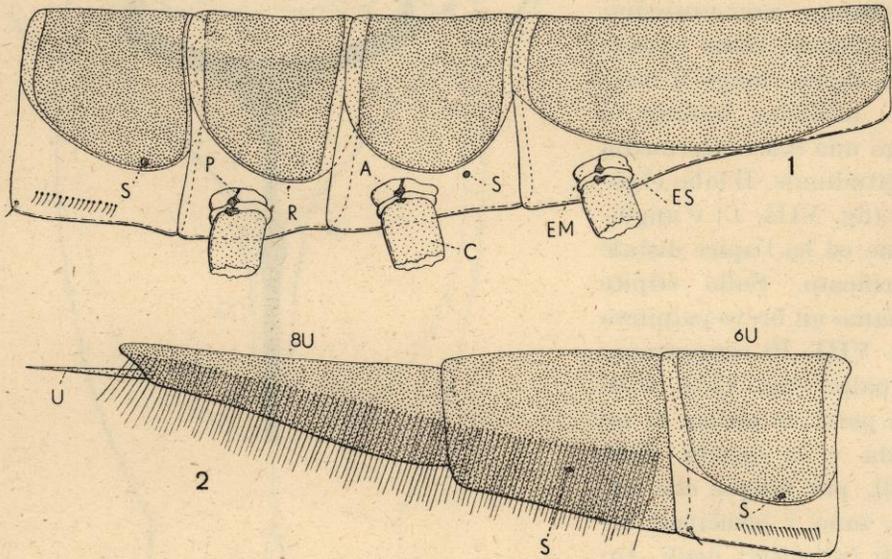


FIG. X.

Acilium sulcatum L. — Larva matura. — 1. Torace e primo urite visto di lato. — 2. Ultimi uriti visti di lato: *A*, condilo pleurale; *C*, coxa; *EM*, epimero; *ES*, episterno; *P*, sutura pleurale; *R*, stigma rudimentale; *S*, stigma; *U*, urogonfi; 6U e 8U, sesto ed ottavo urite.

(fig. VIII, 2, *T*) a cordone che corrisponde a quella del palato. Successivamente alla piega il tegumento si unisce al palato limitando la cavità boccale (fig. IV, 2, *C*) che si prolunga ai lati, dove rimane aperta per permettere la comunicazione col canale mandibolare (fig. IX, 1, *C*, *S*).

Meccanica dell'introduzione del cibo. — Dalla costituzione morfologica dei gnatiti precedentemente prospettata appare chiaro il modo di nutrirsi di queste larve. Se noi osserviamo una sezione longitudinale e sagittale del cranio, vediamo che la piega del palato va semplicemente ad appoggiarsi all'altra piega situata nella prefaringe (fig. IV, 2). Risulta così chiusa anteriormente l'apertura boccale, se vogliamo in un modo imperfetto, dato che la piega del palato si accosta appoggiandosi e non coaptandosi con la piega corrispondente della prefaringe. Questa chiusura fisiologica quindi non è nè salda nè permanente come la troveremo invece nelle forme più specializzate appartenenti ai generi *Ditiscus* L. e *Cybister* Curt. È per ciò che a suo completamento compaiono ulteriori adattamenti. Infatti la parte

dorsale del premento, che è molto mobile rispetto al postmento ed ha forma di cuscinetto membranoso ricco di peli cortissimi, può comprimersi col palato fornito di lunghe setole (fig. IV, 2). Tale costituzione permette

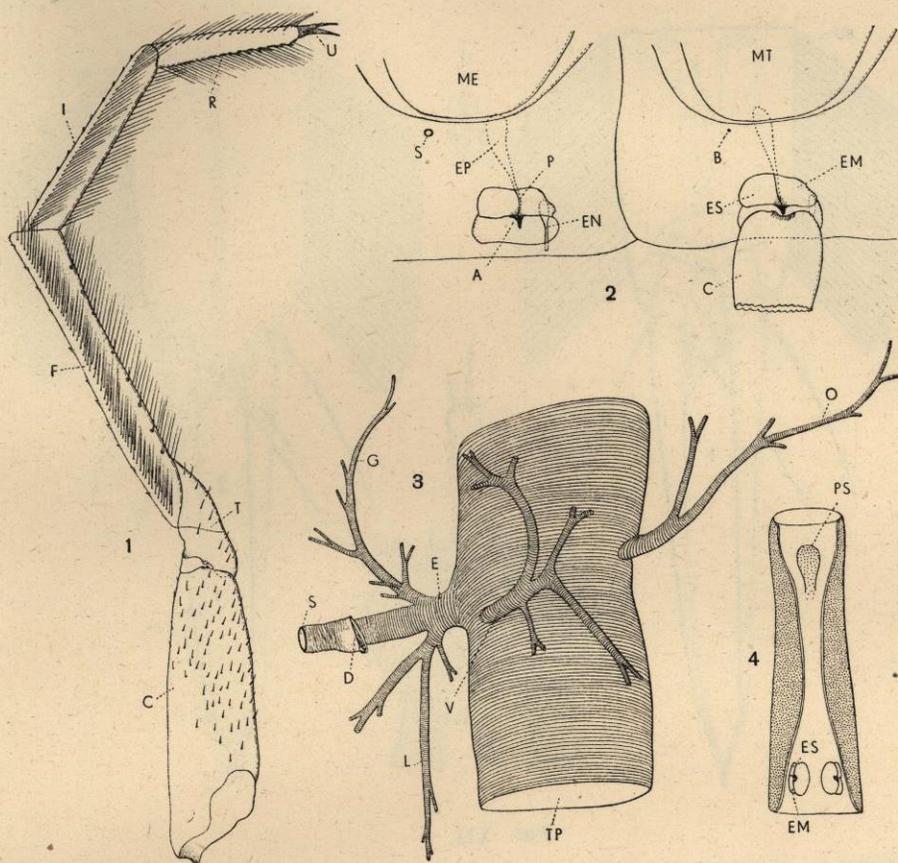


FIG. XI.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. - 1. Zampa protoracica. - 2. Pleure e articolazione della zampa del meso e metatorace. - 3. Particolare del tronco tracheale principale del 2° urite visto dal ventre. - 4. Pro-meso e metatorace. - 3. Particolare del tronco tracheale principale del 2° urite visto dal ventre: *A*, condilo pleurale; *B*, stigma rudimentale; *C*, coxa; *D*, apparecchio di chiusura; *E*, ramificazione secondaria laterale esterna; *EM*, epimero; *EN*, endosternite; *EP*, endopleurite; *ES*, episterno; *F*, femore; *G*, ramificazione laterale anteriore di *E*; *I*, tibia; *L*, ramificazione laterale posteriore di *E*; *EM*, mesotorace; *MT*, metatorace; *O*, ramificazione secondaria laterale mediale che forma la connessura metamERICA di unione tra i due tronchi principali; *P*, sutura pleurale; *PS*, placchetta prosternale; *R*, tarso; *S*, stigma; *T*, trocantere; *TP*, tronco tracheale principale; *U*, unghie; *V*, ramificazione secondaria ventrale.

come è ovvio una migliore chiusura dell'apertura boccale mentre la cavità intergnatale comunica lateralmente con gli inizi dei canali mandibolari. A rendere più definite tali comunicazioni intervengono le prominenze epistomali lobiformi lateroclipicali (figg. II, *LE*; IV, *LE*; IX, 1), precedentemente descritte, le quali costituiscono una sorta di manicotto incompleto di connessione che funziona in pieno soltanto quando le mandibole risultano leg-

germente aperte. Il canale mandibolare (figg. VI, 1, *S*; VII, 1, *S*) è formato da una doccia o solco del tegumento della mandibola, i cui margini vengono a contatto l'uno con l'altro (fig. VII, 2, *S*). Allorchè l'insetto vuole nutrirsi chiude l'apertura boccale, immette nel corpo della vittima, prece-

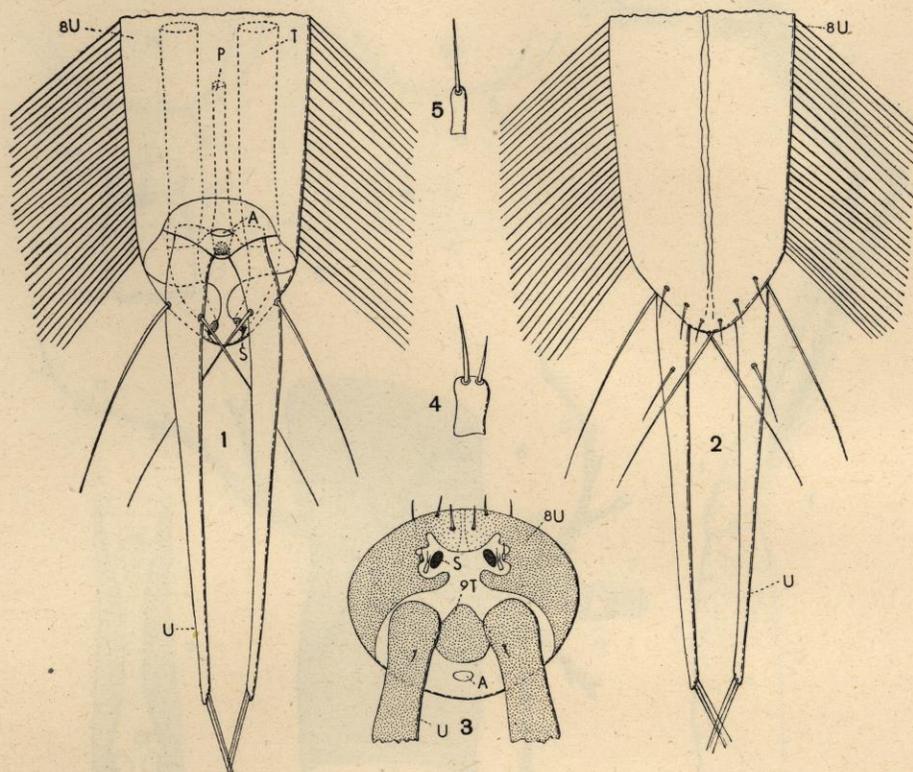


FIG. XII.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. — 1. Estremità posteriore dell'ottavo urite vista dal ventre. — 2. Estremità posteriore dell'ottavo urite vista dal dorso. — 3. Estremità posteriore dell'ottavo urite vista posteriormente — 4. Formazione tegumentale stigmatica latero-ventrale. — 5. Formazione tegumentale stigmatica laterale: *A*, apertura anale; *P*, proctodeo; *S*, stigma addominale dell'ultimo paio; *T*, trachea; *U*, urogeniti; *8U*, ottavo urite; *9T*, nono urotergo.

dentemente stretta ed uncinata mediante le mandibole, il secreto mesenterico, iniettandolo lungo il canale mandibolare e comportandosi come gli altri Ditiscidi ad apertura boccale morfologicamente chiusa.

Da quanto si è detto può arguirsi che la particolare fabbrica dell'apparato boccale dell'*Acilius* sia il risultato di una specializzazione non troppo spinta e consenta anche l'assunzione del cibo per via ordinaria, cioè attraverso l'apertura boccale. L'ampiezza di tale apertura (che può essere ulteriormente aumentata con spostamenti del prelabio e del postlabio) (fig. V, 1, *B*), la costituzione degli stipiti mascellari, dei palpi labiali e della ligula (fig. II;

III; IV, 1; V, 1), nonchè la mobilità del labbro inferiore confermano la supposizione e la possibilità, da parte delle larve, di aprire la bocca sganciando la piega dentiforme della prefaringe (fig. IV, 2, *PF*) da quella del palato (fig. IV, 2, *PP*) e di introdurre il cibo con l'aiuto dei palpi, senza farlo passare per il canale mandibolare. Il Prof. GRANDI, che ha raccolto le larve, ha osservato infatti che queste nell'ambiente in cui vivevano (nella stessa vasca si trovavano insieme a numerosissime larve di *Acilius* solo alcuni esemplari di Coleotteri del genere *Agabus* Leach e di Emitteri del genere *Notonecta* L.), non potevano nutrirsi nel modo classico e proprio dei Ditiscidi più elevati ed ha fin d'allora pensato che probabilmente essi si cibavano raccogliendo microrganismi e piccole particelle alimentari nel sottile strato di melma del fondo della vasca ed introducendoli direttamente nella cavità boccale. Dette larve si trattenevano infatti, per tutto il tempo non destinato agli affioramenti eseguiti onde permettere i complessi fenomeni legati alla respirazione, sul fondo della vasca e rovistavano nella melma, testa all'ingiù e corpo inclinato. Queste osservazioni collimano perfettamente con quelle fatte da DE GEER 168 anni or sono. Si può quindi concludere, con grande probabilità di essere nel vero, che la costituzione del cranio e dell'apparato boccale della larva dell'*Acilius sulcatus* L. permettono all'insetto di assumere il cibo tanto attraverso il canale mandibolare quanto direttamente per l'apertura boccale.

TORACE. — Il torace (fig. X, 1) presenta i noti interamente sclerificati ed estesi lateralmente in tutti i tre segmenti; essi possiedono una sutura dorsale longitudinale, una fascia anteriore ed una posteriore leggermente meno sclerificata. Solo quella anteriore del pronoto è atrofica. Le regioni ventrali o sternali sono membranose; il prosterno però reca una piccola placchetta anteriore sclerificata (fig. XI, 4, *PS*). Le pleure (figg. X, 1; XI, 2) risultano divise dalla sutura pleurale (fig. XI, 2, *P*) in epimero (fig. XI, 2, *EM*) ed episterno (fig. XI, 2, *ES*)⁽¹⁾, sono grandi quanto la coxa, membranose e leggermente ispessite posteriormente. In corrispondenza della sutura pleurale si differenzia all'interno un vistoso endopleurite (fig. XI, 2, *EP*) e

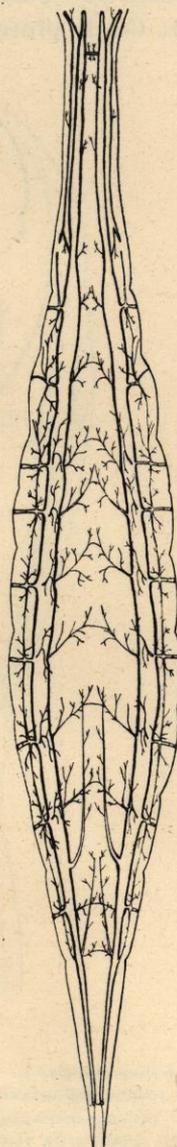


FIG. XIII.

Acilius sulcatus L. — Larva matura. — Sistema tracheale del torace e dell'addome visto dal ventre.

(1) In queste larve troviamo nel torace le pleure distinte e differenziate in epimero ed episterno. La parte anteriore che io interpreto come episterno era chiamata precedentemente da alcuni trocantino.

prossimalmente il condilo pleurale (fig. XI, 2, A), che si articola con un acetabolo pure sclerificato posto sulla parte prossimale della coxa (fig. XI, 2, C). Il protorace, visto dal dorso, è stretto, molto più lungo che largo e

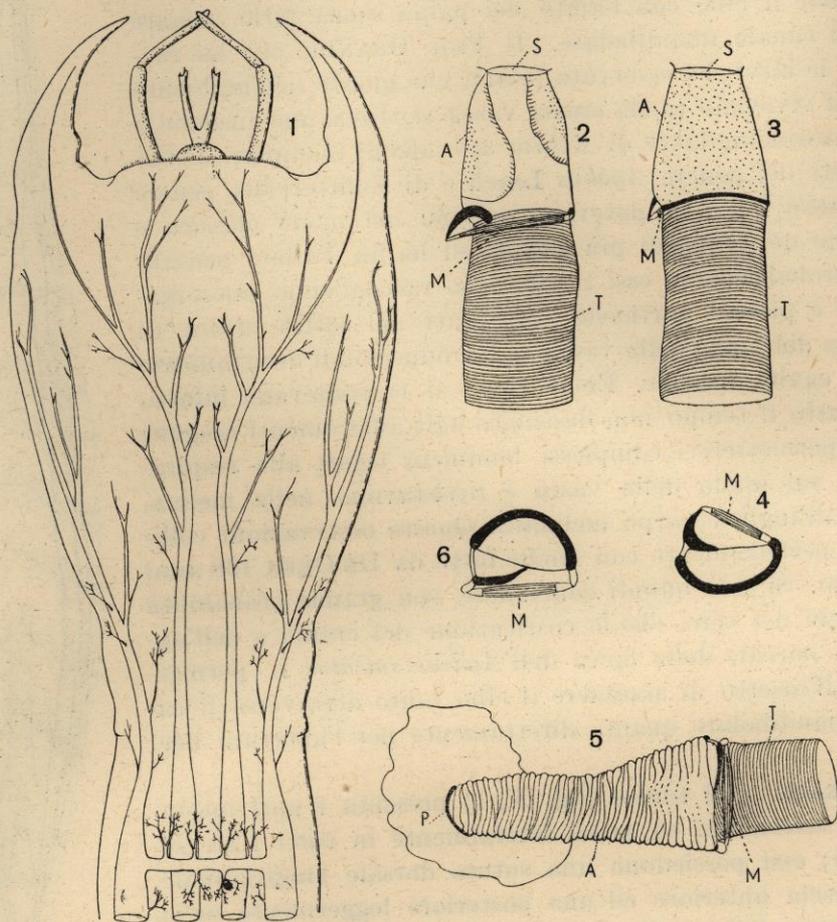


FIG. XIV.

Acilius sulcatus L. - Larva matura. — 1. Sistema tracheale del capo visto dal dorso. — 2. Trachea, atrio e stigma dell'ottavo urite visti dal ventre. — 3. Trachea, atrio e stigma dell'ottavo urite visti dal dorso. — 4. Schema dell'apparecchio di chiusura degli orifizi tracheali dell'ottavo urite. — 5. Trachea, atrio e stigma del primo urite visto dal ventre. — 5. Schema dell'apparecchio di chiusura degli orifizi tracheali del primo urite: A, atrio; M, muscolo dell'apparecchio di chiusura; P, peritreme; S, stigma; T, trachea.

attenuato anteriormente; il mesotorace ed il metatorace hanno una costituzione molto simile a quella dei segmenti addominali; sono trasversi e notevolmente più corti del protorace.

Zampe del tipo caraboideo ⁽¹⁾ ma tipicamente natatorie. Quelle protora-

(1) Le zampe degli *Adefagi* si differenziano da quelle dei *Polifagi* per avere il tarso distinto e non fuso con la tibia in un unico articolo detto « tibio-tarso ».

ciche (fig. XI, 1) sono simili per costituzione a quelle delle altre due paia. Hanno solo i vari segmenti leggermente più corti di quelle mesotoracicche, che presentano a loro volta i rispettivi articolati più brevi di quelli metatoracici. Le zampe si articolano con un condilo pleurale (fig. XI, 2, A) formato in corrispondenza della sutura. La coxa (fig. XI, 1, C) è ricca di peli robusti e mostra esternamente un acetabolo che accoglie il condilo pleurale. La meso- e la metacoxa possiedono, a differenza della procoxa, una serie di peli non molto lunghi posti longitudinalmente sulla faccia anteriore. Distalmente, nella coxa, si notano due cavità sclerificate opposte situate sulla faccia anteriore e posteriore, su cui si articola, con due condili, il trocantere (fig. XI, 1, T) che, mosso da due muscoli flessori, da due estensori e dal depressore, risulta diviso trasversalmente da una sutura in due parti e provvisto di alcuni brevi peli. Il femore (fig. XI, 1, F), notevolmente lungo, è mosso dal muscolo rotatore, porta sulle due facce anteriore e posteriore una serie di lunghi peli natatori ed è provvisto di alcune setole sul margine interno ed esterno. La tibia (fig. XI, 1, I), i cui movimenti sono dovuti ai muscoli flessori ed estensori, è più breve del femore e sopporta come questo ultimo due file di peli natatori. Il tarso (fig. XI, 1, R) è formato da un solo articolo più breve della tibia, viene mosso dal flessore relativo, porta sette brevi e robuste setole subdistali sul margine interno ed ha come il femore e la tibia i soliti lunghi peli che permettono e favoriscono il movimento della larva nell'acqua. Le unghie (fig. XI, 1, U), in numero di due, vengono mosse contemporaneamente da muscoli flessori posti nella tibia e nel femore e uniti distalmente ad un lungo apodema che percorre tutto il tarso.

ADDOME. — L'addome (fig. X, 1, 2) è composto, come in tutti i Ditiscidi, da 8 uriti ben visibili. Il primo, il secondo, il terzo ed il quarto aumentano gradualmente di larghezza; i successivi diminuiscono a poco a poco. I primi

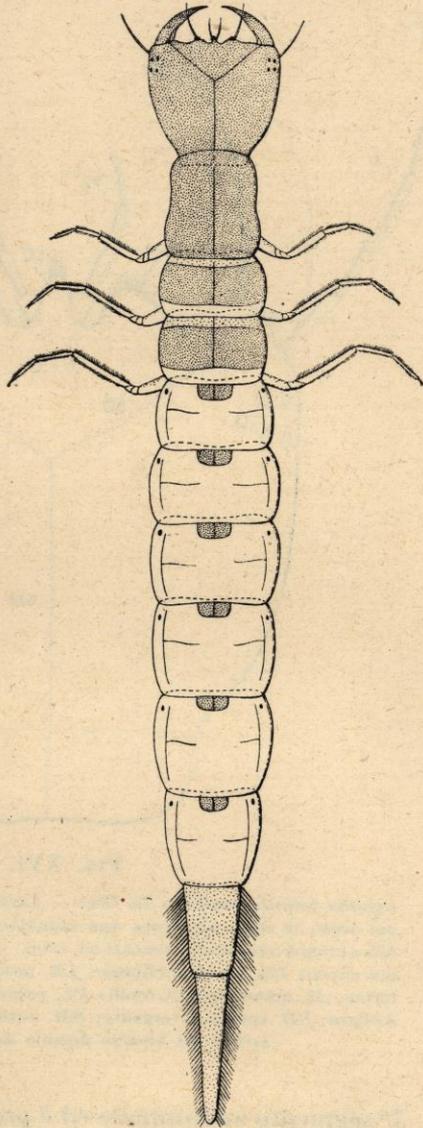


FIG. XV.

Cybister lateralimarginalis De Geer. —
Larva matura vista dal dorso.

sei uriti hanno una costituzione simile tra loro e sono provvisti di una placca dorsale sclerificata che si estende lateralmente. Tali placche possiedono, come quelle mesotoraciche e metatoraciche, una fascia anteriore ed una

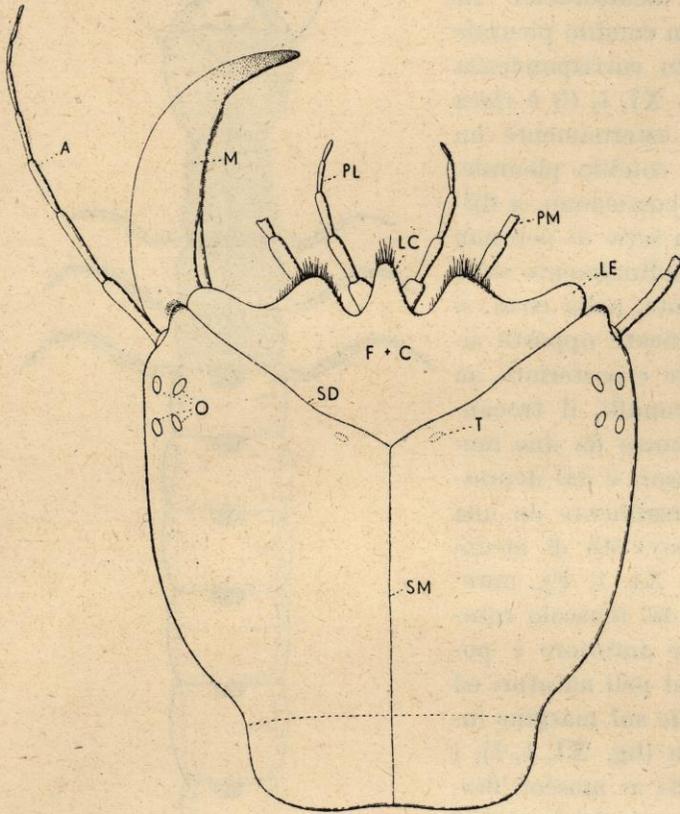


FIG. XVI.

Cybister lateralmarginalis De Geer. — Larva matura. — Capo visto dal dorso (è stata asportata una mandibola; i palpi mascellari ed una antenna sono stati troncati ad arte): *A*, antenna; *F+C*, fronte più clipeo; *LC*, margine clipeale; *LE*, prominenza epistomale lobi-forme; *M*, mandibola; *O*, ocelli; *PL*, palpo labiale; *PM*, palpo mascellare; *SD*, sutura divergente; *SM*, sutura mediana; *T*, punto di arrivo del braccio dorsale del tentorio.

posteriore meno sclerificata nonchè una sutura dorsale che continua longitudinalmente quella toracica. Su questi stessi uriti troviamo, inoltre, dei peli latero-ventrali inseriti in serie longitudinale e due setole ventrali e posteriori. Il settimo urite è integralmente sclerificato; è provvisto della solita sutura dorsale, e di una linea longitudinale laterale soprastigmatica di lunghi peli natatori. L'ottavo urite (fig. X, 2, 8 U), ultimo apparente, si assottiglia posteriormente, risulta completamente sclerificato, possiede anch'esso la sutura dorsale che continua quella degli uriti precedenti ed è fornito di 6 setole submarginali posteriori. Anche questo urite possiede una serie longitudinale laterale di lunghi peli natatori che fa seguito a quella del

7° segmento addominale ed è provvisto di due grossi spiracoli tracheali caudali (fig. XII, S); lateralmente ad ognuno dei quali si nota una formazione tegumentale digitiforme (fig. XII, 5), fornita di una setola apicale. Un'altra (fig. XII, 4) simile alla precedente, più grande, con due setole distali è posta un poco più ventralmente rispetto allo spiracolo stesso. Inferiormente agli orifizi stigmatici dell'ottavo urite vi sono due lunghi urogonfi (fig. XII, U) ⁽¹⁾, uniti

(¹) Questi urogonfi, a tegumento non bagnabile, servono a sostenere la larva sul pelo dell'acqua quando questa risale alla superficie per respirare.

tra loro, alla base, da una placchetta sclerificata riferibile al 9° urotergo (fig. XII, 3, 9T). Essi sono molto allungati, assottigliati posteriormente, e forniti di alcune setole disposte come appare dalla figura (fig. XII).

SISTEMA RESPIRATORIO.

Il sistema respiratorio della larva matura è polipneustico e costituito (fig. XIII) da due grossi tronchi tracheali principali, posti lateralmente, che si iniziano dagli stigmi dell'ottavo urite e giungono un poco più innanzi del mesotorace dividendosi ciascuno in due rami che penetrano nel capo.

Di stigmi ve ne sono nove paia: un paio di mesotoracici, ed otto paia di addominali, che eccezion fatta per l'ultimo paio, si trovano vicino ai margini laterali delle placche notali; ed infine un decimo paio di più piccoli e non funzionanti metatoracici posti ai lati

della placca notale sclerificata. Gli spiracoli tracheali, esclusi quelli dell'ottavo urite e del metatorace, hanno una costituzione molto simile. Presentano un peritrema (fig. XIV, 5, P) sclerificato, circolare, non molto robusto e comunicano direttamente con un atrio (fig. XIV, 5, A), allungato ed allargato distalmente, che presenta una serie di tenidii irregolari, ondulati ⁽¹⁾ e non disposti in serie come nelle trachee. Al termine di questo atrio si trova l'orificio tracheale propriamente detto, provvisto di un apparecchio di chiusura (fig. XIV, 6). Gli stigmi dell'ottavo urite, invece, giacciono all'apice

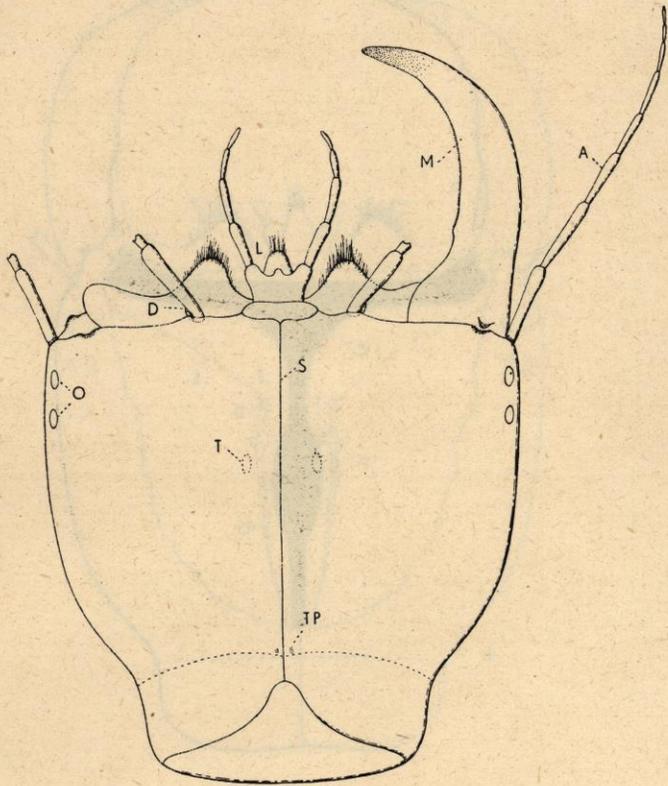


FIG. XVII.

Cybister lateralmarginalis De Geer. — Larva matura. — Capo visto dal ventre (è stata asportata una mandibola; i palpi mascellari ed una antenna sono stati troncati ad arte): A, antenna; D, mascella; L, labbro inferiore; M, mandibola; O, ocelli; S, sutura golare; T, punto di invaginazione del braccio tentoriale posteriore; TP, punto di arrivo del prolungamento del braccio posteriore del tentorio.

(1) Questi tenidii differenziano ciuffi di brevi formazioni spiniformi.

caudale del rispettivo segmento (fig. XII, S), sono posti in una leggera in-

fossatura del tegumento, in una sorta di ripiegatura della parte tergo-laterale e sono forniti di un sottile peritrema (fig. XIV, 2, 3), appena sclerificato, che comunica con un atrio (fig. XIV, 2, 3, A) di forma tronco-conica, poco più lungo che largo, leggermente sclerificato e punteggiato e provvisto ventralmente di una fascia trasverso-longitudinale membranosa. Al termine di questo atrio troviamo l'orifizio tracheale, anche esso provvisto di un apparecchio di chiusura (fig. XIV, 4), diverso però da quello degli altri uriti. Gli spiracoli non funzionanti del metatorace (fig. X, 1, R) hanno l'apertura obliterata, sono privi di atrio, ed in relazione con un sottile ramo tracheale senza apparecchio di chiusura.

I tronchi principali (fig. XIII) su nominati sono grossi e non presentano nessun ramo secondario fino ad un po' prima dell'inizio del 7° urite. In questo punto si originano: medialmente un ramo lungo un poco più dello stesso urite,

prolungantesi in avanti ed alla cui base parte un tronco connesurale di unione fra i due tronchi principali; lateralmente un ramo che raggiunge

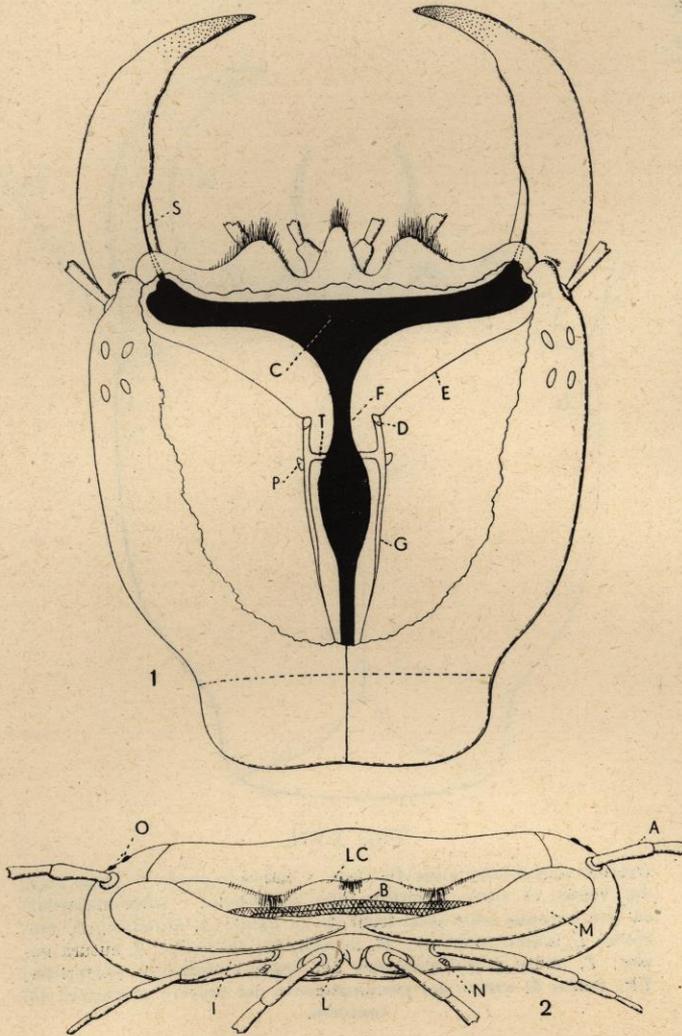


FIG. XVIII.

Cybister lateralmarginalis De Geer. - Larva matura. — 1. Capo visto superiormente con la parte dorsale asportata per mostrare la faringe, il tentorio e come si unisce la cavità boccale col canale mandibolare. — 2. Capo visto di fronte: A, antenna; B, apertura boccale; C, cavità boccale; D, braccio tentoriale dorsale; E, braccio tentoriale anteriore; F, faringe; G, prolungamento del braccio posteriore del tentorio; I, mascella; L, labbro inferiore; LC, margine clipeale; M, mandibola; N, mascellula; O, ocelli; P, braccio tentoriale posteriore; S, canale mandibolare; T, ponte tentoriale.

la trachea che parte dallo stigma del 7° urite. Tra il 6° ed il 7° urite ciascun tronco principale differenzia medialmente ed un poco ventralmente un lungo ramo tracheale che possiede alcune ramificazioni laterali e termina con le sue ultime arborizzazioni in corrispondenza del quarto urite. Nel settimo e nei restanti uriti, fino al primo, troviamo poi una disposizione uguale dei rami che partono dai due tronchi principali, ed in corrispondenza della metà circa della lunghezza di ciascun urite una leggera strozzatura del tronco principale, la quale dà origine: ad un ramo laterale (fig. XI, 3, *E*) che proviene dall'orifizio stigmatico e differenzia a sua volta due branche, una anteriore (fig. XI, 3, *G*) ed una posteriore (fig. XI, 3, *L*); un ramo ventrale (fig. XI, 3, *V*) che si biforca subito in altri due; infine un ramo mediale (fig. XI, 3, *O*) che, oltre a presentare delle ramificazioni terziarie si unisce al corrispondente simmetrico che deriva dall'altro tronco principale. In tal modo si vengono a formare altrettante connessure metameriche di unione tra i due tronchi principali. Le due ramificazioni laterali anteriori e posteriori, precedentemente nominate, che partono dalle trachee che provengono dagli stigmi formano in avanti ed indietro due allacciamenti di raccordo tra le trachee che negli uriti contigui provengono alla loro volta dagli stigmi. L'allacciamento tra la trachea che parte dallo stigma del 1° urite e quella corrispondente del metatorace che parte dallo stigma non funzionante si divide in due e penetra nelle zampe del terzo paio. Quello invece tra metatorace e mesotorace penetra nelle zampe del 2° paio. La ramificazione anteriore che parte dalla trachea che proviene dallo stigma mesotoracico penetra infine nelle zampe del primo paio. Anche nel meta- e mesotorace, come nell'addome, esistono connessure segmentali. Nel protorace poco più innanzi del suo margine posteriore ciascun tronco principale si divide in due rami, uno laterale dorsale ed uno mediale ventrale. Quello laterale possiede, tra gli altri ramuscoli un ramo che, unitamente a quello proveniente dalla trachea che dallo stigma metatoracico arriva al tronco principale, penetra nelle zampe anteriori. In prossimità della testa si trova una ultima connessura allacciante i due tronchi principali dorso-laterali. Nel capo (fig. XIV, 1) penetrano le quattro trachee provenienti dal protorace, quelle dorso-laterali si dirigono ai lati, quelle medio-ventrali nel centro. Queste ultime differenziano fra l'altro un ramuscolo che penetra nell'interno della mandibola (fig. VII, 2, *T*).

Gli apparecchi di chiusura ⁽¹⁾ che troviamo agli orifizi tracheali del meso-

(¹) Le larve dei Ditiscidi, per quanto si sa, sgusciano dall'uovo con quasi tutti gli spiracoli tracheali chiusi da una membrana (fanno eccezione infatti quelli dell'ottavo urite) e sono quindi metapneustiche. Allorchè dette larve sono vicine alla maturità gli stigmi (quelli metatoracici esclusi) si aprono, diventano polipneustiche, e compare all'orifizio tracheale l'apparecchio di chiusura con il muscolo relativo. Fatto interessante questo, ma non nuovo, della formazione *ex novo* di organi, durante lo sviluppo postembrionale e pre-immaginale di un olometabolo.

torace e dei primi sette segmenti addominali (fig. XIV, 6) hanno una costituzione simile mentre quelli dell'ottavo urite (fig. XIV, 4) sono un poco diversi. Fondamentalmente il margine dell'inizio della trachea propriamente detta si presenta per metà sclerificato e per metà membranoso e mostra uno sclerite, diverso per forma nei due tipi, governato da un muscolo (fig. XIV, *M*). Il funzionamento è il seguente: il muscolo, contraendosi, muove lo sclerite che agisce sulla porzione membranosa del margine dell'orifizio tracheale, comprimendola contro la porzione sclerificata e chiudendo così il lume della trachea.

Cybister lateralimarginalis DE GEER.

Il genere *Cybister* Curtis è molto affine al genere *Dytiscus* L. e le sue specie, circa una sessantina, si trovano distribuite in tutte le regioni tropicali e subtropicali del globo, eccetto l'America del Sud. In Italia ne vivono soltanto quattro.

Il *Cybister lateralimarginalis* De Geer è diffuso nell'Europa occidentale, centrale e meridionale, in Asia occidentale fino al Turkestan, al Tibet e nel Nord Africa. In Italia è presente in tutta la penisola e nelle grandi isole.

Le larve furono descritte anni addietro da SCHIÖDTE ⁽¹⁾ e da MEINERT ⁽²⁾.

MORFOLOGIA DELLA LARVA MATURA.

La larva matura (fig. XV), allargata anteriormente ed attenuata progressivamente all'indietro ⁽³⁾, è lunga da 63 a 65 mm. e larga al primo urite 7-7 ½ mm. Le parti sclerificate, come il capo, le placche tergalì del pronoto e dell'addome, etc., sono di colore bruno-castagno; quelle membranose grigio-giallastre od olivastre più scure al dorso che al ventre. I palpi e le antenne risultano di colore nerastro all'estremità.

CAPO (figg. XVI; XVII). — Il *cranio*, lungo circa quanto largo anteriormente, è prognato, leggermente attenuato nella sua parte posteriore ed ha un foro occipitale posteriore, un po' ventrale ed abbastanza ampio. Il margine del foramen magnum mostra superiormente una leggerissima sinuosità mediale ed inferiormente una larga incavatura non molto profonda. Al dorso la sutura mediana o metopica (fig. XVI, *SM*) lo percorre longitudinalmente per due terzi della sua lunghezza e si biforca poi in avanti nelle due suture divergenti (fig. XVI, *SD*). Queste ultime terminano, come per l'*Acilius*,

⁽¹⁾ Op. cit., pag. 234.

⁽²⁾ Op. cit., pag. 234.

⁽³⁾ La forma della larva del *Cybister* rispetto a quella dell'*Acilius* appare più adatta a muoversi nell'acqua.

medialmente ai condili di articolazione mandibolare ed esternamente alle prominente epistomali lobiformi lateroclipeali (fig. XVI, *LE*) sovrapposte all'inizio del canale delle mandibole. Le due aree ellittiche (fig. XVI, *T*), situate esternamente rispetto alle suture divergenti e non lontano dal loro sorgere da quella metopica, rappresentano il punto di arrivo dei due bracci dorsali del tentorio, che non si saldano però al tegumento. La fronte è fusa col clipeo (fig. XVI, *F+C*) come negli *Acilius*, ed il margine clipeale anteriore (fig. XVI, *LC*) appare trilobato con un ciuffo di peli sul margine di ciascun lobo. Ventralmente, il cranio mostra una sutura longitudinale (golare) (fig. XVII, *S*), che parte dalla incavatura ventrale mediale del margine del foro occipitale e termina all'estremità anteriore del cranio. Ai lati di questa sutura troviamo i punti di invaginazione (fig. XVII, *T*) dei bracci posteriori del tentorio ed i punti d'arrivo dei due pro-

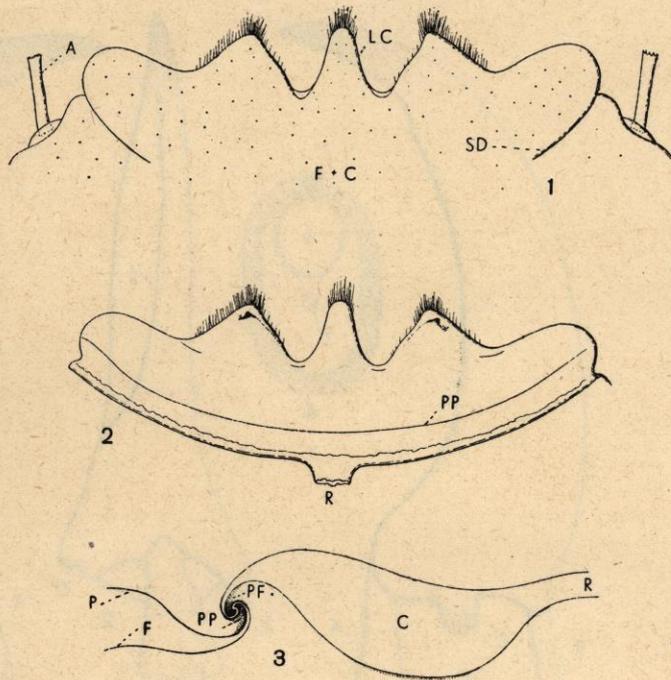


FIG. XIX.

Cybister lateralmarginalis De Geer. — Larva matura. — 1. Porzione anteriore della fronte più il clipeo. — 2. Palato. — 3. Sezione longitudinale mediale della cavità boccale: *A*, antenna; *C*, cavità boccale; *F*, prefaringe; *F+C*, fronte più clipeo; *LC*, margine clipeale; *P*, palato; *PF*, piega tegumentale della prefaringe; *PP*, piega tegumentale del palato; *R*, faringe; *SD*, sutura divergente.

lungamenti di tali bracci (fig. XVII, *TP*). Il tentorio è composto, come nell'*Acilius*, di due bracci anteriori lunghissimi e sottili, di due brevi bracci dorsali, di due posteriori pure brevi e piuttosto massicci con i loro prolungamenti diretti caudalmente lunghi e sottili e di un ponte (fig. XVIII, *D*, *E*, *G*, *P*, *T*). Gli *ocelli* (figg. XVI, *O*; XVII, *O*) sono presenti in numero di 6 per parte; hanno forma ovale e subeguali dimensioni. Quattro risultano dorsali e due ventrali; gli uni e gli altri disposti come appare dalla figura. Le *antenne* (figg. XVI, *A*; XVII, *A*), lunghette, si articolano in toruli posti lateralmente ed un po' dorsalmente alla base delle mandibole e sono composte di nove parti. Secondo gli Autori gli articoli primitivi principali sarebbero quattro, gli altri deriverebbero da una loro suddivisione secon-

daria. Tutte le nove parti esistono però fino dallo sgusciamiento della larva dall'uovo. Il *labbro superiore* manca od è indistinto ed il margine anteriore del clipeo (fig. XIX, 1, *LC*) (il clipeo è come nell'*Acilius* fuso con la fronte) è trilobato; ai lati notiamo le due prominenze epistomali lobiformi (fig. XVI,

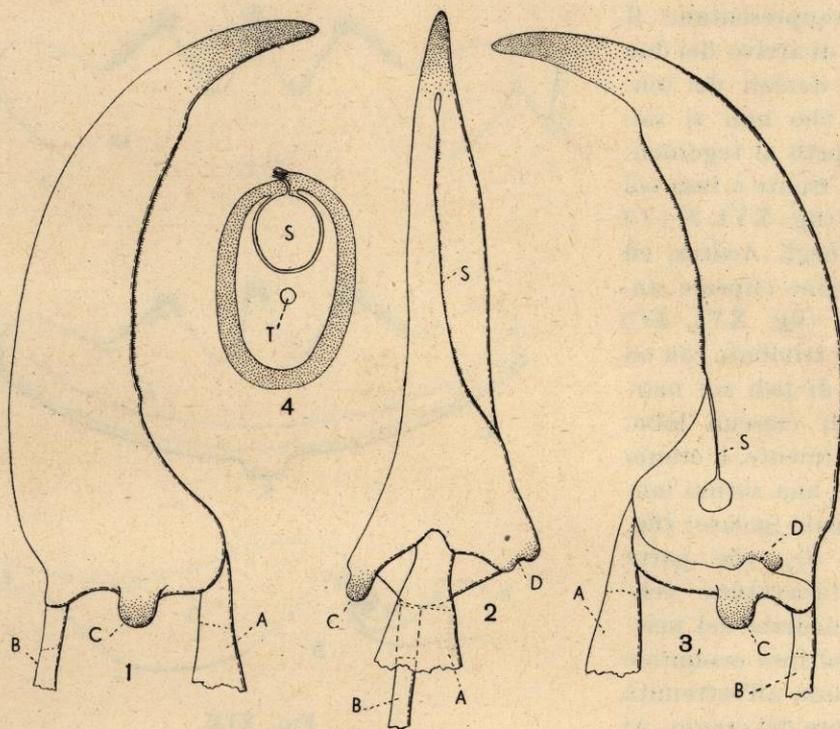


FIG. XX.

Cybister lateralimarginalis De Geer. — Larva matura. — 1. Mandibola vista dal ventre. — 2. Mandibola vista dalla parte adorale. — 3. Mandibola vista dal dorso. — 4. Sezione trasversale fatta a metà della lunghezza della mandibola: *A*, apodema del muscolo adduttore; *B*, apodema del muscolo abduttore; *C*, condilo per l'articolazione ventrale; *D*, acetabolo per l'articolazione dorsale; *S*, canale mandibolare; *T*, trachea.

LE). Nella parte ventrale subdistale dei lobi clipeali laterali troviamo una piccolissima ripiegatura del tegumento che porta un piccolo processo conico sclerificato ed un ciuffo di peli. Nella parte posteriore del *palato* si trova una piega, a mo' di cordone, sclerificata (fig. XIX, 2, *PP*) (la sua sezione differisce notevolmente, come vedremo in seguito, da quella dell'*Acilius*) che si dirige verso i lobi epistomali lateroclipeali. *Mandibole* (fig. XX) allungate e più tozze di quelle dell'*Acilius*, con l'apice distale sclerificato e non molto appuntito. Nella parte adorale del loro margine prossimale troviamo una leggera incavatura dove si inizia l'apodema del muscolo adduttore (fig. XX, *A*); nella parte opposta, aborale, il margine prossimale è invece un poco convesso e l'apodema del muscolo abduttore (fig. XX, *B*) risulta leggermente

spostato ventralmente. Come per gli *Acilius* e per la generalità degli Insetti ad apparato boccale masticatore, in relazione con la diversa robustezza dei muscoli, l'apodema del muscolo adduttore risulta molto più grosso di quello del muscolo abduttore. Il canale (fig. XX, S) mandibolare, ha inizio al

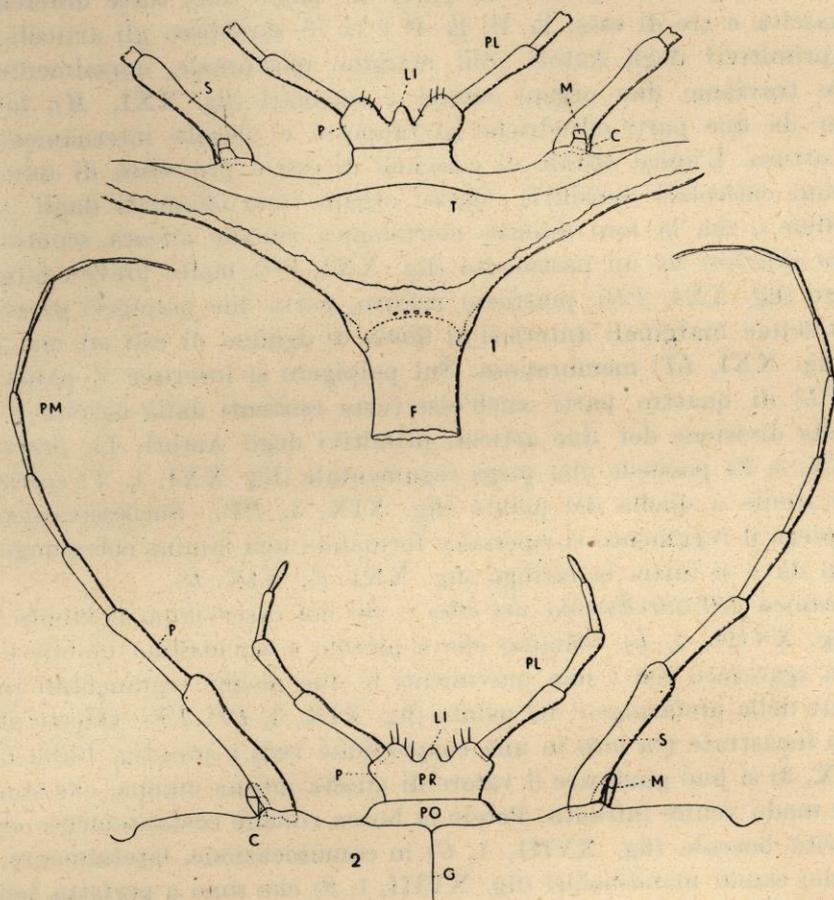


FIG. XXI.

Cybister lateralimarginalis De Geer. — Larva matura. — 1. Complesso maxillo-labiale visto dal dorso. — 2. Complesso maxillo-labiale visto dal ventre: C, cardine; F, faringe; G, sutura golare; LI, ligula; M, mascellula; P, palpifero e palpigero; PL, palpo labiale; PM, palpo mascellare; PO, postmento PR, premento; S, stipite; T, piega tegumentale della prefaringe.

dorso vicino al margine prossimale della mandibola, con un foro subcircolare e non ovale come negli *Acilius*. Questo canale si piega successivamente sulla faccia adorale dove sdocca non molto lontano dall'apice distale. I suoi due margini si coaptano reciprocamente, essendo uno convesso e l'altro concavo. L'ultimo possiede una fila esterna di fitti e brevi peli, che rendono più perfetta la chiusura e la tenuta del canale stesso. Nel complesso maxillo-labiale (fig. XXI) le *mascelle* spiccano per il loro comportamento pal-

piforme (sono quindi diversissime da quelle dell'*Acilius*). Si distinguono in esse un piccolo cardine (fig. XXI, *C*), uno stipite (fig. XXI, *S*) stretto ed allungato, un palpifero (fig. XXI, *P*) ed un palpo (fig. XXI, *PM*) di otto parti. Manca il lobo (? galea) che invece troviamo, sebbene molto piccolo nelle larve del genere *Dytiscus*. Le parti del palpo sono tutte differenziate dalla nascita e tre di esse, la 1^a, la 4^a e la 6^a sarebbero gli articoli principali (primitivi) degli Autori. Sul margine ipostomale, dorsalmente alle mascelle troviamo due organi curiosi e singolari (fig. XXI, *M*), formati ciascuno da due parti cilindriche sovrapposte e piegate internamente ad angolo ottuso. L'apice distale di ciascuno di essi è provvisto di numerose formazioni cuticolari (sensilli?). Questi organi sono chiamati dagli Autori « mascellule », ma la loro essenza morfologica rimane ancora sconosciuta. Il labbro inferiore ha un postmento (fig. XXI, *PO*), molto breve e largo. Il premento (fig. XXI, *PR*), piuttosto ridotto, porta due palpigeri grossi con quattro setole marginali anteriori al dorso di ognuno di essi ed una corta ligula (fig. XXI, *LI*) membranosa. Sul palpifero si inserisce il palpo (fig. XXI, *PL*) di quattro parti anch'esse tutte esistenti dalla nascita e derivate dalla divisione dei due articoli primitivi degli Autori. La prefaringe (fig. XIX, 3, *F*) possiede una piega tegumentale (fig. XXI, 1, *T*) corrispondente e simile a quella del palato (fig. XIX, 3, *PP*). Successivamente a questa piega il tegumento si ispessisce formando una lamina che giunge fino al punto dove si inizia la faringe (fig. XXI, *F*; XIX, *R*).

Meccanica dell'introduzione del cibo. — Se noi osserviamo il labbro inferiore (fig. XVIII, 2, *L*) vediamo che è piccolo e pochissimo mobile e non adatto a sganciare con i suoi movimenti le due pieghe tegumentali rispettivamente della prefaringe e del palato (fig. XIX, 3, *PP*, *PF*). Queste ultime poi sono incastrate tra loro in una coaptazione vera e propria. Dalla figura (fig. XIX, 3) si può giudicare il valore di questa intima unione, che non può in alcun modo venire infranta. Perciò la bocca rimane costantemente chiusa e la cavità boccale (fig. XVIII, 1, *C*) in comunicazione, lateralmente, con l'inizio dei canali mandibolari (fig. XVIII, 1, *S*) che sono a perfetta tenuta. Come per l'*Acilius* le prominenze lobiformi epistomali lateroclipeali (fig. XVI, *LE*) rendono ben definita tale comunicazione allorchè le mandibole non siano troppo aperte. È dunque evidente che queste larve sono estremamente specializzate anche nei confronti dell'assunzione del cibo. Esse non hanno più la possibilità di introdurre il nutrimento per l'apertura boccale e possono solo nutrirsi iniettando il secreto mesenteriale nel corpo della vittima per mezzo delle mandibole e del loro canale e successivamente aspirando per la stessa via le sostanze digerite.

TORACE (fig. XXII, 1). — I noti del torace sono in parte più o meno sclerificati e provvisti di una sutura longitudinale mediana. Il prosterno (fig. XXII, 1, *PS*) reca anteriormente due aree subtriangolari simmetriche sclerificate, mentre il meso- ed il metasterno risultano completamente membranosi. Le pleure, differenziate e leggermente sclerificate, appaiono divise

dalla sutura pleurale (fig. XXII, 1, *P*) in epimero (fig. XXII, 1, *ES*) ed episterno (fig. XXII, 1, *EM*) e differenziano in corrispondenza di detta sutura un endopleurite ed un condilo sclerificato (fig. XXII, 1, *A*) che si articola nell'acetabolo prossimale della coxa (fig. XXII, 1, *C*). Il protorace, visto dal dorso, appare leggermente più stretto del segmento toracico se-

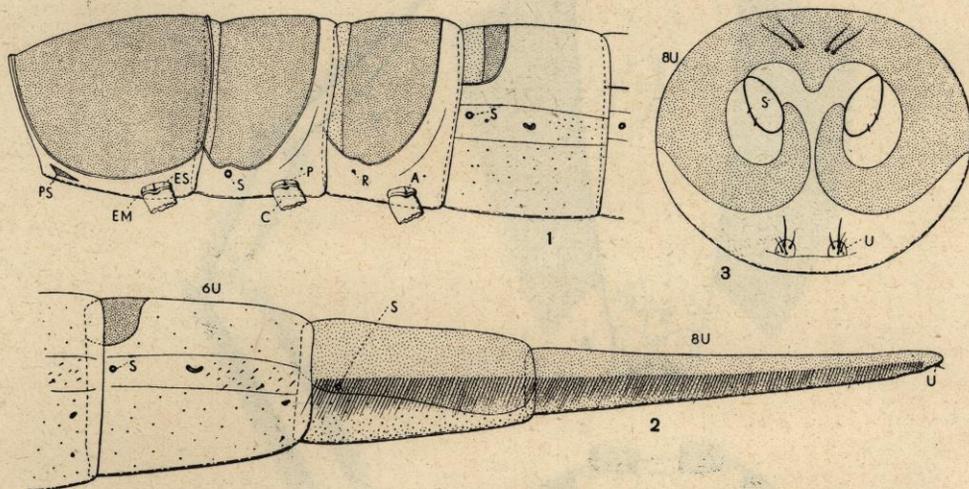


Fig. XXII.

Cybister lateralmarginalis De Geer. — Larva matura. — 1. Protorace e primo urite visto di lato. — 2. Ultimi uriti visti di lato. — 3. Estremità posteriore dell'addome vista posteriormente: *A*, condilo pleurale; *C*, coxa; *EM*, episterno; *ES*, epimero; *P*, sutura pleurale; *PS*, placchetta prosternale; *R*, stigma rudimentale; *S*, stigma; *U*, urogeniti; *6U* e *8U*, sesto e ottavo urite.

guente, un po' attenuato anteriormente e coi lati incavati nel mezzo. Il mesotorace ed il metatorace sono subsimili tra loro, trasversi e molto più brevi del protorace.

Zampe natatorie; quelle anteriori (fig. XXIII, 1) hanno una costituzione morfologica simile a quella delle altre due paia, sono però un poco più ridotte di quelle mesotoraciche, che a loro volta risultano più brevi delle metatoraciche. Mi limiterò pertanto a descrivere le zampe del primo paio. La coxa (fig. XXIII, 1, *C*) si articola per mezzo di un acetabolo sclerificato, posto prossimalmente, con il condilo pleurale e presenta alcuni brevi peli. Il trocantere (fig. XXIII, 1, *B*), che è circa tre volte più lungo che largo, si mostra come negli *Acilius*, diviso in due parti da una sutura trasversale e si articola con due condili che giocano con due acetaboli della coxa. Il femore (fig. XXIII, 1, *F*) è un poco più breve della coxa, ed è provvisto di due lunghe serie di peli natatori situati sulle due faccie anteriore e posteriore] vicino ai margini. La tibia (fig. XXIII, 1, *I*) è lunga circa come la metà del femore e possiede anch'essa le due serie di peli natatori. Il tarso (fig. XXIII, 1, *R*), costituito di un solo articolo, è un po' più sottile ed un po'

più lungo della tibia, possiede peli natatori ed altre setole sui margini interno ed esterno e porta due unghie (fig. XXIII, 1, V). I muscoli delle zampe sono gli stessi che troviamo nell'*Acilius*.

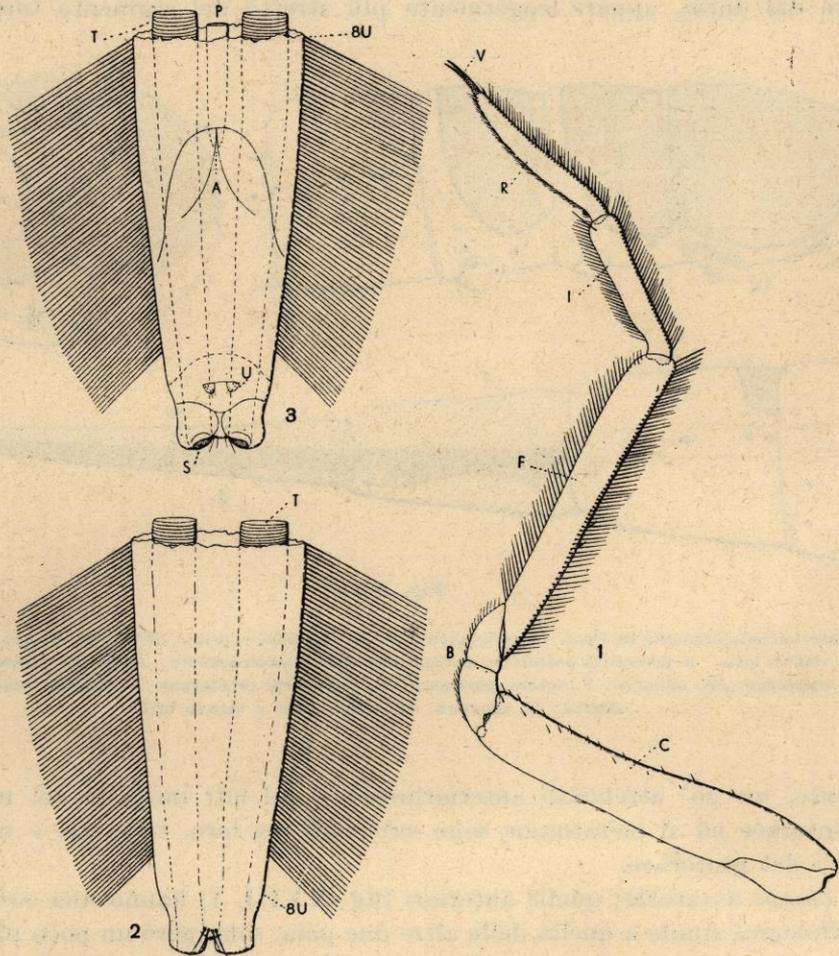


FIG. XXIII.

Cybister lateralmarginalis De Geer. - Larva matura. - 1. Zampa protoracica. - 2. Estremità posteriore dell'8° urite vista dal dorso. - 3. Estremità posteriore dell'8° urite vista dal ventre: A, ano; B, trocantere; C, coxa; F, femore; I, tibia; P, proctodeo; R, tarso; S, stigma; T, trachea; U, urogonfi; 8U, ottavo urite; V, unghie.

ADDOME (fig. XXII). - L'addome è formato da otto uriti distinti, che aumentano gradualmente di lunghezza. I primi sei hanno una costituzione morfologica fondamentalmente uguale. Al dorso ed anteriormente essi recano una piccola placca sclerificata, fornita di una sutura longitudinale; ai lati, medialmente una formazione cuticolare sclerificata e semilunare e posteriormente dei brevi peli ed una setola disposta come nella figura. Il settimo

urite (fig. XXII, 2), notevolmente più stretto dei precedenti ed a forma di tronco di cono, mostra il dorso ed i lati fortemente sclerificati e possiede una sutura dorsale longitudinale ed una serie di peli natatori su ciascun lato. L'ottavo urite (fig. XXIII, 2, 3, 8U), ancor più stretto e lungo del settimo, risulta interamente sclerificato ed è fornito lateralmente di una serie di peli natatori che fa seguito a quella dell'urite precedente. Possiede inoltre quattro setole posteriori. L'ano si apre al ventre di questo urite (fig. XXIII, 3, A). Anteriormente ad esso si notano due piccolissimi urogonfi (fig. XXIII, 3U) ⁽¹⁾ provvisti di setole. Il nono segmento, che dovrebbe portarli, è completamente atrofico e non più distinguibile.

SISTEMA RESPIRATORIO.

Il sistema respiratorio (fig. XXIV) è fondamentalemente uguale a quello dell'*Acilius*. Degli stigmi ve ne sono 10 paia: un paio al mesotorace, uno non funzionante al metatorace ed otto paia negli otto uriti presenti. Le prime paia risultano situate lateralmente ai segmenti, l'ultimo caudalmente. Gli spiracoli tracheali (fig. XXV, 5, 6, S), escludendo quelli metatoracici e quelli dell'ottavo paio, hanno come nell'*Acilius* un peritrema semplice e sclerificato e comunicano con un atrio (fig. XXV, 5, 6) allungato, allargato distalmente e provvisto di tendii irregolarmente ondulati che presentano numerosi ciuffetti di brevi formazioni cuticolari spiniformi. Alla fine dell'atrio sull'orifizio tracheale si trova l'apparecchio di chiusura (fig. XXV, 7). Gli stigmi dell'ottavo urite (fig. XXV, 2, 3, S) hanno il peritrema appena sclerificato e comunicano con un atrio notevolmente allungato, di forma sub-cilindrica ed appena allargato distalmente. L'orifizio tracheale possiede un diverso apparecchio di chiusura (fig. XXV, 4). Gli spiracoli tracheali metatoracici non funzionanti, hanno l'apertura chiusa e la trachea priva di atrio e di apparecchio di chiusura. La disposizione fondamentale dei rami tracheali principali e secondari è simile a quella dell'*Acilius*. I tronchi principali pre-

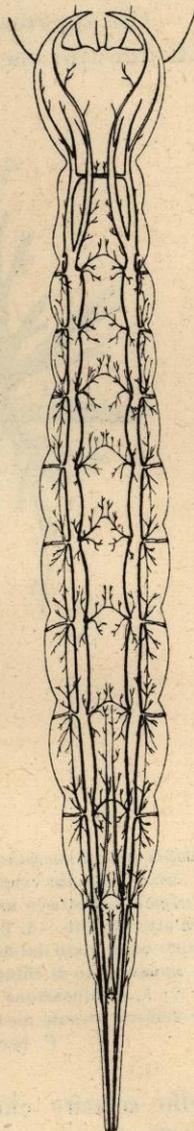


FIG. XXIV.

Cybister lateralimarginalis De Geer. — Larva matura. — Sistema tracheale del capo, del torace e dell'addome visto dal ventre.

(1) I *Cybister*, avendo gli urogonfi piccoli ed incapaci di sostenere la larva sul pelo dell'acqua, devono risalire, per respirare, su di uno stelo rinculando e mettere così gli stigmi caudali, che sono portati dall'ottavo urite allungato a tubo, a contatto con l'aria.

sentano delle strozzature da dove partono i rami secondari laterali e mediali (fig. XXV, 1, *E*, *O*) (manca rispetto all'*Acilius* quello ventrale).

Gli apparecchi di chiusura sono molto simili a quelli dell'*Acilius* e sono di due tipi che si differenziano principalmente tra loro per la diversa forma

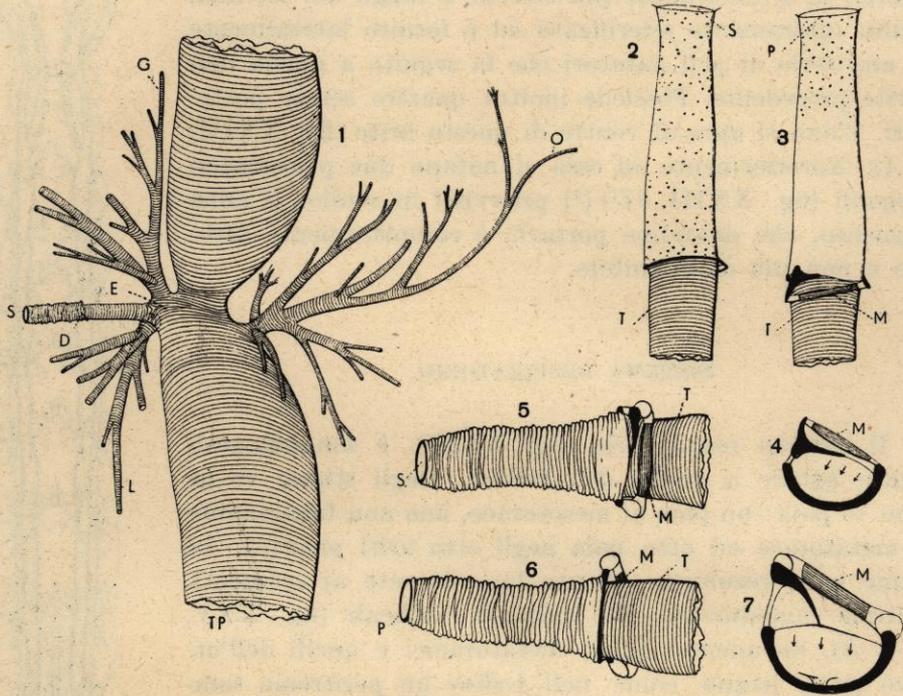


FIG. XXV.

Cybister lateralmarginalis De Geer. — Larva matura. — 1. Particolare del tronco tracheale principale del 2° urite visto dal ventre. — 2. Trachea, atrio e stigma dell'ottavo urite visto dal dorso. — 3. Trachea, atrio, e stigma dell'ottavo urite visto dal ventre. — 4. Schema dell'apparecchio di chiusura degli orifici tracheali dell'ottavo urite. — 5. Trachea, atrio e stigma del primo urite visto dal ventre. — 6. Trachea, atrio e stigma del primo urite visto dal dorso. — 7. Schema dell'apparecchio di chiusura degli orifici tracheali del primo urite: *D*, apparecchio di chiusura; *E*, ramificazione secondaria laterale esterna; *G*, ramificazione laterale anteriore di *E*; *L*, ramificazione laterale posteriore di *E*; *M*, muscolo dell'apparecchio di chiusura; *O*, ramificazione secondaria laterale mediale che forma la connessura metamERICA di unione tra i due tronchi principali; *P*, peritrema; *S*, stigma; *T*, trachea; *TP*, tronco tracheale principale.

dello sclerite che agisce sulla parte membranosa del margine dell'orifizio tracheale. Il primo tipo lo troviamo al metatorace e nei primi sette uriti, il secondo nell'ultimo segmento addominale. La loro costituzione ed il loro funzionamento appaiono evidenti dai disegni annessi riferendosi a quanto si è detto precedentemente per gli *Acilius*.

* * *

Nei Ditiscidi, a riguardo delle modalità di assunzione del cibo, esistono, per quanto oggi sappiamo, diversi comportamenti. I *Noterus* Clairv. posseggono un apparato boccale morfologicamente e fisiologicamente mastica-

tore. I *Copelatus* Er., e forse anche i *Colymbetes* Clairv., presentano la bocca morfologicamente aperta e funzionale e le mandibole provviste di un largo solco con i suoi margini non combacianti tra loro. I grossi Ditiscidi dei generi *Cybister* Curtis e *Dytiscus* L. hanno un apparato boccale masticatore trasformato mediante particolari modificazioni in succhiatore perforante ed un'apertura boccale morfologicamente chiusa. Essi presentano una digestione estraintestinale ed extraorale. Infine gli *Acilius*, da me studiati, offrono, sotto tale aspetto, un comportamento intermedio tra i due ultimi gruppi sopracitati, essendo forniti di un apparato boccale masticatore trasformato in modo da consentire alla bocca di chiudersi più o meno temporaneamente e da permettere pertanto l'introduzione del nutrimento vuoi per l'apertura boccale, vuoi per i canali mandibolari.

Prima delle mie ricerche si pensava che tutti i Ditiscidi, esclusi i Noterini, ed alcuni Colimbetini, si comportassero, per prendere cibo, nella maniera classica propria delle maggiori specie. Si conoscono è vero le nebulose affermazioni di DE GEER del 1781 ma io ho dimostrato che esistono apparati boccali costruiti per funzionare al riguardo diversamente, e non credo che con ciò siano esauriti i reperti da porre ulteriormente in luce fra i componenti la famiglia. Se si pensa poi all'apparato boccale dei *Copelatus* Er. e dei *Colymbetes* Clairv., non ancora studiato a fondo, si vede che sussistono ancora particolari costituzioni degne di essere prese in considerazione.

Riguardo al sistema respiratorio troviamo nelle larve studiate una situazione analoga, nella disposizione dei tronchi principali e delle commessure trasverse, a quelle di molte larve acquaiuole od endozoe. Su esse si notano due grossi tronchi laterali e longitudinali che diminuiscono di diametro man mano che si allontanano dagli stigmi caudali e si avvicinano al capo. Come ognuno sa, gli apparecchi di chiusura sono situati generalmente all'inizio della vera e propria trachea, cioè al termine dell'atrio, ma possono anche presentarsi all'apertura esterna. Tali strutture che permettono un isolamento ermetico del sistema tracheale dall'ambiente esterno, hanno varia forma e varia fabbrica, e sono forniti o di un solo muscolo di chiusura (allora, cessata la contrazione di tal muscolo, l'elasticità delle varie parti costituenti il margine dell'orifizio fa riaprire quest'ultimo) o di due muscoli, uno (costrittore) di chiusura e l'altro (dilatatore) di riapertura. È lecito riunire i vari tipi di tali apparecchi fino ad oggi conosciuti in tre categorie. La prima comprende quelli più semplici dove i margini dell'orifizio presentano una costituzione non differenziata ed hanno un muscolo che li avvicina reciprocamente (talora ne esiste però un secondo che funziona inversamente). Nella seconda rientrano vari comportamenti i quali hanno la caratteristica fondamentale di presentare uno o più territori del margine dell'orifizio modificati e mossi da muscoli. Infine l'ultima categoria raccoglie gli apparecchi a costituzione più specializzata, nei quali compare un vero e proprio sclerite differenziato che, mosso da un muscolo, compri-

me il lato membranoso del margine dell'orifizio contro l'altro sclerificato e chiude il lume tracheale. Gli apparecchi di chiusura delle larve dei nostri Ditiscidi rientrano tutti nell'ultima categoria.

RIASSUNTO

Le larve mature dell'*Acilius sulcatus* L. e del *Cybister lateralimarginalis* De Geer, delle quali l'autore descrive la morfologia esterna e l'apparato respiratorio, presentano tra di loro grandi affinità e nello stesso tempo differenze a volte notevoli.

Quelle di *Acilius* hanno un aspetto subfusiforme con la massima larghezza a metà della lunghezza del corpo. Quelle di *Cybister* invece sono allargate anteriormente e si attenuano progressivamente all'indietro. La forma di questa ultima specie permette alla larva di muoversi nell'acqua con una maggiore agilità. La conformazione generale del cranio, e delle antenne e la disposizione degli ocelli pur presentando una marcata affinità sono dotati di notevoli caratteri differenziali. Maggiori differenze appaiono nei gnati e nell'apertura boccale. Infatti nell'*Acilius* troviamo le mandibole che hanno un solco i cui margini sono l'uno accostato all'altro mentre nel *Cybister* sono coaptati tra loro a formare un canale a perfetta tenuta. Inoltre nell'*Acilius* le mascelle hanno il cardine, lo stipite ed il lobo distinti e ben sviluppati; nel *Cybister* invece queste parti sono notevolmente ridotte, trasformate o talora assenti (il cardine infatti è piccolissimo, lo stipite ha un aspetto simile ad un articolo del palpo ed il lobo manca). La stessa cosa accade per il labbro inferiore. Infine le pieghe del palato e della prefaringe nel *Cybister* si coaptano tra loro e chiudono anteriormente la cavità boccale, mentre nell'*Acilius* si accostano semplicemente e la bocca può venire volontariamente aperta o chiusa. Queste varie e profonde differenze sono in relazione a diverse modalità di nutrizione. Infatti l'*Acilius* può alimentarsi in due modi: iniettando nel corpo della vittima il secreto mesenteriale per mezzo del canale mandibolare e succhiando per la medesima via i prodotti della digestione od introducendo piccole porzioni di nutrimento direttamente per l'apertura boccale. Il *Cybister* invece è più specializzato e non conserva pertanto questa ultima possibilità. Nelle larve di *Acilius* e *Cybister* troviamo una notevole assomiglianza nella forma delle zampe e nella disposizione, su di queste, delle setole natatorie. Nell'ultimo urite, invece, notiamo delle profonde differenze che sono in relazione alle diverse abitudini di respirazione. Nell'*Acilius* l'ottavo urite si presenta relativamente breve, il nono urotergo grandetto e sclerificato, i due urogonfi lunghi e adatti a sostenere la larva al pelo dell'acqua durante la respirazione. Nel *Cybister* gli urogonfi sono brevissimi e ridotti (non hanno quindi più la funzione che avevano nell'*Acilius*) e non troviamo più traccia del nono urotergo. L'ottavo urite poi si presenta notevolmente allungato a tubo, in modo da portare gli stigmi caudali il più posteriormente possibile. Queste trasformazioni permettono alla larva, dato che non può sostenersi sul pelo dell'acqua, di respirare mettendo gli stigmi dell'ottavo urite a contatto dell'aria atmosferica rinculando sugli steli di piante acquatiche.

Il sistema respiratorio delle due specie non presenta differenze considerevoli ed è estremamente simile per la disposizione dei tronchi tracheali, per la distribuzione degli stigmi e per la forma dei due tipi di apparecchi di chiusura.

Da ultimo l'autore inquadra i più importanti reperti da lui messi in luce nelle conoscenze generali dei rispettivi argomenti.