

LUIGI DE MARZO

Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Bari

## STUDI SULLE LARVE DEI COLEOTTERI DITISCIDI

### IX

Morfologia delle mandibole delle larve in alcune specie delle subff. **Laccophilinae** e **Hydroporinae**. Ipotesi sulla derivazione morfogenetica dei relativi modelli di mandibola.

SOMMARIO - Nelle larve del genere *Laccophilus* (*testaceus*, *minutus* e *variegatus*) si è riscontrato un unico modello di mandibola, che nell'aspetto d'insieme somiglia ad uno dei modelli precedentemente osservati nella subf. *Colymbetinae* e cioè quello di *Rhantus bistratus*. L'esame dei dettagli mostra, però, che il modello dei *Laccophilus* è nettamente più complesso di quello del *Rhantus*. Si discute, allora, sulla possibilità che il primo modello derivi dal secondo attraverso successive modificazioni morfogenetiche o che i due modelli si siano realizzati secondo linee evolutive indipendenti e si somiglino, perciò, soltanto per un fenomeno di convergenza adattativa. La presenza di pubescenza sul margine ventrale dell'orifizio anteriore viene considerata un dato di fatto a sostegno della prima possibilità. Si trae da ciò un'ipotesi di lavoro, secondo la quale nel vasto genere *Laccophilus* non devono potersi trovare modelli di mandibola meno evoluti del modello di *Rhantus bistratus*.

Della subf. *Hydroporinae* sono state prese in considerazione le larve mature di 11 specie, 11 generi e 4 tribù, materiale questo che ha consentito di apprezzare la notevole uniformità della fabbrica delle mandibole in questo Gruppo. La coaptazione fra i labbri della fessura intermedia del solco mandibolare si svolge, infatti, seguendo uno schema costante in tutti i casi, a cui si sovrappongono varie modalità d'incastro, in qualche caso caratteristiche della Specie (e, forse, del Genere) in cui sono state osservate. Sono stati individuati in tutto due modelli di mandibola, che differiscono per la presenza o meno di pubescenza sul labbro ventrale dell'orifizio anteriore. Si tratta di un modello tipico, posseduto da tutte le specie meno una, e di un modello particolare, quello di *Hyphydrus aubei*, in cui la pubescenza dell'orifizio anteriore è sostituita da una sottile lamina sclerificata. Questa lamina, secondo un'ipotesi che si può avanzare, funzionerebbe da « valvola idrodinamica », aprendo o chiudendo parte dello specchio dell'orifizio anteriore, a seconda del passaggio in un verso o nel verso opposto dei liquidi nel solco mandibolare. Si ipotizza che il modello dell'*Hyphydrus* derivi dall'altro modello, quello tipico. Quest'ultimo deriverebbe, invece, da un imprecisato modello, di un'altra sottofamiglia, dotato di pubescenza sul margine ventrale dell'orifizio anteriore.

Si prosegue con la presente Nota l'esame della variabilità intra- e interspecifica che le mandibole presentano nelle larve dei Ditiscidi. Pertanto, ai dati esposti nelle due precedenti Note su questo argomento (DE MARZO, 1976b e 1977a), in cui è stata esaminata la situazione nelle subff. *Colymbetinae* e *Dytiscinae*, saranno aggiunti ora quelli riguardanti le mandibole di tre specie del genere *Laccophilus* — subf. *Laccophilinae* — e di 11 specie di diverso genere della subf. *Hydroporinae*.

Lo scopo è, anche in questa occasione, la « messa a fuoco » dei problemi relativi alle esigenze funzionali e alle ragioni filogenetiche che hanno condotto all'attuarsi dei diversi modelli di mandibola, nonché l'elaborazione di ipotesi di lavoro che orientino le future ricerche.

#### *Cenni sulle tecniche adottate*

La piccolezza delle mandibole delle larve di cui si tratta ha reso necessario e, nel contempo, tecnicamente agevole il sezionamento sequenziale delle mandibole stesse. Allo scopo, gli organi, prelevati da larve conservate in soluzione di Aldeide Formica 5÷10% o da larve appena uccise — e in quest'ultimo caso è stata effettuata una fissazione in soluzione di Aldeide Glutarica 4% —, sono state incluse in Araldite, previa disidratazione con Etanolo e impregnazione con Ossido di Propilene.

Sezione di 1 µm per le osservazioni al microscopio ottico e di circa 500 Å per le osservazioni al microscopio elettronico a trasmissione sono state ottenute con ultramicrotomo a lama di vetro (LKB III).

Per le osservazioni al microscopio ottico e la fotografia, le sezioni sono state colorate con Blu di Toluidina. Le sezioni per le osservazioni al microscopio elettronico sono state contrastate con le usuali tecniche.

Le foto sono state riprese con Fotomicroscopio Zeiss II, in campo chiaro, con obiettivo 100x a immersione o, nel solo caso della fig. 8, con obiettivo 40x a secco.

#### subf. *Laccophilinae*

#### MATERIALE ESAMINATO

*Laccophilus testaceus* Aubè: I, II e III stadio larvale; *Laccophilus minutus* L.: II e III stadio larvale; *Laccophilus variegatus* Germ.: I, II e III stadio larvale.

## GENERALITÀ

A considerarne le caratteristiche più immediatamente osservabili (forma dell'organo e aspetto d'insieme del solco mandibolare), le mandibole delle larve sopraelencate appaiono appartenere ad un unico modello di mandibola, che, per di più, assomiglia ad uno di quelli già osservati (DE MARZO, 1976b) nelle larve della subf. *Colymbetinae*, e cioè al modello di mandibola della larva matura di *Rbantus bistriatus* Bergstr. (fig. 7).

Si tratta, infatti, di mandibole falciformi, che vengono mosse sul piano frontale — analogamente a quanto avviene nelle larve colimbetine e ditiscine, e diversamente da quanto si verifica nelle larve idroporine —, di lunghezza pari a circa 3 volte la loro larghezza alla base, aventi un margine aborale leggermente sinuoso — per la presenza di una lieve rientranza intorno a metà lunghezza e di una rientranza più pronunciata presso l'estremità prossimale del margine aborale stesso —, dotate di un tipico solco mandibolare, il cui orifizio anteriore presenta una serie di minuti processi tegumentari (*pa*) lungo il proprio margine ventrale.

In effetti, come apparirà dalla descrizione più particolareggiata che segue, le mandibole dei *Laccophilus* risultano appartenere ad un modello a sé stante, le cui affinità morfologiche con quello di *Rbantus bistriatus* sono piuttosto superficiali e si vedrà, inoltre, che esistono nette differenze fra le mandibole delle larve neonate del *testaceus* e del *variegatus* nei confronti delle rispettive larve di II e III età, soprattutto per quel che riguarda la coaptazione fra i labbri del solco mandibolare; fatti questi che sollevano una serie di interrogativi sull'origine e sulle cause di tale difformità e di cui si discuterà nelle considerazioni finali.

## FORMAZIONI SENSORIALI

Cinque sono le formazioni sensoriali costantemente presenti sulle mandibole dei *Laccophilus* in tutti e tre gli stadi larvali. Si tratta di 4 sensilli placoidei ed 1 piccola setola, che possono essere considerati omologhi ai cinque sensilli che si riscontrano nelle larve idroporine (si veda avanti, a p. 147) e che, pertanto, nella fig. 1 vengono indicati con gli stessi simboli — P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>5</sub> e T<sub>1</sub> — usati, appunto, per le mandibole delle larve idroporine. Gli stessi simboli stanno anche a suggerire la presunta omologia dei quattro sensilli placoidei con le formazioni sensoriali P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>5</sub> che si sono in precedenza osservate (DE MARZO, 1976b, fig. 1; 1977a, fig. 1) nelle subff. *Colymbetinae* e *Dytiscinae*. Ne deriva anche che la setola T<sub>1</sub> viene considerata sostitutiva — omo-

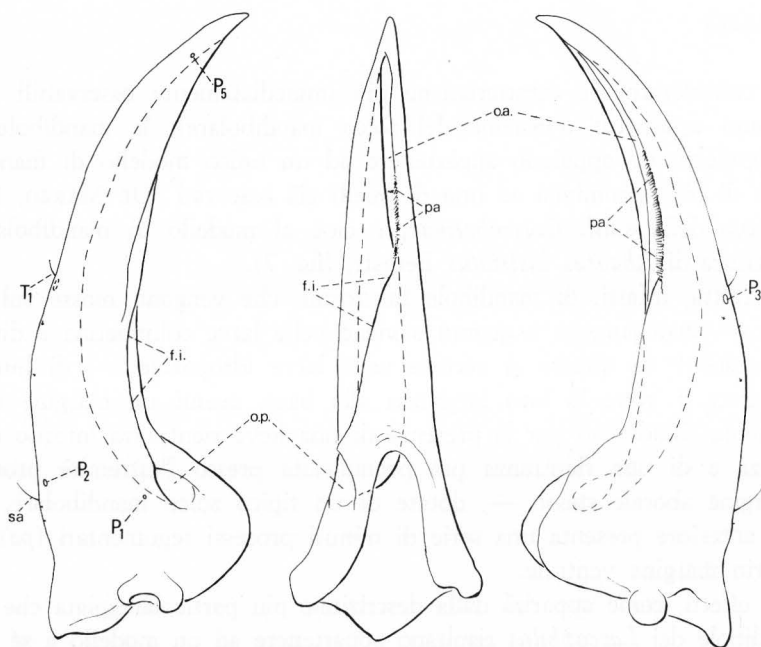


Fig. 1 - *Laccophilus testaceus* Aubè - Mandibola di *larva matura*: faccia dorsale, faccia adorale e faccia ventrale; *f.i.*, fessura intermedia; *o.a.*, orifizio anteriore; *o.p.*, orifizio posteriore; *pa*, serie di tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore; *sa*, setola del margine aborale della mandibola; P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>5</sub> e T<sub>1</sub>, sensilli costanti.

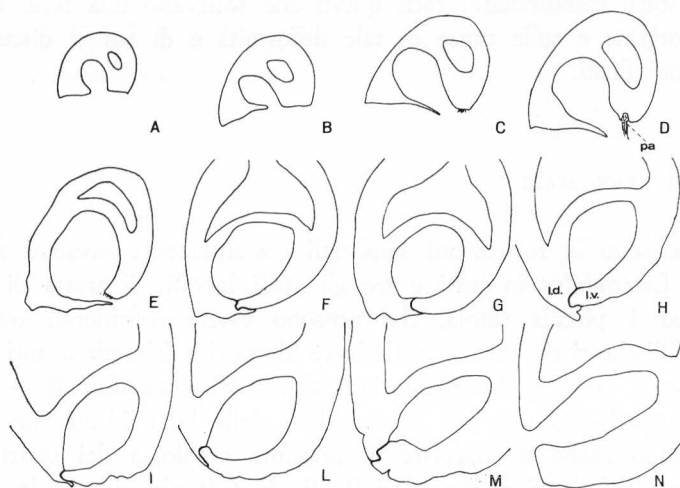


Fig. 2 - *Laccophilus testaceus* Aubè - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di *larva matura*: *l.d.*, labbro dorsale del solco mandibolare; *l.v.*, labbro ventrale del solco mandibolare; *pa*, tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.



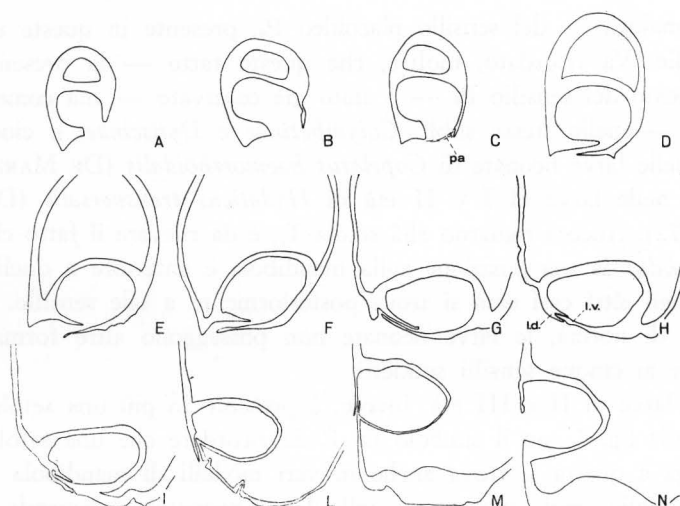


Fig. 3 - *Laccophilus testaceus* Aubè - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva neonata: l.d., labbro dorsale del solco mandibolare; l.v., labbro ventrale del solco mandibolare; pa, tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.

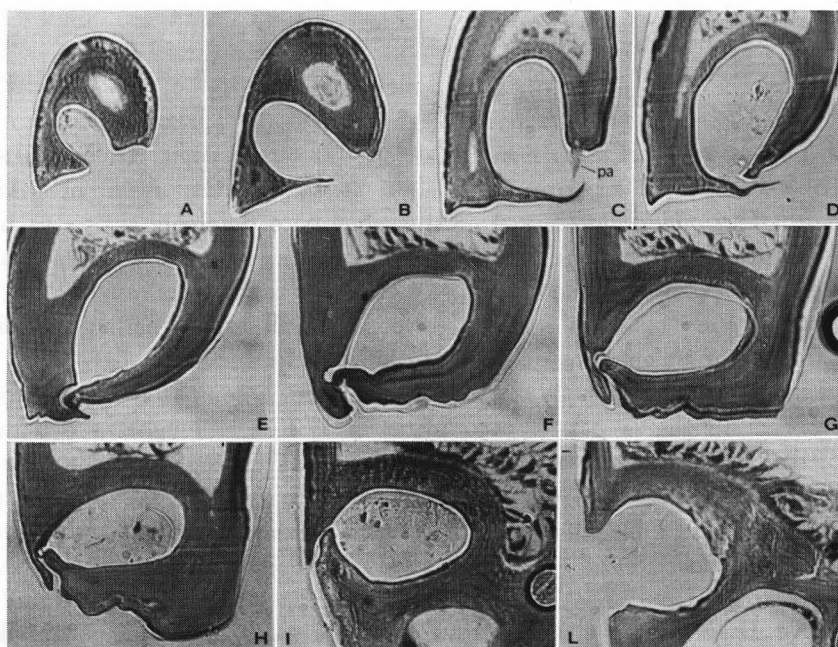


Fig. 4 - *Laccophilus minutus* L. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura: pa, tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.

loga e/o analoga — del sensillo placoideo P<sub>4</sub>, presente in queste ultime due sottofamiglie. Va ricordato, inoltre, che questo fatto — la presenza di una setola al posto del sensillo P<sub>4</sub> — è stato già osservato — ma come eccezione alla regola — nelle stesse subff. *Colymbetinae* e *Dytiscinae*, e cioè, rispettivamente, nelle larve neonate di *Copelatus haemorrhoidalis* (DE MARZO, 1976b, p. 181) e nelle larve di I e II età di *Hydaticus transversalis* (DE MARZO, 1977a, p. 72). Ancora riguardo alla setola T<sub>1</sub>, è da rilevare il fatto che, mentre nei *Laccophilus* la sua posizione sulla mandibola è anteriore a quella del sensillo P<sub>3</sub>, negli altri casi essa si trova posteriormente a tale sensillo.

Come di norma, le larve neonate non posseggono altre formazioni sensoriali oltre ai cinque sensilli suddetti.

Nelle larve di II e III età, invece, è presente in più una setola costante, indicata nella fig. 1 con il simbolo *sa*. È da ricordare che una setola omologa e/o analoga a questa si trova anche in vari modelli di mandibola delle altre tre sottofamiglie (mai, comunque, nelle larve neonate), occupando una posizione simile: si trova, cioè, subito dietro il sensillo P<sub>2</sub>.

Nelle larve mature le mandibole posseggono, in più, alcune punteggiature sensoriali.

#### SOLCO MANDIBOLARE

Le sezioni rappresentate in fig. 2 permettono di apprezzare l'aspetto dei labbri dell'apertura del solco mandibolare (per la terminologia cfr. DE MARZO, 1976b) e il reciproco rapporto fra i labbri stessi, a diversi livelli, nella larva matura di *Laccophilus testaceus*. Una situazione poco differente si osserva nelle larve mature del *minutus* e del *variegatus*, nonché nelle larve di II età di tutte e tre le specie (si vedano le figg. 4 e 5). Nelle neonate del *testaceus* (fig. 3) e del *variegatus* (fig. 6) si osserva, invece, una situazione nettamente differente lungo tutta l'apertura del solco mandibolare.

In ogni caso, comunque, l'apertura del solco è composta da un *orifizio anteriore* di lunghezza pari a poco meno di 1/2 della lunghezza dell'intero solco, da una *fessura intermedia* virtuale in tutta la propria lunghezza e da un *orifizio posteriore* ben delimitato in avanti. L'orifizio anteriore presenta, sul suo labbro ventrale, una serie di processi tricoidei, che nell'insieme compongono una *pubescenza* (*pa*) analoga e/o omologa a quella già osservata (DE MARZO, 1976b; 1977a) in vari modelli di mandibola delle subff. *Colymbetinae* e *Dytiscinae*, e che si ritrova nella maggior parte delle specie della subf. *Hydroporinae* avanti esaminate.

Le sezioni A, B, C, D della fig. 2 e le sezioni A, B, C della fig. 3 mostrano lo stato dei labbri dell'orifizio anteriore, a diversi livelli, nella larva matura e nella neonata del *testaceus*. È facile notare le differenze e le due diverse modalità con cui i due labbri « si preparano » a combaciare per dare origine ad una fessura intermedia virtuale.

Le sezioni da E a M della fig. 2 e le sezioni da D a M della fig. 3 corrispondono, invece, alla fessura intermedia, dove i due labbri si trovano a contatto fra loro e manifestano — come in generale avviene nei modelli di man-

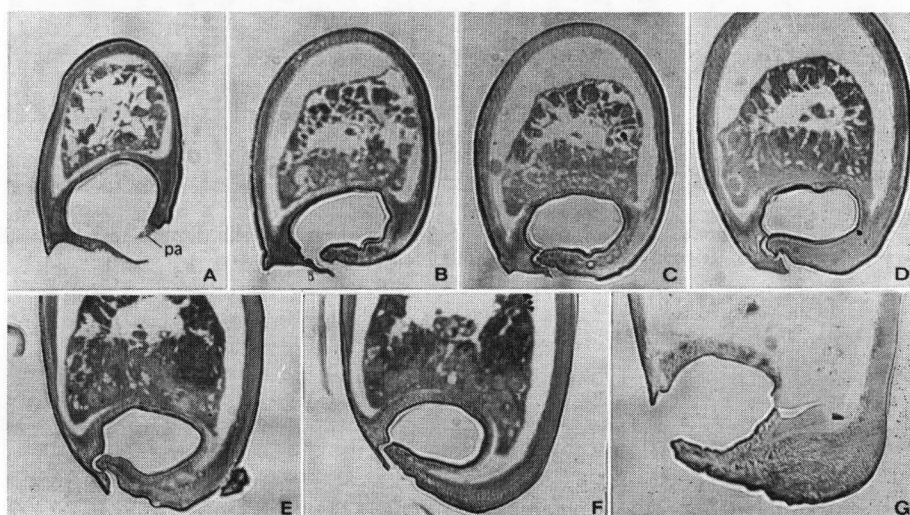


Fig. 5 - *Laccophilus minutus* L. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva di II età: pa, tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.

dibola a fessura intermedia virtuale — una coaptazione reciproca di complessità progressivamente crescente dall'avanti all'indietro; complessità che si perde, però, nell'ultimo tratto della stessa fessura intermedia (sezioni L e M delle figg. 2 e 3), dove i labbri « si preparano » questa volta a perdere il reciproco contatto per dare origine all'orifizio posteriore. Si può notare che nelle neonate la coaptazione fra i due labbri raggiunge (figg. 3.I e 6.D) un grado di complessità maggiore che nel caso delle larve mature, per il realizzarsi di un profondo incastro « a coda di rondine ».

Le sezioni N delle figg. 2 e 3 corrispondono — è evidente — all'orifizio posteriore, dove i due labbri del solco mandibolare si trovano distanziati.

Si può notare che nella neonata il labbro dorsale dell'orifizio presenta (si veda anche la fig. 6.F), dal lato dorsale, un residuo della carena che più avanti partecipa alla coaptazione. Questa lamina manca totalmente nelle larve mature (figg. 2.N e 4.L), ma è presente, anche se appena accennata, nelle larve di II età (fig. 5.G).

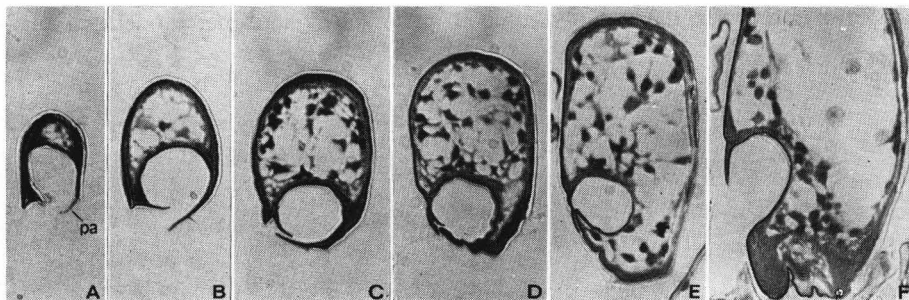


Fig. 6 - *Laccophilus variegatus* Germ. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva neonata: pa, tricoli del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.

subf. *Hydroporinae*

MATERIALE ESAMINATO

Tribù *Hydroporini*: *Coelambus confluens* F., *Hygrotus inaequalis* F., *Hydroporus ionicus* Aubè, *Scarodytes balensis* F., *Deronectes moestus* Fairm., *Potamonectes cerisyi* Aubè, *Oreodytes rivalis* Gyll.

Tribù *Bidessini*: *Yola bicarinata* Latr., *Guignotus pusillus* F.

Tribù *Hydrovatini*: *Hydrovatus cuspidatus* Kunze.

Tribù *Hyphydrini*: *Hyphydrus aubei* Ganglb.

Di tutte queste specie è stata esaminata la larva matura.

GENERALITÀ

Il carattere del quale più immediatamente si può osservare la variazione — peraltro relativamente contenuta — nelle mandibole delle specie suddette è la lunghezza della mandibola rapportata alla larghezza della base della mandibola stessa. I casi limite a questo riguardo si riscontrano in *Oreodytes rivalis* (DE MARZO, 1977b, fig. 3) — in cui il rapporto è approssimativamente 3,5 : 1 —

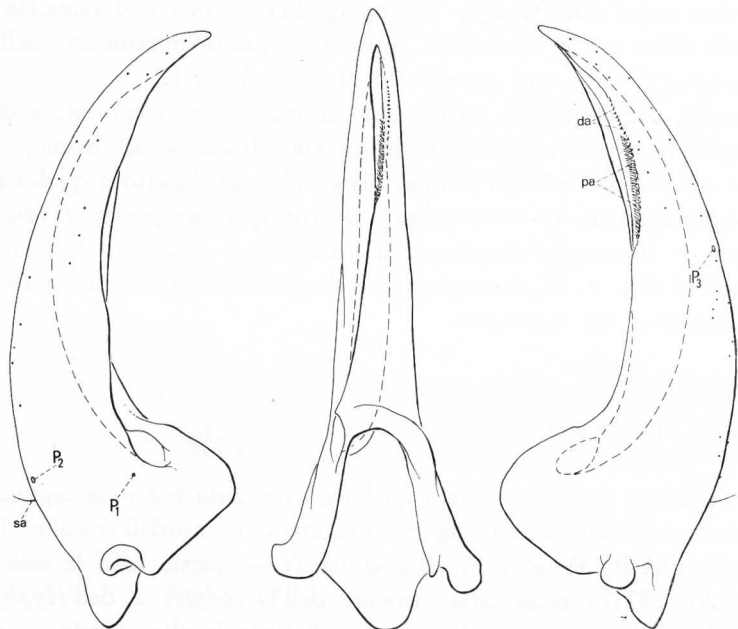


Fig. 7 - *Rbantus bistratus* Bergstr. - Mandibola di *larva matura*: faccia dorsale, faccia adorale e faccia ventrale; *da*, dentellatura del labbro ventrale dell'orifizio anteriore; P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub>, sensilli costanti; *pa*, serie di tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore; *sa*, setola del margine aborale della mandibola. Si tratta di un modello di mandibola della subf. *Colymbetinae*, da cui potrebbe essere derivato il modello dei *Laccophilus*.

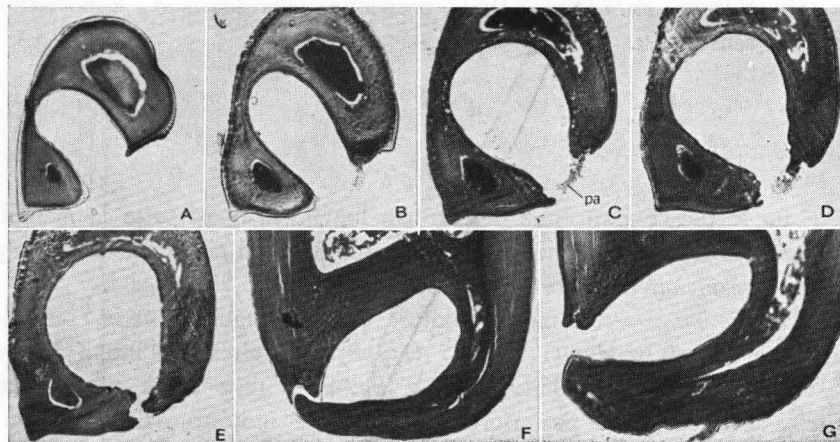


Fig. 8 - *Rbantus bistratus* Bergstr. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di *larva matura*: *pa*, tricomi del labbro ventrale dell'orifizio anteriore. Un confronto con le figg. 2 e 4 mostra che in questa specie la coaptazione fra i due labbri della fessura intermedia si attua con modalità molto più semplici che nei *Laccophilus*.

e *Hyphydrus aubei* (DE MARZO, 1977b, fig. 11) — in cui il rapporto è circa 5 : 1. Nelle altre specie si rilevano frazioni di valore intermedio; nell'*Hydroporus limbatus* (fig. 9), per esempio, il rapporto è 4 : 1.

Si tratta, comunque, in tutti i casi, di mandibole falciformi, a concavità rivolta verso la superficie ventrale del « corno clipeale » del cranio, e che si muovono ciascuna secondo un proprio piano, obliquo rispetto a quello frontale.

In talune specie — *Coelambus*, *Hygrotus*, *Hydroporus*, *Hydrovatus* e *Hyphydrus* — il margine aborale della mandibola è intaccato da una serie di 5÷10 gradini (fig. 9, *it*), corrispondenti al profilo di altrettante solcature trasverse incomplete del tegumento.

#### FORMAZIONI SENSORIALI

La situazione è molto simile a quella già descritta per i *Laccophilus*. Nelle larve mature si trovano, infatti (fig. 9), 5 formazioni sensoriali costanti: i quattro sensilli placoidei P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>5</sub>, e la setola T<sub>1</sub> — queste sono le sole presenti (DE MARZO, 1977b) nelle larve neonate dell'*Oreodytes* e dell'*Hyphydrus* e, molto probabilmente, anche nelle neonate di tutte le altre specie — e in più da 1 a 4 setole (*sa*), in numero variabile a seconda della specie, situate in prossimità del sensillo placoideo P<sub>2</sub>.

È però da rilevare che, diversamente da quanto avviene nei *Laccophilus* e analogamente a quanto riscontrato nelle neonate di *Copelatus haemorrhoidalis* (DE MARZO, 1976b, p. 181) e nelle larve di I e II età di *Hydaticus transversalis* (DE MARZO, 1977a, p. 72), la posizione della setola T<sub>1</sub> è posteriore a quella del sensillo P<sub>3</sub>.

#### SOLCO MANDIBOLARE

È un sottile condotto che percorre in lunghezza quasi tutta la mandibola, l'*apertura* del quale è, anche in questo caso, suddivisibile nelle sue tre parti tipiche: *orifizio anteriore*, *orifizio posteriore* e *fessura intermedia*.

L'*orifizio anteriore* è molto ridotto: la sua lunghezza varia, secondo la specie, fra 1/7 (*Oreodytes*) e 1/15 (*Hyphydrus*) circa dell'intera lunghezza del solco mandibolare; nell'*Hydroporus* (fig. 9) il rapporto è approssimativamente 1 : 10. Il limite posteriore dell'orifizio è indicato dalla presenza del dentello *ds* (fig. 9), un piccolo processo emanato dal labbro ventrale del solco mandibolare, che si inserisce al disotto del labbro dorsale. Tipicamente (fig. 11.A) il labbro dorsale dell'orifizio presenta una sottile carena (*cd*) intagliata



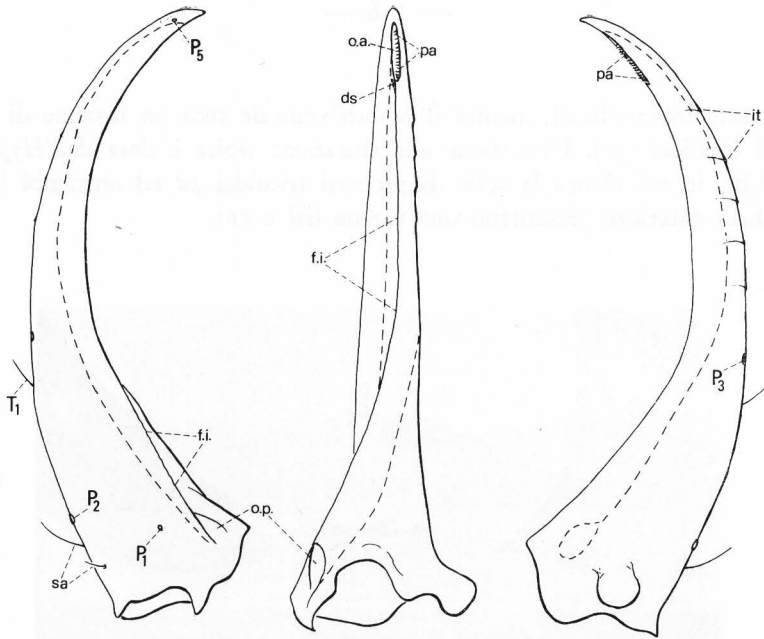


Fig. 9 - *Hydroporus limbatus* Aubè - Mandibola di larva matura: faccia dorsale, faccia adorale e faccia ventrale; *ds*, dentello del labbro ventrale della fessura intermedia; *it*, solcature trasverse del tegumento; *f.i.*, fessura intermedia; *o.a.*, orifizio anteriore; *o.p.*, orifizio posteriore; *P*<sub>1</sub>, *P*<sub>2</sub>, *P*<sub>3</sub>, *P*<sub>5</sub> e *T*<sub>1</sub>, sensilli costanti; *sa*, setole del margine aborale della mandibola.

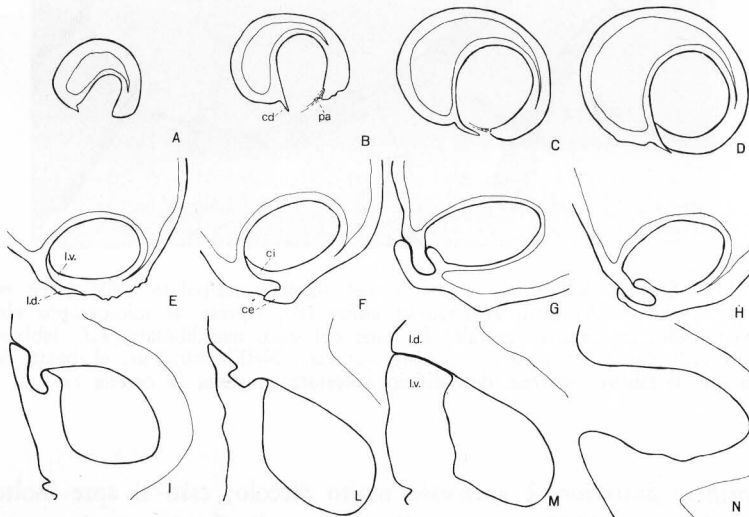


Fig. 10 - *Hydroporus limbatus* Aubè - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura: *cd*, carena del labbro dorsale dell'orifizio anteriore; *ce*, carena esterna del labbro ventrale della fessura intermedia; *ci*, carena interna del labbro ventrale della fessura intermedia; *ld*, labbro dorsale del solco mandibolare; *lv*, labbro ventrale del solco mandibolare; *pa*, tricoli del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.

da solcature longitudinali, mentre il labbro ventrale reca un insieme di minuti processi tricoidei (*pa*). L'eccezione alla situazione tipica è data dall'*Hyphydrus* (fig. 11.B), in cui manca la serie di processi tricoidei *pa* ed entrambi i labbri dell'orifizio anteriore presentano una carena (*cd* e *cv*).

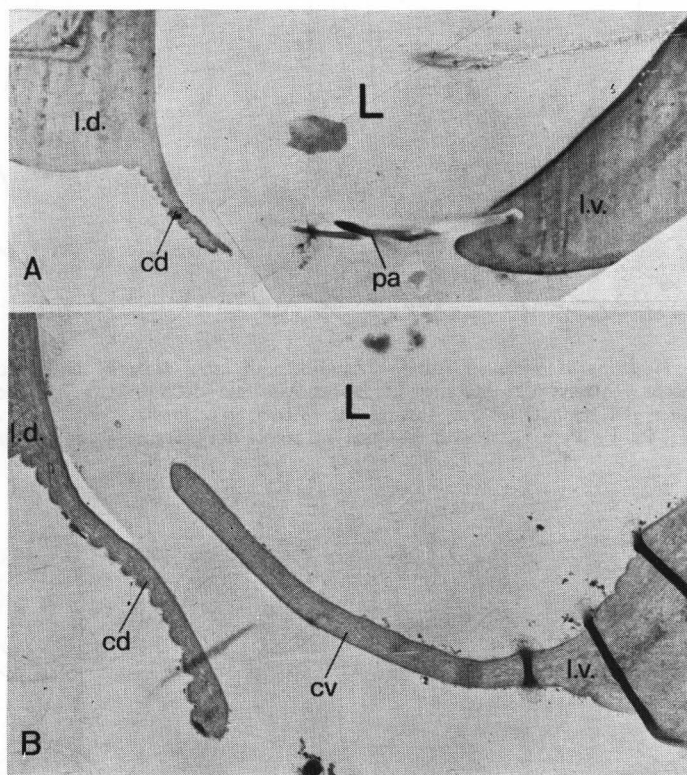


Fig. 11 - Sezioni dell'orifizio anteriore del solco mandibolare nelle larve mature di *Hydroporus limbatus* (A) e di *Hyphydrus aubei* (B), riprese al microscopio elettronico: *cd*, carena dorsale; *cv*, carena ventrale; *L*, lume del solco mandibolare; *l.d.*, labbro dorsale; *l.v.*, labbro ventrale; *pa*, tricomi del labbro ventrale. Nell'*Hyphydrus*, al posto della serie di tricomi *pa*, il labbro ventrale dell'orifizio anteriore presenta la carena *cv*.

L'orifizio posteriore è anch'esso molto piccolo; esso si apre molto vicino alla base della mandibola e, come di norma, sulla faccia anteriore.

La fessura intermedia è virtuale in tutta la sua lunghezza. Il suo limite anteriore è segnato dalla presenza del dentello *ds*, che fa parte della fessura stessa. Questo dentello non si trova sempre da solo, ma possono esservi, lungo



il labbro ventrale della fessura intermedia, fino a 5 dentelli; per esempio, ve n'è uno solo nell'*Hydroporus* e nel *Guignotus*, mentre ve ne sono cinque nel *Potamonectes* e nel *Deronectes*. Fra i due labbri esiste una coaptazione, che — come di norma — tende a divenire progressivamente più complessa dal-

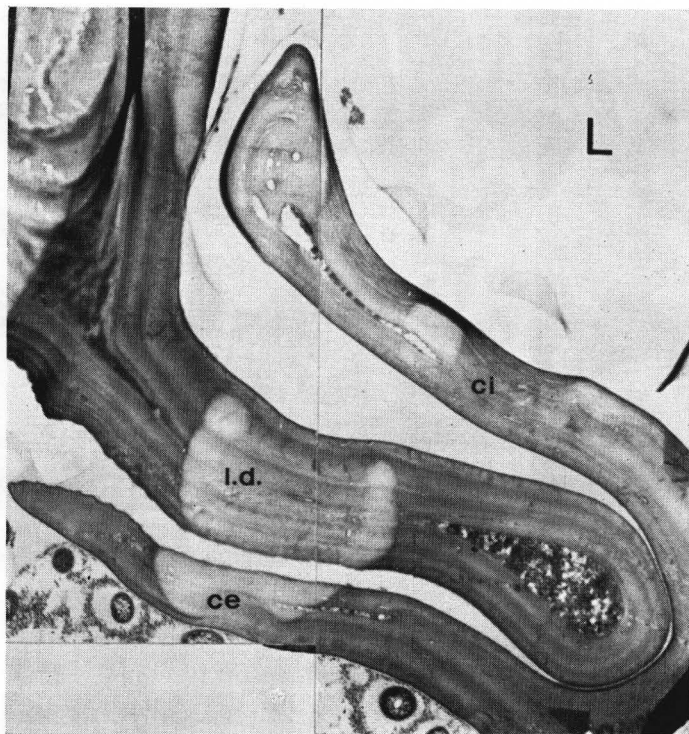


Fig. 12 - *Hyphydrus aubei* Ganglb. - Coaptazione « a coda di rondine » fra i labbri della fessura intermedia in una mandibola di larva matura: sezione ripresa al microscopio elettronico; *ce*, carena esterna del labbro ventrale della fessura intermedia; *ci*, carena interna del labbro ventrale della fessura intermedia; *L*, lume del solco mandibolare; *l.d.*, labbro dorsale della fessura intermedia.

l'avanti all'indietro, per poi perdere nuovamente di complessità nell'ultimo tratto posteriore della fessura stessa, dove i due labbri del solco mandibolare « si preparano » a perdere il contatto reciproco e dare origine, così, all'orifizio posteriore. Il sezionamento sequenziale delle mandibole di tutte le specie prese in considerazione ha mostrato che lo svolgimento della coaptazione avviene secondo uno schema generale, senza eccezioni. Lo schema è il seguente: I) nel tratto iniziale della fessura intermedia i due labbri di questa si accaval-

lano (figg. 10.D e 10.E): quello ventrale si « accartoccia » al disotto di quello dorsale; II) il labbro ventrale emette verso l'esterno una carena (fig. 10.F, *ce*) che viene a coprire — dall'esterno appunto — il labbro dorsale: si forma così una coaptazione « a coda di rondine » (fig. 12); III) la coaptazione « a coda

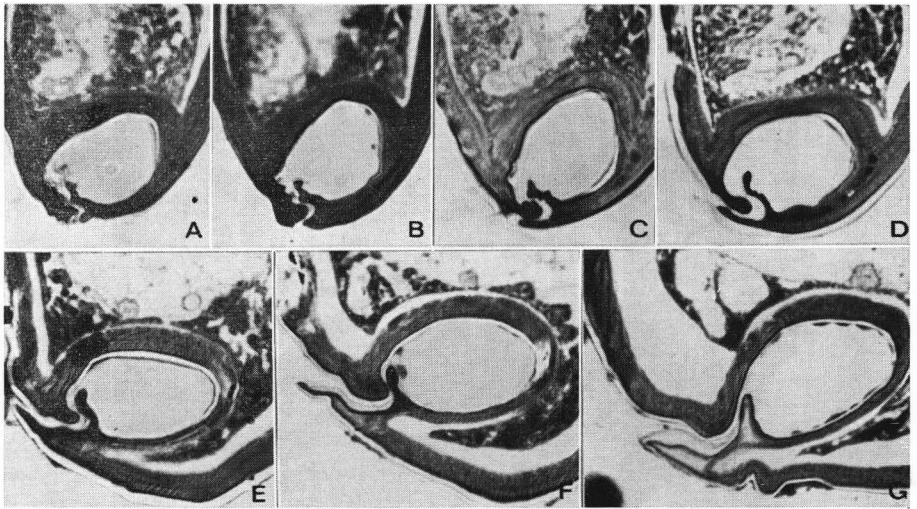


Fig. 13 - *Coelambus confluens* F. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di *larva matura*.

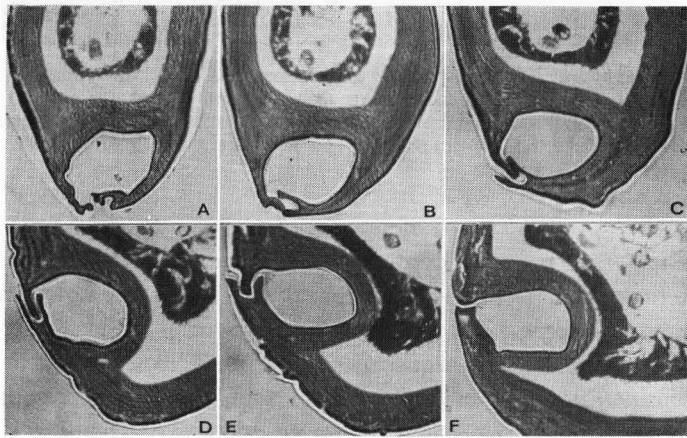


Fig. 14 - *Hygrotytus inaequalis* F. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di *larva matura*.

di rondine » diviene gradualmente più profonda e l'incastro fra « maschio » e « femmina » si complica (figg. 10.G, 10.H e 10.I): comunque la « femmina » è data, in ogni caso, dal labbro ventrale; IV) la coaptazione perde gradualmente di complessità nell'ultimo tratto, posteriore, della fessura intermedia,

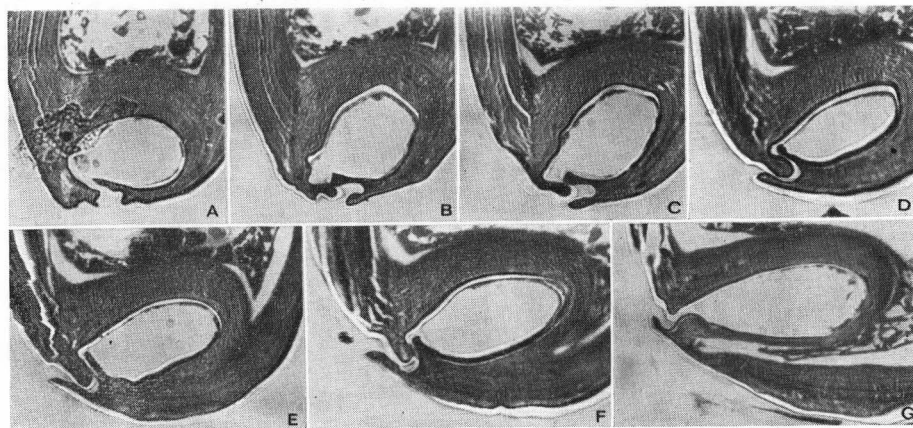


Fig. 15 - *Scarodytes halensis* F. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di *larva matura*.

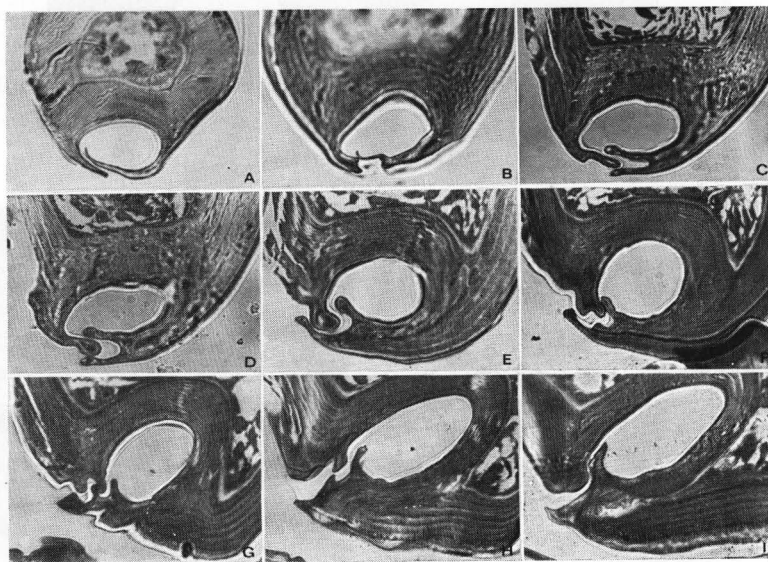


Fig. 16 - *Deronectes moestus* Fairm. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di *larva matura*.

finché, subito prima che i due labbri si distaccino (fig. 10.M), il contatto avviene fra due superfici piatte. La documentazione fotografica fornita dalle figure da 13 a 22 consente di apprezzare sia l'esistenza del suddetto schema di base in tutte le specie cui le figure stesse si riferiscono, sia l'esistenza, nel rapporto fra i labbri della fessura intermedia, di particolari modalità d'incastro, caratteristiche della Specie (o, forse, del Genere) di appartenenza. Particolarmente caratterizzanti a questo riguardo sono, per esempio, la fig. 13.B per il *Coelambus*, la 14.A per l'*Hygrotus*, la 16.G per il *Deronectes*, la 18.C per l'*Oreodytes*, la 19.A per la *Yola*, la 20.C per il *Guignotus* e la 22.L per l'*Hyphydrus*.

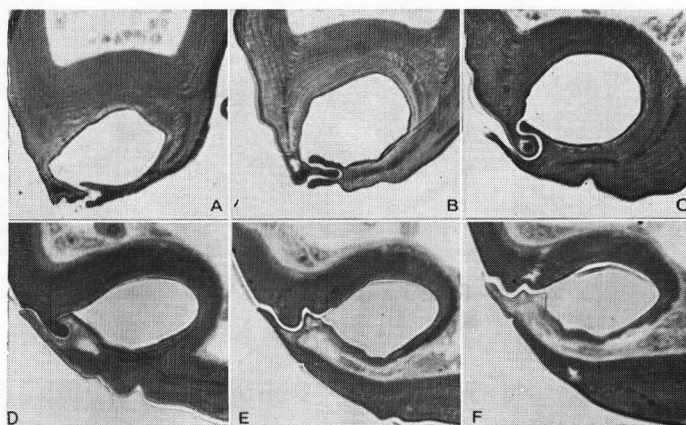


Fig. 17 - *Potamnectes cerisyi* Aubè - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura.

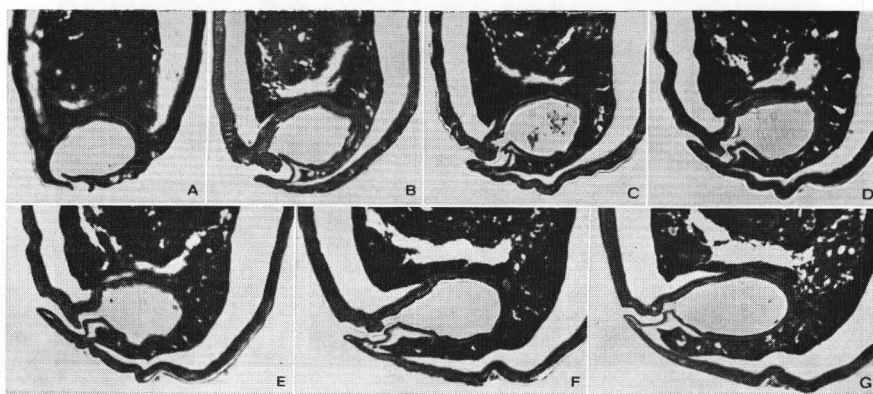


Fig. 18 - *Oreodytes rivalis* Gyll. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura.



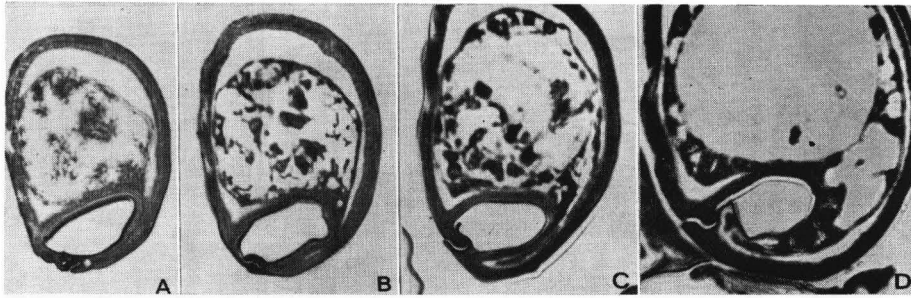


Fig. 19 - *Yola bicarinata* Latr. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura.

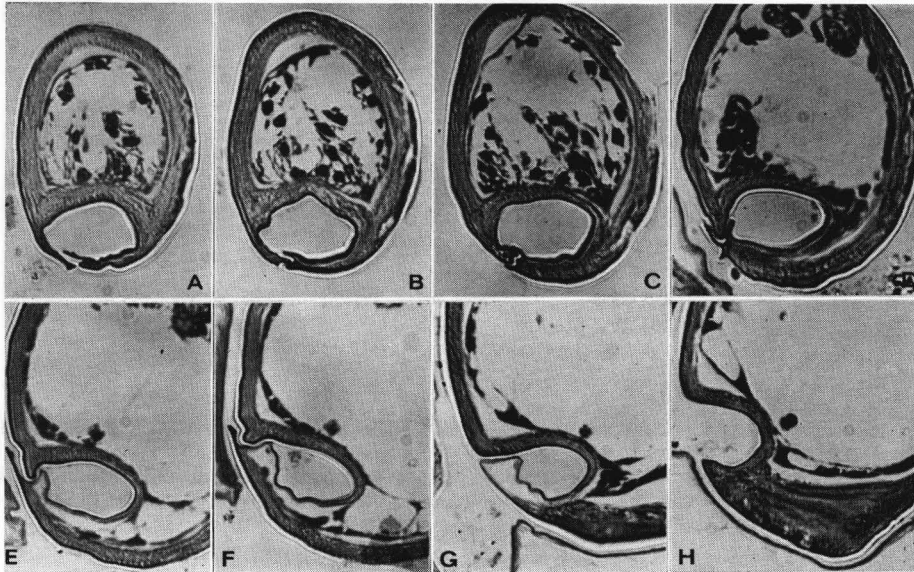


Fig. 20 - *Guignotus pusillus* F. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura.

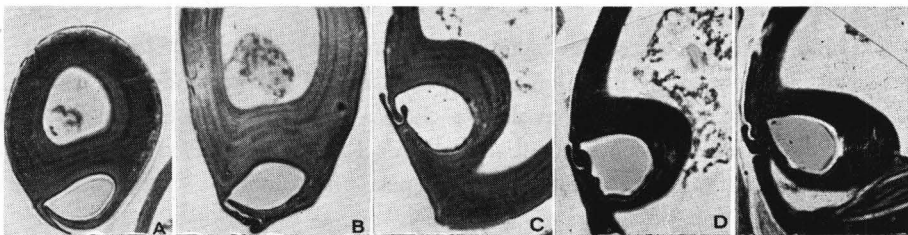


Fig. 21 - *Hydrovatus cuspidatus* Kunze - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura.

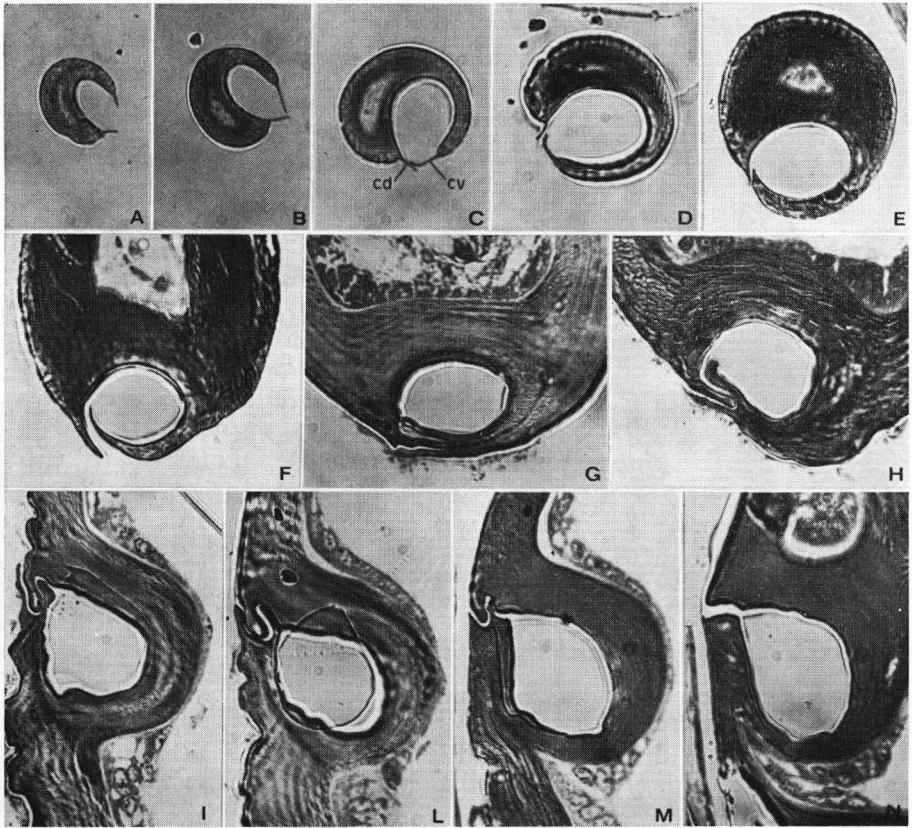


Fig. 22 - *Hyphydrus aubei* Ganglb. - Sezioni a diversi livelli di una mandibola di larva matura: *cd*, carena del labbro dorsale dell'orifizio anteriore; *cv*, carena del labbro ventrale dell'orifizio anteriore.

#### CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Quali possono essere le tappe morfogenetiche attraverso le quali si è realizzato il modello di mandibola dei *Laccophilus*? È probabile che esistano tratti in comune fra la linea evolutiva che ha condotto a tale modello e la linea evolutiva che ha condotto al modello di *Rhantus bistriatus*?

Visti i risultati del confronto fra questi due modelli, si possono ora vagliare queste due possibilità:

a) il modello dei *Laccophilus* deriva da quello del *Rhantus* — o da un altro modello della subf. *Colymbetinae* avente caratteristiche simili — attra-

verso modificazioni riguardanti il perfezionamento della coaptazione fra i labbri della fessura intermedia e la scomparsa della dentellatura *da* dell'orifizio anteriore;

b) la somiglianza fra i due modelli è dovuta a un fenomeno di convergenza adattativa ed essi hanno origine indipendente.

A sostegno della prima eventualità si può addurre la constatazione che nei *Laccophilus* esiste, come nella maggior parte dei modelli di mandibola della subf. *Colymbetinae*, una serie di processi tricoidei (*pa*) lungo il labbro ventrale dell'orifizio anteriore. Si ritiene infatti che il comparire per convergenza di questa struttura in modelli ad origine indipendente dovrebbe essere possibile solo nel caso in cui la struttura stessa esplicasse una ben definita funzione. Ciò, invece, non risulta dalle attuali conoscenze (DE MARZO, 1977a, nota a p. 83) e sembra perciò ragionevole considerare *pa* come una struttura inutile, di cui la mandibola « non riesce a liberarsi » durante la propria evoluzione; la *pa* starebbe, quindi, a testimoniare, nel caso in questione, la derivazione del modello dei *Laccophilus* da un modello munito di tale pubescenza, quale è, appunto, il modello di *Rhantus bistriatus*.

Da ciò si trae la seguente ipotesi di lavoro: nell'ambito del pur vasto genere *Laccophilus* non devono trovarsi modelli di mandibola meno evoluti del modello del *Rhantus*.

Risalta, nel caso delle larve idroporine, la notevole uniformità della fabbrica delle loro mandibole, in considerazione del fatto che di questa Sottofamiglia sono state esaminate specie appartenenti a ben 11 generi e 4 tribù e per contrasto con la variabilità che si è trovata nelle subff. *Colymbetinae* e *Dytiscinae*.

Tutto considerato, le mandibole delle specie esaminate, con l'eccezione dell'*Hyphydrus* — che, però, fa caso a parte solo per le caratteristiche dell'orifizio anteriore — appartengono ad un unico modello di mandibola, in cui si trova accentuata la tendenza, già rilevata nelle subff. *Colymbetinae* e *Dytiscinae*, al ridursi della lunghezza dell'orifizio anteriore.

Tale tendenza si ritrova addirittura esasperata nel modello, a sé stante, dell'*Hyphydrus*, modello provvisto di una carena (fig. 11.B, *cv*) che, appunto, riduce ulteriormente lo specchio dell'orifizio anteriore. Questa carena — omologabile alla pubescenza *pa* o al dentello *ds* dell'altro modello — è, comunque, una lamina flessibile, che probabilmente subisce spostamenti sotto la spinta dei liquidi che attraversano il solco mandibolare.

Come ipotesi di lavoro, si può pensare che la carena *cv* costituisca, in collaborazione con la carena *cd* (fig. 11.B), una sorta di « valvola idrodinamica », il cui funzionamento sarebbe il seguente: quando la larva dell'*Hyphydrus*

inietta il secreto istolitico nella preda, la pressione che evidentemente si crea nel solco mandibolare porta la lamina *cv* a collabire con la *cd*, sicché l'orifizio anteriore viene ad essere parzialmente chiuso; quando, viceversa, la larva sugge gli umori della preda, la conseguente depressione nel solco mandibolare causa la flessione della lamina *cv* verso l'interno e, in definitiva, l'apertura totale dell'orifizio anteriore.

Sembra ovvio ritenere che il modello dell'*Hyphydrus* derivi dal modello trovato in tutte le altre specie, che rappresenti, cioè, una tappa successiva di evoluzione rispetto al modello tipico. Ma quale è l'origine del modello tipico?

La presenza della pubescenza *pa* in quest'ultimo fa presumere — per ragioni analoghe a quelle esposte nel caso dei *Laccophilus* — la derivazione di esso da un modello di un'altra sottofamiglia, dotato anch'esso di tale pubescenza. Nessuno dei modelli finora osservati in altre sottofamiglie può essere, tuttavia, indicato quale probabile capostipite.

#### SUMMARY

MORPHOLOGY OF THE MANDIBULAE OF THE LARVAE IN SOME SPECIES OF THE SUBFF. *Laccophilinae* AND *Hydroporinae*. SOME HYPOTHESIS ABOUT THE MORPHOGENETIC ORIGIN OF THEIR MANDIBULAR PATTERNS.

Some other data are collected for an interpretation of the functional and phylogenetic meaning of the different mandibular patterns within the Ditiscid larvae.

Three species of the genus *Laccophilus* (*testaceus* Aubè, *minutus* L. and *variegatus* Germ.) are taken into consideration for the subf. *Laccophilinae*. Their mandibulae belong to an unic pattern (fig. 1) that is similar — on the basis of the most evident characteristics — to the pattern of *Rhantus bistriatus* Bergstr. (subf. *Colymbetinae*) (fig. 7). But on a more detailed inspection, the latter shows a more primitive feature. Then, some questions arise: may the *Laccophilus* pattern have its origin in the pattern of *Rhantus*? Or, in other words: is the pattern of the *Laccophilus* a branch of the main evolutive succession of the mandibular patterns discovered within the subf. *Colymbetinae* (DE MARZO, 1976 b, fig. 11)? Have — on the contrary — the two patterns an independent origin? Is their likeness only an adaptative convergence?

The opinion of the author is that the presence of a pubescence along the ventral lip of the *fore orifice* of the *mandibular groove* (figg. 1 and 7, *pa*) is a datum which denies the independent origin of them; this pubescence has, in fact, no evident functional meaning, and it does not get reason to its appearing in consequence of adaptative convergence: *pa* would be a functionally useless structure, that bears witness of the relationships between the two patterns. It follows that no mandibular pattern more primitive than the pattern of *Rhantus bistriatus* should be found within the genus *Laccophilus*.

In the second part of the present paper, the mandibulae of the third instar larvae of 11 species — 11 genera and 4 tribes — of the subf. *Hydroporinae* are taken into consideration. By means of sectioning, a noticeable uniformity has been found in the



behaviour of the mutual-adaptation between the lips of the mandibular groove, along the *intermedial split* of it. The mutual-adaptation, in fact, occurs according to a generalizable schema (fig. 10), even though in some species there are segments of the intermedial split where the adaptation occurs in particular way, which characterizes the species or — it may be — the genus (figg. 13.B, 14.A, 16.G, 18.C, 19.A, 20.C, 22.L).

Anyhow, within the *Hydroporinae* larvae two mandibular patterns may be distinguished on the basis of the characteristics of the fore orifice of the mandibular groove: a typical pattern — with the pubescence *pa* on the ventral lip of the orifice itself — and a particular pattern, in *Hyphydrus aubei* — with the thin plate *cv* that replaces *pa* (fig. 11). The author hypothesizes that *cv*, together with the plate *cd* of the dorsal lip of the orifice, acts as an hydrodynamic valve: when the larva of *Hyphydrus* injects its hystolitic fluid, *cv* is pushed towards *cd* and the fore orifice is partially closed; vice-versa, when the larva sucks the humours of the prey, *cv* is flexed inside the mandibular groove and so the fore orifice is totally open.

#### BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND H., 1928 - Les larves et nymphes des *Dytiscides*, *Haliplides*, *Hygrobiides*. *Ency. Entom.*, Paris.
- DE MARZO L., 1976 a - Studi sulle larve dei Coleotteri Ditiscidi. V. Note morfologiche sulle larve di tre specie del genere *Laccophilus* Leach. *Entomologica*, Bari. Vol. XII, pp. 107-129.
- DE MARZO L., 1976 b - Studi sulle larve dei Coleotteri Ditiscidi. VI. Studio per fini sistematici del comportamento dei caratteri delle mandibole nelle larve di alcune specie della subf. *Colymbetinae*. *Entomologica*, Bari. Vol. XII, pp. 179-198.
- DE MARZO L., 1977 a - Studi sulle larve dei Coleotteri Ditiscidi. VII. Considerazioni sul significato evolutivo del comportamento dei caratteri delle mandibole nelle larve di alcune specie della subf. *Dytiscinae*. *Entomologica*, Bari. Vol. XIII, pp. 71-84.
- DE MARZO L., 1977 b - Studi sulle larve dei Coleotteri Ditiscidi. VIII. Morfologia dei tre stadi larvali di *Oreodytes rivalis* Gyll. e *Hyphydrus aubei* Ganglb. e considerazioni sul comportamento di alcuni caratteri esoscheletrici nelle larve della subf. *Hydroporinae*. *Entomologica*, Bari. Vol. XIII, pp. 85-119.
- GUIGNOT F., 1947 - Coleopteres Hydrochantares. *Faune de France*, Paris.