

---

---

## Sviluppo postembrionale della *Gebia*, *Axius*, *Callianassa* e *Calliaxis*. - Morfologia dei Talassinidi — Ricerche di G. CANO, (Tav. I-IV).

(Tornata del 1 febbraio 1891)

Dalla monografia di Heller (1) intorno ai Crostacei del Sud dell'Europa, pubblicata ormai da molti anni, risultano appartenere alla fauna del Mediterraneo le seguenti specie di Crostacei Talassinidi: *Gebia litoralis* Risso, *Callianassa subterranea* Leach, *C. laticauda* Otto e *Calliaxis adriatica* Heller. Recentemente due altre specie *Calocaris Macandreae* Bell ed *Axius stirynchus* Leach, appartenenti a questa medesima famiglia e credute esclusive della fauna litorale dell' Atlantico, vennero riscontrate da A. Milne Edwards (Travailleur) e da Marion nei dintorni di Marsiglia.

Nel golfo di Napoli la famiglia Talassinidae è rappresentata dalle seguenti specie: *Gebia litoralis* Risso, *Callianassa subterranea* Leach, *C. truncata* (?) Giard et Bonnier (2) ed *Axius stirynchus* Leach. Quest'ultimo però è rarissimo, infatti nella collezione scientifica della Stazione Zoologica ne esiste un solo esemplare conservato in alcool. Il *Calliaxis* non fu giammai riscontrato nelle acque del golfo; le larve di questo Crostaceo si riscontrano però abbastanza rare ad una profondità di oltre 100 m. durante i mesi VII, VIII e IX.

Le Gebie e le Callianasse vivono a poca profondità nei fondi sabbiosi e melmosi della riviera di Mergellina e di Posillipo dove

---

(1) Crustaceen des Südlichen Europa, Wien, 1863, pag. 201-208.

(2) Sur une espèce nouvelle de Callianasse du Golfe de Naples etc. in: Bull. Sc. d. France et Belgique, 1890, pag. 360-362.

colle chele scavano piccole cavità sotto la sabbia nelle quali trovano riparo. Nulla saprei dire relativamente alle abitudini dell' *Axius*, però queste secondo le osservazioni di Bell non sembrano diverse da quelle della *Gebia* e della *Callianassa*.

Le larve della *Callianassa* e dell'*Axius* si trovano con frequenza nei mesi VI e X ad una profondità di 30 a 40 m., quelle della *Gebia* nei mesi III, V, X. Durante il periodo di maturità sessuale (1) queste larve si possono anche far sviluppare entro i bacini dell'Acquario, però muoiono rapidamente dopo la prima muta. Per ottenere quindi le diverse fasi di sviluppo nella loro serie successiva, io ho dovuto fare delle ricerche quotidiane nell'auftrieb e valermi inoltre di un ricco materiale conservato in alcool, raccolto a diverse profondità nel golfo, materiale che a me venne largamente accordato per oggetto di questi studi. Devo a tal uopo esternare la mia riconoscenza al Cav. Lo Bianco per le molteplici indicazioni e per l'aiuto prestatomi durante il tempo delle mie ricerche.

Per quanto concerne l'introduzione storica e l'ordinamento del presente lavoro devo far notare quanto segue.

La *Zoea* della *Callianassa* venne per la prima volta descritta e figurata da Claus (2): la larva indicata dal medesimo autore come appartenente allo stadio di *Mysis* della *Callianassa* (3) tenendo conto del ramo nuotatore nelle prime sette paia di appendici toraciche dovrebbe riguardarsi più tosto come appartenente al genere *Axius*. La forma generale del corpo e quella del telson è però identica a quella d'una *Callianassa* nella corrispondente fase di sviluppo. In questo medesimo Crostaceo P. Mayer (4) ha fatto osservare le variazioni che avvengono relativamente alla forma ed all'armatura del ventaglio caudale in seguito alla prima muta, lo stesso autore descrisse ancora e figurò il ventaglio caudale della *Gebia*. Lo sviluppo postembrionale di quest'ultima venne quasi completamente fatto co-

---

(1) v. a questo riguardo: S. LOBIANCO. Notizie biologiche riguardanti il periodo di maturità degli animali del golfo di Napoli, in: *Mith. Zool. Stat. Neapel*, 8 Bd. pag. 408-409.

(2) Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-Systems, Wien, 1876, pag. 94, Taf. VII, fig. 4.

(3) Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen, Wien, 1885, pag. 63, Taf. V, fig. 41, 42.

(4) Zur Entwicklungsgeschichte der Decapoden, in: *Jenaisch. Zeit. Naturw.* 11 Bd. 1877, pag. 253, Taf. 15, fig. 56-57.

noscere dal Sars (1) nelle sue diverse fasi. In questo lavoro l'autore indica col nome di *Calocaris Macandreae* (Tav. 6 e 7) alcune forme larvali le quali differiscono da quelle rappresentate nella tavola 2 oltre che per la forma alquanto diversa del corpo, per la conformazione caratteristica degli organi visivi, per l'armatura del ventaglio caudale e per la mancanza d'un palpo nell'ultimo piede toracico. Esse però appartengono all'*Axius* e vennero già da Claus (2) considerate come larve d'*Hippolyte*. Claus (3) riconobbe ancora il *Calliaxis* nello stadio di *Mysis* avendo già descritto una prima fase larvale di questo stesso Crostaceo in una precedente pubblicazione (4). Recentemente Brook (5) col nome di *Trachelifer* descrisse due fasi larvali del *Calliaxis* senza tenere alcun conto dei precedenti lavori di Claus.

### Sviluppo postembrionale della *Gebia*, *Axius*, *Callianassa*, e *Calliaxis*.

#### *Gebia litoralis* Risso (Tav. I).

Appena uscita dall'uovo la larva della *Gebia litoralis* non presenta sullo scudo alcun'apofisi distinta, il rostro però esiste ripiegato al di sotto della sottile e trasparente cuticola (membrana blastodermica) la quale dopo pochi minuti si elimina come prima muta (fig. 1).

**A** — In questa prima fase larvale (*Zoea*) (fig 1A) gli occhi non sporgono peduncolati ai lati della testa ma persistono ancora fusi colla massa cefalica anteriore, lo scudo s'avanza tra gli occhi con un rostro assai puntuto il quale non oltrepassa l'apice delle antenne interne, l'addome è diviso in cinque segmenti, corrispondenti i pri-

---

(1) Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger *Nephrops*, *Calcaris* e *Gebia*, in: *Archiv for Mathem. og Naturv. Kristiania*, 1884, pag. 155-204, Tab. 1-7.

(2) Zur Kenntniss der Malakostrakenlarven, in: *Würzburg. Naturw. Zeit.* 1861, T. II, Taf. 3, fig. 1 Crustaceen Systems, pag. 44-45, fig. 14-18.

(3) Neue Beiträge etc. pag. 63, fig. 41.

(4) Zur Kenntniss der Kreislaufsorgane der Schizopoden und Decapoden, 1884, pag. 32, fig. 48, 49, 50.

(5) Notes on a Lucifer-like Decapod larva from the West Coast of Scotland, in: *Proc. Roy. Soc. Edimburg*, Vol. XV, 1887-88.

mi quattro alla seconda, terza, quarta e quinta somite del pleon nell'adulto, l'ultimo segmento (segmento anale=sesta somite e telson nell'adulto) s'avanza posteriormente in una larga placca lamellosa di forma triangolare munita di  $6 + 6$  aculei terminali.

Le appendici del corpo sono in numero di dodici paia, cioè cinque paia cefaliche (due paia di antenne e tre paia di appendici boccali) e sette paia toraciche (tre paia di piedi mascellari e quattro prime paia di piedi ambulatori dell'adulto).

Le antenne interne sono in forma di semplici tubi (fig. 2<sup>a</sup>) che sostengono quattro a cinque filamenti olfattivi ed una lunga setola sul lato interno.

Le antenne esterne (fig. 3<sup>a</sup>) comprendono: una parte basilare semplice con una piccola spina verso il suo apice esterno, e due rami terminali, uno esterno squamiforme (esopodite) ed uno interno (endopodite) con due lunghe setole terminali.

Le mandibole non hanno palpo (fig. 4<sup>a</sup>).

Nel primo paio di mascelle (fig. 5<sup>a</sup>) i due lobi masticatori (Kauladen) sono semplici ed il palpo è diviso in tre articoli, mentre nel secondo paio i due lobi masticatori sono bipartiti (fig. 6<sup>a</sup>), il palpo è anch'esso bilobo, il ramo esterno s'estende a lato del palpo in forma di lamella branchiale.

Il primo ed il secondo paio di appendici toraciche risultano di un articolo basilare e di due rami terminali cioè un ramo nuotatore esterno (Schwimmfussast) diviso in due articoli ed un ramo interno diviso in cinque articoli nel primo paio (fig. 7<sup>a</sup>) in quattro nel secondo (fig. 8<sup>a</sup>).

Le rimanenti appendici toraciche (fig. 12<sup>a</sup>) sono in forma di gemme delle quali le quattro anteriori bilobe, la posteriore semplice.

**B**—In una seconda fase larvale la quale si può considerare quale forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*, gli occhi sporgono peduncolati ai lati della testa (fig. 1B), l'addome è diviso in sei segmenti, il segmento anale è armato di  $7 + 1 + 7$  aculei, al disotto della trasparente cuticola si osserva il telson preformato colle sue lamelle laterali (sesto pleopode), le quali si estendono ai lati del ventaglio terminale e diventeranno libere nella successiva muta.

Le antenne interne (fig. 2<sup>b</sup>) presentano due articoli terminali, uno esterno coi filamenti olfattivi (Hauptgeissel) ed uno interno con due setole (Nebengeissel); nelle antenne esterne il pezzo basilare è diviso in due articoli (fig. 3<sup>b</sup>); le rimanenti appendici cefaliche conservano immutata la forma precedentemente descritta.

Il numero delle appendici toraciche è di otto paia, le cinque paia anteriori hanno un distinto ramo nuotatore.

Le due ultime sono ancora in forma di semplici gemme.

**C.** — Nello stadio di *Mysis* persiste quasi immutata la forma generale del corpo precedentemente descritta; l'addome comprende sei distinte somiti, il telson è divenuto libero colle sue lamine laterali ed è armato di  $3 + 5 + 15 + 3$  aculei (fig. 1c).

La forma delle appendici cefaliche è quasi identica a quelle delle due fasi precedenti.

In tutte le appendici toraciche il pezzo basilare è diviso in due articoli, il ramo interno nel paio anteriore ha perduto la sua primitiva articolazione (fig. 7c), nel terzo paio come in tutti quelli successivi conserva ancora il suo carattere gemmiforme, nel quarto esso è però molto sviluppato e termina con un apice stiliforme, dal lato interno di questo si estende un solco longitudinale che accenna in questo modo alla prima formazione della chela.

L'addome nella seconda, terza, quarta e quinta somite ha un paio di pleopodi in forma di semplici lamelle.

**D** — Nello stadio postlarvale (fig. 1d) la forma generale del corpo è quasi identica a quella dell'adulto, il rostro è divenuto assai corto, l'addome nelle sue diverse somiti è più appiattito e meno arcuato, le lamine laterali del ventaglio caudale sono ovalari e quasi della medesima lunghezza del telson (fig. 11a).

Nelle antenne interne il flagello principale è diviso in tre articoli, in due l'accessorio; il peduncolo prima indiviso ora comprende tre articoli, quello della base divenuto globuloso presenta l'apertura del sacco uditivo.

Nelle antenne esterne l'articolo della base riceve l'orifizio di sbocco della glandola antennale (fig. 3c), il secondo articolo s'estende nel suo apice esterno con un forte dente limitato alla base da un solco il quale rappresenta l'ultimo rudimento della squama (ex): il ramo interno è diviso in un gran numero di articoli.

Nel primo paio di mascelle (fig. 5b) il palpo ha perduto ogni traccia di articolazione; nel secondo paio il ramo esterno si estende sotto forma di lamella branchiale più larga per regolare le correnti della respirazione (fig. 6c).

Nel primo paio di piedi mascellari (fig. 7d) i due articoli della base si sono trasformati in lobi masticatori: il ramo interno persiste indiviso, l'esterno è divenuto lamelloso.

Il secondo paio di piedi mascellari (fig. 8c) porta un appendice epipoidale (ep) il terzo ha pure due appendici branchiali, una epipoidale ed un'altra appartenente alla serie b Claus.

In tutte le rimanenti appendici toraciche i due articoli della base si sono trasformati in piedi ambulatori, il ramo nuotatore è totalmente scomparso, il ramo interno è diviso in cinque articoli, il primo piede ambulatorio più sviluppato dei rimanenti termina con una chela incompleta e presenta al pari dei tre successivi due appendici branchiali appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

L'addome ha un paio di pleopodi in forma di lamelle 'doppi' nella seconda, terza, quarta e quinta somite, il ramo interno più corto dell'esterno e privo di un retinaculum.

**E** — Nella forma adulta lo scudo a lato del rostro presenta una spina orbitaria, gli occhi hanno subito una considerevole riduzione mentre l'addome in rapporto colla restante massa del corpo è relativamente più lungo.

Nelle antenne interne l'articolo basilare del peduncolo porta una spina nel suo apice esterno (fig. 2<sup>d</sup>), il secondo articolo è più corto del successivo, i due flagelli terminali divenuti pluriarticolati sono presso a poco della medesima lunghezza.

Le mandibole hanno un palpo diviso in tre articoli (fig. 4<sup>d</sup>).

Il ramo interno nel secondo e terzo piede mascellare è diviso in cinque articoli (fig. 8<sup>d</sup>, 9<sup>e</sup>); quest'ultimo oltre un appendice epipoidale (*ep*) porta un paio di branchie appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

La forma delle rimanenti appendici toraciche è presso a poco identica a quella della fase precedente.

La formula branchiale dell'adulto è quindi :

		a	b	c	c'	
VI	S.	0	0	0	0	= 0
VII	S.	ep.	0	0	0	= ep.
VIII	S.	ep.	1	1	0	= ep. + 2
IX	S.	0	1	1	0	= 2
X	S.	0	1	1	0	= 2
XI	S.	0	1	1	0	= 2
XII	S.	0	1	1	0	= 2
XIII	S.	0	0	0	0	= 0
						2 ep. + 5 + 5 + 0 = 2 ep. + 10

Nell'addome esistono quattro paia di pleopodi nel maschio, cinque nella femmina; il primo è rudimentale e risulta di una semplice lamella terminale, il telson offre un profondo solco mediano, le lame laterali sono subacuminate nell'angolo esterno rotondate all'interno.

**Axius Stirynchus** Leach (Tav. II).

**A** — Nella sua prima fase larvale la *Zoea* dell'*Axius* si lascia facilmente riconoscere per la forma particolare del rostro, lamellosa, puntuto all'apice, armato lateralmente di minutissime spine, per la presenza d'una lunga apofisi spinosa nella seconda somite del pleon e d'una cresta lamellosa armata nel suo margine di spine, la quale s'eleva sotto forma di carena nella linea mediana della terza, quarta e quinta somite addominale, infine per la conformazione del segmento anale che si estende per costruire una larga placca triangolare armata di  $7 + 1 + 7$  aculei terminali (fig. 1A).

Le appendici céfaliche nella loro forma si lasciano riportare a quelle della prima fase larvale della *Gebia* (fig. 2<sup>a</sup> 3<sup>a</sup> 4<sup>a</sup> 5<sup>a</sup> 6<sup>a</sup>), soltanto la spina basilare delle antenne esterne è assai più lunga, le mandibole hanno una parte triturante provvista di denti.

Il torace ha tre paia di appendici, ciascuna con un ramo nuotatore ben sviluppato, il ramo interno nel paio anteriore è diviso in quattro articoli (fig. 7<sup>a</sup>), in cinque nel secondo (fig. 8<sup>a</sup>); nel terzo è gemmiforme (fig. 9<sup>a</sup>). Dietro di questo si osserva una larga protuberanza sferica (fig. 12) a convessità inferiore nella quale attraverso la trasparente cuticola si osservano quattro paia di gemme che rappresentano il primo abocco dei piedi ambulatori.

L'addome diviso in cinque segmenti è privo di appendici.

**B** — In una seconda fase larvale (fig. 1B), che si può considerare quale forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*, gli occhi sporgono peduncolati ai lati della testa, l'addome è diviso in sei segmenti, il segmento anale tuttora indiviso presenta al disotto della trasparente cuticola il telson già formato colle sue lamine laterali, che diventeranno libere nella successiva muta.

Il peduncolo delle antenne interne è diviso in due articoli, l'ultimo dei quali assai corto, sostiene due brevi flagelli (fig. 2<sup>b</sup>).

Il torace ha otto paia di appendici, le prime tre con un ramo nuotatore ben sviluppato, le rimanenti in forma di gemme, delle quali le quattro anteriori bilobe, la posteriore semplice (fig. 13).

**C** — Nello stadio di *Mysis* persiste quasi immutata la forma generale del corpo come nelle due fasi larvali precedenti, l'addome ha sei distinte somiti, il telson divenuto libero colle sue lamine laterali è armato di  $3 + 5 + 1 + 5 + 3$  aculei terminali (fig. 1c).

Nelle antenne esterne il pezzo basilare è diviso in due articoli (fig. 3<sup>e</sup>), il ramo interno presenta un articolo basilare (più tardi

terzo articolo del peduncolo) ed un flagello pluriarticolato. Le mandibole hanno un breve palpo (fig. 4<sup>b</sup>).

Tutte le appendici toraciche con eccezione dell'ultima hanno un ramo nuotatore ben sviluppato; il primo paio (fig. 7<sup>c</sup>) porta un appendice epipoidale, questa manca nel secondo paio (fig. 8<sup>b</sup>) il quarto ed il quinto terminano con una chela; l'ultimo è subcheliforme, il quarto il quinto, il sesto ed il settimo paio inoltre portano ciascuno due appendici appartenenti alla serie *a* e *b* Claus.

L'addome in corrispondenza della terza, quarta e quinta somite presenta un paio di pleopodi in forma di doppie lamelle (fig. 10<sup>b</sup>).

**D** — In una fase larvale successiva (fig. 1<sup>d</sup>) la forma del corpo è quasi identica a quella dell'adulto, il rostro è divenuto assai corto, l'addome nelle sue diverse somiti più appiattito, meno arquato, le lame laterali del ventaglio caudale sono ovalari e più lunghe del telson.

Nelle antenne interne il peduncolo è diviso in tre articoli, quello basilare presenta l'orifizio del sacco uditivo, i due flagelli terminali sono quasi della medesima lunghezza (fig. 2<sup>c</sup>).

Nell'articolo basilare delle antenne esterne si apre il condotto escretore della glandola antennale, la squama è in gran parte atrofizzata, il ramo interno è diviso in più articoli (fig. 3<sup>d</sup>).

Nel primo e nel secondo paio di mascelle il palpo ha perduto ogni traccia di articolazione (fig. 5<sup>b</sup>, 6<sup>c</sup>).

Nel primo paio di piedi mascellari i due articoli della base sono divenuti lamellosi e sporgono in forma di lacinie masticatrici (fig. 7<sup>d</sup>), il ramo interno è inarticolato, l'esterno lameloso. Il secondo ed il terzo paio divenuti pediformi portano ciascuno un paio di appendici branchiali appartenenti alla serie *a* e *b* Claus (fig. 8<sup>c</sup> e 9<sup>c</sup>).

Nelle rimanenti appendici toraciche il ramo nuotatore è diventato assai corto, il ramo interno è diviso in cinque articoli, le due paia anteriori terminano con una chela completa, il posteriore è subcheliforme.

L'addome come nella fase precedente ha tre paia di pleopodi in forma di doppie lamelle, il ramo interno più corto dell'esterno è provvisto di un retinaculum.

**E** — Nell'*Axius* adulto il rostro è divenuto ancora più corto, la prima somite addominale è meno sviluppata delle successive, gli occhi hanno pure subito una forte riduzione.

Nelle antenne interne l'articolo basilare del peduncolo è più lungo dei due successivi, l'ultimo di questi sostiene due flagelli pluriarticolati egualmente lunghi (fig. 2<sup>d</sup>).

Nelle antenne esterne persiste un rudimento della squama sotto forma di spina mobile (fig. 3<sup>e</sup>).

Nel primo paio di piedi mascellari l'appendice epipoidale si estende in forma di lamella respiratoria, in tutte le altre appendici toraciche la branchia più esterna si è trasformata in lamella branchiale, mentre le altre branchie risultano di tanti filamenti sovrapposti gli uni agli altri e convergenti verso un asse centrale (Tricobranchiae Huxley).

Il primo paio di piedi ambulatori è più sviluppato dei successivi, l'ultimo è il più corto.

La formola branchiale è la seguente:

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c'</i>	
VIS.	ep	1	0	0	$= ep$
VIIS.	ep + 1	1	0	0	$= ep + 2$
VIIIS.	ep + 1	1	1	0	$= er + 3$
XIXS.	ep + 1	1	1	0	$= ep + 3$
XS.	ep + 1	1	1	1	$= ep + 4$
XIS	ep + 1	1	1	1	$= ep + 4$
XIIS.	ep	1	1	1	$= ep + 3$
XIIIS.	0	0	0	1	$= 1$
					$7 ep + 5 + 6 + 5 + 4 = 7 ep + 20$

L'addome ha cinque paia di pleopodi, il primo paio rudimentale termina con una semplice lamella, i rimanenti hanno due lame terminali, il ramo interno alquanto più lungo dell'esterno è provvisto di un *retinaculum* (fig. 10<sup>e</sup>). Le lame laterali del telson sono ovalari e quasi della medesima lunghezza del telson.

#### **Callianassa subterranea Leach (Tav. III).**

La *Callianassa* nelle diverse fasi del suo sviluppo conviene per molti caratteri assai strettamente coll'*Axius*.

**A** — Lo scudo (fig. 1A) s'avanza tra gli occhi con un rostro lamellare (fig. 13) puntuto all'apice, armato nei margini di minute spine, la seconda somite del pleon s'estende posteriormente con una lunga apofisi spinosa, la terza, la quarta e la quinta terminano nell'apice inferiore con una spina.

La forma del segmento anale è caratteristica per la *Callianassa* e lascia facilmente riconoscere le forme larvali di questo crostaceo, la placca terminale (Schwanzflosse) s'estende infatti a forma di

ventaglio regolarmente arcuato, nel suo margine posteriore questo è munito di  $13 + 1 + 14$  nuclei terminali.

In questa prima fase larvale (*Zoea*) la forma delle appendici céfaliche (fig. 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>) è quasi identica a quella dell'*Axius* nel corrispondente stadio di sviluppo. Il torace ha tre paia di appendici ciascuna con un ramo nuotatore ben sviluppato.

Il ramo interno è diviso in cinque articoli nel paio anteriore, in quattro nei due successivi. Dietro di questi si osserva una larga protuberanza sferica a convessità inferiore nella quale, giusta quanto è stato rimarcato per la *Zoea* dell'*Axius*, esistono al disotto della trasparente cuticola cinque paia di gemme che rappresentano il primo abbozzo dei piedi ambulatori.

**B** — In una seconda fase larvale che si può considerare quale forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*, gli occhi sporgono peduncolati ai lati della testa, l'addome è diviso in sei segmenti, il segmento anale mostra al disotto della cuticola trasparente il telson già formato colle sue lamine laterali (fig. 1B).

Le antenne interne hanno due flagelli terminali semplici (fig. 2<sup>b</sup>), uno esterno coi filamenti olfattivi, ed uno interno con due lunghe setole.

Le mandibole sono provviste di un piccolo palpo.

Le appendici toraciche sono in numero di otto paia, le prime cinque con un ramo nuotatore ben sviluppato, le tre successive semplici, il quarto ed il quinto paio terminano con una chela.

L'addome in corrispondenza della terza, quarta e quinta somite ha un paio di pleopodi in forma di semplici lamelle.

**C** — Nello stadio di *Mysis* la forma generale del corpo è ancora immutata, l'addome presenta sei distinte somiti, il telson è divenuto libero colle sue lamine laterali (fig. 1c).

Nelle antenne interne (fig. 1<sup>c</sup>) il peduncolo è diviso in due articoli, nelle antenne esterne il ramo interno (fig. 3<sup>b</sup>) è anch'esso suddiviso in una serie di articoli successivamente più piccoli.

Il primo paio di appendici toraciche porta un appendice epipodale, i due articoli della base (fig. 7<sup>b</sup>) prima cilindrici son ora diventati lamellari e guerniti nel margine interno di spine, nel secondo e nel terzo paio l'articolo basilare divenuto più grosso si sviluppa a preferenza degli articoli successivi; il quarto, il quinto, il sesto ed il settimo paio hanno ciascuno due appendici branchiali appartenenti alle serie *b* e *c* Claus.

L'addome ha tre paia di pleopodi in forma di lamelle doppie.

**D** — In un'altra fase larvale ancor più inoltrata nello sviluppo (fig. 1D) la forma generale del corpo è quasi identica a quella del-

l'adulto; il rostro è divenuto più corto, l'addome è relativamente molto più sviluppato, le diverse somiti sono più depresso e meno arcuate, la seconda è più lunga delle successive, la prima è la più breve; il telson è alquanto più corto delle sue lamine laterali.

Nelle antenne interne il peduncolo è diviso in tre articoli (fig. 2<sup>d</sup>), i due flagelli terminali sono pluriarticolati, nelle antenne esterne la squama è completamente scomparsa, e dal ramo interno si sono sviluppati una serie di articoli dei quali i due della base costituiscono il terzo ed il quarto articolo del peduncolo, i rimanenti il così detto flagello.

Le mandibole hanno il palpo diviso in tre articoli.

Nel primo paio di mascelle il palpo è indiviso, come pure nel secondo paio, il ramo esterno si estende in quest'ultimo sul lato esterno del palpo in forma di larga lamella per regolare le correnti della respirazione (fig. 5<sup>b</sup>, 6<sup>b</sup>).

Nel primo paio di piedi mascellari il ramo interno è inarticolato, l'esterno è lamellare (fig. 7<sup>d</sup>). Il secondo piede mascellare divenuto pediforme porta un appendice epipoidale (fig. 8<sup>e</sup>). Nel terzo piede mascellare (fig. 9<sup>e</sup>) il ramo nuotatore è totalmente scomparso, i due primi articoli del ramo interno sono divenuti lamellosi.

Il primo paio di piedi ambulatori è inequalmente sviluppato e al pari del secondo termina con una chela, il ramo nuotatore è totalmente scomparso in entrambi, il quinto paio è subcheliforme. In corrispondenza dell'articolazione del primo, secondo, terzo e quarto piede ambulatorio col torace esistono due appendici branchiali appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

L'addome come nella fase precedente ha tre sole paia di pleopodi, il ramo interno quasi della medesima lunghezza dell'esterno è provvisto di un retinaculum (fig. 10<sup>e</sup>).

**E** — Nella *Callianassa adulta* l'addome in rapporto colla restante massa del corpo è considerevolmente più sviluppato, lo scudo presenta un solco cervicale ed una linea talassinica, i peduncoli oculari sono in forma di placche lamellose triangolari, puntute all'apice, le quali sporgono al disotto della cornea (fig. 12<sup>d</sup>), il rostro è appena distinto.

Nelle antenne interne l'ultimo articolo del peduncolo è assai più lungo dei due precedenti (fig. 2<sup>e</sup>), i due flagelli terminali pluriarticolati sono poco più lunghi del peduncolo. Nelle antenne esterne (fig. 3<sup>d</sup>) il flagello è divenuto più lungo. Le rimanenti appendicicefaliche (fig. 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>) hanno subito lievissime modificazioni.

Nel primo paio di piedi mascellari il ramo esterno è fuso coll'interno (fig. 7<sup>e</sup>), il secondo piede mascellare porta un appendice

epipoidale ed una branchia appartenente alla serie *b* Claus (fig. 8<sup>d</sup>). Il terzo piede mascellare è divenuto operculiforme e porta un paio di branchie appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

La formula branchiale della *Callianassa adulta* è la seguente.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c'</i>	
VI.	ep	0	0	0	= ep
VII.	ep	1	0	0	= ep + 1
VIII.	0	1	1	0	= 2
IX.	0	1	1	0	= 2
X.	0	1	1	0	= 2
XI.	0	1	1	0	= 2
XII.	0	1	1	0	= 2
XIII.	0	0	0	0	= 0
				<hr/>	2 ep + 6 + 5 + 0 = 2 ep + 11

Le branchie sono secondo il tipo dei Fillobanchi.

Il primo paio di piedi ambulatori è molto più sviluppato dei successivi, ordinariamente il chelopode di destra è più grosso di quello di sinistra. Pochissime modificazioni hanno subito i rimanenti piedi ambulatori.

L'addome presenta cinque paia di pleopodi nel maschio, sei nella femina: in qualche raro caso anche il maschio ha un paio di pleopodi con una semplice lamella terminale nella prima somite del pleon.

Il telson è assai più corto delle sue lamine laterali, queste non sono più ovalari ma subacuminate nel loro angolo esterno.

#### **Calliaxis adriatica** Heller (Tav. IV).

Non ho potuto seguire direttamente lo sviluppo del *Calliaxis* nell'uovo; la larva più giovane che io ho potuto esaminare (fig. 1A) corrisponde esattamente a quella stata descritta e figurata da Claus a tav. VIII dell' opera savracitata, (1) soltanto dietro del secondo piede toracico si osservano quattro e non sei gemme.

**A** — In questa prima fase larvale gli occhi non sporgono ai lati del prolungamento oculifero, l'addome è diviso in cinque segmenti; i primi quattro si estendono nel loro apice inferiore interno con una spina uncinata, il segmento anale si avanza con una larga espansione biforcata munita di 5 + 5 aculei terminali. In un'altra fase

(1) Zur Kenntniss der Kreislaufsorgane etc. fig. 48, 50.

larvale alquanto più avanzata nello sviluppo, gli occhi si elevano ai lati del prolungamento oculifero, il ramo nuotatore è ben sviluppato nel terzo piede toracico, il ramo interno è però tuttora gemmiforme. Dietro di questo esistono cinque gemme che rappresentano il primo abbozzo dei piedi ambulatori. La forma del segmento anale è quasi identica a quella della fase precedente e presenta  $9 + 9$  aculei terminali (fig. 11.).

**B** — In un'altra fase larvale intermediaria tra la zoea e lo stadio di *Mysis* persiste la forma generale del corpo dello stadio precedente (fig. 1B) l'addome presenta sei distinti somiti, il telson è armato di  $12 + 11$  aculei terminali, ai lati del medesimo si sono sviluppate le lamine laterali in forma di gemme libere.

Le antenne interne sono semplici tubi i quali oltrepassano di molto l'apice delle antenne esterne e a differenza delle due fasi larvali precedenti (fig. 8<sup>a</sup>) presentano un breve articolo terminale che porta i filamenti olfattivi, la porzione del peduncolo indivisa sporge alquanto nel lato interno di questo articolo e si segmenta più tardi per formare il flagello accessorio.

Nelle antenne esterne l'articolo basilare presenta l'orifizio di sbocco della glandola antennale, il secondo articolo è armato di due spine, il ramo interno ancora indiviso è quasi della medesima lunghezza della squama.

La forma delle appendici boccali è caratteristica in tutte queste fasi larvali, e non trova alcun punto di riscontro in altre forme finora conosciute. La mandibola di destra è biloba, quella di sinistra termina con una lunga apofisi uncinata (fig. 2<sup>a</sup>, 2<sup>b</sup>).

È caratteristica del pari la forma dei paragnati, quello di destra ha la forma di una larga placca guernita di spine, quello di sinistra ha quasi la medesima forma uncinata della mandibola dello stesso lato (fig. 13).

Nel primo paio di mascelle il palpo è diviso in due articoli, nel secondo esso è poco sviluppato.

Tutte le appendici toraciche con eccezione dell'ultimo hanno un ramo nuotatore che nel penultimo paio è però rudimentale, il ramo interno nelle due paia anteriori è divisa in quattro articoli, in quelle successive è ancora gemmiforme, nel quarto esso però presenta il primo abbozzo della chela.

**C** — Nello stadio di *Mysis* la forma del corpo è quasi identica a quella della fase precedente, l'addome nella seconda, terza, quarta e quinta somite presenta un paio di pleopoli in forma di doppie lame, il telson è divenuto trapezoidale ed è armato nella sua parte mediana di  $6 + 6$  aculei terminali (fig. 1C).

Nelle antenne interne il peduncolo persiste ancora indiviso, nelle

antenne esterne il ramo interno presenta un articolo basilare. Le mandibole hanno un piccolo palpo.

Tutte le appendici toraciche con eccezione dell'ultimo hanno un appendice epipoidale, il secondo, il terzo, il quarto il quinto, il sesto ed il settimo portano inoltre ciascuno un paio di branchie alla serie b. e c. Claus (fig. 1c.).

Non ho potuto esaminare alcuna fase postlarvale del *Calliaxis*; sarebbe per vero molto interessante poter riconoscere in che modo dalla forma di un *Sergestes* si possa giungere a quella di un Talassinide, molto verisimilmente dallo stadio di *Mysis* come si verifica per la *Gebia*, *Axius* e *Callianassa* deve sortirne una forma quasi identica a quella dell'adulto.

**D** — Nel *Calliaxis* adulto (fig. 1D) lo scudo presenta due linee branchiosteghe ed un solco cervicale, il rostro raggiunge quasi l'apice del secondo articolo delle antenne esterne.

Queste hanno il peduncolo diviso in tre articoli dei quali il terzo più lungo dei precedenti sopporta due brevissimi flagelli, il primo articolo è il più breve e presenta l'apertura del sacco uditivo. Le antenne esterne hanno il peduncolo diviso in cinque articoli e non offrono alcun rudimento di squama.

Nel primo paio di mascelle il palpo è diviso in due articoli, mentre nel secondo questo è semplice ed inarticolato.

Nel primo paio di piedi mascellari i due articoli della base si sono trasformati in lacinie masticatrici, il ramo interno ha un flagello conformato a spatola.

Il secondo ed il terzo paio di piedi mascellari sono pediformi,

Il primo paio di piedi ambulatori è più sviluppato dei successivi e termina con una lunga chela, le quattro paia successive terminano con un semplice articolo conico.

Nell'addome esistono quattro paia di pleopodi, il ramo interno è sprovvisto di un retinaculum.

Il telson colle sue lamine laterali è ovalare e quasi della medesima lunghezza di quest'ultime.

Per la formula branchiale vedi Claus (Neue Beiträge ecc. pag. 61.)

Le branchie sono secondo il tipo dei Filobranchi.

### Morfologia dei Talassinidi

Esaminando i Talassinidi nelle loro diverse fasi di sviluppo postembrionale si riconoscono tre forme tipiche del tutto diverse: *Gebia*, *Axius* e *Calliaxis*. Il *Calocaris* e la *Callianassa* sono forme affini tra di loro e presentano strettissimi rapporti coll' *Axius*. La presenza nel *Calocaris* dell'esopodite rudimentale nell'ultimo piede to-

racico (1) farebbe riconoscere in questo una forma filogeneticamente più antica dell'*Axius*. Però prescindendo pure dal fatto che alcune forme di *Axius* presentano una consimile appendice ben sviluppata, (2) altre particolarità nell'organizzazione interna escludono, come dirò in appresso, quest'ipotesi, e d'altra parte considero il *Calocaris* come una forma che pochissime modificazioni ha subito in rapporto alle forme tipiche dell'*Axius*, colle quali esso conviene assai strettamente per un complesso di caratteri e soprattutto per la presenza di una spina mobile nel secondo articolo del peduncolo delle antenne esterne quale ultimo rudimento della squama, che si osserva durante il periodo larvale.

Tra le molteplici particolarità un carattere che maggiormente risalta nell'organizzazione dei Talassinidi è la forma speciale degli organi visivi (3). Durante il periodo larvale in opposizione a quanto si manifesta nei Caridi lo strato corneale plurifaccettato e lo strato dei coni cristallini non si dispongono per costituire un segmento di sfera regolare, ma si estendono di preferenza da un lato.

Nelle forme adulte gli occhi poi subiscono una considerevole atrofia e tendono a scomparire quasi del tutto nella *Callianassa*, ovvero subiscono alterazioni nella loro intima struttura per cui vanno perduti lo strato corneale polifaccettato ed il pigmento come nel *Calocaris*.

Questa condizione di cose deve ritenersi indubbiamente acquisita e deve essere messa in rapporto colle abitudini di questi crostacei, di vivere cioè in piccole cavità scavate sotto la sabbia. È degno intanto di particolare attenzione il fatto, che nel *Calocaris* si ripetono le medesime alterazioni di struttura degli organi visivi (4) ancora durante il periodo larvale, ciò conferma sempre più l'opinione di Claus che le larve dei Crostacei dal punto di vista filogenetico rappresentino delle forme derivate secondariamente (5).

Portando l'attenzione sulle appendici cefaliche e toraciche sia per la forma che per lo sviluppo si osservano le maggiori affinità tra l'*Axius* e la *Callianassa* dove per un certo periodo crescono al disotto della cuticola chitinosa che riveste il corpo, mentre il

(1) v. SARS. op. cit. pag. 167, Taf. 2, fig. 15.

(2) v. a questo riguardo: SPENCE-BATE. Report Crustacea Macrura Challenger Exped. Plt. V. fig. 5.

BOAS. Studier over Decapodernes Slaegtskabsforhold, Kjöbenhavn 1880, pag. 185.

(3) CLAUS. Neue Beiträge etc. pag. 65.

(4) SARS. Op. cit. l. c.

(5) CLAUS. Op. cit. pag. 91.

*Calliaxis* e la *Gebia* nel complesso dello sviluppo presentano rapporti più intimi cogli Anomuri. Anche il modo di formazione della chela in questi ultimi è conforme a quanto si osserva negli Anomuri e Brachiuri. Nell'*Axius* e nella *Callianassa* infatti dove la segmentazione delle diverse appendici si manifesta assai precocemente, il penultimo articolo del quarto e quinto piede toracico sporge oltre la base dell'ultimo e forma in questo modo una chela; la formazione della chela è in questo caso successiva alla segmentazione del ramo interno, mentre nella *Gebia* e nel *Calliaxis* come in tutti gli Anomuri e Brachiuri si osserva un procedimento inverso, cioè sull'estremità del ramo interno comparisce un solco il quale sempre più si approfonda in senso longitudinale, questo ramo cresce colle altre parti della gemma e solo assai tardi (stadio di *Mysis* nel *Calliaxis*, stadio postlarvale nella *Gebia*) si segmenta. La formazione della chela apparisce quindi in questo caso come una condizione esclusivamente ereditata.

Nella *Gebia* intanto la chela si forma molto incompletamente e questo fatto deve essere messo in rapporto colle abitudini di vita di questo Crostaceo, nel quale le chele più che alla prensione servono a scavare piccole cavità sotto la sabbia.

In rapporto colle appendici toraciche pigliando a considerare le branchie è da osservare, che oltre la superficie del corpo anche l'intestino (1) deve contribuire durante le prime fasi larvali nel processo respiratorio; l'ano infatti si contrae e si dilata ritmicamente per effetto di quattro fasci di fibre muscolari disposti simmetricamente attorno al medesimo, i quali da un lato conven gono verso un punto comune di inserzione, dal lato opposto terminano nella parete intestinale. In principio io credeva che questo fenomeno si manifestasse esclusivamente allorchè teneva la larva in uno spazio limitato sotto il vetrino coprioggetti, più tardi però io ho dovuto convincermi del contrario, e gli stessi fenomeni si presentarono allorchè la larva potea liberamente nuotare sopra il vetrino portaoggetti; un giorno anzi potei constatare come colla corrente dell'acqua penetrassero nell'intestino piccole larve d'infusori. Questi movimenti si arrestano rapidamente durante l'espulsione dei residui alimentari.

I veri organi della respirazione si presentano assai tardi (stadio di *Mysis Axius*, *Callianassa* e *Calliaxis*, stadio postlarvale *Gebia*). Primitivamente le branchie sono semplici gemme che crescono nel-

(1) A questo riguardo Claus nega all'intestino dei Crostacci ogni importanza per la funzione della respirazione V. CLAUS. Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von *Branchipus* und *Artemia* etc., in: *Arbeiten Zool. Institut Wien*, 1886, VI Bd. Hest. III, pag. 76.

l'articolo basilare dei piedi toracici, queste gemme prima semplici si rigonfiano in seguito per divenire globose e presentano da un lato un contorno alquanto sinuoso il quale divenendo ogni ora più marcato divide la gemma primitiva in una serie di lobi, nello stesso tempo comparisce un solco lungo l'asse della gemma, questa risulta allora costituita di tanti lobuli convergenti in duplice serie verso l'asse o fusto della medesima.

Questi piccoli lobi crescono nell'adulto e sotto forma di sottili filamenti (*Trichobranchiae* Huxley) (1) come nell'*Axius* e *Calocaris* e sotto forma di lamelle sovrapposte le une alle altre come nella *Gebia* e nella *Callianassa* (*Phyllobranchiae* Huxley),

Nei Tricobranchi i lobi della branchia più esterna (*Podobranchia* Huxley) si saldano per costituire una lamella epipoidale. (2)

Questa ultima condizione si manifesta come ereditata nel primo piede toracico, dove sin dallo stadio di *Mysis* l'unica appendice branchiale si presenta come semplice lamella. Tricobranchie e Fillobranchie hanno intanto un punto di partenza comune e morfologicamente quest'ultime rappresentano un più alto grado di differenziazione in rapporto alle prime.

Per quanto riguarda in ultimo lo sviluppo delle appendici addominali è da osservare che le lame laterali del telson sembrano apparentemente seguire uno sviluppo alquanto diverso da quello degli altri pleopodi. Questa condizione non si osserva intanto nel *Calliaxis*, in questo Crostaceo come nei Peneidi (3) ed in tutti i Brachiuri essi crescono liberamente ai lati del segmento anale, mentre in tutti quei Crostacei, nei quali l'ultimo segmento addominale s'estende in un largo ventaglio nuotatore (*Schwanzflosse*) le lame laterali del telson si sviluppano come piccole gemme ai lati dell'orifizio anale, si estendono successivamente al disotto della cuticola chitinosa che riveste la placca terminale e divengono libere unitamente al telson soltanto in seguito a successive mute.

Durante il periodo larvale nell'*Axius* e nella *Callianassa* si presentano soltanto tre paia di pleopodi, (4) quattro nel *Calocaris*, *Gebia* e *Calliaxis*. Nell'adulto poi anche la prima somite ha un paio

---

(1) On the classification and the distribution of the Crayfishes, in: *Proc. Zool. Soc. London*, 1878.

(2) CLAUS. Op. cit. pag. 15.

(3) CLAUS. Crustaceen Systems, *Taf. II*, fig. 3, *Taf. VI*, fig. 1.

(4) SARS. Op. cit. l. c. Secondo questo autore anche nell'*Axius* (*taf 7, fig. 1*) esisterebbero quattro paia di pleopodi, mentre io ne ho trovato costantemente tre.

di pleopodi, il quale è rudimentale essendo l'ultimo a svilupparsi e manca qualche volta nel maschio (*Callianassa*).

Dall'esame delle appendici portando l'attenzione sulla forma del corpo, durante il periodo larvale si osserva la più grande affinità tra l'*Axius*, *Calocaris* e *Callianassa* mentre la *Gebia* si rapporta più tosto agli Anomuri.

Il *Calliaxis* si appalesa come un tipo aberrante il quale nella forma generale del suo corpo, nello sviluppo precoce delle glandole antennali, nella forma e situazione del cuore, nella presenza di due ciechi epatici nel prolungamento oculifero offre le maggiori affinità con alcuni Peneidi (*Lucifer*).

Anche la forma del segmento anale che è così caratteristica si riscontra identica nella *Zoea* dello *Stenopus* (?)

Le larve dell'*Axius* e della *Callianassa* hanno anch'esse delle particolarità in comune coi Peneidi, quali la presenza di una lunga apofisi spinosa nella seconda somite del pleon e di una spina terminale nel bordo posteriore della terza, quarta e quinta somite. (1)

Che se dall'esame delle forme larvali si porta l'attenzione sulla forma del corpo e sull'organizzazione degli adulti, si osserveranno le maggiori affinità tra l'*Axius*, il *Calliaxis* e la *Callianassa* da un lato, l'*Axius* e la *Gebia* dall'altro lato. Assai più difficilmente s'intendono i rapporti del *Calliaxis* cogli altri Talassinidi. La forma generale del corpo è tipica in questa specie e non trova alcun punto di riscontro con nessun altro Crostaceo appartenente a questa famiglia.

Essa si rapporta più tosto agli Astacidi coi quali conviene quasi completamente per la conformazione degli epimeri addominali, questi non sporgono nei lati come larghi lobi regolarmente arcuati (*Axius* e *Calocaris*) ma sono triangolari e puntuti nel loro apice inferiore. Inoltre in tutti i Talassinidi la seconda somite addominale è molto più sviluppata di tutte le successive, ciò che non si osserva punto nel *Calliaxis*. Però quello che maggiormente contribuirebbe ad escludere il *Calliaxis* dalla famiglia Talassinidae sono i caratteri che si deducono dall'esame dell'organizzazione interna.

Giusta quanto ho fatto osservare in un mio precedente lavoro, in tutti i Talassinidi l'apparecchio sessuale è costituito da due sem-

(1) CLAUS. Crustaceen Systems, Taf. III, fig. 3-5. — Merita pure di essere qui ricordata la presenza di una glandola del guscio (Schalen-drüse) che si osserva nello stadio di *Mysis* dell'*Axius* e della *Callianassa*. (CLAUS. Op. cit. Taf. V, fig. 42). Io ho riscontrato una simile glandola nel *Lucifer* adulto allo stadio di *Mastigopus*.

plici tubi i quali occupano esclusivamente il cavo del pleon, mentre nel *Calliaxis* come in tutti i Decapodi (Paguridi e Sergestidi eccettuati) esso giace nella cavità toracica. (1) Questa particolarità apparisce senza alcun dubbio della più grande importanza e dimostra a sufficienza che le pretese affinità del *Calliaxis* cogli altri Talassinidi sono molto problematiche. Conviene però ricordare che la struttura delle branchie di questo Crostaceo è secondo il tipo dei Fillobanchi, e che la forma e la disposizione delle antenne è pure secondo il tipo Talassinide.

Portando l'attenzione sui Talassinidi genuini, l'*Axius* appare a primo aspetto come il tipo fondamentale che per numero, forma e disposizione delle appendici branchiali presenta più d'ogni altro intimo rapporti cogli Homaridi. All'*Axius* si collega assai strettamente il *Calocaris*, sia per la forma generale del corpo sia per la presenza d'una spina mobile nel secondo articolo delle antenne esterne quale ultimo rudimento della squama, sia infine per la conformazione delle appendici toraciche (due paia di piedi chelati e terzo paio di piedi mascellari pediforme). La forma e la disposizione delle branchie è pure secondo il tipo dell'*Axius*, mancano però appendici branchiali sulle pleure (Pleurobranchiae Huxley).

Maggiori deviazioni in rapporto all'*Axius* si osservano nella *Callianassa*.

La forma generale del corpo di quest'ultima come nel *Calocaris* è assai poco differente da quella dell'*Axius*, il céfalotorace è diventato più ristretto, il rostro appena distinto, gli epimeri nell'addome pochissimo sviluppati.

Relativamente alle appendici del corpo la *Callianassa* presenta in comune coll'*Axius* due paia di piedi chelati, un appendice epipodale nel primo piede mascellare, un retinaculum nel ramo interno dei pleopodi, le mandibole colla parte triturante provvista dei denti.

Nelle antenne esterne non esiste però alcun rudimento di squama, mancano le branchie sull'articolo basilare dei piedi e sulle pleure, i pleopodi della seconda somite sono differenti da quelle somiti successive. Il carattere più importante che distingue però la *Callianassa* è la forma del terzo piede mascellare; questo non è punto pediforme come nell'*Axius* ma operculiforme. Questo carattere intanto si manifesta solo nelle forme adulte e manca del tutto in una fase postlarvale. Fondandosi appunto sopra questa particolarità

(1) C. GROBBEN. Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden, 1878, Taf. II, fig. 4.

Spence Bate (1) formò i due generi *Cheramus* e *Scallasis*. Questi però non rappresentano effettivamente che due fasi postlarvali d'una *Callianassa* o di una forma affine, non hanno quindi alcuna ragione di esistere come generi a parte.

Tra tutti i Talassinidi il genere *Trypaea* Dana (2) si ravvicina più d'ogni altro strettamente alla *Callianassa*, colla quale conviene soprattutto per la conformazione del terzo piede mascellare il quale è operculiforme come in quest'ultima.

Il genere *Callianis* Edwards (3) è pure molto affine al precedente e rappresenta una forma intermediaria tra l'*Axius* e la *Callianassa*, gli occhi sono peduncolati come nell'*Axius*, il terzo piede mascellare è pediforme, le branchie secondo M. Edwards appartengono al tipo dei Tricobranchi.

Più difficile riesce ancora stabilire i rapporti dei generi *Scytoleptus* Gerst. (4) e *Callianisea* Edw. (5) colle forme sovraccitate per l'incompleta descrizione che ne fanno gli autori.

Se poi si considera l'*Axius* in rapporto colla *Gebia*, le relazioni di affinità sembrano a primo aspetto assai meno appariscenti di quello che si osservi in tutte le altre forme sin qui enumerate. Tuttochè la conformazione generale del corpo possa riportarci a quella dell'*Axius*, delle differenze rimarchevoli esistono non solo nell'apparecchio boccale ma anche nei piedi ambulatori e nei pleopodi. La superficie tritante delle mandibole è sprovvista di denti. Il primo paio di piedi mascellari non porta alcun appendice epipoidale, il primo paio dei piedi ambulatori soltanto è terminato da una chela, e questa è incompletamente sviluppata; le appendici addominali sono tutte prive di un retinaculum nel loro ramo interno.

Il numero, la disposizione e la struttura delle branchie è però conforme alla *Callianassa*.

Tra tutti i Crostacei che appartengono a questa famiglia il genere *Thalassina* (6) si ravvicina strettamente alla *Gebia* e rappresenta una forma la quale minori deviazioni ha subito nei suoi ca-

---

(1) Report Macrura Challenger Exped. 1886, pag. 30-36.  
Plt. I. II.

(2) United Stat. Explor. Exped. 1859. Plt. 32, fig. 4.<sup>a</sup>

(3) Hist. nat. des Crust. Tome II, 1839, pag. 319-20, Pl. 25  
bis, fig. 8-14.

(4) GERSTACKER, in: Archiv. Naturg. 1876, Bd. I, pag. 155-158, Taf. VI,  
fig. 1.<sup>a</sup>-4.<sup>a</sup>

(5) Hist. Nat des Crust. 1837, Tome II, pag. 324-325.

(6) EDWARDS. Hist. nat. des Crust. 1837, Tome II, pag. 315.

ratteri in rapporto all'*Axius*, sia per la conformazione delle mandibole le quali sono provviste di denti nella loro superficie tritante, sia per il numero e per la struttura delle branchie le quali in parte sono secondo il tipo dei Fillobanchi in parte secondo quello dei Tricobanchi. (1) Anche qui manca però l'appendice epipoidale nel primo paio di piedi mascellari, i pleopodi sono privi di un retinaculum nel loro ramo interno, il solo paio anteriore dei piedi ambulatori termina con una chela e questa è del pari incompletamente sviluppata.

Questo carattere che a primo aspetto sembra stabilire una differenza rimarchevole tra le forme riferibili alle *Gebia* e quelle che presentano più stretti rapporti coll'*Axius* perde molto della sua importanza ove si considerino le abitudini di vita di questi Crostacei, e si ponga attenzione al fatto che esiste una specie vivente di *Thalassina* (*Thalassina gracilis* Dana) (2) nella quale anche il secondo piede ambulatorio di destra si presenta incompletamente chelato.

I generi *Laomedia* de Haan (3) e *Calliadne* Strahl (4) [*Calliadne Savignyi*=*Gebia stellata* Audouin (5)] sono troppo incompletamente conosciuti per potersi pronunciare sui loro rapporti di affinità colle forme affini alla *Gebia*. Il primo paio di piedi ambulatori termina con una chela completa, il primo paio di piedi mascellari non porta alcuna appendice epipoidale, il ramo interno dei pleopodi è sprovvisto di un retinaculum come si rileva dalle figure degli autori sovraccitati.

Pigliando in ultimo a considerare gli altri Talassinidi fin ora conosciuti si riscontra un terzo tipo riferibile all'*Axius* il quale rappresenta una forma intermediaria tra quest'ultimo ed i Paguridi.

Il genere *Cheiroplataea* Spence Bate (6) conviene coll'*Axius*: per la conformazione generale del corpo, per la presenza d'una spina nel secondo articolo delle antenne esterne quale ultimo rudimento della squama e soprattutto per la struttura delle branchie le quali sono secondo il tipo del Tricobanchi, ciò che non si osserva mai nei Paguridi. Nel rimanente dei caratteri ed in special modo per la forma delle antenne interne, dei piedi toracici e delle lamine laterali del telson non si può separare da quest'ultimi. Non pare però che questo Cro-

(1) CLAUS. Op. cit. pag. 60.

(2) Op. cit. Pl. 32, fig. 5-2

(3) Fauna Japonica: Crustacea. 1850, pag. 165, Tab. XXXV, fig. 8.

(4) Monatsber. Preuss. Accad. d. Wissensch. Berlin, Decem. 1861.

(5) SAVIGNY: Egypte. Crust. Pl. 9, fig. 3.

(6) Report Crustacea etc. pag. 11-18, Pl. 1, fig. 1.

staceo abbia ancora acquistato le abitudini di un Paguro, di procurarsi cioè un riparo dentro la conchiglia di un mollusco.

Questa singolare abitudine di vita importa una notevole modificazione nella forma del corpo e conduce alla scomparsa quasi totale della primitiva metameria (addome dei Paguridi) quale si osservava nel periodo larvale, in modo consimile a quanto interviene oggi nell' intero corpo dei Cirripedi per effetto del parassitismo.

Il primo accenno di questa abitudine si manifesta in qualche modo in tutti i Talassinidi col cercare riparo in piccole cavità scavate sotto la sabbia, essa si esplica maggiormente nel *Pylocheles* (1) e si avvera di fatto nel *Pomatocheles* (2) forme entrambe molto affini alla *Cheiropataea*, si presenta quindi non solo nei Paguridi ma ancora si trova in qualche modo accennata in quegli anomuri che per la forma del loro corpo si rapportano ai Brachiuri (*Dromia*) (3).

Mi rimane in ultimo a parlare del genere *Glaucothoe* (4) il quale viene da M. Edwards collocato tra i Talassinidi come forma di transizione che stabilisce il passaggio tra i Paguri e le Callianasse.

Come si può rilevare dalla descrizione e dalle figure dell'autore, il genere *Glaucothoe* non ha alcuna ragione di esistere perchè non è altro che uno stadio postlarvale di un Paguro.

Nelle antenne esterne infatti la squama persiste ancora in stato di atrofia, oltre che la forma del corpo e delle sue appendici è propria dei Paguridi. (5).

---

(1) A. M. EDWARDS. (Crustaces Blake Exped. in; *Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge*, pag. 39.) riferisce a questo riguardo che il *Pylocheles* vive in piccole cavità scavate im mezzo a frammenti di roccia o formate di sabbia agglutinata.

(2) Secondo Miers questo Crostaceo vive nella conchiglia del *Dentalium* (v. *Proc. Zool. Soc. of London*, 1879, pag. 50.).

(3) Sono abbastanza note le abitudini della *Dromia*, la quale si ricopre con una spugna mantenuta aderente al corpo per mezzo dei piedi posteriori che sono a tal uopo rovesciati sul dorso.

(4) *Annal. Sc. Nat.* (I) 1830, Tome XIX, 334, pag. 334.

(5) V. a questo riguardo: FRITZ MÜLLER. Für Darwin. Leipzig 1864 pag. 37 e SPENCE BATE, in: *Rep. Brit. Assoc.* pag. 53. 1865. ed in: *Annals and Mag. Nat. Hist.* 1858 (IV) Vol. II, pag. 115, Pl. IX, fig. 3.

## CONCLUSIONI

Dall'esame delle diverse fasi postembrionali e dalla conoscenza sull'organizzazione generale degli adulti si riconoscono in tutti i Talassinidi viventi delle forme le quali in triplice serie evolutiva si presentano strettamente affini tra di loro e derivati da un unico tipo fondamentale (*Axius*).

La prima serie comprende quelle forme le quali costantemente presentano in comune con questo i seguenti caratteri:

Le mandibole sono sempre provviste di denti, il primo piede mascellare porta un appendice epipoidale, esistono sempre due paia di piedi chelati, il ramo interno dei pleopodi è provvisto di un *retinaculum*.

Le forme che si raggruppano in questa serie sono *Calocaris*, *Scytoleptus*, *Callianisea*, *Callianis*, *Trypeae* e *Callianassa*.

La seconda serie abbraccia quelle forme le quali divergono dal tipo primitivo per i seguenti caratteri:

La squama quando esiste è rappresentata da un semplice rudimento saldato al secondo articolo della protopodite, le mandibole sono e non sono provviste di denti, il primo piede mascellare non porta giammai alcuna appendice epipoidale, esiste un sol paio di piedi ambulatori (il primo) terminato da una chela completa ed incompleta, il ramo interno dei pleopodi è sempre sprovvisto di un *retinaculum*.

Le forme che si raggruppano in questa serie sono: *Talassina* e *Gebia*, *Laomedia* e *Calliadne*.

La terza serie comprende quelle forme che rappresentano l'anello di transizione tra l'*Axius* ed i Paguridi e comprende i generi: *Cheiroplataea*, *Pylocheles* e *Pomatocheles*.

Nulla posso fin ora concludere relativamente alla posizione sistematica del *Calliaxis* in relazione cogli altri Talassinidi.

L'origine dei Talassinidi è ancora piena di incertezze, Boas (1) li fa derivare da un tipo molto affine all'*Homarus*. Tra tutti i Decapodi viventi si conosce oggi una forma assai rara, *Thaumatocheles Zaleuca* (Villemoes Suhm) (2) intermediaria tra gli Homaridi ed i Talassanidi. Nel complesso della sua organizzazione questo crostaceo conviene più tosto con questi ultimi, però presenta in comune

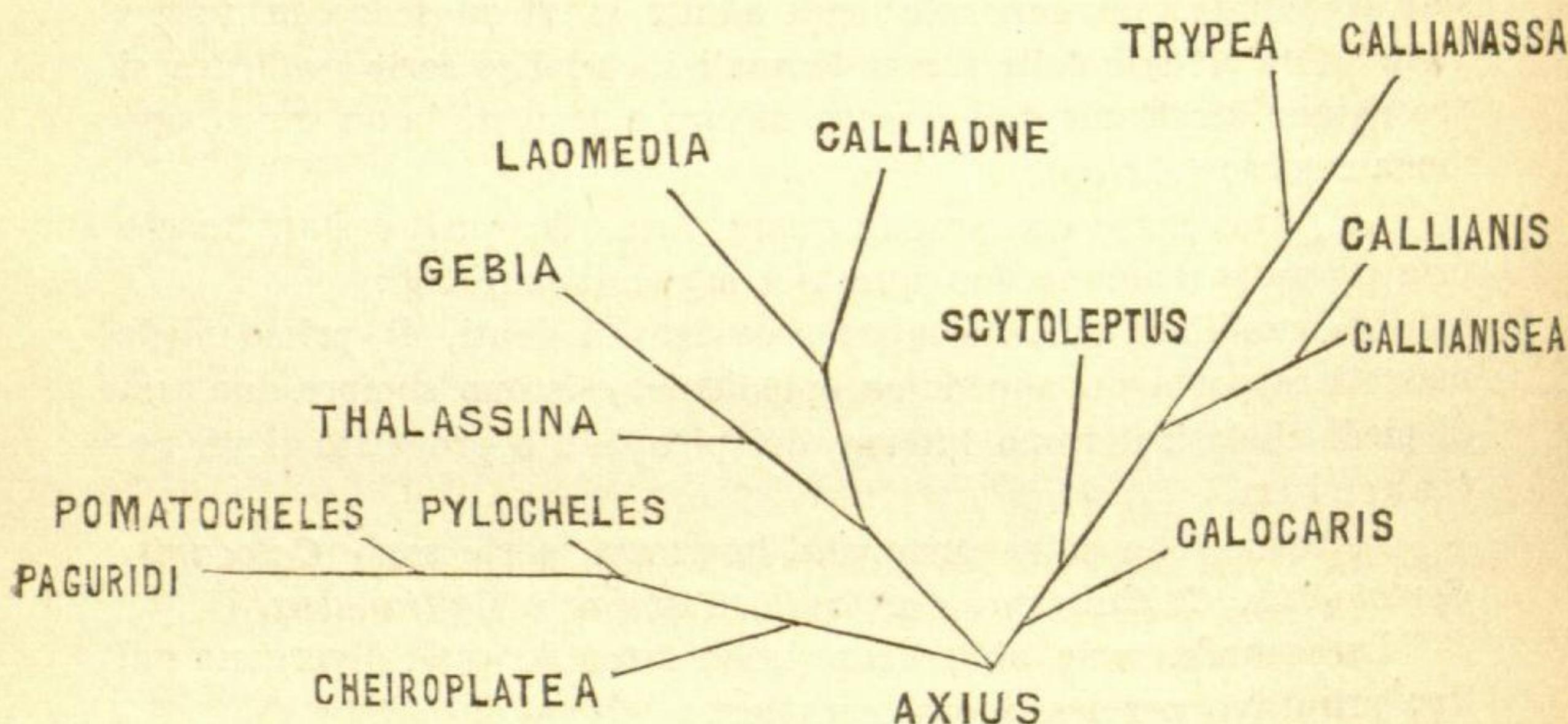
---

(1) Op. cit. pag. 110.

(2) *Trans. Linn. Soc. London*, (II) Tom. 1, pag. 49, Plt. X, fig. 1.

coi primi tre paia di piedi chelati ed il ramo interno dei pleopodi privo di un retinaculum.

I rapporti genealogici dei Talassinidi viventi s'intendono facilmente collo schema che segue:



Napoli, Stazione Zoologica, Ottobre 1890.

### Spiegazione delle Tav. I—IV

Lettere comuni a tutte le figure.

<i>ex</i> ,	Esopodite.
<i>en</i> ,	Endopodite.
<i>ep</i> ,	Branchia epipoidale (Podobranchia Huxley).
<i>br</i> ,	Branchia.
<i>Ad</i> ,	Glandola antennale, o orifizio della stessa.
<i>Ce</i> ,	Cieco epatico.
<i>Im</i> ,	Intestino medio.
<i>Aop</i> ,	Aorta addominale.
<i>Aoc</i> ,	Aorta cefalica.
<i>Aol</i> ,	Aorta laterale.
<i>Ad</i> ,	Aorta deferente.

### TAVOLA I.

#### *Gebia litoralis* Risso.

- Fig. 1 Larva di *Gebia* appena uscita dall'uovo, (2 mm. di lunghezza)  
» 1A » » dopo la prima muta, (2  $\frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1B » » forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*.  
» 1C » » nello stadio di *Mysis*, (3  $\frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1D » » nello stadio postlarvale (5 mm. di lunghezza).

- Fig. 2 (a, b, c, d) differenti fasi di sviluppo delle antenne interne.  
» 3 (a, b, c, d) » » » » esterne.  
» 4 (a, b, c, d) » » » » mandibole.  
» 5 (a, b, c,) » » » » del primo paio di mascelle.  
» 6 (a, b, c, d) » » » » del secondo paio di mascelle.  
» 7 (a, b, c, d, e) » » » » del primo piede mascellare.  
» 8 (a, b, c, d) » » » » del secondo piede mascellare.  
» 9 (a, b, c, d, e) » » » » del terzo piede mascellare.  
» 10 (a, b, c) » » » » dei pleopodi.  
» 11 (a, b) forma del telson nella fase postlarvale e nell'adulto.  
» 12 rappresenta i primi quattro piedi ambulatori nella fase A.  
» 13 » i cinque piedi ambulatori nella fase B.

TAVOLA II.

*Axius stirynchus* Leach.

- Fig. 1A Zoca dell'*Axius stirynchus* ( $3 \frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1B Seconda fase larvale dello stesso ( $4 \frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1C Stadio di *Mysis* » » (5 mm. di lunghezza).  
» 1D Stadio postlarvale » » (6 mm. di lunghezza).  
» 2 (a, b, c, d) differenti fasi di sviluppo delle antenne interne.  
» 3 (a, b, c, d, e) » » » » delle antenne esterne.  
» 4 (a, b, c, d) » » » » delle mandibole.  
» 5 (a, b, c) » » » » del primo paio di mascelle.  
» 6 (a, b, c, d) » » » » del secondo paio di mascelle.  
» 7 (a, b, c, d, e) » » » » del primo paio di piedi ma-  
scellari.  
» 8 (a, b, c, d) » » » » del secondo paio di piedi ma-  
scellari.  
» 9 (a, b, c, d, e) » » » » del terzo paio di piedi ma-  
scellari.  
» 10 (a, b, c, d) » » » » dei pleopodi.  
» 11 forma del telson dell'*Axius* adulto.  
» 12 rappresenta la prominenza ventrale coll'abbozzo dei primi quattro  
piedi ambulatori.  
» 13 forma dei piedi ambulatori nella fase B.

TAVOLA III.

*Callianassa subterranea* Leach.

- Fig. 1 Larva di *Callianassa* appena uscita dall'uovo ( $3 \frac{1}{2}$  mm. di lungh.).  
» 1A » » » (Zoea) ( $4 \frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1B » » » più adulta (5 mm. di lunghezza).  
» 1C » » » nello stadio di *Mysis* (6 mm. di lungh.).  
» 1D » » » in uno stadio postlarvale (12 mm. di lungh.).

- Fig. 2 (a, b, c, d, e) differenti fasi di sviluppo delle antenne interne.  
» 3 (a, b, c, d) » » delle antenne esterne.  
» 4 (a, b, c, d) » » delle mandibole  
» 5 (a, b, c) » » del primo paio di mascelle.  
» 6 (a, b, c) » » del secondo paio di mascelle.  
» 7 (a, b, c, d, e) » » del primo piede mascellare.  
» 8 (a, b, c, d) » » del secondo piede mascellare.  
» 9 (a, b, c, d) » » del terzo piede mascellare.  
» 10 (a, b, c, d) » » dei pleopodi.  
» 11 Secondo pleopode.  
» 12 (a, b) forma degli occhi nello stadio di *Mysis* e nell'adulto.  
» 13 (a, b) forma del telson della *C. subterranea* Leach e *C. truncata* Giard e Bonnier.

TAVOLA IV.

*Calliaxis adriatica* Heller.

- Fig. 1A Fase larvale più giovane del *Calliaxis* (4  $\frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1B Seconda fase larvale del medesimo (8  $\frac{1}{2}$  mm. di lunghezza).  
» 1C Stadio di *Mysis* » » (12 mm. di lunghezza).  
» 1D *Calliaxis* adulto (grandezza naturale) (secondo Heller).  
» 2 (a, a', b, b', c) differenti fasi delle due mandibole.  
» 3 (a, b, c) » » del primo paio di mascelle.  
» 4 (a, b, c) » » del secondo paio di mascelle.  
» 5 (a, b, c) » » del primo piede mascellare.  
» 6 (a, b, c) » » del secondo piede mascellare.  
» 7 (a, b, c, d, e) » » del terzo piede mascellare.  
» 8 (a, b) porzione terminale del prolungamento oculare nella fase B.  
colle due paia di antenne.  
» 9 antenne interne nello stadio di *Mysis*.  
» 10 » esterne » »  
» 11 forma del telson in una fase intermediaria tra A e B.  
» 12 » » » » tra B e C.  
» 13 labbro inferiore.





