

Vincenzina Scagnetti

# Atlante fotografico del Mesozooplankton marino costiero della Regione Marche







**Atlante fotografico  
del Mesozooplankton marino costiero  
della Regione Marche**



Agenzia Regionale per la  
Protezione Ambientale delle Marche

Vincenzina Scagnetti

## **Atlante fotografico del Mesozooplankton marino costiero della Regione Marche**

*in collaborazione con*

SERVIZIO ACQUE  
UNITÀ OPERATIVA MARE  
ARPAM Dipartimento Provinciale di Macerata

*patrocinio*



Provincia di Macerata



Comune di Civitanova Marche



Assonautica Associazione Provinciale Nautica da Diporto - Macerata

## sommario

Prefazione	13	<b>Cladoceri</b>	65
Lo Zooplancton	15	<b>Ordine Cladoceri</b>	68
Campionamento, conservazione e analisi del campione	17	Genere Penilia	68
		Genere Podon	70
		Genere Evadne	72
<b>Copepodi</b>	19	<b>Altro Zooplancton</b>	77
<b>Ordine Calanoida</b>	23	<b>Phylum Chetognati</b>	79
Genere Calocalanus	23	<b>Phylum Tunicati</b>	80
Genere Clausocalanus	27	Dolioli	80
Genere Paracalanus	30	Appendicularie	81
Genere Ctenocalanus	32	<b>Phylum Celenterati</b>	83
Genere Acartia	35	Sifonofori	83
Genere Paracartia	38	<b>Phylum Echinodermi</b>	84
Genere Pteriacartia	42	Ophiopluteus	84
Genere Centropages	43	<b>Phylum Molluschi</b>	85
Genere Temora	47	Gasteropodi	85
Genere Anomalocera	51	Bivalvi	86
Genere Mecynocera	54	<b>Phylum Anellidi</b>	87
<b>Ordine Cyclopoida</b>	55	Larve di Policheti	87
Genere Oithona	55	<b>Phylum Protozoi</b>	89
<b>Ordine Poecilostomatoida</b>	57	Tintinnidi	89
Genere Oncaea	57	Acantari	96
Genere Corycaeus	59	<b>Phylum Crostacei</b>	99
<b>Ordine Harpacticoida</b>	60	Larve di Cirripedi	99
Genere Euterpina	60	<b>Bibliografia</b>	101



*L'Atlante fotografico del Mesozooplankton marino costiero della Regione Marche realizzato dalla dott.ssa Vincenzina Scagnetti e dalla equipe unità operativa mare del Dipartimento Provinciale ARPAM di Macerata è sicuramente un nuovo strumento per il monitoraggio e la ricerca ambientale di alto livello scientifico che ARPA Marche pubblica grazie anche al patrocinio della Provincia di Macerata, del Comune di Civitanova Marche e di Assonautica. Nella catena trofica marina l'analisi quali-quantitativa dello zooplankton riveste un interesse ambientale notevole per la classificazione delle nostre acque e soprattutto per la determinazione dello stato di salute dell'ecosistema marino.*

*Proprio di salute del mare si sta parlando a seguito degli sconvolgimenti climatici in corso, dell'innalzamento della temperatura media del mare e dei riflessi biologici che rendono attuale questo Atlante fotografico della dott.ssa Scagnetti come strumento per la classificazione dello zooplankton.*

Gisberto Paoloni  
Direttore Generale ARPAM

*Le Regioni costiere italiane ed il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio hanno stipulato un'apposita convenzione grazie alla quale – oltre ai parametri microbiologici e chimici – sono stati ricercati i termini di raffronto biologici, comprendenti l'analisi qualitativa del fitoplancton e dello zooplancton.*

*Durante questo complesso lavoro di ricerca è emersa la mancanza di una pubblicazione tecnico-scientifica e operativa sia per gli addetti del settore che per quanti desiderano conoscere le specie che vivono nel nostro mare, tanto che la collezione delle numerose osservazioni è stata raccolta in questo atlante dall'Autrice che ha inteso portare un fattivo contributo basato sull'esperienza maturata negli anni di attività di studio ambientale.*

*Del resto, oramai da tempo, il monitoraggio del territorio sia marino che costiero rappresenta un settore importante delle molteplici attività tecnico-scientifiche del Dipartimento di Macerata dell'ARPAM.*

*L'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Macerata è consapevole che lo studio ed il controllo approfonditi della qualità del nostro mare, oltre che essere importante per la preservazione dell'ambiente, costituisce anche uno dei settori strategici dell'economia legata al turismo.*

*Per questi motivi siamo grati alla Dott.ssa Vincenzina Scagnetti ed a tutti coloro che, con la loro professionalità, hanno reso possibile la realizzazione di questo pregevole volume.*

Carlo Migliorelli  
Assessore all'Ambiente della Provincia di Macerata

*È con vivo piacere e anche un pizzico di orgoglio che ho accolto l'invito dell'ARPAM a portare il saluto dell'Amministrazione Comunale di Civitanova Marche in questa pubblicazione, unica per l'argomento trattato.*

*Come Assessore non posso che accogliere favorevolmente qualsiasi iniziativa che attiri l'attenzione e che valorizzi il nostro ambiente.*

*È evidente lo stretto rapporto esistente fra gli aspetti ecologici e quelli relativi alla nostra salute, per cui possiamo affermare che ogni cura riservata alla natura ha una ricaduta positiva sul nostro organismo.*

*Ma al di là di questi discorsi, che potrebbero sembrare meramente egoistici, tengo a sottolineare come la salvaguardia dell'ambiente, di quello marino in particolare, sia indice della cultura ed intelligenza di un popolo.*

*Il mare è infatti fonte di vita sia per chi abita lungo la costa ma anche per chi risiede altrove: non mi riferisco soltanto agli aspetti commerciali, artigianali e turistici, ma soprattutto ai risvolti umani.*

*La socializzazione fra genti diverse si propaga molto più rapidamente se il trasporto di tradizioni e culture avviene tramite il mare, approfittando degli approdi naturali quali i porti.*

*La conoscenza dell'ecosistema marino è il presupposto essenziale per sensibilizzare l'uomo ad un sempre maggiore rispetto per esso anche perché i benefici diretti ed indiretti provenienti dal mare si estendono a tutti noi indistintamente.*

*Dicevano gli Indiani d'America: "La terra su cui viviamo l'abbiamo presa in prestito dai nostri figli", credo che queste poche parole siano altamente significative nel comportamento che dovremmo tenere nei confronti della natura e di tutti gli aspetti riguardanti l'ambiente.*

*Per quanto riguarda Civitanova Marche, ci tengo a sottolineare come l'impegno dell'Amministrazione in questo settore abbia portato ad ottenere per 4 anni consecutivi l'ambito riconoscimento della Bandiera Blu, a testimonianza dell'attenzione rivolta alle problematiche ambientali, con particolare riguardo al nostro meraviglioso mare.*

**Sergio Marzetti**

*Assessore all'Ambiente del Comune di Civitanova Marche*

*L'Assonautica della provincia di Macerata, costituita nel 2002 per volontà della Camera di Commercio, della Provincia, dei comuni costieri, delle Associazioni di categoria economiche e dei diportisti è lieta di partecipare all'importante pubblicazione riguardante l'ambiente marino della nostra costa.*

*Il lavoro svolto dall'Arpam di Macerata è di notevole valore scientifico con la classificazione di varie specie di zooplancton marino attraverso le numerosissime immagini fotografiche di particolare bellezza che saranno utili per studi futuri.*

*Sono sicuro che tale iniziativa possa rientrare tra i compiti che la nostra associazione, al di là della promozione della nautica e delle infrastrutture ad essa connessa, porterà avanti unitamente alla conoscenza e salvaguardia dell'ambiente marino.*

*Un ringraziamento a quanti hanno contribuito alla sua realizzazione in particolare alla Dott.ssa Vincenzina Scagnetti per il lavoro svolto che darà un notevole contributo alla scoperta del nostro mare.*

**Mario Volpini**  
*Presidente Assonautica della Provincia di Macerata*

*L'Unità Operativa Mare del Dipartimento ARPAM di Macerata, diretta dalla Dr.ssa Vincenzina Scagnetti, si è occupata di numerose problematiche riguardanti il monitoraggio dell'ambiente marino-costiero.*

*In ottemperanza a quanto richiesto dalla convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e le Regioni costiere italiane, oltre ai parametri microbiologici e chimici, sono stati studiati anche parametri biologici comprendenti l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton e dello zooplancton.*

*Durante l'espletamento di questa attività è immediatamente emersa la scarsa disponibilità di volumi specifici e manuali pratici che guidassero l'operatore, attraverso le numerose sfumature morfologiche proprie di tutto il mondo animato, alla diagnosi finale con l'ausilio di microfotografie specifiche e realistiche piuttosto che di disegni e schemi.*

*Il prezioso lavoro svolto dalla Dr.ssa Scagnetti rappresenta un importante contributo al riconoscimento di particolari caratteri distintivi propri delle varie specie dello zooplancton delle nostre acque marino-costiere, e che basa la sua efficacia sul forte potere discriminante fornito dall'eccellente corredo fotografico.*

*Tale lavoro ha portato a collezionare numerose immagini fotografiche che sono state raccolte ed ordinate in questo atlante e potranno essere utili a chi si appresta ad affrontare questo tipo di problematica e di studi.*

*All'autrice ed ai colleghi della Unità Operativa Mare vanno i miei ringraziamenti e la mia riconoscenza per aver creato un valido strumento di supporto agli operatori e di guida per i meno esperti.*

*Grazie anche a tutti coloro che hanno permesso la pubblicazione di questo volume.*

Gianni Corvatta  
Direttore del Dipartimento Provinciale ARPAM Macerata



## **Prefazione**

*Durante i numerosi anni di attività in qualità di biologo, presso il Servizio Multizonale di Sanità Pubblica prima, e l'ARPAM successivamente, mi sono occupata di varie problematiche legate all'utilizzo degli indicatori biologici nel monitoraggio ambientale degli ambienti idrici sia dolci che salmastri.*

*In particolare per quanto riguarda il mare, essendo le Marche una delle 14 Regioni costiere italiane, da molti anni la nostra struttura è fortemente impegnata proprio nel monitoraggio dell'ambiente marino costiero, sia per quanto riguarda gli aspetti squisitamente sanitari, attraverso le indagini legate alla balneabilità delle coste, che ambientali, mediante la ricognizione dello stato di salute degli ecosistemi marini.*

*Nel corso degli anni il monitoraggio ambientale di essi è radicalmente cambiato, e per un graduale adeguamento a normative nazionali ed europee specifiche ed articolate, sono state definite strategie di monitoraggio sempre più complesse con notevole aumento del numero dei parametri indagati sia di tipo chimico che biologico.*

*Proprio nella sfera dei parametri biologici sono state introdotte metodiche nuove ed articolate, riguardanti sia le acque che i sedimenti, sulla base dell'orientamento Comunitario di assegnare un grande valore allo studio del comportamento delle varie componenti biotiche nei monitoraggi ambientali.*

*Tra queste nuove tecniche di monitoraggio, spicca sicuramente l'analisi quali quantitativa dello Zooplancton.*

*Lo zooplancton è, con il fitoplancton, una delle due sezioni del plancton ed è composto da organismi animali per il riconoscimento dei quali le nostre strutture non erano da subito avvezze.*

*Percepito il problema e verificato che nel panorama editoriale di alcuni anni or sono non erano diffusi manuali pratici che avessero potuto supportare gli operatori nel riconoscimento delle varie specie, mentre mi addentravo nell'approfondimento di alcuni aspetti tassonomici, tentavo di sistemare in modo organico il materiale fotografico che via via venivo accumulando.*

*Osservazione dopo osservazione e fotogramma dopo fotogramma, ha preso gradatamente corpo questo atlante che, mi preme sottolinearlo, non ha la presunzione di trattare in modo esaustivo la problematica della tassonomia dello zooplancton.*

*Esso ha la finalità, attraverso l'osservazione delle foto d'insieme e dei numerosi particolari delle specie rinvenibile nelle nostre coste, di supportare gli operatori impegnati in questo tipo di attività, ma può a mio avviso essere anche un utile strumento didattico per i meno esperti affinché possano essi avvicinarsi a questa affascinante componente dell'universo microscopico acquatico.*

*Mi auguro di essere riuscita nell'intento che mi ero proposta.*



# Lo Zooplancton

Lo zooplancton è la componente animale del plancton, è composto da una grande varietà di forme di vita, con dimensioni varie, ma a parte qualche eccezione (Salpe, Scifomeduse) è costituito da forme di piccole dimensioni, per lo più inferiori a 1 cm e in genere non superano mai i 2-3 cm.

Quasi tutti gli organismi zooplanctonici sono dotati di un apparato locomotore, costituito da appendici, cilia, flagelli, ma il loro potere di movimento è molto limitato ed insufficiente a vincere la forza delle correnti e del moto ondoso. Per questa ragione essi vengono trasportati passivamente, non sono in grado di determinare la loro posizione sul piano orizzontale, potendo in qualche caso modificare la loro posizione sul piano verticale. Avendo un peso specifico maggiore di quello dell'acqua, sono soggetti all'affondamento e devono spendere una grande quantità di energia per mantenere il loro livello nell'acqua. Per questa ragione hanno evoluto degli adattamenti per favorire il galleggiamento esempio: accumulo di sostanze oleose, produzione di bolle gassose che funzionano da galleggianti, modifica della composizione dei liquidi organici in modo che essi contengano degli ioni più leggeri di quelli dell'acqua del mare, idratazione dei tessuti, riduzione di tutte le strutture pesanti come gusci e strutture di sostegno, aumento della superficie mediante secrezioni mucose o appendici, lamine, setole, spine. L'aumento della superficie offre una maggiore resistenza all'attrito e serve a rallentare l'affondamento. Un miglior galleggiamento ha lo scopo di prolungare al massimo la permanenza nella zona eufotica del fitoplancton, ciò comporta un risparmio di energia nell'attività natatoria dello zooplancton.

Lo zooplancton costituisce in genere il secondo gradino della catena trofica, in quanto gli organismi che vi appartengono si nutrono principalmente di fitoplancton, ed è quindi l'anello di congiunzione tra i produttori primari (fitoplancton) ed i consumatori secondari (fauna ittica), inoltre vi sono specie di maggior dimensioni in grado di predare lo zooplancton erbivoro.

I metodi di cattura del cibo risultano di due tipi: predazione e filtrazione.

Ambedue i sistemi di cattura comportano l'evoluzione di strutture morfologiche che garantiscono il successo nell'alimentazione.

La predazione comporta il riconoscimento e la cattura della preda che generalmente è più piccola del predatore, in relazione a ciò hanno evoluto appendici atte ad afferrare e trattenere le prede.

Mentre la filtrazione rappresenta una strategia di cattura dell'alimento che non necessita il riconoscimento della preda e le dimensioni degli organismi catturati generalmente è molto minore degli organismi filtratori; i quali presentano delle strutture in grado di creare correnti che convogliano il cibo e sistemi che lo filtrano separandolo dall'acqua.

Nello zooplancton sono rappresentati pressoché tutti i Phyla del regno animale; nel nostro mare i gruppi più importanti appartengono al Phylum Artropoda, Classe Crostacei: Copepodi e Cladoceri.

Tutti i restanti gruppi vengono inseriti nella voce *Altro Zooplancton*.

Il lavoro svolto comprende solamente lo studio del Mesozooplancton, ovvero organismi zooplanctonici aventi una lunghezza compresa tra 0,2 e 20 mm.



"Sibilla" la motonave dell'ARPAM durante le operazioni di campionamento

## Campionamento, conservazione e analisi quali-quantitativa del campione

Il campionamento dei organismi mesozooplanctonici viene fatto nella colonna d'acqua come riportato nel manuale Metodologie analitiche di riferimento relativo al Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero 2001/2003.

Tali organismi vengono raccolti nella colonna d'acqua con pescata obliqua, utilizzando una rete standar WP-2 (diametro 57 cm, lunghezza totale 260 cm) con vuoto di maglia di 200  $\mu\text{m}$  e munita di flussometro.

Il campionamento viene eseguito su tutta la colonna d'acqua. Sotto la rete deve essere collocato un peso di circa 10-15 kg che aiuta a calarla ed evita che la corrente la sposti.

La rete va calata lentamente da un battello fermo fino alla massima profondità, facendo attenzione che il collettore non tocchi il fondo e subito salpa obliquamente ad una velocità compresa tra 0,5-1 m/s in modo da permettere alla rete di filtrare l'acqua senza rigurgiti.

Il volume filtrato viene calcolato con la seguente formula:

$$V = N \cdot c \cdot A$$

*N = numero di giri dell'elica del flussometro*  
*c = costante di calibrazione*  
*A = area della bocca della rete in m<sup>2</sup>*

Gli organismi vengono raccolti in un collettore posto nella parte finale della rete e dotato di una finestra munita di retino da 200  $\mu\text{m}$ , per facilitare il deflusso dell'acqua durante la raccolta.

Il plancton viene trasferito in un contenitore da 500 ml in cui verrà conservato.

La fissazione viene fatta aggiungendo 20 ml di formaldeide al 37% neutralizzata con tetraborato di sodio ogni 500 ml. di campione. La fissazione deve essere eseguita immediatamente o comunque entro 10 minuti dalla raccolta.

Prima di eseguire l'analisi, per evitare i vapori tossici della formalina, si può filtrare il campione sotto cappa, su un filtro con maglie da 200  $\mu\text{m}$ . L'acqua di mare con formalina viene conservata in un recipiente chiuso ermeticamente e il campione viene subito risospeso in 200 ml di acqua di mare filtrata, priva di fissativi (campione originale).

L'analisi viene effettuata su almeno 4 subcampioni, da 5 ml ciascuno, prelevati dai 200 ml del campione originale.

L'identificazione e il conteggio degli organismi viene effettuato allo stereomicroscopio utilizzando una capsula Petri con griglia tracciata sul fondo.

Il numero totale di organismi presenti nel campione originale è dato dal numero totale di organismi presenti nei subcampioni e dal numero di ml esaminati.

Il risultato viene espresso come numero di individui/m<sup>3</sup> e si ottiene dividendo il numero totale degli organismi nel campione originale per il volume di acqua filtrato durante il campionamento.



**Copepodi**



# Copepodi

I Copepodi costituiscono il gruppo generalmente dominante dello zooplancton, sono dei crostacei e possono essere considerati gli "insetti del mare".

Essi vivono nel plancton marino e di acqua dolce, nei sedimenti marini, ma si possono trovare in associazione ad alghe o piante marine, in ambienti sotterranei, in associazione con altri animali (commensali o parassiti) e in ambienti terrestri.

Nella struttura generale dei sistemi acquatici sia marini che di acqua dolce, i Copepodi rappresentano una componente assai rilevante (oltre il 70%) e svolgono in essi un ruolo fondamentale: sono tra i più importanti consumatori di fitoplancton e costituiscono a loro volta la base alimentare più consistente per la maggior parte degli organismi planctofagi (cnidari, chaetognati, pesci, cetacei, uccelli marini), rappresentano quindi il primo collegamento vitale della catena trofica. Le loro fecal-pellets sono così abbondanti che rappresentano una importantissima fonte di energia per gli organismi detritivori.

Le loro dimensioni variano generalmente da 0,1 mm a 10 mm, la forma tipica è data dal genere *Calanus*.

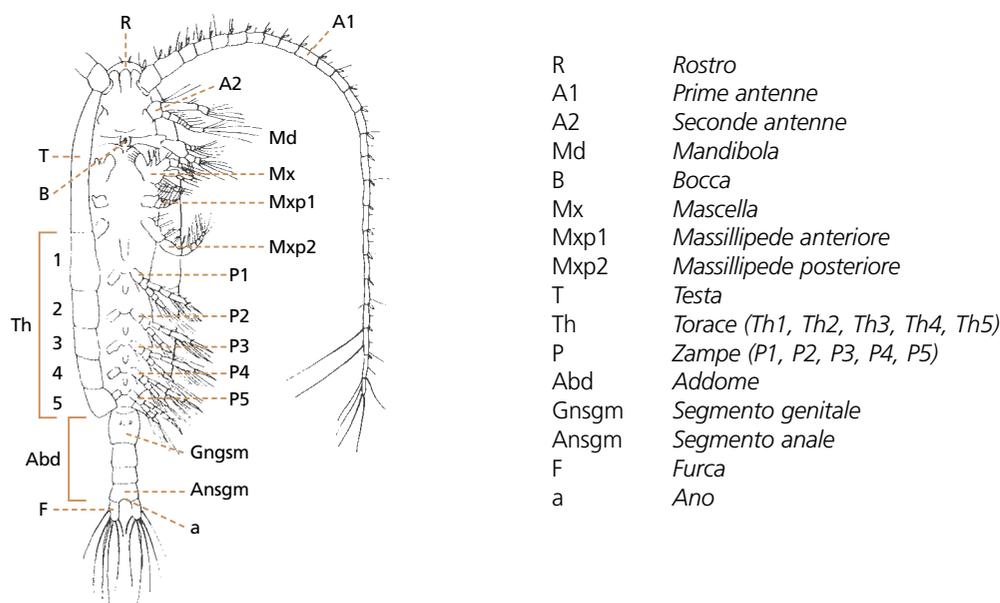
## Caratteristiche morfologiche principali

Nel corpo si possono distinguere 3 regioni: il capo o cefalosoma, il torace o metasoma e l'addome.

Il capo e il torace insieme costituiscono il prosoma, mentre l'addome forma l'urosoma.

Il capo presenta spesso un rostro mediano e 2 paia di appendici le antennule (prime antenne) e le antenne (seconde antenne), poi seguono le appendici boccali costituite da: 1 paio di mandibole, 2 paia di mascelle (prime e seconde mascelle) un paio di massillipedi anteriori e un paio posteriori.

Il torace generalmente porta 5 paia di zampe natatorie o piedi, la cui struttura tipica è data da un basiopodite a 2 segmenti a cui si articolano 2 rami l'esopodite (ramo esterno) e l'endopodite (ramo interno). Generalmente il 5° paio di piedi nella femmina è spesso ridotto o assente, mentre nel maschio è trasformato in una appendice necessaria a trasferire la spermatofora sulle aperture genitali della femmina, inoltre nel maschio anche le prime antenne sono spesso modificate in un organo prensile (risultano spesso ispessite, genicolate atte a trasferire la femmina durante l'accoppiamento). L'addome non presenta appendici, nel primo segmento sono presenti gli orifizi sessuali (segmento genitale) e nell'ultimo segmento troviamo l'ano (segmento anale), da questo segmento si articola il furca formato da 2 rami più o meno sviluppati.



## Riproduzione e sviluppo

Nei Copepodi planctonici i sessi sono separati ed esiste un marcato dimorfismo sessuale.

Le uova generalmente vengono deposte in sacchi appesi agli orifizi genitali della femmina, a volte vengono emesse libere nell'acqua. Il numero totale di uova per femmina varia in relazione alla disponibilità del cibo e può andare da meno di dieci a diverse centinaia.

Il tempo di sviluppo dipende dalla temperatura e può variare da un giorno a vari mesi.

Gli spermatozoi invece sono racchiusi nelle spermatofore (sacchi membranosi) che vengono attaccate al segmento genitale della femmina.

L'incontro e il riconoscimento dei maschi e delle femmine avviene per mezzo di recettori chimici o luminosi oppure per mezzo di particolari feromoni.

Il maschio afferra la femmina per mezzo delle antenne genicolate e dei massillipedi, quindi trasferisce la spermatofora e la deposita sulle aperture genitali delle femmine, spesso con l'aiuto del quinto piede convenientemente trasformato.

La loro velocità di riproduzione varia in relazione alla quantità di cibo a disposizione ed alla temperatura dell'acqua.

La maggior parte delle specie a vita libera si sviluppano attraverso 6 stadi naupliari e 5 stadi a copepodite prima di trasformarsi nell'adulto.

## Inquadramento sistematico

I copepodi costituiscono una sottoclasse dei Crostacei, sono attualmente suddivisi in 10 ordini e si conoscono ad oggi circa 12.000 specie.

Dei 10 ordini quelli che comprendono forme a vita libera planctonica sono i seguenti:

- Calanoida
- Cyclopoida
- Poecilostomatoida
- Harpacticoida
- Mormonilloida (*un gruppo di incerta sede sistematica*)
- Monstrilloida (*molto rari*)

## Ordine Calanoidea

I Calanoidi sono i Copepodi marini per eccellenza, essi presentano:

- un cefalotorace di forma ovoidale chiaramente diviso dall'addome, con la linea di separazione delle due regioni tra il 6° segmento toracico ed il primo addominale;
- il 4° e il 5° segmento toracico fusi tra loro;
- addome di 2-3 segmenti nella femmina e 5 segmenti nel maschio, privo di appendici.

### Genere Calocalanus

Copepodi generalmente molto piccoli, spesso inferiori a 1 mm. Nella femmina urosoma molto corto a 2-4 segmenti, il P5 simmetrico con un solo ramo di 3-4 segmenti.

Nel maschio invece il P5 è asimmetrico, uniramoso con 4 segmenti a destra e 5 a sinistra.

#### *Calocalanus pavo*

Dimensioni: lunghezza femmina 0,9-1,2 mm, lunghezza maschio circa 1 mm.

Nella femmina la testa e il primo segmento toracico sono fusi, l'urosoma è formato da 2 segmenti, il furca con rami simmetrici allungati disposti in posizione quasi orizzontale rispetto all'urosoma.

Nel maschio la testa è separata dal primo segmento del torace, l'urosoma è di 5 segmenti, il P5 è asimmetrico.



*Calocalanus pavo*. Particolare dell'addome

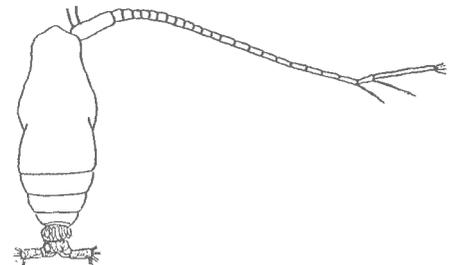


*Calocalanus pavo*. Animale intero al centro della foto



*Calocalanus pavo*

1. Particolare ciuffo di setole alla base dell'antenna
2. Rostro



## *Calocalanus styliremis*

Dimensioni: lunghezza femmina 0,6-0,7 mm, lunghezza maschio 0,4-0,5 mm.

Nella femmina la testa e il primo segmento toracico sono fusi, l'urosoma è formato da 3 segmenti, P5 simmetrico con una lunga seta terminale.

Nel maschio testa e primo segmento del torace separati, urosoma a 5 segmenti, P5 asimmetrico.



*Calocalanus styliremis*  
Animale intero



*Calocalanus styliremis*  
Addome femmina con  
ricettacolo seminale ben  
evidente

## *Calocalanus contractuc*

Dimensioni: lunghezza femmina 0,7-0,8 mm, lunghezza maschio 0,7 mm.

Nella femmina prosoma molto lungo, urosoma formato da 3 segmenti, segmento genitale con 2 spermateche circolari e separate.



*Calocalanus contractuc*  
Animale intero



*Calocalanus contractuc*  
Addome femmina con ricettacolo  
seminale ben evidente



## Genere Clausocalanus

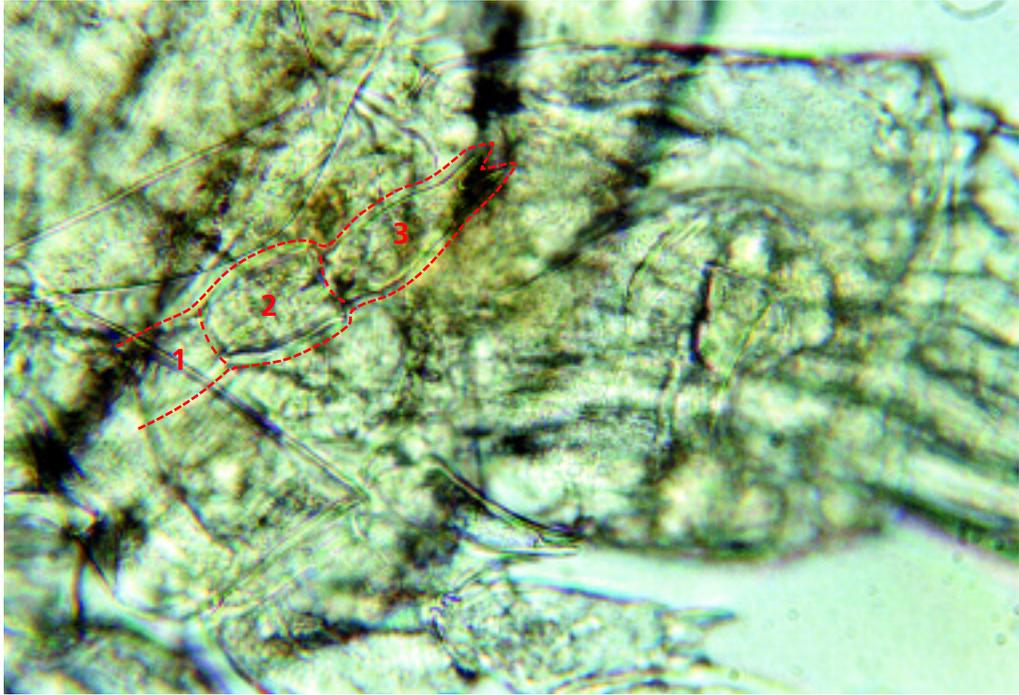
Copepodi di piccole dimensioni. Testa e Th1 e Th4 e Th5 fusi.

Nella femmina l'urosoma è formato da 4 segmenti, il rostro presenta 2 processi spinifomi corti e rigidi. Il P5 è simmetrico, uniramoso a 3 articoli e il 3° articolo termina con un corto processo bifido appuntito. Un carattere distintivo nelle femmine è la forma del ricettacolo seminale.

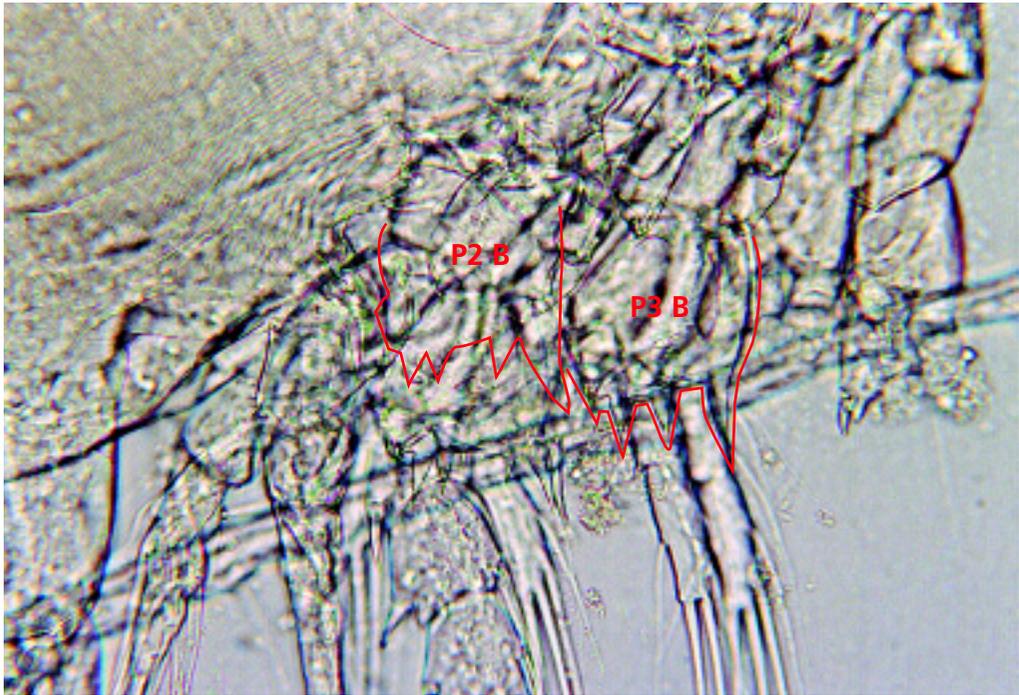
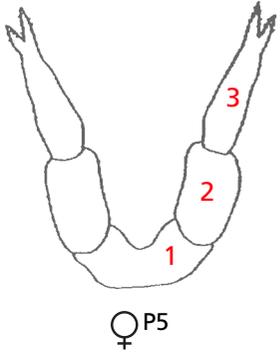
Nel maschio l'urosoma è formato da 5 segmenti, il rostro è ridotto a una singola bozza mediana, il P5 è uniramoso, fortemente asimmetrico, il ramo più lungo è stiliforme a 5 articoli.



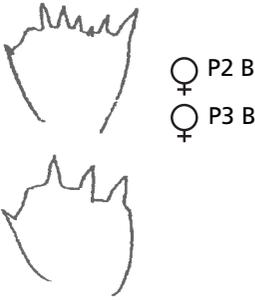
*Clausocalanus* spp. Animale intero con evidente P5 nel maschio.



*Clausocalanus spp.*  
P5 della femmina a 3 articoli



*Clausocalanus spp.*  
Basipodi di P2 e P3 allargati a calici dentellati nella femmina

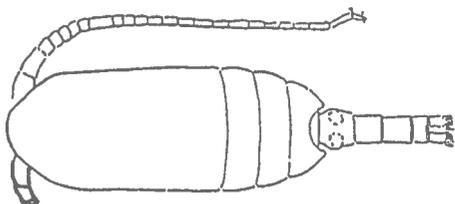


## *Clausocalanus furcatus*

Dimensioni: lunghezza femmina 0,9-1,3 mm, lunghezza maschio 0,7-0,9 mm.



*Clausocalanus furcatus*. Femmina particolare del ricettacolo seminale



## Genere Paracalanus

Copepodi di dimensioni spesso inferiori a 1 mm.

Nella femmina è presente il rostro con fili sottili, l'urosoma è formato da 4 segmenti dove il segmento genitale e il furca sono simmetrici, il P5 simmetrico, corto ad un solo ramo con 2 segmenti.

Il maschio presenta A1 molto robusta alla base, urosoma con 5 articoli, il P5 ad un solo ramo, asimmetrico con 5 segmenti a sinistra e a 2 segmenti a destra.

### *Paracalanus parvus*

Dimensioni 0,8-1 mm.

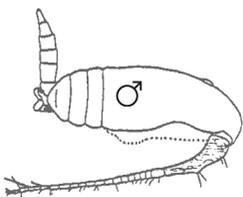
Presenta un prosoma lungo circa 3 volte l'addome.

La femmina in visione dorsale presenta la forma del prosoma regolare con testa arrotondata e fianchi paralleli, possiede una A1 lunga fino a metà dell'addome, il P5 è piccolo, simmetrico con 2 segmenti di cui quello distale presenta un dente esterno e una seta terminale, lunga quanto il segmento.

Il maschio presenta il P5 asimmetrico, con un solo ramo da ciascun lato, con 5 segmenti a sinistra e 2 segmenti a destra. Inoltre presenta una A1 molto robusta alla base.

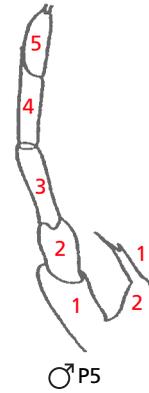


*Paracalanus parvus*. Animale intero

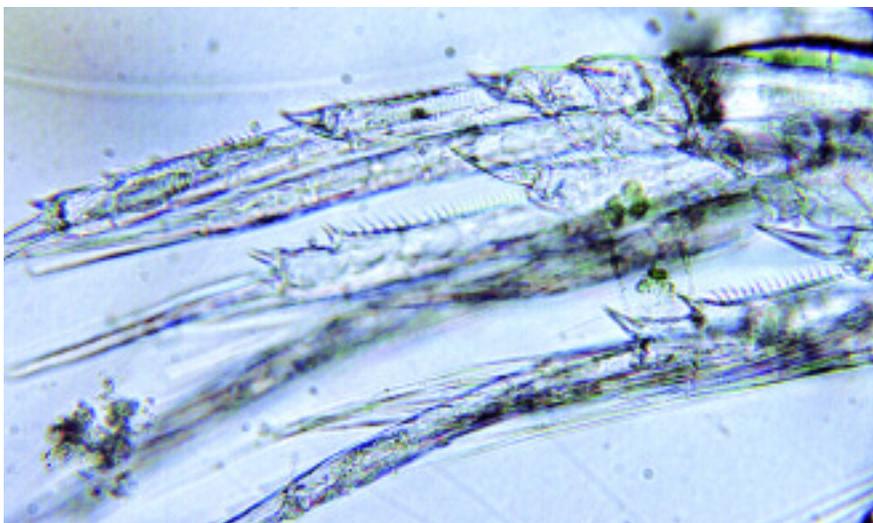
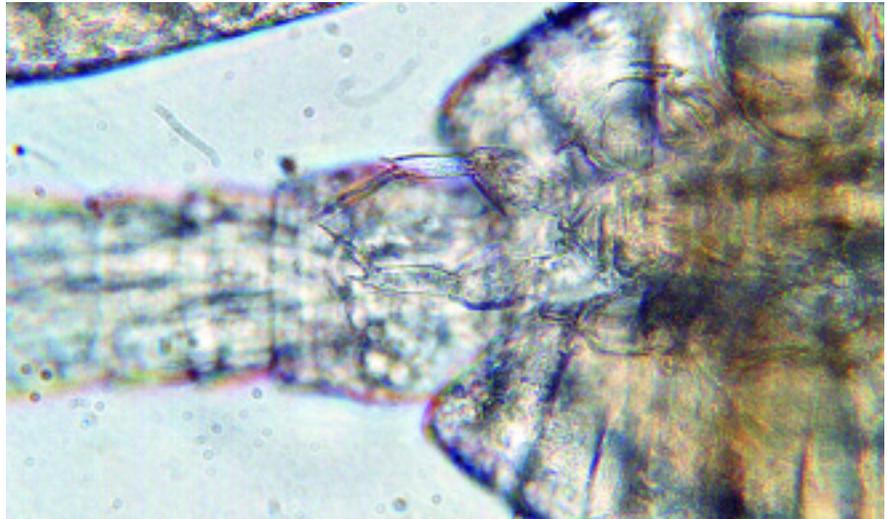
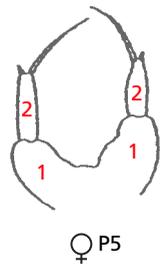




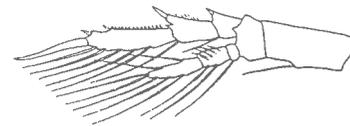
*Paracalanus parvus*  
 P5 del maschio un solo ramo  
 asimmetrico con 5 segmenti a sinistra  
 e 2 segmenti a destra



*Paracalanus parvus*  
 P5 della femmina corto simmetrico  
 con 2 segmenti



*Paracalanus spp.*  
 Bordi dei rami esterni di P3 e P4 dentati



## Genere *Ctenocalanus*

Dimensioni: lunghezza femmina 0,9-1,3 mm, lunghezza maschio 1,2-1,3 mm.

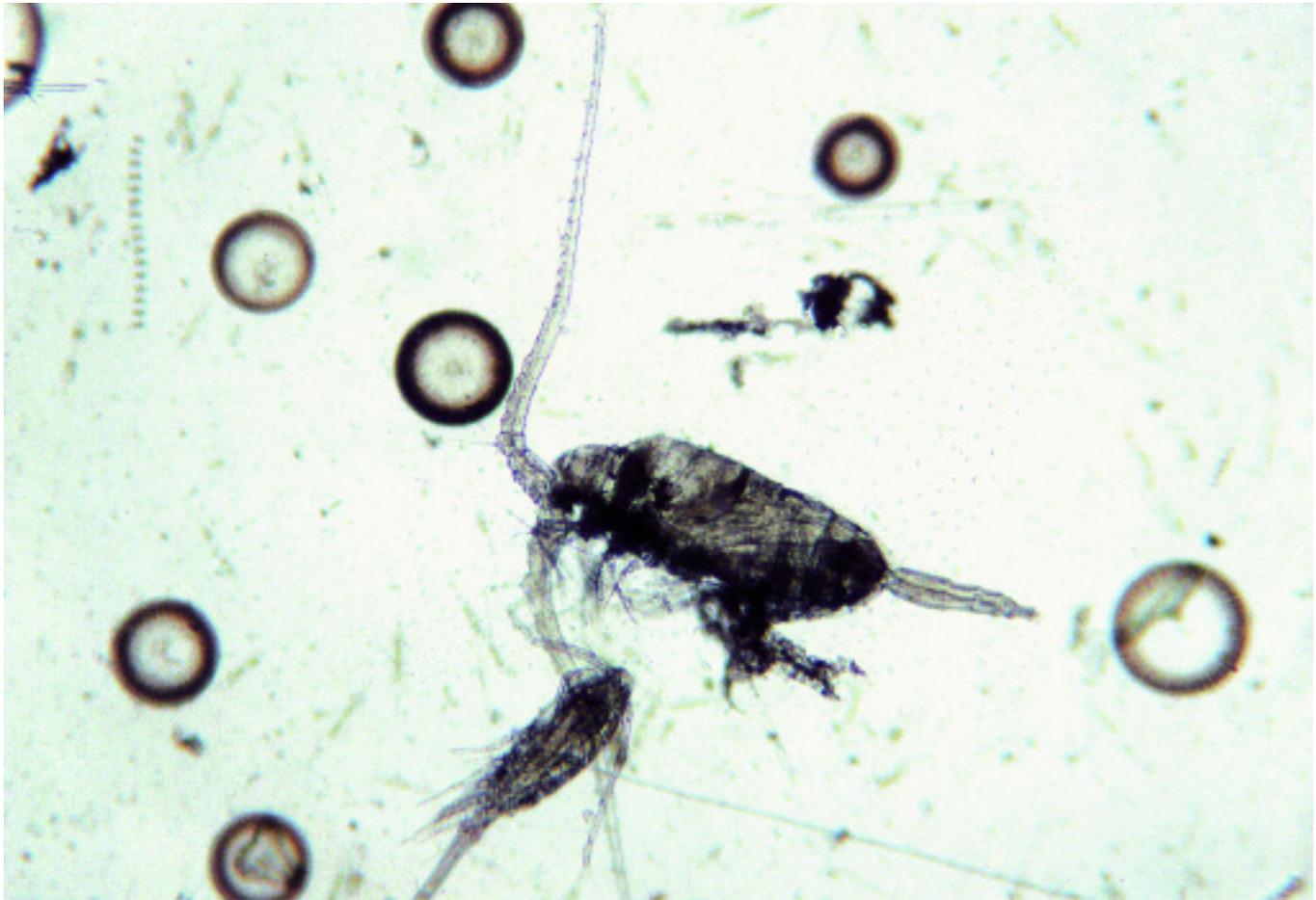
Una sola specie nel Mediterraneo: *Ctenocalanus vanus*.

Presenta la testa e Th1, Th4 e Th5.

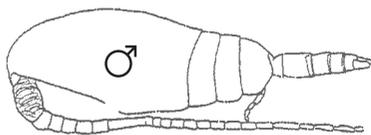
Exp3 di P3 e P4 con spine a forma di pettine sul margine esterno.

La femmina possiede una A1 lunga oltre il furca, e il P5 risulta asimmetrico e ridotto a una piccola lamella.

Il maschio è caratterizzato da A1 molto robusta alla base e il settimo articolo risulta più lungo degli altri. Il P5 fortemente asimmetrico, con 5 articoli a sinistra e solo una protuberanza a destra. Molto simile a *Paracalanus*, ma si distingue per le maggiori dimensioni e per avere le A1 molto più robuste alla base.



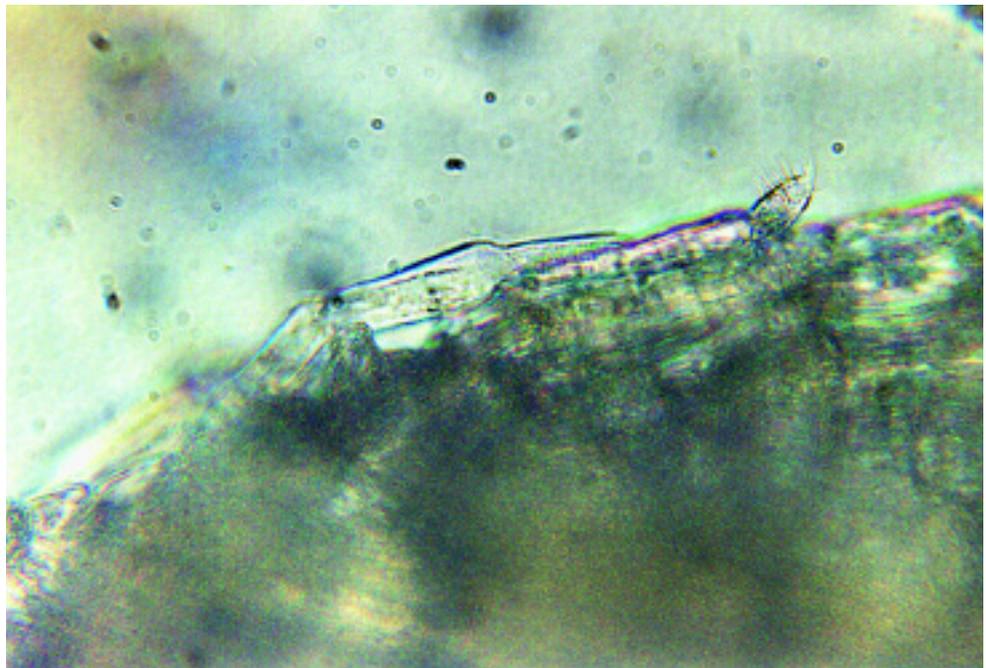
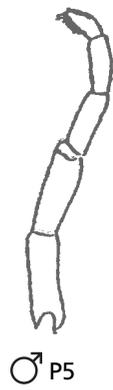
*Ctenocalanus vanus*. Animale intero maschio

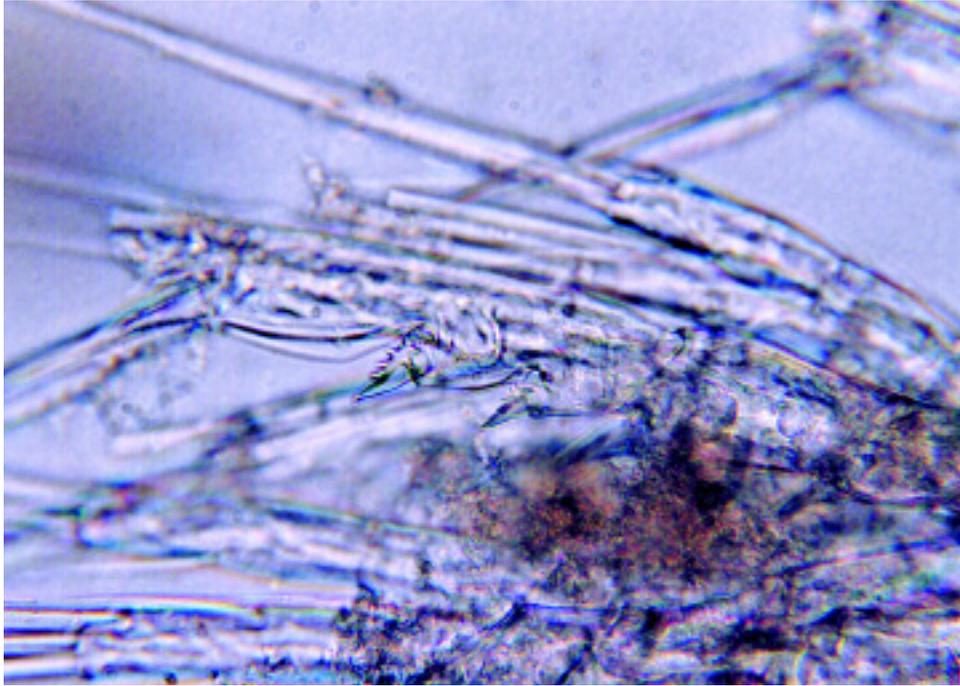




*Ctenocalanus vanus*. Particolare dell'antenna

*Ctenocalanus vanus*  
P5 del maschio





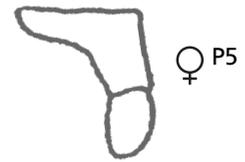
*Ctenocalanus vanus*  
Particolare delle spine esterne del  
Exp2 e Exp3 di P4 della femmina



♀ P4 Exp2-3 (part.)



*Ctenocalanus vanus*  
P5 della femmina



♀ P5

## Famiglia Acartiidae

Le specie appartenenti a questa famiglia sono euriecie ed opportunistiche, adattate ad ambienti ad alta trofia, quando le condizioni diventano sfavorevoli possono produrre delle uova durature che si depositano sul fondo per schiudersi al momento opportuno, costituiscono così una elevata frazione della componente zooplanctonica in ambienti costieri ed estaurini. Presentano un corpo slanciato, con un solo occhio al centro del capo. La testa e il Th1 sono separati mentre Th4 e Th5 sono fusi. I margini posterolaterali del prosoma possono essere arrotondati o presentare spigoli. Le antenne sono lunghe e caratterizzate da lunghe setole, nel maschio quella destra è genicolata. Nella femmina l'urosoma è a 3 segmenti, mentre nei maschi a 5. Il P5 nella femmina è molto piccolo uniramoso e simmetrico, mentre nel maschio il P5 è più grande modificato e subprensile a destra.

La famiglia Acartiidae può essere suddivisa in 3 generi: *Acartia*, *Paracartia* e *Pteriacartia*.

### Genere *Acartia*

Presenta un corpo slanciato con un unico occhio centrale e ben evidente. A1 con 17-22 segmenti caratterizzati da lunghe setole, quella destra è genicolata nel maschio.

Nella femmina il P5 è molto piccolo, a un solo ramo e simmetrico con l'ultimo segmento modificato in una lunga sottile spinula. Nel maschio il P5 è grande modificato e subprensile.

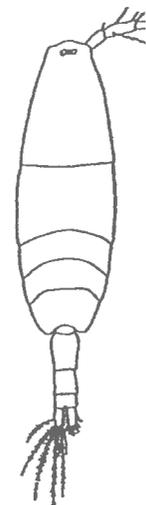
#### *Acartia clausi*

Dimensioni: lunghezza femmina 0,8-1,5 mm, lunghezza maschio 0,7-1,3 mm.

Nella femmina l'ultimo segmento del prosoma è arrotondato ed è bordato da 2-4 spine postero-dorsali e da alcuni peli ventrali, anche il segmento genitale e il 2° segmento dell'urosoma sono caratterizzati da spine postero-dorsali. Il P5 presenta una sottile setola piumosa più lunga della spina terminale. Nel maschio il ramo destro del P5 possiede una sporgenza arrotondata e ha l'articolo terminale più lungo del sinistro.



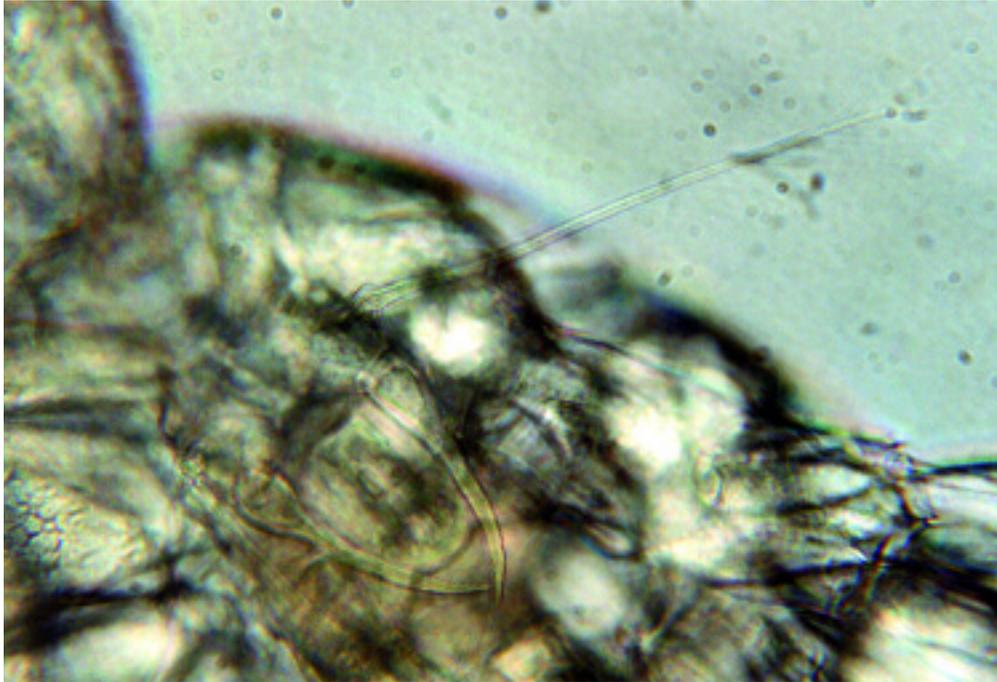
*Acartia clausi*  
Animale intero



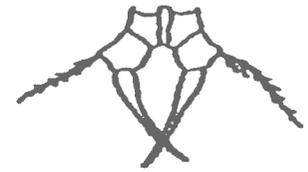


*Acartia clausi*. P5 del maschio

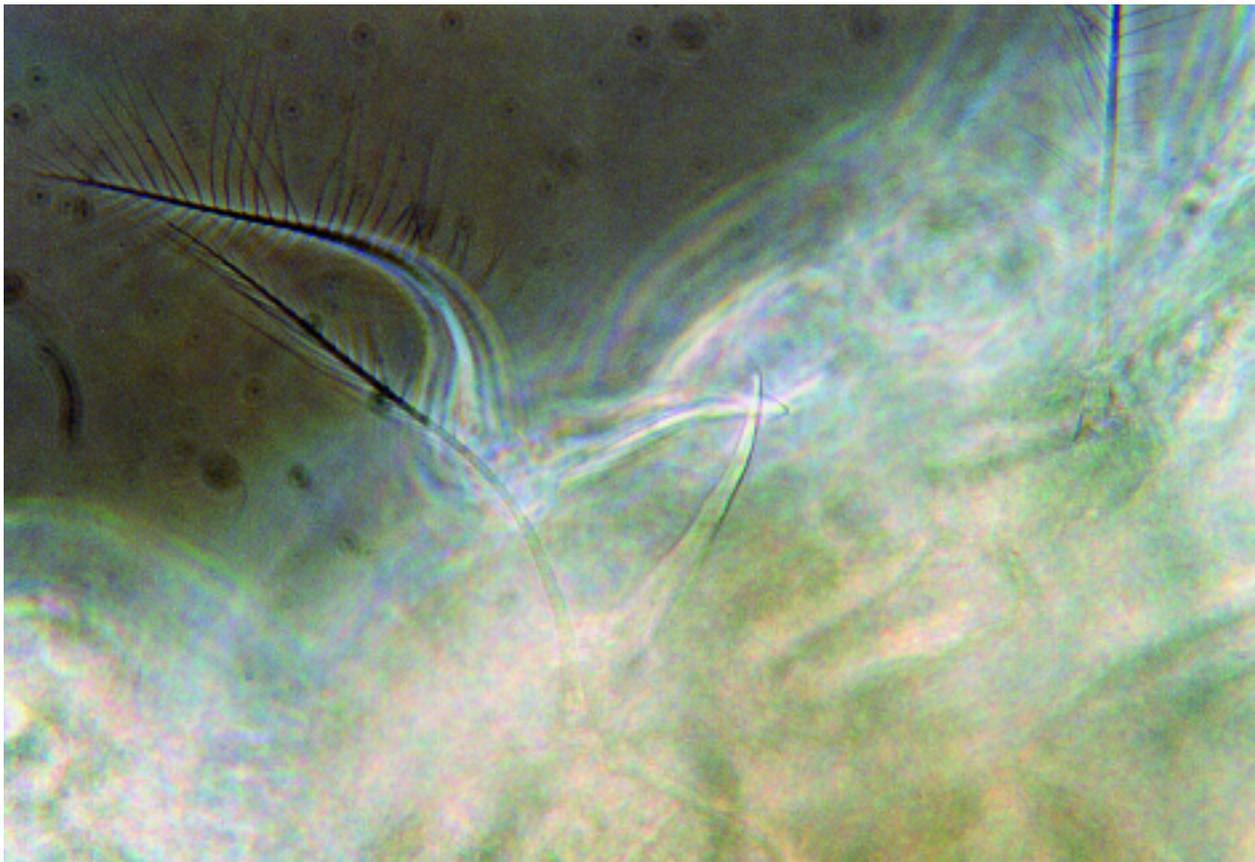




*Acartia clausi*  
P5 della femmina simmetrico  
a 2 articoli terminante con una  
spina e setola più lunga della  
spina terminale



♀ P5



*Acartia clausi*. Setola piumosa del P5 della femmina

## Genere *Paracartia*

Marcato dimorfismo sessuale.

La femmina presenta 2 ovari, l'ultimo segmento del prosoma è generalmente modificato in due estensioni su ciascun lato. L'urosoma corto il segmento genitale allargato lateralmente.

Le basi del P5 sono fuse insieme.

Nel maschio l'antenna destra genicolata può essere allargata, il P5 è molto sviluppato e la parte destra è molto più grande della sinistra e termina con un uncino lungo e ricurvo.

### *Paracartia grani*

Dimensioni: lunghezza circa 1 mm.

Nella femmina l'urosoma è breve e il segmento genitale è molto allargato, i rami caudali asimmetrici terminanti ciascuno con una setola molto allargata.

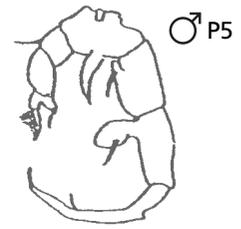
Nel maschio il P5 a sinistra presenta una appendice appuntita, la parte destra è molto più lunga della sinistra e presenta un uncino.



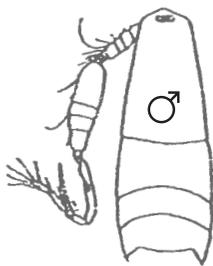
*Paracartia grani*. Animali interi, maschi e femmine

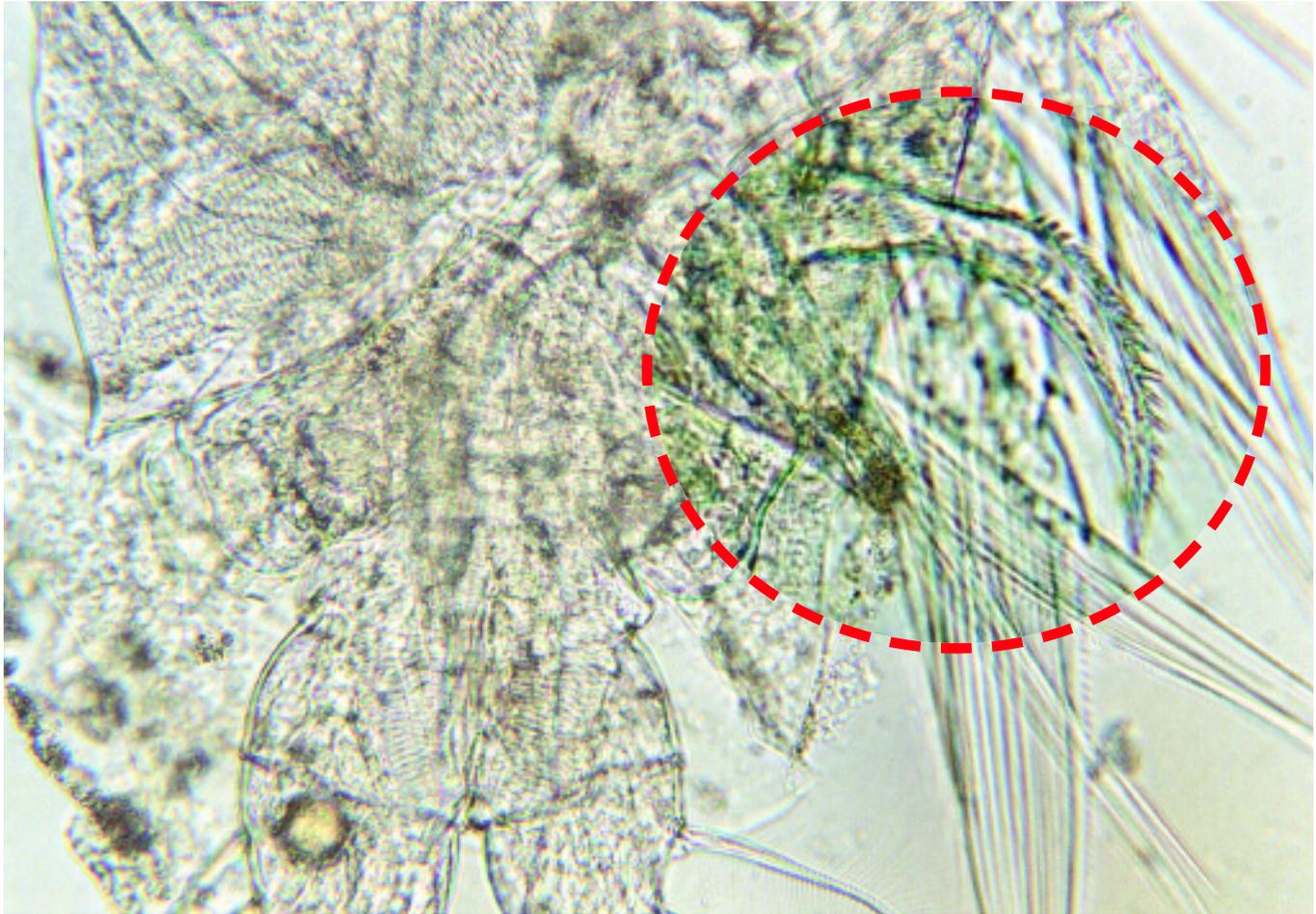


*Paracartia grani*  
P5 del maschio  
asimmetrico provvisto  
di un grosso uncino

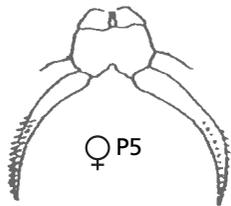


*Paracartia grani*  
Antenna genicolata del maschio  
con tipico ingrossamento centrale

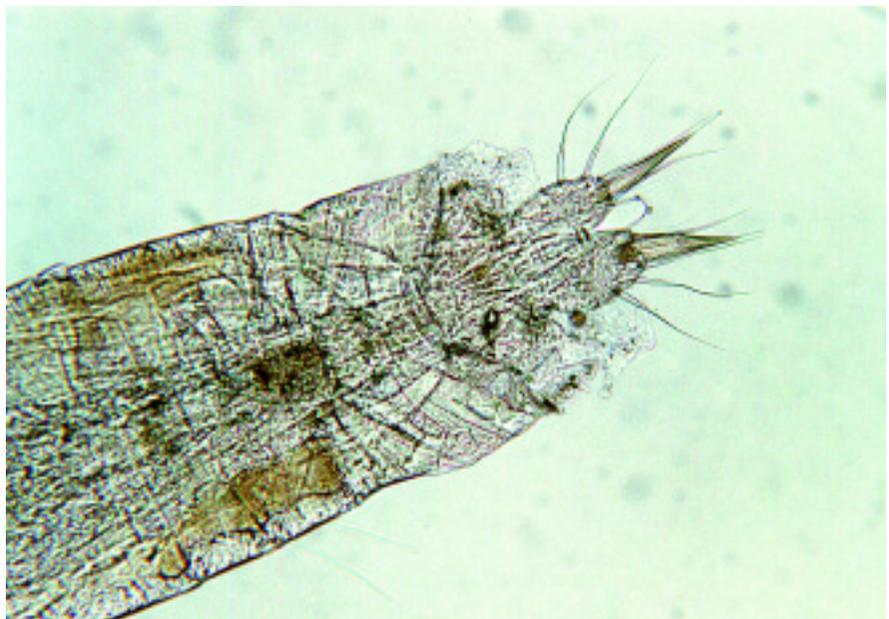
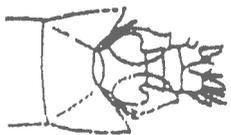




*Paracartia grani*. P5 della femmina con setola molto breve



*Paracartia grani*  
Urosoma della femmina

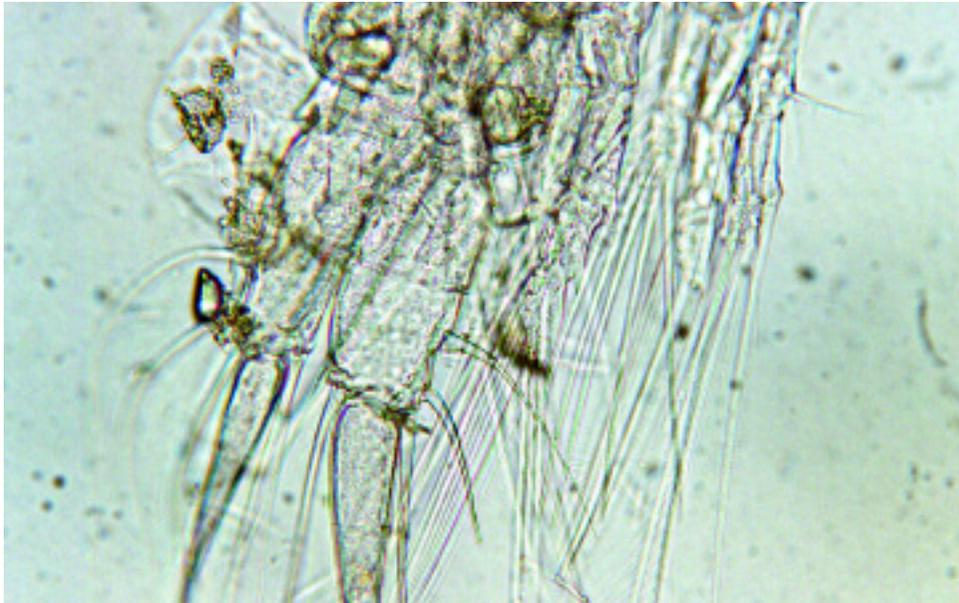


## *Paracartia latisetosa*

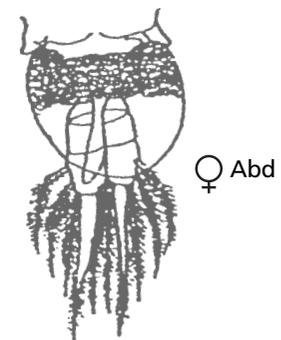
Dimensioni: lunghezza 0,8-1,2 mm.

Nella femmina l'ultimo segmento del prosoma presenta due estensioni asimmetriche, quella sinistra è più sviluppata. L'urosoma è breve e il segmento genitale è asimmetrico allargato lateralmente. I rami caudali sono asimmetrici e la seconda setola è allargata. Il P5 presenta le basi fuse, la spina terminale è molto allungata e la setola molto corta.

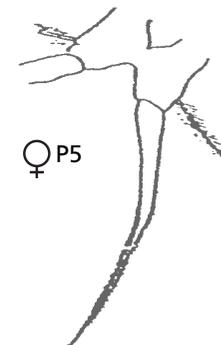
Nel maschio l'urosoma è di forma normale, A1 destra è genicolata, il P5 è molto asimmetrico la parte destra è molto più sviluppata terminante con un uncino lungo sottile e ricurvo.



*Paracartia latisetosa*  
Urosoma femmina



*Paracartia latisetosa*  
P5 piede della femmina

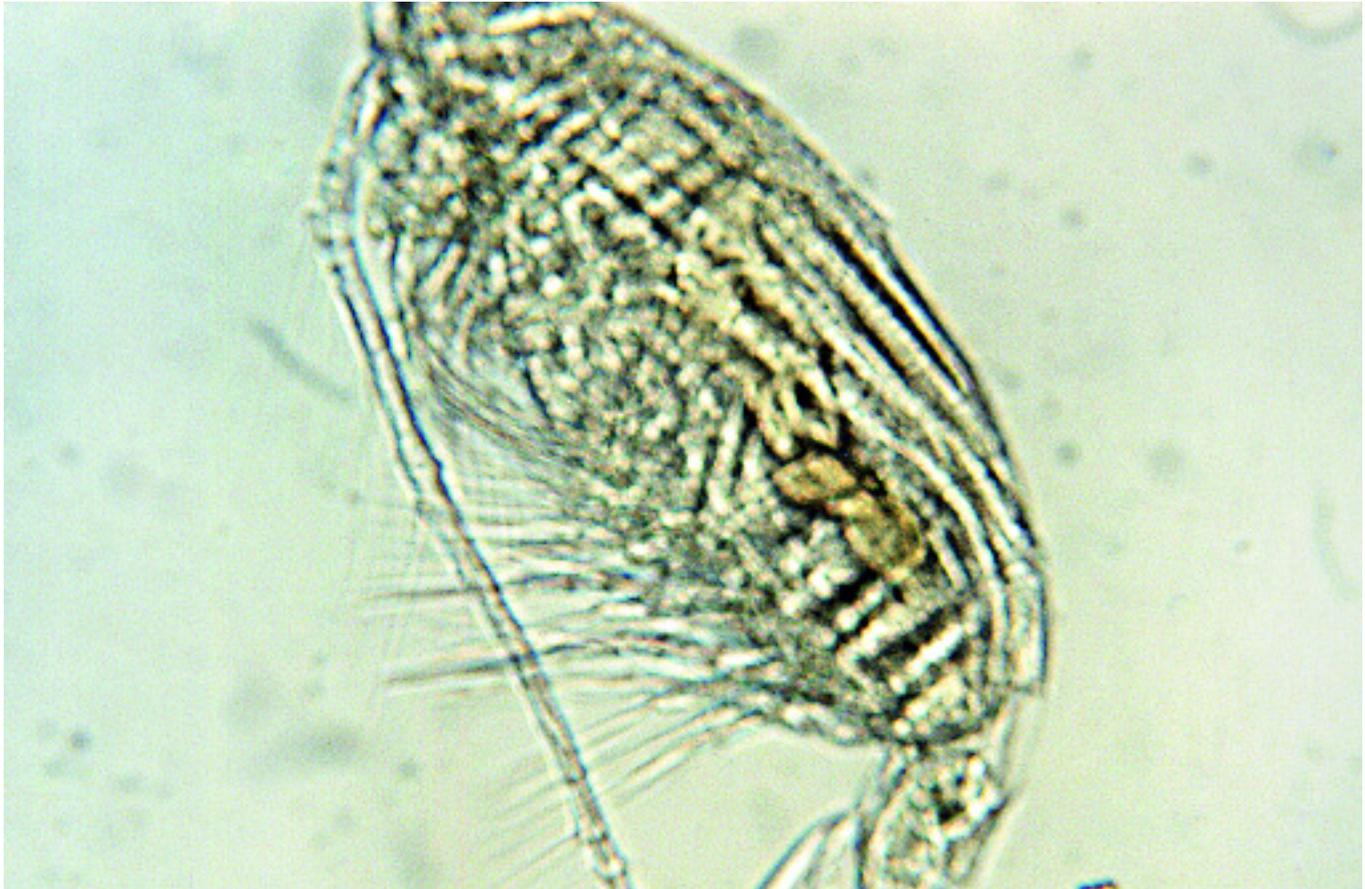


## Genere Pteriacartia

Dimensioni: 0,8-1 mm. di lunghezza

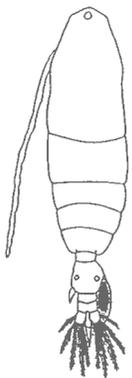
Marcato dimorfismo sessuale. Ultimo segmento del prosoma arrotondato.

Nella femmina l'urosoma è più corto con una espansione a forma di ala a destra, il P5 è ridotto. Nel maschio il P5 asimmetrico a destra termina con una lunga tenaglia.



*Pteriacartia josephinae*

Animale intero



Urosoma della femmina con l'espansione a forma di ala

## Genere *Centropages*

Rostro bifido, a due filamenti. Testa e Th1, Th4 e Th5 separati.

Nella femmina l'urosoma a 3 segmenti, il P5 simile agli altri P ma con una spina molto robusta.

Nel maschio l'urosoma a 5 segmenti, A1 destra prensile, P5 con un Exp a forma di tenaglia con 3 articoli, Exp sinistro a 2 articoli.

### *Centropages typicus*

Dimensioni: lunghezza femmina 1,6-2,0 mm, lunghezza maschio 1,4-1,6 mm.

Nella femmina margini posteriori del prosoma appuntiti con punte molto pronunciate e divergenti.

A1 negli articoli 1,2,5 presenza di una spina.

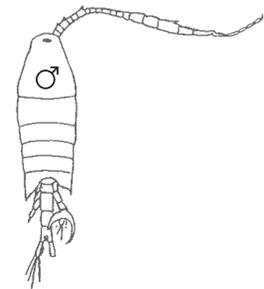
Segmento genitale asimmetrico con 4 spine e il segmento successivo allungato.

Nel maschio i margini posteriori del prosoma sono appuntiti, A1 con una spina a livello degli articoli 1, 2, 5 e l'antenna destra prensile e presenta una spina al 16° segmento.

Il P5 destro con Exp2 Exp3 a forma di chela.



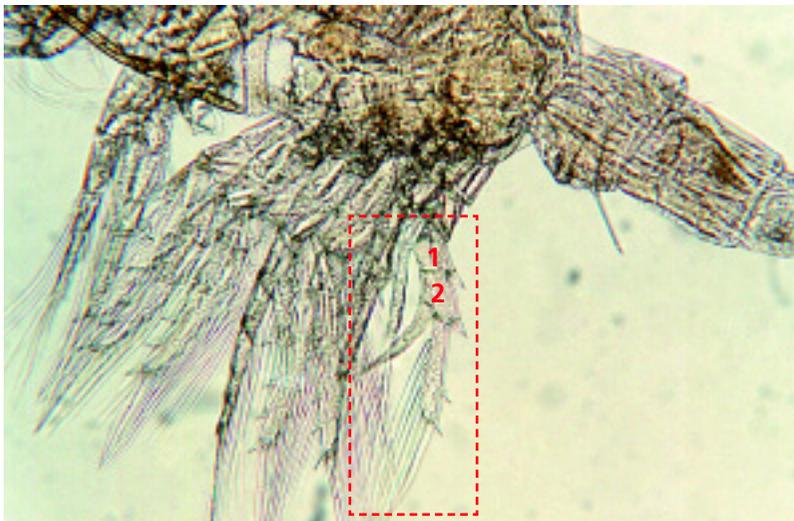
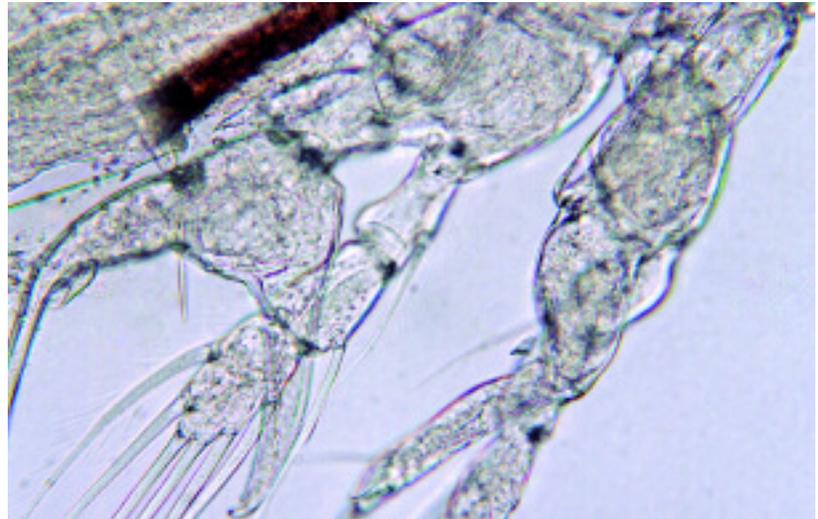
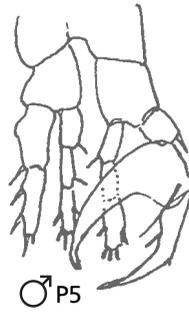
*Centropages typicus*  
Animale intero maschio



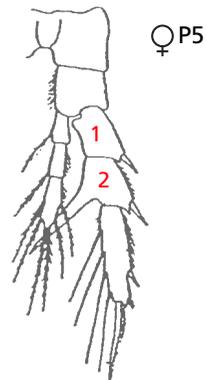


*Centropages typicus*  
A1 con spine negli articoli 1°, 2° e 5°

*Centropages typicus*  
P5 del maschio a forma di chela



*Centropages typicus*  
P5 della femmina con Exp2 una robusta spina interna più lunga dell'articolo stesso



## *Centropages kroyeri*

Dimensioni: lunghezza femmina 1,2-1,4 mm, lunghezza maschio 1,2 mm.

A1 prive delle spine negli articoli 1°, 2° e 5°. Nella femmina i margini posteriori del prosoma sono appuntiti con punte ridotte e divergenti, il segmento genitale asimmetrico senza spine sul lato ventrale mentre sono presenti spine dorsali. Nel maschio P5 con uncino prossimale della tenaglia del ramo destro più lungo di quello distale e 2 spine sull'articolo che precede la chela.



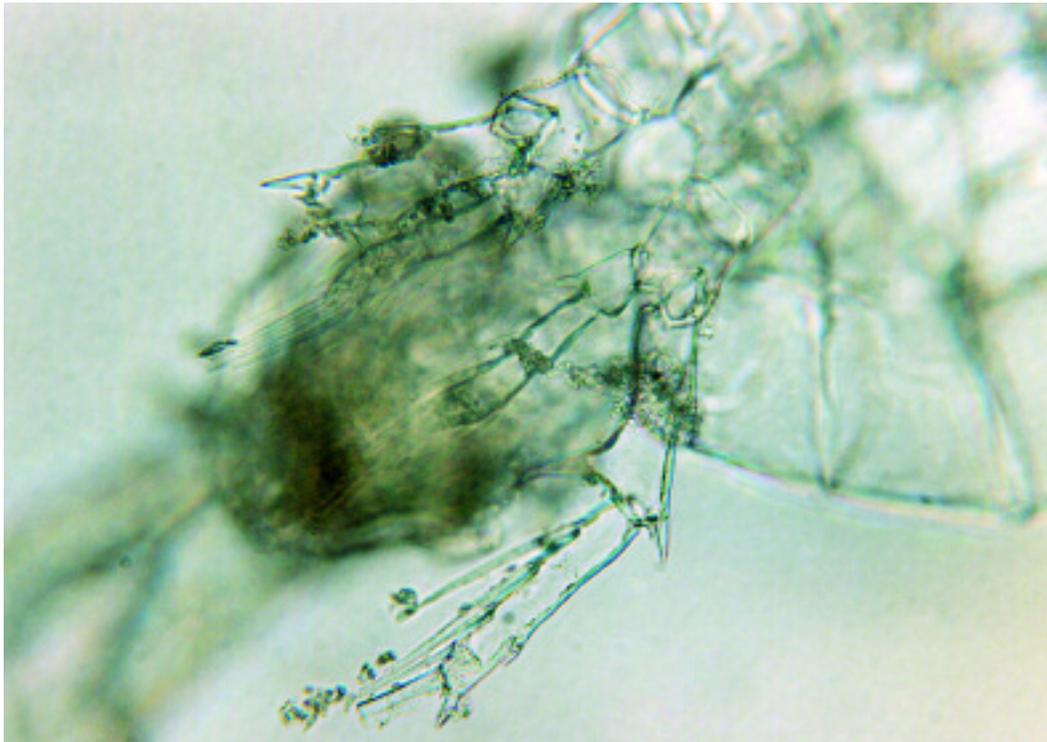
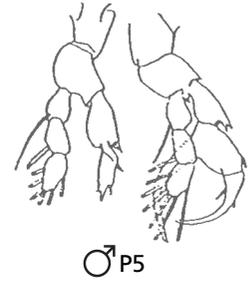
*Centropages kroyeri*  
Animale intero femmina



*Centropages kroyeri*  
Particolare A1 genicolata del maschio senza spine a livello degli articoli 1°, 2° e 5°



*Centropages kroyeri*  
P5 del maschio



*Centropages kroyeri*  
P5 della femmina



## Genere *Temora*

T e Th1 separati Th4 e Th5 fusi, testa dilatata, A1 destra nel maschio genicolata.

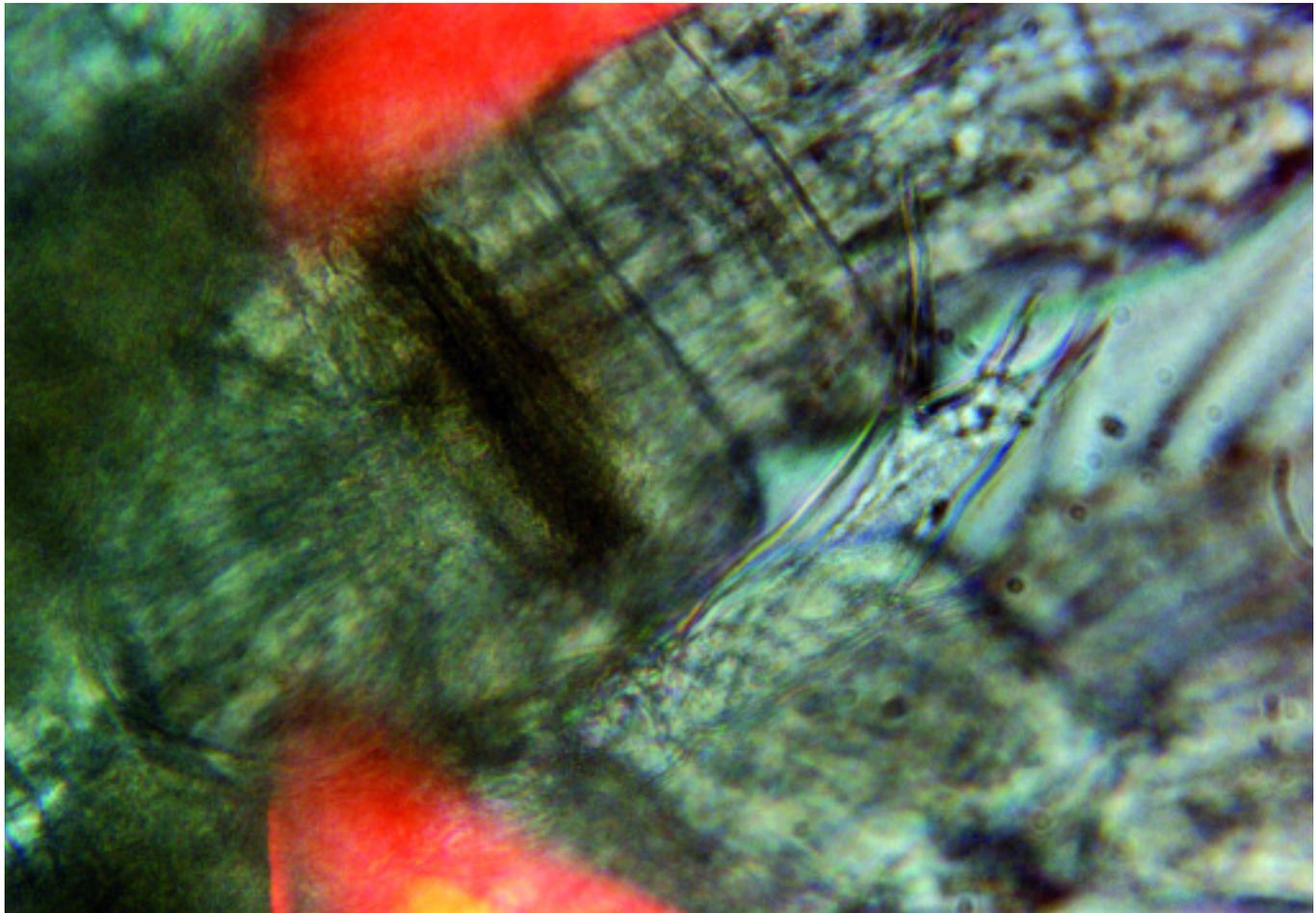
Urosoma a 3 articoli nella femmina, 5 nel maschio. Rami furcali lunghi e sottili, P5 nella femmina piccolo a 3 articoli di cui il 3° dentellato al margine, nel maschio molto asimmetrico, il destro a 3 articoli, l'ultimo a forma di uncino, il sinistro molto più lungo a 4 articoli a forma di tenaglia.

### *Temora stylifera*

Dimensioni: lunghezza femmina 1,4-1,9 mm, lunghezza maschio 1,5 mm.

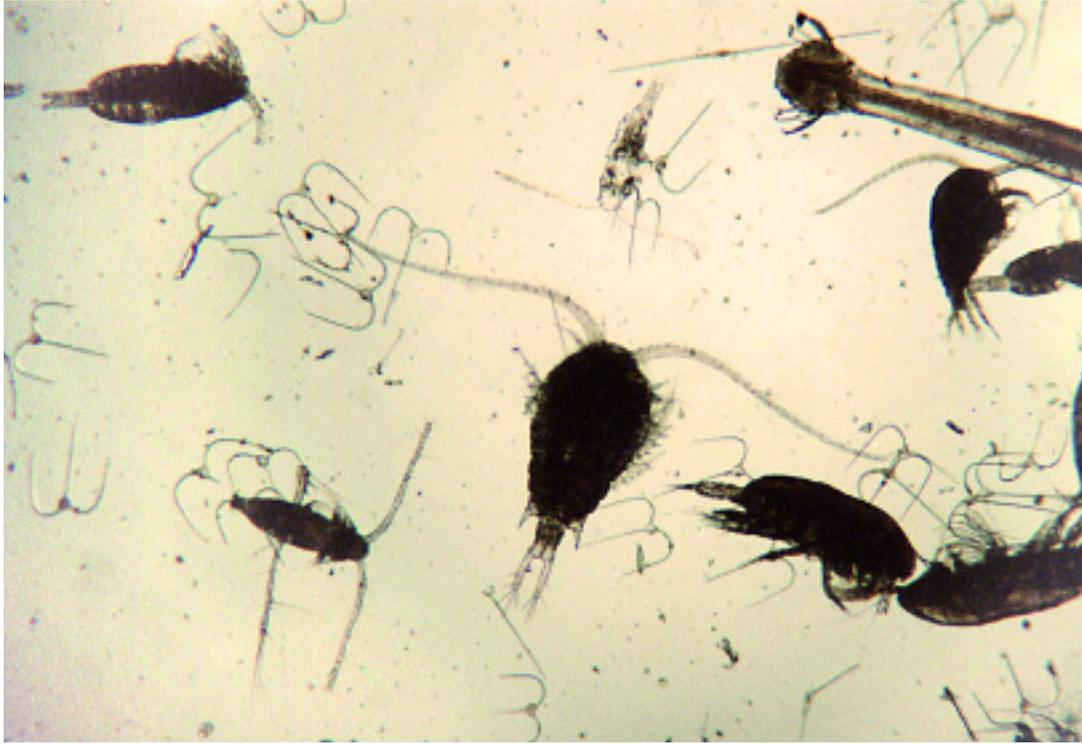
In entrambi i sessi i margini posteriori del prosoma sono appuntiti.

Nella femmina urosoma di 3 segmenti, furca simmetrico con rami stretti e lunghi e con setole terminali, P5 a 3 articoli. Nel maschio P5 asimmetrico, il ramo di sinistra possiede l'ultimo articolo allargato a foglia, mentre nel ramo destro l'ultimo articolo è ripiegato ad uncino.

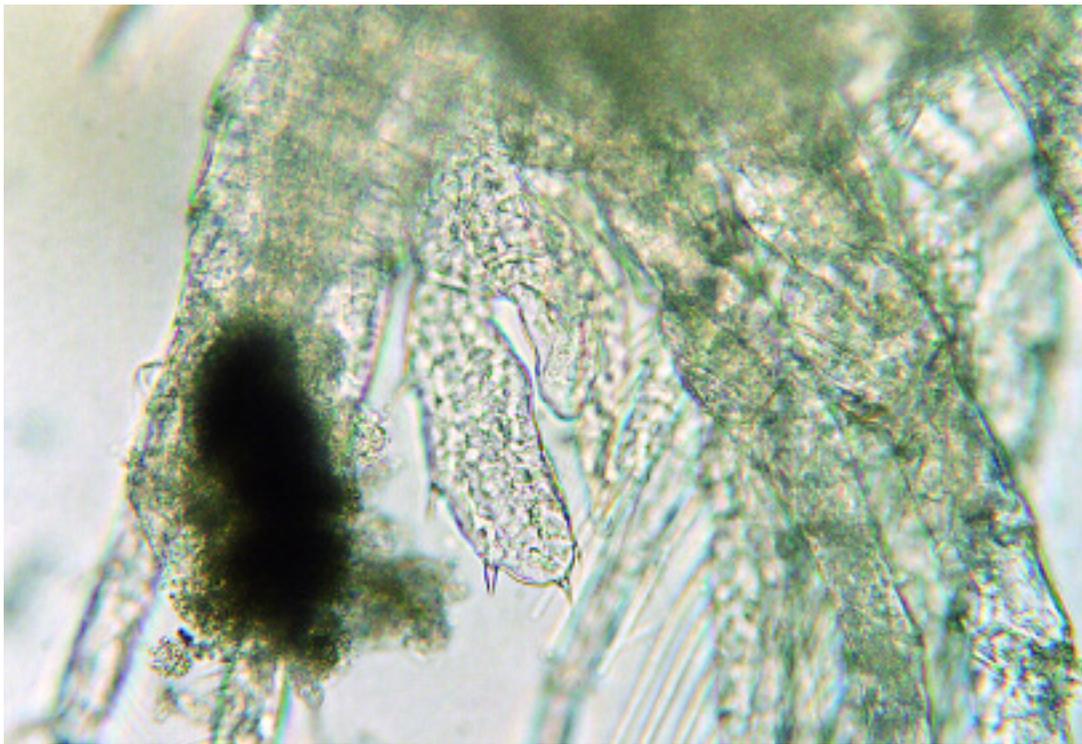
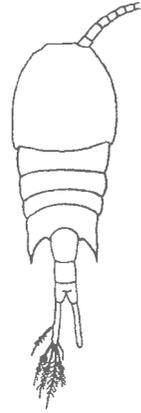


*Temora stylifera*. P5 della femmina con l'ultimo articolo dentellato al margine





*Temora stylifera*  
 Animale intero con  
 margini del prosoma  
 appuntiti



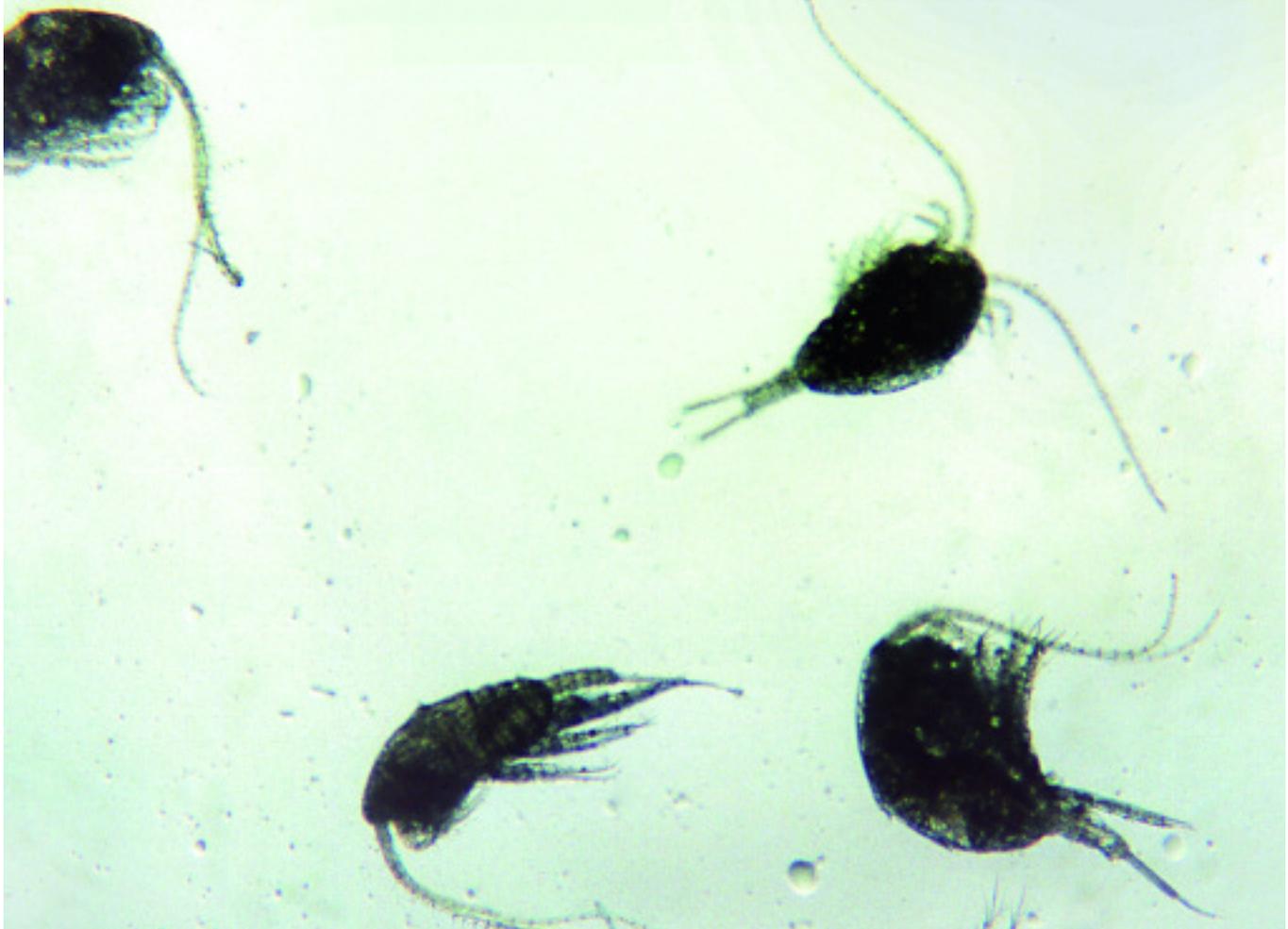
*Temora stylifera*  
 P5 del maschio con  
 ultimo articolo del  
 ramo sinistro allargato  
 a foglia



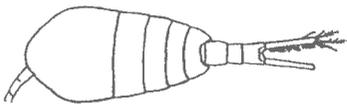
## *Temora longicornis*

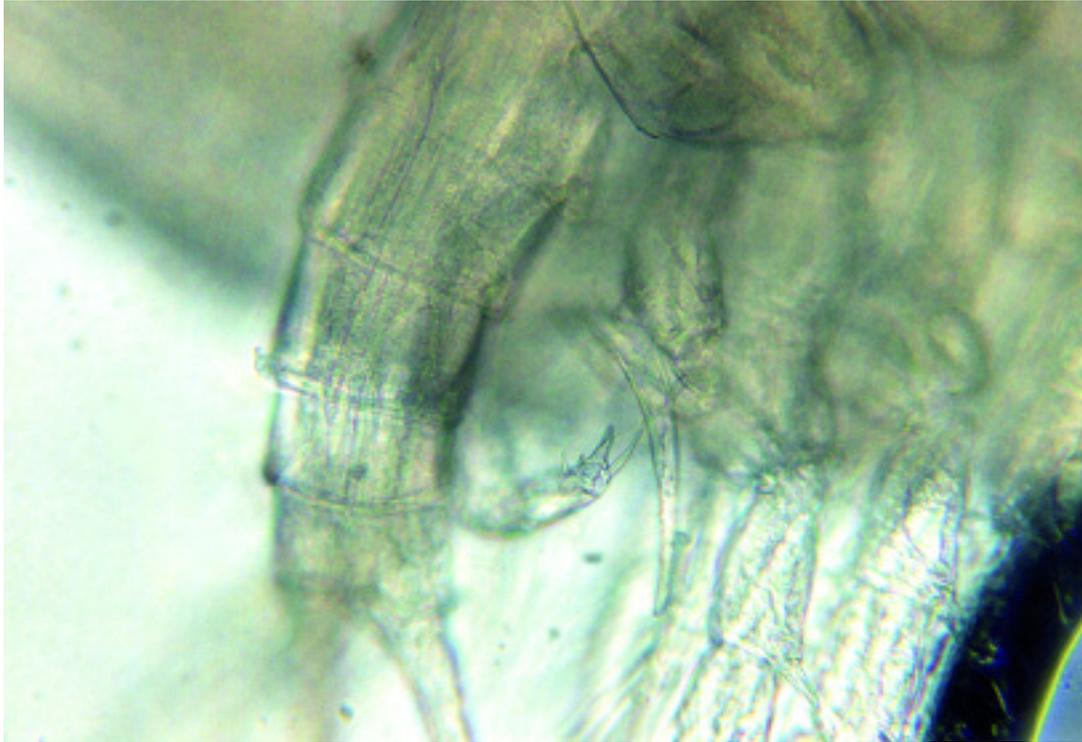
Dimensioni: lunghezza femmina 1-1,5 mm, lunghezza maschio 1,5 mm.

In entrambi i sessi margini posteriori del prosoma arrotondati. Nel maschio il ramo sinistro del P5 è formato da 4 articoli disposti a tenaglia, il ramo destro è formato da 3 articoli di cui l'ultimo è disposto a uncino.

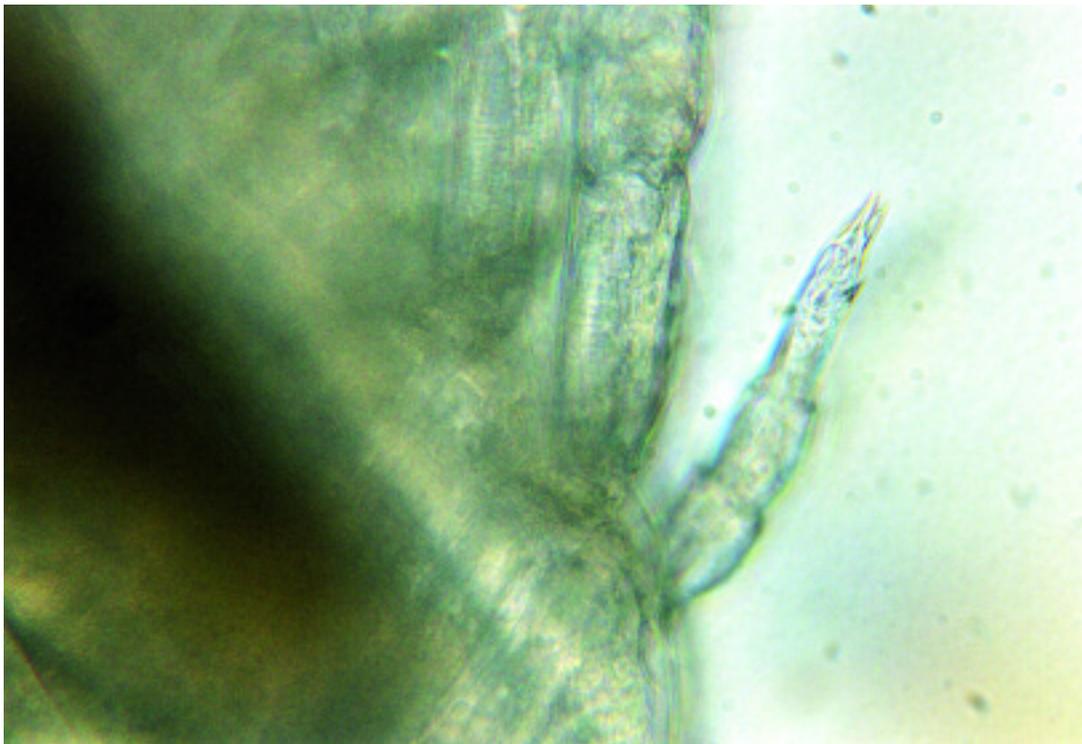


*Temora longicornis*. Animale intero. Margini del prosoma arrotondati





*Temora longicornis*  
P5 del maschio



*Temora longicornis.*  
P5 della femmina



## Genere *Anomalocera*

Testa con uncini laterali, T e Th1, Th4 e Th5 separati, ultimo segmento del torace con punte triangolari. Rostro molto robusto, biforcuto. Urosoma a 3 segmenti nella femmina e 5 nel maschio. Due coppie di lenti oculari dorsali e occhio ventrale. P5 della femmina a 2 rami, nel maschio a 1 solo ramo, quello destra ha una chela. A1 destra genicolata nel maschio con un grande rigonfiamento.

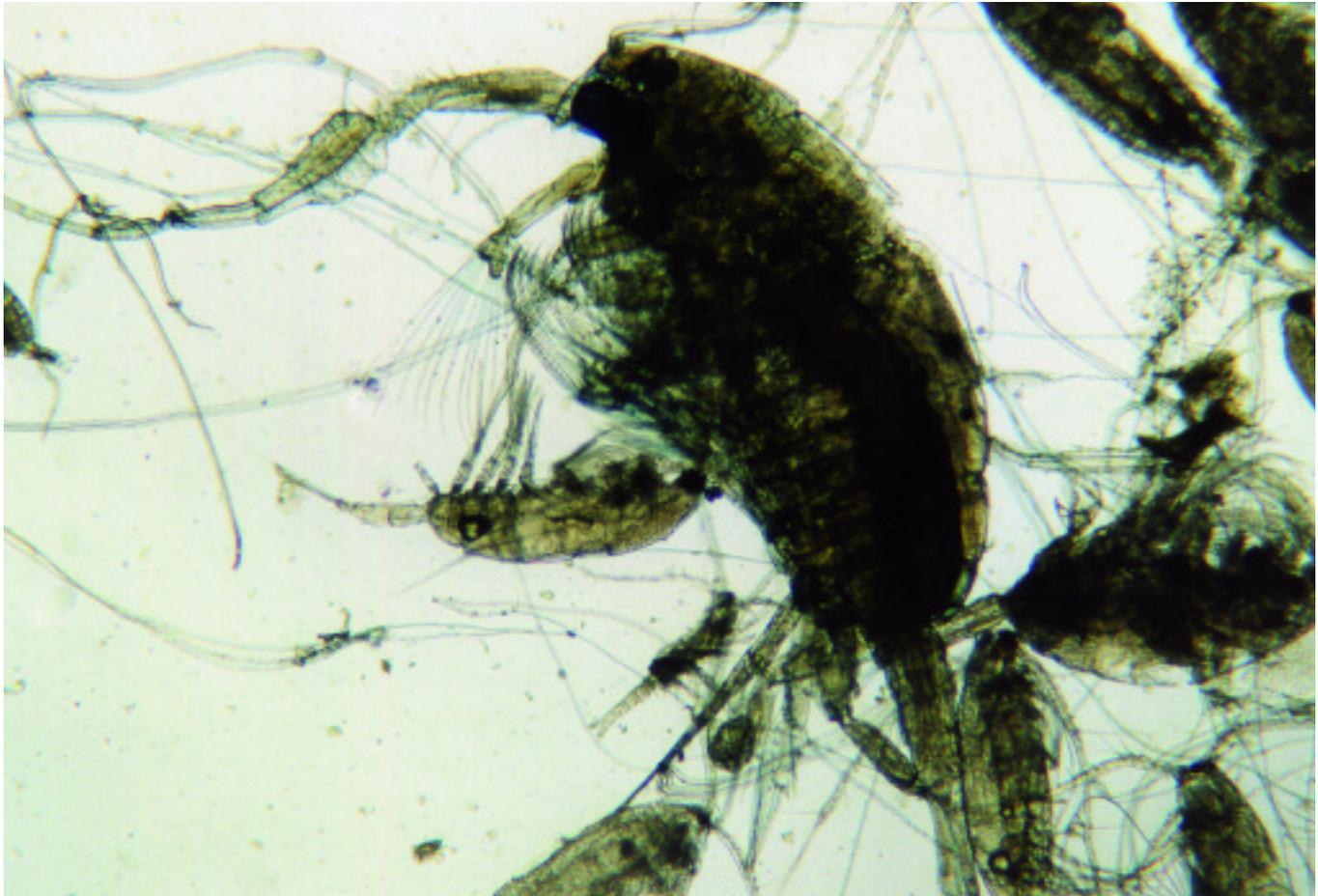
### *Anomalocera patersoni*

Dimensioni: lunghezza 3-4 mm.

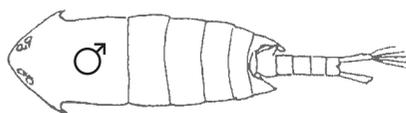
Testa di forma triangolare appuntita, con le estremità laterali ad uncino.

Estremità del prosoma triangolari, segmento genitale rigonfio sul lato destro.

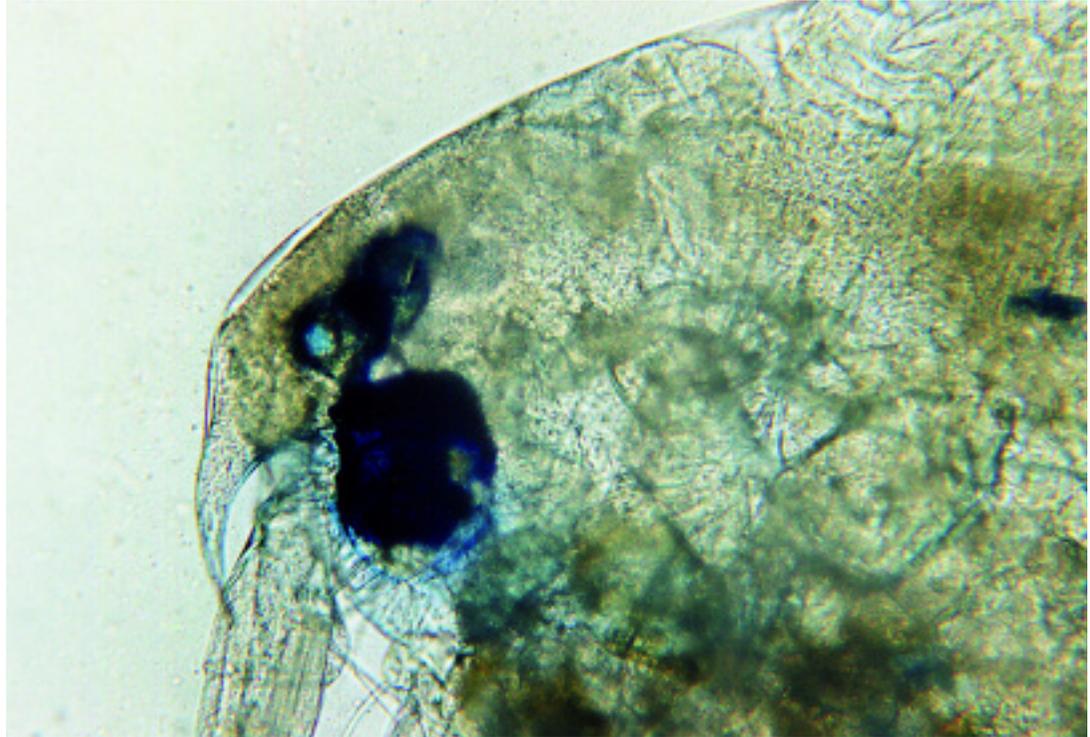
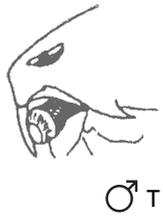
Nel maschio l'estremità del prosoma asimmetriche, quella destra è allungata e incurvata verso l'interno sino a toccare il 1° segmento addominale. P5 destro termina con una chela.



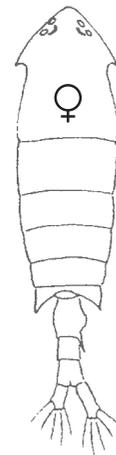
*Anomalocera patersoni*. Animale intero maschio



*Anomalocera patersoni*  
Testa maschio



*Anomalocera patersoni*  
Animale intero femmina





*Anomalocera patersoni*. A1 del maschio



## Genere *Mecynocera*

Testa e Th1, Th4 e Th5 separati, A1 molto lunga, nella femmina il doppio del corpo, urosoma corto, P5 della femmina simmetrico a 5 segmenti, mentre nel maschio asimmetrico anch'esso con 5 segmenti.

### *Mecynocera clausi*

Dimensioni: lunghezza 0,9-1,2 mm.

A1 molto lunga, il doppio del corpo, urosoma a 3 segmenti. Nel maschio antenna lunga ma inferiore a quella della femmina, urosoma a 5 segmenti, P5 asimmetrico termina con una grande spina.



*Mecynocera clausi*  
Animale intero femmina



*Mecynocera clausi*  
Particolare del corpo



## Ordine Cyclopoida

I Cyclopoidi comprendono forme a vita libera, planctonica e bentonica ma anche parassiti e commensali, presentano:

- cefalotorace di forma subovoidale chiaramente diviso dall'addome, con la linea di separazione delle due regioni tra il 5° e il 6° segmento toracico il quale fa parte dell'urosoma e porta appendici rudimentali;
- torace di 4 segmenti;
- addome di 5 segmenti nella femmina e 6 nel maschio, privo di appendici.

### Genere *Oithona*

La separazione tra il prosoma e l'urosoma è anteriore a Th5.

Prosoma formato da 5 segmenti nella femmina e da 6 nel maschio.

Il prosoma risulta nettamente separato dall'urosoma che è molto allungato formato da 5 segmenti nella femmina e 6 nel maschio. Nella femmina il segmento genitale è il più lungo degli altri. La testa della femmina può avere un'estremità anteriore arrotondata o allungata in un rostro appuntito. A1 nel maschio sono entrambe genicolate. P5 piccolo uguale in entrambi i sessi.

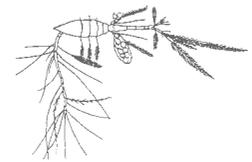
### *Oithona plumifera*

Dimensioni: lunghezza femmina 1,1-1,5 mm.

La testa termina anteriormente in un rostro appuntito, furca con rami molto lunghi, presenza di setole piumose.



*Oithona plumifera*  
Animale intero



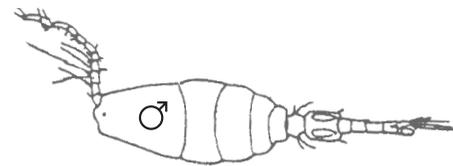


*Oithona plumifera*  
Particolare delle setole piumose

*Oithona* spp.  
Vari individui



*Oithona* spp.  
Esemplare maschio con entrambe le antenne genicolate



## Copepodi Poecilostomatoida

I Copepodi Poecilostomatoida comprendono principalmente forme parassite e commensali e anche planctoniche, essi presentano:

- un corpo che può essere ciclopoide (oncaeidae), fogliaceo o subrettangolare (sapphirinidae) o cilindrico conico (corycaeidae)
- occhi spesso vistosi e sporgenti;
- antennule molto corte.

### Genere *Oncaea*

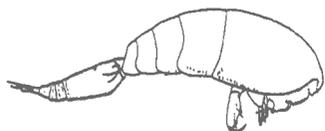
Dimensioni: lunghezza 0,5-1,3 mm.

Presenza di un corpo compatto, prosoma robusto o ovale. A1 a 6 segmenti, A2 con 3 segmenti, Mxp a 4 segmenti con un robusto uncino terminale. Segmento genitale voluminoso.

Nella femmina urosoma a 5 articoli e a 6 nel maschio.

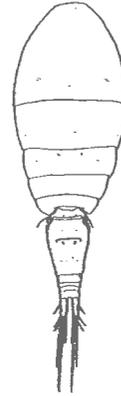


*Oncaea* spp. Animale intero in visione laterale





*Oncaea spp.*  
Animale intero  
in visione dorsale



*Oncaea spp.*  
Particolare dell'addome  
femminile con il  
segmento genitale



## Genere *Corycaeus*

Dimensioni: lunghezza 0,8-1,9 mm.

Presenza di lenti oculari ravvicinate o contigue. Corpo da cilindrico a conico, Th3 e Th4 prolungati in punte laterali, Th5 molto corto, A2 con uncino terminale, prosoma a 2-4 segmenti, urosoma a 2 segmenti con segmento genitale rigonfio, P5 formato da 2 piccole sete su ciascun lato.

Nel maschio uncino terminale di A2 più lungo rispetto alla femmina.



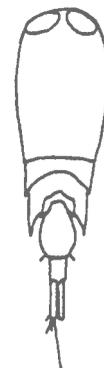
*Corycaeus spp.*

Animale intero in visione laterale con evidenti spermatofore



*Corycaeus spp.*

Animale intero in visione ventrale



## Ordine Harpacticoida

I Copepodi Harpacticoida comprendono forme a vita libera prevalentemente bentonica ma anche forme parassite e commensali, essi presentano:

- corpo subcilindrico allungato, assenza di una distinta separazione tra il cefalotorace e l'addome localizzata tra il 5° e il 6° segmento toracico;
- antennule molto corte.

### Genere Euterpina

La forma del corpo visto lateralmente è ricurvo, con assenza di una netta separazione tra torace e addome. Rostro pronunciato terminante a punta. Prosoma a 4 segmenti.

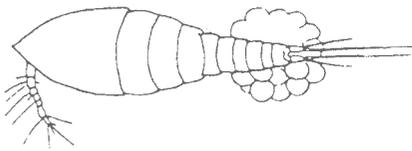
Nella femmina urosoma a 5 segmenti. Nel maschio urosoma a 6 segmenti, A1 genicolata.



*Euterpina sp.* Animale intero in visione laterale



*Euterpina sp.*  
Animale intero con sacco ovigero

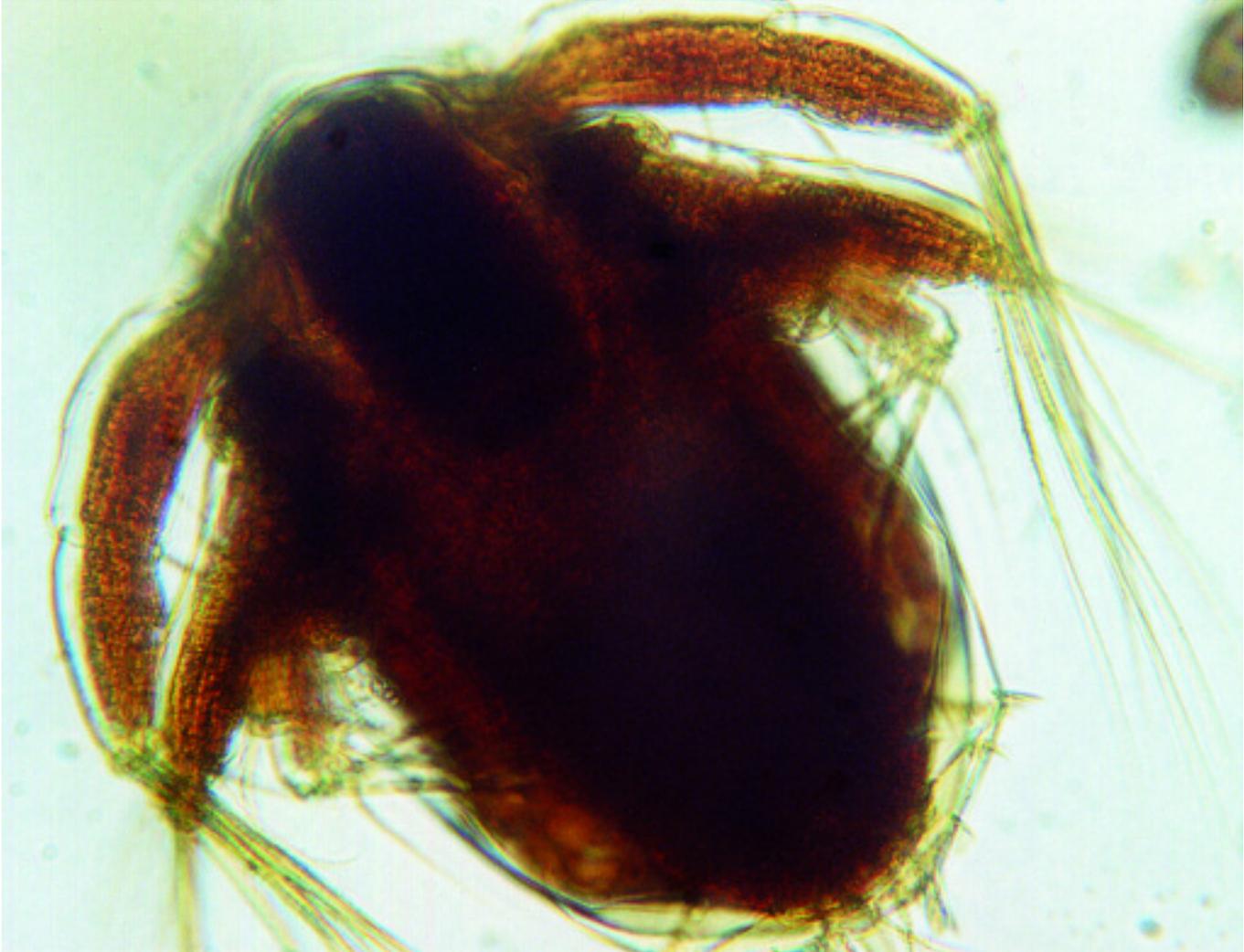


*Larve di Copepodi*



*Nauplius di Copepode*





*Nauplius di Copepode*



**Cladoceri**



# Cladoceri

I Cladoceri sono crostacei di piccola taglia (pochi mm), di solito trasparenti, lasciano intravedere l'organizzazione interna molto semplice.

I Cladoceri sono largamente rappresentati nel plancton d'acqua dolce mentre nelle acque marine sono presenti poche specie, ma alcune di esse, in certe condizioni ambientali possono anche abbondare. Essi comprendono specie planctoniche e bentoniche, prediligono ambienti vicini alla costa, ricchi di vegetazione. Sono animali per lo più erbivori, che si nutrono di alghe microscopiche, ma vi sono anche specie predatrici e specie che si nutrono di detrito organico.

I Cladoceri appartengono al Phylum Artropodi, classe dei Crostacei, sottoclasse dei Branchipodi, Ordine Cladocera e possiedono le seguenti caratteristiche:

- un solo occhio composto e mobile in una loggetta medio dorsale,
- seconde antenne molto grandi biramificate, formate da pochi articoli allungati, munite di setole piumose e rappresentano l'organo essenziale per la locomozione,
- corpo formato da un numero ridotto di metameri, ricoperto in genere dal carapace più o meno esteso, che lascia sempre libero il capo,
- addome privo di arti che termina con rami furcali in forma di unghie,
- sviluppo embrionale diretto (senza metamorfosi).

## Riproduzione

I Cladoceri possiedono un dimorfismo sessuale, si riproducono principalmente per partenogenesi telitoca, cioè per la maggior parte dell'anno produce solo femmine mentre i maschi sono assenti.

Le uova si sviluppano in una tasca incubatrice dorsale della madre, dalla quale escono individui giovani perfettamente simili all'adulto in quanto non vi è metamorfosi.

In determinati periodi dell'anno, la femmina sempre per partenogenesi genera individui sessuati, maschi e femmine (partenogenesi deuterotoca). Si ha inoltre un periodo di riproduzione anfigonica cioè con produzione di uova di resistenza o durature che spesso vengono deposte in un efippio.

**I Cladoceri possono essere suddivisi in due sottordini:**

**Caliptomeri** - questo sottordine comprende nelle nostre regioni, un solo genere che appartiene alla Famiglia Sididae: *Penilia*, specie *Penilia avirostris*.

**Gimnomeri** - questo sottordine comprende due generi appartenenti alla famiglia Polyphemidae: *Podon* e *Evadne*.

Il genere *Podon* è rappresentato da tre specie: *Podon leuckarti*, *intermedius* e *polyphemoides*.

La loro distinzione viene fatta osservando il numero delle setole a livello dell'esopodite:

esopodite del	P1	P2	P3	P4	
N. setole	1	1	1	2	<i>Podon leuckartii</i>
	2	1	1	2	<i>Podon intermedius</i>
	3	3	3	2	<i>Podon polyphemoides</i>

Il genere *Evadne* comprende 3 specie mediterranee: *Evadne spinifera*, *Evadne nordmanni* e *Evadne tergestina* (forme di superficie frequenti soprattutto nei mesi caldi).

Le specie appartenenti al *Podon* e *Evadne* si nutrono soprattutto da flagellati e larve diverse, la *Penilia* invece è per lo più detritivora.

I Cladoceri in certi periodi dell'anno, soprattutto nei mesi estivi in prossimità delle coste possono essere molto abbondanti, esigono acque calde ricche di nutrimento rappresentato soprattutto da fitoplancton.

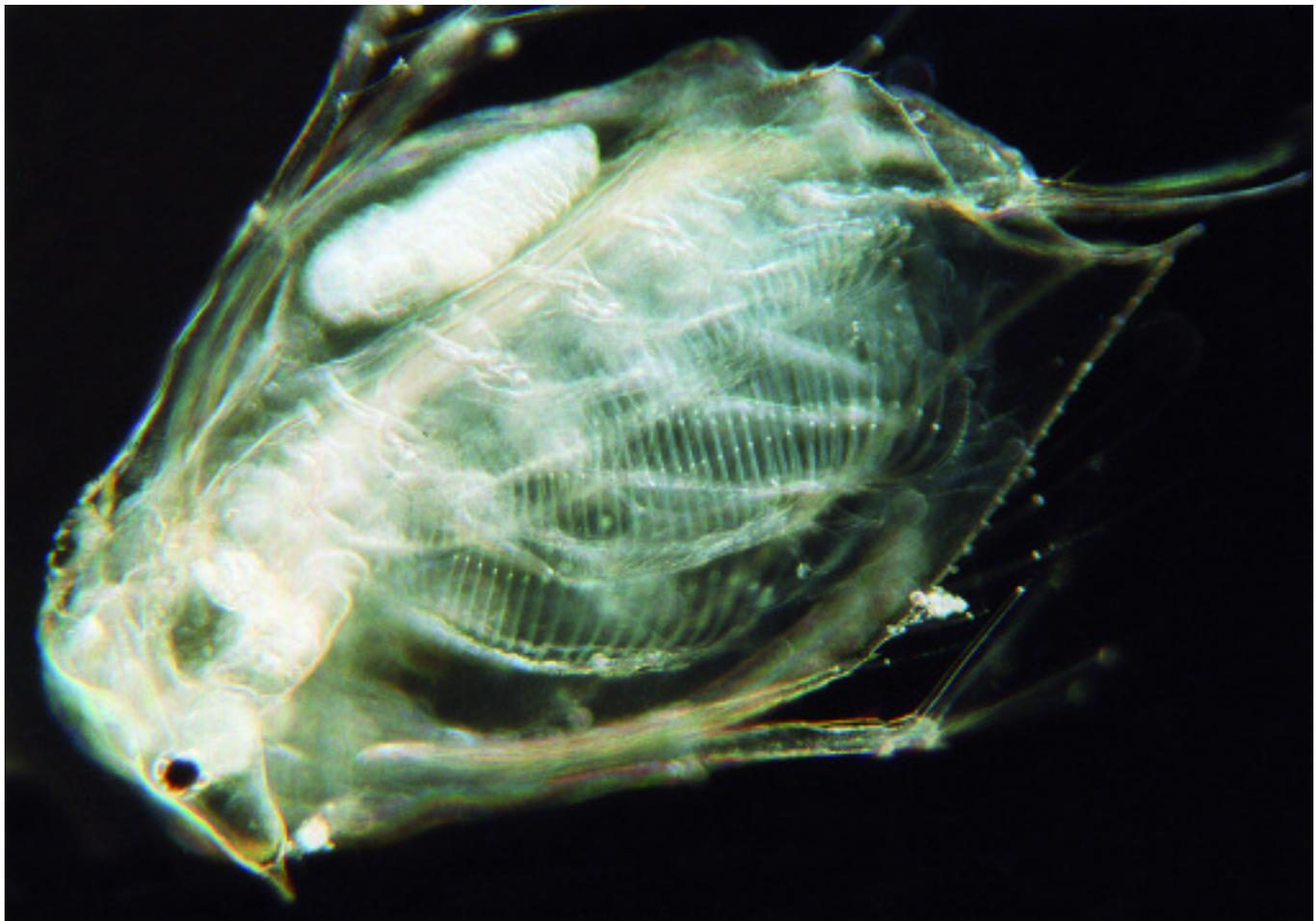
## Ordine Cladocera

**Genere Penilia** *una sola specie in mediterraneo:*

### ***Penilia avirostris***

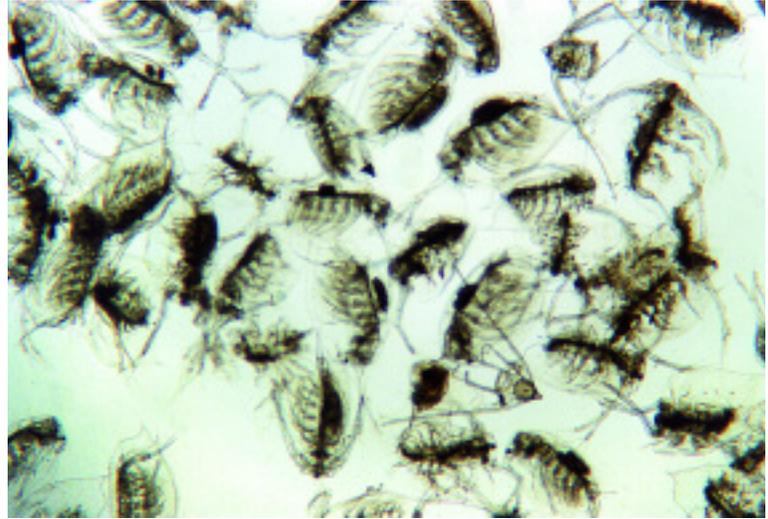
Dimensioni: lunghezza femmina 0,98-1,2 mm, lunghezza maschio circa 0,9 mm.

Corpo trasparente di forma cilindrica, ricoperto interamente da un carapace bivalve di forma ovale munito di spina, capo piccolo, antenne lunghe e biramose. Nella femmina le dimensioni sono maggiori e presenta una camera incubatrice dorsale assente nei maschi.



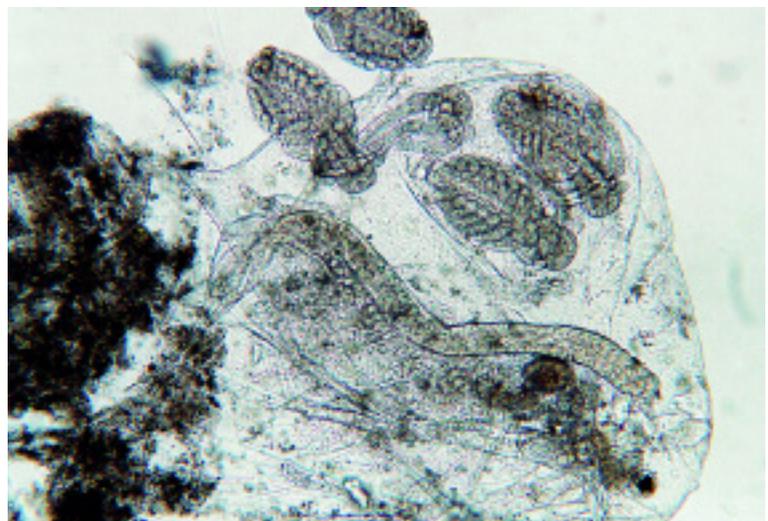
*Penilia avirostris*. Animale femmina con uova nella camera incubatrice vista al M.O. in contrasto di fase

*Penilia avirostris*  
Vari esemplari



*Penilia avirostris*  
Femmina con embrioni in camera incubatrice vista al  
M.O. in campo chiaro

*Penilia avirostris*  
Femmina con embrioni in fase espulsiva



## Genere Podon

Dimensioni: circa 1 mm, il maschio più piccolo.

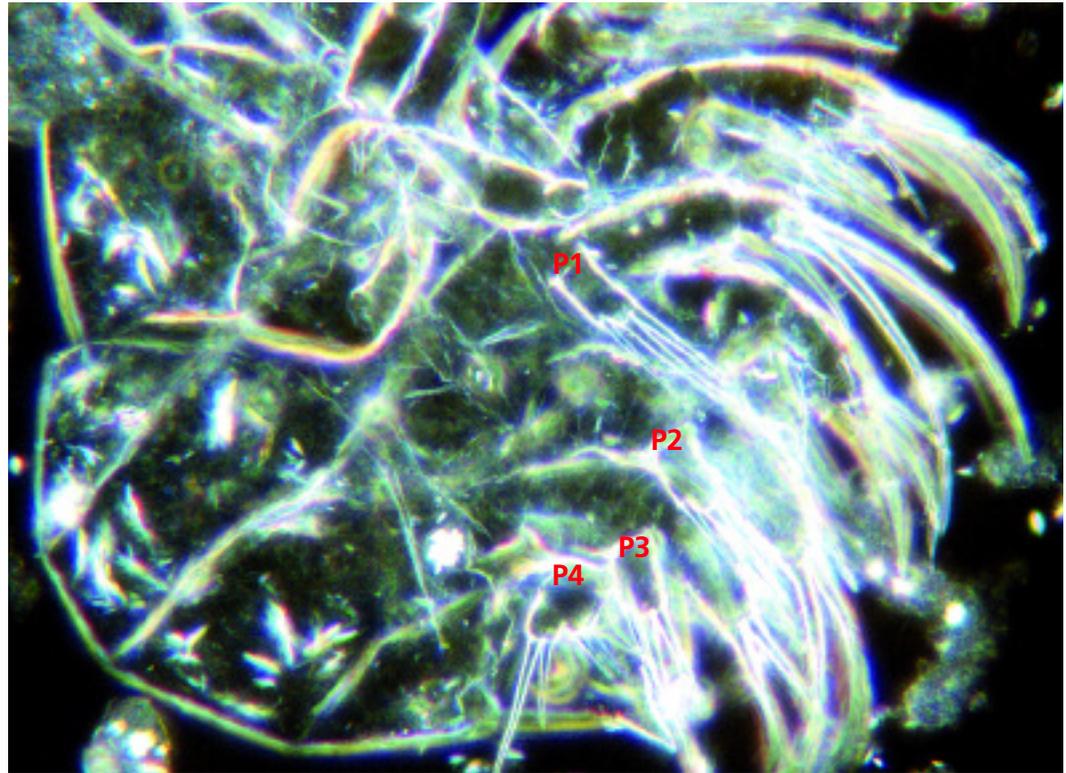
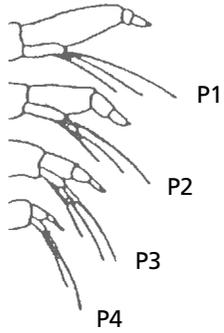
Carapace ridotto, capo separato dal corpo, occhi molto grossi.

Carattere distintivo tra le specie è il numero di setole presenti sull'esopodite.

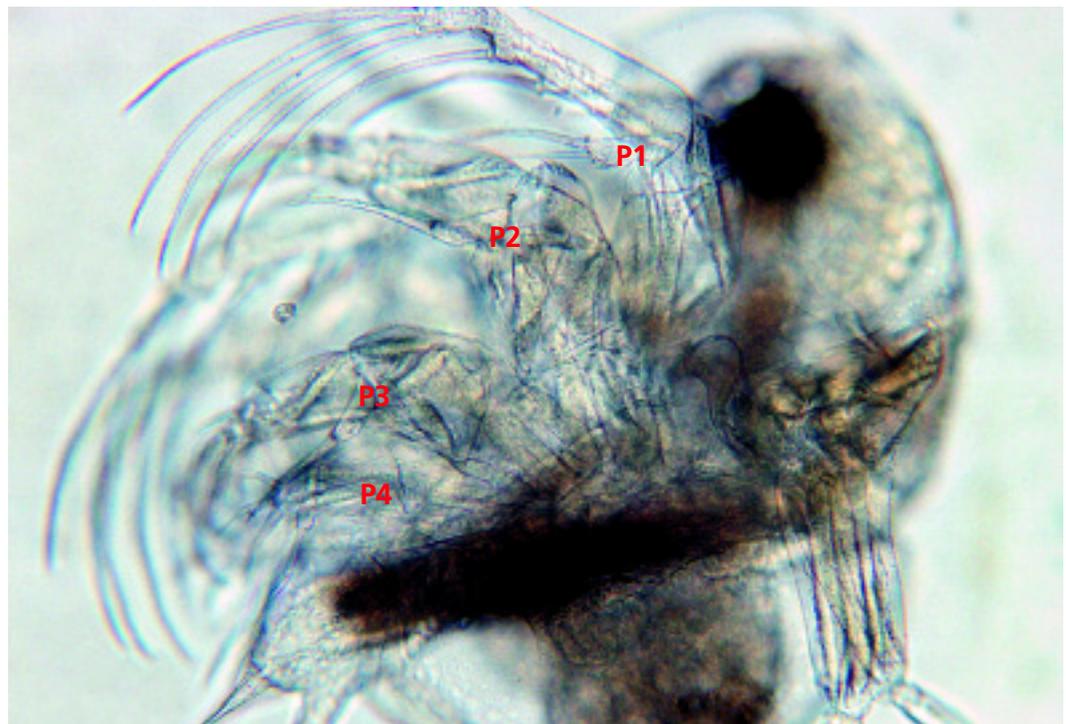
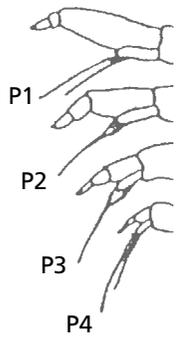


*Podon polyphemoides*

*Podon polyphemoides*  
Particolare del numero di  
setole dell'esopodite al  
M.O. in contrasto di fase



*Podon intermedius*  
Particolare delle setole  
dell'esopodite al M.O.  
in campo chiaro

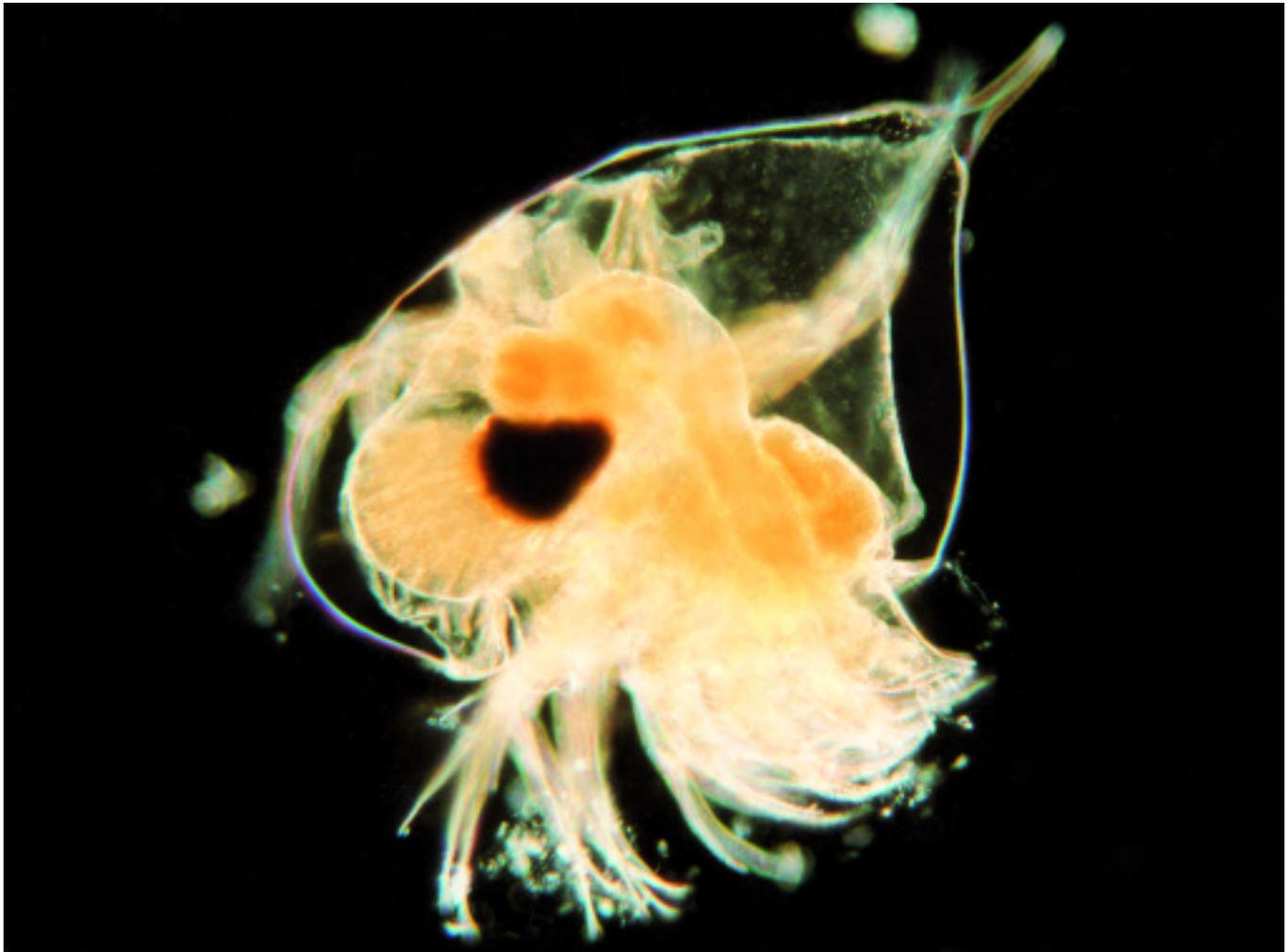


## Genere *Evadne*

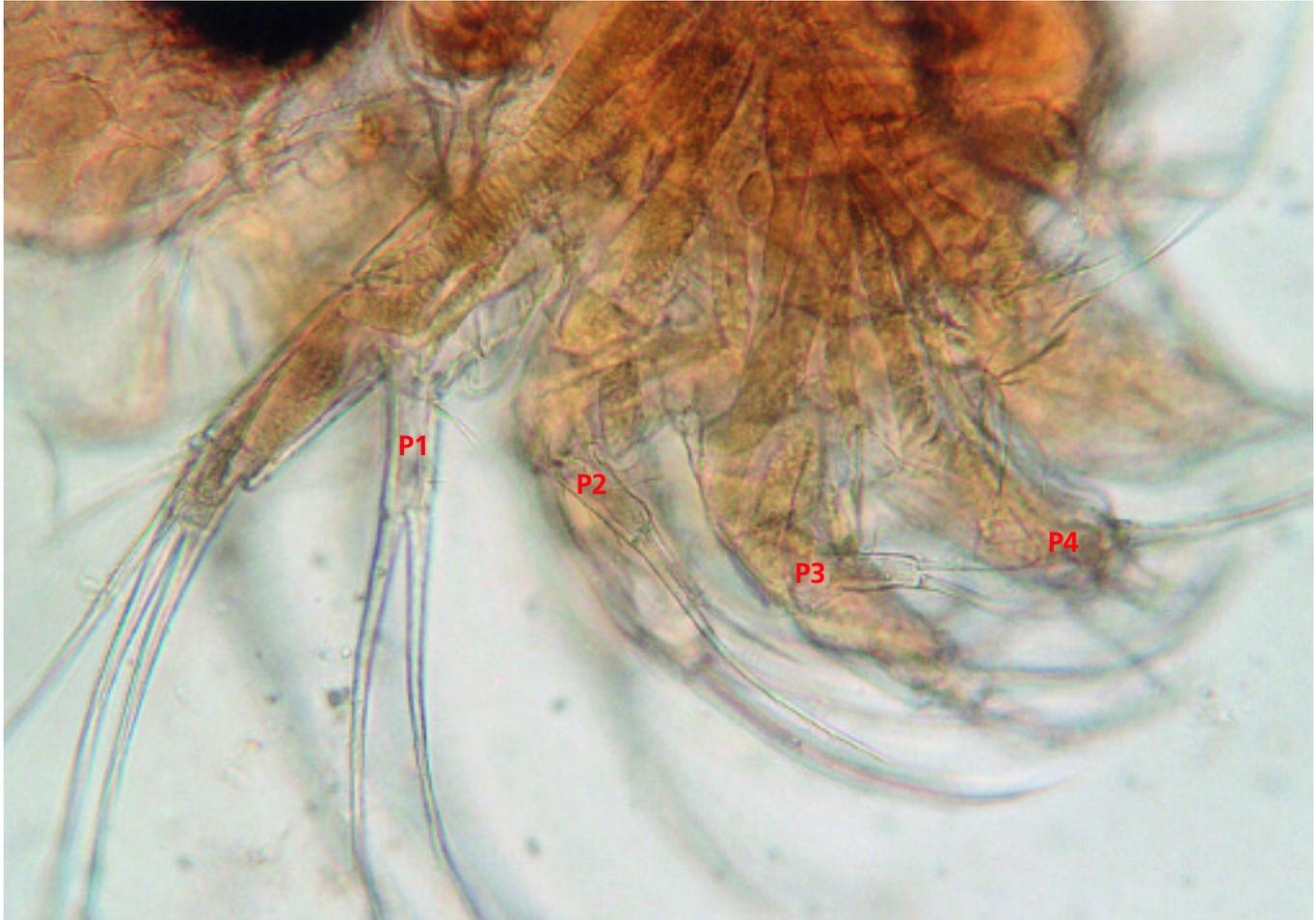
Dimensioni: lunghezza 0,5-0,7 mm, il maschio è leggermente più piccolo.  
Carapace ridotto, occhi grandi, capo saldato al corpo senza alcun solco.

### *Evadne spinifera*

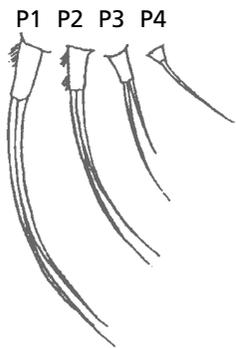
Il corpo termina con una spina lunga e netta, muscoli elevatori dell'antenna locomotrice divaricati.



*Evadne spinifera*. Individuo intero

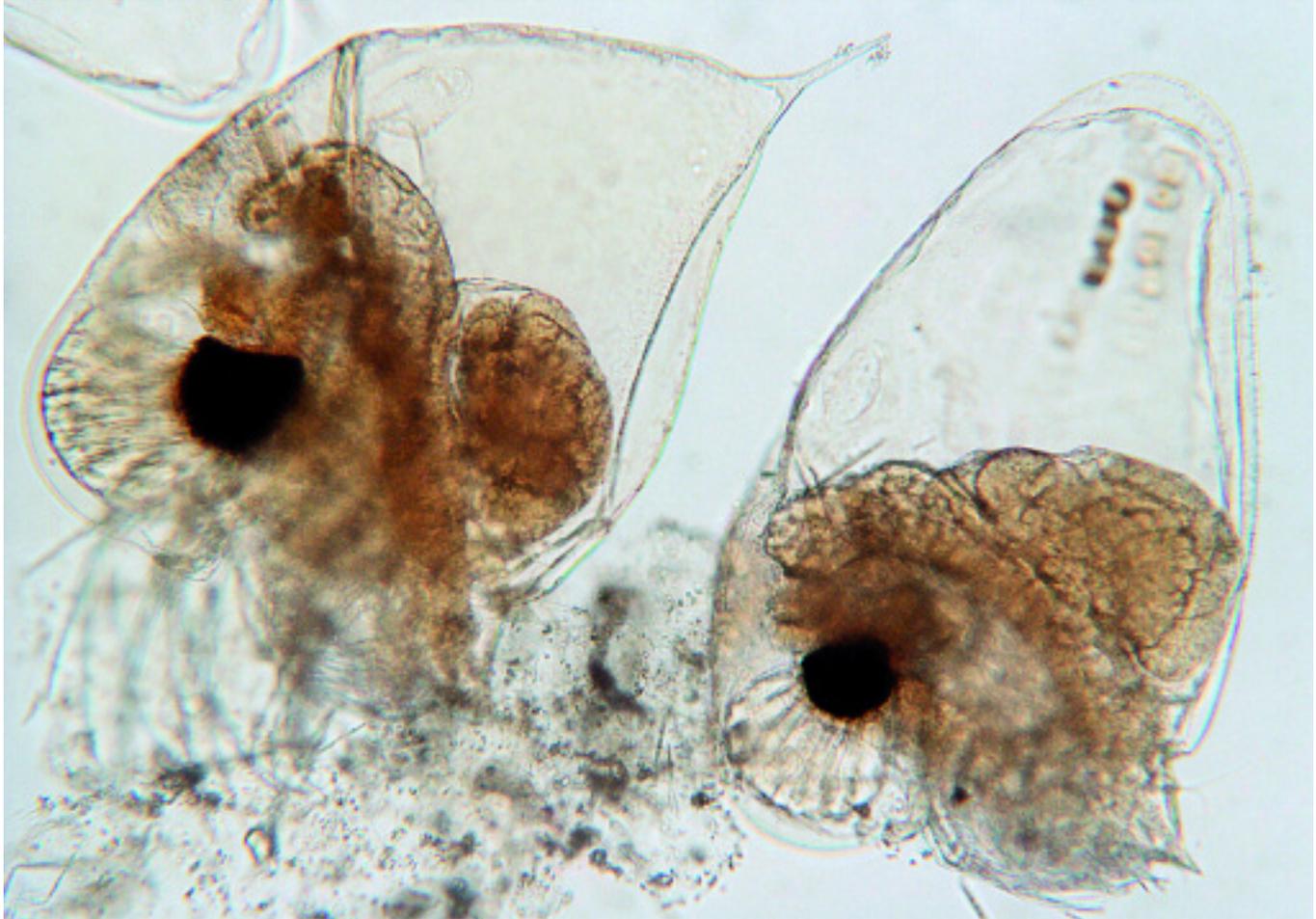


*Evadne spinifera*. Disposizione delle setole degli esopoditi toracici



## *Evadne tergestina*

Carapace arrotondato posteriormente, presenza di cellule pigmentate che decorre lungo i fianchi del carapace, muscoli elevatori dell'antenna locomotrice divaricati.



*Evadne spinifera* e *Evadne tergestina*

***Evadne nordmanni***

Nessuna spina terminale, se c'è è piccola, muscoli elevatori ravvicinati.



*Evadne nordmanni*



## **Altro Zooplancton**



## Phylum Chetognati

I Chetognati si presentano con un corpo allungato e trasparente, lunghi alcuni cm. Presentano macchie scure sulla testa (occhi) e gruppi di setole curvate ai lati della bocca che fungono da mascelle; altra caratteristica è la presenza di 2 paia di lamelle laterali ed un appiattimento codale costituiscono le pinne.



*Chaetognatha spp.*  
Animale intero



*Chaetognatha spp.*  
Particolare della testa

## Phylum Tunicati

Individui caratterizzati da un asse resistente (la corda) che scompare nell'adulto.  
I gruppi planctonici sono: Pirosomi, Dolioli, Salpe e Appendicularie.

### *Dolioli*

Dimensioni: lunghezza variabile da qualche millimetro a 5 cm.

Corpo generalmente a forma di barilotto, aperto alle due estremità, con anelli muscolari completi.



*Doliolum spp.*  
Animale intero



*Doliolum spp.*  
Animale intero

## ***Appendicularie***

Dimensioni: qualche millimetro di lunghezza.

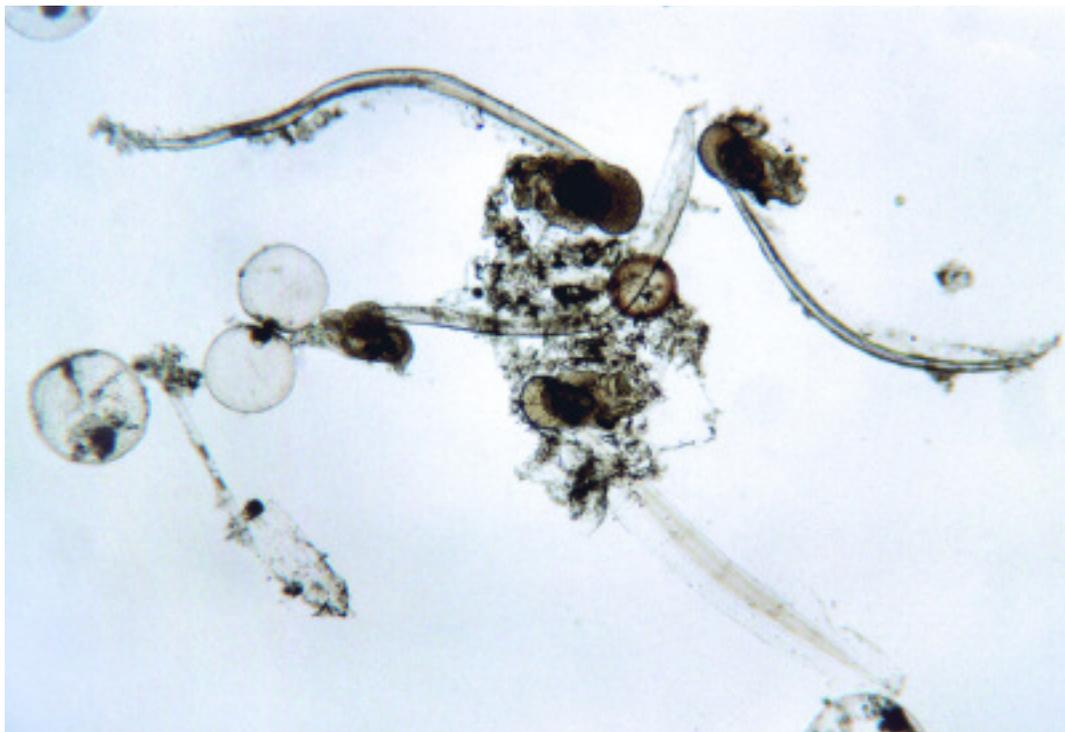
Organismi che conservano per tutto il ciclo vitale una coda sostenuta da una corda ben sviluppata.

L'animale produce una "casa" gelatinosa, dove all'interno nuota, provocando una corrente di acqua che attraverso un filtro recupera il nanoplancton di cui si nutre; dopo un certo tempo abbandona la casa e ne costruisce un'altra.



*Appendicularia* spp. Individuo intero in cui si distinguono: Tr = tronco, Co = coda No = notocorda

*Appendicularia*  
Visione di un esemplare  
al centro del campo,  
vista al M.O.  
in contrasto di fase.



*Appendicularia* spp.  
Alcuni esemplari

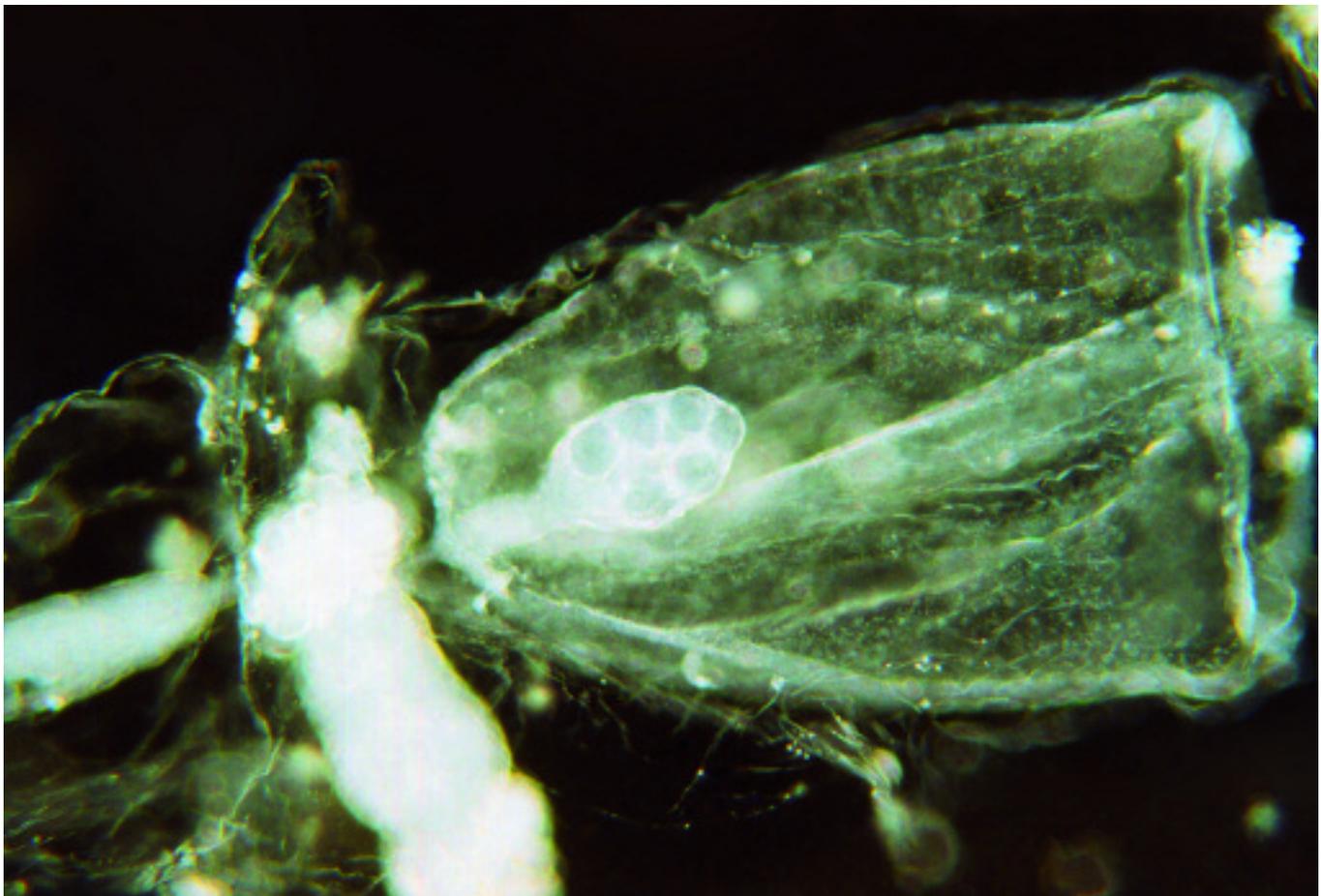
## Phylum Cnidaria

Organismi che presentano una struttura molto semplice: formata da 2 strati di cellule ectoderma e endoderma separati da uno strato gelatinoso, la mesoglea. Sono dotati di cellule urticanti (nematocisti) che producono una tossina per immobilizzare la preda (sono carnivori).

I rappresentanti di questo gruppo nel plancton sono: Idromeduse, Sifonofori e Scifomeduse.

### *Sifonofori*

Organismi coloniali formati da vari individui, dove ognuno svolge una determinata funzione e sono riuniti da un cordone chiamato stolone.



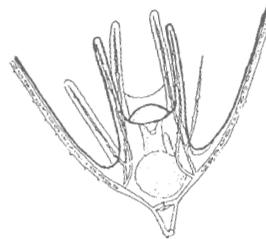
*Sifonoforo spp.* Particolare della campana natatoria

## ***Phylum Echinodermi***

Gli echinodermi sono animali bentonici, che presentano un certo numero di tipi larvali aventi una simmetria bilaterale, mentre gli adulti presentano una simmetria raggiata.

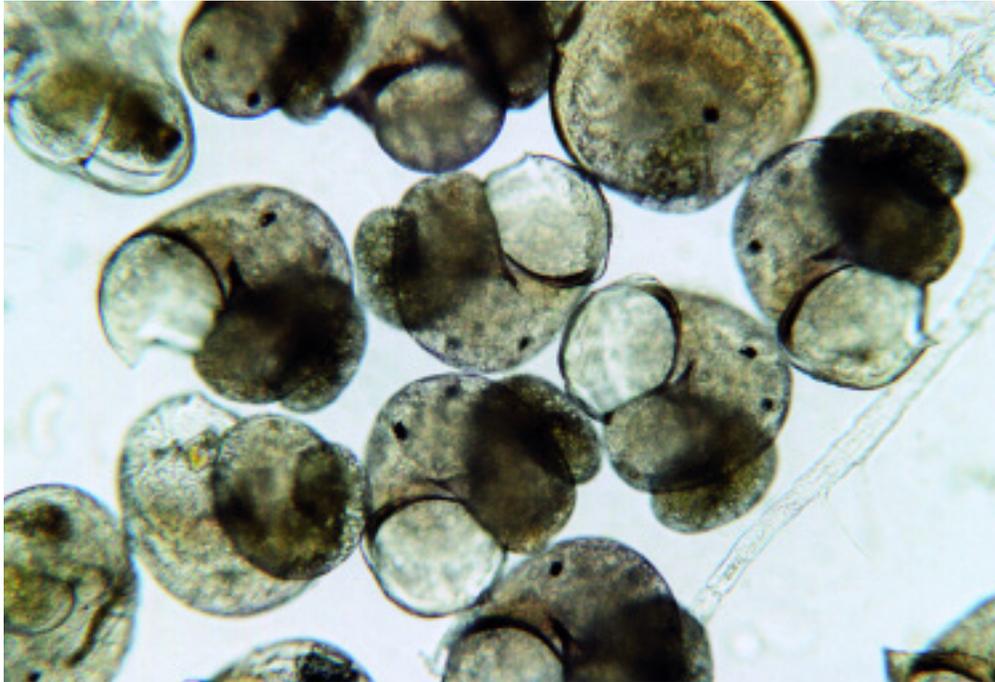


*Larve di Ophiopluteus spp.*

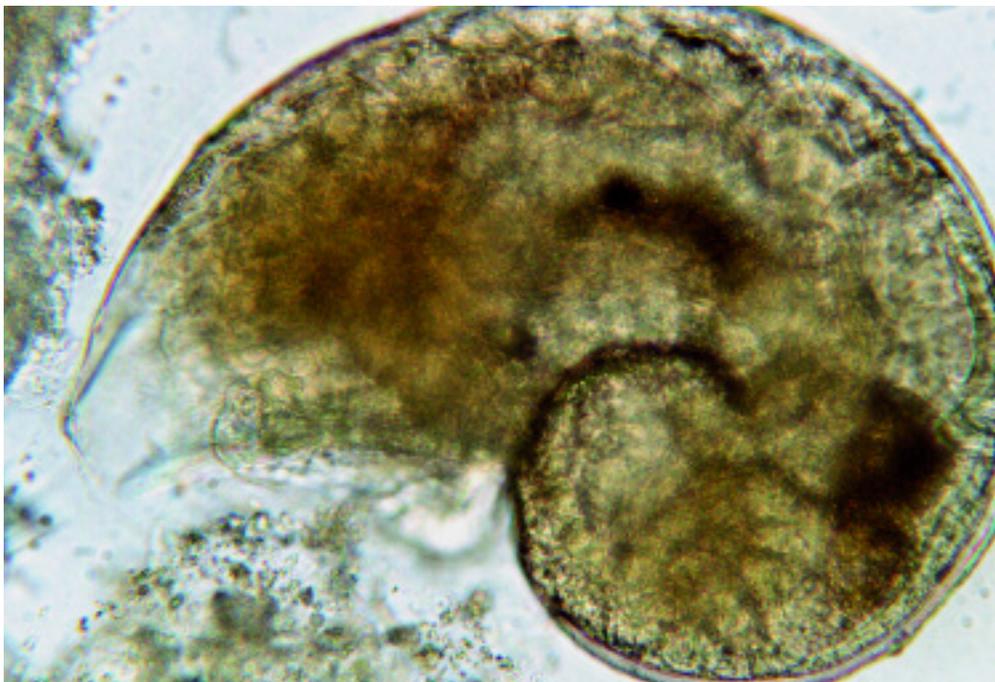


## ***Phylum Molluschi***

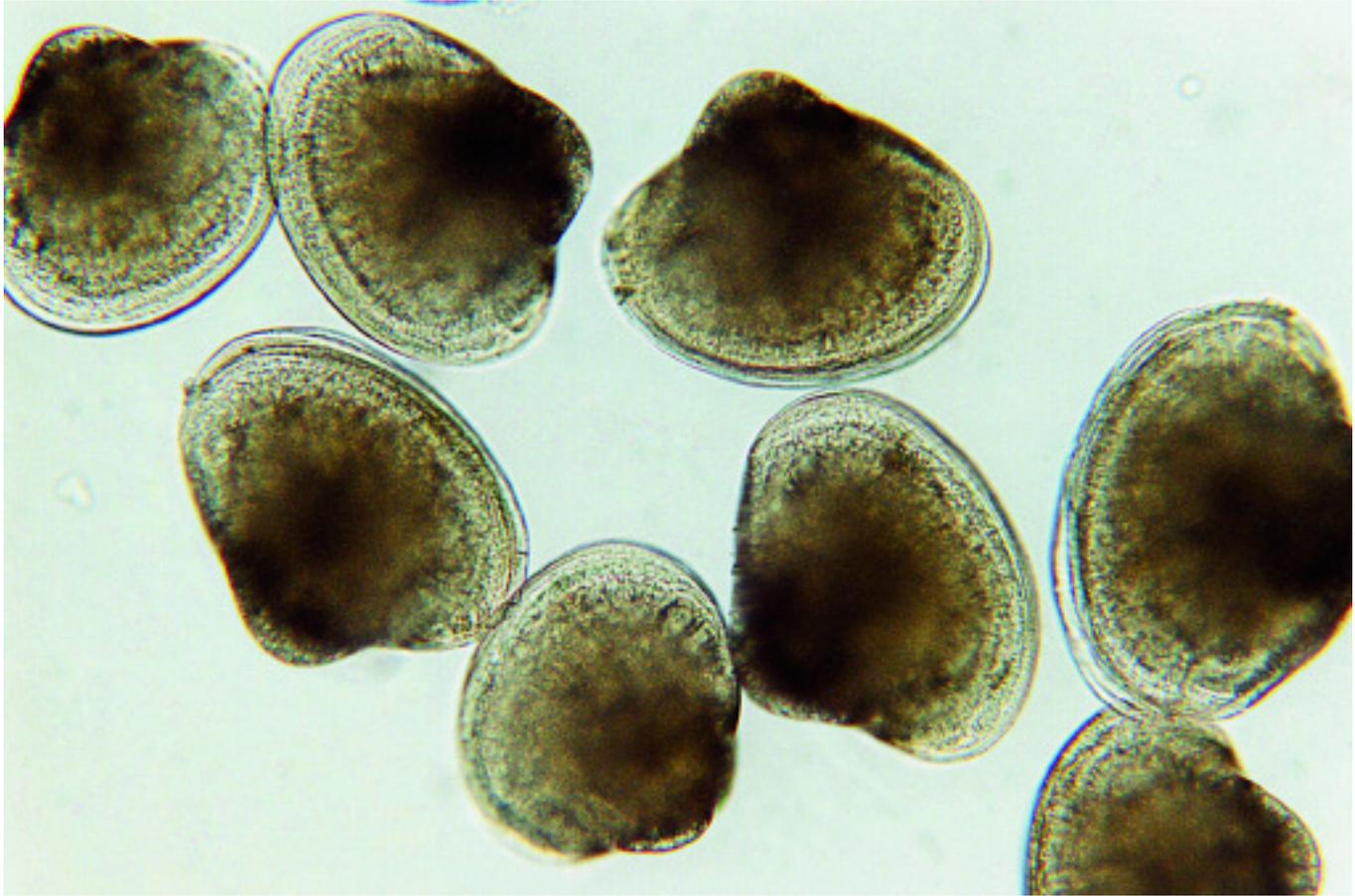
I molluschi Gasteropodi e Bivalvi presentano una larva natante detta Veliger. Tale larva successivamente produce una conchiglia spiralata nei gasteropodi o doppia nei bivalvi.



*Gasteropode*  
Visione d'insieme con vari  
individui

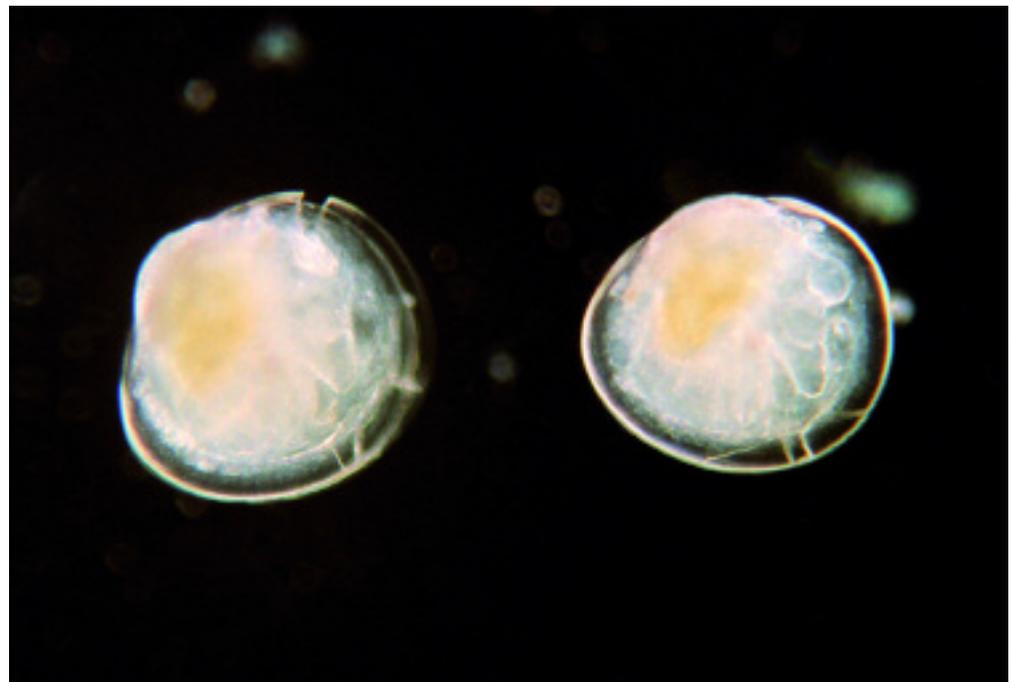


*Gasteropode*  
Individuo singolo



sopra:  
*Bivalvi*  
Visione di più individui

a lato  
*Bivalvi*  
Al M.O. in campo oscuro



## Phylum Anellidi

### *Larve di Policheti*

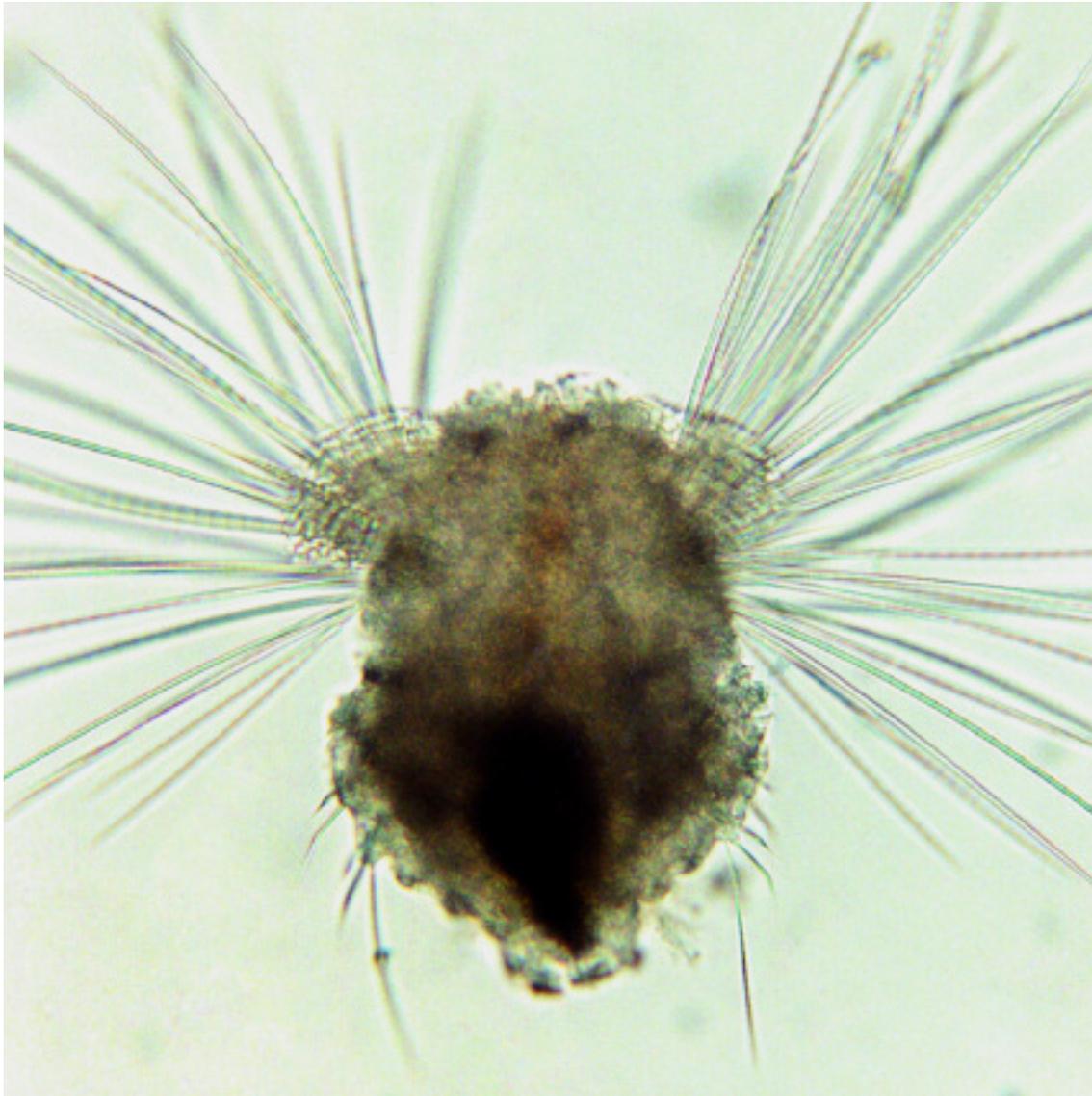
I Policheti appartengono al Phylum degli Anellidi, organismi vermiformi caratterizzati da molti segmenti muniti di estroflessioni laterali necessarie per il movimento.

I policheti presentano vari stadi larvali: la trocofora, la metatrocofora e la nectochete.

La trocofora è caratterizzata dalla presenza di una corona di ciglia ed è priva di segmentazione.

La metatrocofora è uno stadio intermedio larvale (tra la trocofora e nectochete) con segmentazione.

La nectochete, larva segmentata con estroflessioni laterali necessarie per il movimento.

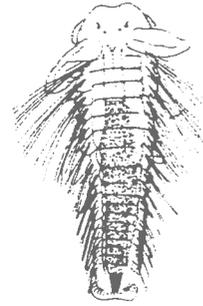


*Trocofora*





*Nectochete*

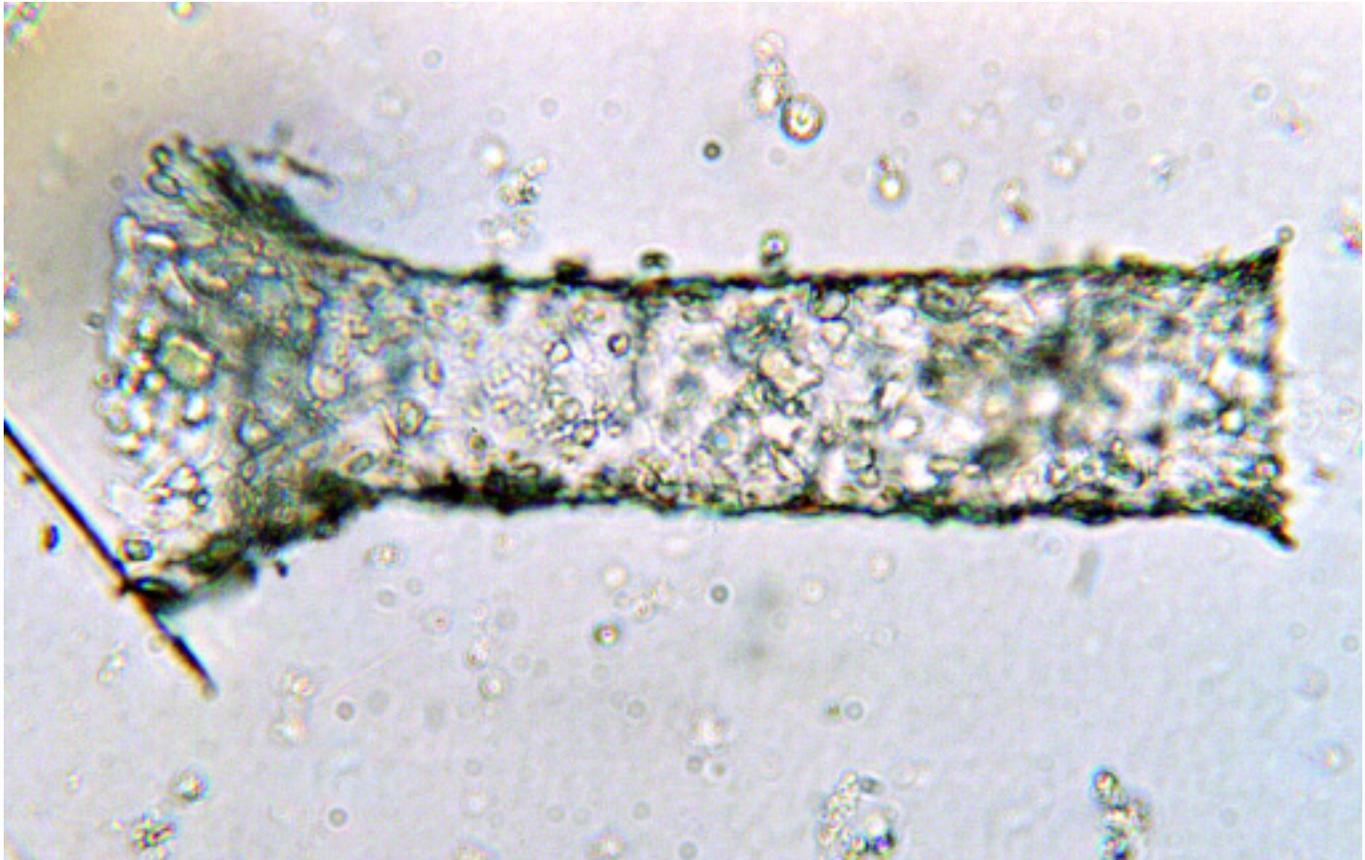


*Nectochete*

## Phylum Protozoi

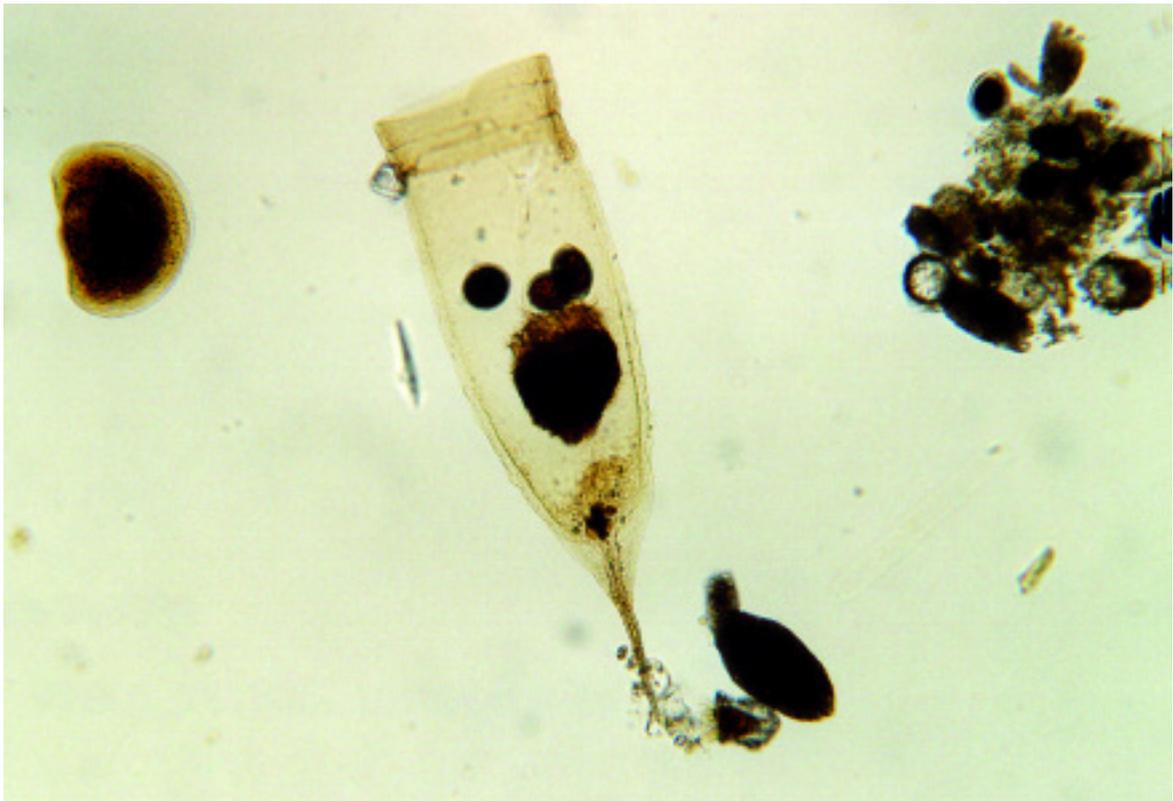
### *Tintinnidi*

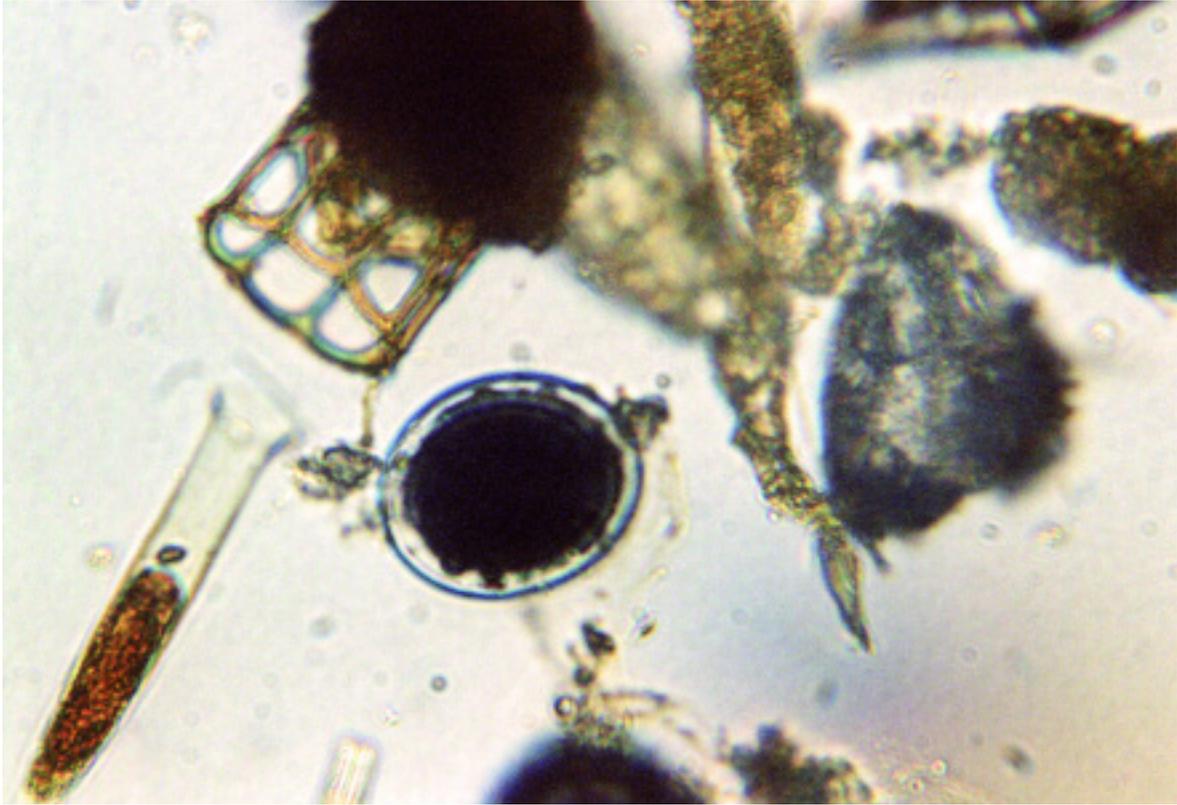
Organismi dotati di una lorica gelatinosa o pseudochitinososa di forma conica o a campana.  
Generi principali: *Tintinnopsis*, *Favella*, *Djctyocista*, *Eutintinnus*.

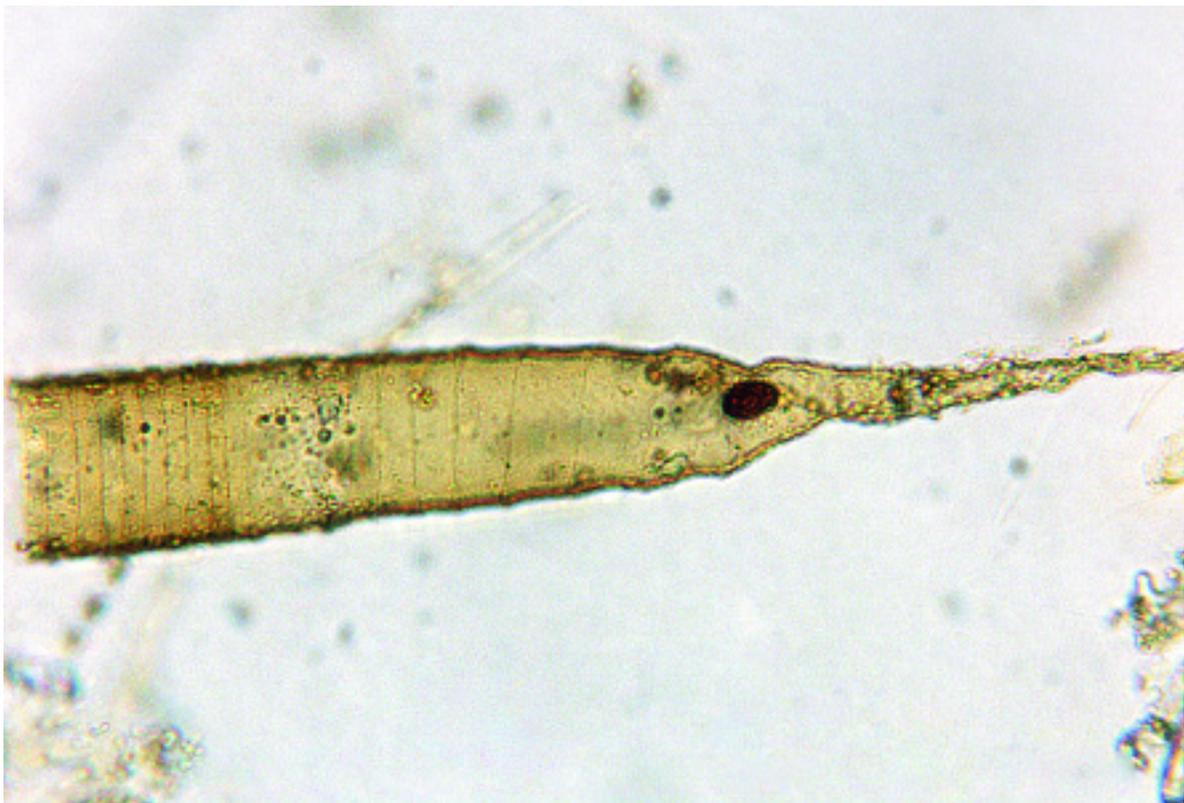


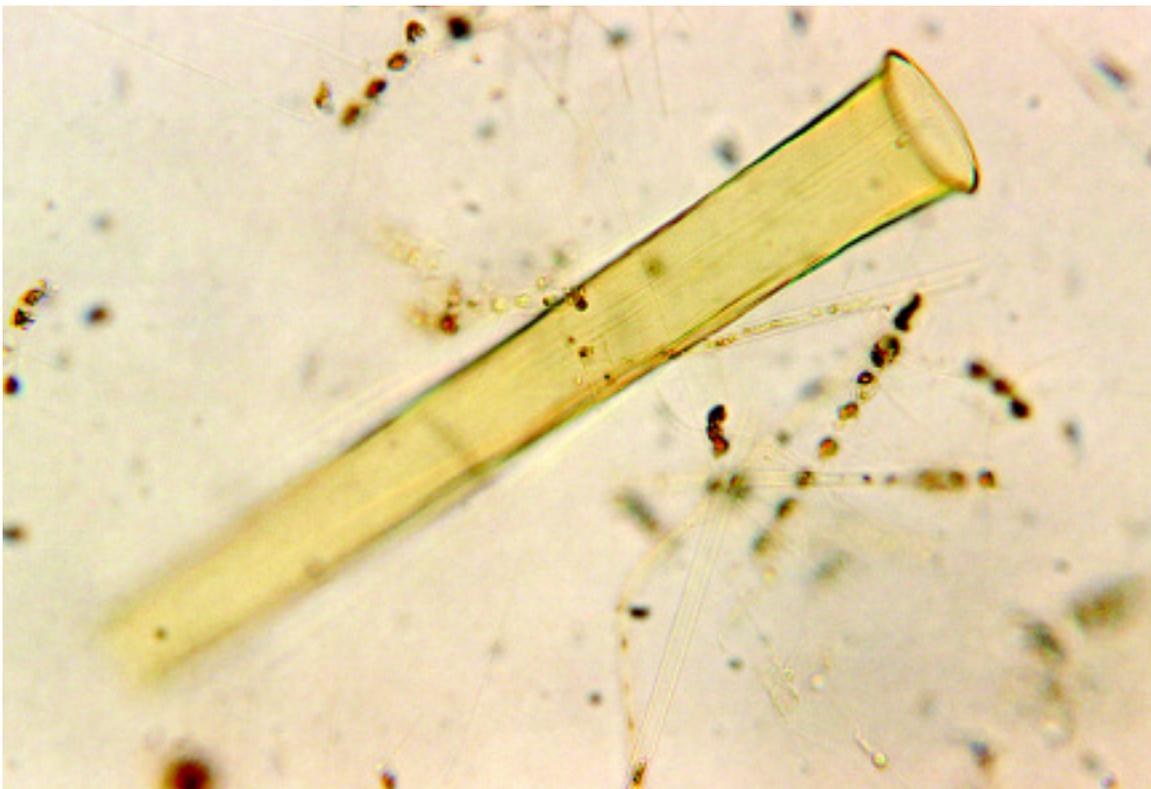
sopra e pagine seguenti  
*Tintinnidi*. Vari esemplari







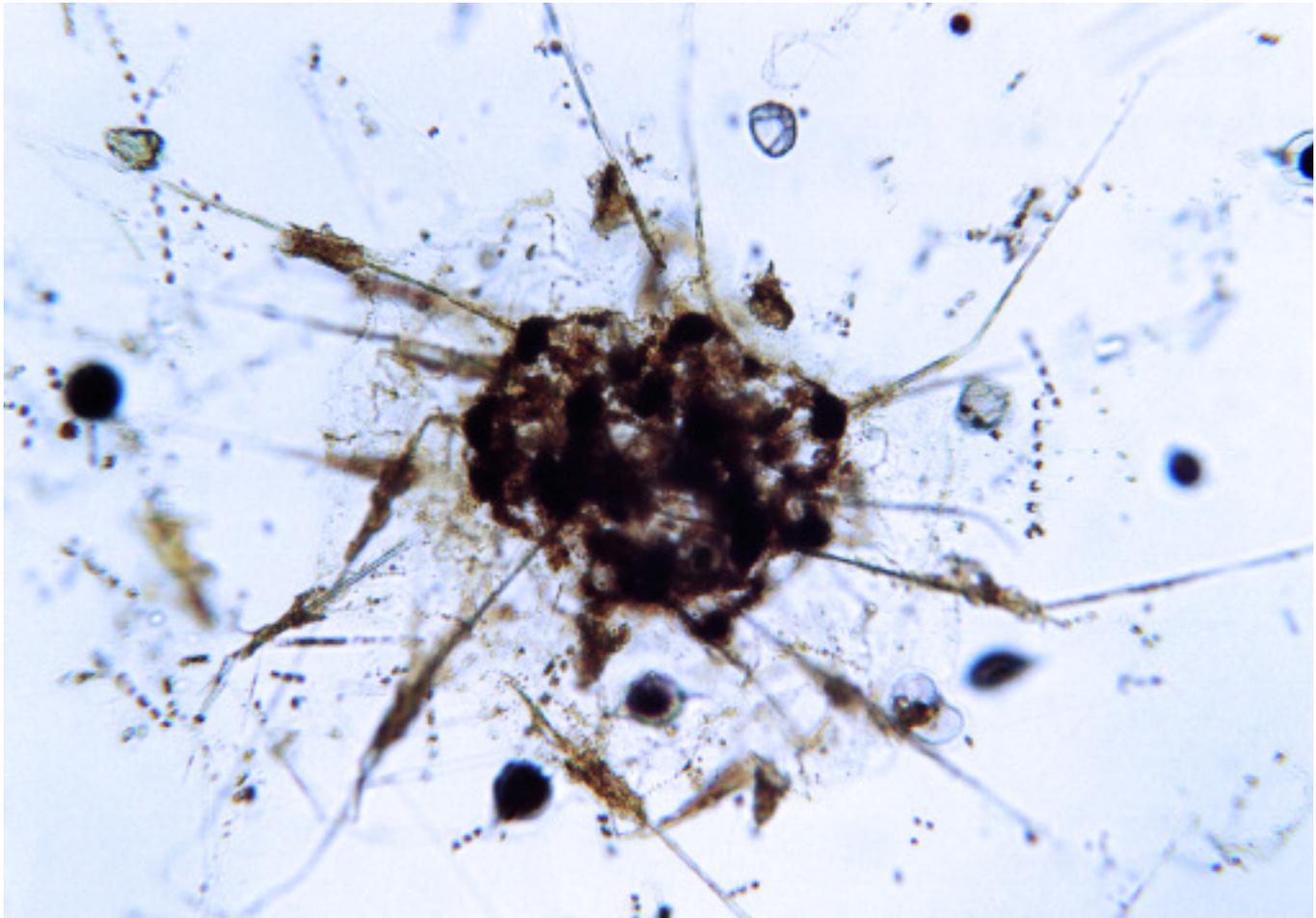




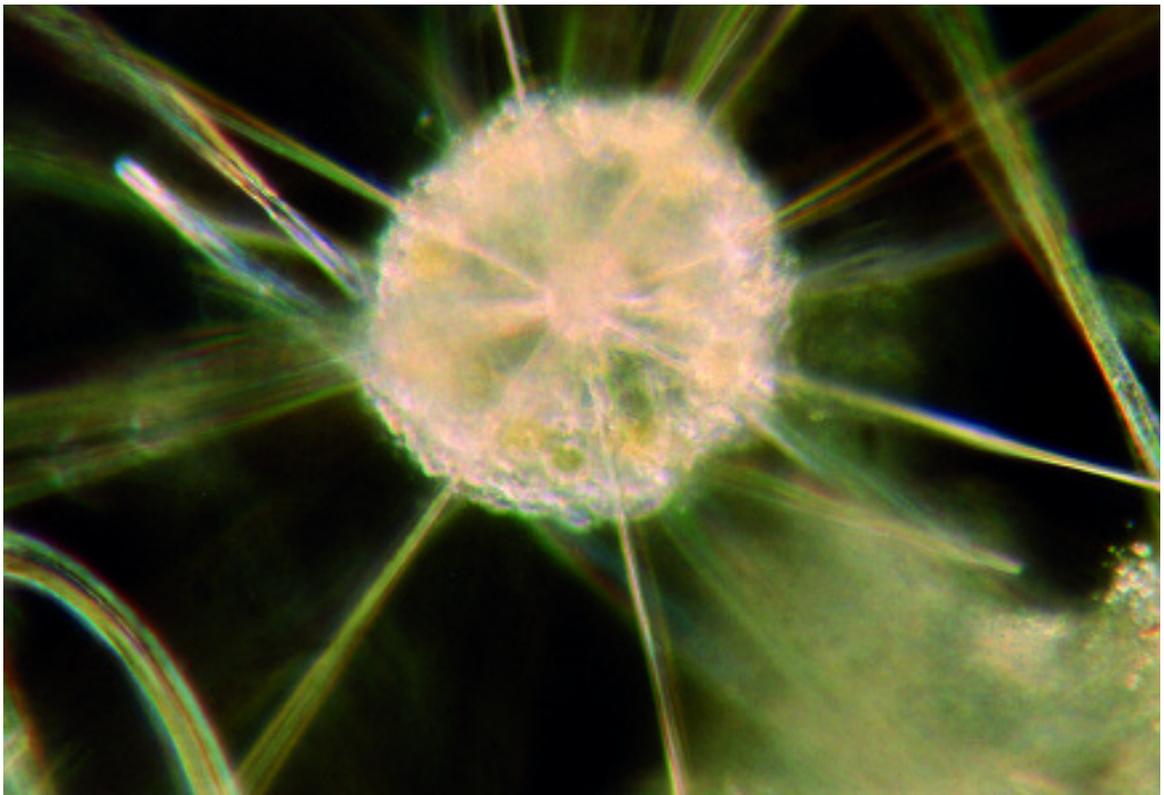
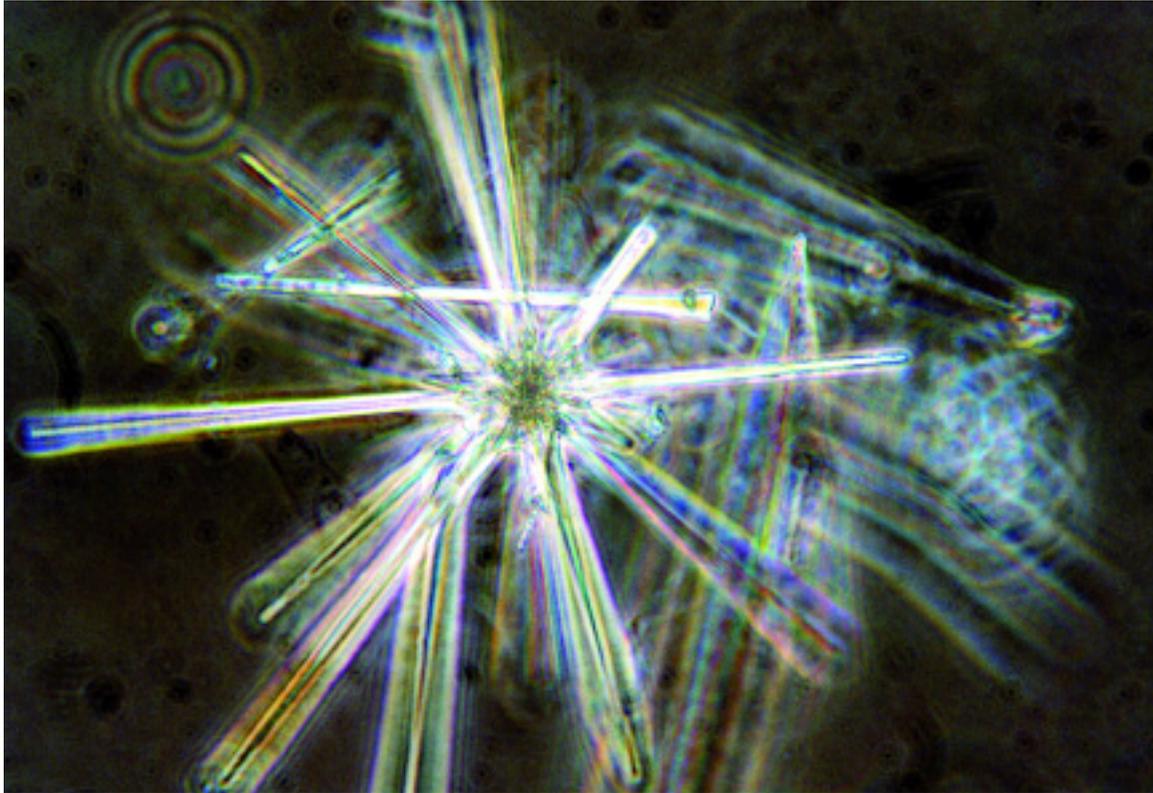


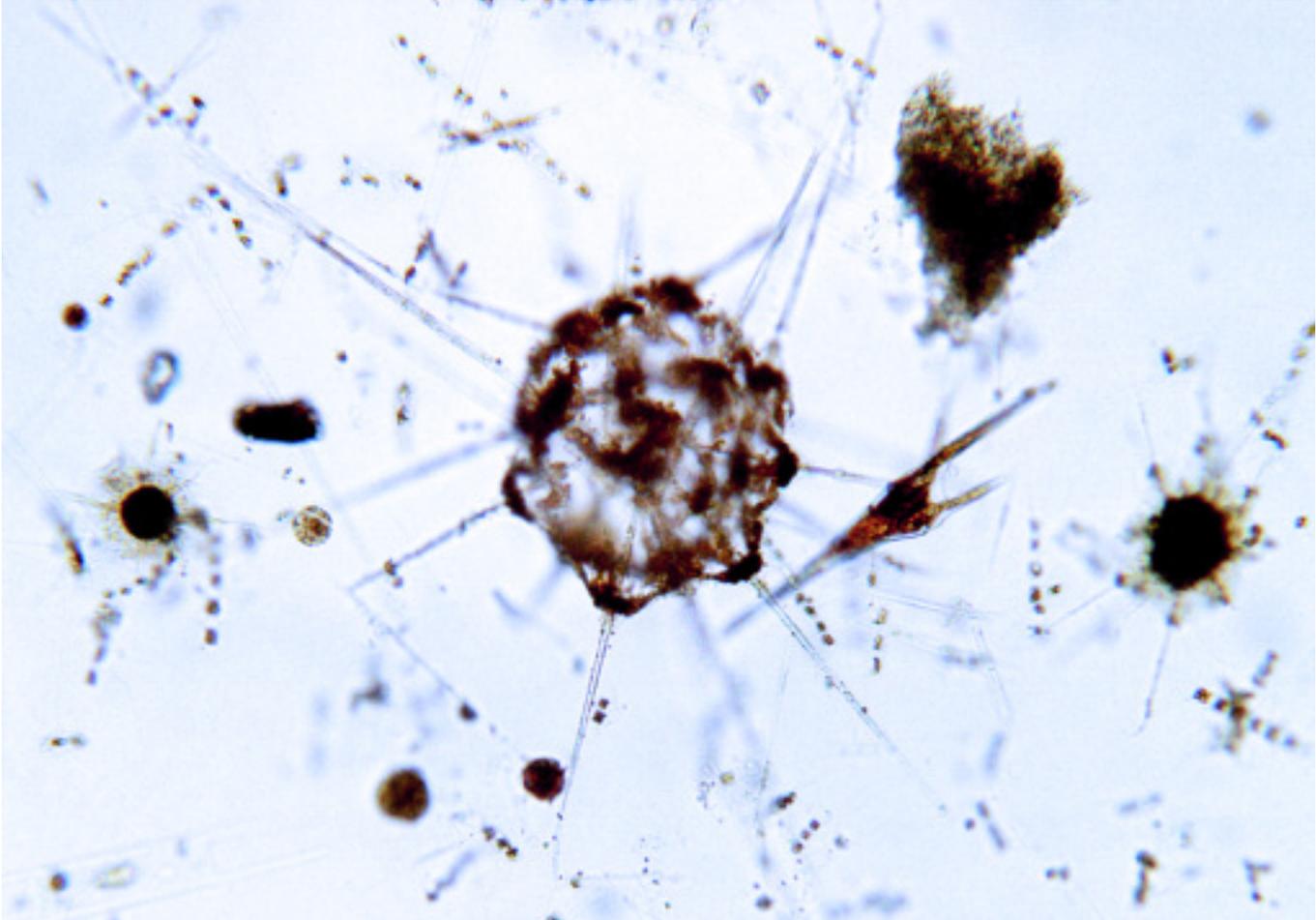
## ***Acantari***

Organismi dotati da uno scheletro costituito da 10 spicole di solfato di stronzio che si incrociano diametralmente al centro e possono suddividersi secondariamente in 20 spicole radiali.



*Acantharia* (sopra e seguenti)





*Acantharia*

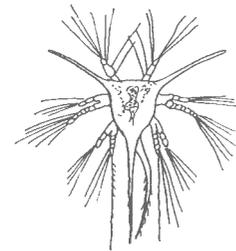
## Phylum Crostacei

### *Larve di Cirripedi*

I Cirripedi sono crostacei che allo stadio adulto sono sessili, mentre nella fase pelagica si hanno due forme larvali la fase di Nauplio presente in altri Crostacei e la fase Cypris tipica dei Cirripedi.

Il Nauplio presenta uno scudo cefalico triangolare, occhio naupliare al centro nella parte anteriore del corpo, spine fronto-laterali disposte agli apici anteriori del carapace, spina toracica, spina addominale e spine posteriori.

Il Cypris è uno stadio breve, non si alimenta, e passa poi allo stadio di individuo sessile.



*Nauplius*. Larva di Cirripede



## Bibliografia

Tregouboff G. & Rose M. (1957), *Manuel de planctonologie Méditerranéenne*, Tome I, texte, Tome II, planches. CNRS, Paris: 582 pp.

Zunini Sartorio T. (1990), *Campionamento dello Zooplancton*. In: *Metodi nell'ecologia del plancton marino*. Nuova Thalassia, vol. 11, SIBM - Comitato plancton: 265-275 pp.

Zunini Sartorio T. (1990), *Stima della densità zooplanctonica*. In: *Metodi nell'ecologia del plancton marino*. Nuova Thalassia, vol. 11, SIBM - Comitato plancton: 285-288 p.

B. Scotto di Carlo, F. Boero, G. Costanzo, S. Geraci, E. Ghirardelli, L. Gugliemmo e M.G. Mazzocchi (a cura di), *Letteratura sistematica di alcuni gruppi dello zooplancton*.

Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare, ICRAM (2006), *Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani*. Volume II, *Zooplacton neritico* - testo; Volume II, *Zooplacton neritico* - tavole.



stampato da

Tipografia San Giuseppe - Pollenza (MC)

su carta

Symbol Freeliffe Satin della Cartiera Fedrigoni  
(interno 130 gr./m<sup>2</sup> - copertina 300 gr./m<sup>2</sup>)



#### WELL MANAGED FOREST

il marchio si propone di certificare la provenienza delle fibre di costituzione del supporto cartaceo da foreste a coltivazione integrata sostenibile, ove cioè venga praticata una politica di taglio controllato e riforestazione.



#### PH NEUTRAL

Il marchio PH Neutral esprime il valore di neutralità del supporto, principalmente determinato dall'adozione di processi di produzione detti acid free. Il PH si determina sull'estratto acquoso della carta.



#### SELECTED SECONDARY FIBERS

Il marchio Fibre Secondarie Selezionate certifica l'impiego di fibre di cellulosa riciclate (secondarie) provenienti da selezioni qualitative che mirano ad individuare materia prima di qualità superiore, quindi priva di impurità e meccanicamente integra.



#### LONG LIFE - ISO 9706

Il marchio Long Life fa riferimento alla Norma ISO 9706 "Carte di Lunga Durata" e stabilisce i requisiti che determinano la lunga durata della carta ed in particolare prevede un contenuto di pastalegno o pasta semichimica non superiore al 5%, un PH determinato sull'estratto acquoso compreso tra 7,5 e 10 e una riserva alcalina detta tampone superiore al 2%.



#### HEAVY METAL ABSENCE - CE 94/62

Il marchio certifica la conformità del prodotto alla Direttiva CE 94/62 "Concentrazione dei metalli pesanti negli imballaggi", che stabilisce il livello massimo di concentrazione di metalli pesanti (Cadmio, Cromo, Mercurio e Piombo).

realizzazione grafica

Giorgio Leggi

Finito di stampare nel mese di ottobre 2007



