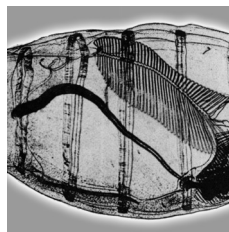
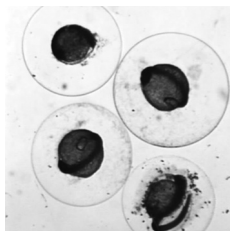


GUIDA AL **RICONOSCIMENTO**
DEL PLANCTON
DEI MARI ITALIANI

VOLUME II ZOOPLANKTON NERITICO - TESTO

PROGRAMMA DI **MONITORAGGIO**
PER IL **CONTROLLO** DELL'**AMBIENTE MARINO COSTIERO**





*Ministero dell' Ambiente
della Tutela del Territorio
e del Mare*

Direzione Protezione della Natura



ICRAM

ISTITUTO CENTRALE PER LA RICERCA
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA APPLICATA AL MARE

Dipartimento Monitoraggio

A CURA DI:

Massimo Avancini, Anna Maria Cicero, Irene Di Girolamo, Mario Innamorati, Erika Magaletti,
Tecla Sertorio Zunini

COORDINAMENTO REDAZIONALE:

Tecla Sertorio Zunini

PROGETTO GRAFICO:

ROBERTO LOMBARDI

IMPAGINAZIONE, IMPIANTI:



STAMPA E ALLESTIMENTO:

ARTI GRAFICHE AGOSTINI - ROMA

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

© 2006

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - DPN

ICRAM - Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare

È consentita la riproduzione delle informazioni e dei dati pubblicati a condizione che ne venga citata la fonte.



*Ministero dell' Ambiente
della Tutela del Territorio
e del Mare*

PRESENTAZIONE

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, rispondendo ad un preciso obbligo istituzionale, conduce da circa 15 anni un attento controllo sugli ambienti marini costieri italiani attraverso Programmi di monitoraggio svolti in collaborazione con le Regioni costiere italiane.

Grazie a questa attività attualmente l'Italia è l'unico Paese a poter vantare un controllo dell'ambiente marino costiero di ampio respiro e per questo il nostro Paese rappresenta ormai un riferimento a livello comunitario e mediterraneo.

I programmi di monitoraggio condotti in questi anni hanno avuto lo scopo di verificare lo stato di qualità dei mari italiani essenzialmente da un punto di vista ambientale ed ecologico: l'obiettivo non è mai stato infatti quello di valutare la "salubrità" del mare, cioè gli effetti delle sue acque sulla salute umana, ma piuttosto verificare quanto e in che modo le attività dell'uomo modifichino ed alterino l'ambiente marino costiero.

In questo ambito le indagini sull'insieme dei microscopici organismi vegetali ed animali che vivono fluttuando nelle nostre acque e che rappresentano i primi anelli della catena alimentare, costituiscono elemento sostanziale per il controllo dell'ambiente marino costiero. Per questo motivo l'ultimo Programma di Monitoraggio prevede l'analisi quali-quantitativa delle popolazioni di fito e di zooplancton con cadenza addirittura quindicinale nelle zone costiere controllate, cioè in 81 aree distribuite lungo le coste italiane e selezionate in base o alle criticità ambientali che vi si osservano o, al contrario, per l'alto grado di naturalità che hanno conservato.

Nella fase di predisposizione del Programma di monitoraggio è stata posta grande attenzione alla definizione di un protocollo operativo e di metodologie analitiche uniformi tra tutti gli operatori, curando particolarmente tutti quegli aspetti che potevano concorrere ad ottimizzare ed uniformare sul piano nazionale il livello delle conoscenze.

Si ritenne perciò utile, su impulso ed iniziativa del Direttore Generale pro tempore, Dott. Renato Grimaldi, promuovere la realizzazione di guide che aiutassero a riconoscere i taxa più rappresentativi delle comunità zooplanctoniche e fitoplanctoniche presenti negli ambienti marino costieri italiani.

Il risultato di tale iniziativa, reso possibile grazie alla collaborazione con l'ICRAM, è rappresentato dai presenti volumi che sono il risultato di una collaborazione reale e fattiva tra le strutture centrali e gli specialisti di settore e sono il frutto delle sinergie tra approcci, culture ed esperienze differenti.

L'auspicio è che queste pubblicazioni contribuiscano ad alimentare il patrimonio comune in termini di conoscenza e valutazione della qualità degli ambienti marini lungo il perimetro costiero italiano.

Aldo Cosentino
Direttore Generale
Direzione per la Protezione della Natura



ICRAM

ISTITUTO CENTRALE PER LA RICERCA
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA APPLICATA AL MARE

PRESENTAZIONE

Gli attuali orientamenti europei in materia di monitoraggio della qualità delle acque pongono particolare enfasi sulla qualità ecologica delle stesse, intesa come grado di funzionamento dei sistemi acquatici. Lo studio della struttura e composizione dei popolamenti rappresenta pertanto un elemento centrale ai fini della valutazione dello stato di qualità delle acque marino costiere.

Per questo motivo, la determinazione tassonomica e relativa abbondanza degli organismi fitoplanctonici e zooplanctonici costituisce un elemento fondamentale del Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero, condotto dalle Regioni in convenzione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

L'insieme delle schede raccolte, frutto della sinergia realizzata tra Ministero, ICRAM e la comunità scientifica nazionale, ha lo scopo di rappresentare un testo di riferimento per il riconoscimento e la classificazione delle specie presenti lungo le coste italiane.

L'opera ha visto il coinvolgimento ed il contributo dei principali specialisti italiani con maturata esperienza 'di campo' nell'osservazione e nella identificazione di organismi planctonici nelle diverse regioni costiere. Hanno infatti partecipato alla stesura delle Guide dieci Autori per lo zooplancton, afferenti ad otto Enti di Ricerca/Università, e trenta Autori per il fitoplancton, afferenti ad undici Enti di Ricerca/Università.

Le Guide sono pubblicate in tre volumi: il Volume I si riferisce al fitoplancton, mentre per lo zooplancton sono stati pubblicati due volumi distinti, uno contenente i testi ed uno contenente le figure (Volume II e Volume II – Tavole, rispettivamente).

A corredo dell'opera, nel retro della copertina del Volume II – Tavole è allegato un CD-ROM che contiene tutto il materiale presente nei tre volumi.

Le specie contenute nelle Guide sono state selezionate sulla base della loro rappresentatività negli ambienti marini costieri italiani, intesa in termini di abbondanza e/o frequenza e/o

valenza ecologica. E' stata data particolare enfasi alle immagini (fotografie e disegni), gran parte delle quali sono originali e prodotte dagli Autori stessi, al fine di facilitare quanto più possibile il processo di identificazione tassonomica attraverso l'osservazione microscopica. A corredo delle immagini, è stato elaborato un testo che possa fornire ulteriori informazioni utili non solo al fine puramente tassonomico ma anche al fine dell'inquadramento della specie in termini ecologici. Infine, si è ritenuto opportuno inserire riferimenti bibliografici per eventuali approfondimenti scientifici.

Auspico che questa opera possa rappresentare un valido ausilio per gli operatori coinvolti nel Programma di Monitoraggio nazionale e possa altresì rappresentare uno stimolo per future attività di ricerca sul plancton dei nostri mari.

Anna Maria Cicero
Direttore
Istituto Centrale
per la Ricerca scientifica e tecnologica
Applicata al Mare (ICRAM)

Alla luce dell'esperienza maturata da circa quindici anni di controllo dell'ambiente marino, nonché del grande impegno profuso nelle attività di studio e salvaguardia della biodiversità, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha ritenuto che nelle programmate attività di monitoraggio fosse necessario promuovere l'approfondimento delle conoscenze nel campo della tassonomia degli organismi marini.

Tra i controlli da effettuare lungo le coste italiane sono state pertanto inserite le analisi tassonomiche e quantitative del fitoplancton e dello zooplancton, elementi basilari degli ecosistemi acquatici dal momento che rappresentano i primi, fondamentali anelli delle catene trofiche di questi ambienti.

E' risultato però immediatamente evidente che le determinazioni tassonomiche di organismi fitoplanctonici e zooplanctonici campionati lungo le coste italiane presentavano grandi difficoltà per gli operatori dei laboratori periferici, anche perché mancavano testi di riferimento per il riconoscimento e la classificazione delle specie presenti, nonché specifiche liste floristiche e faunistiche.

Il Ministero ha pertanto ritenuto necessario promuovere la redazione di guide specialistiche idonee a corrispondere a detta esigenza, ponendo in essere uno specifico Protocollo di Intesa con l'ICRAM per la realizzazione di guide per il riconoscimento dei taxa più rappresentativi delle comunità zooplanctoniche e fitoplanctoniche presenti negli ambienti marini costieri italiani.

Per il coordinamento di tutte le attività connesse alla realizzazione delle guide è stata costituita una Cabina di Regia di cui hanno fatto parte: Massimo Avancini ed Irene Di Girolamo in rappresentanza del Ministero, Anna Maria Cicero in rappresentanza dell'ICRAM, Mario Innamorati quale esperto di fitoplancton e Tecla Sertorio Zunini quale esperto di zooplancton. L'avvio dei lavori relativi allo zooplancton è stato altresì curato, in seno alla Cabina di Regia, da Giancarlo Carrada.

La Cabina di Regia in questi anni ha definito il piano dell'opera, individuato gli specialisti di riferimento cui affidare la preparazione delle diverse sezioni delle guide, raccolto ed armonizzato il materiale da questi ultimi prodotto.

Infine la Cabina di Regia ha curato gli aspetti grafici ed editoriali dell'opera che ne garantiscono la pregevolezza e la facilità di consultazione.

In tutte queste attività è stato fondamentale l'apporto di Erika Magaletti, a cui va il sentito ringraziamento della Cabina di Regia.

AUTORI:

Monica Bressan, Università di Padova

Claude Carré, Station Zoologique di Villefranche-sur-mer

Alessandra Comaschi, CNR di Venezia

Serena Fonda Umani, Università di Trieste

Elvezio Ghirardelli, Università di Trieste

Gabriel Gorsky, Station Zoologique di Villefranche-sur-mer

Letterio Guglielmo, Università di Messina

Priscilla Licandro, Università di Genova (*)

Maria Grazia Mazzocchi, Stazione Zoologica 'Anton Dohrn' di Napoli

Mario Petrillo, Università di Genova

HANNO COLLABORATO:

Alessandra de Olazabal, Laboratorio di Biologia Marina di Aurisina (Trieste)

Stefania Parlato, Laboratorio di Biologia Marina di Aurisina (Trieste)

Marina Giallain, Università di Genova

Hervé Panciroli, Università di Genova

Alessandro Ricci, Università di Genova

Dino Zani, Università di Genova

Iole di Capua, Stazione Zoologica 'Anton Dohrn' di Napoli

(*) Indirizzo attuale: Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science (SAHFOS), Citadel Hill, Plymouth PL1 2PB, UK

INDICE

VOLUME II: TESTO

Presentazioni	pag. 1
Autori	6
Prefazione	9

MEDUSE	11
SIFONOFORI	23
CTENOFORI	41
CLADOCERI	45
COPEPODI	53
MISIDACEI	153
EUFAUSIACEI	155
MOLLUSCHI PTEROPODI	165
CHETOGNATI	173
APPENDICOLARIE	189
TALIACEI	199

LARVE PELAGICHE

Cnidari	207
Ctenofori	207
Eufausiacei	209
Decapodi	210
Organismi bentonici	211

ITTIOPLANKTON

Uova di Pesci	221
Larve di Pesci	224
Indice tassonomico	227
Bibliografia essenziale	231

VOLUME II: TAVOLE

Tavole 1 - 7	pag. 7
Tavole 8 - 21	15
Tavole 22 - 23	29
Tavole 24 - 26	31
Tavole 27 - 119	35
Tavola 120	129
Tavole 121 - 129	135
Tavole 130 - 134	141
Tavole 135 - 139	147
Tavole 140 - 145	153
Tavole 146 - 151	159
Tavole 152 - 153	165
Tavola 152	165
Tavola 154	167
Tavola 155	168
Tavole 156 - 168	169
Tavole 169 - 171	183
Tavole 172 - 174	186
Tavole a colori	191

CITAZIONI:

Volume II :

Avancini M., Cicero A.M., Di Girolamo I., Innamorati M., Magaletti E., Sertorio Zunini T. (eds.), Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani, Vol. II - Zooplancton neritico, 232 pp., 134 tavv. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - ICRAM, 2006. Roma.

Schede di singoli gruppi tassonomici.

Ghirardelli E. 2006. Chetognati. In: M. Avancini, A.M. Cicero, I. Di Girolamo, M. Innamorati, E. Magaletti, T. Sertorio Zunini (eds.), Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani, Vol. II - Zooplancton neritico: 173-188, tavv. 135-139. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – ICRAM, 2006. Roma.

PREFAZIONE

Questo manuale è stato progettato per fornire uno strumento utile ai ricercatori ed ai tecnici che dovranno identificare con certezza le forme zooplanctoniche presenti nelle acque costiere italiane. Non per caso il titolo mette in evidenza che si tratta dello zooplancton neritico. Rispetto alle acque d'altura infatti lo zooplancton vicino alla costa è generalmente molto meno ricco di specie oloplanctoniche ma assai più ricco di larve, soprattutto quelle di organismi bentonici. Va rilevato che il manuale tratta solo il mesozooplancton, ovvero gli organismi con lunghezza compresa tra 0,2 e 20 mm che vengono catturati prevalentemente con il retino. Non prende in considerazione il microzooplancton ($< 200 \mu\text{m}$) e neppure il macrozooplancton ($> 2 \text{ cm}$) nonostante ambedue queste categorie dimensionali abbiano rappresentanti nella zona neritica.

Il plancton è per sua definizione alla mercé delle correnti; esso è sensibile alle variazioni di temperatura e salinità dell'acqua ed agli effetti dell'inquinamento organico e chimico. La giusta determinazione delle forme presenti permette oggi di fare confronti tra località diverse e permetterà in futuro di rilevare eventuali modificazioni delle comunità planctoniche come pure la comparsa o la scomparsa di determinate specie. Seguendo questa logica il presente manuale non si limita a descrivere le forme comuni e più facili da incontrare ma presenta anche molte forme rare e quelle che possono comparire occasionalmente nelle acque costiere, la cui presenza ed abbondanza sono comunque importanti da segnalare.

La Guida consta di due tomi strettamente collegati, tomo 1 con il testo e tomo 2 con le tavole illustrative. Più di 200 forme mesozooplanctoniche appartenenti a diversi phyla tassonomici sono state descritte ed illustrate, oltre ad un gran numero di larve. L'elenco completo compare nell'Indice tassonomico posto alla fine del Tomo 1. Il lavoro avrebbe potuto essere più esteso ma come per tutte le Guide al riconoscimento, i limiti di spazio hanno reso indispensabile fare delle scelte. Per es. l'Ittioplancton è stato appena sfiorato e sono state presentate in tutto solo uova e larve di tre specie di pesci sfruttati dalla pesca commerciale. Diversi specialisti hanno preso parte alla stesura del manuale, ciascuno per i taxa di propria competenza ed ognuno è responsabile di quanto espresso nel suo lavoro. Di seguito vengono date alcune spiegazioni per l'utilizzo della Guida.

Ogni gruppo tassonomico inizia con una scheda introduttiva che presenta una breve descrizione del gruppo, necessaria per rendere comprensibile all'utente poco esperto di zoologia la terminologia usata nei caratteri diagnostici, ed include la "Bibliografia generale" del gruppo. Spesso alla fine sono state inserite le abbreviazioni utilizzate nelle Tavole illustrative corrispondenti (vedi: Meduse, Sifonofori, Copepodi, Chetognati, Molluschi Pteropodi, Appendicolarie e Taliacei).

Linea comune a tutti gli Autori è stata quella di fornire per i vari taxa le schede di specie, ovvero di indicare in un'unica pagina le informazioni sistematiche ed ecologiche delle singole specie (o di singoli generi, talvolta di ordini come negli Ctenofori, o di famiglie come in

alcuni Copepodi). Ogni scheda contiene la collocazione tassonomica, il richiamo alla tavola illustrativa nel Tomo 2, i caratteri diagnostici essenziali per l'identificazione, le notizie sull'ecologia e sulla distribuzione geografica, la bibliografia relativa alla specie se necessaria. Tuttavia per ragioni di spazio talvolta diverse specie sono state trattate nella stessa scheda. Nei casi in cui sono state diagnosticate diverse specie appartenenti allo stesso genere, i caratteri diagnostici del genere di appartenenza sono stati indicati una sola volta nella scheda della prima specie del gruppo (es. il genere *Lensia* assieme alla specie *Lensia campanella*). Questo criterio è stato seguito per Meduse, Sifonofori, Copepodi, Chetognati, Pteropodi, Appendicolarie e Taliacei. Nei Cladoceri i generi non sono stati descritti ma si possono identificare mediante la chiave dicotomica inserita nella pagina introduttiva. Negli Eufausiacei invece i caratteri diagnostici dei generi vengono ripetuti in tutte le schede di specie.

Il capitolo “Larve Pelagiche” non segue queste regole. Questo gruppo molto eterogeneo non è preceduto da una descrizione introduttiva. Nel capitolo sono forniti i caratteri diagnostici delle larve appartenenti a cinque raggruppamenti: Cnidari, Ctenofori, Eufausiacei, Decapodi ed Organismi bentonici. L'ultimo raggruppamento include le larve planctoniche di animali molto diversi i quali hanno in comune l'unica caratteristica di vivere sul fondo quando sono adulti; questo insieme numeroso e disparato è stato diviso per taxa di appartenenza: in tutto undici taxa (indicati nell'Indice tassonomico) ciascuno introdotto da una breve descrizione generale alla quale fanno seguito i caratteri identificativi delle larve.

L'iconografia che accompagna tutte le schede è stata tratta in gran parte da lavori di noti tassonomisti ed in parte fatta con disegni e fotografie originali in bianco e nero. Dopo le tavole illustrative nel Tomo 2 sono state messe alcune tavole con fotografie originali a colori che permettono di osservare gli organismi in vivo nella postura e con i colori naturali, impossibili da vedere nei campioni conservati in formalina.

Esiste un'enorme quantità di lavori descrittivi degli organismi zooplanctonici sparsi in numerosissime pubblicazioni scientifiche in tutte le lingue, spesso molto difficili da trovare specialmente da chi non è specialista in planctologia. Gli Autori di questa Guida si augurano che il loro lavoro possa sopperire in parte a questa difficoltà e possa anche far crescere il numero di persone curiose e interessate allo zooplancton.

Tecla Sertorio Zunini
Università di Genova

MEDUSE

TAVV. 1 e 2

Le meduse sono Cnidari quasi tutti marini e rappresentano i metazoi più semplici dal punto di vista evolutivo. Gli Cnidari hanno un ciclo vitale generalmente caratterizzato dall'alternanza di due fasi, quella di *polipo* bentonica a riproduzione asessuata e quella di *medusa* planctonica a riproduzione generalmente sessuata. In alcune specie una di queste due fasi è ridotta o addirittura assente.

Le meduse hanno forma di ombrello o campana più o meno appiattita costituito da mesoglea gelatinosa di spessore variabile. La parte esterna ricoperta da un'epidermide derivata dall'ectoderma è generalmente convessa e viene detta *esombrello*, mentre quella interna (*subombrello*) che delimita la *cavità subombrellare* è concava. Dal centro del subombrello pende una piccola appendice tubolare, il *manubrio*, che contiene al suo interno la cavità gastrovascolare o *stomaco*, è delimitato da un gastroderma interno di origine endodermica e termina con una bocca, unico orifizio in comunicazione con l'ambiente esterno. Dallo stomaco si diramano i *canali radiali* che al margine dell'ombrello confluiscono in un *canale circolare*. L'ombrello è munito di tentacoli, disposti lungo tutto il perimetro, e di filamenti pescatori retrattili. Ambedue portano cellule tipiche, gli *cnidociti*, contenenti capsule urticanti dette *cnidocisti* o *nematocisti* di vario tipo (se ne conoscono almeno 30), utilizzate per la predazione. Le meduse sono infatti tutte carnivore.

In alcune meduse è presente un *velum* ovvero un diaframma di mesoglea e cellule ectodermiche, che chiude parzialmente l'apertura ombrellare. Le meduse hanno tipicamente simmetria raggiata tetramera, con quattro *assi peri-radiali* in corrispondenza dei canali radiali principali, quattro *inter-radiali* nella bisettrice degli angoli tra un canale radiale e l'altro, otto *assi ad-radiali* tra ciascun asse inter-e peri-radiale.

La classificazione di Petersen (1979) rivista da Bouillon (1993) seguita in questo manuale, separa gli Cnidari che hanno unicamente fase polipoide (sub-phylum Anthozozoa) da quelli che hanno sia la fase di medusa che di polipo (sub-phylum Medusozoa). I Medusozoi sono divisi in tre classi sulla base della modalità con la quale la medusa si origina dal polipo.

Medusozoi (cnidari con fase planctonica di medusa)

CLASSE	IDROZOI	CUBOZOI	SCIFOZOI
ORIGINE DELLA MEDUSA	gemmazione laterale	metamorfosi diretta	strobilazione
CICLO VITALE	in genere due fasi (polipo e medusa), talora solo l'una o l'altra	due fasi: polipo e medusa	due fasi: polipo e medusa
STRUTTURA DEL POLIPO	semplice	piccoli, solitari; ciascuno produce una sola medusa	il polipo si segmenta in molte efire
STRUTTURA DELLA MEDUSA	piccola, con <i>velum</i>	cubica, con <i>velarium</i> (1) senza lobi marginali	grande, senza <i>velum</i> , con lobi marginali e tentacoli gastrici
CAVITÀ GASTROVASCOLARE	priva di pareti	divisa in quattro sacche gastriche da setti	divisa in quattro sacche gastriche da setti
ORGANI SENSORIALI	semplici (ocelli o statocisti)	quattro, complessi	otto ropali (2) complessi
ORIGINE DELLE GONADI	ectodermica	endodermica	endodermica

(1) falso velum, in realtà ripiegatura dell'ombrello.

(2) organi sensoriali costituiti da un ocello, uno statocisti ed una fossetta olfattiva.

MEDUSE

Generalmente nelle reti da mesozooplankton le meduse catturate quantitativamente appartengono alla classe degli Idrozoi (Idromeduse). Secondo la classificazione di Bouillon & Boero (2000) le Idromeduse si suddividono in nove sottoclassi e di queste **Actinulidae**, **Laingiomedusae**, **Limnomedusae** e **Polypodiozoae** non vengono trattate in questo manuale mentre la sottoclasse **Siphonophorae** è trattata in un capitolo separato. Le forme descritte nel presente capitolo appartengono alle quattro sottoclassi elencate nella tabella seguente e sono quelle che più comunemente si rinven-
gono nei campioni prelevati con reti da mesozooplankton.

SOTTO-CLASSE	ANTOMEDUSE	LEPTOMEDUSE	TRACHIMEDUSE	NARCOMEDUSE
CICLO VITALE	alternanza di polipo e medusa (specie meroplanctoniche)	alternanza di polipo e medusa (meroplanctoniche)	solo medusa, senza polipo (oloplanctoniche)	solo medusa, senza polipo (oloplanctoniche)
POLIPO	privo di teca (che invece ricopre lo stolone coloniale)	con teca (<i>idroteca</i> e <i>gonoteca</i>)	polipo assente	polipo assente
FORMAZIONE DELLA MEDUSA	gemmazione diretta (blastogenesi) dal polipo atecato	blastogenesi dentro la gonoteca	diretta, da una larva <i>actinula</i>	diretta, da una larva <i>actinula</i>
FORMA DELL'OMBRELLO	a campana più alta che larga; <i>velum</i> ben sviluppato; manubrio di lunghezza variabile	a forma di lente, più largo che alto; manubrio talora con peduncolo o <i>pseudomanubrio</i> (1)	emisferica, abbastanza alta; manubrio talora con peduncolo o <i>pseudomanubrio</i>	piatta, con un bordo lobato; senza canali radiali, manubrio piatto con o senza "tasche manubriali"
POSIZIONE DELLE GONADI	sopra il manubrio	sopra i quattro canali radiali	sopra i canali radiali	sulla parete dello stomaco, talora dentro o sopra le "tasche" lobate
TENTACOLI	periferici, pieni o cavi, con <i>bulbi</i> 2	periferici, con bulbi, generalmente cavi	periferici, pieni, senza bulbi	sopra-ombrellari, pieni, senza bulbi
ORGANI SENSORIALI	ocelli presenti o assenti; assenza di <i>statocisti</i> (organi per l'equilibrio)	statocisti di origine ectodermica, qualche volta con ocelli	statocisti endodermici a forma di clava sul bordo dell'ombrello, senza ocelli	statocisti endodermici a forma di clava; senza ocelli

(1) regione situata tra l'ombrello ed il manubrio propriamente detto, attraversata dai canali radiali.

(2) rigonfiamento alla base dei tentacoli, all'interno del quale si formano gli cnidociti.

MEDUSE

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Arai, M. N. 1992. Active and Passive factors affecting aggregations of Hydromedusae: A review. *Sci. Mar.* 56: 99-108.
- Arai, M. N. 2001. Pelagic cnidarians and eutrophication: a review. *Hydrobiologia* 451: 69-87.
- Batistić, M., Kršinić, F., Jasprica, N., Caric, M., Vilicic, D. & Lucic, D. 2004. Gelatinous invertebrate zooplankton of the South Adriatic : species composition and vertical distribution. *J. Plankton Res.* 26: 459-474.
- Bayer, F. M. & Owre, H. B. 1968. *The Free-Living Lower Invertebrates*. Macmillan, New York.
- Boero, F. & Bouillon, J. 1993. Zoogeography and life cycle patterns of Mediterranean hydromedusae (Cnidaria). *Biol. J. Linn. Soc.* 48: 239-266.
- Bouillon, J. 1993. Embranchement des Cnidaire (Cnidaria). In: *Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Cnidaire. Cténaire*. Masson, Paris, Vol. Tome III. Fascicule 2., pp. 1-28.
- Bouillon, J. & Boero, F. 2000. *Phylogeny and Classification of Hydroidomedusae*. Amaltea, Porto Cesareo (Lecce), *Thalassia Salentina* 24, pp. 296.
- Bouillon, J., Medel, M. D., Pagès, F., Gili, J. M., Boero, F. & Gravili, C. 2004. *Fauna of the Mediterranean Hydrozoa.*, *Sci. Marina* Vol. 68 (Suppl. 2), pp. 449.
- Buecher, E. & Gibbons, M. J. 1999. Temporal persistence in the vertical structure of the assemblage of planktonic medusae in the NW Mediterranean Sea. *Mar. Ecol.-Prog. Ser.* 189: 105-115.
- Dallot, S., Goy, J. & Carré, C. 1988. Peuplements de carnivores planctoniques gélatineux et structures productives en Méditerranée occidentale. *Oceanol. Acta Spec.* H.J. Minas et P. Nival (eds): 193-209.
- DalyYahia, M. N., Goy, J. & DalyYahia-Kéfi, O. 2003. Distribution et écologie des Méduses (Cnidaria) du golfe de Tunis (Méditerranée sud occidentale). *Oceanol. Acta* 26: 645-655.
- Gili, J. M., Pagès, F., Sabatés, A. & Ros, J. D. 1988. Small-scale distribution of a cnidarian population in the western Mediterranean. *J. Plankton Res.* 10: 385-401.
- Goy, J. 1997. The medusae (Cnidaria, Hydrozoa) and their trophic environment: An example in the north-western Mediterranean. *Ann. I. Oceanogr. Paris* 73: 159-171.
- Goy, J. & Toulemon, A. 1997. *Méduses*. Musée océanographique Monaco, Monaco, Vol. 5, pp. 160.
- Hyman, L. H. 1940. *The Invertebrates*. Mc Graw Hill, London, Vol. I, pp. 440-449.
- Kramp, P. L. 1930. Hydromedusae collected in the south-western part of the North Sea and in the eastern part of the Channel in 1903-1914. *Mémoires Musée d'Histoire Naturel du Belgique* 45: 1-55.
- Kramp, P. L. 1959. The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. *Dana Report* 46: 1-283.
- Mayer, A. G. 1910. Medusae of the world. I. Hydromedusae, II. Hydromedusae, III. Scyphomedusae. *Publ. Carnegie Inst. Wash.*: 1-733.
- Metschnikoff, E. 1886. *Embryologische Studien an Medusen. Ein Beitrag zur Genealogie des Primitiv Organe.*, Wien.
- Naumov, D. V. 1969. Hydroids and Hydromedusae of the USSR. *Israel Program for Scientific Translations Jerusalem*: 1-631.
- Purcell, J. E. & Arai, M. N. 2001. Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review. *Hydrobiologia* 451: 27-44.
- Russel, F. S. 1953. *The medusae of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge, Vol. I, tav. 35, pp. 530.

Abbreviazioni utilizzate nelle Tavole (altre abbreviazioni sono indicate nelle legende delle tavole)

B, bocca	Cso, cavità sottombrellare	Om, ombrello
Bu, bulbo tentacolare	Gon, gonade	Pe, peduncolo del manubrio
Cac, canale circolare	Dz, dattilozoidi;	Tt, tentacolo
Car, canale radiale	M, manubrio	St, statocisti
Cor, cordilo	Oc, ocello	Vel, velum

TAV. 3

Genere: *Leuckartiana* Hartlaub, 1914
Famiglia: Pandeidae Haeckel, 1879
Ordine: Filifera Kühn, 1913
Sottoclasse: Anthomedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa adulta. Altezza x diametro fino a 15 x 5 mm. Ombrello a forma di campana con un processo apicale. Manubrio molto voluminoso con labbra fittamente ondulate e ripiegate. Esso comunica con i quattro canali radiali tramite dei mesenteri. Le gonadi, di colore rosso, sono interradiali e presentano delle pieghe orizzontali. I canali radiali sono nastroforni e con i margini leggermente seghettati. Numerosi tentacoli cavi provvisti alla base di bulbi allungati in uno sperone situato sopra il margine dell'ombrello. Spesso sono presenti anche tentacoli rudimentali. Sono presenti ocelli al di sopra dei tentacoli.

Medusa giovane. Forma simile a quella dell'adulto. Assenza di gonadi e presenza di quattro tentacoli.

Caratteri utili per il riconoscimento: processo apicale, struttura delle labbra e delle gonadi, bordo ombrellare.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita nelle acque costiere di Europa e Nord America nell'emisfero boreale, è presente anche negli oceani Pacifico ed Indiano. Comune in Mediterraneo in inverno con abbondanze più elevate in primavera.

Leuckartiana octona è specie meroplanctonica con alternanza di polipo e medusa.

Poichè le meduse sono caratterizzate da un ciclo di maturazione relativamente lento, esse vengono spesso trasportate lontano dalla zona di emissione delle loro larve (*planule*).

Specie simile a *Leuckartiana nobilis* Hartlaub, 1913, di maggiori dimensioni ed anch'essa diffusa in Mediterraneo.

Genere: *Laodicea* Lesson, 1843
Famiglia: Laodiceidae Agassiz, 1862
Ordine: Conica Broch, 1910
Sottoclasse: Leptomedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa adulta. Altezza x diametro fino a 15 x 30 mm. Ombrello emisferico appiattito con mesoglea ridotta ed ampio velum. Il manubrio è corto con base quadrata e larga che termina in quattro labbra dal bordo seghettato. Le quattro gonadi ondulate ai bordi si prolungano dallo stomaco lungo i canali radiali, per quasi tutta la loro lunghezza. I tentacoli, tanto più numerosi quanto più la taglia della medusa aumenta, sono di uguali dimensioni e regolarmente distribuiti sul margine dell'ombrello. Tra un tentacolo e l'altro si osservano normalmente alcuni *cordili* (organi sensoriali la cui funzione non è del tutto chiara) ed ocelli.

Medusa giovane. Ombrello più alto che largo come nella maggior parte delle leptomeduse giovani. Solo quattro tentacoli. Gonadi ancora abbozzate. Il manubrio è molto corto e non ancora completamente differenziato.

Caratteri utili per il riconoscimento. Labbra del manubrio seghettate, forma delle gonadi, presenza di cordili.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie meroplantonica con alternanza di polipo e medusa comune in Mediterraneo. La medusa è particolarmente abbondante nelle acque superficiali costiere durante il periodo invernale-primaverile.

In Mediterraneo la temperatura dell'acqua relativamente elevata durante i mesi autunnali determina nelle meduse liberate in quel periodo la presenza di gonadi ben sviluppate in individui con caratteristiche giovanili.

L. undulata è presente in Atlantico dall'Islanda alla Terra del Fuoco.

TAV. 5

Genere: *Eucheilota* McCrady, 1859
Famiglia: Lovenellidae Russell, 1953
Ordine: Conica Broch, 1910
Sottoclasse: Leptomedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa adulta. Altezza x diametro fino a 4.5 x 5 mm. Ombrello emisferico.

Quattro tentacoli peri-radiali, ciascuno con alla base un largo bulbo conico munito di due cirri laterali. Numerosi abbozzi di tentacoli inter-radiali ed ad-radiali. Il manubrio di lunghezza media, non è peduncolato. La medusa di questa specie può generare per gemmazione nuove meduse: le gemme che si differenzieranno in meduse sono situate a metà di ciascuno dei quattro canali radiali.

Medusa giovane. Altezza x diametro: circa 0.5 x 0.75 mm. Ombrello più alto di un'emisfera. Presenta in prossimità del manubrio alla base dei quattro canali radiali gemme rudimentali che nell'adulto migreranno a metà dei canali prima di differenziarsi in meduse. Vi sono due o quattro tentacoli peri-radiali con un largo bulbo conico alla base e quattro tentacoli inter-radiali più fini, con una protuberanza rotonda nella porzione terminale.

Caratteri utili per il riconoscimento: cirri laterali alla base dei tentacoli, gemme rudimentali sui canali radiali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in Oceano Atlantico e Mare d'Arabia. La distribuzione di *Eucheilota paradoxica* in Mediterraneo segue da vicino quella della corrente atlantica in entrata dallo stretto di Gibilterra. Questa specie, che è stata segnalata per la prima volta alla fine degli anni '70 in Adriatico ed in Mar Ligure, è ormai endemica in Mediterraneo e si trova comunemente lungo le coste del Tirreno settentrionale e meridionale e nel bacino orientale. In Mediterraneo occidentale il massimo stagionale è generalmente in estate-autunno.

La medusa di *Eucheilota paradoxica* può produrre per gemmazione dai canali radiali frustoli che si incistano e dai quali potrà svilupparsi in seguito un polipo. Studi in laboratorio hanno messo in evidenza l'importanza della temperatura nella regolazione del complicato ciclo riproduttivo di questa specie. *E. paradoxica* può raggiungere talora elevatissime concentrazioni.

BIBLIOGRAFIA

Carré, D. & Carré, C. 1990. Complex reproductive cycle in *Eucheilota paradoxica* (Hydrozoa: Leptomedusae): medusae, polyps and frustules produced from medusa stage. *Mar. Biol.* 104: 303-310.

Genere: *Obelia* Péron e Lesueur, 1810
Famiglia: Campanulariidae Johnston, 1836
Ordine: Proboscoida Broch, 1910
Sottoclasse: Leptomedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa. Ombrello circolare molto appiattito (diametro: 1-4 mm) e senza velum, con un manubrio corto quadrangolare. Quattro canali radiali stretti, ciascuno dei quali porta una gonade ovale o circolare. *Obelia* ha numerosissimi tentacoli, rigidi e pieni, ciascuno provvisto alla base di un diverticolo endodermico che si sprofonda nella mesoglea del margine ombrellare. Si osservano otto statocisti sul lato inferiore dei bulbi tentacolari adradiali. In Mediterraneo esistono cinque specie di *Obelia*; le differenze tra le meduse di questo genere riguardano soprattutto i loro cnidocisti.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma discoidale dell'ombrello, tentacoli pieni con diverticolo, numero e posizione delle statocisti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Forma meroplanctonica cosmopolita, escluse le acque artiche ed antartiche. Si trova soprattutto in acque neritiche nelle regioni temperate di tutti gli oceani. In Mediterraneo le specie più comuni sono *Obelia longissima* ed *O. dichotoma*.

Il genere *Obelia* è comune e abbondante in varie aree costiere del Mediterraneo, con picchi di abbondanza osservati in diversi momenti dell'anno (inverno, primavera, estate ed autunno) verosimilmente in corrispondenza del periodo riproduttivo di specie diverse.

Obelia è considerata una forma "pioniera" grazie alla facilità con cui il polipo riesce a fissarsi su substrati non ancora colonizzati.

TAV. 6

Genere:	<i>Clytia</i> Lamouroux, 1812
Famiglia:	Campanulariidae Johnston, 1836
Ordine:	Proboscoida Broch, 1910
Sottoclasse:	Leptomedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa. Ombrello piuttosto appiattito nell'adulto (altezza: 1-8 mm; diametro: 1-12 mm), più alto che largo nei giovani, con un manubrio corto e velum. Ai margini dell'ombrello sono disposti i tentacoli con alla base alcuni bulbi piuttosto grossi e numerose statocisti. Le quattro gonadi sono disposte a circa metà dei canali radiali. In Mediterraneo esistono diverse specie di *Clytia*. Una delle specie dominanti è *C. hemisphaerica*. Numerose altre specie sono state censite (meduse di *C. discoidea*, *C. gracilis*, *C. johnstoni*, *C. linearis*, *C. macrogonia*, *C. mccradyi*, *C. noliiformis*, *C. paulensis*, *C. pentata*, *C. serrulata*). In anni recenti nuove specie introdotte da altri mari sono state osservate in elevate quantità, ad esempio *C. hummelincki* in basso Adriatico.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Genere cosmopolita. Meduse del genere *Clytia* sono dominanti in varie aree costiere del Mediterraneo, con picchi di abbondanza osservati in diversi momenti dell'anno verosimilmente in corrispondenza del periodo riproduttivo di specie diverse.

È stato verificato che la crescita di *Clytia* è direttamente dipendente dalla temperatura e dalla quantità di cibo disponibile. Alcuni autori hanno indicato che la maturazione di meduse ermafrodite può dare individui maschi o femmine in condizioni diverse di temperatura. La medusa di *Clytia mccradyi* può riprodursi alla fine dell'estate in maniera asessuata liberando direttamente dalle gonoteche un gran numero di meduse-figlie asessuate a loro volta, senza passare attraverso la fase di polipo. Grazie a questo meccanismo questa specie può raggiungere talora elevatissime concentrazioni.

Clytia come *Obelia* è considerata una forma "pioniera" grazie alla facilità con cui il polipo si fissa su substrati non ancora colonizzati.

BIBLIOGRAFIA

- Bollens, S. M., Horgan, E., Concelman, S., Madin, L. P., Gallagher, S. M. & Butler, M. 2001. Planktonic hydroids on Georges Bank: effects of mixing and food supply on feeding and growth. *Deep-Sea Res.* PT II 48: 659-672.
- Carré, D., Carré, C., Pagès, F. & Gili, J. M. 1995. Asexual reproduction in the pelagic phase of *Clytia mccradyi* (Hydrozoa, Leptomedusae). *Sci. Mar.* 59: 193-202.
- Carré, D. & Carré, C. 2000. Origin of germ cells, sex determination, and sex inversion in medusae of the genus *Clytia* (Hydrozoa, leptomedusae): the influence of temperature. *J. Exp. Zool.* 287(3): 233-242.
- Matsakis, S. 1993. Growth of *Clytia* spp. hydromedusae (Cnidaria, Thecata): effects of temperature and food availability. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 171: 107-118.

Genere: *Solmundella* Haeckel, 1879
Famiglia: Aeginidae (Maas, 1904)
Sottoclasse: Narcomedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa. Ombrello a forma emisferica (altezza x diametro fino a 5 x 5 mm) con una mesoglea spessa ed abbondante nella metà superiore ed un ampio velum. Lo stomaco è appiattito e porta sulla sua parete quattro tasche manubriali interradiali bilobate sulle quali aderiscono le gonadi. Ha due lunghissimi tentacoli interradiali, sopra-ombrellari, uno opposto all'altro, spesso danneggiati dalla cattura. Il bordo dell'ombrello è guarnito da un numero variabile di statocisti, in genere da otto a sedici.

Caratteri utili per il riconoscimento: i due tentacoli e le tasche manubriali bilobate.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Medusa oloplanctonica cosmopolita è abbondante nelle regioni tropicali di tutti gli oceani mentre è rara nelle aree temperate di Atlantico e Pacifico. *Solmundella bitentaculata* è diffusa in tutto il Mediterraneo, con concentrazioni più elevate in superficie nella stagione fredda (fine autunno-inizio primavera).

Specie ad ampia distribuzione verticale si può trovare nella colonna d'acqua compresa tra la superficie e la zona batipelagica (700-1000 m).

TAV. 7

Genere: *Liriope* Lesson, 1843
Famiglia: Geryoniidae Eschscholtz, 1829
Sottoclasse: Trachymedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Medusa adulta. Ombrello emisferico alto (altezza: 10-15 mm; diametro: 16-20 mm), con mesoglea spessa soprattutto in corrispondenza dell'apice. Quattro + quattro tentacoli alternativamente lunghi e corti. Oltre a quattro grosse gonadi appiattite di forma arrotondata situate a metà dei canali radiali, sono visibili generalmente tre canali centripeti per ogni quadrante dell'ombrello tra una gonade e l'altra, per un totale di dodici canali. Il manubrio è corto ed è preceduto da un peduncolo trasparente molto sviluppato lungo circa due volte il manubrio. **Medusa giovane.** Il manubrio è molto ridotto mentre il peduncolo è assente o poco sviluppato. I canali centripeti sono ancora abbozzati ed in fase di differenziazione. I canali radiali ed il velum sono più larghi che nell'adulto. Le gonadi sono assenti. Oltre ad otto tentacoli definitivi si osservano quattro tentacoli giovanili che saranno persi nell'adulto.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma generale del corpo e forma delle gonadi, peduncolo del manubrio e canali centripeti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Medusa oloplanctonica cosmopolita, si trova soprattutto in acque neritiche nelle regioni temperate e sub-tropicali di tutti gli oceani. In Mediterraneo è comune in acque costiere e del largo. In Mar Ligure è particolarmente abbondante in tarda estate-autunno mentre in Tirreno centro-meridionale ed in Adriatico meridionale soprattutto in autunno fino al tardo inverno.

Liriope tetraphylla compie migrazioni verticali giornaliere. La sua distribuzione sembra essere influenzata dalla quantità di cibo e solo in parte dalla temperatura.

Le meduse adulte di questa specie sono occasionalmente infestate da trematodi.

BIBLIOGRAFIA

Buecher, E., Goy, J., Planque, B., Etienne, M. & Dallot, S. 1997. Long-term fluctuations of *Liriope tetraphylla* in Villefranche Bay between 1966 and 1993 compared to *Pelagia noctiluca* pullulations. *Ocenol. Acta* 20: 145-157.

MEDUSE

Aglaura hemistoma Péron e Lesueur, 1810
Rhopalonema velatum Gegenbaur, 1857

TAV. 7

Famiglia: Rhopalonematidae Russell, 1953
Sottoclasse: Trachymedusae

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Aglaura hemistoma*

Medusa. Ombrello a forma di campana (altezza: 4-5 mm; diametro: 3-4 mm) con apice tronco, mesoglea fine e velum molto sviluppato. Il manubrio ed il suo peduncolo trasparente occupano la metà dell'altezza della cavità ombrellare. Sono presenti otto canali radiali. Dalla sommità del manubrio pendono otto gonadi di forma allungata. Numerosi tentacoli (tra 50 e 75) ed otto statocisti a forma di clava sporgono liberi dal margine dell'ombrella. I tentacoli possono essere lunghi o molto corti.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma generale e posizione delle gonadi.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Aglaura hemistoma è distribuita nelle aree temperato-calde di tutti gli oceani. In Mediterraneo è una specie dominante tra le meduse nelle acque costiere e d'altura durante tutto l'anno, con un picco stagionale in estate-autunno nel bacino occidentale e nei mesi di tardo inverno e primavera in Adriatico. È una specie epipelagica, maggiormente concentrata nei 100 m più superficiali della colonna d'acqua.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Rhopalonema velatum*

Medusa. Ombrello più largo che alto con apice a cupola ed ampio velum (altezza: 7 mm; diametro: 8-15 mm). La mesoglea è spessa all'apice dell'ombrello. Il manubrio, stretto, allungato e privo di peduncolo occupa più della metà dell'altezza della cavità ombrellare ma non arriva all'apertura ombrellare. Le gonadi allungate o ovali sono a circa metà di ciascuno degli otto canali radiali. Ci sono otto tentacoli radiali e da otto a ventiquattro tentacoli interradiali più brevi, questi ultimi spesso danneggiati negli individui conservati.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma dell'ombrello, velum ampio, posizione delle gonadi.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Rhopalonema velatum è una specie oceanica circumtropicale la cui distribuzione vicino alla costa è spesso legata ad intrusione di acque del largo. Molto comune in tutte le acque del Mediterraneo soprattutto in superficie, è presente in tutte le stagioni e generalmente più abbondante tra settembre e febbraio, talora anche in primavera.

Entrambe le specie sono spesso parassitate da larve di narcomeduse del genere *Cunina*.

I Sifonofori sono degli Idrozoi marini carnivori, quasi tutti adattati a svolgere una vita coloniale in ambiente pelagico. La colonia, generalmente polimorfa, è costituita dall'associazione di alcune unità funzionali definite *organi* o *individui*, specializzati in funzioni differenti e che funzionano in modo coordinato fra loro.

All'apice della colonia si trova la *pneumatofora*, una vescicola contenente gas (soprattutto ossido di carbonio) che serve per il galleggiamento e l'orientamento. Al di sotto di essa vi è lo *stolone*, uno stelo sul quale nascono (in senso longitudinale) tutti gli organi. Lo stolone è suddiviso in una regione prossimale (*nectosoma*) situata in corrispondenza del polo aborale dell'animale ed in una regione distale (*sifosoma*). Seguendo la terminologia adottata da Totton (1932) il polo aborale corrisponde al lato apicale o anteriore mentre quello opposto è definito lato orale o posteriore. Inoltre si definisce lato ventrale degli individui quello adiacente allo stolone e lato dorsale quello opposto.

Il nectosoma porta i *nectofori* (o campane natatorie) che permettono la locomozione della colonia. I nectofori, la cui morfologia rappresenta un elemento importante per il riconoscimento specifico, sono individui medusoidi (ovvero meduse regredite) a simmetria bilaterale che, pur se di forma variabile, sono sempre provvisti di: (i) un volume più o meno ampio di *mesoglea* corrispondente all'ombrello della medusa, che può avere creste e/o pieghe caratteristiche e serve per il galleggiamento; (ii) il *nectosacco*, corrispondente alla cavità sotto-ombrellare della medusa, che è percorso in tutta la lunghezza da canali radiali (due canali laterali, un canale dorsale e uno ventrale). Il nectosacco si apre all'esterno attraverso un'apertura boccale o *ostium* attorno alla quale si trova il canale circolare; (iii) l'*idroecio* o *cavità idroeciale*, una cavità disposta sul lato ventrale del nectoforo che alloggia e protegge lo *stolone* il quale può essere ritratto completamente o parzialmente al suo interno; (iv) il *somatocisti* o *oleocisti*, probabilmente un'estensione a fondo cieco della cavità gastrovascolare larvale; ha funzione di riserva, è posto sul lato dorsale del nectoforo ed è collegato ai canali radiali del nectosacco. (v) la *lamella basale*, un processo ventrale posto sotto la bocca del nectosacco.

A livello del sifosoma si inseriscono i *cormidi*, ovvero gruppi d'individui polipoidi e medusoidi. I cormidi sono simili fra loro, si formano per gemmazione dallo stolone e vengono spinti sempre più verso la regione distale nel corso della loro differenziazione. Ogni cormidio nella sua forma più completa è costituito da: (i) un singolo *gastrozoide*, individuo polipoide che ha un *filamento pescatore* ramificato in filamenti laterali detti *tentille* provvisti di *cnidociti* (cellule urticanti); esso ha funzione di cattura e digestione del cibo; (ii) *dattilozoidi* o *palpi*, anch'essi forme polipoidi, con funzione d'escrezione ed in parte di digestione; (iii) *gonofori* maschili e femminili, individui medusoidi originati per gemmazione dai dattilozoidi. Ciascuno è provvisto di manubrio all'interno del quale sono contenuti gli spermatogoni che matureranno a spermatozoi (gonoforo maschile) o di ogoni che matureranno a oociti (gonoforo femminile). In molti casi il gonoforo è munito anche di ombrello e nectosacco con canali radiali; (iv) numerose *brattee*, con funzione di protezione meccanica o di galleggiamento. Queste sono costituite da mesoglea, hanno struttura laminare e forma di foglia o di elmetto, e sono provviste di un canale endodermico a fondo cieco detto *fillocisti*, organo di riserva con funzione analoga a quella del *somatocisti* presente nel nectoforo. Forma della brattea, del fillocisti e del somatocisti sono importanti caratteri sistematici.

Nei sifonofori calicofori il cormide ormai differenziato si stacca dalla regione distale del sifosoma e conduce vita indipendente come *eudoxide*, una vera e propria colonia composta da un gastrozoide, uno o due gonofori ed una brattea.

SIFONOFORI

In base alla presenza di numerosi gastrozoidi la colonia costituita da nectosoma e sifosoma è definita anche *colonia poligastrica*, a differenza dell'eudoxide che è una *colonia monogastrica*.

L'autotomia naturale e accidentale spiega il fatto che le colonie di sifonofori si trovino quasi sempre frammentate nei campioni raccolti con le usuali reti da plancton. Lo studio deve pertanto prevedere l'identificazione ed il conteggio dei singoli individui staccati dallo stolone.

Va messo in rilievo che per osservare e campionare organismi fragili come i sifonofori ed altre forme di zooplancton gelatinoso, vengono utilizzati anche dei metodi particolarmente idonei tra cui: osservazione diretta da parte di subacquei, utilizzo di videocamere più o meno complesse, campionamento mediante apposite reti di seta e grossi collettori di vetro che limitano il deterioramento delle colonie, prelievo di singoli esemplari da parte di operatori in immersione.

La classificazione seguita in questo manuale è quella di Totton (1965) integrata dall'aggiornamento di Bouillon (1993) che riconosce i sifonofori una sottoclasse degli Idrozoi. Secondo tale classificazione i sifonofori sono suddivisi in tre ordini, essenzialmente sulla base della morfologia degli organi che permettono il galleggiamento o il nuoto della colonia: (i) Physonectae con una piccola pneumatofora e numerosi nectofori; (ii) Cystonectae con una pneumatofora più voluminosa e senza nectofori; (iii) Calyphorae senza pneumatofora e con uno, due o qualche nectoforo.

In questo manuale vengono descritte le principali specie degli ordini Physonectae e Calyphorae che vengono comunemente catturate nelle acque costiere con le normali reti da mesozooplancton.

Confronto della morfologia tra i due ordini principali

ORDINE	Physonectae	Calyphorae
STOLONE	molto lungo	più corto, soprattutto il nectosoma.
PNEUMATOFORA	Piccola	Assente
NECTOSOMA	molti nectofori, generalmente disposti su due file opposte o elicoidali.	uno o due nectofori, talora di più, di solito opposti o sovrapposti. In alcuni casi sono rimpiazzati.
NECTOFORI	molto simili all'interno di una stessa colonia.	nectoforo anteriore e posteriore molto diversi fra loro.
IDROECIO	corto, molto aperto è sempre all'apice della campana.	conico o tubiforme, più o meno profondo, si trova nella regione postero-dorsale del nectoforo.
CORMIDI	relativamente complessi.	semplici. Il cormide terminale si stacca e forma l'eudoxide.
GONOFORO MASCHILE	piccolo, con ombrello tondeggianti. Numerosi.	media grandezza. Ombrello spesso spigoloso e munito di creste. Generalmente uno, talora due.
GONOFORO FEMMINILE	regredito, con un solo oocito.	oociti abbastanza numerosi (2-20).
BRATTEA	forma variabile per una stessa specie. Fillocisti fine.	stessa forma per un determinata specie. Il fillocisti può essere rigonfio.

SIFONOFORI

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Andersen, V. Sardou, J. & Nival, P. 1992. The diel migrations and vertical distributions of zooplankton and micronekton in the Northwestern Mediterranean Sea. 2. Siphonophores, hydromedusae and pyrosomids. *J. Plankton Res.*, 14 (8): 1155-1169.
- Batišć, M., Kršinić, F., Jasprica, N., Caric, M., Vilicic, D. & Lucic, D. 2004. Gelatinous invertebrate zooplankton of the South Adriatic: species composition and vertical distribution. *J. Plankton Res.* 26: 459-474.
- Bigelow, H. B. & Sears, M. 1937. Siphonophorae. *Report Danish Oceanogr. Exped. 1908-1910 to the Mediterranean and Adjacent Seas* Vol. 2 (Biology) H. 2: 1-144
- Bouillon, J. 1993. Embranchement des Cnidaires (Cnidaria). In: *Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Cnéidaires*. Masson, Paris, Vol. Tome III. Fascicule 2., pp. 1-28.
- Bouillon, J., Medel, M. D., Pagès, F., Gili, J. M., Boero, F. & Gravili, C. 2004. *Fauna of the Mediterranean Hydrozoa.*, Vol. 68 (Suppl. 2), pp.449.
- Carré, C. & Carré, D. 1993. Les siphonophores. In : *Traité de Zoologie : Anatomie, Systématique, Biologie*, P. P. Grassé, éd. Paris : Masson & Cie., 3, 2, 524-596.
- Dallot, S., Goy, J. & Carré, C. 1988. Peuplements de carnivores planctoniques gélatineux et structures productives en Méditerranée occidentale. *Oceanol. Acta Spec.* H.J. Minas et P. Nival (eds): 193-209.
- Gamulin, T. & Kršinić, F. 1993a. Distribution and abundance of Calycophores (Siphonophora, Calycophorae) in the Mediterranean and Adriatic Sea. *Mar. Ecol.- P.S.Z.N.I.*, 14: 97-111.
- Gamulin, T. & Kršinić, F. 1993b. On the occurrence of Calycophorae (Siphonophora) in the southern Adriatic and Tyrrhenian Sea: a comparison of the annual cycles off Dubrovnik and Naples. *J. Plankton Res.* 15: 855-865.
- Gili, J. M. Pagès, F. Sabatés, A. & Ros, J.D. 1988. Small-scale distribution of a cnidarian population in the western Mediterranean. *J. Plankton Res.* 10(3): 385-401.
- Gili, J. M. Pagès, F. & Riera, T. 1987a. Distribución de las especies más frecuentes de sifonóforos calicóforos de la zona norte del Mediterráneo occidental. *Invest. Pesq.*, 51: 323-338.
- Kirkpatrick, P.A. & Pugh, P.R. 1984. *Siphonophores and Velellids*. The Linnean Society of London and The Estuarine and Brackish-Water Sciences Association Publishers, Bath, Great Britain.
- Ianora, A. & Scotto di Carlo, B. 1981. The distribution and annual cycles of Siphonophora Calycophora in the Gulf of Naples and adjacent waters. *Arch. Oceanogr. Limnol.* 20: 51-65.
- Mackie, G. O., Pugh, P. R. & Purcell, J. E. 1987. Siphonophore Biology. *Adv. Mar. Biol.* 24: 97-262.
- Mills, C. E., Pugh, P. R., Harbison, G. R. & Haddock, S. H. D. 1996. Medusae, siphonophores and ctenophores of the Alboran Sea, south western Mediterranean. *Sci. Mar.* 60: 145-163.
- Moser, F. 1925. Die Siphonophoren des Deutschen Südpolar Expedition, 1901-03. *Ergebn. Deutsch. Süd-polar Exped. Zool.* 9: 1-541.
- Pagès, F. & Gili, J.M. 1992. Siphonophores (Cnidaria, Hydrozoa) of the Benguela Current (southeastern Atlantic). *Sci. Mar.*, 56(supl.1): 65-112.
- Totton, A. K. 1954. Siphonophora of the Indian Ocean with systematic and biological notes on related species from other oceans. *Discovery Report* 27: 1-161.
- Totton, A.K. 1965. "A Synopsis of the Siphonophora". British Museum (Natural History), London.

Abbreviazioni utilizzate nelle Tavole (altre abbreviazioni sono indicate nelle legende delle tavole)

Al, ali	Fp, filamento pescatore	Np, nectoforo posteriore
B, apertura boccale	Go, gonoforo	Ns, nectosacco
Br, brattea	Gz, gastrozoide	Pn, pneumatofora
Cm, cormide	I, idroecio	Te, tentilla
Car, canali radiali	Lb, lamella basale	Sifo, sifosoma
Dz, dattilozoide	N, nectoforo	So, somatocisti
Eu, eudoxide	Na, nectoforo anteriore	Sto, stolone
Fi, fillocisti	Necto, nectosoma	Tt, tentacolo

TAVV. 8 e 10

Genere: *Agalma* Heschscholtz, 1825
Famiglia: Agalmidae Brandt, 1835
Ordine: Physonectae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectofori: sono disposti alternativamente su due file attorno allo stolone al cui apice si trova una piccola pneumatofora, di solito pigmentata di rosso-bruno. Il nectoforo, a forma di V, è munito di due processi laterali o ali sviluppate e troncate in alto. Il nectosacco è triangolare, a forma di T, con l'apice piatto. La lunghezza totale di ogni nectoforo è al massimo di 5-7 mm.

La brattea è triangolare, allungata, a forma di foglia.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGICA

Agalma elegans si trova negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano ed anche in Mar Rosso. In Mar Mediterraneo è presente in tutto il bacino occidentale (Messina, Villefranche-sur-mer, Golfo del Leone, coste catalane e Mar di Alboran).

A Villefranche e al largo della penisola catalana il massimo stagionale in acque costiere è stato osservato nei mesi primaverili. In Mar Ligure *A. elegans* è caratteristica della zona del fronte Ligure-Provenzale.

SIFONOFORI

Halistemma rubrum (Vogt, 1852)

TAV. 10

Genere: *Halistemma* Huxley, 1859
Famiglia: Agalmidae Brandt, 1835
Ordine: Physonectae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectofori: sono disposti alternativamente su due file attorno allo stolone, al cui apice si trova una piccola pneumatofora solitamente di colore rosato. Ogni nectoforo (lunghezza fino a 6 mm) è quadrangolare, con una porzione centrale più alta rispetto a due processi laterali o *ali*. Il nectosacco, a forma di Y con due grandi braccia laterali e l'apice infossato, è molto grande ed occupa quasi tutto il nectoforo. Su di esso sono visibili i canali radiali dalla spiccata forma sinusoidale, maggiormente evidenti in visione laterale.

La brattea ha forma simile a quella di una foglia.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Halistemma rubrum si trova negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano ed in Mar Rosso. In Mediterraneo è stata segnalata in tutto il bacino tirrenico, lungo le coste catalane ed in basso Adriatico.

Massimo stagionale in inverno-inizio primavera. Distribuita tra 0-500 m di profondità.

TAVV. 8 e 11

Genere: *Nanomia* Agassiz, 1865
Famiglia: Agalmidae Brandt, 1835
Ordine: Physonectae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectofori: sono disposti alternativamente su due file attorno allo stolone, al cui apice si trova una piccola pneumatofora solitamente di colore rosso-prugna.

Ogni nectoforo (lunghezza fino a 3 mm) è quadrangolare con la porzione centrale infossata, appiattito sul piano dorsale e ventrale. Si osservano due piccole macchie rosse alla base dei canali radiali laterali, a destra ed a sinistra dell'apertura ombrellare. Il nectosacco occupa quasi tutto il nectoforo ed ha canali radiali di forma sinusoidale.

La brattea ha forma simile ad una foglia.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Nanomia bijuga si trova negli oceani Atlantico, Indiano e Pacifico ed anche in Mar Rosso. In Mediterraneo è stata segnalata in tutto il bacino occidentale, incluso il Mar d'Alboran e lo stretto di Gibilterra.

Massimo stagionale nei mesi tardo primaverili-estivi. Compie migrazioni verticali giornaliere sia entro la zona epipelagica (0-200 m) che a maggiori profondità fino a 800 m.

Il sistema nervoso, relativamente sviluppato, le permette di reagire rapidamente agli stimoli esterni e, ad esempio, di fuggire molto velocemente. Si nutre soprattutto di copepodi, eufausiacei e chetognati.

BIBLIOGRAFIA

- Carré, D. 1969. Etude histologique du développement de *Nanomia Bijuga* (Chiaje, 1841), siphonophore physonecte, Agalmidae. *Cah. Biol. mar.* 10: 325-341.
- Robison, B. H., Reisenbichler, K. R., Sherlock, R. E., Silguero, J. M. B. & Chavez, F. P. 1998. Seasonal abundance of the siphonophore, *Nanomia bijuga*, in Monterey Bay. *Deep-Sea Res. PT II* 45: 1741-1751.

SIFONOFORI

Forskalia edwardsi Köllicker, 1853

TAV. 11

Genere: *Forskalia* Köllicker, 1853
Famiglia: Forskaliidae Haeckel, 1888
Ordine: Physonectae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectofori: sono disposti in maniera elicoidale attorno allo stolone, al cui apice si trova una piccola pneumatofora qualche volta di colore giallo-rosso. Ogni nectoforo (lunghezza fino a 7 mm) appare piuttosto schiacciato ed asimmetrico, poichè presenta un'ala (processo laterale) poco sviluppata rispetto all'altra. Il nectosacco, che è arrotondato ed arriva a circa 2/5 dell'altezza del nectoforo, è provvisto di canali radiali dritti. Si osserva una macchia gialla nel punto di contatto tra il canale radiale e quello circolare.

La brattea ha forma simile ad una foglia.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Forskalia edwardsi si trova negli oceani Atlantico, Pacifico ed Indiano nonché in Mar Rosso. In Mediterraneo è presente in tutto il bacino occidentale.

Specie caratteristica delle acque superficiali (0-200 m), ha il massimo stagionale nei mesi tardo primaverili - estivi.

BIBLIOGRAFIA

Pugh, P. R. 2003. A revision of the family Forskaliidae (Siphonophora, Physonectae). *J. Nat. Hist.* 37: 1281-1327.

Genere: *Hippopodius* Quoy e Gaimard, 1827
Famiglia: Hippopodiidae Köllicker, 1853
Ordine: Calycophorae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectofori: arrotondati, a forma di ferro di cavallo (lunghezza x diametro circa 10 x 8 mm), ciascuno con quattro protuberanze dorsali disposte ad arco attorno all'apertura boccale. La colonia ha una forma sferoidale ed è costituita da numerosi nectofori disposti in due serie opposte rispetto allo stolone centrale che arriva fino a 30 mm di lunghezza.

Cormidi: I cormidi di questa specie, a differenza della maggior parte dei calicofori (vedi introduzione ai sifonofori) hanno gonofori solo maschili o solo femminili. Sono privi di brattee.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita, si trova negli oceani Pacifico, Atlantico ed Indiano. In Mediterraneo è diffusa sia nel bacino occidentale (incluso il Mar d'Alboran) che in quello orientale, soprattutto nei primi 100 m della colonna d'acqua.

In Mediterraneo le densità maggiori sono state osservate tra dicembre ed aprile.

Hippopodius hippopus compie migrazioni verticali giornaliere e stagionali, fino nella zona mesopelagica. Questa specie, che è caratterizzata da un tipo di nuoto 'lento', è in grado di emettere lampi di luce come strategia difensiva. Talora è infestata da larve di trematodi.

BIBLIOGRAFIA

Carré, D. 1968. Sur le développement post-larvaire d'*Hippopodius hippopus* (Forskål). *Cah. Biol. Mar.* 9: 417-420.

Genere: *Sulculeolaria* Blainville, 1834
Famiglia: Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827
Ordine: Calyphorae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectoforo anteriore. Ha forma conica con apice arrotondato, mediamente rigido e privo di creste, lungo fino a 18 mm. Idroecio molto ridotto, lamella basale sviluppata suddivisa in due lobi. Il margine dell'apertura boccale è provvisto di quattro denti, due laterali e due dorsali. Tali denti sono più sviluppati nel primo nectoforo dell'adulto, mentre risultano più piccoli o scompaiono del tutto in quelli di rimpiazzo; è noto infatti che in diverse specie di *Sulculeolaria* la morfologia dei nectofori prodotti per rimpiazzare quelli originali può variare in maniera accentuata. Il somatocisti lungo e vermiforme, raggiunge 1/3-2/5 dell'altezza del nectoforo.

Nectoforo posteriore. Della stessa taglia del nectoforo anteriore, è provvisto anch'esso di quattro denti attorno all'apertura boccale. Il nectosacco ha due costrizioni caratteristiche ed i canali radiali formano delle anse.

Cormide. Ogni cormide ha un solo gonoforo. La brattea è di forma conica e formata da due lobi contrapposti; il bordo laterale è provvisto di un dente nella regione mediana. Lo stolone che trasporta i cormidi può raggiungere 1 m di lunghezza.

Caratteri utili per il riconoscimento: aspetto, somatocisti, denti al margine dell'apertura boccale dei nectofori anteriore e posteriore, lamella basale.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Sulculeolaria quadrivalvis è una specie epipelagica (primi 100 m della colonna d'acqua) distribuita negli oceani Atlantico, Pacifico ed Indiano. In Mediterraneo è presente in maggior quantità nel bacino occidentale dove ha il massimo stagionale generalmente nei mesi primaverili ed autunnali. Si nutre quasi esclusivamente di piccoli copepodi (≤ 1 mm). Per il genere *Sulculeolaria* sono stati misurati dei tassi metabolici più elevati rispetto ad altri sifonofori calicofori. Tale dispendio energetico è dovuto soprattutto ad una modalità di nuoto "veloce" che caratterizza gli individui di questo genere.

BIBLIOGRAFIA

Carré, C. 1979. Sur le genre *Sulculeolaria* Blainville, 1834 (Siphonophora, Calyphorae, Diphyidae). *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 55 (1): 27-48.

TAV. 14

Genere: *Lensia* Totton, 1932
Famiglia: Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827
Ordine: Calycophorae

IL GENERE *Lensia*

Nectoforo anteriore. Forma piramidale, più o meno appuntita all'apice. Sono generalmente presenti creste longitudinali in numero variabile ed una cresta trasversale. L'idroecio è poco profondo e l'apertura del nectosacco è priva di denti.

Nectoforo posteriore. Forma tubulare, tronca nella porzione prossimale, con lamelle basali rotonde. Non per tutte le specie di *Lensia* si conosce la descrizione del nectoforo posteriore.

Eudoxide. Brattea a forma di elmetto con fillocisti di forma differente nelle diverse specie. Non per tutte le specie di *Lensia* si conosce la descrizione dell'eudoxide.

Lensia campanella (Moser, 1925)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectoforo anteriore. Molto fragile, lungo fino a 3 mm, liscio e arrotondato con cinque creste longitudinali smussate appena distinguibili. L'apice della campana è caratterizzato da una torsione verso destra. Il nectosacco occupa quasi tutto il nectoforo. Lamella basale piccola, suddivisa in due lobi dai margini arrotondati. Il somatocisti ovoidale ha peduncolo corto e fine ed è appoggiato alla regione basale del nectoforo.

Nectoforo posteriore. Provvisto di cinque creste, lungo circa 2.5 mm. Si distingue da quello di *L. subtilis* per la forma relativamente più corta e più larga e per la lamella basale larga e non divisa.

Eudoxide. Brattea lunga circa 1 mm. Fillocisti ovoidale (circa 1/2 di *L* della brattea) quasi coricato sul lato inferiore del corpo bratteale. Gonoforo cilindrico, tronco nella parte prossimale con quattro creste longitudinali smussate. Lunghezza circa 2 mm. Nectosacco grande e manubrio fusiforme in entrambi i sessi che può raggiungere la metà del gonoforo.

Caratteri utili per il riconoscimento: Forma e caratteristiche del somatocisti. Presenza di macchie epidermiche di colore arancio vivo.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita, *Lensia campanella* si trova in Atlantico, Pacifico, Indiano e nel Mar Rosso. Comune in tutto il Mediterraneo, è particolarmente abbondante in autunno e primavera nelle acque epipelagiche (0-200 m). Compie migrazioni verticali giornaliere, e stagionali.

BIBLIOGRAFIA

Carré, C. 1968. L'eudoxie de *Lensia campanella* Moser 1925, avec des précisions sur le stade polygastrique. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 40: 438-445.

SIFONOFORI

Lensia conoidea (Keferstein e Ehlers, 1860)

Lensia subtilis (Chun, 1886)

TAV. 15

Genere: *Lensia* Totton, 1932
Famiglia: Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827
Ordine: Calycophorae

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Lensia conoidea* (Keferstein e Ehlers, 1860)

Nectoforo anteriore. Lungo fino a 10 mm, con cinque creste longitudinali che terminano in un apice acuto. L'idroecio ridotto non è inclinato. Lamella basale corta e larga. Il somatocisti è fusiforme, lungo circa 1/2 della lunghezza totale.

Nectoforo posteriore. Lungo fino a 7 mm, ha cinque creste ed una lamella basale larga e bilobata. I canali radiali laterali formano un'ansa attenuata nella regione prossimale.

Eudoxide. Brattea di forma conica, con un fillocisti lungo e fusiforme. Il gonoforo ha l'apice più stretto rispetto alla base.

Caratteri utili per il riconoscimento: Creste, idroecio e lamella basale del nectoforo posteriore.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Lensia subtilis* (Chun, 1886)

Nectoforo anteriore. Lungo circa 3.5 mm. Fragile, conico e compresso lateralmente, con apice arrotondato. Privo di creste, presenta invece quattro pieghe longitudinali della mesoglea che interessano gran parte del nectoforo. Idroecio inclinato ventralmente e lamella basale piccola e suddivisa in due ali. Somatocisti globoso, situato su un peduncolo lungo e fine che arriva a circa metà del nectoforo.

Nectoforo posteriore. Lungo circa 3.5 mm. Presenta cinque creste e lamella basale molto ridotta ed arrotondata.

Eudoxide. Brattea conica con apice arrotondato lunga circa 1 mm, con fillocisti subsferico che arriva a circa metà della brattea. Il gonoforo è lungo fino a 3 mm.

Caratteri utili per il riconoscimento: Forma, somatocisti, creste e lamella basale del nectoforo posteriore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolite, *L. conoidea* e *L. subtilis* si trovano negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano, soprattutto in acque temperate. *Lensia subtilis* è presente anche in Mar Rosso, *L. conoidea* in Mar di Marmara. Nelle acque epipelagiche del Mediterraneo *L. conoidea* è più abbondante in primavera-estate, *L. subtilis* in inverno-primavera.

Lensia conoidea compie migrazioni verticali giornaliere. In questa specie durante il giorno è stata osservata una distribuzione bimodale con abbondanze elevate sia entro i primi 100 m che al di sotto di 250 m. Questa specie è indicatrice di masse d'acqua.

TAV. 16

Genere: *Muggiaea* Bush, 1851
Famiglia: Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827
Ordine: Calycophorae

IL GENERE *Muggiaea*

Le specie di questo genere hanno un solo nectoforo allo stadio adulto, non rimpiazzabile, a forma di campana, pentagonale in sezione trasversale, privo di denti marginali. L'idroecio è piuttosto profondo.

Caratteri da osservare per il riconoscimento del nectoforo delle specie sono: idroecio e somatocisti.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Muggiaea atlantica* Cunningham, 1892

Nectoforo. Lunghezza circa 5 mm. Ha cinque creste longitudinali ed idroecio che arriva ad 1/3 del nectosacco. Il somatocisti, lungo e filiforme, raggiunge l'apice del nectoforo. L'eudoxide non è stato descritto.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Muggiaea kochi* (Will, 1844)

Nectoforo. Lunghezza circa 4 mm. Ha cinque creste longitudinali ed una leggera torsione apicale. L'idroecio è meno profondo che in *M. atlantica* e raggiunge 1/4 del nectosacco. Il somatocisti arriva a metà del nectoforo.

Eudoxide. Brattea di forma conoide, con apice appuntito e base asimmetrica. La cavità idroeciale è poco profonda ed il fillocisti è rigonfio all'estremità. Il gonoforo ha quattro creste longitudinali, presenta una leggera torsione destrorsa ed ha la lamella basale corta.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Muggiaea kochi e *M. atlantica* sono comuni in oceano Atlantico. *M. kochi* è tipica del Mediterraneo. Attualmente entrambe le specie sono comuni in acque neritiche superficiali (0-50 m) del Mediterraneo, con massimi stagionali in primavera ed autunno per *M. kochi*, ed in primavera-estate per *M. atlantica*. La durata del loro ciclo riproduttivo varia in relazione alla temperatura. Entrambe sono carnivore e si nutrono soprattutto di copepodi. *M. kochi*, in alcune aree del bacino occidentale dai primi anni '80 è stata sostituita nell'abbondanza da *M. atlantica*.

BIBLIOGRAFIA

- Carré, C. & Carré, D. 1991. A complete life cycle of the calycophoran siphonophore *Muggiaea kochi* (Will) in the laboratory, under different temperature conditions: ecological implications. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 334: 27-32.
- Kršinić, F. & Njire, J. 2001. An invasion by *Muggiaea atlantica* CUNNINGHAM 1892 in the northern Adriatic Sea in the summer of 1997 and the fate of small copepods. *Acta Adriatica* 42, 49-59.

Genere: *Chelophyes* Totton, 1932
Famiglia: Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827
Ordine: Calycophorae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectoforo anteriore. Rigido, conico, con quattro creste di cui solo tre raggiungono l'apice. Lamella basale suddivisa in due ali quadrate, appuntite nella porzione terminale. Idroecio a forma di cono, abbastanza profondo e dritto, arriva a circa 1/6 della lunghezza del nectoforo. Il somatocisti è lungo e affusolato con un peduncolo sottile ed arriva a circa metà del nectoforo. Lunghezza del nectoforo: fino a 15 mm.

Nectoforo posteriore. Leggermente asimmetrico lungo fino a 8 mm, con un apice appuntito e quattro creste seghettate ventralmente, che terminano ciascuna in un dente evidente, quello sinistro più lungo del destro. La lamella basale è lobata.

Eudoxide. Brattea a forma di cappuccio, lunga circa 4 mm. Idroecio profondo, lungo circa metà della brattea, fillocisti cilindrico che arriva all'apice della brattea. Il gonoforo, lungo circa 8 mm, ha quattro creste ed un lungo manubrio.

Caratteri utili per il riconoscimento: idroecio, somatocisti e lamella basale nel nectoforo posteriore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Chelophyes appendiculata è una specie cosmopolita che si trova in Atlantico, Pacifico ed Indiano. Comune in tutto il Mediterraneo, soprattutto nelle acque superficiali (0-200 m) sia costiere che del largo, ha il suo picco stagionale in estate-autunno nel bacino occidentale ed in autunno-inverno in Adriatico meridionale.

Compie migrazioni verticali anche molto ampie giornaliere e stagionali (> 1000 m). Per questa specie sono stati misurati tassi metabolici elevati dovuti principalmente al suo nuoto "veloce". È occasionalmente infestata da parassiti, generalmente anfipodi Iperidei e dinoflagellati Peridinei.

BIBLIOGRAFIA

Buecher, E. 1999. Appearance of *Chelophyes appendiculata* and *Abylopsis tetragona* (Cnidaria, Siphonophora) in the Bay of Villefranche, northwestern Mediterranean. *J. Sea Res.* 41: 295-307.

TAV. 17

Genere: *Eudoxoides* (Huxley, 1859)
Famiglia: Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827
Ordine: Calycophorae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectoforo anteriore. Lunghezza fino a 10 mm. Rigido ed appuntito con una caratteristica torsione, munito di cinque creste longitudinali di cui solo tre raggiungono l'apice poichè le 2 ventrali si fondono prima di raggiungerlo. La lamella basale è suddivisa in due ali lanceolate lunghe ed appuntite. L'idroecio è piuttosto profondo, meno che in *Chelophyes*. Il somatocisti, affusolato e privo di peduncolo, arriva a circa metà della campana.

Nectoforo posteriore: assente.

Eudoxide. La brattea a forma di cappuccio è piuttosto appuntita ed allungata, con una base larga e due creste leggermente seghettate. Il somatocisti è dritto e raggiunge quasi l'apice della brattea. Il gonoforo, lungo circa 4 mm, ha l'apice tronco e presenta anch'esso una leggera torsione. Le creste sono leggermente seghettate.

Caratteri utili per il riconoscimento: torsione del nectoforo, idroecio e somatocisti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita largamente distribuita nelle regioni temperate degli oceani Atlantico, Pacifico ed Indiano ed anche in Antartico. In Mediterraneo *Eudoxoides spiralis* è comune in tutto il bacino occidentale incluso il Mar d'Alboran, nel bacino orientale ed in Adriatico meridionale. In Mediterraneo occidentale il massimo stagionale in superficie si osserva generalmente durante i mesi invernali.

E. spiralis compie migrazioni verticali giornaliere e stagionali. Di giorno è abbondante nei primi 100 m, di notte a profondità media superiore a 250 m.

Genere: *Sphaeronectes* Huxley, 1859
Famiglia: Sphaeronectidae Huxley, 1859
Ordine: Calycophorae

IL GENERE *Sphaeronectes*

Le specie di questo genere sono caratterizzate da colonie di piccola taglia con un solo nectoforo di origine larvale, fragile, non rimpiazzabile, liscio, di forma conica o emisferica. L'eudoxide ha una brattea emisferica liscia ed un gonoforo subsferico.

Caratteri da osservare per il riconoscimento delle specie: forma, somatocisti, fillocisti, punto d'intersezione dei canali radiali, idroecio.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Sphaeronectes gracilis* (Claus, 1873, 1874)

Nectoforo. Larghezza fino a 6 mm. I quattro canali radiali si intersecano all'apice del nectosacco. Il somatocisti è orizzontale e peduncolato ed è posto sopra l'apice del nectosacco che arriva a circa 1/2 del nectoforo. L'idroecio, tubulare ed appiattito, è profondo e si estende fino all'apice del nectosacco.

Eudoxide. Brattea con fillocisti fusiforme che arriva oltre la metà della brattea.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Sphaeronectes irregularis* (Claus, 1873)

Nectoforo. Sferoidale, largo fino a 3 mm. I canali radiali si intersecano nella regione ventrale del nectosacco. Somatocisti verticale, piriforme e non peduncolato. Il nectosacco arriva a circa 2/3 del nectoforo. L'idroecio, conico ed appiattito lateralmente, è profondo ed arriva ad 1/3 del nectosacco.

Eudoxide. Brattea leggermente conica, con fillocisti ovoidale lungo meno della metà della brattea, posto su di un peduncolo molto corto.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Sphaeronectes gamulini* Carré, 1966

Nectoforo. Sferoidale e leggermente conico, largo fino a 1.5 mm. I canali radiali si intersecano nella regione ventrale del nectosacco. Somatocisti orizzontale, ovoidale e con un peduncolo ben distinto. Il nectosacco arriva a circa 3/4 del nectoforo. L'idroecio, conico ed appiattito lateralmente, arriva a circa metà dell'altezza del nectosacco.

Eudoxide. Il fillocisti è fungiforme, costituito da un rigonfiamento globoso su di un peduncolo di uguale lunghezza, ed arriva a circa metà della brattea.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Queste tre specie di *Sphaeronectes* sono caratteristiche del Mediterraneo, tipicamente di acque neritiche superficiali (0-200 m). Le specie *S. gracilis* e *S. irregularis* hanno il picco stagionale in autunno-inverno in Mar Ligure, in tardo inverno-primavera nel Golfo di Napoli ed in estate-autunno in Adriatico e sono più abbondanti di *S. gamulini*.

BIBLIOGRAFIA

- Carré, C. 1966. *Sphaeronectes gamulini* sp. n., une nouvelle espèce de Siphonophore calycophore méditerranéen. *Vie Milieu* 17: 1069-1076.
 Carré, C. 1968. Contribution à l'étude du genre *Sphaeronectes* Huxley, 1859. *Vie Milieu* 19: 85-94.

Genere: *Abylopsis* Chun, 1888
Famiglia: Abylidae L. Agassiz, 1862
Ordine: Calycophorae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectoforo anteriore. Lunghezza fino a 5 mm. Rigido, di forma poliedrica. La faccia dorsale e quella ventrale sono pentagonali. Il nectosacco si estende fino all'apice del nectoforo. Idroecio profondo fino a circa metà del nectosacco. Il somatocisti è globoso ed ha un diverticolo apicale. I canali radiali laterali del nectosacco formano un'ansa ascendente.

Nectoforo posteriore. Lunghezza fino a 20 mm. Sub-quadrangolare con cinque creste principali che terminano ciascuna in un dente, di cui uno più pronunciato. Un'ala della cavità idroeciale ha nove denti che formano una sorta di pettine. Uno dei quattro canali radiali si ramifica a circa metà del nectoforo.

Eudoxide. Brattea lunga fino a 4 mm di forma cuboide, con faccia dorsale pentagonale. L'idroecio ha un apice piuttosto allargato ed arriva a metà della brattea. Il somatocisti, sopra l'idroecio, è formato da due lobi laterali larghi e rigonfi, un diverticolo ascendente ed un ramo discendente lungo e fine. Il gonoforo è asimmetrico ed ha quattro creste che terminano in quattro denti asimmetrici.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma, idroecio, somatocisti, canali radiali ed ala idroeciale nel nectoforo posteriore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

A. tetragona è presente negli oceani Atlantico, Pacifico ed Indiano. Comune nelle acque epipelagiche di tutto il Mediterraneo Mar di Alboran incluso, è più abbondante in primavera-estate.

Effettua migrazioni verticali giornaliere e stagionali di ampiezza rilevante. Specie caratterizzata da un metabolismo relativamente basso, si muove con un nuoto lento. Talvolta è infestata da parassiti (anfipodi Iperidei e dinoflagellati Peridinei).

BIBLIOGRAFIA

Buecher, E. 1999. Appearance of *Chelophyes appendiculata* and *Abylopsis tetragona* (Cnidaria, Siphonophora) in the Bay of Villefranche, northwestern Mediterranean. *J. Sea Res.* 41: 295-307.

Genere: *Bassia* L. Agassiz, 1862
Famiglia: Abylidae L. Agassiz, 1862
Ordine: Calyphorae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Nectoforo anteriore. Rigido di forma poliedrica somigliante a quello di *Abylopsis*, lungo fino a 4 mm. L'idroecio è piuttosto profondo ma non arriva alla zona situata tra somatocisti e nectosacco. Il somatocisti ovoidale è privo di peduncolo.

Nectoforo posteriore. Sub-quadrangolare lungo fino a 15 mm con quattro creste principali che terminano ciascuna in un dente, di cui uno più pronunciato.

Eudoxide. Brattea a forma di poliedro sub-quadrangolare a sette facce, con un lato dorsale romboidale e la faccia basale a forma di stella a cinque punte. Lunga fino a 5 mm, ha un somatocisti rigonfio, provvisto di un diverticolo ovoidale ascendente e di un prolungamento molto fine discendente lungo la parete idroeciale. La cavità idroeciale a forma di uncino, arriva quasi a metà della brattea. Il gonoforo ha quattro creste longitudinali che terminano alla base in quattro grossi denti.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma, idroecio, somatocisti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Bassia bassensis è diffusa negli oceani Atlantico, Indiano e Pacifico. In Mediterraneo si trova prevalentemente nelle acque epipelagiche (0-200 m) dove è più abbondante durante i mesi invernali. Questa specie è indicatrice di masse d'acqua.

Si nutre di piccoli copepodi (≤ 1 mm.) riducendone significativamente la quantità grazie all'elevato numero di gastrozoidi presenti in ciascuna colonia poligastica.

BIBLIOGRAFIA

Pagès, F. González, H.E., Ramón, M., Sobarzo, M. & Gili, J.M. 2001. Gelatinous zooplankton assemblages associated with water masses in the Humboldt Current System, and potential predatory impact by *Bassia bassensis* (Siphonophora: Calyphorae). *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 210: 13-24

Gli Ctenofori (o Ctenari) sono metazoi esclusivamente marini, per la maggior parte pelagici, a larga distribuzione. Hanno il corpo costituito da ectoderma, endoderma e abbondante mesenchima interposto di consistenza gelatinosa. Mancano di formazioni scheletriche. Essi differiscono dagli Cnidari (con i quali sono stati per lungo tempo riuniti sotto il nome di Celenterati) essenzialmente per l'assenza di *cnidoblasti* o cellule urticanti. Sui tentacoli portano invece particolari cellule adesive o *colloblasti* provviste di filamenti che si estroflettono ed aderiscono alla preda.

Nella condizione più semplice il corpo è globoso o piriforme, con un polo orale inferiore e uno apicale superiore che sono congiunti dall'asse principale. Per questo si possono fare passare un *piano trasversale* e uno *sagittale* tra loro normali che dividono il corpo in metà simmetriche. Gli ctenofori sono quindi caratterizzati da simmetria bilaterale doppia. Il tipo morfologico più semplice può essere però molto modificato, per es. diventare nastriforme come nel *Cestum veneris* o avere grandi lobi attorno alla bocca come nel genere *Bolina*.

Al polo aborale è situato un organo di senso statico molto differenziato detto *statocisti* o *organo apicale* in corrispondenza del quale si trova la parte centrale del sistema nervoso. La caratteristica particolare degli ctenofori è la presenza di otto serie di *lamelle vibratili*, o cteni, costituite da ciglia agglutinate. Queste serie di lamelle hanno decorso meridiano lungo otto costole talvolta rilevate, e rappresentano l'apparato locomotore.

L'apparato gastrovascolare è molto complesso, costituito da un'apertura boccale cui fa seguito un *faringe*, un breve *esofago* e lo *stomaco* o *infundibulum* che è la parte dilatata della cavità gastrovascolare. Da questa iniziano vari *canali* che prendono nomi diversi, tra cui: meridiani, paratentacolari, parasagittali, faringei. Questo sistema di canali e di cavità gastrovascolari provvede alle funzioni digestive e di distribuzione dell'alimento. La conformazione dei canali è un carattere diagnostico.

Gli ctenofori sono tutti ermafroditi e le gonadi sono disposte all'interno dei canali meridiani o di loro diverticoli e ramificazioni. Lo sviluppo è indiretto, per lo più con una larva *cidippide* che ha un'organizzazione corrispondente a quella delle forme primitive, i Cidippidi.

Gli ctenofori planctonici vengono suddivisi in due classi, Tentacolati e Nudi. Nei Tentacolati dall'emisfero superiore si dipartono due tentacoli muniti lateralmente di filamenti, i *tentilli*, provvisti di cellule adesive; la presenza di fibre muscolari consente la retrazione dei tentacoli entro apposite *tasche*. Gli Ctenofori Nudi sono privi di tentacoli ma sono provvisti di una bocca enorme che permette di catturare facilmente le prede, spesso costituite da ctenofori tentacolati. In Mediterraneo sono presenti quattro ordini di ctenofori planctonici: Cidippidi, Lobati, Cestidi e Beroidei. Solo due specie di ctenofori comuni ed abbondanti nelle acque costiere mediterranee vengono descritte in questo Manuale, un Cidippide ed un Beroideo.

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Carré, D. & Sardet, C. 1984. Fertilization and early development in *Beroë ovata*. *Developmental Biology* 105: 188-195.
- Chun, C. 1880. Die Ctenophoren des Golfes von Neapel. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, 1: 1-313.
- Harbison, G. R. & Madin, L. P. 1982. Ctenophora. In: *Synopsis and Classification of Living organisms*. McGraw-Hill, New York, Vol. 1, pp. 707-715.
- Hernandez-Nicaise, M. L. & Franc, J. M. 1993. Embranchement des Cténaires. Morphologie, biologie, écologie. In: *Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Cnidaires, Cténaires*. Masson, Paris, Vol. III (2), pp. 943-1055.
- Hyman, L. H. 1940. *The Invertebrates*. Mc Graw Hill, London, VolII, pp. 440-449.

Genere: *Pleurobrachia* Fleming, 1822
Famiglia: Pleurobrachiidae Chun 1880
Ordine: Cydippida

ORDINE Cidippidi

Forma ovoidale, tentacoli sviluppati, canali meridiani non ramificati a fondo cieco, gonadi all'interno dei canali meridiani.

Pleurobrachia rhodopsis Chun, 1880

CARATTERI DIAGNOSTICI

Adulto. Corpo ovoidale, trasparente. Diametro: 10 mm. Gli cteni, o lamelle vibratili, ricoprono le linee meridiane in tutta la loro lunghezza, dal polo inferiore (orale) piuttosto arrotondato dove si apre la bocca a fessura, al polo aborale dove si trova lo statocisti che coordina il movimento degli ctenidi e l'equilibrio. In posizione mediana sono situate due tasche tentacolari nelle quali si retraggono i tentacoli. Il sistema gastrovascolare è molto ramificato ed i canali terminano a fondo cieco (non anastomizzati). La bocca si prolunga nel faringe largo e piatto che termina in uno stomaco, punto di partenza di tutti i canali centrifughi periferici (canale infundibolare, canali faringeali, trasversali, tentacolari, interraddiali, adradiali, meridiani, parasagittali e paratrasversali).

Giovane. Corpo ovoidale. Diametro <0.5 mm. Le file di cteni, più corte rispetto all'adulto, si allungano progressivamente. La cavità gastrovascolare inizialmente appena suddivisa, si differenzia successivamente nei vari canali.

Caratteri utili per la determinazione: forma, lunghezza delle serie di cteni, posizione delle tasche tentacolari.

Nota. Da non confondere con *Hormiphora plumosa* Agassiz 1860 che ha un polo orale più appuntito, le bande meridiane più strette e corte ed i tentacoli muniti di due tipi di tentilli.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Pleurobrachia rhodopsis, volgarmente detta "ribes di mare", è ampiamente distribuita nel Mediterraneo occidentale (incluso il Mar d'Alboran) e in Adriatico meridionale dove si trova in quantità elevate durante i mesi primaverili nei primi 100 m della colonna d'acqua.

Questa specie può raggiungere elevatissime concentrazioni. Secondo alcuni autori questi eventi avverrebbero in corrispondenza di variazioni di salinità.

BIBLIOGRAFIA

- Buecher, E. 1997. Distribution and abundance of *Pleurobrachia rhodopsis* (cydippid ctenophore) in the Bay of Villefranche-sur-mer (Northwestern Mediterranean) studied using three different planktonic time series. *Ann. I. océanogr. Paris* 73: 173-184.
- Buecher, E. 1998. Estimation of predatory impact of *Pleurobrachia rhodopsis* (cydippid ctenophore) in the north-western Mediterranean Sea: *in situ* observations and laboratory experiments. *J. Plankton Res.* 20: 631-651.
- Mills, C. E., Pugh, P. R., Harbison, G. R. & Haddock, S. H. D. 1996. Medusae, siphonophores and ctenophores of the Alboran Sea, south western Mediterranean. *Sci. Mar.* 60: 145-163.

TAV. 23

Genere: *Beroe* Browne, 1756
Famiglia: Beroidae Eschscholtz, 1825
Ordine: Beroidea

ORDINE Beroidei

Forma ovoidale o piatta, tentacoli assenti, canali meridiani anastomizzati con ramificazioni a fondo cieco, gonadi all'interno di ramificazioni dei canali meridiani.

Beroe ovata Bosc, 1802

CARATTERI DIAGNOSTICI

Forma ovoidale, poco trasparente, di colore biancastro-rosa pallido. Bocca molto larga e polo aborale arrotondato. Il faringe è enorme ed occupa tutto il corpo per cui i canali periferici si originano sotto lo statocisti al polo aborale. Altezza fino a 16 mm. I canali hanno numerosissime piccole ramificazioni laterali spesso a fondo cieco.

Caratteri utili per la determinazione: forma, ramificazione dei canali.

Nota: da non confondere con la specie meno comune *Beroe forskali* (Milne Edwards, 1841) di colore rosa carminio con il polo aborale conico ed i canali meridiani ramificati in una rete continua.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie diffusa in Atlantico, Pacifico e Mediterraneo. Comune nelle acque superficiali durante tutto l'anno, in Mediterraneo è più abbondante durante i mesi primaverili (marzo-maggio).

Beroe ovata, come in generale tutti i Beroidei, essendo priva di tentacoli e dei colloblasti ivi situati, per catturare le prede spalanca la bocca e le ingloba tramite una corona di macrociglia periboccali situata all'interno del faringe. Si nutre dello ctenoforo *Pleurobrachia*.

BIBLIOGRAFIA

- Harbison, G. R., Madin, L. P. & Swanberg, N. R. 1978. On the natural history and distribution of oceanic ctenophores. *Deep-Sea Res. Pt I* 25: 233-256.
- Mills, C. E., Pugh, P. R., Harbison, G. R. & Haddock, S. H. D. 1996. Medusae, siphonophores and ctenophores of the Alboran Sea, south western Mediterranean. *Sci. Mar.* 60: 145-163.
- Svetlichny, L. S., Abolmasova, G. I., Hubareva, E. S., Finenko, G. A., Bat, L. & Kideys, A. E. 2004. Respiration rates of *Beroe ovata* in the Black Sea. *Mar. Biol.* 145: 585-593.

CLADOCERI

ORDINE Cladocera

I Cladoceri, ordine della sottoclasse Branchiopoda (Classe Crustacea), costituiscono un gruppo numeroso di piccoli organismi diffusi soprattutto nelle acque dolci. Essi comprendono 11 famiglie e circa 450 specie (diffuse in tutto il mondo), di cui soltanto una decina sono marine o di acque salmastre.

I generi presenti in mare sono *Podon*, *Evadne* e *Penilia*.

Caratteristiche principali:

animali di piccola taglia, di solito trasparenti, che lasciano intravedere l'organizzazione interna;
2° antenne molto grandi formate da pochi articoli, biramificate, guarnite di setole piumose e rappresentanti l'organo di locomozione;
corpo ricoperto in genere dal carapace più o meno esteso che lascia libero sempre il capo;
vi è un solo occhio composto e mobile;
gli arti toracici sono in numero da 4 a 6;
l'addome è privo di arti e termina con i rami furcali a forma di unghia;
lo sviluppo embrionale è diretto; le uova si sviluppano nella tasca incubatrice dorsale;
riproduzione con dimorfismo sessuale; si riproduce come regola per partenogenesi (producendo solo femmine), ma in determinati periodi produce sia maschi che femmine;
produce uova di resistenza o durature.

I Cladoceri possono essere suddivisi in due famiglie:

famiglia Sididae	genere <i>Penilia</i>	
famiglia Podonidae	genere <i>Podon</i> :	specie <i>Podon intermedius</i> <i>Podon polyphemoides</i>
	genere <i>Evadne</i> :	specie <i>Evadne spinifera</i> <i>Evadne nordmanni</i> <i>Evadne tergestina</i>

Diagnosi

1. Carapace che racchiude nettamente il corpo.....*Penilia*
Mancanza di carapace bivalve; occhi molto grossi.....2
2. Capo separato molto nettamente dal corpo per mezzo di un solco.....*Podon*
Capo saldato al corpo senza alcun solco.....*Evadne*

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Boltovskoy D. 1999. *South Atlantic zooplankton*, 1-2. Backhuys Publishers, Leiden.
- Della Croce N. 1974. – in ICES *Identification leaflets for Plankton* n°143:1-4 to replace: Fiches d'identification du Zooplancton/ICES Identification leaflets for Plankton n°3. International Council for the Exploration of the Sea. Copenhagen. Denmark.
- Margaritora F. G. 1985 - *Fauna d'Italia, Cladocera*. Calderini Bologna, pp. 399.
- Tregouboff, G. & Rose, M. 1957. *Manuel de Planctonologie Méditerranéenne*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, Vol. I, p. 587; Vol. II tav. I-CCVII.

TAV. 24

Genere: *Penilia* Dana, 1849
Famiglia: Sididae Baird, 1850
Ordine: Cladocera

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo cilindrico e visibilmente segmentato; capo senza rostro con estremità arrotondata occupata dall'occhio, senza ocello. Antennule brevi; antenne molto grandi con basipodite più lungo dell'eso - ed endopodite che portano numerose setole natatorie.

Femmina - Corpo cilindrico; capo rotondeggiante di dimensioni molto ridotte; organo nucale assente negli adulti; occhio piccolo lobato; antennule ridotte, fornite di nove papille olfattorie; antenne lunghe e biramose; il primo paio di appendici locomotorie porta 11 setole distali rivolte in avanti di cui le prime 2 articolate, e 3 setole dirette internamente. Il corpo, trasparente, è interamente ricoperto da un carapace bivalve di forma ovale, con margine seghettato e con angolo postero ventrale appuntito munito di spina. Il postaddome è provvisto di un artiglio terminale. Il numero di uova partenogenetiche può variare da 1 a 10, in media da 4 a 6. Le uova sono deposte nella camera incubatrice in numero variabile da 1 a 4.

Maschio - Generalmente di dimensioni ridotte rispetto alla femmina. Il corpo presenta una forma più affusolata per l'assenza della camera incubatrice. Prime antenne ben sviluppate, lunghe quanto tutto il corpo negli esemplari maturi. Il primo paio di appendici locomotorie porta sulla estremità distale del terzo articolo una robusta setola conformata ad uncino.

Dimensioni: 0,4-0,6 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie eurialina ed euriterma, prevalentemente costiera; è cosmopolita nei mari temperati e caldi. In Mediterraneo è presente ovunque in ambiente costiero, tuttavia la sua presenza sembra sia piuttosto recente. In Adriatico è stata segnalata per la prima volta nel 1915 da Leder (1915). Nel Mediterraneo la sciamatura inizia tipicamente all'inizio dell'estate.

In Adriatico compare a giugno con una temperatura di circa 20°C. La riproduzione partenogenetica permette un rapidissimo sviluppo quantitativo della popolazione la quale termina la sua sciamatura in autunno. Il popolamento presenta ampie oscillazioni quantitative presumibilmente legate a fenomeni di autoregolazione.

BIBLIOGRAFIA

- Della Croce, N. & Bettanin, S. 1964-65. Osservazioni sul ciclo biologico di *Penilia avirostris* DANA nel Golfo di Napoli. *Boll. Mus. Ist. biol. Genova*, 33: 58-59.
Leder 1915. Über *Penilia schmackeri* Richard in der Adria. *Zool. Anz.* 45: 350-360.
Specchi M., & Fonda S. 1974. Alcune osservazioni sul ciclo biologico di *Penilia avirostris* DANA nel Golfo di Trieste. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 29 (1): 11-19.

Genere: *Podon* Lilljeborg, 1853
Famiglia: Podonidae Mordukhai-Boltovskoi, 1968
Ordine: Cladocera

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo piccolo, opaco; appendici (antenne e arti) brevi; capo nettamente distinto dal corpo; organo nucale piccolo; occhio di colore noce aranciato con ommatidi non ben distinguibili. Esopoditi dei pereopodi con 11 setole complessive.

Femmina - Corpo piccolo, carapace poco trasparente, giallastro; occhio piccolo non ben evidente come in *P. intermedius*, di colore rossastro-arancio. Insellatura tra capo e carapace marcata. Gli esopoditi dei 4 pereopodi portano 11 setole in totale.

Il numero delle uova partenogenetiche varia da 2 a 7 con media attorno a 4. L'uovo duraturo è grande, visibile e di colore aranciato.

Maschio - Ha dimensioni più piccole; ha il carapace ridotto, capo e occhi relativamente più grandi che nella femmina. Sull'ultimo articolo dell'endopodite del P1, più corto che nella femmina, è ben evidente un robusto uncino.

Dimensioni: 0,3 - 0,5 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie euriterma ed eurialina, distribuita in tutto il Mediterraneo, strettamente costiera. E' l'unico Cladocero marino ben rappresentato nelle lagune e negli stagni salmastri costieri dove sembra si possa riprodurre.

Specie diclica con un massimo primaverile ed uno autunnale.

BIBLIOGRAFIA

- Canicci, G. 1958. Observations sur les cladoceres dans la zone neritique de la cote italienne. *Rapp. Comm. Int. Medit.* 14: 233-241.
- Giacometti Canicci, G. 1962. Instabilità delle associazioni planctoniche in alcuni stagni salmastri della penisola italiana e della Sardegna in rapporto alle caratteristiche dell' habitat. *Pubbl. Staz. zool. Napoli* 32: 349-367.
- Specchi, M. & Zitter, M. 1974. I Cladoceri del genere *Podon* nel Golfo di Trieste- Notizie sul ciclo biologico di *Podon intermedius* e *Podon polyphemoides*. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 29: 11-19.

TAV. 25

Genere: *Podon* Lilljeborg, 1853
Famiglia: Podonidae Mordukhai-Boltovskoi, 1968
Ordine: Cladocera

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo grande e trasparente, appendici (antenne e arti) lunghe e ben visibili. Capo nettamente distinto dal corpo. Organo nucale grande. Occhio di colore bruno scuro con ommatidi ben evidenti. Esopoditi dei pereiopodi con 6 setole complessive.

Femmina - Corpo piuttosto grande, carapace dorsale di forma sferica o subsferica. Occhio grande, ben evidente con pigmento bruno scuro-rossastro. Gli esopoditi dei quattro pereiopodi portano 6 setole in totale. Il numero delle uova partenogenetiche varia da 2 a 7, con medie attorno a 4. L'uovo duraturo è grande, ben visibile e di colore aranciato.

Maschio - Ha dimensioni più piccole, con carapace ridotto. Capo e occhi più grandi che nella femmina. Sull'estremità dell'ultimo articolo dell'endopodite del P1, più corto che nella femmina, è ben evidente un uncino.

Dimensioni: 0,4-0,6 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

E' una specie ubiquista, prevalentemente neritica; presente in tutto il Mediterraneo. L'unica specie di Cladocero presente in Adriatico durante i mesi invernali. Osservazioni più recenti hanno messo in evidenza la presenza della specie durante tutto l'anno, con prevalenza nei mesi primaverili.

E' una specie diciclica con massimi primaverili ed autunnali e con periodi di pausa estiva ed invernale. Tuttavia compare, seppure in numero limitato di esemplari, in tutte le stagioni. Le femmine portatrici di uovo duraturo anticipano i massimi quantitativi di circa un mese, mentre i maschi compaiono in grande numero soltanto in corrispondenza dei massimi di sciamatura, ma in genere sono molto scarsi.

BIBLIOGRAFIA

- Kaidiz, B. 1912. Temporale Verteilung der Cladoceren und Ostrakoden im Triester Golf in den Jahren 1902/03. *Sitz. k. Akad. Wiss. Wien, Math-naturw. Cl.*, 121:915-940.
- Specchi, M. 1965. Il plancton del Golfo di Trieste: i Cladoceri. *Boll. Zool.* 33 (2): 639-653.
- Specchi, M. 1970. Cladoceri raccolti dall' "Argonaut" in alto Adriatico. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 25 (1): 95-110.
- Specchi, M. 1973. Osservazioni sui Cladoceri raccolti dall' "Argonaut" nel Quarnero. Alcune comparazioni con la Cladocerofauna del bacino occidentale dell'Alto Adriatico. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 28 (1): 45-57.
- Specchi, M. & Zitter, M. 1974. I Cladoceri del genere *Podon* nel Golfo di Trieste- Notizie sul ciclo biologico di *Podon intermedius* e *Podon polyphemoides*. *Boll. Soc. Adriatica Sci. Trieste* 59: 172-182.

Genere: *Evadne* Lovén 1836
Famiglia: Podonidae Mordukhai-Boltovskoi, 1968
Ordine: Cladocera

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo di piccole dimensioni con carapace dorsale di forma subtriangolare, la cui estremità distale è rotondeggiante. Il carapace non ricopre tutto il corpo, ma soltanto la parte dorsale. Capo grande con occhio composto impari ben sviluppato. Prime antenne ridottissime, seconde antenne molto sviluppate, biramose. Organo nucale sempre presente e ben sviluppato. Quattro paia di appendici locomotorie tozze e provviste di lunghe setole; esopoditi, specialmente delle prime tre paia, ben sviluppati.

Femmina – Carapace allungato, snello, spesso incurvato nella sua parte posteriore; l'estremità dorsale, piuttosto acuta, può essere rotondeggiante oppure presentare una piccola spina. Il numero delle uova partenogenetiche varia da 2 a 7, con medie attorno a 3. L'uovo duraturo è rotondeggiante, ben evidente, grande e di colore giallastro

Maschio — Ha dimensioni leggermente inferiori rispetto alla femmina, ma con le stesse caratteristiche morfologiche.

Dimensioni: 0,4 – 0,5 mm

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie eurialina ed euriterma, spiccatamente neritica. Preferisce acque fredde (in Atlantico è distribuita dalle coste della Norvegia a quelle del Marocco). Nel Mediterraneo la sua presenza è stata spesso segnalata in tutta la parte occidentale del bacino e nell'Adriatico.

In Atlantico la specie è diciclica (primavera-autunno), mentre in Mediterraneo è specie monociclica primaverile. Il potenziale riproduttivo è maggiore all'inizio del ciclo ed è in funzione inversa della temperatura.

BIBLIOGRAFIA

Specchi, M., Dollinar, L. & Fonda, S. 1974. I Cladoceri del genere *Evadne* nel Golfo di Trieste. Notizie sul ciclo biologico di *Evadne nordmanni*, *Evadne tergestina* ed *Evadne spinifera*. Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol. 29 (2): 107 – 122.

TAV. 26

Genere: *Evadne* Lovén 1836
Famiglia: Podonidae Mordukhai-Boltovskoi, 1968
Ordine: Cladocera

CARATTERI DIAGNOSTICI

Capo non separato dal corpo da incisura dorsale; l'estremità del carapace con una lunga spina. I muscoli elevatori delle antenne sono divaricati; gli esopoditi hanno complessivamente 5 setole.

Femmina - Corpo piccolo, carapace allungato terminante con una spina più o meno allungata, ma sempre ben evidente. Organo nucale ben sviluppato. Il numero delle uova partenogenetiche varia da 1 a 4. L'uovo duraturo, di grandi dimensioni e di colore giallastro, è sempre ben evidente.

Maschio - Leggermente più piccolo della femmina, molto raro, ha le stesse caratteristiche morfologiche della femmina.

Dimensioni: 0,4 – 0,5 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita di acque temperate, in Atlantico la specie è distribuita dalle coste settentrionali dell'Inghilterra fino a Capo Verde. Ampiamente diffusa, ubiquista, ma con leggera preferenza per le acque d'altura. In Mediterraneo è presente ovunque.

E' una specie che presenta i suoi massimi in primavera e d'autunno, con stasi estiva e invernale. Il potenziale riproduttivo è in rapporto con la temperatura.

BIBLIOGRAFIA

- Specchi, M. 1970. Cladoceri raccolti dall'"Argonaut" in alto Adriatico. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 25 (1): 95-110.
Specchi, M. 1973. Osservazioni sui Cladoceri raccolti dall'"Argonaut" nel Quarnero. Alcune comparazioni con la Cladocerofauna del bacino occidentale dell'Alto Adriatico. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 28 (1): 45-57.
Specchi, M., Dollinar, L. & Fonda, S. 1974. I Cladoceri del genere *Evadne* nel Golfo di Trieste. Notizie sul ciclo biologico di *Evadne nordmanni*, *Evadne tergestina* ed *Evadne spinifera*. *Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol.* 29 (2): 107 – 12.

Genere: *Evadne* Lovén 1836
Famiglia: Podonidae Mordukhai-Boltovskoi, 1968
Ordine: Cladocera

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Corpo piuttosto piccolo, carapace subtriangolare, conico o rotondeggiante con l'estremità molto arrotondata. Particolarità della specie è la presenza di una piccola catenella di cellule pigmentate che decorre lateralmente lungo i fianchi del carapace. Organo nucale ben evidente, ma meno sviluppato rispetto ad *E. spinifera* ed *E. nordmanni*. Muscoli sollevatori delle antenne ben divaricati. Il numero delle uova partenogenetiche varia da 1 a 5. L'uovo duraturo è rotondeggiante, ben evidente, grande e di colore giallastro.

Maschio - Di dimensioni ridotte rispetto alla femmina e con le stesse caratteristiche morfologiche anche per quanto riguarda la variabilità della forma del carapace.

Dimensioni: 0,4 – 0,5 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

E' distribuita nei mari caldi (Atlantico - dalle Azzorre all'Equatore). Specie ubiquista in tutto il Mediterraneo, ma con una spiccata preferenza per le acque d'altura.

E' una specie tipicamente estiva, con massimi quantitativi in corrispondenza ai massimi termici. Il potenziale riproduttivo, discretamente elevato all'inizio del ciclo, diminuisce mano a mano che aumenta la temperatura per poi aumentare nuovamente verso la fine del ciclo.

BIBLIOGRAFIA

- Specchi, M. 1970. Cladoceri raccolti dall' "Argonaut" in alto Adriatico. *Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol.* 25 (1): 95-110.
Specchi, M. 1973. Osservazioni sui Cladoceri raccolti dall' "Argonaut" nel Quarnero. Alcune comparazioni con la Cladocerofauna del bacino occidentale dell'Alto Adriatico. *Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol.* 28 (1): 45-57.
Specchi, M., Dollinar, L. & Fonda, S. 1974. I Cladoceri del genere *Evadne* nel Golfo di Trieste. Notizie sul ciclo biologico di *Evadne nordmanni*, *Evadne tergestina* ed *Evadne spinifera*. *Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol.* 29: 11-19.

COPEPODI

I Copepodi sono una sottoclasse dei Crostacei e rappresentano un gruppo molto importante nelle comunità zooplanctoniche marine, in quanto molto ricco di specie e di individui. Si tratta di animali di piccole dimensioni, la cui lunghezza è compresa tra pochi decimi di millimetro e una decina di mm.

Morfologia. Le forme pelagiche marine hanno il corpo formato di segmenti o *somiti*, alcuni dei quali possono essere fusi fra loro e il cui numero varia nelle diverse specie. Nel corpo si possono generalmente distinguere tre regioni: il *capo* o *cefalosoma*, il *torace* o *metasoma*, l'*addome*. Capo e torace insieme costituiscono il *corpo anteriore* o *prosoma*, mentre l'addome forma il *corpo posteriore*, o *urosoma*. In alcune forme, l'ultimo segmento toracico è molto più stretto dei precedenti, si incorpora all'addome ed insieme a questo forma il corpo posteriore. In altre forme il corpo non presenta regioni nettamente separabili.

Il capo porta spesso, ventralmente, un *rostro* mediano e due paia di appendici, le *antennule* o *prime antenne* e le *antenne* o *seconde antenne*. A queste seguono le appendici boccali, rappresentate da: un paio di *mandibole*, due paia di *mascelle* dette anche *prime* e *seconde mascelle*, ed un paio di *massillipedi*. Il torace porta generalmente cinque paia di *zampe natatorie* o *piedi*, la cui struttura tipica comprende un *basipodite* a due segmenti che unisce il piede al corpo e a cui si articolano due rami segmentati, l'*esopodite* o *ramo esterno* e l'*endopodite* o *ramo interno*. I segmenti dei piedi sono generalmente forniti di sete e/o spine. Il quinto paio di piedi in genere si differenzia dai precedenti; nella femmina è spesso atrofizzato o assente, mentre nel maschio è spesso trasformato in una complessa appendice atta al trasferimento della *spermatofora* sulle aperture genitali della femmina. Nel maschio, anche le prime antenne sono talvolta modificate in organo prensile, irrobustite e/o ripiegate (genicolate), per trattenere la femmina durante l'accoppiamento. L'addome non ha appendici. Il primo segmento porta gli orifizi sessuali da cui il nome di *segmento genitale*; sull'ultimo segmento si apre ventralmente l'*ano*, da cui il nome di *segmento anale*, e ad esso si articola la *furca*, costituita da due rami più o meno sviluppati, paralleli o divergenti, muniti ciascuno di 6 sete.

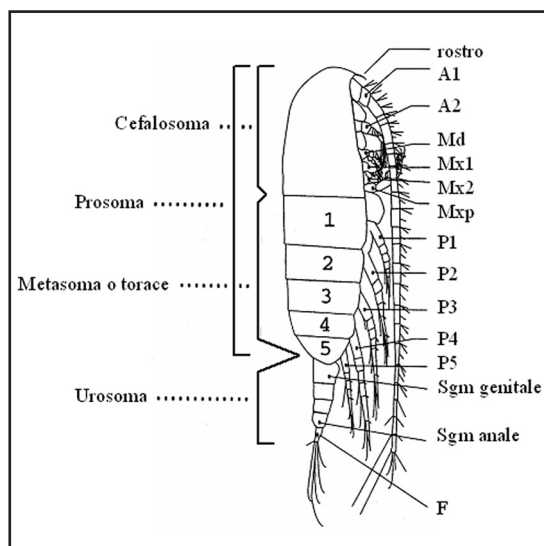
Classificazione. Le specie di Copepodi planctonici presenti nelle acque costiere del Mediterraneo appartengono a 4 ordini: Calanoida, Cyclopoida, Poecilostomatoida e Harpacticoida. L'identificazione a livello di genere e specie si basa sulla conformazione generale del corpo, sulla forma e la struttura delle appendici, soprattutto del quinto piede, e dei rami furcali.

Riproduzione e sviluppo. Nei Copepodi planctonici i sessi sono separati, con dimorfismo sessuale a volte molto accentuato. Gli spermatozoi sono racchiusi in sacchi membranosi, le *spermatofore*, che vengono attaccate al segmento genitale della femmina. Nelle diverse specie, le uova vengono emesse libere nell'acqua oppure deposte in sacchi appesi agli orifizi genitali della femmina. Il tempo di sviluppo delle uova dipende dalla temperatura e può durare da un giorno a diversi mesi. Alcune specie producono anche uova durature. I Copepodi hanno 12 stadi di sviluppo: 6 stadi naupliari (NI-NVI) e 5 stadi copepoditi (CI-CV), cui segue lo stadio adulto (CVI). Il passaggio da uno stadio all'altro avviene attraverso un processo di muta ed implica un cambiamento nel numero dei somiti del prosoma e dell'urosoma e nei piedi natatori.

Naupli e copepoditi sono molto numerosi nel plancton.

COPEPODI

Purtroppo i copepoditi sono difficili da classificare a livello di specie perché le caratteristiche specifiche essenziali si evidenziano chiaramente solo nell'adulto. Tuttavia si arriva abbastanza facilmente alla classificazione a livello di genere sulla base del profilo generale del corpo (in particolare del capo e della furca) e della struttura delle appendici cefaliche.



Schema generale di un copepode calanoide

Terminologia e abbreviazioni utilizzate nelle schede e nelle tavole

(secondo Huys & Boxshall, 1991 e Bradford-Grieve *et al.*, 1999)

Abd: addome

A1: prime antenne (o antennule)

A2: seconde antenne (o antenne)

B: basipodite

B1 e B2 : 1° e 2° segmento del basipodite

End: endopodite (o ramo interno delle appendici; = Ri, secondo Rose 1933)

End1, End2, End3 : 1°, 2°, 3° segmento dell'endopodite

Exp: esopodite (o ramo esterno delle appendici; = Re, secondo Rose 1933)

Exp1, Exp2, Exp3: 1°, 2°, 3° segmento dell'esopodite

F: furca

Md: mandibola

Mx1: prime mascelle (= Mx : mascella, secondo Rose 1933)

Mx2: seconde mascelle (= Mxp1: massillipede anteriore, secondo Rose 1933)

Mxp: massillipede (= Mxp2 : massillipede posteriore, secondo Rose 1933)

P: piede (o zampa natatoria)

P1, P2 P5: 1°, 2° 5° piede

Pr: prosoma

Sgm: segmento

Th1, Th5: 1°, 5° segmento del torace

Ur: urosoma

COPEPODI

BIBLIOGRAFIA GENERALE

Qui di seguito vengono riportate le referenze bibliografiche che si ritiene opportuno consigliare per il riconoscimento tassonomico dei Copepodi planctonici, selezionate sulla base di un criterio di qualità e di utilità pratica. Sono suddivise in tre sezioni. La prima riporta referenze di carattere generale, per lo più libri; la seconda riporta, per alcuni generi, solo i lavori utilizzati per le tavole iconografiche ed altri con ulteriori informazioni di dettaglio, ma non riporta le referenze già indicate nelle schede; la terza sezione presenta due siti internet qualificati che è possibile consultare per reperire ulteriori informazioni sulla tassonomia dei Copepodi.

Si segnala che tutti i lavori elencati, sia libri che articoli da riviste scientifiche, sono reperibili presso la Stazione Zoologica 'Anton Dohrn' di Napoli (<http://www.szn.it>) ed è possibile richiederne fotocopia al Servizio Biblioteca dell'Istituto (tel. 081-5833 273; fax 081-7642725), nei limiti previsti dalla vigente normativa in materia di copyright e diritto d'autore.

1. LAVORI DI CARATTERE GENERALE

- Boxshall, G.A. & Halsey, S.H. 2004. *An Introduction to Copepod Diversity*. The Ray Society, London, pp. 966.
- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. Copepoda. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, D. Boltovskoy (Ed.), Backhuys Publishers, Leiden: 869-1098.
- Brodskii, K. A. 1967. *Calanoida of the Far Eastern Seas and Polar Basin of the USSR*. Keys of the Fauna of the USSR. Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR No. 35, Strelkov, A.A. (Ed.): 1-440. Translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translations.
- Giesbrecht, W. 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel* 19:1-831.
- Huys, R. & Boxshall, G.A. 1991. *Copepod Evolution*. The Ray Society, London, pp. 468.
- Mauchline, J. 1998. The Biology of Calanoid Copepods. *Advances in Marine Biology* 33: 1-710.
- Owre, H. B. & Foyo, M. 1967. Copepods of the Florida Current. *Fauna Caribaea* 1. Crustacea Part 1: Copepoda: 1-137.
- Razouls, C. 1995. Diversité et répartition géographique chez les copépodes pélagiques. 1. Calanoida. *Annales de l'Institut Océanographique* 71: 81-404.
- Razouls, C. & Durand, J. 1991. Inventaire des Copépodes planctoniques Méditerranéens. *Vie Milieu* 41: 73-77.
- Rose, M. 1933. Copépodes pélagiques. *Faune de France* 26: 1-374.
- Scotto di Carlo, B., Boero, F., Costanzo, G., Geraci, S., Ghirardelli, E., Guglielmo, L., Mazzocchi, M.G. 1990. Letteratura sistematica di alcuni gruppi dello zooplankton. In: *Metodi nell'Ecologia del Plancton Marino*, Innamorati, M., Ferrari, I., Marino, D., Ribera d'Alcalà, M. Eds., Nova Thalassia 11: 289-311.
- Tregouboff, G. & Rose, M. 1957. Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. *Centre National de la Recherche Scientifique, Paris*, Vol. I, pp. 587; Vol. II tav. I-CCVII.
- Wilson, C.B. 1932. The copepods of the Woods Hole Region, Massachusetts. *Smithsonian Institution Bulletin* 158: 1-635.

2. SELEZIONE DI ARTICOLI RIGUARDANTI ALCUNI GENERI

Acartia

- Bradford, J.M. 1976. Partial revision of the *Acartia* subgenus *Acartiura* (Copepoda: Calanoida: *Acartiidae*). *N. Z. Journal of Marine and Freshwater Res.* 10: 159-202.
- Bradford-Grieve, J.M. 1999. Copepoda; Sub-order Calanoida; Family *Acartiidae*, Genera *Acartia*, *Paracartia*, *Pteriacartia*. ICES Identification Leaflets for Plankton – Leaflet No. 181 (To replace Fiches d'identification du Zooplankton No.12). *Int. Council explor. Sea. Council inter. Expl. Mer.*: 1-19.
- Carli, A. & Crisafi, P. 1983. Copepodi lagunari. In : *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane*. AQ/1/230, Collana "Promozione della qualità dell'ambiente" C.N.R. Ed., 11, pp. 124.

- Comaschi, A., Acri, F., Bianchi, F., Bressan, M., Camatti, E. 2000. Temporal changes of species belonging to *Acartia* genus (Copepoda: Calanoida) in the Northern basin of the Venice lagoon. *Boll. Mus. Civ. St. Nat.* 50: 189-193.
- Farran, G.P. 1948. Zooplankton. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: *Acartiidae*. Sheet 12. *Cons. Int. Explor. Mer*: 2-4.
- Steuer, A. 1915. Revision der Gattung *Acartia* Dana. *Zool. Anz.* 45: 392-397.
- Calanus**
- Bradford, J. M. & Jillett, J.B. 1974. A revision of generic definitions in the Calanidae (Copepoda, Calanoida). *Crustaceana* 27: 5-16.
- Farran, G. P. (revised by Vervoort, W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Calanidae. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 32: 1-4.
- Fleminger, A. & Hulsemann, K. 1977. Geographical range and taxonomic divergence in North Atlantic *Calanus* (*C. helgolandicus*, *C. finmarchicus* and *C. glacialis*). *Marine Biology* 40: 233-248.
- Fleminger, A. & Hulsemann, K. 1987. Geographical variation in *Calanus helgolandicus* s.l. (Copepoda, Calanoida) and evidence of recent speciation of the Black Sea population. *Biological Oceanography* 5: 43-81.
- Calocalanus**
- Farran, G. P. (revised by Vervoort, W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Paracalanidae. Genus: *Calocalanus*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 36: 1-4.
- Candacia e Paracandacia**
- Crisafi, P. 1963. I copepodi dello Stretto di Messina. La famiglia Candaciidae nel quinquennio 1958-1962 (Esame storico, morfometria, sviluppo, frequenza delle otto specie incontrate con notizie sul periodo riproduttivo). *Atti Soc. Peloritana, Sc. fis., mat. nat.* 9: 81-144.
- Farran, G. P. 1948. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Candaciidae. Genus: *Candacia*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 13: 1-4.
- Furnestin, M.L. 1961. Morphologie et ecologie de *Candacia aethiopica* Dana des eaux atlantiques marocaines. *Rev. Trav. Inst. Peches marit.* 25: 327-337.
- Centropages**
- Kovalev, A.V. 1967. On the systematic position and distribution of *Centropages kroyeri* var. *pontica* Karavajev (Crustacea, Copepoda). In: Greze, V.N. (ed.) *Biology and distribution of plankton of the Southern seas*. Akademiya Nauk SSSR, Moscow: 94-99.
- Eucalanus**
- Owre, H.B. & Foyo, M. 1967. Copepods of the Florida Current. *Fauna Caribaea* 1: 1-137.
- Euchaeta**
- Crisafi, P. 1965. I Copepodi dello Stretto di Messina. *Euchaeta hebes* Giesbrecht e notizie su *E. acuta* Giesbrecht ed *E. spinosa* Giesbrecht. *Atti Soc. Peloritana, Sc. fis. mat. nat.* 11: 55-68.
- Lucicutia**
- Farran, G.P. 1926. Byscayan plankton collected during a cruise of H.M.S. Research, 1900. Part 14. The Copepoda. *J. Linn. Soc. (Zool.)* 36: 219-310.
- Oncaea**
- Böttger-Schnack, R. 2002. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. VI Morphology and zoogeography of *Oncaea bispinosa* sp. nov., sistertaxon of *O. zernovi* Shmeleva. *J. Plankton Res.* 24: 1107-1129.
- Böttger-Schnack, R. & Huys, R. 1998. Species groups within the genus *Oncaea* Philippi, 1843 (Copepoda, Poecilostomatoida). *Journal of Marine Systems* 15: 369-371.
- Böttger-Schnack, R. & Huys, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. III. Morphology and phylogenetic position of *Oncaea subtilis* Giesbrecht, 1892. *Hydrobiologia* 453/454: 467-481.
- Böttger-Schnack, R. & Huys, R. 2004. Size polymorphism in *Oncaea venusta* Philippi, 1843 and the validity of *O. frosti* Heron, 2002: a commentary. *Hydrobiologia* 513: 1-5.
- Sars, G.O. 1916. Liste systématique des Cyclopoidés, Harpacticoidés et Monstrilloidés recueillis pendant les campagnes de S.A.S. le Prince Albert de Monaco, avec descriptions et figures des espèces nouvelles. *Bull. Inst. océanogr.* Monaco 323: 1-15.

COPEPODI

Paracalanus

Bradford, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.

Farran, G.P. (revised by Vervoort, W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Paracalanidae. Genus: *Paracalanus*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 35: 1-4.

Tanaka, O. 1956. The pelagic copepods of the Izu Region, Middle Japan. Systematic account II. Families Paracalanidae and Pseudocalanidae. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 5: 367-406.

Pontella

Wilson, C.B. 1932. The copepods of the Woods Hole Region, Massachusetts. *Smithsonian Institution Bulletin* 158: 1-635.

Sapphirina

Crisafi, P. & Mazza, J. 1966. Revisione del genere *Sapphirina* J.V. Thompson, 1829. *Atti Soc. Peloritana, Sc. fis. mat. nat.* 12: 561-618.

Scolecithricella, *Scolecithrix*

Grice, D.G. 1962. Calanoid copepods from equatorial waters of the Pacific Ocean. *Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U.S.* 61: 171-246.

Tanaka, O. 1962. The pelagic copepods of the Izu Region, Middle Japan. Systematic account VIII. Family Scolecithricidae (part 2). *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 10: 35-90.

3. SITI INTERNET DI CONSULTAZIONE

The World of Copepods Smithsonian *National Museum of Natural History*- Department of Systematic Biology

<http://nmnhwww.si.edu/iz/copepod>

Crustacea.net: an information retrieval system for crustaceans of the world

Key to calanoid copepod families by Bradford-Grieve J.M.

<http://www.crustacea.net/crustace/calanoida/index.htm>

Nota. Nelle schede di identificazione i Copepodi sono elencati in ordine sistematico secondo la classificazione di seguito riportata:

Ordine Calanoida	Ordine Cyclopoida	Ordine Harpacticoida	Ordine Poecilostomatoida
famiglia Calanidae Eucalanidae Mecynoceridae Paracalanidae Calocalanidae Clausocalanidae Euchaetidae Scolecithricidae Diaixidae Temoridae Metridinidae Centropagidae Lucicutiidae Heterorhabdidae Candaciidae Pontellidae Acartiidae	Oithonidae	Ectinosomidae Miraciidae Euterpinidae Clytemnestridae	Oncaeidae Lubbockiidae Sapphirinidae Corycaeidae

TAV. 27

Genere: *Calanus* Leach, 1816
Famiglia: Calanidae Dana, 1849
Ordine: Calanoida

Il genere *Calanus*

In entrambi i sessi, testa e Th1 generalmente separati. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. A1 lunga fino alla fine dell'urosoma; nel maschio, con i segmenti 3-5 fusi in alcuni casi. Parti boccali uguali in entrambi i sessi. P1-P5 di simile lunghezza, con sia Exp che End a 3 segmenti e seta terminale dell'Exp liscia. P5 della femmina simile agli altri piedi, P5 del maschio più o meno modificato e asimmetrico. In entrambi i sessi, B1 di P5 con bordo interno dentellato, ed End con 8 sete.

Calanus si distingue dagli altri generi della famiglia Calanidae per i seguenti caratteri: nella femmina, testa e Th1 parzialmente fusi; nel maschio, Exp3 del P5 destro senza seta interna.

Calanus helgolandicus (Claus, 1863)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 2-3 mm. Prosoma oblungo e stretto in visione dorsale, poco dilatato e con bordo frontale bruscamente e strettamente ricurvo in visione laterale. Parte frontale prolungata in modo triangolare fra le inserzioni di A1. Margini posteriori del Th5 leggermente prolungati e ottusi. Segmento genitale più lungo degli altri segmenti dell'urosoma. Furca con rami corti, poco più lunghi del segmento anale. A1 oltrepassante la furca con gli ultimi 2 segmenti.

Maschio - Lunghezza totale: 2-3 mm. Prosoma con parte frontale allungata e con una caratteristica bozza dorsale visibile lateralmente. Estremità posteriori del Th5 poco sporgenti. Urosoma più allungato rispetto alla femmina, con il secondo segmento più lungo degli altri. A1 con i primi segmenti rigonfi, più lunga della furca. P5 asimmetrico; piede sinistro con Exp molto allungato ed End oltrepassante di poco Exp1.

CARATTERI DISTINTIVI. Questa specie è difficilmente distinguibile da *C. finmarchicus*, specie molto diffusa e abbondante nel Nord Atlantico e in regioni artiche; la femmina di *C. finmarchicus* presenta la fronte largamente arrotondata, in visione laterale, il maschio ha il P5 sinistro con End lungo fino a metà di Exp2.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in Oceano Atlantico, ma non in Oceano Pacifico, dove è sostituita da specie congeneriche. In Mediterraneo è distribuita fino a 3000 m di profondità, ma concentrata negli strati mesopelagici (600-1200 m). Più tipica di acque aperte, si rinviene occasionalmente in ambienti costieri. Poco comune nel Mar Tirreno, è più abbondante in Adriatico. Compie migrazioni verticali stagionali e non si rinviene in superficie nel periodo freddo dell'anno.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J. M. 1988. Review of the taxonomy of the Calanidae (Copepoda) and the limits to the genus *Calanus*. *Hydrobiologia* 167/168: 73-81.
- Mauchline, J. 1956. Notes on the differences between *Calanus finmarchicus* (Gunn.) and *Calanus helgolandicus* (Claus). *Bulletin of Marine Ecology* 4: 35-40.

Genere: *Neocalanus* Sars, 1925
Famiglia: Calanidae Dana, 1849
Ordine: Calanoida

Il genere *Neocalanus*

Testa e Th1 generalmente fusi nella femmina, separati nel maschio. P2, in entrambi i sessi, con una spina ricurva sul bordo distale esterno di Exp1. B1 di P5 con bordo interno liscio in entrambi i sessi. Nel maschio, P5 con Exp ed End a 3 segmenti; piede sinistro modificato, con End generalmente con 8 sete; piede destro non modificato, o senza seta sul bordo interno di Exp 3.

Neocalanus gracilis (Dana, 1849)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 2,4-4,0 mm. Corpo robusto. Testa e Th1 fusi. P1-P5 simili in struttura e dimensioni. A1 lunga circa due volte il prosoma. Segmento genitale sporgente, in visione laterale. Ramo sinistro della furca con seconda seta marginale interna molto lunga (se intatta). P1 con segmento basale, sia di End che di Exp, con un prominente uncino sulla superficie anteriore.

Maschio - Lunghezza totale: 2,3-3,1 mm. Testa e Th1 separati. Un piccolo processo vicino al margine dorsale posteriore del cefalosoma. Urosoma lungo circa 1/3 del prosoma. A1 molto più corta che nella femmina, lunga fino a metà dell'urosoma. P1-P5 tutti molto simili. P5 destro con la stessa struttura generale degli altri piedi natatori, segmento terminale di Exp con sete sul margine interno; P5 sinistro con i primi due segmenti di Exp allungati, il segmento terminale con 2 spine, End a 3 segmenti, non molto sviluppato e con numero di sete che può essere fortemente ridotto in alcuni individui.

CARATTERI DISTINTIVI. *N. gracilis* è la specie del genere *Neocalanus* più comune in Mediterraneo; l'altra specie congenerica, *N. robustior*, è presente, ma molto più rara. *N. robustior* è generalmente più grande, inoltre, la femmina ha il segmento genitale squadrato, convesso e più prominente in visione laterale, mentre nel maschio il piccolo processo vicino al margine dorsale posteriore del cefalosoma è posto in posizione più arretrata rispetto a *N. gracilis*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Cosmopolita, di acque tropicali e temperate, presente in tutti gli oceani. In Mediterraneo è distribuita fino a 3000 m di profondità, ma concentrata nello strato 50-200 m. Più tipica di acque aperte, si ritrova anche in ambienti costieri.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Farran, G. P. (revised by Vervoort W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Calanidae. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 32: 1-4.

TAV. 29

Genere: *Mesocalanus* Bradford & Jillett, 1974
Famiglia: Calanidae Dana, 1849
Ordine: Calanoida

Il genere *Mesocalanus*

In entrambi i sessi, testa e Th1, Th4 e Th5 separati. Rami furcali allargati. A1 più lunga del corpo, con 2 lunghe sete piumose sui segmenti 23° e 24°. Appendici boccali ridotte nel maschio. P1-P5 con Exp ed End a 3 segmenti e spine terminali con bordo liscio, non dentelato. P5 con margine interno di B1 liscio in entrambi i sessi ed End con 7 sete.

Il genere è rappresentato da due sole specie, di cui una presente in Mediterraneo.

Mesocalanus tenuicornis (Dana, 1849)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,8-2,5 mm. Prosoma snello. Th5 con estremità arrotondate. Furca con rami e sete caudali simmetriche, i rami un pò allargati verso l'estremità posteriore. A1 lunga almeno 1,5 volte il prosoma.

Maschio - Lunghezza totale: 1,5-1,8 mm. Furca con rami allargati. P5 solo leggermente asimmetrico; piede sinistro con segmento terminale con una spina lunga quasi quanto il segmento stesso.

CARATTERI DISTINTIVI. Sia adulti che giovani presentano quasi sempre endobionti nei rami caudali, ben visibili anche negli individui fissati.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita, di acque tropicali e temperate, presente in tutti gli oceani ed in Mediterraneo. Vive in acque sub-superficiali e risale in superficie durante la notte. In Mediterraneo è distribuita nei primi 300 m della colonna d'acqua ed è più abbondante in primavera. Più comune in acque di largo, si ritrova frequentemente anche in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Farran, G. P. (revised by Vervoort W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Calanidae. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 32: 1-4.

Genere: *Nannocalanus* Sars, 1925
Famiglia: Calanidae Dana, 1849
Ordine: Calanoida

Il genere *Nannocalanus*

Testa e Th1 fusi in entrambi i sessi. Urosoma corto e tarchiato, inserito caratteristicamente nel prosoma. Come in tutti i Calanidae, le A1 di entrambi i sessi hanno gli ultimi articoli con lunghe sete piumose rivolte all'indietro. P1-P5 in entrambi i sessi con le spine terminali lisce, non dentellate.

Nannocalanus minor (Claus, 1863)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,7-2,3 mm. Th5 con estremità posteriori allungate fin quasi alla metà del segmento genitale. Segmento genitale fortemente sporgente in visione laterale. A1 lunga fin quasi alla fine dell'urosoma. P1-P5 tutti con la stessa struttura (con Exp ed End a 3 segmenti) e le stesse dimensioni. P5 con margine interno di B1 dentellato e diritto.

Maschio - Lunghezza totale: 1,6-1,8 mm. Struttura generale simile alla femmina, ma con urosoma più lungo. Furca divergente in visione dorsale. P5 leggermente asimmetrico; piede destro simile agli altri piedi natatori, con sete sul margine interno di End; piede sinistro con End senza sete sul margine interno, Exp con spine allungate sul margine esterno.

CARATTERI DISTINTIVI. E' la sola specie del genere *Nannocalanus*. Molto simile a *Calanus* nella sua conformazione generale, se ne differenzia per avere testa e Th1 fusi. E' facilmente identificabile per la forma del Th5, i cui angoli avvolgono il segmento genitale. Nelle femmine vive, non fissate in formalina, i bordi dei segmenti del prosoma sono a volte tinti di rosso.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Cosmopolita, è specie comune in tutti gli oceani tropicali e subtropicali ed in Mediterraneo. In Mediterraneo è distribuita nei primi 200 m della colonna d'acqua. Più tipica di acque aperte, si ritrova frequentemente anche in ambienti costieri.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Farran, G. P. (revised by Vervoort W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Calanidae. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 32: 1-4.

TAV. 31

Genere: *Eucalanus* Dana, 1852
Famiglia: Eucalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Eucalanus*

Corpo allungato, più o meno trasparente. Testa e Th1 separati o fusi. Testa allungata triangolare o arrotondata. Th2 e Th4 con bordi posteriori senza spine; Th5 poco sviluppato. Urosoma corto, a 3-4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Primo segmento dell'urosoma con bordi posteriori senza spine. Segmento anale fuso con la furca, i cui rami sono asimmetrici. Rostro prolungato in due filamenti sottili. A1 più lunga del corpo, con sete terminali piumose e colorate. A2 con End più lungo di Exp. Appendici boccali atrofizzate nel maschio. P1 con Exp a 3 segmenti ed End a 2 segmenti. P5 assente nella femmina; nel maschio, ad un solo ramo da ciascun lato, il piede sinistro a 4 segmenti, il piede destro a 1-4 segmenti, a volte assente.

CARATTERI DISTINTIVI. Copepodi facilmente identificabili per le dimensioni (2-8 mm), la forma della testa, il corto urosoma. Le specie di *Eucalanus* sono state riorganizzate da Geletin (1976) e distribuite anche nei nuovi generi *Pareucalanus* Geletin, 1976 e *Subeucalanus* Geletin, 1976; la nuova classificazione è seguita da Bradford-Grieve (1994), mentre qui viene riportata quella tradizionale.

Eucalanus attenuatus (Dana, 1849) ora *Pareucalanus attenuatus* (Dana, 1849)

Femmina - Lunghezza totale: 4-5 mm. Testa triangolare a bordi incurvati; urosoma a 3 segmenti.

Maschio - Lunghezza totale: 3-3,3 mm. P5 presente sia a destra che a sinistra, il piede sinistro molto più corto del P4.

Eucalanus elongatus (Dana, 1848)

Femmina - Lunghezza totale: 4-8 mm. Testa triangolare a bordi diritti; urosoma a 4 segmenti.

Maschio - Lunghezza totale: 4-5 mm. P5 presente sia a destra che a sinistra, il piede sinistro lungo come il P4, spina esclusa.

Eucalanus monachus (Giesbrecht, 1888) ora *Subeucalanus monachus* (Giesbrecht, 1888)

Femmina - Lunghezza totale: 2-2,4 mm. Testa allungata e arrotondata; urosoma a 3 segmenti.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 2 mm. P5 presente solo a sinistra, quello destro mancante.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Comune in acque aperte e più raro in ambienti costieri. *E. elongatus* ed *E. monachus* sono distribuiti fino a 2000 m di profondità, mentre *E. attenuatus* sembra limitato ai primi 200 m della colonna d'acqua.

BIBLIOGRAFIA

- Farran, G. P. (revised by Vervoort W.) 1951. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Eucalanidae. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 34: 1-4.
- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.

Genere: *Mecynocera* Thompson, 1888
Famiglia: Mecynoceridae Andronov, 1973
Ordine: Calanoida

Il genere *Mecynocera*

Testa e Th1, Th4 e Th5 separati. Rostro con due lunghi filamenti. P5 della femmina a 5 segmenti e simmetrico; P5 del maschio asimmetrico, a 5 segmenti sia a destra che a sinistra.

Mecynocera clausi Thompson, 1888

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,2 mm. Urosoma corto, a 3 segmenti, con il segmento genitale allargato. A1 molto lunga, il doppio dell'intero corpo. P1 con Exp a 3 segmenti ed End a 1 segmento; P2-P4 quasi identici con entrambi i rami a 3 segmenti, Exp con corte spine sul bordo esterno. P5 simmetrico, con un solo ramo a 5 segmenti; quarto segmento con una seta interna e quinto segmento con 3 sete interne e 2 sete terminali.

Maschio - Lunghezza totale: 0,94-1,12 mm. Urosoma a 5 segmenti; poro genitale sul lato destro. Presenza di un bozzo dorsale cefalico. A1 più corta che nella femmina. P5 asimmetrico, ad un solo ramo a 5 segmenti da entrambi i lati; i segmenti terminali di entrambi i lati portano una robusta spina terminale ed una piccola spinula disto-laterale.

CARATTERI DISTINTIVI. *M. clausi* è la sola specie del genere. La femmina è molto facilmente identificabile per la sua conformazione sottile, il corto urosoma e le antennule molto lunghe.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ad ampia distribuzione geografica, presente in Mediterraneo ed in tutti gli oceani fino all'Antartide. Forma epipelagica, in Mediterraneo è distribuita nello strato 0-300 m, ma concentrata nei primi 100 m della colonna d'acqua. Presente in acque aperte e costiere, con le più alte abbondanze nei mesi estivi.

BIBLIOGRAFIA

Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.

TAV. 33

Genere: *Paracalanus* Boeck, 1864
Famiglia: Paracalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Paracalanus*

Testa e Th1 separati o fusi; Th4 e Th5 separati o fusi. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Segmento genitale e furca simmetrici. Rostro con due sottili filamenti. A1 a 25 segmenti nella femmina, nel maschio fortemente rigonfia alla base, con i segmenti 1-6 e 7,8 fusi e segmento terminale molto piccolo. A2 con Exp più corto dell'End. B2 di Mxp con una fila prossimale di spinule molto piccole lungo il suo bordo interno. Appendici boccali molto ridotte nel maschio. End di P1 a 2 segmenti; a 3 segmenti in P2-P4, con delle spinule sulla faccia posteriore. Exp di P1-P4 a 3 segmenti. Exp3 di P3 e P4 con bordo esterno prossimale seghettato e spine terminali lisce. P5 della femmina corto, ad un solo ramo con 2 segmenti, simmetrico; nel maschio, ad un solo ramo, asimmetrico, a 5 segmenti a sinistra e 2 segmenti a destra.

Paracalanus denudatus Sewell, 1929

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,7-0,9 mm. Prosoma a forma di piccolo fiasco, con la testa più ristretta del resto del prosoma. Profilo dorsale del prosoma con una leggera protuberanza nel centro della zona di fusione della testa con il Th1. Urosoma a 4 segmenti. Segmento genitale più largo che lungo. Furca con rami circa due volte più lunghi che larghi e divaricati. A1 con i segmenti 1, 2 e 8, 9 fusi; supera l'addome con gli ultimi due segmenti. Exp1 di P1 con una piccola spina sul margine esterno. Exp2 di P4 mancante di spine. Exp3 di P3 e P4 con un ridotto numero di spine. P5 a 2 segmenti di circa uguale lunghezza, il secondo terminante con 2 spine ineguali, una lunga e una corta, senza denti addizionali.

Maschio: manca una dettagliata descrizione.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue dalle altre specie di *Paracalanus* qui riportate per avere A1 più lunga del corpo. Sewell (1929) distinse nel genere *Paracalanus* due gruppi di specie, separati principalmente dalla segmentazione di A1 nella femmina. Il gruppo *aculeatus* contiene *P. aculeatus* (riportato in Mediterraneo) e *P. denudatus*. Rose (1933) riporta *P. pygmaeus* Claus, 1863, che secondo Vervoort (1963) è una specie non identificabile e secondo Andronov (1977) è considerata un vecchio sinonimo di *P. denudatus*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in Oceano Atlantico e nella regione Indo-Pacifica. In Mediterraneo è distribuita nei primi 100 m della colonna d'acqua, comune in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Hiroimi, J. 1987. Present knowledge and problems of taxonomy of the family Paracalanidae. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinarian Medicine, Nihon University* 44: 147-159.
- Vervoort, V. 1963. Copepoda Calanoida of the families Calanidae up to and including Euchaetidae. *Atlantide Report* 7: 77-194.

Genere: *Paracalanus* Boeck, 1864
Famiglia: Paracalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: ~ 0,6 mm. Prosoma affusolato e sottile. Testa, in visione laterale, larga e appiattita, orizzontale. Urosoma molto corto. A1 più corta del corpo, raggiunge il bordo posteriore del segmento genitale. Exp3 di P2-P4 con seghettatura rada. P5 a 2 segmenti di cui quello prossimale corto e rigonfio, lungo più del doppio di quello distale che è molto corto e porta una lunga seta terminale ed una corta seta esterna.

Maschio - Lunghezza totale: < 0,6 mm. Il corpo è molto simile a quello della femmina, molto affusolato e sottile, ha le caratteristiche dei maschi del genere e la particolarità di avere lunghezza totale < 0,6 mm.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue dalle altre specie di *Paracalanus* qui riportate per il corpo sottile e le piccole dimensioni, in entrambi i sessi. Nella femmina è caratteristico il profilo piatto della testa in visione laterale.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie distribuita in Oceano Atlantico e in Mediterraneo, dove è presente nei primi 200 m della colonna d'acqua, comune in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

Hiromi, J. 1987. Present knowledge and problems of taxonomy of the family Paracalanidae. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinarian Medicine, Nihon University* 44: 147-159.

TAV. 35

Genere: *Paracalanus* Boeck, 1864
Famiglia: Paracalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1 mm. Prosoma sottile, circa tre volte più lungo dell'urosoma, senza protuberanza dorsale. Testa, in visione laterale, arrotondata, a volta. A1 lunga fino a circa metà dell'addome. End2 di P2 e P3 con una fila obliqua di spine sulla faccia posteriore. Exp1 e 2 di P3 ed End2 di P4 lisci. B1 di P4 con 1 o 2 punte interne distali. B1 di P2-P4 con peli e punte. P5 piccolo, simmetrico, a 2 segmenti di cui quello distale stretto, con un dente distale esterno e una seta terminale, lunga come il segmento, che porta una piccola spina interna.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 0,9 mm. Ha i caratteri dei maschi del genere e si distingue per avere B di P2-P4 senza spinule sulla superficie posteriore. P5 asimmetrico, con un solo ramo da ciascun lato, con 5 segmenti a sinistra e 2 segmenti a destra; il piede destro è più corto del B del piede sinistro (seta terminale non inclusa).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in tutto l'Oceano Atlantico, e negli Oceani Pacifico e Indiano. In Mediterraneo è distribuita nei primi 100 m della colonna d'acqua, e rappresenta una delle specie più abbondanti in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Hiromi, J. 1987. Present knowledge and problems of taxonomy of the family Paracalanidae. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinarian Medicine, Nihon University* 44: 147-159.
- Vervoort, V. 1963. Copepoda Calanoida of the families Calanidae up to and including Euchaetidae. *Atlantide Report* 7: 77-194

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

Il genere *Calocalanus*

Copepodi generalmente molto piccoli, con testa e Th1, Th4 e Th5 separati o fusi. Nella femmina, urosoma molto corto, a 2-4 segmenti. Furca con rami a volte asimmetrici, spesso con 2 sete molto più spesse delle altre. A1 spesso molto più lunga del corpo, con l'ultimo segmento almeno due volte più lungo del segmento che lo precede; nel maschio, segmenti 1 e 2, 3-6, 24 e 25 fusi. B2 di P1 senza seta sul margine interno. P5 della femmina simmetrico, ad un solo ramo di 3 o 4 segmenti; P5 del maschio asimmetrico, ad un solo ramo, di 4 segmenti a destra e 5 a sinistra.

Le femmine di *Calocalanus* sono di facile identificazione per l'urosoma molto corto e per il B2 di P1 senza seta sul margine interno.

La tassonomia a livello di specie è piuttosto complessa. Come fa notare Bradford-Grieve (1994), diverse caratteristiche di maschi e femmine non sono state accuratamente descritte, molto probabilmente per le piccole dimensioni degli individui e per la difficoltà di ottenere esemplari integri. Si tratta infatti, nella maggior parte dei casi, di specie ricche di sete piumose lunghe e delicate che si rompono facilmente durante il campionamento. Un nuovo genere, *Ischnocalanus* Bernard, 1963 è stato descritto e separato da *Calocalanus* per allocare due specie, *C. plumulosus* e *C. equalicauda*. Questa separazione non viene però accettata da Andronov (1970) e da Bradford-Grieve (1994) che ritengono non vi siano caratteristiche riferibili unicamente a *Ischnocalanus*. Finora sono state descritte circa 50 specie di *Calocalanus* e in molti casi il maschio resta sconosciuto. La famiglia Calocalanidae (Huys & Boxshall, 1991) non viene riconosciuta da Bradford-Grieve (1994), che include il genere *Calocalanus* nella famiglia Paracalanidae. Come in questa, le sete dei piedi natatori non sono dentellate.

Calocalanus adriaticus Shmeleva, 1965

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1-1,1 mm. Corpo allungato. Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Addome a 2 segmenti. Segmento genitale ovale, più largo che lungo, con due spermateche sferiche ben sviluppate. Furca corta, quasi quadrata, con forti sete su ciascun ramo. Rostro ben sviluppato, biforcuto, piuttosto lungo e robusto. P5 lungo e abbastanza simmetrico a 3 segmenti di cui gli ultimi due non chiaramente distinti; l'ultimo segmento con una robusta spina a forma di cuneo ed una corona di piccole spinule sul margine apicale; 2 lunghe sete piumose e una seta corta e nuda sul margine interno.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue da *C. neptunus* per le dimensioni un pò maggiori e per la struttura del P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

In Mediterraneo, Golfo di Guinea, Oceano Indiano; più comune nello strato 50-300 m.

BIBLIOGRAFIA

Shmeleva, A.A. 1965. New species of the planktonic copepods from the Adriatic Sea. *Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco* 65: 3-15.

TAV. 37

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,7-0,8 mm. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Prosoma più di tre volte più lungo che largo. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale molto largo, con 2 spermateche circolari e separate; secondo segmento addominale molto corto, visibile dorsalmente, ricoperto dal segmento genitale ventralmente; segmento anale due volte più largo che lungo. Furca con rami divergenti, poco più lunghi che larghi, con 4 sete terminali e una sottile seta interna, le 2 più esterne molto più sottili di quelle più interne. P5 a 3 segmenti, quello terminale con 1 o 2 spinule subterminali e 2 sete più lunghe del segmento stesso.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 0,7 mm. Testa e Th1 fusi; Th4 e Th5 incompletamente fusi. P5 sinistro lungo più di due volte il piede destro; segmento terminale del P5 destro con all'estremità 2 spine e alcune spinule.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina assomiglia a *C. styliremis*, ma è più slanciata; se ne distingue anche per avere 2 sete terminali sul P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie epiplanctonica oceanica, diffusa nelle regioni più calde degli oceani Atlantico e Pacifico. In Mediterraneo è distribuita nei primi 300 m della colonna d'acqua, più comune in mare aperto, ma presente anche in regioni costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Calocalanidae (Paracalanidae part.). Genera: *Calocalanus*, *Ischnocalanus*, *Mecynocera*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 138: 1-7.

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-0,9 mm. Corpo allungato. Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale ovale, convesso in visione ventrale, con spermateche sferiche ben visibili; secondo segmento addominale corto, segmento anale tre volte più lungo del segmento che lo precede e due volte più lungo della furca. Furca con rami corti, due volte più larghi che lunghi, con 4 robuste setole terminali. Rostro ben sviluppato, biforcuto. A1 delicata, fittamente coperta di setole sottili, lunga poco più del corpo. P5 simmetrico, a 3 segmenti ben distinti, quello terminale 2,5 volte più lungo del segmento che lo precede, con 2 robuste setole terminali di cui la più interna lunga più di due volte quella esterna, una corona di piccole spinule alla base delle due setole.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 0,8 mm. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 5 segmenti. Segmento anale lungo all'incirca come i due segmenti che lo precedono riuniti. Furca leggermente asimmetrica, lunga come il segmento anale, con 4 forti setole terminali e una sottile setola interna. P5 asimmetrico; il piede sinistro a 4 segmenti, 1,6 volte più lungo del destro, il piede destro a 3 segmenti, entrambi i piedi con piccole spinule terminali.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue da *C. adriaticus* per le dimensioni più piccole e per la struttura del P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente in Oceano Atlantico nella zona delle Isole Canarie, in Mar Rosso, Nuova Zelanda, Oceano Indiano. In Mediterraneo la specie è distribuita nei primi 300 m della colonna d'acqua, presente ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Calocalanidae (Paracalanidae part.). Genera: *Calocalanus*, *Ischnocalanus*, *Mecynocera*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 138: 1-7.
- Shmeleva, A.A. 1965. New species of the planktonic copepods from the Adriatic Sea. *Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco* 65: 3-15.

TAV. 39

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,2 mm. Testa e Th1 fusi; Th4 e Th5 separati. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale a forma di cipolla. Furca con rami simmetrici, allungati e in posizione quasi orizzontale rispetto all'urosoma. A1 con segmento terminale lungo cinque volte il segmento che lo precede. P5 a 3 segmenti oltre il B, quello terminale con 4-5 setole, una spina sul bordo distale esterno e 2 file di corte spinule.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 1 mm. Corpo di forma molto diversa dalla femmina. Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi e con estemità laterali quasi quadrate. Urosoma a 5 segmenti. Furca con rami più lunghi che larghi. P5 asimmetrico, il piede sinistro a 4 segmenti, più lungo del piede destro che, a 3 segmenti, non si estende oltre il bordo distale del primo segmento del piede sinistro; entrambi i piedi terminanti con 2 piccole spine di lunghezze poco diverse.

CARATTERI DISTINTIVI. Specie di facile identificazione per la particolare conformazione dei rami furcali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Cosmopolita di acque tropicali. Principalmente oceanica e generalmente epiplanctonica, può discendere fino a 1000 m. In Mediterraneo è distribuita nei primi 200 m della colonna d'acqua, comune in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Calocalanidae (Paracalanidae part.). Genera: Calocalanus, Ischnocalanus, Mecynocera. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 138: 1-7.

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9- 1,2 mm. Corpo sottile. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale con i bordi laterali quasi paralleli. Bordo posteriore del segmento genitale e del secondo segmento dell'urosoma con una fila di sottili spinule. Furca con i rami e le loro sete asimmetrici, il ramo sinistro con una seta robusta molto lunga e piumosa. A1 lunga oltre la furca. P5 a 3 segmenti oltre il B; il segmento terminale con 3 sete, una spina esterna ed una raggiera orizzontale di spinule sottili; i due segmenti terminali ricoperti di peli.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-0,9. Testa e Th1, Th4 e Th5 separati. Urosoma a 5 segmenti. A1 oltrepassa la furca con gli ultimi 5 segmenti. P5 simile a quello di *C. pavo*, ad eccezione del fatto che il piede destro oltrepassa il primo segmento libero del piede sinistro e che i segmenti generalmente appaiono più larghi che in *C. pavo*.

CARATTERI DISTINTIVI. E' facilmente riconoscibile, fra le altre specie di *Calocalanus*, per la furca notevolmente asimmetrica. Questa specie viene riportata come *Ischnocalanus plumulosus* da Corral (1972), Razouls & Durand (1991), Razouls (1995).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Cosmopolita di acque temperate, sub-tropicali e tropicali. In Mediterraneo è principalmente distribuita nei primi 100 m della colonna d'acqua. Generalmente epiplanctonica, può discendere fino a 1000 m. Presente ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Calocalanidae (Paracalanidae part.). Genera: Calocalanus, Ischnocalanus, Mecynocera. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 138: 1-7.

TAV. 41

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,6-0,7 mm. Prosoma molto allargato. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale a forma di cipolla; secondo segmento molto corto e spesso completamente ricoperto dal segmento genitale. Furca con rami simmetrici, lunghi come larghi. A1 lunga 1,5-1,8 volte il corpo. P5 simmetrico, a 2 segmenti oltre il B, l'ultimo segmento con una seta terminale lunga quasi come il piede e una corona di piccole spinule.

Maschio - Lunghezza totale: 0,4-0,5 mm. Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 5 segmenti. Furca con rami più lunghi che larghi, con 4 sete terminali. P5 asimmetrico, il sinistro a 4 segmenti oltre il B, il destro a 2 segmenti.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina assomiglia a *C. contractus*, ma ha il corpo più tozzo e allargato; se ne distingue anche per avere una sola seta terminale sul P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Cosmopolita di acque temperate e tropicali, presente anche in regioni antartiche. Principalmente epipelagica, sia oceanica che neritica. In Mediterraneo è distribuita nei primi 200 m della colonna d'acqua, comune anche in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Calocalanidae (Paracalanidae part.). Genera: Calocalanus, Ischnocalanus, Mecynocera. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 138: 1-7.

Genere: *Calocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Calocalanidae Bernard, 1958
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1-1,2 mm. Prosoma sottile e fusiforme. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale largo quasi quanto lungo, leggermente protruso ventralmente, e poco più lungo del segmento anale. Secondo segmento dell'urosoma lungo circa 1/3 del segmento genitale. Furca con rami simmetrici, non divergenti, larghi quanto lunghi. Rostro con due filamenti sottili che partono da una base piuttosto prominente. P5 a 3 segmenti oltre il B, il segmento terminale circa 2,5 volte più lungo del segmento che lo precede e con un piccolo dente distale sul bordo esterno, una spina subapicale circa lunga come il segmento, e 2 setole distali poco più lunghe del segmento, con alla base piccole spinule.

CARATTERI DISTINTIVI E NOTE. E' facilmente riconoscibile, fra le altre specie di *Calocalanus*, per la sua testa affusolata e l'aspetto generale di un piccolo *Calanus*. Questa specie viene riportata come *Ischnocalanus tenuis* da Corral (1972), Razouls & Durand (1991) e Razouls (1995).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Questa specie, presente in tutti gli oceani, in Mediterraneo è principalmente distribuita nello strato 50-300 m, ma può discendere fino a 1200 m. Più comune in acque aperte che costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: Calocalanidae (Paracalanidae part.). Genera: *Calocalanus*, *Ischnocalanus*, *Mecynocera*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 138: 1-7.

TAV. 43

Genere: *Pseudocalanus* Boek, 1872
Famiglia : Clausocalanidae
Ordine: Calanoida

Il genere *Pseudocalanus*

Capo e primo segmento toracico fusi tra loro e così pure quarto e quinto segmento. Angoli del Th5 arrotondati. Fronte arrotondata, rostro a due filamenti, urosoma lungo. A1 più corta del corpo, con i primi due segmenti saldati che formano insieme un segmento più lungo degli altri. Addome a 4 segmenti nella femmina, 5 nel maschio. Sete terminali delle zampe grossolanamente dentellate. P5 assente nella femmina. P5 del maschio asimmetrico, ad un solo ramo per parte, con 5 articoli a sinistra e 4 a destra. L'ultimo articolo del ramo destro termina in una lunga punta.

Pseudocalanus elongatus Boek, 1864

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina – Lunghezza totale: 1,2-1,6 mm. Il primo paio di antenne raggiunge in lunghezza all'incirca la metà dell'addome. Addome di quattro segmenti, un po' più lungo della metà del cefalotorace. P5 assente. Segmento genitale molto più grande degli altri segmenti addominali. Furca a rami più lunghi del segmento anale.

Maschio – Lunghezza totale 1,25-1,36 mm. Di aspetto differente dalla femmina. Primo paio di antenne di diciannove articoli, più corto che nella femmina, con il primo articolo un po' rigonfio alla base e ornato di setole sensoriali. Massillipedi rudimentali. Addome composto da 5 segmenti. Il P5 asimmetrico, con il ramo di sinistra lungo, quello di destra più corto e terminante con una lunga setola rigida a forma di stiletto.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Mare Mediterraneo, Mare Adriatico, Delta del Po, Mar Nero, Oceano Atlantico.

Specie appartenente alla comunità neritica del Mediterraneo; è presente per gran parte dell'anno.

BIBLIOGRAFIA

- Carli, A. & Crisafi, P. 1983. Copepodi lagunari. *Consiglio Nazionale Delle Ricerche*. Genova, pp.126.
Scotto di Carlo, B. 1985. Appunti sullo zooplankton del Mediterraneo. *Nova Thalassia* 7 suppl. 3: 83-97.

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Clausocalanus*

Copepodi di piccole dimensioni. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Rostro della femmina con due processi spiniformi corti e rigidi; rostro del maschio ridotto a un pomo singolo, in posizione mediana, proteso ventralmente, in tutte le specie ad eccezione di *C. furcatus*, che non ha un rostro ben sviluppato. P5 della femmina simmetrico, ad un solo ramo sia a destra che a sinistra, a 3 segmenti, il terzo segmento con un processo distale bifido, corto e appuntito; P5 del maschio fortemente asimmetrico, ad un solo ramo sia a destra che a sinistra; il piede più lungo stiliforme, a 5 segmenti, il quinto segmento corto e attaccato al quarto in posizione subapicale; in tutte le specie il P5 più lungo ed il poro genitale sono sul lato sinistro, ad eccezione di *C. furcatus* in cui il P5 più lungo ed il poro genitale sono generalmente sul lato destro.

Per l'identificazione a livello di specie delle femmine è molto utile considerare come primo carattere le dimensioni dell'individuo, la proporzione dei segmenti dell'urosoma, ma soprattutto la forma del ricettacolo seminale sul segmento genitale, che rappresenta il carattere distintivo essenziale. Per l'identificazione dei maschi a livello specifico è utile considerare le dimensioni e la posizione delle spermatofore all'interno del torace.

Clausocalanus arcuicornis (Dana, 1849)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1-1,6 mm. Pr lungo 2,6-3,2 volte l'Ur. Rostro, in visione laterale, corto, robusto alla base, generalmente diritto o leggermente incurvato e diretto ventralmente. Sgm genitale con profilo ventrale, in visione laterale, non sporgente al di sopra dei pori genitali; lobo dorsale del ricettacolo seminale, in visione laterale, non a forma di bulbo ma digitiforme e nascente dal margine anteriore del lobo ventrale. P5 con punte terminali divergenti e, quando spinulate, con spinule sui margini sia interno che esterno.

Maschio - Lunghezza totale: 0,9-1,2 mm (> 0,70 mm). Pr lungo 1,9-2,5 volte l'Ur. Rostro, in visione laterale, a forma di pomo che si protende ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che si estende per almeno di 1/4 della sua lunghezza, anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma, armato distalmente con sete lunghe, sottili e diritte; piede destro molto corto, generalmente a 3 segmenti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie tropicale-subtropicale, circumglobale. In Mediterraneo è presente nello strato 0-400 m, ma concentrata entro i primi 100 m. Abbondante sia in acque di largo che di costa, dove presenta le più alte abbondanze in primavera ed estate.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

TAV. 45

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9 - 1,3 mm. Prosoma 2,0-2,6 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, generalmente corto, spesso e leggermente ricurvo. Segmento genitale corto, lungo come o meno del segmento successivo; profilo ventrale ondulato; ricettacolo seminale, in visione laterale, con lobo ventrale piccolo e lobo dorsale grande a forma di bulbo, costretto nella regione di attacco al lobo ventrale. P5 con punte terminali lisce, mai spinulate.

Maschio - Lunghezza totale: 0,7 - 0,9 mm (> 0,70 mm). Prosoma 2,2-2,5 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, non ben sviluppato, come assente. Vescicola seminale che, in visione laterale, non si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che non si estende, o si estende per meno di 1/8 della sua lunghezza, anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo (generalmente) a destra, più lungo dell'urosoma, piede sinistro molto corto a 2 articoli, quello distale piccolo.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue facilmente da tutte le altre femmine del genere per il segmento genitale corto (tutte le altre specie hanno il segmento genitale più lungo di quello successivo) e per la forma dei ricettacoli seminali, molto ben visibili.

Il maschio si distingue facilmente da tutti gli altri maschi del genere per la mancanza del rostro e per avere il ramo più lungo del P5 generalmente a destra.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie tropicale-subtropicale, circumglobale. In Mediterraneo è presente nello strato 0-100 m, ma sempre concentrata entro i primi 50 m. Presente sia in acque di largo che di costa. Nella zona costiera rappresenta una delle specie più abbondanti del genere, con i massimi di abbondanza in tarda estate-autunno.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1-1,6 mm. Prosoma 2,3-2,9 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, lungo, sottile, curvato ventro-posteriormente. Segmento genitale con profilo ventrale, in visione laterale, visibilmente sporgente al di sopra dei pori genitali; nei ricettacoli seminali, debole separazione fra il lobo dorsale e quello ventrale, sia in visione laterale che ventrale. P5 con punte terminali divergenti e sempre spinulate solo sul margine interno.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-1,1 mm (> 0,80 mm). Prosoma > 5,7 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, a forma di pomo che si protende ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che si estende per almeno 1/4 della sua lunghezza anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma, con l'ultimo segmento armato di 2 setole spiniformi spesse e ricurve; secondo segmento del P5 > 1,45 volte la larghezza del secondo segmento dell'urosoma.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue dalle altre specie congeneriche presenti in Mediterraneo per la protuberanza sul segmento genitale anteriore ai pori genitali, a formare come un solco chiaramente visibile in visione laterale. Il maschio si distingue dagli altri maschi del genere per l'armatura al termine del P5; si distingue dal maschio di *C. arcuicornis* per il diverso rapporto prosoma: secondo segmento dell'urosoma.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie tropicale o tropicale-subtropicale, circumglobale, sembra avere un'ampia distribuzione neritica entro il suo areale geografico. In Mediterraneo è presente nello strato 0-200 m, ma concentrata entro i primi 100 m. Presente sia in acque di largo che di costa, ma non molto abbondante, si ritrova soprattutto in primavera.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

TAV. 47

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,2-1,8 mm. Corpo robusto. Prosoma 2,6-3,2 volte l'urosoma. Profilo dorsale del cefalosoma, in visione laterale, arrotondato dalla base del rostro alla regione sopra le mascelle, quindi diritto fino all'articolazione con il Th2. Rostro lungo, spesso, generalmente diritto, che si assottiglia uniformemente, sia in visione laterale che frontale. Segmento genitale > 1,5 volte il terzo segmento dell'urosoma; profilo ventrale del segmento genitale, in visione laterale, non sporgente al di sopra dei pori genitali; lobo ventrale del ricettacolo seminale cospicuo, visto lateralmente, lobo dorsale generalmente grande, diretto dorsalmente, con una specie di lunula colorata. P5 con punte terminali non spinulate.

Maschio - Lunghezza totale: 1-1,5 mm (> 0,80 mm). Corpo robusto. Prosoma 1,9-2,2 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, a forma di pomo che si protende ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, non si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che non si estende, o si estende per meno di 1/8 della sua lunghezza, anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma, con il secondo segmento lungo > 4,4 volte la sua larghezza. Secondo segmento dell'urosoma > 1,35 volte la lunghezza del secondo segmento del P5.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina di *C. lividus* è simile a quella di *C. mastigophorus* come dimensioni, ma ha l'urosoma relativamente più lungo rispetto al prosoma; inoltre, se ne differenzia facilmente per la forma del ricettacolo seminale. Il maschio è molto simile a quello di *C. mastigophorus*, ma è più robusto; inoltre, se ne differenzia principalmente per avere il prosoma più allargato e per il diverso rapporto prosoma: urosoma. Negli individui freschi, la cuticola del prosoma e delle appendici natatorie si presenta spesso tinta di blu o lavanda; questa colorazione è stata osservata in adulti di entrambi i sessi e negli ultimi stadi di copepoditi; la colorazione tende a non rimanere negli individui conservati in soluzioni di acqua di mare e formalina.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie subtropicale, circumglobale. In Mediterraneo è presente fino a 3000 m di profondità, ma concentrata entro i primi 150 m. Poco abbondante sia in acque aperte che costiere, dove è presente soprattutto nel periodo tardo inverno-primavera.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,2-1,8 mm. Corpo robusto. Prosoma lungo 3,2-3,8 volte l'urosoma. Profilo dorsale del cefalosoma, in visione laterale, generalmente tondeggiante dalla base del rostro alla regione sopra i Mxp, quindi diritto fino all'articolazione con il Th2. Rostro, in visione laterale, lungo, esile o spesso, non assottigliato uniformemente, diretto ventro-posteriormente (caratteri piuttosto variabili). Segmento genitale > 1,5 volte il terzo segmento dell'urosoma; profilo ventrale del segmento genitale non sporgente, in visione laterale, al di sopra dei pori genitali. Ricettacolo seminale con lobo ventrale cospicuo in visione laterale, lobo dorsale piccolo, lungo e sottile, generalmente diretto dorsalmente. P5 con punte terminali variabili da corte e robuste a lunghe ed esili, senza spinette.

Maschio - Lunghezza totale: 1-1,5 mm (> 0,80 mm). Prosoma 2,4-3,0 volte l'urosoma. Margine postero-laterale del cefalosoma quasi perpendicolare all'asse longitudinale del corpo. Rostro a forma di pomo, in visione laterale, protruso ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, non si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che non si estende, o si estende per meno di 1/8 della sua lunghezza, anteriormente all'articolazione fra il cefalosoma ed il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma; piede destro molto corto, a 3 segmenti, con i due segmenti distali generalmente ben sviluppati. Secondo segmento dell'urosoma < 1,35 volte la lunghezza del secondo articolo del P5.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina di *C. mastigophorus* è simile a quella di *C. lividus* come dimensioni, ma ha l'urosoma relativamente più corto rispetto al prosoma; inoltre, se ne differenzia facilmente per la forma del ricettacolo seminale. Il maschio è molto simile a quello di *C. lividus* e se ne differenzia principalmente per il diverso rapporto prosoma: urosoma.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie tropicale-subtropicale, circumglobale. In Mediterraneo è presente fino a 2000 m di profondità, ma è concentrata entro i primi 100 m. Poco abbondante in acque costiere, è presente soprattutto nei mesi invernali.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

TAV. 49

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,4 mm. Prosoma 3,1-3,6 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, generalmente corto, spesso e curvato ventro-posteriormente. Segmento genitale con profilo ventrale ondulato; ricettacolo seminale, in visione laterale, con lobo ventrale largo e lobo dorsale a forma di bulbo, ristretto nella regione di attacco al lobo ventrale. P5 con punte terminali generalmente non spinulate.

Maschio - Lunghezza totale: 0,9-1,2 mm (> 0,80 mm). Prosoma 2,0-2,6 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, a forma di pomo che si protende ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, non si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che non si estende, o si estende per meno di 1/8 della sua lunghezza, anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma; piede destro molto corto, a 2 o 3 segmenti, di cui quello distale generalmente di dimensioni ridotte.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina ha il corpo simile a *C. pergens*, ma è di maggiori dimensioni ed ha il margine posteriore dell'articolazione fra il quarto ed il quinto segmento del metasoma ad angolo, in visione laterale, e l'urosoma relativamente più corto. Inoltre, se ne distingue facilmente per la forma del lobo dorsale del ricettacolo seminale. Il maschio ha il corpo simile a *C. arcuicornis* per le proporzioni generali, ma se ne distingue facilmente per la diversa posizione della spermatofora; è simile a *C. pergens* per la posizione della spermatofora, ma se ne distingue facilmente per le maggiori dimensioni. Inoltre, si distingue dal maschio di *C. furcatus* per la presenza del rostro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Tropicale-subtropicale, circumglobale. In Mediterraneo è presente nello strato 0-800 m, ma concentrata entro i primi 300 m. Presente sia in acque di largo che di costa, ma con abbondanze sempre molto contenute.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,6-0,8 mm. Prosoma lungo 2,6-3,0 volte l'urosoma. Profilo dorsale del prosoma molto arcuato nella zona cefalica. Rostro, in visione laterale, sottile e curvato ventro-posteriormente. Segmento genitale con profilo ventrale, in visione laterale, con uno scalino posteriormente ai pori genitali; ricettacolo seminale spesso non evidente, sia in visione laterale che ventrale, lobi dorsale e ventrale non ben separati, in visione laterale. Segmento anale lungo quasi come quello che lo precede. P5 con punte terminali non divergenti e, quando spinulate, con spinule sui margini sia interno che esterno.

Maschio - Lunghezza totale: 0,4-0,6 mm (< 0,70 mm). Corpo corto e tarchiato. Prosoma 1,8-2,2 volte l'urosoma. Rostro, in visione laterale, a forma di pomo che si protende ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che si estende per almeno 1/4 della sua lunghezza anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma; piede destro molto corto, a 2 segmenti, di cui quello distale piccolo.

CARATTERI DISTINTIVI. E' la più piccola fra le specie del genere presenti in Mediterraneo. La femmina è simile a *C. pergens*, ma facilmente distinguibile per il profilo dorsale del prosoma ricurvo in visione laterale, per il profilo ventrale del segmento genitale e per il segmento anale, lungo quasi come il segmento che lo precede.

Il maschio è facilmente distinguibile dagli altri maschi del genere per le sue piccole dimensioni e per la sua forma tarchiata.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Subtropicale, circumglobale. In Mediterraneo è presente nello strato 0-800 m, ma concentrata entro i primi 200 m. Presente sia in acque di largo che di costa, dove rappresenta una delle specie più abbondanti del genere, con i massimi nei mesi invernali.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

TAV. 51

Genere: *Clausocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,7-1,1 mm. Prosoma 2,5-3 volte l'urosoma. Profilo dorsale del prosoma, particolarmente per il cefalosoma, non così arrotondato come in *C. paululus*, in visione laterale. Rostro, in visione laterale, sottile e curvato ventro-posteriormente. Segmento genitale con profilo ventrale convesso, ma senza un evidente scalino posteriormente ai pori genitali; ricettacolo seminale, in visione laterale, con lobo ventrale largo e lobo dorsale corto e digitiforme o, raramente, leggermente costretto nella regione di attacco al lobo ventrale. Segmento anale visibilmente più corto di quello che lo precede. P5 con punte terminali spinulate su entrambi i margini interno ed esterno, o non spinulate.

Maschio - Lunghezza totale: 0,5-0,7 mm (< 0,80 mm). Corpo simile a quello di *C. paululus*, ma più sottile e allungato. Prosoma 2,1-2,6 volte l'urosoma, 5,8-6,6 volte la lunghezza del secondo segmento dell'urosoma. Rostro, in visione laterale, a forma di pomo che si protende ventralmente. Vescicola seminale che, in visione laterale, non si estende nel prosoma anteriormente al livello dell'articolazione del P1; spermatofora che non si estende o si estende per meno di 1/8 della sua lunghezza, anteriormente all'articolazione del cefalosoma con il Th2. P5 più lungo a sinistra, più lungo dell'urosoma; piede destro molto corto, a 2 articoli, di cui quello distale piccolo.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina è simile a *C. paululus*, ma facilmente distinguibile per il profilo dorsale del prosoma, meno ricurvo in visione laterale, per il profilo ventrale del segmento genitale più liscio e continuo, ed il segmento anale più corto del segmento che lo precede. Il maschio si distingue da quello di *C. paululus* per essere un poco più grande e allungato, ma soprattutto per la posizione della vescicola seminale. Gli individui di entrambi i sessi possono presentare un ampio intervallo dimensionale anche all'interno della stessa popolazione.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita in acque temperate calde, circumglobale. In Mediterraneo è presente nello strato 0-800 m, ma concentrata entro i primi 400 m. Presente sia in acque di largo che di costa; rappresenta una delle specie più abbondanti del genere, con i massimi in primavera.

BIBLIOGRAFIA

Frost, B.W. & Fleminger, A. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanoida) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 12: 1-235.

Genere: *Ctenocalanus* Giesbrecht, 1888
Famiglia: Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Ctenocalanus*

Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Rostro a due filamenti sottili. Exp3 di P3 e P4 con spine a forma di pettine sul margine esterno. P5 della femmina asimmetrico, presente solo a sinistra; nel maschio, piede sinistro a 5 segmenti, piede destro molto ridotto.

Si distingue da *Clausocalanus* perchè non ha il B2 di P3 allargato a calice con punte, e da *Paracalanus* perchè ha le sete terminali dei piedi natatori dentellate e non lisce.

Ctenocalanus vanus Giesbrecht, 1888

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,3 mm. A1 lunga oltre la furca. P5 molto ridotto, a forma di piccolissima lamina ovoidale.

Maschio - Lunghezza totale: 1,2-1,3 mm. A1 con segmenti basali rigonfi. P5 sinistro a 5 segmenti, lungo circa la metà dell'urosoma; i due segmenti basali lunghi e larghi, i tre segmenti distali piccoli, il segmento terminale spatolato, con ciuffi di piccole spine sul margine interno; piede destro rappresentato solo da un corto moncherino.

CARATTERI DISTINTIVI. E' la sola specie del genere *Ctenocalanus* presente in Mediterraneo. La femmina assomiglia, nella forma generale, a *Paracalanus* e/o *Clausocalanus*, ma se ne distingue facilmente per avere un aspetto più esile (dato da un più alto rapporto prosoma:urosoma), le A1 più lunghe, ed il P5 molto ridotto. Il maschio ricorda, nella forma generale, il maschio di *Paracalanus*, ma se ne distingue facilmente per le maggiori dimensioni e per avere le A1 molto più robuste alla base.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ad ampia distribuzione geografica, in tutti gli oceani fino all'Antartide. In Mediterraneo, è distribuita nello strato 0-500 m, ma concentrata nei primi 100 m della colonna d'acqua. Presente in acque aperte e costiere, con le più alte abbondanze nei mesi primaverili.

BIBLIOGRAFIA

- Farran, G.P. (revised by Vervoort, W.) 1951. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Pseudocalanidae. Genera: *Clausocalanus*, *Drepanopus*, *Drepanopsis* & *Ctenocalanus*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 38: 1-4.
- Bradford-Grieve, J. M. 1994. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Ryocalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 102: 5-156.

TAV. 53

Genere: *Euchaeta* Philippi, 1843
Famiglia: Euchaetidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Euchaeta*

Testa e Th1 più o meno fusi; Th4 e Th5 fusi. Fronte appuntita. Rostro a una punta. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. A1 ornata con sete particolari, molto lunghe. Appendici boccali molto sviluppate nella femmina; Mx2 con 2 delle 6 sete apicali munite di lunghe spine in aggiunta a corte spinule; Mxp molto lunghi e robusti, con lunghe sete uncinate. P5 assente nella femmina; nel maschio, lungo e a due rami da ciascun lato, con entrambi gli Exp3 terminanti in una lunga spina.

Si distingue dal genere *Paraeuchaeta* per la forma delle sete apicali su Mx2 nella femmina, e per il P5 nel maschio.

Euchaeta acuta Giesbrecht, 1892

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 3,4-4,3 mm. Bozza frontale pronunciata, con un organo di senso al di sopra di un rostro largo e appuntito. Estremità posteriori del Th5 con peli. Segmento genitale fortemente asimmetrico sia in visione dorsale che ventrale, con una cospicua protuberanza sul margine anteriore sinistro; la prominente genitale parte dalla metà anteriore del segmento genitale ed ha il bordo irregolare. Furca con sete apicali molto lunghe. A1 lunga poco più del prosoma.

Maschio - Lunghezza totale: 3,5-4,8 mm. Exp1 del P5 destro con un processo dentiforme ad 1/3 della sua lunghezza dall'estremità distale, Exp2 allungato e spiniforme, lungo quasi come il piede sinistro. B2 del P5 sinistro con un processo interno appuntito; Exp2 con lamella triangolare con margine uniformemente dentellato, processo digitiforme smussato; Exp3 consistente in una corta porzione basale cava e una lunga parte distale spiniforme.

CARATTERI DISTINTIVI. E' facilmente riconoscibile per la forma del segmento genitale nella femmina e per la forma della lamella dentellata sul P5 sinistro del maschio. Non vi è accordo generale sulla sua appartenenza al genere *Euchaeta*; ad esempio Bradford *et al.* (1983) la riportano come *Paraeuchaeta acuta* (Giesbrecht, 1892).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Epipelagica nelle acque tropicali e subtropicali di tutti gli oceani, presente anche nel Mar di Groenlandia e in regioni subantartiche. In Mediterraneo è distribuita fino a 1000 m di profondità, ma è concentrata nei primi 200 m.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J. M., Haakonssen, L., Jillett, J.B. 1983. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepods: families Euchaetidae, Phaennidae, Scolecithricidae, Diaixidae, and Tharybidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 90: 1-150.
- Park, T. 1995. Taxonomy and Distribution of the Marine Calanoid Copepod Family Euchaetidae. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 29: 1-203.

Genere: *Euchaeta* Philippi, 1843
Famiglia: Euchaetidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 2,2-4 mm. Organi frontali su una sporgenza conica al di sopra del rostro. Segmento genitale asimmetrico, rigonfio sul lato ventrale, con una lamella sporgente a destra dell'apertura genitale. Furca con 4 sete apicali all'incirca uguali, diritte e parallele ed una seta dorsale irrobustita alla base e molto più lunga. A1 lunga fino alla fine del segmento genitale.

Maschio - Lunghezza totale: 2,88-3,40 mm. Appendici boccali ridotte. P5 sinistro con Exp a 3 segmenti; Exp2 con una sporgenza allargata all'estremità e grossolanamente dentellata, Exp3 prolungato in un lungo stiletto e con un sottile lobo alla base del lungo processo terminale spiniforme; End a forma di artiglio. P5 destro con Exp a due segmenti; End a moncone.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Tutti i membri della famiglia Euchaetidae sono copepodi carnivori di dimensioni medio-grandi, la maggior parte dei quali vive in acque meso- e batipelagiche. *E. marina* è specie epipelagica ampiamente distribuita nelle zone tropicali, subtropicali e temperate dell'Oceano Atlantico. In Mediterraneo è presente nei primi 300 m della colonna d'acqua e concentrata nei primi 50 m.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J.M. 1974. *Euchaeta marina* (Prestandrea) (Copepoda, Calanoida) and two closely related new species from the Pacific. *Pacific Science* 28: 159-169.
- Bradford, J. M., Haakonssen, L., Jillett, J.B. 1983. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepods: families Euchaetidae, Phaennidae, Scolecithricidae, Diaixidae, and Tharybidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 90: 1-150.
- Crisafi, P. 1965. I Copepodi dello Stretto di Messina. Variabilità e sviluppo di *Euchaeta marina* (Prestandrea). *Bollettino di Zoologia* 32: 263-281.
- Park, T. 1975. Calanoid copepods of the family Euchaetidae from the Gulf of Mexico and western Caribbean Sea. *Smithsonian Contribution to Zoology* 196: 1-26.
- Park, T. 1995. Taxonomy and Distribution of the Marine Calanoid Copepod Family Euchaetidae. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 29: 1-203.

TAV. 55

Genere: *Paraeuchaeta* A. Scott, 1909
Famiglia: Euchaetidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Paraeuchaeta*

Testa e Th1 più o meno fusi; Th4 e Th5 fusi. Fronte appuntita. Rostro semplice, a una punta. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 nel maschio. Nella femmina, segmento genitale asimmetrico e fortemente rigonfio sul lato ventrale; furca con una delle sete terminali molto lunga. A1 ornata con sete particolari, molto lunghe. Nella femmina, una delle 6 sete apicali di Mx2 coperte con lunghe spine in aggiunta a corte spinule, oppure tutte le 6 sete apicali coperte con spinule corte e uniformi. P5 assente nella femmina; nel maschio, lungo e a due rami da ciascun lato, il piede sinistro con Exp3 quasi lungo come, ma molto più sottile, del Exp2, con una spina terminale molo piccola.

Questo genere deriva dalla ridefinizione della famiglia da parte di Park (1995), che ha confermato l'esistenza di due generi: *Euchaeta* e *Paraeuchaeta*. Si distingue dal genere *Euchaeta* per la forma delle sete apicali su Mx2 nella femmina, e per il P5 nel maschio.

Paraeuchaeta hebes (Giesbrecht, 1888)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 2,8-3 mm. Bozza frontale sopra il rostro piatta. Rostro corto e robusto. Estremità laterali dell'ultimo segmento del metasoma senza peli. Segmento genitale asimmetrico, sporgente, con una lamina ventrale a destra dell'apertura genitale, ed un tubercolo dorsale. Furca con seconda seta più lunga delle altre e ripiegata ad angolo, seta dorsale spessa come le apicali. A1 lunga poco oltre il segmento genitale.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 2,7 mm. P5 sinistro con segmento terminale mozzo, senza stiletto; prolungamento del secondo segmento con una punta ritorta, allargata alla fine.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Tutti i membri della famiglia Euchaetidae sono copepodi carnivori di dimensioni medio-grandi, la maggior parte dei quali vive in acque meso- e batipelagiche. *P. hebes* ha ampia distribuzione geografica in tutti gli oceani. In Mediterraneo è presente nei primi 200 m della colonna d'acqua, più frequente in acque aperte.

BIBLIOGRAFIA

Park, T. 1995. Taxonomy and Distribution of the Marine Calanoid Copepod Family Euchaetidae. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 29: 1-203.

Genere: *Scolecithrix* Brady, 1883
Famiglia: Scolecithricidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Scolecithrix*

Corpo robusto, con conformazione simile nei due sessi. Testa e Th1 fusi; Th4 e Th5 distintamente separati. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Furca con rami piccoli. Rostro a due rami, ciascuno terminante in un lungo filamento. A1 con 20 segmenti liberi. Appendici boccali sviluppate anche nel maschio. Mx2 con appendici vermiformi. P1 con End a 1 segmento ed Exp a 3 segmenti; P2-P4 con Exp a 3 segmenti terminante con una spina robusta. P5 della femmina assente o, se presente, piccolo, non segmentato e asimmetrico. P5 del maschio asimmetrico; sia a destra che a sinistra con un basipodite a 2 segmenti; piede sinistro con Exp a 3 segmenti ed End a un solo segmento; piede destro con solo Exp, a 2 segmenti.

Al genere *Scolecithrix* vengono attualmente attribuite con sicurezza solo due specie, *S. bradyi* e *S. danae*, entrambe facilmente riconoscibili per il corpo ovoidale delle femmine e per la forma del P5 nei maschi. Entrambe le specie sono segnalate in Mediterraneo, ma *S. bradyi* è la più comune.

Scolecithrix bradyi Giesbrecht, 1888

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,3 mm. A1 più corta del prosoma. Estremità posteriori del Th5 prolungati in punte, di cui quella destra più lunga, che avvolgono il segmento genitale. Segmento genitale rigonfio e asimmetrico, più dilatato a sinistra. Exp1 di P1 senza spina esterna. P5 presente, rudimentale e asimmetrico.

Maschio - Lunghezza totale: 1,3-1,4 mm. P5 con articolo terminale del ramo destro a forma di forcina.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Scolecithrix bradyi ha un'ampia distribuzione in acque epipelagiche tropicali e subtropicali, ed è presente in Mediterraneo e negli oceani Indiano, Pacifico e Atlantico. Il suo areale di distribuzione si estende fra 48°N e 35°S. In Mediterraneo è presente nello strato 0-300 m, più abbondante fra 100 e 150 m, soprattutto in autunno. Il suo ritrovamento in acque costiere è occasionale.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J. M., Haakonssen, L., Jillett, J.B. 1983. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepods: families Euchaetidae, Phaennidae, Scolecithricidae, Diaixidae, and Tharybidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 90: 1-150.
- Rose, M. 1942. Les Scolecithricidae (Copépodes pélagiques) de la baie d'Alger. *Annales de l'Institut Océanographique* 21: 113-170.

TAV. 57

Genere: *Scolecithricella* Sars, 1902
Famiglia: Scolecithricidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Scolecithricella*

Corpo allungato e regolarmente arrotondato. Testa e Th1, Th4 e Th5 fusi. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Furca con rami piccoli. Rostro a due rami, ciascuno terminante in un filamento. A1 con 22-23 segmenti. Appendici boccali leggermente ridotte nel maschio rispetto alla femmina. Mx2 con appendici vermiformi. P1 con Exp1 generalmente senza spina esterna. P5 della femmina molto piccolo, ad un solo ramo formato da un unico segmento piatto, con alcune piccole spine. P5 del maschio asimmetrico; sia a destra che a sinistra con 2 rami, con entrambi gli End molto corti.

Al genere *Scolecithricella* appartengono numerose specie, di cui la più frequente in ambienti costieri è *S. dentata*.

Scolecithricella dentata (Giesbrecht, 1892)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: ~1,6 mm. A1 lunga fino alla parte distale del segmento genitale. Estremità posteriori del Th5 arrotondati, con una protuberanza dentiforme su entrambi i lati, carattere diagnostico semplice e immediatamente visibile nell'individuo in visione dorsale e laterale. P5 arrotondato, con una spina terminale molto piccola, spina sul margine interno più lunga di quella terminale, spina sul margine esterno piccola o assente.

Maschio - Lunghezza totale: 1,3-1,8 mm. P5 destro con End a 1 segmento con spina terminale ed Exp a tre segmenti, quello terminale a spatola con piccole spine più o meno allineate e spine più robuste su una superficie.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Il genere *Scolecithricella* ha un'ampia distribuzione latitudinale e geografica. *S. dentata* è specie comunemente presente in regioni tropicali e subtropicali di tutti gli oceani. In Mediterraneo si trova fino a 1000 m di profondità, più abbondante fra 100 e 400 m, soprattutto in primavera. E' più frequente e abbondante in acque aperte e presente sporadicamente in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J. M., Haakonssen, L., Jillett, J.B. 1983. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepods: families Euchaetidae, Phaennidae, Scolecithricidae, Diaixidae, and Tharybidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 90: 1-150.
- Rose, M. 1942. Les Scolecithricidae (Copépodes pélagiques) de la baie d'Alger. *Annales de l'Institut Océanographique* 21: 113-170.

Genere: *Diaixis* Sars, 1902
Famiglia: Diaixidae Sars, 1902
Ordine: Calanoida

Il genere *Diaixis*

Testa e Th1 fusi; Th4 e Th5 separati. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Rostro semplice, con o senza filamenti. A1 identica nei due sessi, simmetrica. Mx2 con appendici vermiformi. Mxp con End molto corto. Exp1 di P1 con una lunga spina. Sete terminali di Exp3 di P2 e P4 grossolanamente dentellate. P5 assente nella femmina.

Diaixis pygmaea (T. Scott, 1899)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,95 mm. Th5 prolungato in una piccola punta, su ciascun lato. Urosoma a 4 segmenti. A1 a 24 segmenti lunga quasi come il prosoma. A2 con Exp molto più lungo di End e a 6 segmenti, di cui quello finale è il più lungo. Mxp con endopodite molto corto. P5 assente.

Maschio - Lunghezza totale: 0,95 mm. Estremità posteriori del Th5 piccole e arrotondate. Urosoma a 5 segmenti; segmento anale molto corto. Appendici boccali atrofizzate. P5 allungato e asimmetrico; piede destro diritto, con basipodite poco allargato.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue facilmente dall'altra specie presente in Mediterraneo, *D. hibernica*, per la forma delle estremità posteriori dell'ultimo segmento del metasoma, che in quest'ultima specie hanno forma molto particolare, squadrata. Il maschio è caratteristico per la forma del P5, ma è piuttosto raro.

Una revisione del genere *Diaixis* è stata recentemente pubblicata da Andronov (2002), purtroppo difficilmente accessibile, ma corredata di utili illustrazioni che vengono qui riportate nella tavola iconografica per la specie *Diaixis pygmaea*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita in Oceano Atlantico ed in Mediterraneo, dove è presente anche in acque costiere, ma non frequente nè abbondante.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J. M., Haakonssen L., Jillett, J.B. 1983. The marine fauna of New Zealand: pelagic calanoid copepods: families Euchaetidae, Phaennidae, Scolecithricidae, Diaixidae, and Tharybidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 90: 1-150.
- Andronov, V.N. 2002. The calanoid copepods (Crustacea) of the genera *Diaixis* Sars, 1902, *Parundinella* Fleminger, 1957, *Undinella* Sars, 1900 and *Tharybis* Sars, 1902. *Arthropoda Selecta* 11: 1-80. (In Russo, con riassunto in Inglese).

TAV. 59

Genere : *Temora* Baird, 1850
Famiglia : Temoridae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

Il genere *Temora*

T e Th1 separati, Th4 e Th5 saldati. Testa allargata. A1 del maschio genicolata a destra. Urosoma a 3 articoli nella femmina, 5 nel maschio. Rami della furca lunghi e sottili. P5 presente e ad un solo ramo nei due sessi, a 3 articoli nella femmina. P5 del maschio molto asimmetrico con ramo sinistro più grosso del destro e prensile, ramo destro a 3 articoli l'ultimo dei quali sottile e curvo.

Temora longicornis Müller, 1792

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina – Lunghezza totale 1-1,5 mm. Angoli posteriori toracici lateralmente arrotondati. Il terzo articolo del P5 presenta la spina interna un po' più corta delle 2 spine apicali. Furca simmetrica con setole terminali e setola esterna più corta della sua lunghezza.

Maschio - Lunghezza totale 1,4-1,5 mm. P5 con il ramo di sinistra composto da 4 articoli disposti a tenaglia; il ramo di destra è composto da tre articoli di cui l'ultimo ad uncino.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Mare Mediterraneo; Mar Tirreno, Sacca di Scardovari (Delta del Po); Oceano Atlantico temperato; Mare del Nord; Oceano Indiano.

In Adriatico è specie legata ad acque a bassa salinità; raggiunge la massima abbondanza in estate, quando espande l'area di distribuzione verso sud e verso est seguendo la "plume" (penacchio) del Po e diventando così una componente importante del popolamento planctonico per tutto il nord Adriatico e le coste centro meridionali italiane fino al canale di Otranto. Nel Golfo di Trieste è più abbondante in primavera.

BIBLIOGRAFIA

- Carli, A. & Crisafi, P. 1983. Copepodi lagunari. *Consiglio Nazionale Delle Ricerche*. Genova, pp.126.
Fonda Umani, S. 1992. Successioni fito-micro e meso-zoo-planctoniche nell'Alto Adriatico. *SITE Atti* 15: 221-246.
Hure, J. Ianora, A. & Scotto di Carlo, B. 1980. Spatial and temporal distribution of Copepod communities in the Adriatic sea. *J. Plankton Res.* 2 (4): 295-316.
Scotto di Carlo, B. 1985. Appunti sullo zooplankton del Mediterraneo. *Nova Thalassia* 7 suppl. 3: 83-97.

Genere: *Temora* Baird, 1850
Famiglia : Temoridae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina – Lunghezza totale 1,4-1,9 mm. Quinto segmento toracico con angoli posteriori prolungati in punte ricurve. Addome di tre segmenti; furca simmetrica, a rami stretti e lunghi, setole terminali ed esterne quasi lunghe come la furca stessa; le seconde setole terminali asimmetriche, più lunga quella di destra.

Il P5 è piccolo, a tre segmenti.

Maschio - Lunghezza totale 1,4-1,5 mm. Le antenne sono caratterizzate dalla presenza di una formazione a “pettine”, quella di destra è genicolata. Il P5 è asimmetrico, il ramo di sinistra ha l'ultimo articolo allargato a foglia con due frange oblique di setole sulla faccia inferiore; il ramo di destra ha l'ultimo articolo ripiegato ad uncino.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Mare Mediterraneo; Mar Tirreno, Mare Adriatico; Oceano Atlantico temperato; Oceano Indiano.

Specie appartenente alla comunità neritica del Mediterraneo; è presente per gran parte dell'anno. Nel Golfo di Trieste più abbondante in autunno.

BIBLIOGRAFIA

- Carli, A. & Crisafi, P. 1983. Copepodi lagunari. *Consiglio Nazionale Delle Ricerche*. Genova, pp.126.
Fonda Umani, S. 1992. Successioni fito-micro e meso-zoo-planctoniche nell'Alto Adriatico. *SITE Atti* 15: 221-246.
Scotto di Carlo, B. 1985. Appunti sullo zooplankton del Mediterraneo. *Nova Thalassia* 7 suppl. 3: 83-97.

TAV. 61

Genere: *Pleuromamma* Giesbrecht, 1898
Famiglia: Metridinidae Sars, 1902
Ordine: Calanoida

Il genere *Pleuromamma*

Corpo robusto. Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi, con bordi arrotondati. Un bottone di colore bruno scuro sul fianco del Th1, alla base del Mxp. Urosoma a 3 segmenti nella femmina e 5 segmenti nel maschio. Rostro a due filamenti piumosi. A1 prensile nel maschio, a destra o a sinistra. P1-P4 con End ed Exp a 3 segmenti. End1 di P2 nella femmina concavo sul bordo interno, con piccoli uncini; nel maschio sovente con solo un piccolo uncino. Exp3 di P2-P4 con 3 spine esterne. P5 ad un solo ramo, rudimentale e simmetrico nella femmina, a forma di organo prensile, ma non di una vera tenaglia, nel maschio.

CARATTERI DISTINTIVI. E' un genere facilmente riconoscibile per le dimensioni e per la presenza, sul fianco del torace, del bottone scuro che si ritiene possa essere un organo luminoso.

Pleuromamma abdominalis (Lubbock, 1856)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 2,4-3 mm. Profilo della testa arrotondato. Bottone scuro sul lato destro o sinistro. Primo segmento di A1 con numerose piccole punte e due punte spiniformi più grandi, di cui una dritta e una ricurva. P5 a 4 segmenti; secondo e terzo segmento con una spina esterna; terzo e quarto segmento con una frangia di peli interna; segmento terminale troncato obliquamente, con 3 sete apicali, quella interna più lunga del piede stesso, le altre due molto più corte.

Maschio - Lunghezza totale: 2,7-3,5 mm. Bottone laterale a sinistra. Urosoma asimmetrico, piegato verso sinistra. A1 prensile a destra. End1 di P2 con uncino solo a sinistra. P5 sinistro con segmento terminale corto, ampio e laminare, con due densi ciuffi di lunghi peli sul margine esterno.

CARATTERI DISTINTIVI. La presenza di punte spiniformi sul margine anteriore del primo segmento di A1 è il primo segno distintivo della specie.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Cosmopolita di acque tropicali e temperate. Più frequente in acque aperte subsuperficiali, compie migrazioni verticali ed è presente in superficie soprattutto di notte. In Mediterraneo è presente fino a 2000 m di profondità. Presente, ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Farran, G.P. 1948. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Metridiidae. Genus: *Pleuromamma*. *Fiches d'Identification du Zooplankton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 17 : 1-4.
- Steuer, A. 1933. Bericht über die Bearbeitung der Copepodengattung *Pleuromamma* Giesbr. 1898 der Deutschen Tiefsee-Expedition "Valdivia". *Thalassia* 1: 1-48.

Genere: *Pleuromamma* Giesbrecht, 1898
Famiglia: Metridinidae Sars, 1902
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,5-2 mm. Profilo della testa arrotondato. Bottone scuro sul lato destro. Primo segmento di A1 con numerose piccole punte senza punte spiniformi più grandi. Segmento genitale rigonfio ventralmente. Segmento anale a bordi molto obliqui. P5 ad un solo ramo su ciascun lato, a 2 segmenti derivanti dalla fusione di più segmenti, con 3 robuste punte apicali, la più interna delle quali è la più corta.

Maschio - Lunghezza totale: 1,5- 2 mm. Profilo della testa arrotondato. A1 prensile a sinistra. Bottone laterale a destra. Urosoma simmetrico. End1 di P2 con uncino solamente a destra. P5 destro e sinistro all'incirca di uguale lunghezza; terzo segmento del P5 destro con lungo processo spiniforme denticolato distalmente.

CARATTERI DISTINTIVI. L'urosoma simmetrico, la forma e l'armatura dei P5 e la mancanza di invaginazione nell'End2 sul P5 sinistro nel maschio rappresentano i caratteri distintivi della specie.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuzione simile alla specie congenerica *P. abdominalis*. Cosmopolita di acque tropicali e temperate. Comune in acque aperte subsuperficiali, compie migrazioni verticali ed è frequente in superficie anche di giorno. In Mediterraneo si ritrova anche in ambienti neritici ed è presente fino a 2000 m di profondità.

BIBLIOGRAFIA

- Farran, G.P. 1948. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Metriidae. Genus: *Pleuromamma*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 17 : 1-4.
- Steuer, A. 1933. Bericht über die Bearbeitung der Copepodengattung *Pleuromamma* Giesbr. 1898 der Deutschen Tiefsee-Expedition "Valdivia". *Thalassia* 1: 1-48.

TAV. 63

Genere: *Centropages* Kröyer, 1849
Famiglia: Centropagidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Centropages*

Testa e Th1, Th4 e Th5 separati. Urosoma a 3 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Segmento genitale asimmetrico. Rostro bifido, a due filamenti. P1-P4 con Exp a 3 segmenti ed End a 3, raramente 2, segmenti. P5 a due rami, con una forte spina interna sul secondo segmento di Exp nella femmina; nel maschio, P5 asimmetrico, più robusto il piede destro, con Exp a 3 segmenti, di cui il secondo e il terzo formano una chela.

Centropages kröyeri Giesbrecht, 1892

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,2-1,4 mm. A1 senza processi spiniformi sugli articoli 1, 2, 5. Estremità posteriori del Th5 con punte orizzontali, simmetriche. Segmento genitale senza spine sul lato ventrale, con piccole protuberanze nella parte superiore, laterali e simmetriche, con piccole spinule a gruppetti; una protuberanza rotonda sull'apertura genitale, ventralmente. Il segmento successivo a quello genitale quasi simmetrico. P5 con Exp2 con una spina marginale interna non più lunga dell'articolo stesso.

Maschio - Lunghezza totale: 1,2 mm. A1 senza processi spiniformi sugli articoli 1, 2, 5; A1 destra prensile, con articoli mediani ristretti. Sul P5 destro, Exp1 con una spina più marcata ed una molto piccola, chela con l'uncino prossimale più lungo di quello distale; P5 sinistro con End1 ed End2 senza rigonfiamenti sul margine distale esterno.

CARATTERI DISTINTIVI. Assomiglia molto a *C. typicus*, ma se ne differenzia per le dimensioni minori e per la mancanza di processi spiniformi sui segmenti 1, 2, 5 di A1. Inoltre, la femmina si differenzia per le estremità posteriori del Th5, dirette più orizzontalmente, e per la conformazione del segmento genitale. Il maschio si differenzia per il P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie distribuita in tutti gli oceani e in Mediterraneo, dove è molto comune in ambienti costieri, pur con abbondanze molto inferiori a quelle di *C. typicus*.

BIBLIOGRAFIA

Farran, G.P. 1948. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Centropagidae. Genus: *Centropages*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 11: 1-4.

Genere: *Centropages* Kröyer, 1849
Famiglia: Centropagidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,7-0,9 mm. A1 lunga fino alla fine della furca, senza processi spiniformi sui segmenti 1, 2, 5. Estremità posteriori del Th5 con punte spiniformi, asimmetriche, quella sul lato destro più grande e più orizzontale. Segmento genitale senza spine sul lato ventrale, asimmetrico, rigonfiamento laterale (in visione dorsale) più lungo a destra che a sinistra, dove è posto nella metà anteriore del segmento; entrambi i rigonfiamenti, destro e sinistro, coperti da piccole spine e corti peli; una protuberanza rotonda sull'apertura genitale, ventralmente.

Maschio - Lunghezza totale: 0,6-0,8 mm. Conformazione generale del corpo come quella della femmina, ma più sottile. A1 senza processi spiniformi sui segmenti 1, 2, 5; A1 destra prensile, con segmenti mediani ristretti. Estremità posteriori del Th5 con punte spiniformi piccole, quasi simmetriche, quella sul lato sinistro a volte leggermente più grande e più laterale di quella sul lato destro. Sul P5 destro, Exp1 con una sola spina, chela con l'uncino prossimale di lunghezza simile a quello distale; P5 sinistro con End1 ed End2 con piccoli rigonfiamenti sul margine distale esterno.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue da *C. kröyeri* per le dimensioni più piccole. La femmina si distingue per l'asimmetria del segmento genitale e la forma delle punte sull'ultimo segmento del metasoma. Il maschio si distingue per i caratteri del P5. La specie presenta variabilità morfologica, in dimensioni e forma, nelle diverse località in cui è stata ritrovata.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

La specie è stata segnalata finora in Mediterraneo, Mar Nero e Canale di Suez. Specie eurialina, ampiamente distribuita lungo le coste del Mediterraneo, anche alle bocche di fiumi e in ambienti semiconfinati.

BIBLIOGRAFIA

Soler, E., Del Rio, J.G., Vives, F. 1988. Morphological and taxonomical revision of *Centropages ponticus* Karavaev, 1895 (Copepoda, Calanoida). *Crustaceana* 55: 129-146.

TAV. 65

Genere: *Centropages* Kröyer, 1849
Famiglia: Centropagidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,5-2 mm. A1 con un processo spiniforme sugli articoli 1, 2, 5. Estremità posteriori del Th5 prolungate in punte leggermente asimmetriche, molto divergenti, specialmente sul lato destro. Primi due segmenti dell'urosoma allargati e asimmetrici. Segmento genitale con 4 spine: due dorsolaterali piumose, una ventrale, una sul lato destro, entrambe queste ultime lisce. Secondo segmento dell'urosoma rigonfio anteriormente, con una sporgenza sul lato destro in visione dorsale. P5 con Exp2 portante una robusta spina interna più lunga dell'articolo stesso.

Maschio - Lunghezza totale: 1,4-1,9 mm. A1 con un processo spiniforme sui segmenti 1, 2, 5; A1 destra prensile, il segmento 16 con una grande spina. Estremità laterali del Th5 appuntite e asimmetriche. Secondo segmento dell'urosoma rigonfio posteriormente sul lato destro. P5 destro con Exp2 ed Exp3 a forma di chela, con la punta distale più lunga di quella prossimale.

CARATTERI DISTINTIVI. Specie di facile identificazione per la particolare conformazione del corpo, in entrambi i sessi. Si differenzia immediatamente da *C. kröyeri* e *C. ponticus* per le dimensioni più grandi, la forma delle punte del Th5 e la presenza di processi spiniformi su A1. Secondo Razouls (1995), le forme citate come *C. aucklandicus* in Mediterraneo sono delle varianti di *C. typicus*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie eurialina, distribuita negli oceani Atlantico e Pacifico. In Mediterraneo è presente nello strato 0-200 m, con i massimi di abbondanza entro i primi 50 m. Molto comune e abbondante in ambienti costieri, dove rappresenta una delle specie di copepodi numericamente dominanti.

BIBLIOGRAFIA

Lawson, T.J. & Grice, G.D. 1970. The developmental stages of *Centropages typicus* Kröyer (Copepoda, Calanoida). *Crustaceana* 18: 187-208.

Genere: *Centropages* Kröyer, 1849
Famiglia: Centropagidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,7-1,9 mm. A1 lunga oltre la furca, senza processi spiniformi sugli articoli 1, 2, 5. Estremità posteriori del Th5 arrotondate. Segmento genitale senza spine, rigonfia e ricurva sul lato ventrale. Furca con rami lunghi e allargati.

Maschio - Lunghezza totale: 1,7-1,9 mm. A1 senza processi spiniformi sugli articoli 1, 2, 5; A1 destra prensile, con articoli mediani stretti e allungati. Estremità posteriori del Th5 arrotondate. Chela del P5 destro con unghione sottile e sigmoide; articolo finale di Exp sinistro molto allungato, come la sua seta esterna.

CARATTERI DISTINTIVI. E' facilmente riconoscibile per la morfologia generale del corpo, più arrotondata rispetto alle altre specie del genere e per le estremità posteriori del Th5 arrotondate. In molti casi gli individui, anche fissati, mantengono una colorazione violacea.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita presente nelle comunità epipelagiche di mari caldi, tipica di acque aperte e occasionalmente presente in zone costiere. In Mediterraneo è distribuita generalmente entro i primi 50 m della colonna d'acqua, con le più alte abbondanze nei mesi estivi.

BIBLIOGRAFIA

Farran, G.P. 1948. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Centropagidae. Genus: *Centropages*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 11: 1-4.

Genere: *Isias* Boeck, 1864
Famiglia: Centropagidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,2-1,3 mm. Testa e Th1 separati. Angoli del Th5 arrotondati. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale allungato e leggermente asimmetrico in visione dorsale, con 2 spine ed una bozza. Furca con rami lunghi e simmetrici, quattro volte più lunghi che larghi. A1 lunga come il prosoma. P5 con Exp a 3 segmenti ed End ad un solo segmento.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 1,2 mm. Urosoma a 5 segmenti, di cui il terzo asimmetrico, con una bozza conica sul lato destro. A1 genicolata a destra. P5 con Exp a 2 segmenti; End presente solo a sinistra e ad un segmento, assente a destra.

CARATTERI DISTINTIVI. Del genere *Isias* sono state descritte 3 specie, di cui solo *I. clavipes* è presente in Mediterraneo. La specie è facilmente riconoscibile, in entrambi i sessi, per la testa arrotondata, la conformazione dell'urosoma ed i lunghi rami caudali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie comune in tutto l'Oceano Atlantico ed in Mediterraneo. Comune in ambienti costieri, ma poco abbondante.

BIBLIOGRAFIA

Rose, M. 1933. Copépodes pélagiques. *Faune de France* 26: 1-374.

Genere: *Lucicutia* Giesbrecht, 1898
Famiglia: Lucicutiidae Sars, 1902
Ordine: Calanoida

Il genere *Lucicutia*

Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Testa talvolta con protrusioni laterali a forma di spine. Prosoma con estremità posteriori oblunghe o arrotondate, simmetriche in visione dorsale. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Segmento genitale simmetrico in visione dorsale. Rami caudali simmetrici. Due filamenti rostrali sottili. A1 sinistra genicolata nel maschio. P1 con Exp a 3 segmenti ed End a 2-3 segmenti. B2 sovente con un processo tubolare vicino all'angolo distale interno. P2-P4 con Exp ed End a 3 segmenti. P5 della femmina simile ai precedenti, ma con una seta interna su Exp2 allungata a forma di stiletto. P5 del maschio asimmetrico; piede sinistro con Exp ed End a 3 segmenti, B2 con bordo interno arrotondato o dilatato o allungato, munito o no di spine o piccoli denti. Il B2 rappresenta un carattere diagnostico. P5 destro con Exp ed End a 2 segmenti; Exp2 ripiegato ad uncino.

Il genere è ricco di specie, di cui una quindicina segnalate in Mediterraneo. Le due specie più frequentemente ritrovate in acque costiere sono *L. flavicornis* e *L. gemina* che si distinguono per la forma dei rami caudali, più corti nella prima, più lunghi e sottili nella seconda, oltre che per i caratteri riportati qui di seguito.

Lucicutia flavicornis (Claus, 1863)

Femmina - Lunghezza totale: 1,4-1,8 mm. P3 con bordo esterno di Exp2 ed Exp3 non dentellati.

Maschio - Lunghezza totale: 1,3-1,7 mm. B2 di P5 sinistro dilatato e dentellato sul bordo interno.

Lucicutia gemina Farran, 1926

Femmina - Lunghezza totale: ~ 1,8 mm. P3 con bordo esterno di Exp2 ed Exp3 finemente dentellati.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 1,7 mm. B2 di P5 sinistro dilatato ma non dentellato sul bordo interno.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Genere distribuito in tutti gli oceani ed in Mediterraneo, più frequente in acque aperte e profonde. In acque costiere superficiali presente solo occasionalmente, e generalmente come stadi giovanili. In Mediterraneo, *L. flavicornis* è distribuita nello strato 0-500 m, *L. gemina* nello strato 0-100 m.

BIBLIOGRAFIA

Hulsemann, K. 1966. A revision of the genus *Lucicutia* (Copepoda: Calanoida) with a key to its species. *Bulletin of Marine Science* 16: 702-747.

TAV. 69

Genere: *Heterorhabdus* Giesbrecht, 1898
Famiglia: Heterorhabdidae Sars, 1902
Ordine: Calanoida

Il genere *Heterorhabdus*

Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Rostro con filamenti non rigidi. Urosoma a 4 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Furca asimmetrica, più lunga a sinistra, con una delle sete terminali più lunga delle altre. A1 di lunghezza variabile nelle varie specie, nel maschio quella sinistra è prensile. Mx2 munite di grandi sete uncinate sui lobi distali. Mxp lunghi e sottili. P5 della femmina simmetrico, a due rami; seta interna di Exp2 a forma di sciabola. P5 del maschio asimmetrico, a due rami da ciascun lato, ogni ramo a 3 segmenti; Exp3 ad uncino. P5 destro con un'apofisi su Exp2 e una bozza irregolare su B2.

Il genere si caratterizza per la presenza, in entrambi i sessi, di una bozza frontale più o meno visibile dorsalmente. Si distingue dagli altri generi della famiglia (es. *Hemirhabdus*, *Mesorhabdus*, *Heterostylites*) soprattutto per caratteri delle appendici boccali: nella femmina, Mx2 con più di 2 sete ricurve ed i suoi lobi prossimali molto ridotti, Md con lamina asimmetrica che porta un dente molto separato dagli altri e molto più grande e falciforme; nel maschio, Mx2 con sete ricurve non spinose.

Heterorhabdus papilliger (Claus, 1863)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,8-2,1 mm. Bozza frontale arrotondata, senza punta. A1 lunga come il prosoma. Mx2 con le 3 sete ricurve distali di uguale lunghezza. B1 di Mx2 con una seta a forma di pungiglione sul bordo distale interno, uguale ad 1/8 della lunga seta mediana.

Maschio - Lunghezza totale: 1,8-2 mm. Exp di P5 con robusti uncini terminali, quello a sinistra un pò più lungo di Exp2+Exp1. Sul P5 destro, B2 con una protuberanza sporgente lamellare, Exp2 con una grande apofisi.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina è facilmente distinguibile da *H. abyssalis* ed *H. spinifrons* per la forma della testa e della bozza frontale (in visione dorsale).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in tutti gli oceani e molto comune negli strati superficiali. In Mediterraneo è distribuita fino a 1500 m di profondità, più concentrata nello strato 150-300 m. Delle sette specie del genere presenti in Mediterraneo è quella più frequente in ambienti neritici.

BIBLIOGRAFIA

- Farran, G.P. 1948. Copepoda. Sub-Order: Calanoida. Family: Heterorhabdidae. Genus: *Heterorhabdus*. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 16: 1-4.
- Mazza, J. 1965. Les Copépodes de genre *Heterorhabdus* Giesbrecht en Méditerranée. Morphologie et ecologie. *Revue et Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* 29: 401-412.
- Tanaka, O. 1964. The pelagic copepods of the Izu Region, Middle Japan. Systematic account X. Family Heterorhabdidae. *Publication of the Seto Marine Biological Laboratory* 12: 1-37.

Genere: *Candacia* Dana, 1846
Famiglia: Candaciidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Candacia*

Copepodi di grandi dimensioni (> 2 mm) con corpo robusto, di conformazione simile in entrambi i sessi. Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Testa appiattita anteriormente. Estremità posteriori del Th5 appuntite. Urosoma a 3 segmenti nella femmina e 5 segmenti nel maschio. Segmento genitale generalmente asimmetrico. A1 destra prensile nel maschio, con denti su uno o più articoli della regione genicolata. Rostro atrofizzato, con i fili rostrali sostituiti da 1-2 piccole bozze. Mx2 robuste con setole apicali lunghe e rigide. P5 della femmina ad un solo ramo su entrambi i lati, a 3 segmenti, l'ultimo terminante in uno o più processi spiniformi, o in un processo digitiforme, o in una lunga seta; margine interno del segmento terminale con setole o senza; P5 del maschio ad un solo ramo, asimmetrico, il piede sinistro a 4 segmenti e quello destro a 3 segmenti, a forma di chela.

CARATTERI DISTINTIVI. Il genere è facilmente identificabile per la conformazione generale del corpo, la testa appiattita, e le dimensioni (2-4 mm). Si distingue facilmente dal genere *Paracandacia* per i caratteri del P5 in entrambi i sessi, e di A1 destra genicolata nel maschio.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Il genere *Candacia* ha un'ampia distribuzione latitudinale e geografica ed è presente in tutti gli oceani, ad eccezione del bacino artico. Il genere è ricco di specie, di cui una decina presenti in Mediterraneo. In Mediterraneo, il genere *Candacia* è distribuito preferenzialmente in acque aperte; la maggior parte delle specie si ritrova entro i primi 200 m, ma alcune si spingono fino a 3000 m di profondità. In ambienti costieri è più frequente rilevare la presenza di individui giovanili che di adulti. Fra questi ultimi, la specie più comune è generalmente *C. giesbrechti* (0-100 m), che si distingue da *C. armata* per la conformazione dell'urosoma nella femmina e per i caratteri del quinto piede nel maschio. Si tratta di specie carnivore, come appare evidente anche dal notevole sviluppo delle seconde mascelle.

BIBLIOGRAFIA

- Grice, G.D. 1963. A revision of the genus *Candacia* (Copepoda: Calanoida) with an annotated list of the species and a key for their identification. *Zoologische Mededelingen* 28: 171-194.
- Grice, G.D. & Lawson, T.J. 1977. *Candacia giesbrechti*, a new calanoid copepod from the Mediterranean Sea. *Vie Milieu* 27 (2, ser.A): 263-272.
- Von Vaupel Klein, J.C. & Gassmann, D. 1998. Character phylogenies in *Candacia* and *Paracandacia* (Copepoda, Calanoida) and the inevitably paraphyletic nature of many nominal taxa above subspecies level. *Journal of Marine Systems* 15: 441-449.

TAV. 71

Genere: *Paracandacia* Grice, 1963
Famiglia: Candaciidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Calanoida

Il genere *Paracandacia*

Corpo robusto, con conformazione simile nei due sessi. Testa piatta, rettangolare. Testa e Th1 separati. Estremità posteriori del Th5 appuntite, generalmente asimmetriche nel maschio. Urosoma a 3 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Segmento genitale generalmente asimmetrico. Rostro atrofizzato, con i fili rostrali sostituiti da 1-2 piccole bozze. A1 destra nel maschio prensile, senza denti sui segmenti della regione genicolata. P5 della femmina ad un solo ramo su entrambi i lati, a 3 segmenti, l'ultimo terminante in un processo digitiforme che può essere finemente dentellato su uno o entrambi i margini; margine laterale interno del segmento terminale con 2 setole. P5 del maschio ad un solo ramo; piede sinistro a 4 segmenti e piede destro a 3 segmenti, senza chela, ma terminante in una lunga seta piuinata.

CARATTERI DISTINTIVI. Il genere comprende a tutt'oggi 4 specie, di cui 2 segnalate in Mediterraneo, *P. bispinosa* (Claus, 1863) e *P. simplex* (Giesbrecht, 1889). Il genere è facilmente identificabile per la conformazione generale del corpo, la forma piatta della testa, e le dimensioni (2-4 mm). Si distingue da *Candacia* per i caratteri del P5, in entrambi i sessi, e di A1 destra genicolata nel maschio. Questo genere non è riconosciuto da Boxshall & Halsey (2004).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Il genere *Paracandacia* è presente negli oceani Atlantico, Pacifico e Indiano ed in Mediterraneo. Distribuito preferenzialmente in acque aperte, in ambienti costieri è presente occasionalmente, soprattutto con individui giovanili. In Mediterraneo, *P. simplex* (0-200 m) sembra essere più frequente e abbondante di *P. bispinosa* (0-400 m). Si tratta di specie carnivore, come appare evidente anche dal notevole sviluppo delle Mx2, che portano setole apicali lunghe e rigide, falciformi.

BIBLIOGRAFIA

- Grice, G.D. 1963. A revision of the genus *Candacia* (Copepoda: Calanoida) with an annotated list of the species and a key for their identification. *Zoologische Mededelingen* 28: 171-194.
- Von Vaupel Klein, J.C. & Gassmann, D. 1998. Character phylogenies in *Candacia* and *Paracandacia* (Copepoda, Calanoida) and the inevitably paraphyletic nature of many nominal taxa above subspecies level. *Journal of Marine Systems* 15: 441-449.

Genere: *Anomalocera* Templeton, 1837
Famiglia: Pontellidae Dana, 1853
Ordine: Calanoida

Il genere *Anomalocera*

In entrambi i sessi, testa e Th1, Th4 e Th5 separati. Testa con uncini laterali. Th5 con estremità a punte triangolari, simmetriche nella femmina e fortemente asimmetriche nel maschio. Urosoma a 3 segmenti nella femmina, 5 segmenti nel maschio. Rostro robusto, biforcuto e appuntito. Due coppie di piccole lenti oculari dorsali; occhio ventrale cubiforme, molto più sviluppato nel maschio che nella femmina. A1 a 20 segmenti nella femmina, A1 destra genicolata e con vistoso rigonfiamento nel maschio. P1 con rami a 3 segmenti; P2, P3 e P4 con Exp a 3 ed End a 2 segmenti; P5 della femmina a due rami, P5 del maschio ad un solo ramo, piede destro terminante con una chela.

Anomalocera patersoni Templeton, 1837

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 3-4 mm. Testa triangolare appuntita, con le estremità laterali ad uncino. Th5 con estremità grossolanamente triangolari, allungate fino a circa metà del segmento genitale. Urosoma leggermente asimmetrico con il segmento genitale rigonfia sul lato destro e con un'apofisi spiniforme sul bordo posteriore. Furca con ramo destro più lungo del sinistro e ricurvo verso l'esterno. P5 con due basipoditi, End con un solo segmento molto corto, Exp a due segmenti.

Maschio - Lunghezza totale: 3-4 mm. Th5 con estremità molto asimmetriche, quella destra allungata in un processo digitiforme incurvato verso l'interno fin quasi a toccare il primo segmento addominale. Segmento genitale con una proiezione triangolare sul lato destro; resto dell'addome e furca simmetrici. P5 sinistro con un piccolo segmento finale terminante con un corto uncino, P5 destro terminante con una chela quadrangolare.

CARATTERI DISTINTIVI. Gli individui presentano una colorazione indaco-bluastro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Del genere *Anomalocera* sono riportate solo tre specie, di cui *A. patersoni*, presente nel Mare del Nord ed in Oceano Atlantico settentrionale, è l'unica finora segnalata in Mediterraneo. Rara negli oceani Indiano e Pacifico. Come tutti i Pontellidae, vive nell'iponeuston e spesso compie salti fuori dall'acqua.

BIBLIOGRAFIA

Wilson, C.B. 1932. The copepods of the Woods Hole Region, Massachusetts. *Smithsonian Institution Bulletin* 158: 1-635.

TAV. 73

Genere: *Pontella* Dana, 1846
Famiglia: Pontellidae Dana, 1853
Ordine: Calanoida

Il genere *Pontella*

Testa separata dal Th1, con uncini laterali ma senza cresta e con un paio di lenti cuticolari dorsali. Th4 e Th5 separati. Rostro con una singola lente davanti all'occhio ventrale. P5 biramoso nella femmina, uniramoso nel maschio.

Femmina - Lunghezza totale: 2,9-6 mm. Coppia di lenti cuticolari dorsali a volte più piccole che nel maschio. Th4 e Th5 separati; Th5 con estremità posteriori a forma di lobi appuntiti spesso asimmetrici. Urosoma simmetrico a 2-3 segmenti. Rostro con base tozza. A1 a 24 segmenti. Md con 7 piccoli denti appuntiti. Mxp a 7 segmenti. End di P1 a 3 segmenti, End di P2-P4 a 2 segmenti. P5 come in *Labidocera*, con, su ciascun lato, B a 2 segmenti, Exp ed End ad un segmento; End a volte molto rudimentale.

Maschio - Lunghezza totale: 2,7-4 mm. Lenti oculari dorsali come nella femmina, generalmente simmetriche; lenti oculari ventrali del rostro più spesse che nella femmina. Estremità laterali del Th5 spesso asimmetriche e diverse rispetto alla femmina. Urosoma simmetrico, a 4-5 segmenti. Furca con rami simmetrici. A1 destra genicolata, con la parte terminale a 2 segmenti. P5 simile a quello di *Labidocera*, ma senza End rudimentale a sinistra.

CARATTERI DISTINTIVI. Le specie di questo genere vengono facilmente identificate sulla base del numero di segmenti dell'urosoma e la forma delle estremità del Th5 e dell'Exp del P5 nella femmina e sulla base della forma del P5 nel maschio. Gli individui, così come tutti i Pontellidae, presentano colorazioni verde-bluestre più o meno accentuate.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

In Mediterraneo sono riportate 4 specie di *Pontella* che, come tutti i Pontellidae, vivono nell'iponeuston.

BIBLIOGRAFIA

Wilson, C.B. 1932. The copepods of the Woods Hole Region, Massachusetts. *Smithsonian Institution Bulletin* 158: 1-635.

Genere: *Labidocera* Lubbock, 1853
Famiglia: Pontellidae Dana, 1853
Ordine: Calanoida

Il genere *Labidocera*

Testa e Th1 separati; Th4 e Th5 fusi. Testa con o senza uncini laterali e con un paio di lenti cuticolari dorsali. Rostro a due punte, con la base ispessita e munita di una lente come in altri Pontellidae. P5 a due rami nella femmina; nel maschio P5 destro ad un solo ramo, P5 sinistro spesso con un rudimentale End.

Femmina - Lunghezza totale: 2-4 mm. Coppia di lenti cuticolari dorsali più piccole che nel maschio. Th5 con estremità laterali a forma di lobi appuntiti non sempre simmetrici. Urosoma a 2-3 segmenti. Segmento genitale asimmetrico. Furca con rami a volte asimmetrici. A1 a 23 segmenti. Md con 3-4 piccoli denti appuntiti e ricurvi. B2 di Mx1 con lunghe sete sulla metà distale. Mxp a 6 segmenti di cui quello terminale molto piccolo. P5 con, su ciascun lato, B a 2 segmenti, Exp ed End ad un solo segmento; End a volte molto rudimentale.

Maschio - Lunghezza totale: 1,6-4 mm. Lenti oculari dorsali più grandi della femmina e contigue. Urosoma simmetrico, a 4-5 segmenti; segmento anale corto. Furca con rami simmetrici. A1 destra prensile, con la parte terminale mediana fortemente rigonfia. P5 a 4 segmenti da ciascun lato, a destra senza End e terminante con una chela, a sinistra con un End rudimentale.

CARATTERI DISTINTIVI. Le specie di questo genere vengono facilmente identificate sulla base della presenza o meno di uncini sui margini laterali della testa e la forma delle estremità laterali del Th5 e dell'addome. Così come tutti i Pontellidae, gli individui presentano colorazioni verde-bluestre più o meno accentuate.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Il genere *Labidocera* è distribuito in tutti gli oceani. In Mediterraneo sono riportate 8 specie, le più frequenti delle quali sono *L. acutifrons*, *L. brunescens* e *L. wollastoni*. Come tutti i Pontellidae, vivono nell'iponeuston.

BIBLIOGRAFIA

- Grice, G. D. & Gibson, V. R. 1982. The developmental stages of the calanoid copepod *Labidocera wollastoni* (Lubbock) with observations on its eggs. *Cahiers de Biologie Marine* 23: 215-225.
Wilson, C.B. 1932. The copepods of the Woods Hole Region, Massachusetts. *Smithsonian Institution Bulletin* 158: 1-635.

Le specie che compongono questa famiglia sono euriecie ed opportuniste, adattate ad ambienti ad alta trofia. Quando le condizioni ambientali diventano sfavorevoli possono produrre uova durature (*resting eggs*) che si adagiano al fondo e rimangono dormienti, per schiudersi al momento opportuno. Costituiscono perciò una buona parte della popolazione zooplanctonica in ambienti costieri e di estuario.

Il corpo è slanciato, ed è presente un singolo occhio sotto forma di macchia oculare al centro del capo. Rostro assente. Le seconde mascelle (Mx2) sono lunghe e piumose, mentre i massilipedi (Mxp) sono corti come un moncherino. Capo e Th1 separati, Th4 e Th5 fusi. I bordi postero-laterali del prosoma possono terminare con angoli o essere arrotondati. Nelle femmine l'urosoma ha 3 segmenti, 5 nei maschi.

La famiglia *Acartiidae* può essere suddivisa in tre generi:

genere *Acartia*, con quattro sottogeneri ed undici specie:

sottogenere <i>Acartiura</i>	6 specie	<i>clausi</i> , <i>discaudata</i> var. <i>mediterranea</i> , <i>enzoi</i> , <i>longiremis</i> , <i>margalefi</i> , <i>teclae</i>
sottogenere <i>Acanthacartia</i>	3 specie	<i>bifilosa</i> , <i>italica</i> , <i>tonsa</i>
sottogenere <i>Acartia</i>	1 specie	<i>negligens</i>
sottogenere <i>Hypoacartia</i>	1 specie	<i>adriatica</i>
genere <i>Paracartia</i>	2 specie	<i>grani</i> , <i>latisetosa</i>
genere <i>Pteriacartia</i>	1 specie	<i>josephinae</i>

Genere *Acartia* Dana 1846

Presenza o meno di due filamenti rostrali. Rami caudali corti, leggermente asimmetrici con 6 setole. A1 a 17-22 segmenti, caratterizzata da lunghe setole. Nella femmina il P5 è molto piccolo, a un solo ramo e simmetrico (Ri assente), con l'ultimo segmento modificato in una lunga sottile spinula; nel maschio il P5 è più grande, modificato e subprensile a destra, l'antenna destra è genicolata.

Genere *Paracartia* Scott 1894

Filamenti rostrali presenti. Dimorfismo sessuale molto marcato. Nella femmina presenza di due ovari, ultimo segmento del prosoma con estensioni su ciascun lato, urosoma corto, segmento genitale allargato lateralmente, a volte asimmetrico, con pori genitali molto evidenti, rami caudali forti e brevi, una delle setole apicali a volte modificata in spina; nel P5 le basi sono fuse, la setola laterale è generalmente molto più corta della spina terminale, ingrossata. Nel maschio l'urosoma è più slanciato rispetto a quello della femmina, la A1 genicolata può essere allargata; P5 molto più sviluppato a destra e terminante in un uncino lungo sottile e ricurvo.

Genere *Pteriacartia* Belmonte 1998

Filamenti rostrali presenti. Marcato dimorfismo sessuale. Sia nel maschio che nella femmina l'ultimo segmento del prosoma è arrotondato. Nella femmina l'urosoma è corto, con il segmento genitale asimmetrico, più lungo di metà dell'intero urosoma, con i due pori genitali allineati, posti lateralmente, con un'espansione a forma di ala a destra; il P5 è ridotto a una piccola protuberanza portante una lunga setola. Nel maschio l'urosoma è sottile, il P5 destro è molto maggiore del sinistro e termina in una lunga tenaglia.

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acartiura* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

I filamenti rostrali sono assenti. L'ultimo segmento del metasoma è arrotondato.

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1,5. Gli ovari sono fusi assieme, ed i pori genitali sboccano molto vicini sulla superficie ventrale. L'ultimo segmento del prosoma è bordato da 2-4 forti spine postero-dorsali e da alcuni peli ventrali; anche il segmento genitale ed il secondo segmento dell'urosoma sono bordati da spine postero-dorsali; la spina terminale del P5 è sottile e leggermente più corta della setola piumosa.

Maschio - Lunghezza totale: 0,7-1,3. Il prosoma posteriore è bordato da spine dorsali e peli ventrali, il segmento genitale da peli postero-dorsali, i segmenti 2-4 dell'urosoma da spinule postero-dorsali, il 2° anche da spine laterali; il ramo destro del P5 ha l'articolo terminale (Re3) più lungo del precedente, e i margini interni di Re1 e Re2 presentano una sporgenza arrotondata; nel ramo sinistro B2 presenta 2 file di spinule, una sul margine interno, l'altra sulla superficie posteriore, Re 2+3 è più corto di Re1.

CARATTERI DISTINTIVI. Tra le congeneri si distingue da *A. longiremis* per non avere le due evidenti spine sul bordo posterodorsale del prosoma, da *A. margalefi* e *A. teclae* per la maggior taglia. La femmina inoltre si distingue da *A. discaudata* e di *A. enzoï*, per non avere l'urosoma ed i rami furcali allargati; il maschio per il ramo destro di P5 non così sviluppato come *A. discaudata*, né i rami furcali divergenti come *A. enzoï*.

Dalle specie dei sottogeneri *Acartia* e *Acanthacartia* (*A. negligens*, *A. bifilosa*, *A. tonsa* e *A. italica*) si distingue, oltre che per l'assenza dei filamenti rostrali, carattere che può essere difficile da evidenziare, per la forma meno slanciata del prosoma; la femmina si distingue da *A. bifilosa* e *A. tonsa* e per la forma più slanciata dell'urosoma, da *A. italica*, oltre che per la taglia maggiore, anche per il segmento genitale non così globoso; il maschio si distingue con certezza da queste specie solo esaminando il P5.

La femmina è molto differente da quelle del sottogenere *Hypoacartia* (*A. adriatica*) e dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, il maschio si distingue da quello di *A. adriatica* per non avere i rami furcali divergenti e per avere la P5 molto diversa, da quelli dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia* per la P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie eurialina, particolarmente abbondante in acque di tipo estuarino, o marino costiero, molto comune in tutto il Mediterraneo.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford, J.M. 1976. Partial revision of the *Acartia* subgenus *Acartiura* (Copepoda: Calanoida: Acartiidae). *N. Z. Journal of Marine and Freshwater Res.*, 10 (1): 159-202.
 Farran, G.P. 1948. Zooplankton. Copepoda. Sub-order: calanoida. Family: Acartiidae. Sheet 12. *Cons. Int. Explor. Mer.* 2-4.

Acartia discaudata Giesbrecht, 1881

COPEPODI

Acartia discaudata var. *mediterranea* Steuer, 1929

TAV. 76

Genere: *Acartia* Dana, 1846

Sottogenere: *Acartiura* Steuer, 1915

Famiglia: Acartiidae Sars, 1903

Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali assenti; l'ultimo segmento toracico è arrotondato. La principale differenza tra *A. discaudata* e la var. *mediterranea* è la presenza di spinule sul prosoma posteriore della seconda.

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,2 mm. In ambedue le varietà l'urosoma è senza traccia di spinule o dentini; il segmento genitale è allargato, dilatato anteriormente in veduta dorsale e centralmente in veduta laterale, asimmetrico centralmente con un ingrossamento sulla parte posteriore destra delle aperture genitali nella var. *mediterranea*. Il 2° segmento termina con una protuberanza dorsale arrotondata diretta all'indietro; i rami caudali sono allargati e di forma ovale, le setole corte e dilatate alla base.

Maschio - Lunghezza totale: 1,1 mm. Il prosoma posteriore è uguale a quello della femmina, ma i rami furcali non sono ovali; nel P5 il ramo destro è circa due volte più grande del sinistro, con un'espansione lamellare in B2 e l'appendice sul bordo interno distale di Re2 corta.

CARATTERI DISTINTIVI. Le femmine si distinguono agevolmente dalle congeneri per la forma dell'urosoma e per le branche furcali ovali; il maschio si distingue per P5 il cui ramo destro è molto più grande di quello sinistro.

Anche senza dover evidenziare se i filamenti rostrali siano presenti o meno, si distingue per le stesse caratteristiche morfologiche dagli individui dei sottogeneri *Acartia* ed *Acanthacartia*, anche se bisogna fare attenzione alla femmina di *A. tonsa*, il cui urosoma è pure ingrossato in visione laterale, ma non così conformato lateralmente.

La femmina si distingue facilmente da quelle del sottogenere *Hypoacartia* (*A. adriatica*) e dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, il maschio si distingue da quello di *A. adriatica* per non avere i rami furcali divergenti e da quelli dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia* per il P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Scandinavia, coste Atlantiche, Mar Baltico, Canale della Manica la var. *mediterranea* è specie di ambienti estuarini: Mare Mediterraneo, Napoli, Algeri, Banyuls sur Mer.

BIBLIOGRAFIA

Steuer, A. 1910. Adriatische Planktoncopepoden. *Sber. Akad. Wiss. Wien, mat-nat. Kl.*, 119, Abt. 1: 591-598.

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acartiura* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali assenti; prosoma posteriore arrotondato. Specie poco osservata, descritta nelle acque meridionali italiane da Crisafi, da Bradford (1999) considerata specie incerta.

Femmina - Lunghezza totale: 1,0-1,2 mm. Il segmento genitale ha lunghezza circa doppia dei due somiti successivi assieme. Rami caudali allargati.

Maschio - Lunghezza totale: 1,0-1,1 mm. Il P5 appare diverso da quello di *A. discaudata*: nel ramo destro Re3 è allargato e porta tre grosse spine, a sinistra Re 2+3 mostra una grossa spina inserita circa a metà lunghezza, e la spina subterminale è sottile.

CARATTERI DISTINTIVI. La specie è simile, per caratteristiche morfologiche, ad *A. discaudata* var. *mediterranea*, da cui la femmina si differenzia per l'urosoma, più slanciato, ed il maschio per il P5, soprattutto per la forma di Re3 a destra.

La femmina si distingue facilmente da quelle del sottogenere *Hypoartia* (*A. adriatica*) e dei generi *Parartia* e *Pteriacartia*, il maschio da *A. adriatica* per non avere i rami furcali divergenti e per il P5 molto diverso, da quelli dei generi *Parartia* e *Pteriacartia* per il P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Acque di estuario sud orientali italiane.

BIBLIOGRAFIA

- Crisafi, P. 1974. Inquinamento e speciazione: *Acartia josephinae* e *A. enzoï* (Copepoda, Calanoida) specie nuove del Mare Mediterraneo. *Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol.* 29 (1): 5-10.
- Bradford-Grieve, J.M. 1999. ICES Identification Leaflets for Plankton – Leaflet No. 181 (To replace Fiches d'identification du Zooplancton No.12). Copepoda; Sub-order Calanoida; Family Acartiidae, Genera *Acartia*, *Parartia*, *Pteriacartia*. *Int. Council explor. Sea. Council inter. Expl. Mer.* 1-19.

TAV. 78

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acartiura* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali assenti. Corpo allungato e slanciato, con il bordo posteriore del prosoma arrotondato, ciascun lato portante dorsalmente una spina evidente, sottile ed appuntita.

Femmina - Lunghezza totale: 1,0-1,2 mm. I segmenti dell'urosoma sono ornati da piccole spinule sia posteriormente che ai lati; nel P5 la spina è lunga e sottile.

Maschio - Lunghezza totale: 0,9-1,0 mm. Nel P5 sinistro B2 ha una spina corta e larga, nella destra Re1 e Re2 hanno il lobo interno arrotondato nella parte terminale.

CARATTERI DISTINTIVI. Dalle specie del sottogenere *Acartiura* e *Acanthacartia* si distingue con relativa facilità per il corpo slanciato e per la presenza delle due forti spine sul prosoma posteriore.

Si potrebbe confondere con *A. negligens*, se non fosse per l'assenza di filamenti rostrali, inoltre il P5 della femmina di *A. negligens* ha la setola piumosa lunga almeno cinque volte la spinula terminale, ed il maschio ha la prima antenna più corta del cefalotorace.

La femmina si distingue facilmente da quelle del sottogenere *Hypoacartia* (*A. adriatica*) e dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, il maschio si distingue da quello di *A. adriatica* per non avere i rami furcali divergenti e da quelli dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia* per il P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie più caratteristica di acque fredde e neritiche: Nord Atlantico, Mar Baltico, Mar Nero, coste Tirreniche ed Adriatiche.

BIBLIOGRAFIA

- Farran, G.P. 1948. Zooplankton. Sheet 12. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: *Acartiidae*. *Cons. Int. Explor. Mer.* 2-4.
Steuer, A. 1915. Revision der gattung *Acartia* Dana. *Zool. Anz.* 45: 392-397.

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acartiura* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali assenti, l'ultimo segmento del prosoma è arrotondato. Specie di piccola taglia. **Femmina** - Lunghezza totale: 0,5-0,9. Sull'ultimo segmento toracico sono presenti dorsalmente da 2 a 5 piccole spinule. L'urosoma è nudo; il rigonfiamento genitale è posto distalmente sia in visione laterale che dorsale, nel P5 la spina terminale è sottile con peli distali su entrambi i lati e base bulbosa.

Maschio - Lunghezza totale: 0,5-0,9. Il prosoma posteriore presenta spine dorsali e peli ventrali; segmenti dell'urosoma 2 e 4 nudi, somite genitale con peli; il secondo basipodite sinistro di P5 con peli sul lato interno, Re1 e Re2+3 di lunghezza circa uguale. A destra il lobo interno di Re2 è arrotondato nella parte terminale.

CARATTERI DISTINTIVI. Come per *A. teclae* si distingue dalle congeneri per la piccola taglia. Da *A. teclae* si distingue per le spine presenti dorsalmente sul prosoma posteriore, inoltre nella femmina l'ingrossamento genitale è posto nel quarto anteriore del segmento genitale sia in visione dorsale che laterale, e nel P5 sinistro del maschio Re2+3 è di lunghezza circa uguale ad Re1.

Se non si riescono a vedere i filamenti rostrali caratteristici del sottogenere *Acanthacartia*, si può confondere con *A. italica*, ma la femmina di questa specie mostra il segmento genitale più sviluppato e rigonfio, ed il P5 nel maschio è molto differente; dai maschi di *A. tonsa*, che nei nostri mari sono di taglia di poco superiore, si differenzia per il P5 diversamente conformato.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie estuarina. Mediterraneo, Ria de Vigo, Mar Nero, Mare del Nord. Coste ed estuari in Italia. In diminuzione in relazione alla comparsa di *A. tonsa* nei suoi habitat.

BIBLIOGRAFIA

- Alcaraz, M. 1976. Description of *Acartia margalefi*, a new species of pelagic copepod and its relationship with *A. clausi*. *Inv. Pesq.* 40 (1): 59-74.
Belmonte, G., Benassi, G., Ferrari, I. 1989, L'associazione di quattro specie di *Acartia* nel lago di Acquatina (Basso Adriatico). *Oebalia.*, 15: 519-522.
Comaschi, A., Camatti, E., Acri, F., Bianchi, F. 2001. Variazioni pluriannuali nelle abbondanze del copepode planctonico *Acartia margalefi* Alcaraz in laguna di Venezia (1971-99). *Biol. Mar. Medit.* 8 (1): 523-528.

TAV. 80

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acartiura* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali assenti; ultimo segmento toracico arrotondato e senza spine, urosoma nudo. Specie di piccola taglia.

Femmina - Lunghezza totale: 0,7-0,9 mm. Il prosoma posteriore è nudo, il rigonfiamento genitale è posto al centro in veduta laterale, anteriormente in veduta dorsale. La spina terminale del P5 è sottile, con peli distali su entrambi i lati e base bulbosa.

Maschio - Lunghezza totale: 0,6-0,7 mm. Il metasoma posteriore è nudo dorsalmente, con peli solo in posizione ventrale. Nel P5 sinistro Re2+3 è più lungo di Re1; a destra il lobo interno di Re 2 è di forma spigolosa.

CARATTERI DISTINTIVI. Assieme ad *A. margalefi* si distingue dalle congeneri per la piccola taglia. La femmina si distingue da quella di *A. margalefi*, per avere il metasoma posteriore e l'urosoma nudi e il rigonfiamento genitale posto centralmente in visione laterale, il maschio per avere solo peli ventrali sul metasoma posteriore, e per avere, nel ramo sinistro di P5, Re1 più corto, ed Re2+3 più lungo.

Se non si riescono a vedere i filamenti rostrali caratteristici del sottogenere *Acanthacartia*, si potrebbe confondere con *A. italica*, ma la femmina di *A. teclae* ha il segmento genitale più sviluppato e rigonfio, e nel maschio il P5 sinistro termina con una punta. Il maschio si potrebbe confondere anche con quello di *A. tonsa*, che nei nostri mari è di taglia di poco superiore: anche in questo caso è necessario osservare il P5 che è molto diverso.

La femmina è molto diversa da quelle del sottogenere *Hypoacartia* (*A. adriatica*) e dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, il maschio si distingue da quello di *A. adriatica* per non avere i rami furcali divergenti e da quelli dei generi *Paracartia* e *Pteriacartia* per la P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie estuarina. Mare Mediterraneo e acque britanniche. Mare Tirreno (Porto di Genova).

BIBLIOGRAFIA

Bradford-Grieve, J.M. 1999. ICES Identification Leaflets for Plankton Copepoda; Sub-order Calanoida; Family Acartiidae, Genera *Acartia*, *Paracartia*, *Pteriacartia*. Leaflet N° 181 *Sea. Counsil inter. Expl. Mer.* pp., 19.

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acanthacartia* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Sono presenti i filamenti rostrali ed il prosoma è arrotondato posteriormente.

Femmina - Lunghezza totale: 1,0-1,2 mm. L'urosoma appare tozzo e largo, soprattutto visto lateralmente; il segmento genitale ed il 2° urosomita hanno la superficie dorsale coperta di peli sottili, disposti lungo file regolari; nel P5, B2 è più lungo che largo; la spina terminale di P5 è circa della stessa lunghezza della setola piumosa. Nella varietà *inermis* l'urosoma è nudo.

Maschio - Lunghezza totale: 1,0-1,1 mm. L'urosoma è senza spine; il P5 assomiglia a quello del maschio di *A. clausi*, ma nel ramo destro Re1 ha due espansioni interne. Nella varietà *inermis* a volte si osservano dei peli sul bordo posteriore esterno del 1° e 2° urosomita.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue facilmente da quelle delle altre specie appartenenti allo stesso sottogenere per la presenza di peli, ordinati in fila, che coprono la superficie dorsale del segmento genitale e del 2° urosomite. Da *A. italica* la femmina si distingue, oltre che per la maggior taglia, per la forma del segmento genitale meno bulboso e per il P5, che in quest'ultima specie ha la spinula dilatata nella parte distale, il maschio si distingue per il P5 diversamente conformato, più simile a quello di *A. clausi*.

Dal sottogenere *Acartia* si distingue facilmente per il prosoma meno slanciato e per l'assenza delle due forti spine terminali.

Dal sottogenere *Hypoacartia* e dai generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, la femmina si distingue facilmente per essere simmetrica e per avere gli ovari fusi, il maschio per il P5 senza il vistoso uncino a destra.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie adattata a basse salinità (estuarina). Coste del mare del Nord, delle scandinave, francesi e atlantiche, estuario della Loira, Gibilterra, Mar Tirreno e coste della Sardegna.

BIBLIOGRAFIA

- Deevey, G. B. 1948. The zooplankton of Tisbury Great Pound. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*, 12: 1-14.
Farran, G.P. 1948. Zooplankton. Sheet 12. Copepoda. Sub-order: Calanoida. Family: *Acartiidae*. *Cons. Int. Explor. Mer.* 2-4.
Steuer, A. 1915. Revision der gattung *Acartia* Dana. *Zool. Anz.*, 45 :392-397.

TAV. 82

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acanthacartia*
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Sono presenti i filamenti rostrali; il prosoma posteriore è arrotondato: l'urosoma è nudo.

Femmina - Lunghezza totale: 0.7-1.0 mm Il prosoma posteriore senza spine; il segmento genitale è più lungo dei successivi e centralmente convesso; in P5, B2 è almeno due volte più lungo che largo; la spina apicale, rigonfia alla base, si restringe nella porzione mediana ed è finemente dentellata ai lati.

Maschio - Lunghezza totale: 0.7-1.0 mm Il prosoma posteriore presenta spinule latero-dorsali e peli ventrali; nel P5 destro, B2 presenta un dente ricurvo distalmente all'interno, Re1 ha il bordo interno concavo, senza la spina interna, nel P5 sinistro Re2+3 finisce con un'appendice spinosa.

CARATTERI DISTINTIVI. Specie di piccola taglia. Dal sottogenere *Acartiura* si distingue per la presenza di filamenti rostrali; la femmina si distingue da quelle di altre specie piccole (*A. teclae* e *A. margalefti*), con cui potrebbe venire confusa, per avere il segmento genitale globoso molto più lungo del successivo e per la forma del P5, il maschio per il P5 in cui il B2 destro porta un'apofisi distale, e per il segmento terminale sinistro terminante con una spina.

Dal sottogenere *Acartia* si distingue per la taglia minore, la femmina per la forma meno slanciata e per il segmento genitale, il maschio per la forma del P5; dal sottogenere *Hypoacartia*, e dai generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, la femmina si distingue facilmente, il maschio per il P5, oltre che per la taglia minore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie di acque costiere. Adriatico meridionale, Mare Ionio settentrionale, Mare Egeo.

BIBLIOGRAFIA

Belmonte, G., Benassi, G., Ferrari, I. 1989. L'associazione di quattro specie di *Acartia* nel lago di Acquatina (Basso Adriatico) *Oealia*, N.S. 15 (1): 519-522.

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acanthacartia* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali presenti; prosoma arrotondato posteriormente.

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1,5 mm. Bordo posteriore del prosoma con alcune piccole spinule. Urosoma molto corto, a volte più corto di un quarto del cefalotorace, a volte nudo tranne che il somite anale ai cui lati sono presenti strisce di peli sottili, a volte molto più armato, soprattutto negli individui presenti nel Mediterraneo. B2 di P5 più lungo che largo, con un'appendice arrotondata all'interno del segmento distale, spina terminale bulbosa alla base e denticolata alla fine.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-1,1 mm. L'urosoma presenta spinule dorsolaterali, inoltre sui segmenti 1 e 2 si osservano sottili setole laterali. I rami caudali della furca hanno sottili setole ai margini interni. Nel ramo destro di P5, Re 1 è sottile, senza spina interna, ed Re2 ha una larga protuberanza interna. Nel ramo sinistro, molto più corto del destro, B2 mostra all'interno una larga sporgenza arrotondata.

CARATTERI DISTINTIVI. Tra le congeneri, la femmina si distingue da *A. italica* per il segmento genitale meno ingrossato, da *A. bifilosa* per non avere l'urosoma così armato; il maschio si distingue da quello di *A. italica* per il P5 (Re2+3 non terminante a punta nel ramo sinistro). Dal sottogenere *Acartiura*, oltre che per la presenza dei filamenti rostrali, la femmina si distingue per l'urosoma breve e tozzo; per il maschio, di taglia minore rispetto a *A. clausi*, maggiore rispetto a *A. margalefi* e *A. teclae*, solo la forma del P5 è un carattere sicuro. Dal sottogenere *Hypocartia* (*A. adriatica*) e dai generi *Paracartia* e *Pteriacartia* la femmina si distingue facilmente, il maschio si distingue da *A. adriatica* per non avere i rami furcali divergenti e per il P5, da *Paracartia* e *Pteriacartia* per il P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ubiquitaria molto comune in ambienti salmastri ed estuarini. Nel Mediterraneo e nel Mar Nero, in cui è presente solo dal 1980, gli individui sono di taglia minore; attualmente in Italia, negli ambienti estuarini ad alta trofia, è abbondantissima.

BIBLIOGRAFIA

- Belmonte, G., Mazzocchi, M.G., Prusova, I.Y., Shadrin, N.V. 1994. *Acartia tonsa*: a species new for the Black Sea fauna. *Hydrobiologia* 292/293: 9-15.
- Camatti, E., Comaschi, A., Aciri, F., Bianchi, F., Bressan, M. 2000. *Acartia tonsa* Dana: una specie di ambienti ad elevata trofia, di recente introduzione nel plancton della laguna di Venezia. Abbondanza e morfometria. *Inf. Bot. Ital.*, 32 suppl.1: 41-46.
- Zagami, G., Guglielmo, L. 1990. Prima segnalazione nel Mar Tirreno del copepode pelagico *Acartia tonsa* Dana. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.* 18: 71-74.

TAV. 84

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Acartia* (*Plankacartia*) Steuer, 1925
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Filamenti rostrali presenti. Corpo allungato e slanciato. Prosoma posteriore arrotondato portante due forti spine e piccoli peli dorsali.

Femmina - Lunghezza totale: 1,0-1,3 mm. I due primi segmenti dell'urosoma mostrano spinule dorsali sul bordo posteriore; nel P5, B2 è più lungo che largo, e la setola piumosa è almeno 5 volte più lunga della spina.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-1,0 mm. La prima antenna è più corta del cefalotorace; il primo ed il secondo segmento dell'urosoma sono bordati di peli sottili su entrambi i lati; nel P5 sinistro Re 2+3 ha quattro corte spine.

CARATTERI DISTINTIVI. Per la forma slanciata del prosoma e per le spine sulla parte posteriore, si potrebbe confondere con *A. longiremis* da cui tuttavia si distingue per la presenza dei filamenti rostrali; inoltre il P5 della femmina presenta una lunghissima setola piumosa, e la prima antenna del maschio non oltrepassa il cefalotorace.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie caratteristica di acque neritiche temperate: Atlantico temperato, Mare Mediterraneo, Mare Adriatico, Mar Tirreno, Mar Rosso e Oceano Indiano.

BIBLIOGRAFIA

- Deevey, G. B. 1948. The zooplankton of Tisbury Great Pond. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*, 12: 1-14.
Hure, J., Ianora, A., Scotto di Carlo, B. 1980. Spatial and temporal distribution of Copepod communities in Adriatic Sea. *J. Plankt. Res.*, 2 (4): 296-316.

Genere: *Acartia* Dana, 1846
Sottogenere: *Hypoartia* Steuer, 1915
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Sono presenti i filamenti rostrali.

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,2 mm. I bordi laterali del prosoma posteriore presentano due estensioni laterali spiniformi, quella a sinistra più forte e più lunga; anche il segmento genitale è asimmetrico, con i due ovari non fusi assieme, con sbocchi ben separati; sulle branche furcali una setola caudale è leggermente ingrossata; il P5 ha la setola piumosa molto più lunga della spina terminale, che è deviata all'indietro e dentata sul bordo interno.

Maschio - Lunghezza totale: 1,2-1,3 mm. Presenta sul prosoma posteriore una linea curva di piccole spinule; il P5 è particolarmente robusto, a sinistra B2 è molto sviluppato e Re1 corto, a destra l'apofisi interna di Re2 è lunga e stretta, digitiforme, e forma una specie di pinza con Re3.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue agevolmente da quelle dei sottogeneri *Acartiura* e *Acanthacartia* per avere i due ovari separati ed il prosoma posteriore asimmetrico, il maschio per le branche furcali divergenti e gli articoli terminali del ramo destro e sinistro di P5 molto differenti.

Dai generi *Paracartia* e *Pteriacartia*, la femmina si distingue facilmente per la forma del prosoma posteriore e per il P5, il maschio si distingue per i rami furcali divergenti e per il P5 senza il vistoso uncino terminale sul ramo destro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie eurialina. La sua distribuzione include Mediterraneo Occidentale, Mare Adriatico, Mar Ionio settentrionale, coste dell'Asia Minore, Mare Egeo.

BIBLIOGRAFIA

Brian, A. 1927. Descrizione del maschio di *Hypocartia adriatica* Steuer, copepode pelagico rinvenuto in abbondanza nell'Egeo. *Boll. Musei Lab. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Genova, Ser 2*, 7 (12): 1-14.
Steuer, A. 1915. Revision der gattung *Acartia* Dana. *Zool. Anz*, 45: 392-397.

TAV. 86

Genere: *Paracartia* Scott, 1894
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Sono presenti i filamenti rostrali; vi è un marcato dimorfismo sessuale.

Femmina - Lunghezza totale: 1,0 mm. Gli ovari sono separati, gli angoli dell'ultimo segmento del prosoma si prolungano su ciascun lato in due estensioni simmetriche. L'urosoma è pure simmetrico, corto e nudo; sul segmento genitale, fortemente allargato, i due pori genitali sono molto evidenti; la spermatofora è molto caratteristica, appiattita, a forma di botte, simmetrica su entrambi i lati. I rami caudali sono asimmetrici (più largo il sinistro) con la terza setola a partire dal lato interno molto allargata. Nel P5 le basi sono fuse assieme; la spina terminale è forte, curva e un po' più larga a sinistra che a destra, la setola laterale è corta e sottile.

Maschio - Lunghezza totale: 1,0 mm. Il prosoma posteriore è arrotondato, l'urosoma snello, nudo e di forma normale. L'antenna destra genicolata è molto sviluppata con la parte centrale allargata, ed il primo segmento della sezione terminale armato di una lunga spina curva. Il P5 è particolarmente asimmetrico: il ramo destro è 3 volte più grande di quello sinistro e termina in un uncino lungo sottile e ricurvo, B2 ha una lunga appendice prossimale.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue da *A. latisetosa* per la parte allargata del somite genitale in visione posterodorsale, e per la diversa conformazione dell'urosoma e della spermatofora, simmetrici. Il maschio si distingue pure agevolmente per avere l'A1 destra, genicolata, allargata.

Si distingue dalle specie appartenenti al genere *Acanthacartia* e *Acartiura* per il marcato dimorfismo sessuale e per la doppia apertura genitale nella femmina; da *A. adriatica* la femmina si distingue per la differente conformazione dell'urosoma, ed il maschio per il P5 con il segmento terminale destro molto più allungato e a forma di uncino.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Coste della Norvegia, Canale della Manica, Spagna, Mare Mediterraneo, Mare Adriatico.

BIBLIOGRAFIA

Rodriguez, V. & Jimenez, F. 1990. Co-existence within a group of congeneric species of *Acartia* (Copepoda, Calanoida): sexual dimorphism and ecological niche in *Acartia grani*. *J. Plank. Res.* 12 (3) : 491-511.

Genere: *Paracartia* Scott, 1894
Famiglia: Acartiidae Sars, 1903
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Sono presenti i filamenti rostrali; il dimorfismo sessuale è molto accentuato.

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1,2 mm. Sono presenti due ovari, con sbocchi separati. L'ultimo segmento del prosoma presenta due estensioni asimmetriche su ciascun lato, più sviluppata quella di sinistra. L'urosoma è corto con il segmento genitale di forma irregolare, pure asimmetrico, allargato lateralmente, con i due pori genitali molto evidenti. Rami caudali forti e brevi, asimmetrici, con la seconda setola furcale allargata, più larga a destra. Nel P5 le basi sono fuse assieme, la spina terminale è forte e molto allungata, la setola laterale molto corta.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-1,2 mm. L'urosoma è più snello che nella femmina e di forma normale, la prima antenna destra è genicolata. Il P5 appare fortemente asimmetrico, con il ramo destro molto più sviluppato, terminante in un uncino lungo sottile e ricurvo, ed Re2 con una lunga appendice prossimale.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina si distingue da *P. grani* per avere gli angoli del prosoma posteriore asimmetrici e per la lunga spina terminale del P5. Nel maschio l'antenna destra, genicolata, non è allargata,

Si potrebbe confondere con *A. josephinae*, ma la femmina di quest'ultima specie ha l'ultimo segmento del prosoma arrotondato, ed il P5 destro del maschio non ha un uncino terminale così evidente.

Dai sottogeneri *Acanthacartia* e *Acartiura* la femmina si distingue per la doppia apertura genitale e da *Hypoacarthia* (*A. adriatica*) per la differente conformazione dell'urosoma, il maschio per la forma ad uncino del P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Ambienti salmastri lagunari ed estuarini. Valli di Comacchio, laguna di Venezia, lagune di Brindisi. Delta del Nilo, Mar Nero, Mare d'Azov.

BIBLIOGRAFIA

- Belmonte, G., Benassi, G., Ferrari, I. 1989. L'associazione di quattro specie di *Acartia* nel lago di Acquatina (Basso Adriatico) *Oebalia*, N.S. 15 (1): 519-522.
 Comaschi, A., Bianchi, F., Socal, G. 1995. Osservazioni sulla distribuzione e sul ciclo stagionale delle specie appartenenti al genere *Acartia* presenti nella palude di Cona (bacino settentrionale della laguna di Venezia). *Atti Ist. veneto Sci. Rappti Studi* 12: 107-120.

TAV. 88

Genere: *Pteriacartia* Belmonte, 1998
Famiglia: Acartiidae
Ordine: Calanoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

I filamenti rostrali sono presenti. Si osserva un marcato dimorfismo sessuale. L'ultimo segmento del prosoma è arrotondato.

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1,0 mm. Gli ovari non sono fusi e i due pori genitali si aprono dorsalmente e lateralmente; l'urosoma è corto, con il segmento genitale asimmetrico, più lungo della metà dell'intero urosoma, con un'espansione a forma di ala a destra che si estende almeno fino al bordo posteriore del somite anale; i rami furcali portano setole piuttosto allargate; la spermatofora è asimmetrica; nel P5, ridotto a una piccola protuberanza, la spina è assente, e ciascun ramo porta una lunga setola.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-0,9 mm. L'urosoma è sottile, con righe di spinule sul lato dorsale di tutti i segmenti; il P5 destro è molto maggiore del sinistro e termina in una lunga tenaglia. P5 sinistro con Re3 terminante con una lunga appendice sottile, cui si oppone una digitazione di Re2; a sinistra Re2+3 presenta due prominenze laterali ed una gibbosità centrale.

CARATTERI DISTINTIVI. La femmina di questa specie si distingue da quelle del sottogenere *Hypoacarthia* (*A. adriatica*) e dei generi *Paracartia* per avere il prosoma arrotondato ed il P5 senza spina; il maschio, di dimensioni piuttosto piccole, si distingue facilmente da *Paracartia grani* per l'antenna destra non allargata, da *P. latisetosa* e *A. adriatica* per la forma del P5. Dagli altri sottogeneri la femmina si distingue facilmente per la forma dell'urosoma e per avere due ovari e due pori genitali, il maschio per la forma del P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie endemica delle aree costiere meridionali del Mediterraneo; in Italia in acque estuarine dell'Adriatico meridionale, mar Ionio settentrionale, aree estuarine meridionali delle coste siciliane dove vive da marzo ad ottobre.

BIBLIOGRAFIA

- Belmonte, G. 1998. *Pteriacartia*, a new genus of *Acartiidae* (Calanoida, Diaptomoidea) for *Acartia josephinae* Crisafi, 1974. *J. Mar. Sys.*, 15: 359-368.
- Belmonte, G., Benassi, G., Ferrari, I. 1989, L'associazione di quattro specie di *Acartia* nella lago di Acquatina (Basso Adriatico). *Oebalia.*, 15: 519-522.
- Mocci, A. 1995. Sul ritrovamento di sei specie del genere *Acartia* (Copepoda) in alcune lagune sarde. *Bio. Mar. Medit.* 2 (2): 547-548.

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

Il genere *Oithona*

Corpo con la tipica conformazione dei Cyclopoida nei quali la separazione fra prosoma e urosoma è anteriore al Th5. Il primo segmento dell'urosoma è dunque il Th5 che porta quasi sempre un paio di piedi rudimentali. Prosoma a 5 segmenti nella femmina, 6 segmenti nel maschio. Prosoma da corto-ovale a lungo-fusiforme, in visione dorsale, nettamente separato dall'urosoma, che è allungato e sottile, a 5 segmenti nella femmina e 6 segmenti nel maschio. Testa della femmina con estremità anteriore arrotondata o allungata in un rostro appuntito, in visione dorsale; testa del maschio con estremità anteriore troncata in visione dorsale. Nella femmina, il segmento genitale è il più lungo fra i segmenti dell'urosoma, con la parte anteriore più o meno allargata. A1 della femmina lunga 0,6-1,8 volte il prosoma, con lunghe sete; A1 del maschio entrambe genicolate. P5 rudimentale, ridotto a 2 sete, identico nei due sessi. **CARATTERI DISTINTIVI.** Per una sicura identificazione degli individui a livello specifico, nel caso di incertezze sulla base dei principali caratteri morfologici, occorre controllare la formula, cioè il numero, delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4. In Mediterraneo è riportata una ventina di specie di *Oithona*, di cui quelle presentate qui di seguito sono le più frequenti e abbondanti in ambienti costieri. Poiché i maschi sono piuttosto rari e di alcuni mancano le descrizioni, non verranno qui presentati.

Oithona decipiens Farran, 1913

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,6-0,8 mm. Prosoma allungato, ellissoidale in visione dorsale. Testa troncata anteriormente, in visione dorsale; in visione laterale, allungata ventralmente in un rostro piccolo e appuntito. Segmento genitale leggermente allargato lateralmente, all'altezza del terzo anteriore. Furca con rami corti. A1 moderatamente lunga, 1,2-1,4 volte il prosoma. Numero delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,0,2; 1,1,2; 1,0,1; 0,0,0.

CARATTERI DISTINTIVI. Può essere confusa con *O. similis*, specie molto più abbondante in Mediterraneo, ma se ne distingue per avere un aspetto complessivamente più esile ed il segmento genitale più stretto; il carattere distintivo fondamentale è il diverso numero di spine marginali esterne sui piedi.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Ampliamente distribuita in acque tropicali e subtropicali degli oceani Pacifico e Indiano; in Atlantico è stata segnalata soprattutto in regioni costiere. Presente anche in Mediterraneo. Viene segnalata occasionalmente in acque costiere, più frequentemente in tardo inverno-primavera.

BIBLIOGRAFIA

- Ferrari, F.D. & Bowman, T.E. 1980. Pelagic copepods of the family Oithonidae (Cyclopoida) from the east coasts of Central and South America. *Smithsonian Contributions to Zoology* 312: 1-27.
 Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.

TAV. 90

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,1 mm. Prosoma arrotondato e fusiforme in visione dorsale, 1,1-1,3 volte l'urosoma. Testa che si assottiglia anteriormente in un rostro appuntito, in visione dorsale; allungata anteroventralmente in un rostro appuntito, in visione laterale. Segmento genitale leggermente allargato lateralmente, all'altezza del terzo anteriore. Segmento anale lungo 1,5-1,7 volte la sua larghezza. Furca con rami lunghi 2,9-3,4 volte la loro larghezza, 0,8-0,9 volte la lunghezza del segmento anale. A1 lunga, 1,4-1,6 volte il prosoma. Formula delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,1,2; 1,0,2; 1,0,1; 0,0,1. Spina esterna su Exp3 di P4 lunga come, o quasi, la spina terminale.

CARATTERI DISTINTIVI. La conformazione del corpo è simile a quella di *O. plumifera*, da cui si distingue per le minori dimensioni, per la mancanza del ciuffo di setule sul lato ventrale del segmento genitale, e per la lunghezza della spina esterna su Exp3 di P4. E' molto simile anche ad *O. atlantica*, avendo lo stesso numero di spine su Exp di P1-P4, ma la spina esterna su Exp3 di P4 di forma e lunghezza differenti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Nei principali oceani ed in Mediterraneo. Specie più caratteristica di acque aperte, ma presente anche in acque costiere, dove si ritrova tutto l'anno, con le maggiori abbondanze nei mesi estivi.

BIBLIOGRAFIA

Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,4-0,6 mm. Prosoma ovale in visione dorsale, 1,0-1,2 volte l'urosoma. Testa sottile, troncata anteriormente in visione dorsale; curvata ventralmente in un rostro spuntato, un poco arcuato anteroventralmente, in visione laterale. Segmento genitale notevolmente allargato lateralmente, all'altezza del quarto anteriore. Segmento anale lungo 1,0-1,2 volte la sua larghezza. Furca con rami lunghi 2,1-2,7 volte la loro larghezza, 1,0-1,1 volte la lunghezza del segmento anale. A1 corta, 1,0-1,1 volte il prosoma. Formula delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,1,3; 1,1,3; 1,1,3; 1,1,2.

CARATTERI DISTINTIVI. E' facilmente riconoscibile e distinguibile dalle altre specie del genere per le sue piccole dimensioni, la forma del prosoma, e per la mancanza di rostro appuntito.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente nei principali oceani ed in Mediterraneo, è distribuita entro un ampio intervallo latitudinale. Distribuita sia in acque aperte che neritiche, ma abbondante soprattutto in ambienti costieri, presente anche in ambienti salmastri. In Mediterraneo, è concentrata nei primi 50 m della colonna d'acqua, abbondante soprattutto in primavera.

BIBLIOGRAFIA

- Ferrari, F.D. & Bowman, T.E. 1980. Pelagic copepods of the family Oithonidae (Cyclopoida) from the east coasts of Central and South America. *Smithsonian Contributions to Zoology* 312: 1-27.
Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.

TAV. 92

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,5 mm. Prosoma arrotondato, fusiforme in visione dorsale, 1,0-1,2 volte l'urosoma. Testa che si assottiglia anteriormente in un rostro appuntito, in visione dorsale; in visione laterale, curvata anteroventralmente in un rostro finemente appuntito. Segmento genitale allargato lateralmente, all'altezza del terzo anteriore; superficie anteroventrale con un ciuffo di setule sottili. Segmento anale lungo 1,4-1,9 volte la sua larghezza; margine posteriore con setule. Furca con rami lunghi 3,0-3,7 volte la loro larghezza, 0,7-1,0 volte la lunghezza del segmento anale. A1 lunga, 1,4-1,7 volte il prosoma. Formula delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,1,2; 1,0,2; 1,0,1; 0,0,1.

CARATTERI DISTINTIVI. E' simile, come conformazione generale del corpo e dimensioni, a *O. setigera*; se ne distingue facilmente per la presenza del ciuffo di setule sulla parte anteroventrale del segmento genitale e per la diversa formula di spine marginali esterne su Exp di P1.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Ampliamente distribuita nelle acque tropicali e subtropicali dei principali oceani, ed in Mediterraneo. Tipica di acque aperte e neritiche, si ritrova anche in ambienti costieri. In Mediterraneo, occupa lo strato 0-600 m, ma è più abbondante nei primi 100 m della colonna d'acqua. Presente tutto l'anno, è più abbondante nei mesi autunnali.

BIBLIOGRAFIA

- Ferrari, F.D. & Bowman, T.E. 1980. Pelagic copepods of the family Oithonidae (Cyclopoida) from the east coasts of Central and South America. *Smithsonian Contributions to Zoology* 312: 1-27.
- Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,9 mm. Prosoma arrotondato, fusiforme in visione dorsale, 0,9-1,3 volte l'urosoma. Testa che si assottiglia anteriormente in un rostro appuntito, in visione dorsale; curvata anteroventralmente in un rostro finemente appuntito, in visione laterale. Segmento anale lungo 1,6-2,1 volte la sua larghezza; margine posteriore con setule. Furca con rami lunghi, 2,8-3,9 volte la loro larghezza, 0,7-0,9 volte la lunghezza del segmento anale. A1 lunga, 1,3-1,8 volte il prosoma. Formula delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,1,3; 1,0,2; 1,0,1; 0,0,1.

CARATTERI DISTINTIVI. E' simile a *O. plumifera* nella sua morfologia esterna complessiva, ma se ne distingue facilmente per la mancanza del ciuffo di setule sul segmento genitale e per la diversa formula di spine marginali esterne su Exp di P1.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Ampiamente distribuita in tutti gli oceani fra 20° N e 20° S. Tipica di acque aperte e neritiche, si ritrova anche in ambienti costieri. In Mediterraneo è presente fino a 3000 m di profondità, più abbondante fra 200 e 500 m. In ambienti costieri non è molto abbondante, ma è presente tutto l'anno, particolarmente nei mesi estivi e autunnali.

BIBLIOGRAFIA

- Ferrari, F.D. & Bowman, T.E. 1980. Pelagic copepods of the family Oithonidae (Cyclopoida) from the east coasts of Central and South America. *Smithsonian Contributions to Zoology* 312: 1-27.
- Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.

TAV. 94

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,6-1,0 mm. Prosoma come in *O. decipiens*, ma più arrotondato, 1,1-1,4 volte l'urosoma. Testa troncata anteriormente, in visione dorsale; allungata ventralmente in un rostro piccolo e appuntito, in visione laterale. Segmento genitale leggermente allargato lateralmente, all'altezza del terzo anteriore; in visione dorsale, più arrotondato che in *O. decipiens*. Segmento anale lungo 1,1-1,3 volte la sua larghezza. Furca con rami corti, lunghi 1,9-2,4 volte la loro larghezza, 0,7-0,9 volte la lunghezza del segmento anale. A1 moderatamente lunga, 1,1-1,3 volte il prosoma. Formula delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,1,2; 1,0,1; 1,0,1; 0,0,1.

CARATTERI DISTINTIVI. Presenta una certa variabilità nei caratteri morfologici generali. Può essere facilmente distinta da specie di simili dimensioni per la testa troncata anteriormente, in visione dorsale; si distingue da *O. decipiens* per la formula di spine sui piedi. Viene spesso riportata come *O. helgolandica* Claus, 1863. La relazione fra queste due specie, considerate in sinonimia, viene ampiamente discussa da Crisafi (1959) e da Nishida *et al.* (1977).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

E' considerata specie cosmopolita, presente in tutti i mari entro un ampio intervallo latitudinale, dalle regioni subartiche a quelle antartiche. Specie abbondante sia in acque aperte che costiere. Presente anche in acque salmastre. In Mediterraneo è presente nello strato 0-300 m, più abbondante entro i primi 50 m. Presente tutto l'anno, con abbondanze più alte in primavera-estate.

BIBLIOGRAFIA

- Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.
Crisafi, P. 1959. Sulla *Oithona helgolandica* Claus (Copepoda, Cyclopoida) dello stretto di Messina. *Bollettino di Zoologia* 26: 49-57.
Nishida, S., Tanaka, O., Omori, M. 1977. Cyclopoid copepods of the family Oithonidae in Suruga Bay and adjacent waters. *Bulletin of Plankton Society of Japan* 24: 43-82.

Genere: *Oithona* Baird, 1843
Famiglia: Oithonidae Dana, 1853
Ordine: Cyclopoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,3 mm. Prosoma allungato, ovale e sottile, in visione dorsale, 1,0-1,1 volte l'urosoma. Testa con, anteriormente, un piccolo processo rostrale in visione dorsale; curvata ventralmente in un rostro finemente appuntito, in visione laterale. Segmento genitale sottile, solo leggermente allargato lateralmente, all'altezza del terzo anteriore. Segmento anale lungo 1,4-1,8 volte la sua larghezza; margine posteriore con setole. Furca con rami moderatamente corti, lunghi 2,2-2,7 volte la loro larghezza, 0,7-0,8 volte la lunghezza del segmento anale. A1 lunga 1,6-1,8 volte il prosoma. Formula delle spine marginali esterne su Exp di P1-P4: 1,1,2; 1,0,2; 1,0,1; 0,0,1.

CARATTERI DISTINTIVI. Presenta la stessa formula di spine marginali esterne su Exp di P1-P4 di *O. plumifera*, ma se ne distingue facilmente per la mancanza di setole ventrali sul segmento genitale e per la sua conformazione molto più sottile; per questa sua ultima caratteristica, è facilmente identificabile e distinguibile da tutte le altre specie del genere presenti in Mediterraneo.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita in tutti gli oceani fra 30° N e 30° S. Specie poco abbondante in Mediterraneo. Più tipica di acque aperte, si ritrova occasionalmente anche in ambienti costieri.

BIBLIOGRAFIA

Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. *Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo* 20: 1-167.

TAV. 96

Genere: *Microsetella* Brady and Robertson, 1873
Famiglia: Ectinosomatidae Sars, 1903
Ordine: Harpacticoida

Il genere *Microsetella*

Corpo fusiforme, senza separazione tra prosoma e urosoma. Prosoma a 4 segmenti, con la testa ed il Th1 fusi. Urosoma a 5 segmenti. Furca con rami corti, ciascuno con una lunga seta apicale. Rostro molto corto, diretto ventralmente. A1 a 6 articoli, con organi sensoriali sui segmenti 3, 4, e 6. A2 con Exp a 3 segmenti con una singola seta corta sul segmento 1 e due lunghe sete terminali. Md con piastra con pochi denti deboli; palpi ben sviluppati, Exp piccolo con poche sete, End largo con diverse sete ed un largo processo pinnato, unilateralmente, con una seta apicale. Mx2 piccole. Mxp robusti, a 3 segmenti. P1-P4 con rami a 3 segmenti; P5 con End basale ed Exp ad un segmento con una seta sulla superficie ventrale e 3 (nella femmina) o 2 (nel maschio) sete marginali.

Microsetella norvegica (Boeck, 1864)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,3-0,6 mm. La seta caudale più lunga (seta interna sul margine distale) generalmente lunga come il corpo, a volte più corta o fino a 1,5 volte la lunghezza del corpo; la seconda seta caudale più lunga (seta esterna sul margine distale) circa 33% la lunghezza della seta caudale più lunga e circa 0,3-0,5 volte la lunghezza del corpo.

Maschio - Lunghezza totale: 0,3-0,4 mm. A1 con i primi quattro segmenti più larghi dei due seguenti. Segmento genitale diviso in due. P5 con seta laterale sul margine distale dell'Exp apparentemente nuda.

CARATTERI DISTINTIVI. Questa piccola specie si distingue facilmente dall'unica altra specie del genere, *M. rosea*, per la lunghezza relativa del corpo e della seta caudale più lunga.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita in tutti i mari, dall'Artico all'Antartico. Specie pelagica, viene considerata forma eurialina ed euriterma. In Mediterraneo è presente anche in ambienti salmastri, tutto l'anno.

BIBLIOGRAFIA

Boxshall, G.A. 1979. The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean: Harpacticoida, Siphonostomatoida and Mormonilloida. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology series* 35: 201-264.

Genere: *Microsetella* Brady and Robertson, 1873
Famiglia: Ectinosomatidae Sars, 1903
Ordine: Harpacticoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,6-0,9 mm. La seta caudale più lunga (seta interna sul margine distale) da 1,5 a 2 volte la lunghezza del corpo; la seconda seta (seta esterna sul margine distale) lunga circa 10-15% la lunghezza della seta caudale più lunga e circa 0,3-0,5 volte la lunghezza del corpo.

Maschio - Lunghezza totale: 0,6-0,7 mm. Segmento genitale diviso in due. P5 con seta laterale sul margine distale dell'Exp spinulata bilateralmente.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue facilmente da *M. norvegica* perchè è molto più grande, in entrambi i sessi. Altre caratteristiche che possono essere utili per separare le due specie sono la lunghezza relativa delle due principali sete caudali e la lunghezza della seta caudale più lunga rispetto al corpo, e l'armatura del P5.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita in tutti i mari, ad eccezione delle zone polari. Specie pelagica, è presente sia in acque aperte che costiere.

BIBLIOGRAFIA

Boxshall, G.A. 1979. The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean: Harpacticoida, Siphonostomatoida and Mormonilloida. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, Zoology series 35: 201-264.

TAV. 98

Genere: *Macrosetella* A. Scott, 1909
Famiglia: Miraciidae Dana, 1846
Ordine: Harpacticoida

Il genere *Macrosetella*

Corpo lungo e sottile, fusiforme, senza limite marcato tra prosoma e urosoma. Prosoma a 4 segmenti, con testa e Th1 fusi. Prosoma prolungato anteriormente, con una semplice macchia oculare, senza lenti oculari. Urosoma a 5 segmenti nella femmina, 6 segmenti nel maschio. Furca con rami molto lunghi, circa otto volte più lunghi che larghi, con lunghe sete terminali. Rostro largo, chiaramente delimitato alla base, e diretto ventralmente. A1 a 8 segmenti in entrambi i sessi, con organi sensoriali sui segmenti 4 e 8. A2 senza Exp, in entrambi i sessi. Md e Mx1 entrambe ad un segmento con una piastra mandibolare dentellata e una singola seta che rappresenta il palpo. Mxp sottili. P5 fogliaceo, rudimentale, a 2 segmenti in entrambi i sessi.

Macrosetella gracilis (Dana, 1848)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,2-1,5 mm. A1 lunga circa fino al bordo anteriore del segmento genitale. P5 con 4 sete sul baseoendopodite e 6 sete sull'Exp.

Maschio - Lunghezza totale: 1,1-1,2 mm. A1 molto allungata e ispessita, con articolo finale leggermente ricurvo. P5 con 2 sete sul baseoendopodite e 4 sete sull'Exp.

CARATTERI DISTINTIVI. La specie è facilmente identificabile per la conformazione del corpo e i lunghi rami furcali. E' la sola specie della famiglia Miraciidae senza cospicue lenti oculari. Il corpo si presenta generalmente con una colorazione viola-bluastro, che permane a lungo anche negli individui fissati.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente in tutti gli oceani, in regioni temperate e calde, comune in Mediterraneo. Forma epipelagica, presente sia in acque aperte che costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Boxshall, G.A. 1979. The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean: Harpacticoida, Siphonostomatoida and Mormonilloida. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology series* 35: 201-264.
- Wells, J.B.J. 1970. Copepoda. Sub-order: Harpacticoida. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 133: 1-7.

Genere: *Euterpina* Norman, 1903
Famiglia: Euterpinidae Brian, 1921
Ordine: Harpacticoida

Il genere *Euterpina*

Corpo sottile. Prosoma a 4 segmenti, testa e Th1 fusi. Furca con rami cilindrici. Rostro prominente, terminante a punta e diretto anteriormente, fuso con lo scudo cefalico nella femmina. P1 a due rami, entrambi a 2 segmenti, con End dimorfico nei due sessi.

Euterpina acutifrons (Dana, 1847)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,5-0,7 mm. Urosoma a 5 segmenti. A1 a 7 segmenti. P2-P4 con rami a 3 segmenti. P5 destro e sinistro separati, con 4 spine marginali distali e una spina più 2 sete sul margine esterno.

Maschio - Lunghezza totale: 0,5-0,7 mm. Urosoma a 6 segmenti. A1 a 5 segmenti con l'ultimo segmento a forma di artiglio. End di P1 con entrambi i segmenti leggermente allungati, diverso da quello della femmina. P2 con End a 2 segmenti. P5 destro e sinistro fusi medialmente a formare una piastra, con 2 spine marginali distali e una spina più 2 sete sul margine esterno. I maschi possono essere dimorfici con una forma grande a corpo lungo 0,65-0,70 mm e una forma piccola a corpo lungo 0,52-0,60 mm; queste due forme possono coesistere in popolazioni naturali e presentare piccole differenze morfologiche (Haq, 1965).

CARATTERI DISTINTIVI. E' la sola specie dell'unico genere della famiglia Euterpinidae. Entrambi i sessi sono facilmente riconoscibili e vengono raramente confusi con altri copepodi. Molto caratteristica è la postura degli individui, il cui corpo, visto di lato, si presenta ricurvo a S.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita, distribuita da 66° N a 40° S. Forma epipelagica, neritica, in acque costiere poco profonde ed in aree salmastre. Presente quasi tutto l'anno.

BIBLIOGRAFIA

- Boxshall, G.A. 1979. The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean: Harpacticoida, Siphonostomatoida and Mormonilloida. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology series* 35: 201-264.
- Haq, S.M. 1965. Development of the copepod *Euterpina acutifrons* with special reference to dimorphism in the male. *Proc. zool. Soc. Lond.* 144: 175-201.
- Wells, J.B.J. 1970. Copepoda. Sub-order: Harpacticoida. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 133: 1-7.

TAV. 100

Genere: *Clytemnestra* Dana, 1848
Famiglia: Clytemnestridae A. Scott, 1909
Ordine: Harpacticoida

Il genere *Clytemnestra*

Corpo piuttosto appiattito dorso-ventralmente. Prosoma a 4 segmenti, ciascuno con larghe piastre sporgenti lateralmente. Testa e Th1 fusi. Urosoma più sottile del prosoma, a 5 segmenti nella femmina, a 6 segmenti nel maschio. Furca con rami circa lunghi quanto larghi, con 7 sete. Rostro largo, diretto anteriormente, fuso con lo scudo cefalico. A1 a 7 o 8 segmenti, con numerosi organi sensoriali. A2 con End a 2 segmenti e 1 o 2 sete piumose che rappresentano l'Exp. Md ridotta; Mxp ben sviluppati, allungati, a 3 segmenti, con artiglio terminale. I Mxp presentano un debole dimorfismo sessuale, con l'artiglio terminale più lungo nel maschio. P5 ad un solo ramo, a 2 segmenti in entrambi i sessi.

CARATTERI DISTINTIVI. A questo genere appartengono solo due specie, *C. rostrata* e *C. scutellata*, entrambe segnalate in Mediterraneo. Le due specie possono essere facilmente distinte per la diversa segmentazione di A1 e per la forma della furca.

Clytemnestra rostrata (Brady, 1883)

A1 a 7 segmenti; furca con rami 1-1,1 volte più lunghi della loro maggiore larghezza.

Femmina - Lunghezza totale: 0,6-1 mm.

Maschio - Lunghezza totale: 0,8-0,9 mm.

Clytemnestra scutellata Dana, 1848

A1 a 8 segmenti; furca con rami circa 1,8 volte più lunghi della loro maggiore larghezza.

Femmina - Lunghezza totale: 1-1,2 mm.

Maschio - Lunghezza totale: 1,1-1,3 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Genere pelagico cosmopolita, di ambienti temperati e tropicali. Ci sono indicazioni che le sue specie discendano a moderate profondità.

BIBLIOGRAFIA

- Boxshall, G.A. 1979. The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean: Harpacticoida, Siphonostomatoida and Mormonilloida. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology series* 35: 201-264.
- Wells, J.B.J. 1970. Copepoda. Sub-order: Harpacticoida. *Fiches d'Identification du Zooplancton, Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 133: 1-7.

Genere: *Oncaea* Philippi, 1843
Famiglia: Oncaeidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Oncaea*

Corpo compatto. Prosoma robusto o ovale, terzo somite con o senza una proiezione dorsale nella femmina. A1 a 6 segmenti. A2 a 3 segmenti con l'ultimo più corto del primo. Mxp a 4 segmenti con un robusto uncino terminale. P1-P4 con lunghe spine lanceolate. P5 piccolo, a forma di bastoncino o pomo, libero o non segmentato, con 2 setole e una seta laterale, o una seta, una spinula e una seta laterale. Nella femmina, urosoma con 2 segmenti fra segmento genitale e segmento anale; pori genitali dorsali; A1 con i 3 segmenti terminali separati; Mxp con uncino terminale con bordo dentellato. Nel maschio, urosoma con 3 segmenti fra segmento genitale e segmento anale; pori genitali ventrali; A1 con i 3 segmenti terminali fusi; Mxp con uncino terminale con bordo liscio.

A questo genere appartengono innumerevoli specie, molte delle quali di piccolissima taglia (circa 0,2 mm) e di recente descrizione. Per l'identificazione delle specie di questo genere è importante considerare la conformazione del labbro (R. Huys, com. pers.), che sovrasta l'apertura boccale, appena al di sopra della mandibola, e la cui analisi è resa piuttosto complicata dalle sue piccole dimensioni. Per questo motivo vengono qui considerati solo i caratteri morfologici più grossolani inerenti la struttura e le proporzioni dei segmenti del corpo, con la consapevolezza che ciò può in molti casi non essere esaustivo. La complessa tassonomia di questo genere è in fase di revisione, sulla base anche di studi filogenetici (Böttger-Schnack & Huys, 1998). Recentemente è stato proposto un nuovo genere, *Triconia* Böttger-Schnack, 1999 per sistemare tutte le specie di Oncaeidae appartenenti al gruppo *conifera-similis*, in cui è presente una proiezione conica sul segmento terminale dell'End di P2-P4.

Oncaea conifera Giesbrecht, ora *Triconia conifera* (Giesbrecht, 1891)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,2 mm. Prosoma allungato-ovale, lungo circa due volte l'urosoma; terzo segmento con una proiezione dorso-posteriore, ben visibile con l'animale in posizione laterale. Segmento genitale circa 1,5 volte il resto dell'addome. Furca lunga quasi come il segmento anale. Uncino terminale del Mxp con una fila di setole sulla superficie concava. End di P2-P4 con proiezione conica fra la seconda spina e la spina terminale. P5 con un segmento libero oblungo, circa tre volte più lungo che largo.

Maschio - Lunghezza totale: 0,6-0,9 mm. Prosoma lungo circa due volte l'urosoma. Primo segmento dell'urosoma con estremità appuntite e una cresta trasversale sclerotizzata in posizione dorso-posteriore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

In Mediterraneo è presente fino a 3000 m di profondità. Comune in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Böttger-Schnack, R. 1999. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. - I. 11 species of *Triconia* gen. nov. and a redescription of *T. similis* (Sars) from Norwegian waters. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, Hamburg 96: 37-128.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve, J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.

TAV. 102

Genere: *Oncaea* Philippi, 1843
Famiglia: Oncaeidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,5-0,7 mm. Corpo corto e tozzo. Prosoma ovale e regolarmente convesso sul lato dorsale; terzo segmento senza proiezione dorsoposteriore. Segmento genitale lungo circa come il resto dell'urosoma. Furca con rami più lunghi del segmento anale; su ciascun ramo, la seta sul lato esterno è inserita prima della metà del ramo, la seta apicale interna due volte più lunga della seta esterna. Piedi natatori con le spine dell'Exp più sottili che in *O. media*.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 0,5 mm (Sars, 1916). Necessita tuttora di un'analisi dei suoi caratteri che lo distinguano dalla femmina.

CARATTERI DISTINTIVI. Secondo lo stesso Sars (1916), *O. curta* è specie molto vicina ad *O. media*, ma se ne differenzia per la taglia molto inferiore, per la forma del corpo più corta e tozza e per la lunghezza del segmento genitale relativamente al resto dell'urosoma. Come riportano Heron & Bradford-Grieve (1995), *O. curta* assomiglia molto sia ad *O. media* che ad *O. scottodicarloi*, specie con le quali coesiste e dalle quali può essere distinta per i seguenti caratteri: la lunghezza del segmento genitale, uguale a quella del resto dell'urosoma, la mancanza di sclerotizzazione fra i pori genitali, End3 di P1 con spina circa lunga come la terza spina esterna di Exp3 e la lunghezza delle sete sul P5, la più lunga essendo lunga il doppio della seta più corta. La descrizione sopra riportata per la femmina traduce quella originale di Sars (1916) che, secondo Böttger-Schnack (2001), resta la sola descrizione affidabile della specie.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Non si hanno dati precisi sulla sua distribuzione geografica, ma è molto comune in Mediterraneo, dove la sua distribuzione si sovrappone a quella di *O. media* e di *O. scottodicarloi*, tutte molto comuni in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Böttger-Schnack, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. II. Seven species of *Oncaea* s.str. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 67: 25-84.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve, J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.

Genere: *Oncaea* Philippi, 1843
Famiglia: Oncaeidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,5-0,9 mm. Prosoma lungo circa due volte l'urosoma; terzo segmento senza proiezione dorsoposteriore. Segmento genitale circa due volte più lungo che largo, lungo circa il doppio del resto dell'urosoma; una doppia ondulazione sclerotizzata fra i pori genitali, localizzata nel terzo anteriore del segmento. Segmento anale lungo meno della somma dei due segmenti dell'urosoma che lo precedono. Furca con rami due volte più lunghi che larghi, più lunga del segmento anale. Uncino terminale del Mxp con una fila di setule sulla superficie concava. End di P2-P4 senza proiezione conica fra la seconda spina e la spina terminale. End3 di P4 con spina terminale poco più lunga della spina subterminale. P5 con un piccolo segmento libero.

Maschio - Lunghezza totale: ~0,6 mm. Prosoma lungo circa due volte (1,9) l'urosoma inclusa la furca. Primo segmento dell'urosoma con estremità appuntite. Furca con rami circa lunghi come larghi, ma molto più corti che nella femmina.

CARATTERI DISTINTIVI. La specie è stata ridescritta in modo eccellente da Heron & Bradford-Grieve (1995), che hanno anche descritto una nuova specie, *O. scottodicarloi*, chiarendo alcuni punti di confusione presenti nella descrizione originale di *O. media*. Quest'ultima specie si differenzia da *O. scottodicarloi* principalmente per la lunghezza relativa del segmento genitale rispetto al resto dell'addome, la forma e la posizione della sclerotizzazione fra i pori genitali e le lunghezze relative delle spine su End3 di P4. Si distingue da *O. mediterranea* per le minori dimensioni e per la lunghezza relativa del segmento anale rispetto ai due segmenti precedenti dell'urosoma; quest'ultimo carattere distintivo, riportato nella chiave tassonomica da Heron & Bradford-Grieve (1995), non risulta però essere sempre chiaro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ad ampia distribuzione geografica. In Mediterraneo è presente fino a 300 m di profondità, ma più abbondante nei primi 100 m, molto comune e abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Böttger-Schnack, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. II. Seven species of *Oncaea* s.str. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 67: 25-84.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve, J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.

TAV. 104

Genere: *Oncaea* Philippi, 1843
Famiglia: Oncaeidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1-1,4 mm. Prosoma lungo circa due volte l'urosoma (1,9) includendo i rami caudali; terzo segmento senza proiezione dorso-posteriore. Segmento genitale circa due volte più lungo che largo, lungo circa il doppio del resto dell'urosoma; pori genitali localizzati a circa metà distanza dal margine anteriore del segmento, ciascuno accompagnato da una spina e una piccola spinula. Segmento anale lungo circa come la somma dei due segmenti dell'urosoma che lo precedono. Furca con rami tre volte più lunghi che larghi. Uncino terminale del Mxp con una fila di setule lungo la metà prossimale del margine concavo. End di P2-P4 senza proiezione conica fra la seconda spina e la spina terminale. P5 con un piccolo segmento libero.

Maschio - Lunghezza totale: 0,7-1,1 mm. Primo segmento dell'urosoma con estremità ad alette appuntite ornate con numerose file di piccole spinule, così come la superficie ventrale del segmento anale. Furca con rami 1,8 volte più lunghi che larghi, molto più corti che nella femmina.

CARATTERI DISTINTIVI. La specie assomiglia ad *O. media*, da cui si distingue per le maggiori dimensioni e per la lunghezza relativa del segmento anale rispetto ai due segmenti precedenti dell'urosoma. Questo carattere distintivo, riportato nella chiave tassonomica da Heron & Bradford-Grieve (1995), non risulta però essere sempre chiaro.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ad ampia distribuzione geografica in tutti gli oceani. In Mediterraneo si ritrova fino a 2000 m di profondità ma è più abbondante nello strato 100-200 m ed è comune anche in acque costiere. Entrambi i sessi compiono migrazioni verticali durante la notte.

BIBLIOGRAFIA

- Böttger-Schnack, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. II. Seven species of *Oncaea* s.str. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 67: 25-84.
- Böttger-Schnack, R. & Huys, R. 1997. Morphological observations on *Oncaea mediterranea* (Claus, 1863) (Copepoda, Poecilostomatoida) with a comparison of Red Sea and eastern Mediterranean populations. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 63: 137-147.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.

Genere: *Oncaea* Philippi, 1843
Famiglia: Oncaeidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,5-0,8 mm. Prosoma lungo circa due volte l'urosoma; terzo segmento senza proiezione dorso-posteriore. Segmento genitale più lungo che largo, lungo circa il doppio del resto dell'urosoma; una linea diritta di sclerotizzazione fra, ma anteriore ai, pori genitali, localizzata fra il 1/4 superiore e la metà del segmento. Furca tre volte più lunga che larga. Uncino terminale del Mxp con una fila di setule sulla superficie concava. End di P2-P4 senza proiezione conica fra la seconda spina e la spina terminale. End3 di P4 con spina terminale più di due volte la lunghezza della spina subterminale. P5 con un piccolo segmento libero.

Maschio - Lunghezza totale: ~0,6 mm. Prosoma lungo circa due volte l'urosoma inclusi i rami caudali. Primo segmento dell'urosoma con estremità appuntite. Rami caudali poco più lunghi che larghi. Secondo segmento del Mxp con molte file di setule piccole e delicate, uncino terminale con spinule corte sulla superficie concava. P5 con sete leggermente più corte che nella femmina, una seta spiniforme.

CARATTERI DISTINTIVI. La specie è stata descritta da Heron & Bradford-Grieve (1995) sulla base di individui presenti in campioni del Golfo di Napoli. È molto simile ad *O. media*, da cui si differenzia per la lunghezza relativa del segmento genitale rispetto al resto dell'addome, la forma e la posizione della sclerotizzazione fra i pori genitali e le lunghezze relative delle spine su End3 di P4.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

La specie è stata finora segnalata in Mediterraneo, Atlantico, Pacifico tropicale e subtropicale orientale e sud- occidentale. E' probabile che la sua distribuzione geografica sia in gran parte sovrapponibile a quella di *O. media*, con cui è stata certamente confusa prima del lavoro di Heron & Bradford-Grieve (1995). In Mediterraneo è molto comune e abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Böttger-Schnack, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. II. Seven species of *Oncaea* s.str. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 67: 25-84.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve, J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.

TAV. 106

Genere: *Oncaea* Philippi, 1843
Famiglia: Oncaeidae Giesbrecht, 1892
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,1-1,3 mm. Prosoma lungo circa due volte l'urosoma (1,7) includendo i rami caudali; terzo segmento senza proiezione dorsoposteriore. Segmento genitale circa 1,5 volte più lungo che largo, lungo circa 1,9 volte il resto dell'urosoma; pori genitali localizzati a circa 2/5 la distanza dal margine anteriore del segmento, ciascuno accompagnato da una spina e 2 minuti processi spinosi, solo uno dei quali visibile al microscopio ottico; sclerotizzazione a forma di doppia curva fra, ma leggermente anteriore a, i pori genitali. Segmento anale 1,6 volte più largo che lungo, lungo circa la metà dei rami caudali. Rami caudali 3,5 volte più lunghi che larghi. Uncino terminale del Mxp con una fila di setole lungo i 2/3 prossimali del margine concavo. End di P2-P4 senza proiezione conica fra la seconda spina e la spina terminale. P5 con un piccolo segmento libero.

Maschio - Lunghezza totale: 0,7-1 mm. Prosoma 1,7 volte la lunghezza dell'urosoma includendo la furca. Primo segmento dell'urosoma con estremità ad alette appuntite ornate con numerose file di piccole spinule, così come la superficie ventrale del segmento anale. Furca con rami 2,5 volte più lunghi che larghi, più corti che nella femmina.

CARATTERI DISTINTIVI. Gli individui di entrambi i sessi presentano una colorazione violacea che permane anche dopo la fissazione in formalina e li rende facilmente identificabili. La femmina si riconosce facilmente anche per il prosoma allargato a livello del segmento cefalico.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ad ampia distribuzione geografica in tutti gli oceani. In Mediterraneo si ritrova fino a 200 m di profondità. Presente ma non molto abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Böttger-Schnack, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red Sea. II. Seven species of *Oncaea* s.str. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 67: 25-84.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve, J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.

Genere: *Lubbockia* Claus, 1863
Famiglia: Lubbockiidae Huys & Böttger-Schnack, 1997
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Lubbockia*

Corpo sottile e molto allungato. Prosoma da allungato ad allungato-ovale, a 5 segmenti. Urosoma sottile, a 5 segmenti nella femmina, 6 segmenti nel maschio. A1 a 7 segmenti, il terzo con 2 spine; nel maschio, una seta terminale molto lunga. A2 con terzo segmento allungato. Mxp molto grandi, con uncini terminali fortemente ricurvi. Appendici boccali molto ridotte nel maschio. P5 ad un solo segmento con 2 sete terminali lanceolate.

Lubbockia aculeata Giesbrecht, 1891

Femmina - Lunghezza totale: ~ 2,3 mm. Estremità posteriori del Th4 allungate. Urosoma con forti spine sulle suture ventrali. Sul P5, la seta lanceolata più lunga non raggiunge il bordo posteriore del segmento genitale.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 2,3 mm. Quarto segmento dell'urosoma più corto della furca e del segmento anale; quest'ultimo con bordi laterali diritti.

Lubbockia squillimana Claus, 1863

Femmina - Lunghezza totale 1,4-1,6 mm. Estremità posteriori del Th4 a punte corte. Urosoma senza forti spine sulle suture ventrali. Sul P5, la seta lanceolata più lunga oltrepassa il bordo posteriore del segmento genitale.

Maschio - Lunghezza totale: 1,8-2,1 mm. Quarto segmento dell'urosoma più lungo della furca e del segmento anale; quest'ultimo con una curvatura su ciascuno dei bordi laterali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Genere ampiamente distribuito in tutti gli oceani, dall'Artico all'Antartico. In Mediterraneo sono presenti tre specie, di cui le due riportate sopra vivono nei primi 200 m della colonna d'acqua e possono essere ritrovate in campioni costieri, anche se piuttosto raramente. La terza specie, *L. brevis*, qui non riportata, vive negli strati profondi della colonna d'acqua.

BIBLIOGRAFIA

- Heron, G.A. & Damkaer, D.M. 1978. Seven *Lubbockia* species (Copepoda: Cyclopoida) from the plankton of the Northeast Pacific, with a review of the genus. *Smithsonian Contributions to Zoology* 267: 1-36.
- Heron, G. A. & Bradford-Grieve, J. M. 1995. The marine fauna of New Zealand: Pelagic Copepoda: Poecilostomatoida: Oncaeidae. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 104: 1-57.
- Huys, R. & Böttger-Schnack, R. 1997. On the diphyletic origin of the Oncaeidae Giesbrecht, 1892 (Copepoda: Poecilostomatoida) with a phylogenetic analysis of the Lubbockiidae fam.nov. *Zoologischer Anzeiger* 235: 243-261.

TAV. 108

Genere: *Sapphirina* Thompson, 1829
Famiglia: Sapphirinidae Thorell, 1860
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Sapphirina*

Corpo estremamente appiattito dorso-ventralmente, diverso nei due sessi. Prosoma a 5 segmenti. Segmento genitale con aperture genitali accoppiate, poste dorso-lateralmente nella femmina, ventralmente nel maschio. Rami caudali a forma fogliacea, con 6 setole su ciascun lato. Rostro poco sviluppato. Occhio naupliare elaborato, con grandi lenti chitinee sul margine frontale del cefalosoma, in entrambi i sessi; lenti oculari contigue o molto vicine. A1 corta, a 3-6 segmenti, generalmente a 5 segmenti, non genicolata nel maschio. A2 prensile a 4 segmenti, terminante con un artiglio. Appendici boccali ridotte. P4 con End a 3 segmenti; P5 a forma di bastone con 2 setole terminali.

CARATTERI DISTINTIVI. Gli individui del genere *Sapphirina* sono facilmente identificabili per la forma appiattita e fogliacea e la completa trasparenza. Alcune *Sapphirina* sono iridescenti e contengono piastre riflettenti di guanina nel loro tegumento. In Mediterraneo sono presenti oltre 20 specie di *Sapphirina*, che si distinguono sulla base della forma del prosoma e dell'aspetto della furca. L'intervallo dimensionale delle specie è molto ampio, da ~ 1 mm a oltre 7 mm. Un'ampia revisione storica del genere con la presentazione e le chiavi di riconoscimento delle specie presenti nel Mediterraneo è stata pubblicata in Italiano da Crisafi & Mazza (1966).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Sapphirina ha un'ampia distribuzione geografica, ma è presente soprattutto in regioni tropicali e subtropicali dei principali oceani. Il genere è tipico di comunità planctoniche superficiali (0-100 m). E' più frequente e abbondante in acque di largo, presente occasionalmente con pochi individui in acque costiere. Per alcune specie di *Sapphirina* sono state riportate migrazioni verticali giornaliere inverse nella zona superiore epipelagica. La sua forma particolare ne rallenta l'affondamento, e la completa trasparenza lo rende criptico. Si alimenta su salpe e forse altri organismi gelatinosi.

BIBLIOGRAFIA

- Chae, J. & Nishida, S. 1994. Integumental ultrastructure and color patterns in the iridescent copepods of the family Sapphirinidae (Copepoda: Poecilostomatoida). *Marine Biology* 119: 205-210.
- Chae, J. & Nishida, S. 1995. Vertical distribution and diel migration in the iridescent copepods of the family Sapphirinidae: a unique example of reverse migration? *Marine Ecology Progress Series* 119: 111-124.
- Crisafi, P. & Mazza, J. 1966. Revisione del genere *Sapphirina* J.V. Thompson, 1829. *Atti della Società Peloritana di Scienze fisiche matematiche e naturali* 12 (3/4): 561-618.
- Heron, A.C. 1973. A specialized predator-prey relationship between the copepod *Sapphirina angusta* and the pelagic tunicate *Thalia democratica*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 53: 429-436.

Genere: *Vettoria* Wilson, 1924
Famiglia: Sapphirinidae Thorell, 1860
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Vettoria*

Prosoma a 5 segmenti. Urosoma a 4 segmenti, in entrambi i sessi. Lenti oculari grandi e contigue. Furca con rami di lunghezza variabile con 5 spine su ciascun ramo. A1 a 5-6 segmenti. A2 a 4 segmenti, terminante con un robusto uncino. P1-P3 a due rami, entrambi a 3 segmenti; P4 con End a 2 segmenti; P5 formato da 3 spine ineguali su ciascun lato. Il dimorfismo sessuale è evidente soprattutto nella forma del segmento genitale e nel Mxp, che nel maschio termina con un robusto artiglio.

Tre specie di *Vettoria* sono presenti in Mediterraneo e si distinguono facilmente sulla base della lunghezza della furca e per la presenza o assenza di due piccole protuberanze laterali sul prosoma. I tratti distintivi riportati qui di seguito si riferiscono ad entrambi i sessi.

Vettoria granulosa (Giesbrecht, 1891)

Lunghezza totale: 0,6-0,7 mm. Furca con rami corti, circa 1,5 volte più lunghi che larghi.

Vettoria parva (Farran, 1936)

Lunghezza totale: 0,8-0,9 mm. Furca con rami molto lunghi e sottili, almeno 5 volte più lunghi che larghi, più corti del resto dell'urosoma; 2 piccole protuberanze laterali sui lati del prosoma.

Vettoria longifurca (Rose & Vaissière, 1952)

Lunghezza totale: 1,0-1,2 mm. Furca con rami molto lunghi e sottili, almeno 5 volte più lunghi che larghi, uguali o più lunghi del resto dell'urosoma; prosoma senza protuberanze laterali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

In Mediterraneo *Vettoria* vive soprattutto al largo, nello strato 0-1500m, più abbondante in strati epipelagici e mesopelagici, dalla tarda primavera all'autunno. In inverno si possono trovare individui in acque più superficiali e non lontano dalla costa.

BIBLIOGRAFIA

Bourcier, M., Gaudy, R., Soenen, J. 1969. Sur la presence de trois Copépodes rares en Méditerranée occidentale: *Vettoria parva* (Farran), *Vettoria longifurca* (Rose & Vaissiere), *Pontoecilla abyssicola* (T. Scott). *Tethys* 1: 271-274.
Hure, J. & Scotto di Carlo, B. 1967. Révision du genre *Vettoria* Wilson, 1924 (Copépodes pélagiques). *Pubbl. staz. zool. Napoli* 35: 286-299.

TAV. 110

Genere: *Copilia* Dana, 1849
Famiglia: Sapphirinidae Thorell, 1860
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Copilia*

Corpo molto trasparente, con forte dimorfismo sessuale, di forma fogliacea nel maschio.

Femmina - Testa squadrata anteriormente, fusa con il primo segmento del metasoma, con lenti oculari separate e sporgenti. Segmenti del metasoma con estremità posteriori arrotondate; bordo posteriore del quarto segmento con una punta mediana dorsale. Urosoma a 3 segmenti. Segmento genitale suddiviso da una sporgenza trasversale. Bordo posteriore del segmento genitale e del segmento seguente con punte ventrali. Furca con rami diritti, molto più lunghi dell'addome, con sete caudali corte. A1 a 6 segmenti. A2 a 4 segmenti, con sete trasformate in pungiglioni. Appendici boccali ridotte. P5 ridotto ad una sporgenza con seta sul bordo dorsale del Th5.

Maschio - Testa arrotondata anteriormente e fusa con il primo segmento del metasoma, senza lenti oculari. Prosoma e urosoma appiattiti e allargati ai bordi. Segmenti del metasoma con bordi posteriori prolungate in punte. Urosoma a 5 segmenti; secondo e terzo segmento con punte. Furca con rami più corti rispetto alla femmina. A1 a 6 segmenti. A2 con uncino terminale esile. Appendici boccali molto ridotte. Mxp a 3 segmenti, con uncino finale.

Copilia mediterranea (Claus, 1863)

Femmina - Lunghezza totale: 3,2-4,4 mm. Lenti oculari separate per almeno 1,5 volte la loro larghezza. A2 con terzo segmento lungo circa 1/3 del secondo.

Maschio - Lunghezza totale: 4,5-6,1 mm. A2 con uncino terminale appena un pò più corto del quarto segmento; terzo segmento uguale a 1/3 del primo. Mxp con un ispessimento del secondo segmento cospicuo e posto al bordo distale, quarto segmento più corto del primo.

Copilia quadrata Dana, 1849

Femmina - Lunghezza totale: 2,2-4,4 mm. Lenti oculari separate per almeno 1,5 volte la loro larghezza. A2 con secondo e terzo segmento di circa uguale lunghezza.

Maschio - Lunghezza totale: 3,5-5,7 mm. Mxp con ispessimento del secondo segmento appena accennato e posto al bordo distale, quarto segmento più corto del primo.

Copilia vitrea (Haeckel, 1864)

Femmina - Lunghezza totale: 3,2-5,4 mm. Lenti oculari separate per meno di una volta la loro larghezza.

Maschio - Lunghezza totale: 5,5-9 mm. Mxp con ispessimento del secondo segmento posto nel terzo inferiore, quarto segmento molto più lungo del primo.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Il genere è distribuito nei mari di latitudini tropicali e temperate. In Mediterraneo sono riportate 5 specie, fra cui *C. mediterranea*, *C. quadrata* e *C. vitrea* vengono occasionalmente ritrovate in ambienti costieri.

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Corycaeus*

Corpo da cilindrico a conico, affusolato posteriormente. Presenza di lenti oculari. Prosoma a 2-4 segmenti. Urosoma generalmente a 2 segmenti. A2 con 2 sete prossimali nude nella femmina, nel maschio una seta finemente piumata lungo un margine; gli stadi giovanili passano attraverso una forma con sete di A2 ramificate, come nelle femmine adulte del genere *Farranula*. Exp di P1-P3 con i tre segmenti portanti rispettivamente 1, 1, 3 spine. P4 con un piccolo End a forma di gemma con 1-2 sete, quest'ultimo carattere di importante valore diagnostico. P5 formato da 2 piccole sete su ciascun lato.

Il genere, ricco di specie, si caratterizza per la forma del corpo e la presenza di grandi lenti oculari. Le specie sono spesso di difficile determinazione. La revisione fatta da Dahl (1912) resta a tutt'oggi la più chiara ed esaustiva; in essa, le varie specie sono raggruppate in numerosi sottogeneri, che non vengono qui presentati per brevità e semplificazione.

Corycaeus brehmi Steuer, 1910

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,9-1,1 mm. Occhi in posizione arretrata rispetto al bordo frontale, separati quanto la loro larghezza. Punta laterali del Th3 affilate, oltrepassanti la metà circa del sgm genitale; punte del Th4 leggermente rivolte verso l'esterno. Urosoma a 2 segmenti. Sgm genitale con uncino mediano ventrale, in visione laterale. Sgm anale più di 1,5 volte più lungo che largo. Furca lunga il doppio del sgm anale, con rami molto divergenti, ognuno dieci volte più lungo che largo. B2 di A2 con 2 denti appuntiti sul bordo distale interno, uncino finale lungo più del doppio dell'altro. End di P4 con 2 sete piumose e un rilievo presente in posizione arretrata.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 0,8 mm. Occhi grandi, separati di 1/4 la loro larghezza. Punta laterali del Th3 oltrepassanti 1/3 del sgm genitale; punte del Th4 corte, oltrepassanti di poco la base del sgm genitale. Urosoma a 2 segmenti. Furca più corta del resto dell'addome, lunga circa il doppio rispetto al sgm anale, ogni ramo circa sei volte più lungo che largo. B2 di A2 con una robusta punta distale e 2 piccoli denti contigui; bordo esterno ciliato; sete basali ineguali, la più piccola ciliata e pari ai 3/4 della seta più grande, che è nuda; uncino finale 2,5 volte più lungo dell'altro. End di P4 con 2 sete piumose.

CARATTERI DISTINTIVI. Si differenzia dalla specie molto simile *C. anglicus* perchè in quest'ultima la femmina ha il segmento anale solo un pò più lungo che largo, ed entrambi i sessi hanno un solo dente sul B2 di A2.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente in Mediterraneo fino a 300 m di profondità, comune in ambienti costieri.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. Copepoda. In: South Atlantic Zooplankton, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
 Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
 Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

TAV. 112

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,5-1,7 mm. Occhi poco distanti dal bordo frontale, separati di circa 1/5 della loro larghezza. Th3 più largo di Th2, con punte oltrepassanti i 3/4 del segmento genitale. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale più corto di segmento anale + furca, ovale visto dorsalmente, non sporgente sul segmento anale in visione laterale. Segmento anale cilindrico, visto dorsalmente, appena più lungo che largo. Furca lunga 2/3 dell'addome, ogni ramo 3,5 volte più lungo che largo. B2 di A2 con un grosso dente appuntito e una piccola protuberanza sul bordo interno; B1 con la seta più grande lunga il doppio dell'altra, entrambe nude. End del P4 rappresentato da un piccolo bottone che porta una seta.

Maschio - Lunghezza totale: 1,3-1,4 mm. Occhi quasi contigui, separati dal bordo frontale. Punte laterali del Th3 lunghe e affilate, oltrepassanti i 2/3 del segmento genitale. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale più corto di segmento anale + furca. Segmento anale 1,25 volte più lungo che largo, bordo posteriore con piccoli denti. Furca uguale a 3/4 del segmento genitale, ogni ramo circa 6 volte più lungo che largo. B2 di A2 con un grosso dente sul bordo distale interno. End di P4 con una seta.

CARATTERI DISTINTIVI. Si differenzia dalle altre specie di *Corycaeus* di grandi dimensioni e comuni in acque costiere, *C. flaccus*, *C. limbatus* e *C. typicus* per avere l'urosoma a 2 segmenti, e da *C. furcifer* per la furca molto più corta.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in Oceano Atlantico settentrionale nelle fasce tropicale e temperata. In Mediterraneo è distribuita fino a 200 m di profondità. Presente ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Gulfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,6-1,9 mm. Occhi nettamente separati. Urosoma ad un solo segmento, sinuoso e allargato anteriormente, con un bottone mediano dorsale ben visibile in visione laterale e dorsale. Furca con i rami contigui nel mezzo e separati verso le estremità. A2 con sete basali di circa uguale lunghezza, B2 non dentellato sul bordo esterno.

Maschio - Lunghezza totale: 1,3-1,7 mm. Punte laterali del Th3 lunghe fino a 1/2 del segmento genitale. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale ovale, non sporgente sul segmento anale, in visione laterale, più corto di segmento anale + furca. Segmento anale circa 1,3 volte più lungo che largo, bordo posteriore con piccoli denti.

CARATTERI DISTINTIVI. Specie di facile identificazione perchè nella femmina è caratteristico il segmento genitale, per la sua forma e la presenza di un bottone dorsale; nel maschio sono caratteristici i rapporti di lunghezza dei segmenti addominali e della furca.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in tutti gli oceani, con ampia distribuzione latitudinale, dall'Oceano Atlantico settentrionale alle regioni Antartiche. In Mediterraneo è distribuita fino a 300 m di profondità, più abbondante nello strato 50-100 m, presente ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,7-2 mm. Prosoma a 3 segmenti. Urosoma a 2 segmenti. Furca lunga più del doppio dell'addome. B2 di A2 con bordo esterno dentellato. End di P4 con una seta piumosa.

Maschio - Lunghezza totale: 1,2-1,3 mm. Urosoma a 2 segmenti. Furca una volta e 3/5 più lunga dell'addome. A2 con le due sete basali di circa uguale lunghezza; B2 con bordo esterno dentellato.

CARATTERI DISTINTIVI. Specie di facile identificazione per la notevole lunghezza della furca. Una specie simile è riportata per il Mediterraneo, *C. lautus*, che si differenzia per avere la furca più corta e B2 di A2 con bordo esterno non dentellato.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in Oceano Atlantico settentrionale nelle fasce tropicale e temperata, distribuita anche in Pacifico e in regioni Antartiche. In Mediterraneo è distribuita fino a 1500 m di profondità, ma più abbondante nello strato 200-300 m. Presente, ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1 mm. Prosoma lungo il doppio dell'urosoma. Corpo un pò ricurvo, in visione laterale. Punta del Th3 lunghe fino a 1/2 del segmento genitale. Urosoma a 2 segmenti. Segmento anale due volte più lungo che largo. Furca lunga meno di 2/3 il segmento genitale. B2 di A2 con 2 denti sul bordo distale interno; uncino terminale corto e robusto; le 2 sete basali di lunghezze molto diverse, una più del doppio dell'altra. End di P4 con una seta.

Maschio - Lunghezza totale: 0,7-0,9 mm. Punta laterali del Th3 più corte della metà del segmento genitale. Segmento genitale con un uncino mediano ventrale. B2 di A2 con un solo dente; uncino finale molto lungo, oltrepassante il B2.

CARATTERI DISTINTIVI. Si distingue da *C. brehmi*, simile per forma e dimensioni, per avere una sola seta sull' End di P4 e per avere rapporti diversi fra le lunghezze della furca e del segmento anale.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente in Oceano Atlantico nelle fasce temperate e tropicali. In Mediterraneo è distribuita fino a 300 m di profondità, comune anche in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

TAV. 116

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: ~ 1,4 mm. Urosoma ad un solo segmento. Punta del Th3 lunghe fino a 1/4 del segmento genitale. Furca lunga circa come il segmento genitale. B2 di A2 non dentellato sul bordo esterno. End di P4 con una seta.

Maschio - Lunghezza totale: ~ 1,2 mm. Occhi contigui. Urosoma a 2 segmenti. Segmento anale 1,5 volte più lungo che largo, lungo circa i 3/4 della furca. B2 di A2 con un grosso dente sul bordo distale interno. Bottone del P4 con una seta.

CARATTERI DISTINTIVI. Si differenzia dalla specie molto simile *C. typicus* perchè la femmina ha il segmento genitale più allungato e affusolato e perchè il maschio ha il segmento genitale un poco più piccolo e meno sporgente lateralmente.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente in Oceano Atlantico nelle fasce tropicale e temperata. E' presente in Mediterraneo, sia in acque aperte che costiere, ma non ci sono dati sulla sua distribuzione verticale.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,8-1 mm. Prosoma lungo più del doppio dell'urosoma. Punte del Th3 ampie ed allargate, lunghe fino a, o di poco oltrepassanti, la metà del segmento genitale. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale più lungo di segmento anale + furca, lungo tre volte il segmento anale. Segmento anale conico, meno di due volte più lungo che largo. Furca divergente. A2 molto robusta; B2 con 2 denti sul bordo interno; le 2 sete basali molto diverse, una lunga circa 1/3 dell'altra; uncino terminale molto corto. End di P4 con una seta.

Maschio - Lunghezza totale: 0,7- 0,9 mm. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale più lungo di segmento anale + furca, senza uncino mediano ventrale. Segmento anale meno di due volte più lungo che largo. Furca più lunga del segmento anale, con rami non divergenti. A2 con uncino terminale molto lungo, fino alla base di B1; le 2 sete basali ineguali, la più piccola ciliata su un bordo, lunga circa 4/5 della seta più lunga.

CARATTERI DISTINTIVI. In Mediterraneo è segnalata una specie molto simile, *C. latus*, da cui *C. ovalis* si differenzia per avere diversi rapporti relativi fra i segmenti dell'addome e la furca.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Distribuita in tutti gli oceani. In Mediterraneo è distribuita fino a 200 m di profondità. Presente, ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

Genere: *Corycaeus* Dana, 1845
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 1,6-1,7 mm. Occhi nettamente separati, un pò all'indietro rispetto al bordo frontale, separati di circa 1/2 della loro larghezza. Punta del Th3 più corte della metà dell'addome. Urosoma ad un solo segmento, conico in visione dorsale. Furca più lunga del segmento genitale. B2 di A2 dentellato sul bordo esterno; B1 con entrambe le setole nude. End di P4 con una seta.

Maschio - Lunghezza totale: 1,27-1,62 mm. Occhi quasi contigui, vicini al bordo frontale. Urosoma a 2 segmenti. Segmento genitale appena più lungo che largo in visione dorsale, sporgente sia ventralmente che dorsalmente in visione laterale, all'incirca uguale a segmento anale + furca. A2 con uncino terminale lungo fino alla base di B2; setole basali di circa uguale lunghezza; B2 finemente ciliato sul bordo interno, senza denti.

CARATTERI DISTINTIVI. Si differenzia dalla specie molto simile *C. limbatus* perchè la femmina ha il segmento genitale più corto (come mozzato) e perchè il maschio ha il segmento genitale più squadrato e sporgente lateralmente (in visione dorsale).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie presente in tutti gli oceani, in Mediterraneo è distribuita fino a 400 m di profondità, più abbondante nello strato 100-200 m. Presente, ma non abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Bradford-Grieve, J. M., Markhaseva, E. L., Rocha, C. E. F., Abiahy, B. 1999. *Copepoda*. In: *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 2, Ed. D. Boltovskoy, Backhuys Publishers, Leiden, 869-1098.
- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig 2: 1-136, tav. I-XVI.
- Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

Genere: *Farranula* Wilson, 1932
Famiglia: Corycaidae Dana, 1852
Ordine: Poecilostomatoida

Il genere *Farranula* (*Corycella*)

Corpo conico, affusolato posteriormente. Presenza di lenti oculari contigue. Nella femmina, sul lato ventrale del torace, si trova una protuberanza a becco rivolta all'indietro. Urosoma ad un solo segmento in entrambi i sessi. A2 con 2 sete prossimali, ramificate nella femmina e lisce nel maschio. Exp di P1-P3 con i 3 segmenti portanti rispettivamente 0,0,1 spine esterne. P4 senza End in entrambi i sessi e B con una seta nuda.

Farranula rostrata (Claus, 1863) syn. *Corycella rostrata* Claus, 1863

CARATTERI DIAGNOSTICI

Femmina - Lunghezza totale: 0,7-0,8 mm. Occhi grandi, contigui, che occupano tutta la fronte. Th2 e Th3 non chiaramente separati. Punte di Th3 più corte della metà dell'urosoma. Urosoma con un solo segmento che, visto lateralmente, si restringe regolarmente verso l'estremità posteriore. Pori genitali nel terzo anteriore del segmento genitale. Furca molto corta, con ciascun ramo meno di due volte più lungo che largo, lunga come 1/4 del segmento dell'urosoma. A2 con sete basali ramificate.

Maschio - Lunghezza totale: 0,6-0,7 mm. Segmenti toracici 2, 3, 4 saldati. Punte di Th3 corte. Urosoma ad un solo segmento. Furca con ciascun ramo due volte più lungo che largo, lunga come 1/3 dell'urosoma. A2 con uncino terminale più corto di B1 + B2. Sete basali non ramificate, di circa uguale lunghezza.

CARATTERI DISTINTIVI. In Mediterraneo sono segnalate altre tre specie di *Farranula*, *F. carinata*, *F. curta*, *F. gracilis*, dalle quali *F. rostrata* si distingue perchè ha il profilo dell'urosoma, in visione laterale, uniforme e continuo, mentre le altre hanno tale profilo con una specie di ampia protuberanza in posizione dorsale. *F. rostrata* si distingue da *F. carinata* per la posizione degli occhi, non contigui in quest'ultima specie.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ad ampia distribuzione geografica. In Mediterraneo, presente fino a 200 m di profondità, più abbondante nei primi 100 m. E' la specie del genere *Farranula* più comune e abbondante in acque costiere.

BIBLIOGRAFIA

- Dahl, M. 1912. Die Copepoden der Plankton-Expedition I. Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten. *Ergebnisse der Plankton-Expedition, Kiel & Leipzig* 2: 1-136, tav. I-XVI.
 Razouls, C. 1974. Les Corycaidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Vie Milieu* 24: 83-113.

All'ordine dei Misidacei appartengono specie di animali simili a gamberetti. Essi sono presenti, a volte in grande quantità, in tutti gli ecosistemi acquatici come quello marino, salmastro, acque dolci e sotterranee. Nell'ambito marino i Misidacei sono presenti sia nell'ambiente costiero che è in quello pelagico, possono essere bentonici o planctonici e popolare le acque superficiali (da pochi centimetri a qualche metro) fino a quelle meso- e batipelagiche.

Esistono alcune similarità morfologiche tra i Misidacei e gli Eufausiacei, tanto che una volta venivano raggruppati insieme sotto il nome di "Schizopoda". Attualmente gli Eufausiacei vengono assimilati ai Decapodi visto che si distinguono dai Misidacei non soltanto per dettagli morfologici ma anche per il loro diverso modo di sviluppo. A differenza degli Eufausiacei, che presentano il nauplius ed i successivi stadi larvali liberi, nei Misidacei lo sviluppo avviene nelle femmine adulte dentro un marsupio e gli embrioni vengono rilasciati in acqua quando sono già giovanili. In molti casi le femmine depongono nel marsupio sino a 100 uova. Lo sviluppo larvale avviene in 7-15 giorni, in relazione alla temperatura dell'acqua.

Nei Misidacei il carapace è fuso dorsalmente con il capo e con non più di 4 segmenti toracici anteriori, mentre negli Eufausiacei il capo è fuso con tutti i segmenti toracici. Esso può terminare con un rostro più o meno sviluppato, gli occhi sono usualmente pedunculati e mobili, con la cornea sviluppata con elementi visivi. Le appendici cefaliche sono 5 paia: antenne, antenna, mandibola, mascellula e mascella. Il torace presenta 8 paia di pereopodi divisi in due rami: endopodite ed esopodite. Gli endopoditi del 1° e 2° pereopode, non modificati negli Eufausiacei, sono trasformate nei Misidacei in gnatopodi. Le femmine portano un marsupio composto da meno di sette paia di lamelle, nel quale si sviluppano gli embrioni. L'addome consiste di sei segmenti, di cui l'ultimo è più lungo degli altri. Ciascun segmento, tranne l'ultimo, è provvisto di pleiopodi, modificati ad organo copulatore maschile nel 3°-4°. L'estremità del corpo è formata dal telson e da un paio di uropodi. Un organo di senso statico chiamato statocisti è presente sull'endopodite degli uropodi, mentre è assente negli Eufausiacei. Il telson è il più importante carattere diagnostico. Esso è di forma triangolare o trapezoidale, con un largo o stretto margine apicale. I suoi margini laterali possono essere nudi, oppure interamente o parzialmente armati con spine in forma densa o sparsa. Il margine distale è armato con uno o molte paia di spine e alcune volte un paio di sete spinose apicali. È frequentemente presente una fenditura più o meno profonda, liscia o armata, con spine sul margine e alcune volte un paio di sete piumose alla sua fine.

BIBLIOGRAFIA

- Murano, M. 1964. Fisheries biology of a marine relict mysid *Neomysis intermedia* Czerniavsky. IV. Life cycle, with special reference to the growth of the mysid. *Suisan Zoshoku*, 12: 109-117.
- Murano, M. 1999. Mysidacea. In: South Atlantic Zooplankton, Vol. 2. D. Boltovskoy (Ed). Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands: 1099-1140.
- Tattersal W.M. & Tattersal O.S. 1951. British Mysidacea. *Ray Soc. Publ.*, London: 1-460

Gli Eufasiacei sono piccoli crostacei, in apparenza simili ai gamberi. Come gli altri euca-ridi hanno il corpo diviso in 5 segmenti cefalici, 8 toracici e 6 addominali. La testa e il torace sono fusi e coperti dal carapace che si estende lateralmente su ogni lato del corpo ma non copre le branchie. La forma delle branchie è un carattere che differenzia gli Eufasiacei dai decapodi caridei ed altri gamberi. Il carapace può o non può avere, a seconda della specie, un rostro relativamente corto proiettato anteriormente e uno o due paia di denticoli laterali, alcune volte delicati nella forma e difficoltosi da vedere.

Vi sono otto paia di piedi toracici in *Bentheuphausia amblyops* e nelle specie di *Thysanopoda*, ma gli ultimi due ridotti o assenti in altri generi. I toracopodi sono biramosi con un ramo interno lungo e segmentato (endopodite) ed uno esterno più corto con due segmenti (esopodite). Il secondo o terzo paio di piedi, in alcuni generi, sono allungati e spesso robusti, terminanti con chele o uncini (es. *Stylocheiron* e *Nematoscelis*).

L'addome consiste di sei segmenti terminanti in un telson e un paio di uropodi. Il telson insieme agli uropodi formano una pinna caudale. Dal terzo al sesto segmento possono essere presenti spine dorsali o carene. Ventralmente, in tutti i segmenti addominali eccetto il sesto, sono presenti coppie di pleiopodi biramosi o piedi natatori. Nei maschi il primo paio è modificato a formare l'organo copulatore detto petasma. La sua forma ha carattere diagnostico nelle specie. Anche le femmine hanno un organo copulatore specifico e diagnostico localizzato nella regione medio-ventrale del sesto segmento toracico e conosciuto come thelycum.

Gli Eufasiacei hanno occhi composti. La forma varia tra le specie. Quelli di *Bentheuphausia amblyops* sono piccoli, altre specie hanno occhi che sono più o meno globulari nella forma (es. *Meganyctiphanes norvegica*), mentre altre hanno occhi bilobati divisi in una parte superiore ed una inferiore (es. *Thysanoessa*, *Nematoscelis* e *Stylocheiron*).

Tutti gli Eufasiacei, ad eccezione *Bentheuphausia amblyops*, hanno organi luminosi detti fotofori che emettono una luce blu-verde.

Le appendici cefaliche consistono di un paio di prime antenne con peduncoli e 2 flagelli, seconde antenne con un flagello e scaglie, e le seguenti parti boccali: labbro superiore, mandibole (usualmente con palpi), coppia di labbra inferiore, prime e seconde mascelle. Tra il primo e il secondo segmento della prima antenna è presente, in alcune specie, un lobo la cui forma ha carattere diagnostico.

L'ordine degli Eufasiacei conta circa 85 specie distribuite in tutti gli oceani. Essi hanno un habitat strettamente marino e pelagico. Il numero delle specie di Eufasiacei effettivamente riconosciuti in Mediterraneo è 13. Il termine krill è sinonimo di Eufasiacei ed è usato in questo senso dalle baleniere norvegesi. Per la classificazione degli Eufasiacei possono essere consultati i seguenti testi: Baker et al. 1990; Boden et al. 1955; Brinton 1975; Brinton *et al.* 2000; Casanova-Soulier 1968; Costanzo e Guglielmo 1976a-b; Einarsson 1942, 1945; Gibbons et al. 1999; Gopalakrishnan 1975; Guglielmo e Costanzo 1983; Guglielmo et al. 1997; Hansen 1911; Mauchline 1971, 1980, 1984; Mauchline e Fisher 1969; Ruud 1936; Tregouboff e Rose 1957.

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Baker, A. de C., Boden, B.P. & Brinton E. 1990. A practical guide to the euphausiids of the world. British Museum (Natural History), London pp. 96.
- Boden, B.P., Johnson, M.W. & Brinton, E. 1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 6: 287-400.
- Brinton, E. 1975. Euphausiids of Southeast Asian Waters. *Naga Report. Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand* 4: 1-287.
- Brinton, E., Ohman, M.D., Townsend, A.W., Knight, M.D. & Bridgeman, A.L. 2000. Euphausiids of the World Ocean. World Biodiversity database CD ROM series.
- Casanova-Soulier, B. 1968. Les Euphausiacés de la Méditerranée. *Comm. int. Explor. Scient. Mer Méditerran.*, Comité du Plancton, Monaco, September, 1-62.
- Costanzo, G. & Guglielmo, L. 1976a. Diagnostic value of the thelycum in euphausiids, I. Mediterranean species (first note). *Crustaceana* 31: 45-52.
- Costanzo, G. & Guglielmo, L. 1976b. Diagnostic value of the thelycum in euphausiids, I. Mediterranean species (second note). *Crustaceana*. 31: 178-180.
- Einarsson, H. 1945. Euphausiacea I. North Atlantic species. *Dana Rep.* 27: 1-185
- Gibbons, M.J., Spiridonov, V.A. & Tarling, G.A. 1999. Euphausiacea. In: South Atlantic Zooplankton. D. Boltovskoy (ed), Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 1241-1279.
- Gopalakrishnan, K. 1975. Biology and taxonomy of the genus *Nematoscelis* (Crustacea, Euphausiacea). *Fishery Bulletin*, National Oceanic Atmospheric Administration of the United States. 73: 797-814.
- Guglielmo, L. & Costanzo, G. (1983). Diagnostic value of the thelycum in euphausiids. II. Oceanic species. Genera *Bentheuphausia*, *Nyctiphanes*, *Pseudoeuphausia*, *Tessarabrachion* and *Nematobrachion*. *Journal of Crustacean Biology* 3: 278-292.
- Guglielmo, L., Antezana, T., Crescenti, N., & Granata, A. 1997. Euphausiids. In: Atlas of Marine Zooplankton Straits of Magellan, Vol. II. Amphipods, Euphausiids, Mysids, Ostracods and Chaetognaths. Guglielmo, L. & Ianora, A. (Eds) Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 85-130.
- Hansen, H. J. 1910. The Schizopoda of the Siboga Expedition. *Sibogae-Expedite*, Leiden 37: 1-123.
- Hansen, H.J. 1911. The genera and species of the order Euphausiacea, with account of remarkable variation. *Bull. Inst. océanogr. Monaco* 210: 1-54.
- Mauchline, J. 1971. Crustacea, Euphausiacea: adults. *Conseil International pour l'exploration de la Mer*, Zooplankton. Sheet 134:1-8.
- Mauchline, J. 1980. The biology of euphausiids. *Adv. mar. Biol.* 18: 373-623.
- Mauchline, J. 1984. Euphausiid, Stomatopod and Leptostracan Crustaceans. In: Synopses of the British Fauna (NS), V.D.M. Kermack and R.S.K. Barnes (Eds). Published for The Linnean Society of London and The Eustarine and Brackish-Water Sciences Association, London-Leiden 30: pp. 91.
- Mauchline, J. & Fisher L.R. 1969. The biology of euphausiids. *Adv. mar. Biol.* 7: 1-454.
- Ruud, J.R. 1936. Euphausiacea. *Rep. Dan. oceanogr. Exped. Mediterr.* 2: 1-86.
- Tregouboff G. & Rose M. 1957. Manuel de planctonologie méditerranéenne. *Centre National de la Recherche Scientifique*, Paris, Vol. I, pp. 587; Vol. II, tav I-CCVII.

Genere: *Thysanopoda* Milne-Edwards, 1830
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Thysanopoda* vanno osservati: caratteri diagnostici **primari**: peduncolo 1^a antenna, petasma, thelycum, placca frontale; caratteri diagnostici **secondari**: occhi, carapace, armatura addominale, piedi toracici.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Occhio sferico di media grandezza. Segmento addominale senza spine o carene dorsali. Presenza di un evidente lobo alla fine del primo segmento dorsale del peduncolo della 1^a antenna, arrotondato posteriormente, che va al di là della metà del secondo segmento e si estende lateralmente e verso l'esterno, coprendo la parte superiore esterna del secondo segmento. La placca frontale (rosto) non si estende oltre gli occhi. Il carapace ha un piccolo dente postero-laterale. Lunghezza totale: 13-20 mm.

Maschio - Processo spinoso del petasma piccolo e sottile, alcune volte mancante. Processo prossimale più lungo di quello terminale, con una configurazione simile ad una S. Nell'adulto il propodite del 3° piede toracico è più robusto degli altri piedi, il dattilopodite è ridotto ma sorregge una lunga e forte spina.

Femmina - Il thelycum presenta un aspetto piriforme. Dallo sternite emerge una cresta mediana che divide la spermateca in due cavità dove vengono impiantate le spermatofore. I segmenti distali del 3° piede toracico sono uguali a quelli dal 4° al 7° piede.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Thysanopoda aequalis è presente nell'Oceano Atlantico, Oceano Indiano a sud dell'equatore e nel Pacifico centrale ed occidentale tra 40° N e l'equatore.

Nel Mediterraneo, durante la campagna del "Thor", è stata pescata nel Mar d'Alboran vicino le Baleari, nel Mar Tirreno e Mar Jonio. Nei settori siculo-tunisino e levantino è una forma dominante. E' stata segnalata nell'Adriatico Meridionale.

Specie mesopelagica, vive di giorno tra 500 e 700 metri, ma compie migrazioni verticali nictimerali sino alla superficie.

TAV. 123

Genere: *Meganyctiphanes* Holt and Tattersall, 1905
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Meganyctiphanes* vanno osservati: caratteri diagnostici **primari**: peduncolo della 1^a antenna, carapace, petasma, thelycum; caratteri diagnostici **secondari**: occhi, piedi toracici.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Occhio sferico di media grandezza. Il carapace ha un singolo paio di denticoli circa a metà del suo bordo inferiore. Il suo margine frontale non presenta alcun processo rostrale ma possiede una spina post-oculare ben sviluppata. Il primo segmento della 1^a antenna presenta, in entrambi i sessi, un lobo simile ad una fogliolina ricurva all'indietro. Tale lobo è presente anche nei giovani, ed è diagnostico della specie. Il 2° segmento ha una piccola spina medio-dorsale diretta in avanti. Una simile spina, molto più piccola, è presente sul 3° segmento. L'8° paio di piedi toracici è rudimentale, ma il 7° paio è chiaramente sviluppato sebbene l'endopodite consista di due soli segmenti allungati. Lunghezza totale: 25-45 mm.

Maschio - La lunghezza del processo terminale del petasma è circa 2/3 la lunghezza del processo prossimale e termina a forma di uncino. Il processo prossimale è cilindrico ed affusolato verso la fine.

Femmina - La spermateca rassomiglia ad un calice. I margini posteriori delle placche coxali sono arrotondati e delimitano, lungo la linea mediana, la singola apertura della spermateca.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Questa specie è confinata al Nord Atlantico. In Mediterraneo risulta abbondante nel Mar Ligure, a nord delle Baleari, nel Tirreno, in Adriatico, nel Golfo di Taranto e nel nord del Mar Jonio. Risulta rara in Adriatico meridionale.

Di giorno vive tra 100 e 500 metri, sebbene sia stata catturata a profondità di 1500 m. In molte regioni migra in superficie durante la notte. Abbondanti spiaggiamenti sono stati segnalati nello Stretto di Messina e nella Liguria occidentale (zona di Finale Ligure).

M. norvegica costituisce il krill del Mediterraneo e si aggrega in grandi banchi costituendo cibo per balene, calamari, pesci, decapodi e uccelli, specialmente nelle acque costiere.

Genere: *Nyctiphanes* G.O. Sars, 1883
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Nyctiphanes* vanno osservati: caratteri diagnostici **primari**: peduncolo della 1ª antenna, placca frontale, petasma, thelycum; caratteri diagnostici **secondari**: occhi, piedi toracici.

CARATTERI DIAGNOSTICI

L'occhio è sferico, largo e tende a rimanere di colore nero anche dopo la fissazione dell'esemplare. Il rostro è assente, mentre la placca frontale è corta e forma un triangolo ottuso. Il carapace non ha denticoli laterali. Sul margine distale del 1° segmento del peduncolo della 1ª antenna è presente un lobo simile ad una fogliolina appuntita rivolta all'indietro nei maschi e quasi diritta nelle femmine. Dal margine anteriore del 2° segmento emerge una espansione multi-dentata simile alla cresta di un pollo. Il 6° segmento addominale ha una piccola spina medio-dorsale. Lunghezza totale: 12-17 mm.

Maschio - Il 3° segmento del peduncolo della 1ª antenna è convesso sul lato esterno e concavo su quello interno. Da quest'ultimo emerge una fila di 3 forti setole piumose dirette in avanti. Mancano i processi terminale e prossimale del petasma, mentre il lobo mediano raggiunge quasi la fine del processo laterale.

Femmina - Il 6° e il 7° piede toracico sono senza esopoditi. Il thelycum è semplice nella struttura con lo sternite poco modificato che mostra una leggera depressione e due processi su ciascun lato.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

E' ristretta alle latitudini temperate del nord-est Atlantico. In Mediterraneo risulta poco abbondante nel Mar d'Alboran, Stretto siculo-tunisino, Mar Tirreno, Golfo di Taranto e nord del Mar Egeo. In compenso, segnalazioni di grosse concentrazioni di *Nyctiphanes couchi*, in compagnia di *M. norvegica*, sono state fatte in Mar Ligure e in Adriatico.

Specie a tendenza neritica, di giorno vive tra 100 e 400 metri, ma durante la notte migra in superficie. E' fonte di cibo per pesci e decapodi.

TAV. 125

Genere: *Euphausia* Dana, 1852
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Euphausia* vanno osservati:
caratteri diagnostici **primari**: peduncolo della 1^a antenna, carapace, petasma, thelycum;
caratteri diagnostici **secondari**: rostro, grandezza degli occhi, piedi toracici.

CARATTERI DIAGNOSTICI

L'occhio è rotondo e largo. Il rostro, lungo ed appuntito, raggiunge il limite anteriore degli occhi. Sul carapace, lateralmente, sono presenti due dentelli. I primi sei paia di piedi toracici sono forti e sviluppati, il settimo e ottavo paio sono leggermente rudimentali. Il 1° segmento del peduncolo della 1^a antenna presenta un lobo simile ad un pettine con circa 9 denti proiettati anteriormente sopra il 2° segmento. Il margine dorsale del 2° segmento ha due corte, ma prominenti, spine simili a tubercoli dirette in avanti, di cui una sul margine esterno e una su quello interno. Il 3° segmento presenta una carena. Lunghezza totale: 12-19 mm.

Maschio - Il processo terminale del petasma è moderatamente lungo, vistosamente largo e arrotondato alla fine, dove è presente un minuscolo dente laterale. Il processo terminale presenta, sulla parete distale, tre dentelli irregolari e larghi.

Femmina - Le placche coxali del thelycum sono poco rialzate e sporgendo ventralmente si fondono in una lamina che delimita lateralmente e ventralmente la spermateca.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

E' presente nell'Atlantico Nord-Occidentale e nel Mediterraneo. Specie a larga ripartizione con massima abbondanza nella parte occidentale dallo Stretto di Gibilterra, Mar d'Alboran, Mar Catalano, Golfo del Leone, Mar Ligure e Mar Tirreno. È presente anche nel settore centrale, Mar Ionio e in minima parte nel bacino levantino. A Messina è stata trovata spiaggiata in abbondanza nei mesi invernali. Nel Mar Adriatico è stata riscontrata sia lungo la costa che al largo, essenzialmente nel settore centro-meridionale.

Vive a 400-600 m di profondità durante il giorno e migra verticalmente nello strato tra la superficie e i 200 m durante la notte. Questa specie si aggrega spesso volte in sciami ed è fonte di cibo per pesci e decapodi.

Genere: *Euphausia* Dana, 1852
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Euphausia* vanno osservati:
caratteri diagnostici **primari**: peduncolo della 1ª antenna, carapace, petasma, thelycum;
caratteri diagnostici **secondari**: rostro, grandezza degli occhi, piedi toracici.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Occhi sferici di media grandezza. Sul primo segmento del peduncolo antennulare è presente un sottile lobo, distalmente biforcuto, che raggiunge verso l'alto e in avanti un angolo di 60°-70°. Solo raramente tale lobo è quasi verticale, anche se il paio di punte acute può piegarsi alcune volte in avanti, coprendo parte del secondo segmento antennulare. Su quest'ultimo segmento è presente, sul margine dorsale anteriore, una singola spina acuta, diritta, triangolare e proiettata in avanti. Terzo segmento antennulare con una carena dorsale bassa e poco definita. Il rostro è diritto, acuto e raggiunge il limite anteriore degli occhi. Carapace con due paia di denticoli laterali. Lunghezza totale: 8-10 mm.

Maschio - Tronco del processo terminale del petasma affusolato e diritto, con la sottile punta lievemente curvata. Il processo prossimale è curvato per 90°.

Femmina - Dallo sternite del thelycum si alza un piccolo processo a forma di lingua che delimita la singola apertura della spermateca.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

E' presente nelle zone tropicali e subtropicali dei tre oceani. Nel Mediterraneo risulta abbondante alle Baleari, nel Tirreno, nello Jonio e nel Bacino orientale. Pochi individui sono stati catturati nell'Adriatico Meridionale.

Vive tra 200 e 400 metri durante il giorno e migra sino a circa 50-100 metri durante la notte. Può formare dense aggregazioni.

TAV. 127

Genere: *Nematoscelis* G.O. Sars, 1883
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Nematoscelis* vanno osservati: caratteri diagnostici **primari**: rostro, grandezza e forma dell'occhio, petasma, thelycum; caratteri diagnostici **secondari**: 1° e 2° piede toracico.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Il rostro, prominente ed acuto nelle femmine, è assente nei maschi. Occhi bilobati, con la parte inferiore leggermente più larga della superiore. Non vi sono denticoli laterali sul carapace. Il secondo paio di piedi toracici è molto allungato, nudo e con un gruppo di setole apicali sul segmento terminale (dattilopodite). Non vi sono lobi o protuberanze sul peduncolo della 1ª antenna, ma la parte distale del 1° segmento è più alta del 2° segmento. Il penultimo segmento (propodite) del 1° piede toracico presenta una fila con sei setole lungo il suo lato interno. Lunghezza totale: 22-26 mm.

Maschio - Petasma con il processo prossimale che raggiunge circa la metà del margine serrulato del processo terminale.

Femmina - Procedendo dal margine posteriore del 6° segmento toracico, il thelycum si estende in avanti sporgendo con un processo a forma di dito e costituendo una cavità in cui vengono collocate le due spermatofore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Vive nell'Oceano Pacifico Meridionale tra 35°S e 50°S e questa fascia di distribuzione continua attraverso gli Oceani Atlantico e Indiano. E' abbondante in tutto il bacino del Mediterraneo, principalmente nel Mare di Alboran, vicino le Baleari, nel Mar Tirreno, nello Stretto di Messina e nel bacino meridionale del Mare Adriatico.

Vive a 300-500 m di profondità durante il giorno, ma di notte può migrare verticalmente sino a 100-300 m.

Genere: *Stylocheiron* G.O. Sars, 1883
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Stylocheiron* vanno osservati:
caratteri diagnostici **primari**: forma e struttura degli occhi, petasma, thelycum;
caratteri diagnostici **secondari**: proporzioni del corpo, spine sul 3° piede toracico allungato

CARATTERI DIAGNOSTICI

Occhio stretto, con il lobo superiore che porta tre coni cristallini in fila trasversale. Il rostro è sottile, acuto nelle femmine, e si estende sino al limite anteriore degli occhi. Nei maschi, la placca frontale è corta e triangolare. La regione gastrica del carapace è a cupola, con una piccola protuberanza medio-dorsale. L'endopodite del terzo piede toracico termina con una "falsa chela", tipica del gruppo "longicorne". Il 6° segmento addominale è circa 1,7 volte più lungo che alto. Manca un lobo sul peduncolo della 1ª antenna. Lunghezza totale: 6-7 mm.

Maschio - Processo laterale del petasma diritto, semplice, più corto e più snello del processi terminale e prossimale.

Femmina - Il thelycum è interamente costituito dalle placche coxali che ventralmente delimitano una piccola apertura triangolare, ai cui lati si allocano le due spermatofore.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Questa specie è largamente distribuita nei tre Oceani. Nel Mediterraneo è molto più abbondante nel bacino orientale, mentre grandi quantità sono state segnalate nei Mari Tirreno, Jonio, Adriatico ed Egeo. Nell'Adriatico viene considerata presente tutto l'anno ed abbondante in primavera-estate.

Stylocheiron submi sembra avere una larga ripartizione verticale, ma è molto comune al di sopra dei 140 m, sia di giorno che di notte.

Genere: *Stylocheiron* G.O. Sars, 1883
Famiglia: Euphausiidae
Ordine: Euphausiacea

Per una corretta classificazione delle specie del genere *Stylocheiron* vanno osservati:
caratteri diagnostici **primari**: forma e struttura degli occhi, petasma, thelycum;
caratteri diagnostici **secondari**: proporzioni del corpo, spine sul 3° piede toracico allungato.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Il rostro è corto ed acuto. Gli occhi sono bilobati, con la parte superiore grande quasi quanto la parte inferiore. Sono presenti più di otto coni cristallini sull'occhio superiore, disposti in fila distale. Non vi sono denticoli laterali sul carapace. Il terzo paio di piedi toracici è molto allungato e termina con una falsa chela composta da forti setole. Il sesto segmento addominale è leggermente più lungo del quinto. Sul primo segmento addominale è presente un singolo fotoforo. Lunghezza totale: 6.2–10.5 mm (forma corta).

Maschio - Il processo terminale è quello prossimale del petasma hanno quasi la stessa lunghezza.

Femmina - Similmente a *Stylocheiron submi* la spermateca è formata dalle placche coxali che delimitano una più ampia apertura verticale.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Vive negli Oceani Pacifico, Atlantico ed Indiano tra 40 °N e 40 °S. Di questa specie sono state individuate due forme: una “forma corta” e una “forma lunga”. La forma corta è preponderante nel Mediterraneo (Mare di Alboran, Adriatico, Tirreno, Jonio e più raramente nel Mar Ligure). In Adriatico Meridionale è presente tutto l'anno ed è abbondante in autunno-inverno. Specie mesopelagica che vive a 300-500 m di profondità durante il giorno e non sembra effettuare migrazioni in superficie durante la notte.

MOLLUSCHI PTEROPODI

TAV. 130

Gli pteropodi sono molluschi gasteropodi di piccola taglia adattati alla vita pelagica. Il piede è modificato in un lobo ventrale ed un paio di pinne natatorie piatte e simmetriche (*parapodi*) con muscolatura sviluppata che permettono la locomozione. Gli pteropodi si dividono in Tecosomi e Gimnosomi.

Tecosomi: con conchiglia calcarea sottile o con *pseudoconca* cartilaginosa, erbivori. In alcune specie il piede produce una formazione discoidale cornea o calcificata che, a corpo represso, chiude la bocca della conchiglia (*opercolo*). Alcuni tecosomi possono raggiungere elevatissime concentrazioni. Le loro conchiglie sedimentano sul fondo degli oceani e formano i fanghi a pteropodi.

La larva dei Tecosomi è il *veliger*, costituito da una conchiglia embrionale (*protoconca*), un piede ventrale ed un ampio *velum* munito di ciglia suddiviso in lobi (vedi Tavola 7 Bressan in questo volume). Il veliger si distingue per le seguenti caratteristiche: (i) presenza del *velum*, riassorbito progressivamente con la maturazione; (ii) parapodi non ancora differenziati; (iii) conchiglia poco differenziata (es. senza le decorazioni che caratterizzano l'adulto).

Organizzazione generale delle 4 principali famiglie di Pteropodi Tecosomi.

SOTTORDINE	EUTECOSOMI		PSEUDOTECOSOMI	
CONCHIGLIA	Calcarea, senza columella ¹		Calcarea con columella o cartilaginosa	
FAMIGLIA	Limacinidae	Cavoliniidae	Peraclidae	Cymbuliidae
FORMA DELLA CONCHIGLIA	avvolta a spirale sinistrorsa	diritta. Tubolare nelle forme più primitive, piramidale nelle più evolute	avvolta a spirale sinistrorsa	pseudoconca ² a forma di scarpetta
DECORAZIONI DELLA CONCHIGLIA	assenti, strie trasversali o spiralate (<i>Limacina</i>)	assenti (<i>Cresis</i>), strie trasversali (<i>Styliola</i> , <i>Hyalocylis</i>), linee di crescita (<i>Cavolinia</i> , <i>Clio</i> , <i>Diacria</i>)	sculture lungo le suture o su tutta la superficie (<i>Peraclis</i>)	spine cartilaginose (<i>Cymbulia</i>)
OPERCOLO	spesso assente nell'adulto	assente	presente	assente
PIEDE	diviso in due parapodi laterali	diviso in due parapodi laterali	fuso in un disco natatorio	fuso in un disco natatorio

1 colonna centrale di una conchiglia di gasteropode, avvolta a spirale. La columella è formata dal lato interno delle spire.

2 conchiglia secondaria di consistenza cartilaginosa e avvolta da un tegumento. La pseudoconca sostituisce la conchiglia primaria calcarea.

Solo gli pteropodi tecosomi più comuni ed abbondanti nelle acque costiere mediterranee vengono presi in esame in questo manuale.

Gimnosomi: privi di conchiglia, molto meno abbondanti dei tecosomi dei quali sono predatori. Sono carnivori altamente specializzati con appendici e/o tentacoli muniti di ventose che utilizzano per la cattura delle prede. Non verranno ulteriormente descritti in questo manuale.

MOLLUSCHI PTEROPODI

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Andersen, V., Francois, F., Sardou, J., Picheral, M., Scotto, M. & Nival, P. 1998. Vertical distributions of macroplankton and micronekton in the Ligurian and Tyrrhenian Seas (northwestern Mediterranean). *Oceanol. Acta* 21: 655-676.
- Batistić, M., Kršinić, F., Jasprica, N., Caric, M., Vilicic, D. & Lucic, D. 2004. Gelatinous invertebrate zooplankton of the South Adriatic: species composition and vertical distribution. *J. Plankton Res.* 26: 459-474.
- Bougis, P. & Carré, C. 1987. *Le gros plancton gelatineux*. Institut Océanographique, Paris, Vol. 1, pp. 1-28.
- Gilmer, R. W. & Harbison, G. R. 1986. Morphology and field behaviour of pteropod molluscs: feeding methods in the families Cavoliniidae, Limacinidae and Peraclididae (Gastropoda: Thecosomata). *Mar. Biol.* 91: 47-57.
- Lalli, C. M. & Gilmer, R. W. 1989. *Pelagic snails. The biology of holoplanktonic gastropod mollusks*. Stanford University Press, Stanford, pp. 1-259.
- Rampal, J. 1968. *Les Pteropodes Thécosomes en Méditerranée*. Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée, Monaco, 4, pp. 1-142.
- Sbaffi, L., Wezel, F. C., Kallel, N., Paterne, M., Cacho, I., Ziveri, P. & Shackleton, N. 2001. Response of the pelagic environment to palaeoclimatic changes in the central Mediterranean Sea during the Late Quaternary. *Mar. Geol.* 178: 39-62.
- Sardou, J., Etienne, M. & Andersen, V. 1996. Seasonal abundance and vertical distributions of macroplankton and micronekton in the Northwestern Mediterranean Sea. *Oceanol. Acta* 19: 645-656.
- Singh, A. D., Ramachandran, K. K., Samsuddin, M., Nisha, N. R. & Haneeshkumar, V. 2001. Significance of pteropods in deciphering the late Quaternary sea-level history along the southwestern Indian shelf. *Geo-Marine Letters* 20: 243-251.
- Tarling, G. A., Matthews, J. B. L., David, P., Guerin, O. & Buchholz, F. 2001. The swarm dynamics of northern krill (*Meganyctiphanes norvegica*) and pteropods (*Cavolinia inflexa*) during vertical migration in the Ligurian Sea observed by an acoustic Doppler current profiler. *Deep-Sea Res. Pt I* 48: 1671-1686.
- van der Spoel, S. 1972. *Pteropoda Thecosomata*. Conseil International pour l'exploration de la Mer, pp. 1-12.
- van der Spoel, S. in Boltovskoy D. 1999. *South Atlantic zooplankton*, 1-2. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Abbreviazioni utilizzate nelle Tavole (altre abbreviazioni sono indicate nelle legende delle tavole)

Ap, appendice
B, bocca
C, cuore
Co, conchiglia

Par, parapodi
Pi, piede
Pl, processo laterale
Pp, punta posteriore

Pr, protoconca
Td, tubo digerente
Vel, velum
V, ventose

Genere: *Limacina* Bosc, 1817
Famiglia: Limacinidae de Blainville 1823
Ordine: Thecosomata

CARATTERI DIAGNOSTICI

Conchiglia con 3 spirali appiattite (conchiglia involuta), quella terminale più larga. Il bordo dell'apertura (*peristoma*) è ovale e si prolunga anteriormente a formare un dente. Diametro: fino a 1.5 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie comune in tutto il Mediterraneo, sia occidentale che orientale, *Limacina inflata* è maggiormente abbondante a nord di 40° Lat N. In superficie è più abbondante in autunno-inverno, talora in estate. Compie migrazioni nictimerali. Negli studi paleoclimatici *L. inflata* è utilizzata come indicatrice di cambiamenti avvenuti nel clima.

TAVV. 130 e 132

Genere: *Cavolinia* Abildgaard, 1791
Famiglia: Cavoliniidae H. e A. Adams, 1854
Ordine: Thecosomata

Il genere *Cavolinia*

La conchiglia ha una faccia dorsale più lunga di quella ventrale. È ovale in sezione trasversale e caratterizzata dal bordo dell'apertura (*peristoma*) piuttosto stretto. I caratteri che distinguono le diverse specie sono: la forma della conchiglia (faccia dorsale e ventrale) ed i suoi prolungamenti.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Cavolinia tridentata* Niebuhr, 1775

Conchiglia solida, di forma globosa con faccia ventrale arrotondata e faccia dorsale poco convessa ed anteriormente ricurva verso la faccia ventrale. Lunghezza x larghezza: fino a 20 x 10 mm. Processi laterali corti e punta posteriore dritta.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Cavolinia gibbosa* d'Orbigny, 1836

Conchiglia globosa con faccia ventrale ad angolo e faccia dorsale arrotondata, ricurva ventralmente nella porzione anteriore. Lunghezza x larghezza : fino a 11 x 8 mm. Processi laterali corti e punta posteriore ricurva. In Mediterraneo sono presenti due forme.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Cavolinia inflexa* Lesueur, 1813

Conchiglia con faccia dorsale piatta e faccia ventrale leggermente convessa. Lunghezza x larghezza: fino a 8 x 6 mm. Presenza di processi laterali che diventano via via più lunghi durante lo sviluppo. Punta posteriore ricurva. Tre forme presenti in Mediterraneo.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

In Mediterraneo *C. inflexa* si trova soprattutto a nord di 40° Lat.N, con massimi di abbondanza in inverno ed estate. *C.gibbosa* forma *gibbosa* è caratteristica del bacino orientale mentre *C. gibbosa* forma *flava* è indicatrice di acque atlantiche. *C. tridentata* è presente ovunque ma meno abbondante delle precedenti.

Le specie del genere *Cavolinia* compiono migrazioni nictimerali e stagionali.

Genere: *Clio* Linnaeus, 1767
Famiglia: Cavolinidae H. e A. Adams, 1854
Ordine: Thecosomata

Il genere *Clio*

Il genere *Clio* è caratterizzato da una conchiglia triangolare in sezione trasversale, con bordo dell'apertura (*peristoma*) largo. Caratteri distintivi delle specie sono la forma generale della conchiglia e dei suoi prolungamenti. La conchiglia embrionale o *protoconca*, permane nella punta posteriore dell'adulto; la sua forma è un'importante carattere diagnostico delle specie.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Clio pyramidata* (Linnaeus, 1767)

Conchiglia a forma di losanga appiattita, con processi laterali spessi, talora leggermente incurvati. Lunghezza per larghezza: fino a 20 x 18 mm. La faccia dorsale ha delle costolature ondulate e strie di crescita. Protoconca ovale e appuntita. In Mediterraneo sono presenti due forme: *pyramidata* e *lanceolata*.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Clio cuspidata* (Bosc, 1802)

Conchiglia a forma di losanga. Lunghezza per larghezza: fino a 20 x 30 mm. Presenta una cresta dorsale prolungata in una punta anteriore, dei processi laterali lunghi ed appuntiti e la parte posteriore ricurva dorsalmente. La faccia dorsale ha una superficie ondulata e strie di crescita. Protoconca sferica con una piccola punta.

Non va confusa con la specie *Diacria trispinosa*, anch'essa con conchiglia appiattita, ma caratterizzata da: labbro del peristoma ispessito dorsalmente, processi laterali lunghi e perpendicolari all'asse antero-posteriore, prolungamento posteriore lungo e dritto.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Clio pyramidata (forma *pyramidata* e forma *lanceolata*) e *C. cuspidata* sono ampiamente diffuse in tutto il bacino occidentale del Mediterraneo ed in misura minore nel bacino orientale. *C. pyramidata* è la più abbondante, in particolare a sud del 40° parallelo, dove pur essendo presente in tutte le stagioni ha un picco stagionale nei mesi estivi. *C. cuspidata* in questa stessa area ha un picco stagionale in primavera. Entrambe le specie sono tipiche di acque profonde (meso e batipelagiche) ma si possono trovare anche in superficie. Capaci di compiere ampie migrazioni nictimerali e stagionali, si distribuiscono a diversi livelli della colonna d'acqua. Per *C. pyramidata* si è osservata anche una distribuzione bimodale, ovvero due popolazioni separate che si trovano nelle zone epi- e mesopelagica contemporaneamente.

TAV. 131

Genere: *Creseis* Rang, 1828
Famiglia: Cavolinidae H. e A. Adams, 1854
Ordine: Thecosomata

Il genere *Creseis*

Conchiglia diritta, senza decorazioni. Le specie si differenziano in base alla forma (allungata o conica) ed alla porzione terminale della conchiglia (diritta o incurvata). In questo genere la conchiglia embrionale (*protoconca*) permane nella punta posteriore dell'adulto; la sua forma come per il genere *Clio* riveste importanza come carattere diagnostico delle specie.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Creseis acicula* (Rang, 1828)

Conchiglia trasparente tubolare dritta, lunga e fine. Sezione trasversale circolare. In Mediterraneo si distinguono due forme in base alle seguenti caratteristiche: *C. acicula* forma *acicula* (lunghezza x larghezza: fino a 33 x 1.5 mm) con conchiglia lunga e protoconca ovale; *C. acicula* forma *clava* (lunghezza x larghezza: fino a 6 x 1 mm) conchiglia corta e protoconca rotonda.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Creseis virgula* (Rang, 1828)

Conchiglia trasparente di forma conica, più larga di quella di *C. acicula* (lunghezza x larghezza: fino a 7 x 2 mm) e con la porzione finale incurvata dorsalmente. Sezione trasversale circolare. La conchiglia del genere *Creseis* non va confusa con quelle delle due seguenti specie, anch'esse della famiglia Cavolinidae:

Styliola subula : conchiglia conica con numerose strie orizzontali ed una costolatura longitudinale. Lunghezza x larghezza: fino a 13 x 1 mm;

Hyalocyclus striata: conchiglia conica, con numerose scanalature orizzontali e la parte finale incurvata. Lunghezza x larghezza: fino a 8 x 1 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Creseis acicula si trova in tutto il Mediterraneo, con un picco stagionale in autunno-inverno. *Creseis virgula* ha due forme diversamente distribuite: *C. virgula* forma *conica* e *C. virgula* forma *virgula*, che si trovano rispettivamente a nord ed a sud di 40° Lat.N. Ambedue hanno un picco stagionale in estate-autunno. *Styliola subula* e *Hyalocyclus striata* (specie indicatrice di acqua del bacino orientale) caratterizzano le acque a sud di 40° Lat.N.

Creseis acicula e *C. virgula* sono più abbondanti in superficie, mentre *H. striata* e *S. subula* in acque profonde (meso e batipelagiche). Tutte queste specie effettuano migrazioni verticali stagionali.

Ordine: Thecosomata
Sottordine: Pseudothecosomata

Il sottordine *Pseudotecosomi*

Gli pseudotecosomi sono caratterizzati dal piede fuso in un disco natatorio. La conchiglia può essere calcarea provvista di columella oppure cartilaginosa.

In Mediterraneo sono frequenti le due specie descritte di seguito:

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Peracリス bispinosa* Pelseneer, 1888

Conchiglia calcarea sinistrorsa con due sporgenze vicino al rostro, ornata da microsculture esagonali. Lunghezza per larghezza: fino a 10 x 7 mm.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Cymbulia peroni* de Blainville, 1818

Assenza di conchiglia calcarea. La vera conchiglia è sostituita da uno spesso guscio cartilaginoso (*pseudoconca*) a forma di barchetta allungata che presenta una grande cavità con apertura dal bordo dentellato. Lunghezza per larghezza: fino a 62 x 15 mm. La superficie è ricoperta da numerose spine cartilaginee. L'animale possiede un ampio disco natatorio. Il guscio cartilaginoso si rinviene di frequente privo dell'animale.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie cosmopolita detta volgarmente “scarpetta della Madonna”, è comune e abbondante in Mediterraneo occidentale, soprattutto in primavera-estate. Presente nell'Adriatico meridionale e nello Ionio, *Cymbulia peroni* è rara e poco abbondante in Mediterraneo orientale. Specie tipica di acque profonde (meso e batipelagiche), compie migrazioni verticali stagionali. Gli stadi giovanili si trovano anche in acque superficiali. In Oceano Atlantico questa specie è considerata indicatrice di acque mediterranee.

BIBLIOGRAFIA

Harbison, G. R. 1992. Observations on the swimming and buoyancy of *Cymbulia peroni* (gasteropoda: Thecosomata) made from a submersible. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 72: 435-446.

Descritti per la prima volta nel 1778 dall'olandese Martinus Slabber, definiti da Darwin (1844) il gruppo più isolato del regno animale. Trasparenti, prevalentemente pelagici; solo un piccolo numero di specie è bentonico. Diffusi in tutti i mari ed oceani, presenti anche sotto i ghiacci polari e nella regione abissale. *Archeterokrohnia palpifera* Casanova, 1986 è stata dragata a 2000 m di profondità a NO della Corsica, *Calispadella alata* Casanova & Moreau, 2004 è stata raccolta nella zona delle sorgenti termali della dorsale atlantica alla profondità di 1600 m.

Nel Mediterraneo è accertata la presenza di 16 specie planctoniche e di 4 specie bentoniche, una delle quali, *Spadella cephaloptera* Busch, 1847, può talvolta essere catturata con le reti da plancton pescando sopra le praterie di *Posidonia*. In questo manuale non sono state descritte *Krohnitta subtilis* Grassi, 1881, occasionalmente presente nel plancton costiero e *Sagitta planctonis* Steinhaus, 1896, segnalata in Mediterraneo nei pressi di Gibilterra, ma le due specie sono raffigurate nella Tav. 139.

Nel corpo affusolato dei chetognati sono riconoscibili tre regioni: *capo*, *tronco*, *coda* separate da setti trasversali; il *setto caudale* separa il tronco dalla coda. Espansioni dell'epidermide formano le *pinne laterali*, uno o due paia, che possono essere unite da uno stretto lembo, la coda termina con una pinna impari. Nel capo, dorsalmente, ci sono gli *occhi* nei quali spicca una cellula pigmentata: la *macchia oculare* e lateralmente robusti *uncini* chitinosi, ricurvi, appuntiti con i quali vengono afferrate le prede; ventralmente, su ciascun lato del capo, una o due file di *denti*. Anche la bocca è ventrale.

Il sistema nervoso è formato: da gangli cefalici, il più voluminoso dei quali è il *ganglio cerebrale* da cui si dipartono nervi motori e nervi sensitivi, e da un grande *ganglio ventrale* toracico che controlla i movimenti. Un chetognato decapitato non può rilevare la presenza delle prede e nutrirsi ma può ancora nuotare.

Tutti i chetognati sono ermafroditi. *L'apparato genitale femminile* è nel tronco ai lati dell'intestino, davanti al setto caudale; è formato dagli *ovari* con i *ricettacoli seminali* e gli *orifizi genitali* o *aperture genitali*. Nel celoma caudale diviso in due da un setto longitudinale mediano è posto l'*apparato genitale maschile*. Come l'ovario è formato da strutture simmetriche: i *testicoli*, sono addossati al setto caudale e alle pareti laterali del corpo. Dai testicoli si staccano gli spermatozoni che completano il loro ciclo liberi nel celoma caudale. Gli spermatozoi si accumulano nelle *vescicole seminali* situate fra le pinne laterali e la pinna caudale. La forma delle vescicole seminali, quando sono piene, è un importante carattere sistematico.

Lo stato di maturità sessuale viene valutato con "*scale di maturità*". Nelle schede è usata una scala con tre stadi il primo dei quali indica: ovari e vescicole seminali assenti o appena visibili; il secondo: ovociti visibili, vescicole seminali vuote; il terzo: uova che stanno per essere deposte nelle quali è scomparsa la membrana nucleare, vescicole seminali piene.

Sistematica. Fino al 1965 la classificazione dei Chetognati era quella usata da Ritter-Zahony (1911a, 1911b). Tokioka (1965) ha proposto una nuova classificazione mantenendo il nome generico *Sagitta* per tre specie soltanto e ripartendo tutte le altre in otto nuovi generi. Alcuni AA., fra questi Bieri (1991), hanno adottato la nuova classificazione ma altri specialisti (Kapp, 1993; Pierrot-Bults 1966, Casanova 1999, Ghirardelli & Gamulin 2004) hanno sempre usato la classificazione tradizionale che è adottata anche in queste schede.

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Alvaríño A. 1958. Étude du zooplancton de la Méditerranée occidentale. Campagne du *Xauen* 1954. *Comm. int. Mer. Médit. Rapp. P-verb.*, 14(n.s.): 167-178, 9 Fig.
- Alvaríño A. 1969. Los quetognatos del Atlantico. Distribucion y notas esenciales de sistematica. *Trab. Inst. españ. oceanogr.*, 37: 290 pp. 94 Tav.
- Alvaríño A. 1992. Chaetognatha. In: K.G. & R.G. Adiyodi. Reproductive biology of Invertebrates. Sexual Differentiation and Behaviour. Vol.5, Cap. 22, Chaetognatha: 425-470. 45 Fig. Oxford & IBH, New Delhi.
- Bieri R.. 1991. Systematics of the Chaetognatha. In: Bone Q. *et Al.*(eds) *The Biology of Chaetognaths*. Oxford Univ. Press: 122-136, 28 Fig.
- Bone Q., Kapp H & Pierrot-Bults A.C. (eds). 1991. *The Biology of Chaetognaths*. Oxford Univ. Press: 173 pp., 106 Fig.
- Casanova J.P. 1999. Chaetognatha. In : Boltovskoy D. (Ed). *South Atlantic Zooplankton*. Backhuys Pubbl., Leiden: 1353-1374, 3 Fig. nel testo, 6 Tav. Fig.4.1-4.42.
- Fowler G.H. 1905. Biscayan plankton. Pt. 3. The Chaetognatha. *Trans. Linn. Soc. London (Zool.)*, 10: 55-87, 4 pl.
- Fowler G.H. 1906. The Chaetognatha of the Siboga Expedition with a discussion of the synonymy and distribution of the group. *Siboga Exped.*, 21: 86 pp., 3 pl, 6 charts.
- Furnestin M.L. 1957. Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain. Cap.6, Morphologie et ecologie des Chaetognathes. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 21(1-2): 113-356, 104 fig. 53 Foto, 53 tab.
- Germain L. & Joubin L. 1916. Chétognathes provenant des campagnes des yachts Hirondelle et Princesse Alice. *Rés. Camp. Sci. Prince Albert I*, 49: 118 pp., 8 Tav., 7 Cartes.
- Ghirardelli E. & Gamulin T. 2004. Chetognati. *Fauna d'Italia*. Vol. 39, pp.196, 50 Fig.
- Grassi G.B. 1883. I Chetognati . *Fauna u. Flora des Golfes von Neapel*. Mon.5, 126 pp.13 Tav.
- Kehayias G., Fragopoulou N. & Likakis J., 1999. An identification key for the Chaetognaths species on the Mediterranean sea. *Biologia Gallo-hellenica*, 25 (2): 105-124, 7 Fig.
- Moreno I. 1973. Clave de la identificación de los quetognatos de los mares de la península ibérica. *Bol. Inst. Español Oceanogr.*, 159: 1-29. 38 Fig.
- Pierrot-Bults A.C. 1996. *Chaetognatha* in Gasca R. & Suáres Morales E. Instrucción al estudio del plancton marino. ECOSUR-CONACYT, Mexico: 529-596, 60 Fig.
- Pierrot-Bults A.C. & Chidzey K.C. 1988. Chaetognatha. Keys and notes for the identification of the species. *Synopses of the British Fauna*, 39. Kermack D.M. & R.S.K Barnes eds. Linnean Soc. London: 74 pp, 23 Fig.
- Ritter-Zahony R. von. 1911a. Chaetognathi. *Das Tierreich.*, 29: 1-35, 16 Fig.
- Ritter-Zahony R. von. 1911b. Revision der Chätognathen. *Deutsche Sudpol. Exp., 1901-1903*. Bd. 13. heft. 1: 1-72, 51 Fig.
- Rose M., 1957. Chétognathes. In: Trégouboff G. & Rose M. *Manuel de Planctonologie Méditerranéenne*, vol..1. Texte: 477-484; vol..2: Tav. 150-156.
- Tokioka T. 1965. The taxonomical outline of Chaetognatha. *Publ. Seto Mar Biol. Lab.*, 12(5): 335-357.
- Vučetić T. 1961a. Sur la répartition des Chaetognathes en Adriatique et leur utilisation comme indicateurs biologiques des conditions hydrographiques. *Rapp. P-verb. C.I.E.S.M.M.*, 16(2): 111-116, 3 Fig. 4 tab.

Spiegazione dei simboli (Tav.135 e Tav.139)

b bocca;	gv ganglio ventrale;	pp pinne laterali posteriori;
co collaretto;	i intestino;	pr prepuzio;
col collo;	o occhi;	ts testicoli;
cor corona ciliata;	of orificio genitale femminile;	st setole delle prominenze sensitive;
cst ciuffi di setole;	ov ovario;	u uncini;
da denti anteriori;	ove organi vestibolari;	vs vescicole seminali.
di diverticoli intestinali;	pa pinne laterali anteriori;	
dp denti posteriori;	pc pinna caudale;	

Il genere *Spadella* è caratterizzato da un solo paio di pinne laterali, da due tentacoli sul capo, dalla coda lunga circa il 50% della lunghezza totale.

Spadella cephaloptera Busch, 1851

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo rigido, tozzo. Sul capo, lateralmente due tentacoli. Lunghezza totale da 2 a 5,5 mm. Di solito 7-10 uncini, 3-4 denti anteriori, 2-3 denti posteriori. Coda, circa il 50% della lunghezza totale con ventralmente papille adesive. Corona ciliata sul collo, ellittica col diametro maggiore trasversale. Collaretto molto sviluppato. Diverticoli intestinali presenti. Pinne laterali quasi totalmente sulla coda. Le pinne laterali e la pinna caudale, tutte completamente con raggi, toccano le vescicole seminali. Muscolatura trasversale nel tronco.

Osservazioni. La corona ciliata è formata da due anelli concentrici di cellule: con ciglie vibratili nell'anello esterno, ghiandolari nell'anello interno. Collaretto molto sviluppato nel collo, si estende sul tronco e sulla coda fino a ricoprire le vescicole seminali, emisferiche quando piene. Numerose papille sensitive ciliate disposte regolarmente sul corpo. Ricettacoli semina- li sferici vicini al setto caudale, con un sottile canale sottostante all'ovario. In primavera cia- scun ovario ha anche 8 grosse uova e arriva al setto cefalico; in autunno soltanto una o due uova. Gli esemplari di maggiori dimensioni sono presenti da febbraio a maggio, più piccoli nella tarda estate e autunno. Pochi esemplari sopravvivono nei mesi invernali, rifugiandosi anche nei sedimenti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presente in tutto il Mediterraneo è più abbondante in primavera ed estate; nella stessa sta- zione frequenza ed abbondanza possono essere molto variabili. Segnalata rara nel Mar Nero.

Spadella cephaloptera è bento-planctonica, pescando dove ci sono praterie di fanerogame (*Posidonia*, *Zostera*) può essere raccolta dalle reti da plancton.

Nota. L'esemplare della fotografia Tav. 8, Fig. 13 in Germain L. & Joubin L. 1916, non è *Spadella cephaloptera* ma *Pterosagitta draco*. Lo stesso errore nella scheda Chaetognatha, Germain (1930).

BIBLIOGRAFIA

- Germain L. 1930. *Spadella cephaloptera*. Scheda Chaetognatha.
 Goto T. 1995. Occurrence of *Spadella cephaloptera* During One Year at Ischia Island (Gulf of Naples). *P.S.Z.N.I. J. Mar. Ecol.*, 16 (3): 251-258, 4 Fig.
 John C.C. 1933. Habits, Structure and Development of *Spadella cephaloptera*. *Quart. J. Micr. Sci.*, 75: 625-696, 5 fig. nel testo, pl.34-38.
 Scaccini A. & Ghirardelli E. 1941. I Chetognati del mare Adriatico presso Rovigno. *Note Ist. Biol. Mar. Rovigno*, 2 (22): 3-16, 4 Fig. 2 Tav.

Il genere *Sagitta* è caratterizzato da due paia di pinne laterali talvolta unite da un sottile lembo.

Sagitta bierii Alvaríño, 1961

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo rigido, allungato, sottile, trasparente lungo 14-17mm. Coda 20-23% della lunghezza totale. Capo piccolo. Seghettatura degli uncini marcata, collo allungato, sottile, collaretto poco sviluppato. Pinne anteriori cominciano a livello dell'estremità caudale del ganglio ventrale. Pinne posteriori per 2/3 sul tronco, molto vicine alle anteriori; le vescicole seminali, piriformi, toccano le pinne posteriori, non toccano la pinna caudale. Pinne, tutte interamente con raggi.

Osservazioni. Esemplari maturi lunghi 14-17 mm, (ma anche esemplari immaturi di 16 mm). Macchie oculari reniformi, con tratto longitudinale allungato e ramo trasversale corto orientato verso la linea mediana del corpo. Collo lungo, sottile, collaretto, se presente, piccolo. Uncini 5-7 con seghettatura molto marcata, visibile anche a piccolo ingrandimento. Denti anteriori 3-8, denti posteriori 2-18. Denti meno numerosi negli esemplari più corti. Corpo che si allarga gradualmente e raggiunge la massima larghezza all'altezza degli ovari. Pinne anteriori ovali con massima larghezza nel terzo posteriore. Tutte le pinne completamente provviste di raggi. Vescicole seminali piccole, con minuscola prominenza rotonda. Individui con vescicole seminali completamente sviluppate rari. In questa specie la proterandria non è così accentuata come nella generalità dei Chetognati. Ovari maturi raggiungono l'estremità caudale delle pinne anteriori. Ovuli, 30-48, disposizione alternata su due file (visti lateralmente).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Sagitta bierii era ritenuta endemica nell'Oceano Pacifico ma è stata trovata anche nell'Oceano Atlantico alle Canarie. Nel Mediterraneo segnalata nelle acque libanesi e nel mar d'Alboran. Furnestin (1979) ne ha citato la presenza con un punto interrogativo.

BIBLIOGRAFIA

- Alvaríño A. 1961. Two new Chaetognaths from the Pacific. *Pac. Sci.*, 15(1): 66-67, 9 Fig.
- Dallot S., Goy J. & Carré C. 1988. Peuplements de carnivores planctoniques gélatineux et structures productives en Méditerranée occidentale. *Oceanologica Acta*, N° SP: 193-208, 8 Fig.
- Furnestin M.L. 1979. Aspects of the zoogeography of the Mediterranean Plankton. In: Van der Spoel S. & Pierrot-Bults A.C. (eds). *Zoogeography and diversity in plankton*, Bunge Scientific Publisher Utrecht: 191-253, 8 Fig.
- Hernández F., Jiménez S. & Silva J.L. 1998. Zooplankton de la Isla de el Hierro (Canarias). *Rev. Acad. Canaria ciencias*, 10(4): 29-39, 3 Fig.
- Lakkis S. 1977. Les Chaetognathes des eaux libanaises. Observations faunistiques et écologiques. *Rapp. P-verb. Comm. int. Mer Médit.* 24(10): 137-138.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo semirigido, poco trasparente, lungo 20-28mm. Capo poco più largo del tronco. Collaretto presente, talvolta molto sviluppato. Diverticoli intestinali assenti. Pinne anteriori ovoidali, più piccole e nettamente separate dalle posteriori, cominciano dietro il ganglio ventrale. Pinne posteriori triangolari poste per circa metà della loro lunghezza sul tronco, più larghe delle anteriori, non toccano le vescicole seminali. Pinna caudale a contatto con le vescicole seminali. Tutte le pinne completamente provviste di raggi.

Osservazioni. Occhi ovali, molto piccoli con piccola macchia pigmentata centrale a forma di T. Corona ciliata, ellittica a contorni sinuosi, comincia davanti agli occhi, si estende sul capo e sul tronco, distante dal ganglio ventrale per un tratto quasi uguale alla lunghezza del ganglio.

Furnestin (1957) ha descritto due forme: A e B quest'ultima identificabile con *Sagitta californica* Michael, 1913. La A matura è lunga al massimo 14 mm circa, con collaretto soltanto sul collo; la B matura è lunga 10-18,5 mm. Carattere più appariscente degli esemplari B è il grande sviluppo del collaretto che si estende dal capo fino alle vescicole seminali e nello spazio fra vescicole e pinna caudale. con molte prominenze sensitive disposte regolarmente sul tronco e sulla coda.

Gli ovari degli esemplari corti (A) hanno poche uova e di solito non sorpassano anteriormente le pinne posteriori; negli esemplari più lunghi (B) arrivano anche oltre la metà delle pinne anteriori; uova su due file. Vescicole seminali degli esemplari B ovoidali, con all'estremità anteriore una prominenza emisferica con piccola coppa reniforme col bordo ispessito e denticolato all'apparenza chitinoide: "*callotta a disco splendente*" (Grassi, 1883). Le differenze fra la forma A e quella B, sono dovute all'età.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

È specie epipelagica di acque temperate; vive prevalentemente dove il mare è profondo. Trovata nello Stretto di Gibilterra, nel Mare di Alboran, lungo le coste mediterranee di Spagna e Marocco, nel Mar Catalano. Nel Tirreno meridionale, raccolta tra Ischia e Capri. Segnalata a nord della Sicilia e nei pressi dello Stretto di Messina. Pescata nel bacino sud-occidentale tra le coste libiche e Malta, al largo e nelle acque sub-neritiche. Presente nelle acque istriane, sarebbe accidentale nel Golfo di Trieste (forma A). la forma B è segnalata a Villefranche-sur-mer ed a Napoli.

BIBLIOGRAFIA

Michael E. L. 1913. *Sagitta californica* n.sp., from the S.Diego. *Univ. Calif. Publ. Zoology*, 11(5): 89-126, Tav. 2.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Capo piccolo, corpo sottile, lungo 11 mm (Adriatico Meridionale). Coda 25-32% della lunghezza totale. Macchia oculare a forma di T allungata. Collaretto poco evidente. Diverticoli intestinali voluminosi. Pinne anteriori sottili cominciano subito dietro il ganglio ventrale; pinne posteriori giacenti per metà sul tronco. Nelle pinne laterali raggi evidenti posteriormente. Gli ovari (Stadio 3) possono raggiungere l'estremità caudale delle pinne anteriori. Ricettacoli seminali, claviformi, quando pieni. Vescicole seminali nettamente separate da pinne posteriori e caudale.

Osservazioni. Lunghezza degli ovari maturi dal 6 al 18% della lunghezza totale, ciascun ovario con 3-15 ovociti, generalmente 8, del diametro di 280 μ m (Dallot & Ducret, 1968). Molto rari esemplari con vescicole seminali mature. Cellule delle pareti del primo tratto dell'intestino vacuolizzate.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Sagitta decipiens è una specie cosmopolita presente nei mari temperati e caldi ma anche nelle fredde acque peri-antartiche dello Stretto di Magellano ed in quelle antartiche. In Atlantico si pesca prevalentemente fra i 500 ed i 1000 m di profondità. La distribuzione verticale è molto ampia, gli stadi giovanili sono particolarmente frequenti nei primi 100-200 m sotto la superficie; gli esemplari allo stadio 2, con coda ripiena di spermatozoi, sarebbero tipicamente mesopelagici, prevalentemente batipelagici quelli maturi.

In Mediterraneo segnalata abbondante tutto l'anno a Villefranche-sur-Mer. Abbondante anche attorno alla Sicilia nelle acque intermedie molto salate di origine levantina che abitualmente si trovano fra i 200 ed i 600 m di profondità. In Adriatico è segnalata nelle acque profonde intermedie, presenti nel bacino meridionale. Compare anche in acque più superficiali nella zona della Fossa di Pomo e vicino alla costa croata del Medio Adriatico durante l'inverno, nei periodi di maggiore ingressione, quando entrano nell'Adriatico correnti di origine profonda provenienti dallo Jonio. Specie dominante pelagica nello Jonio, nel mare di Creta ed in quello di Rodi. Al largo di Dubrovnik *S. decipiens* è stata trovata dalla superficie fino a 1000 m con massimi di abbondanza fra 100 e 300m di profondità. Individui giovani ed ai primi stadi di sviluppo assieme ad esemplari maturi sono presenti in notevole numero in tutte le stagioni.

BIBLIOGRAFIA

- Batistić M. 1998. The seasonal population structure and vertical distribution of *Sagitta decipiens* Fowler and *Sagitta lyra* Krohn in the South Adriatic pit. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 35: 372-373, 2 Fig.
- Dallot S. & Ducret F. 1968. À propos de *Sagitta decipiens* et de *Sagitta neodecipiens* Tokioka. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 19(3): 433-435, 4 Fig.
- Vučetić T. 1969. Distribution of *Sagitta decipiens* and identification of Mediterranean water masses circulation. *Bull. Inst. ocnogr. Monaco*, 69 (1398): 3-9

CARATTERI DIAGNOSTICI

Trasparentissima, rigonfia, flaccida; esemplari maturi lunghi 11-20mm. Capo largo, collo ben evidente. Coda 14-20% della lunghezza totale. Corona ciliata corta, generalmente lobata, interamente sul capo. Collaretto e diverticoli intestinali assenti. Pinne anteriori corte, rotondeggianti cominciano circa alla metà del tronco; pinne posteriori ovali, massima larghezza a livello del setto caudale; corti raggi nel bordo posteriore della pinne laterali. Cellule germinali maschili accumulate soltanto nella parte postero-laterale del celoma caudale. Vescicole seminali rotondeggianti.

Osservazioni. Uncini 7-10, denti anteriori 3-13, denti posteriori 5-17. Denti anteriori e posteriori molto vicini. Pinne posteriori più larghe, delle anteriori, sul tronco per poco più della metà della lunghezza, posteriormente non toccano le vescicole seminali. Pinna caudale molto vicina alle vescicole seminali. Sulle vescicole seminali, una calotta emisferica, rigida.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

S. enflata è neritica, termofila di acque superficiali costiere sovrastanti la platea continentale, ma descritta nell'Egeo a profondità superiori a 500m.

Presente in tutto il Mediterraneo, sarebbe la specie più abbondante, particolarmente nel Bacino occidentale. Citata a Trieste, come la seconda specie per frequenza dopo *S. setosa*. Presente nei canali fra le isole del medio Adriatico. Pescata anche nelle acque libanesi, e nel Mar Nero nei pressi del Bosforo.

Sono state descritte due forme di *S. enflata*. Una con ovari corti, maturi alla lunghezza di 11mm, l'altra (10% della popolazione) di individui più "vecchi" lunghi anche 18-20 mm, con ovari stadio 2-3. È verosimile che in un anno vi siano almeno due cicli riproduttivi.

Nota. Ritter-Zahony (1908) corresse il nome *Sagitta enflata* Grassi, 1881 in *inflata* ma nel 1909 ritornò al vecchio nome, citando regole internazionali della nomenclatura zoologica, tuttora valide, che non ammettevano la correzione. Baldasseroni (1915), invece, ritenne esatta la correzione iniziale di Ritter-Zahony e usò il nome emendato *inflata*. Il suo parere è stato condiviso da molti Autori.

BIBLIOGRAFIA

- Baldasseroni V. 1915. Raccolte planctoniche fatte dalla nave "Liguria". Chetognati, "2(5):85-117, 2 Tav.
Ritter-Zahony von R. 1908. Chätognathen. Zoologische Ergebnisse Expedition S.M.S. Pola. *Denk. Akad. Wiss. Wien*, 84: 1-18, 1 Tav.
Ritter-Zahony von R. 1909. Chätognathen. Zoologische Ergebnisse Expedition S. M.S. Pola in das Rote Meer 1895-1898. *Ibid.*, 84: 42-54.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo moderatamente rigido, poco trasparente, lungo 7-15 mm. Coda 20-29% della lunghezza totale. Collaretto corto, molto evidente. Diverticoli intestinali assenti. Pinne anteriori cominciano all'altezza dell'estremità posteriore del ganglio ventrale, pinne posteriori giacenti metà sul tronco e metà sulla coda. Pinne posteriori e caudale toccano le vescicole seminali. Pinne tutte provviste di raggi. Ovari maturi (Stadio 3) arrivano all'altezza del bordo anteriore delle pinne posteriori. Numerose grosse uova su due o tre file.

Osservazioni. Corpo molto slanciato, mediamente leggermente rigonfio, il rigonfiamento aumenta quando l'ovario è sviluppato. Diametri del capo quasi equivalenti. Occhi ovali o piriformi, la macchia centrale è irregolarmente stellare a cinque braccia, circondanti cupole trasparenti, racchiudenti cellule sensitive. Collaretto di aspetto alveolare ricoprente collo e tratto iniziale del tronco. Corona ciliata lunga, comincia davanti agli occhi, termina a breve distanza dal ganglio ventrale. Pinne anteriori, strette anteriormente, si allargano posteriormente. Pinne del secondo paio, cominciano a breve distanza dalle pinne anteriori, rotondegianti con larghezza massima nella coda. Pinna caudale triangolare. Tutte le pinne completamente con raggi. Ricettacoli seminali con anteriormente piccolo rigonfiamento claviforme. Vescicole seminali mature aventi esternamente struttura simile a ventosa con bordi lisci.

I Chetognati del Mediterraneo che possono essere confusi con *S. friderici* sono *S. bipunctata* e gli individui giovani di *S. setosa*. Caratteri differenziali: forma e posizione delle pinne laterali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Neritica, bilaterale nell'Oceano Atlantico, comune nelle acque africane, presente in quelle sud-americane. Predilige acque costiere superficiali, tollera variazioni della salinità: dal 20,9‰ al 39‰. Proveniente dall'Atlantico, si è affermata lungo le coste del Nord Africa.

Baia d'Algeri, Mar di Alboran, Baia di Algeiras, discussa la presenza nella Baia di Villefranche-sur-mer. Pescata davanti alle coste campane e a sud della Sicilia, nell'Egeo settentrionale e nelle acque egiziane, libanesi, israeliane e libiche.

Vukanić & Vucanić (2004) la segnalano nella Baia di Cattaro.

BIBLIOGRAFIA

- Furnestin M.L. 1957. Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain. Cap.6, Morphologie et ecologie des Chaetognathes. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 21(1-2): 113-147, 14 Fig., 5 Foto.
- Lakkis S. 1990. Vingt ans d'observations sur le plancton des eaux libanaises: structure et fluctuations interannuelles. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 7(n.sp): 51-65, 5 Fig.
- Vukanić V. & Vucanić D. 2004. Zooplankton studies in the Boka Kotorska Bay during 2002. Chaetognatha. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 37: 459.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo trasparente, flaccido, rigonfio lungo anche 55mm. Capo piccolo, collo poco evidente. Coda 17-22% della lunghezza totale. Collaretto e diverticoli intestinali assenti. Pinne anteriori giacenti nella seconda metà del tronco, molto corte, rotondeggianti; pinne posteriori subtriangolari, giacenti metà sul tronco, metà sulla coda. Le vescicole seminali emisferiche toccano la pinna caudale ma non toccano le pinne posteriori; nelle pinne laterali raggi soltanto lungo i margini medio-posteriori.

Osservazioni. È la specie mediterranea di maggiori dimensioni. Capo meno largo del corpo, talvolta anteriormente prominente. Occhi molto piccoli, ravvicinati. Numero uncini variabile: una decina negli esemplari di un centimetro di lunghezza, al massimo 6-7 negli esemplari di maggiori dimensioni. 2-3 denti anteriori, lunghi, simili a stilette, spesso rivolti in avanti. Denti posteriori molto appuntiti, di solito 3-4. Corona ciliata corta, piriforme posta fra gli occhi ed il collo. Pinne anteriori, molto corte, semiellittiche, cominciano anteriormente circa a metà del corpo. Pinne posteriori triangolari con massima larghezza in corrispondenza del setto caudale. Sottili raggi lungo il bordo delle pinne laterali. Pinna caudale triangolare, parzialmente con raggi.

Le pinne anteriori possono essere spostate indietro e più vicine alle posteriori. E' questo un carattere su cui si basa la distinzione fra *S. hexaptera* e *S. hexaptera* forma *magna* che è anche più slanciata e trasparente di *S. hexaptera*. È probabile che i caratteri ritenuti tipici di *S. hexaptera magna* siano espressione della variabilità di *S. hexaptera*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

S. hexaptera è una specie del mesoplancton profondo, compie migrazioni verticali.

Segnalata nella Baia Sabinillas nel Mar di Alboran. Accidentale a Villefranche-sur-mer, pescata nel Mar Ligure e nel Tirreno. È verosimilmente trasportata nello Stretto di Messina da una leggera corrente di acque miste ascensionali provenienti dalla soglia Ganzirri-Punta Pezzo. Segnalata nello Jonio nel Canale d'Otranto. Accidentale nel Medio Adriatico. Presente nelle acque greche dell'Egeo e in quelle libanesi.

BIBLIOGRAFIA

- Furnestin M.L. 1970. Chaetognathes des campagnes du "Thor" (1908-1911) en Méditerranée et en Mer Noire. *Dana-Report*, 79: 1-51, 29 Fig.
- Ghirardelli E. 1952. Osservazioni biologiche e sistematiche sui Chetognati del Golfo di Napoli. *Pubbl. Sm. Zool. Napoli*, 23: 295-312, 4 Fig.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Dimensioni medie e grandi. Corpo molto trasparente, flaccido lungo anche 4 cm. Coda poco più del 15% della lunghezza totale. Corona ciliata corta, sul capo e sul collo. Uncini fino a 10 negli individui giovani; 3-6 molto corti e ricurvi negli esemplari adulti. Negli esemplari giovani: 8 denti anteriori, 10-12 denti posteriori; 5-6 denti anteriori, 4-5 denti posteriori negli adulti.. Diverticoli intestinali assenti. Lamina basale degli uncini con profonda incisione. Pinne anteriori sottili, molto lunghe, cominciano subito dietro il ganglio ventrale, unite alle posteriori da sottile lembo. Pinne laterali con raggi solo sul bordo esterno. Secondo paio terminante quasi o a contatto con le vescicole seminali che non toccano la pinna caudale.

Osservazioni. Testa grande, larga poco meno del tronco. Occhi ovali, sono descritte forme differenti della macchia oculare, per Furnestin ha la forma di una X irregolare. Collaretto presente negli esemplari di maggiori dimensioni. Pinne posteriori triangolari appena più larghe delle anteriori. Raggi evidenti sul bordo posteriore delle pinne laterali. La pinna caudale che non tocca le vescicole seminali, talvolta è divisa in due lobi.. Ovari appena visibili in esemplari lunghi una ventina di mm; arrivano oltre la metà delle pinne anteriori in esemplari prossimi alla maturità (Stadio 2-3). Ovociti allineati su 3 o 4 file.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

S. lyra è presente in tutti i mari temperati o caldi. Segnalata in tutto il Mediterraneo. In Adriatico trovata al largo, tra Ravenna e Losinj (Lussino). Compie migrazioni verticali ontogenetiche. Vi sarebbero due cicli successivi di maturità sessuale.

Problemi di sistematica. La specie è stata determinata come *S. lyra gazellae* (Tokioka, 1939) e erroneamente segnalata nel Mediterraneo come *S. gazellae* che è una specie endemica delle regioni circumpolari degli oceani meridionali. Pertanto, tutte le citazioni sulla presenza di *S. gazellae* o di *S. lyra gazellae* nel Mediterraneo, sono errate.

BIBLIOGRAFIA

- Batistić M. 1998. The seasonal population structure and vertical distribution of *Sagitta decipiens* Fowler and *Sagitta lyra* Krohn in the South Adriatic pit. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 35: 372-373, 2 Fig.
- Furnestin M. 1962. Pêches planctoniques superficielles et profondes en Méditerranée Occidentale.
- Ghirardelli E. 1950. Osservazioni biologiche e sistematiche sui chetognati della Baia di Villefranche-sur-mer. *Boll. pesca piscic, idrobiol.* Anno 26, vol.5 (1) n.s.: 105-127.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo slanciato, lungo anche più di 2 cm. Coda circa 23% della lunghezza totale. Capo largo, macchie oculari grandi, rettangolari. Collaretto, molto evidente sul collo. Papille sensitive numerose. Diverticoli intestinali assenti. Pareti intestino medio vacuolizzate. Le vescicole seminali ovoidali, vicine alla pinna caudale, non toccano le pinne posteriori.

Negli esemplari di maggiori dimensioni, coda con netta incisione all'estremità. Uncini 7-8, anche 10 denti anteriori; fino a 18 i denti posteriori. Negli occhi, caratteristica la grande cellula pigmentata rettangolare, circa il 10% della superficie di ciascun occhio, con inseriti 5 ocelli. Il nome della specie è stato suggerito dalle grandi dimensioni della cellula pigmentata degli occhi. Assi longitudinali delle cellule pigmentate degli occhi, formanti, un angolo di circa 45° aperto in avanti. Corona ciliata, ellittica, comincia davanti agli occhi, poco sinuosa, estendentesi fino a circa metà della distanza che separa il setto cefalico dal ganglio ventrale. Distanza delle pinne anteriori dal ganglio ventrale, uguale a metà lunghezza del ganglio, pinne posteriori triangolari per metà sul tronco. Pinna caudale rotondeggiante. Tutte le pinne provviste di raggi. Vescicole seminali ovoidi. Gli ovari (Stadio 3) possono arrivare all'altezza dell'estremità anteriore delle pinne posteriori.

S. megalophthalma può essere confusa con *S. bipunctata* e *S. decipiens*, ma può essere distinta soprattutto per le caratteristiche degli occhi e dell'intestino che consentono di determinare anche esemplari molto giovani.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Scoperta e descritta a Villefranche-sur-mer. È una specie mesopelagica pescata tra 200 e 400m di profondità. Nel Mar di Marmara è stata trovata fra 0 e 750m di profondità, molto abbondante fra 50 e 200m. Molto rara nell'Egeo, nel Golfo di Napoli e nelle acque libanesi. Trovata nel materiale raccolto lungo le coste mediterranee algerine e tunisine. Ritenuta endemica del Mediterraneo, sembra presente anche in Atlantico.

BIBLIOGRAFIA

Dallot S. & Ducret F. 1969. Un Chaetognathe mésoplanctonique nouveau: *Sagitta megalophthalma* sp.n. *Beaufortia*: 17(224): 13-20, 5 Fig.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo trasparente, corto, esile, lungo 6-10mm, coda 25-26% della lunghezza totale. Capo minuto. Collaretto assente. Diverticoli intestinali presenti, pareti intestino molto vacuolizzate. Ovari corti con poche grosse uova. Distanza delle pinne anteriori dal ganglio ventrale quasi uguale alla lunghezza del ganglio, pinne posteriori per due terzi sul tronco, distanti da vescicole seminali che toccano la pinna caudale.

Osservazioni. Corpo, sottile dal collo a metà tronco, allargantesi gradualmente, larghezza massima nella regione ovarica, aree laterali molto larghe. Coda vista di profilo notevolmente più piatta del tronco a forma di sottile lama triangolare. Uncini 7-10, sottili, distalmente leggermente ricurvi, punta piccola piegata ad angolo retto. Denti anteriori 3-4, corti, piatti; denti posteriori 6-12, lunghi, acuminati. Corona ciliata, ovale poco più lunga del collo, con asse maggiore longitudinale. L'intestino rigonfio, con pareti molto vacuolizzate, riempie quasi interamente la cavità del tronco. Pinne anteriori ovali, strette, con massima larghezza nel terzo posteriore, pochi raggi difficilmente visibili. Pinne posteriori, poco più lunghe delle anteriori con raggi nella parte posteriore. Pinna caudale, triangolare con raggi ben evidenti. Vescicole seminali mature, corte, ovali, poco sporgenti. Ovari anche quando completamente maturi (Stadio 3) non sorpassano l'estremità anteriore delle pinne posteriori.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie neritica e d'altura avendo l'isobata di 1000m come limite per la diffusione verso il largo. Presente dalla superficie a -300m, ma di solito non si trova nei primi 50m. Segnalata nei pressi di Gibilterra, nel Mar d'Alboran, a Villefranche-sur-mer, a Napoli, nel Tirreno meridionale e nello Stretto di Messina, frequente lungo la scarpata continentale dove le acque sono mescolate. Pescata in tutto l'Adriatico, ma rara nel Golfo di Trieste e nel Quarnaro, ben rappresentata nel medio e basso Adriatico nello Jonio meridionale e nell'Egeo. Segnalata nelle acque libanesi, in quelle di Malta e nel Golfo della Sirte. La presenza di *S. minima* in superficie nelle acque libanesi sarebbe associata all'isotermia invernale.

Sagitta minima è di origine atlantica, ed è più abbondante nel bacino occidentale che non in quello orientale. Frequenza e distribuzione sono molto variabili.

BIBLIOGRAFIA

- Batišć M., Kršinić F. & Gamulin T., 1997. The seasonal and horizontal distribution of the biomass of epiplanktonic chaetognaths in the Adriatic Sea. *Periodicum biologorum*, 99(2): 247-254, 6 Fig.
- Gamulin T. 1977. Répartition des Chaetognathes en mer Adriatique. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 24(10): 139-140.
- Gamulin T. 1982. Chaetognatha in: Vučak Z. Ed., Andrija Mohorovičić 1974-1976. Reports and results of the oceanographic investigations in the Adriatic Sea. *Hidrographic Inst. Yugoslav Navy*: 207-210.
- Ghirardelli E. 1975. North Adriatic Plankton Chaetognata, Occurrence and Distribution, *Proc. 9th Europ. biol. Symp.* 1975, Harold Barners Ed. Aberdeen University Press: 609-627, 6 Fig.
- Grassi G.B. 1881. Intorno ai Chetognati. *Rend. Ist. Lombardo*, 14(6): 199-214.
- Guglielmo L. 1976. Distribuzione dei Chetognati nell'area idrografica della Stretto di Messina. *Pubbl. Stn. Zool. Napoli*. 40:34-72, 12 Fig.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Trasparente, dimensioni generalmente piccole. Diverticoli intestinali assenti. Lunghezza totale negli esemplari del Mediterraneo 5-15 mm. Coda 16-25% della lunghezza totale. Uncini 6-9, denti anteriori 3-6, denti posteriori 4-13. Pinne anteriori meno larghe delle posteriori, distanti dal ganglio quasi metà della loro lunghezza; uguale distanza separa pinne anteriori dalle posteriori. Ovario corto, stadio 2-3 non sorpassa l'estremità anteriore delle pinne posteriori. Uova grandi, poco numerose disposte su una o due file. Vescicole seminali molto vicine o a contatto con le pinne posteriori. Pinna caudale nettamente separata dalle vescicole seminali. Pinne tutte completamente provviste di raggi.

Vučetić (1957) nei "laghi" dell'isola dalmata Mljet ha pescato esemplari lunghi 17 mm, talvolta maturi già a 7 mm di lunghezza. Nel Mar Nero esemplari lunghi anche 22-30mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Neritica, costiera ritenuta indicatrice di acque diluite. Presente e abbondante dove è maggiore l'apporto di acqua dolce. È tuttavia probabile, che la distribuzione di *S. setosa* più che alla tolleranza di bassi valori di salinità, sia dovuta alla capacità di resistere ad ampie escursioni termiche ed aline, che sono i principali fattori limitanti per le altre specie di chetognati. Ritenuta relitto boreale nel Mediterraneo.

Segnalata in: Mare Catalano, Golfo del Leone, Villefranche-sur-mer. Golfo del Tigullio (Genova), porto di Napoli. Alto Adriatico, nella laguna di Venezia sarebbe l'unica specie di chetognato presente. Quasi sicuramente, è la sola specie che si riproduce abitualmente nel Golfo di Trieste. Nel Mar Nero *S. setosa* pescata poco lontano dall'imboccatura orientale del Bosforo, nelle acque bulgare ed in quelle ucraine.

Nel Mar Nero, durante i mesi freddi, è stato osservato in superficie un altro chetognato somigliante a *S. setosa*, lungo da 11 a 22 mm denominato *S. euxina* che ha il corpo più rigonfio e meno trasparente, un accenno di collaretto, ovari più lunghi, pinne posteriori che non toccano le vescicole seminali. Ritenuta sinonimo di *S. setosa*. Ricerche molecolari di Peijnenburg *et Al.* 2004. hanno messo in evidenza differenze fra le popolazioni del Mar Nero e di località mediterranee ed atlantiche che potrebbero essere formate da specie incipienti.

BIBLIOGRAFIA

- Besiktepe S. & M. Unsal. 2000. Population structure, vertical distribution and diel migration of *Sagitta setosa* (Chetognatha) in the south-western part of the Black Sea *J. Plankton Res.*, 22(4): 669-683.
- Peijnenburg K.T.D., Breeuwer H.A.J., Pierrot-Bults A. C. & Menken S.B.J. 2004. Phylogeography of the planktonic chetognath *Sagitta setosa* reveals isolation in european seas. *Evolution*. 58: 1472-1487.
- Vučetić T. 1957. Zooplankton investigations in the Sea Water Lakes "Malo Jezero" and the Island of Mljet (1952-1953). *Acta Adriat.* 6(4): 3-45, 26 FigE.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo molto rigido, slanciato, opaco lungo 11mm, occasionalmente 13mm. Capo piccolo, collarretto appena accennato; 6-9 uncini seghettati, 6-10 denti anteriori, 10-20 denti posteriori. Diverticoli intestinali assenti. Distanza delle pinne anteriori dal ganglio ventrale quasi uguale alla lunghezza del ganglio; pinne posteriori poco più lunghe delle anteriori, per metà sulla coda, toccano o sono molto vicine alle vescicole seminali separate dalla pinna caudale. Nelle pinne laterali raggi assenti in una ridotta superficie adiacente al corpo. Vescicole seminali terminanti con due papille allungate.

La rigidità e l'opacità del corpo di *S. serratodentata* aumentano con la fissazione; per questo nei campioni di plancton si riconosce facilmente fra gli altri chetognati, quasi sempre più o meno piegati. Il capo è un poco più largo del primo tratto del tronco. La seghettatura degli uncini è più fitta verso la punta. Corona ciliata ellittica, comincia subito davanti agli occhi, si allunga sul collo e sul tronco. La massima larghezza delle pinne anteriori è nel loro terzo posteriore. Pinne posteriori più larghe delle anteriori con massima larghezza all'altezza del setto caudale. Già alla lunghezza di 8,5 mm vi sono individui con ovari maturi (Stadio 3) che arrivano all'estremità anteriore del primo paio di pinne. Vescicole seminali mature: triangolari, molto sporgenti con all'apice un tubercolo con due papille. Nelle vescicole seminali gli spermatozoi sono contenuti in una tasca ovale dai contorni netti, circondata da una fascia larga e trasparente.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Mesopelagica, fra 0 e 500 m. Compie migrazioni verticali; massima abbondanza in superficie osservata di notte. Per la sua accentuata alofilia è ritenuta specie indicatrice di acque ad alta salinità, 37,70 - 38,30‰.

Citata rara nel Mar di Alboran lungo le coste della Catalogna, nel Golfo del Leone, nella Baia di Villefranche-sur-mer. Segnalata fra Capo Corso e Monaco. Presente nel Golfo di Napoli. Pescata al largo di Capri con reti a chiusura fino a 1100 m. Segnalata nel Tirreno, vicino alle isole Eolie. Nello Stretto di Messina, presente tutto l'anno. La maggior parte degli individui trovati in superficie nello Stretto e nelle vicine zone joniche e tirreniche, vi è trasportata dalla risalita nello Stretto di acque profonde che si disperdono nei bacini adiacenti (Guglielmo, 1978). Rara a Rovigno e in tutto il Medio e Alto Adriatico. Segnalata nei canali fra le isole del Medio Adriatico, a Dubrovnik, nel Canale d'Otranto, Mar Jonio ed Egeo. Nell'Egeo settentrionale è citata come la specie più abbondante dopo *Sagitta enflata*. Abbondante anche nel bacino orientale del Mediterraneo a Sud di Creta.

BIBLIOGRAFIA

- Durò A. & Saiz E. 2000. Distribution and trophic ecology of chaetognaths in the western Mediterranean in relation to an inshore-offshore gradient. *J. Plankton Ecol.*, 22(2): 339-361, 8 Fig.
- Ghirardelli E. 1983. Biological research in the Adriatic Sea. Systematics and ecology (With some new observations on Chaetognatha distribution). *Thalassia Jug.*, 19(1-4): 151-172, 1 Fig.
- Guglielmo L. 1976. Distribuzione dei Chetognati nell'area idrografica dello Stretto di Messina. *Pubbl. Stn. Zool. Napoli*. 40: 34-72, 12 Fig.
- Pierrot-Bults A.C. 1974. Taxonomy and Zoogeography of certain members of the "*Sagitta serratodentata*-Group" (Chaetognatha). *Bijdr. Dierk.*, 44(2): 215-234, 11 Fig.

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo allungato, sottile, rigido, opaco lungo 13-30mm. Capo piccolo. Occhi ovali, macchia oculare a forma di T. Diverticoli intestinali assenti. Pinne anteriori, meno larghe delle posteriori, cominciano vicino al ganglio ventrale. Pinne posteriori, per metà sul tronco, molto vicine alle anteriori. Tutte le pinne parzialmente con raggi. Ovari maturi possono arrivare all'estremità cefalica delle pinne anteriori. Vescicole seminali con protuberanza ricoperta da piccoli tubercoli, quasi a contatto con le pinne posteriori, separate dalla pinna caudale.

Uncini carenati, fittamente seghettati. A piccolo ingrandimento la seghettatura sembra fatta da dentelli, al microscopio elettronico (SEM) appare formata da piccoli tubercoli. Corona ciliata ellittica, comincia davanti agli occhi e si estende sul collo e sul tronco fin quasi al ganglio ventrale. Collareto, quando presente, formato da cellule poligonali. Le pinne anteriori possono essere unite alle posteriori da un'esilissima lamina. Pinne laterali con raggi, mancanti o poco visibili nella zona di inserzione sul corpo. Pinna caudale completamente provvista di raggi.

S. tasmanica matura (Stadio 3) tra 10,5 e 13 mm di lunghezza. Ovari con uova disposte in due file, possono superare l'estremità anteriore del primo paio di pinne.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Oceanica epipelagica, nel Nord Atlantico e Oceani Pacifico ed Indiano. Indicatrice dell'ingresso di acqua atlantica nel Mediterraneo dove è presente fino a 200m di profondità. Segnalata a ovest dello Stretto di Gibilterra, nella Baia Ibero-Marocchina, ad Algeiras, non lontano da Gibilterra, e nel mar d'Alboran La sua frequenza nel Mediterraneo, diminuisce con la distanza dallo Stretto di Gibilterra.

BIBLIOGRAFIA

- Andreu P. 1983. Les Chaetognathes des aletours du Détroit de Gibraltar. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 28(9): 179-182, 2 Fig.
- Camiñas M. 1986. Sobre los Quetognatos neriticos del mar de Alborán. 1. Variaciones cuantitativas y distribución. *Bol. Inst. Esp. Oceanog* 3(1): 13-22, 9 Fig.
- Furnestin M.L. 1963. Les Chaetognathes du groupe *serratodentata* en Méditerranée. *Rapp.P-verb. C.I.E.S.M.M.*, 17(2): 631-634, 2 Fig.
- Thomson J.M. 1947. The Chaetognatha of South-eastern Australia. Council for Scientific and Industrial Research. Bulletin n.222: 4-43.

Il genere *Pterosagitta* è caratterizzato dal collaretto molto largo che si estende dal capo alla coda avvolgendo tutto il corpo. Presenta un solo paio di pinne laterali poste interamente sulla coda, lunga dal 38 al 50% della lunghezza totale. Il genere comprende una sola specie.

Pterosagitta draco Krohn, 1853

CARATTERI DIAGNOSTICI

Corpo largo, rigido, opaco. Capo più largo del corpo. Un solo paio di pinne laterali, interamente sulla coda. Collaretto estendentesi dal capo a tutta la coda, nella coda largo anche il doppio del corpo. Diverticoli intestinali assenti. Ovari arrivano al collo. Ricettacoli seminali lunghi con anteriormente voluminoso bulbo, quando pieni. Vescicole seminali, lunghe con protuberanza sferica anteriore, toccano pinna laterale, non toccano pinna caudale. Pinne completamente provviste di raggi.

Osservazioni. Lunghezza massima varia da 6,8 a 16 mm, nel Mediterraneo media 10 mm. Uncini 7-8, denti anteriori 5-6, denti posteriori 10-11. Corona ciliata corta sul capo e sul collo, ovale con asse maggiore longitudinale. Collaretto ricoprente la parte posteriore del capo, tutto il tronco e la coda, pinne comprese; monostratificato sulle facce dorsale e ventrale, largo e pluristratificato ai lati del corpo forma le “espansioni pinnoidi” (Grassi, 1883). Cellule del collaretto grosse, rotondeggianti o poligonali per compressione reciproca, paragonate alle cellule della corda dorsale. Quasi sempre, anche in esemplari danneggiati, resta qualche brandello del collaretto.

A circa metà del tronco sporge, da ciascun lato delle espansioni pinnoidi, un ciuffo di lunghe setole, disposte a ventaglio. Questi ciuffi avrebbero la funzione di rilevare i movimenti dell'acqua. I ricettacoli seminali quando pieni possono comprimere l'intestino. La grande quantità di spermatozoi che contengono è verosimilmente dovuta a ripetuti accoppiamenti (Ghirardelli, 1953b).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

In tutti i mari temperati. Nel Mediterraneo più frequente nel bacino occidentale dove la distribuzione ne rivela l'origina atlantica. Frequente nello Stretto di Gibilterra e Mar d'Alboran; rara Mar Catalano. Accidentale a Villefranche-sur-mer; rara, Tirreno Meridionale, Golfo di Napoli. Grassi la segnalò abbondante a Messina. Raccolta sporadicamente nel Bacino orientale e Adriatico Meridionale (Dubronvik). È verosimile che vi sia trasportata, durante l'inverno, da una corrente che, con intensità variabile negli anni, si dirige dallo Jonio verso il Canale d'Otranto e l'Adriatico.

BIBLIOGRAFIA

Costa A., 1869. Di un nuovo genere di Chetognati. *Ann. Mus. Napoli*, 5: 54-57.

APPENDICOLARIE

TAVV. 140 e 141

Le appendicolarie sono Tunicati pelagici con il corpo rivestito di una *tunica* trasparente più o meno spessa di natura cellulosa. Essi appartengono al grande raggruppamento dei Cordati che hanno quale carattere distintivo comune l'esistenza, almeno durante la vita embrionale, di una *corda dorsale* che costituisce l'asse del corpo. La corda, permanente nelle Appendicolarie e transitoria in altri Tunicati quali i Taliacei, è limitata alla sola regione codale da cui il vecchio nome di Urocordati.

La classe delle Appendicolarie è suddivisa in tre famiglie : Fritillariidae, Kowalevskiidae ed Oikopleuridae. Ad oggi sessantacinque specie di appendicolarie sono state descritte, tutte ermafrodite eccetto *Oikopleura dioica* che ha sessi separati.

Il corpo delle appendicolarie è composto da un tronco e da una coda sostenuta dalla corda fiancheggiata da fasci di muscoli. La regione anteriore del tronco contiene un'ampia cavità faringea ed il tubo digerente. La regione posteriore del tronco si allarga per contenere le gonadi.

Per la descrizione delle appendicolarie viene presa come esempio *Oikopleura dioica*. In questa specie la bocca è rigida e costituisce l'accesso alla *cavità faringea* a forma di prisma. L'*endostilo*, ghiandola che secerne muco, è situato sul pavimento della cavità faringea vicino alla *bocca* ed è affiancato nella sua parte anteriore da due *ghiandole boccali*. Il *faringe* si estende latero-ventralmente in due *tubi branchiali* simmetrici muniti ciascuno di un *anello ciliato* e comunicanti con l'esterno attraverso gli *spiracoli*.

Alla cavità faringea seguono l'*esofago* a forma di U e lo *stomaco* che è suddiviso in due lobi. La comunicazione tra faringe ed esofago è situata posteriormente nella parte alta della cavità faringea, mentre l'esofago comunica con il lobo sinistro dello stomaco attraverso una *valvola cardiaca* ciliata situata dorsalmente.

Il lobo destro dello stomaco continua posteriormente con l'*intestino* tubulare che prosegue trasversalmente, curva antero-dorsalmente e si divide in un intestino verticale, intestino-medio ed intestino retto. L'*ano* si apre ventralmente ed anteriormente tra gli spiracoli. Sopra la regione anteriore del faringe è situato il *ganglio cerebrale* con lo *statocisti*.

Durante il suo ciclo vitale ogni femmina rilascia qualche centinaia di oociti (da pochi a > 500) per morire subito dopo. A 15°C l'oocita trasparente misura 100 µm di diametro e fertilizzato subisce rapide (5-10 minuti) divisioni mitotiche. Dopo 5-6 ore dal *corion* dell'uovo si schiude la larva. Nelle ore subito successive si ha la formazione degli organi del tronco ed in parallelo l'allungamento della coda. Dopo 12-15 ore la larva subisce la metamorfosi, con la coda che resta sostenuta dalla corda ed assume posizione ortogonale rispetto al tronco. Le cellule dell'epidermide che coprono il tronco dell'animale sono dette epitelio oikoplastico e sono uno strato di cellule che secernono una struttura filtrante esterna detta "*casa*" o "*nicchio*" nella quale l'appendicolaria resta racchiusa. Subito dopo la torsione della coda, l'animale costruisce la prima casa nella sua complessa struttura ed inizia a nutrirsi filtrando l'acqua. Nei 5-6 giorni seguenti l'appendicolaria cresce di circa 10 volte e le case sono rinnovate ogni 3-4 ore, ciascuna volta eliminando ciò che resta della casa precedente. A 29°C il ciclo vitale si svolge in meno di due giorni, rappresentando probabilmente il ciclo vitale più corto fra i metazoi.

APPENDICOLARIE

Usando una serie di filtri successivi per setacciare particelle anche molto piccole, le appendicolarie raggiungono un rapporto della taglia predatore : preda pari a 10.000 : 1, simile a quello che caratterizza il rapporto tra le balene ed il krill. Esse riescono a nutrirsi di particelle inferiori al micron. L'acqua viene pompata nella casa dai movimenti della coda attraverso due *imbuto di entrata*, nei quali sono generalmente posti i *filtri grossolani*. L'acqua passa quindi attraverso un *filtro alimentare a doppio strato*. Le particelle trattenute attraverso tale apparato filtratore vengono convogliate verso la bocca e sono aspirate nel faringe dal movimento delle ciglia degli spiracoli. Nel faringe le particelle passano attraverso un'ulteriore filtro, il *filtro faringeo* che è secreto dall'endostilo: l'acqua senza particelle sospese fluisce all'esterno della cavità faringea attraverso gli spiracoli ed è espulsa dalla casa attraverso l'*orifizio d'uscita*.

Le case abbandonate dalle appendicolarie sono tra i componenti principali della neve marina, responsabili di gran parte del flusso di carbonio.

Grazie alla loro capacità di filtrare efficientemente le particelle dell'ordine del micron, le appendicolarie cortocircuitano la rete trofica classica ed occupano nicchie trofiche in cui la competizione per il cibo è scarsa. Questa peculiarità fa sì che esse possano adattarsi sia agli ambienti più estremi (oligotrofico, abissale etc.) che dar luogo a grandi fioriture in condizioni favorevoli.

L'assenza di carapace, l'elevato contenuto di proteine e carboidrati e la bassa velocità di nuoto le rende una preda importante per le larve di pesci.

In questo manuale vengono descritte cinque specie di *Oikopleura* e tre specie di *Fritillaria* comuni nelle acque costiere del Mediterraneo.

APPENDICOLARIE

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Allredge, A.L. 1976. Field behaviour and adaptive strategies of Appendicularians (Chordata: Tunicata). *Marine Biology* 38: 29-39.
- Bone, Q. 1998. *The Biology of Pelagic Tunicates*. Oxford University Press, Oxford, Vol., pp. 340.
- Fenaux, R. 1967. *Les appendiculaires des mers d'Europe et du bassin Méditerranéen*. Masson, Paris, Vol. 2, pp. 113.
- Fenaux, R. 1986. The house of *Oikopleura dioica* (Tunicata, Appendicularia): Structure and function. *Zoomorphology* 106: 224-231.
- Fenaux, R., Galt, C.P. & Carpine-Lancré, J. 1990. Bibliographie des Appendiculaires (1821-1989). *Memoire de l'Institut Océanographique*, Monaco, 129 pp.
- Fenaux, R. 1993. The classification of Appendicularia (Tunicata): History and Current State. *Mémoires de l'Institut Oceanographique*, Monaco 17, 1-123.
- Gorsky, G., Youngbluth, M. & Deibel D. (eds.) (in press) *Response of Marine Ecosystems to Global Change: Ecological Impact of Appendicularians*. Gordon and Breach Scientific Publishers.
- Hopcroft, R.R. and Roff, J.C. (1995): Zooplankton growth rates: extraordinary production by the larvacean *Oikopleura dioica* in tropical waters. *J. Plankton Res.* 17, 205-220.
- Lohmann, H. 1899. Das Gehäuse der Appendicularien nach seiner Bildungsweise, seinem Bau und seiner Funktion. *Zool. Anz.* 22: 206-214.
- Sato, R., Tanaka, Y. & Ishimaru, T. 2003. Species-specific house productivity of appendicularians. *Mar. Ecol.-Prog. Series* 259: 163-172.
- Thompson, H. 1948. *Pelagic Tunicates of Australia*. Commonwealth council for scientific and industrial research, Melbourne, Vol., pp. 196.
- Tokioka, T. 1940. Some additional notes on the Japanese Appendicularian fauna. *Rec. oceanogr. Wks Jap.* II: 1-26.

Abbreviazioni utilizzate nelle Tavole (altre abbreviazioni sono indicate nelle legende delle tavole)

A, ano	FA, filtro alimentare	No, notocorda
Asp, anello spiracolare	G, ganglio cerebrale	O, ovario
B, bocca	Gb, ghiandole boccali	Ou, orifizio d'uscita
Co, coda	Gon, gonade	Re, retto
Csub, cellule sub-cordali	IE, imbuto d'entrata	S, stomaco
Cvfa, cavità faringea	In, intestino	Sp, spiracolo
E, endostilo	Ld, lobo destro	T, testicolo
Es, esofago	LS, lobo sinistro	Tb, tubo boccale

TAVV. 140 e 141

Genere: *Oikopleura* Mertens, 1830
Famiglia: Oikopleuridae Lohmann, 1915
Sub-famiglia: Oikopleurinae

Il genere *Oikopleura*

Tronco ovoidale, coda lunga e stretta. Endostilo dritto. I due spiracoli sono piccoli e rotondi e sono situati nella regione del retto. La bocca è in posizione terminale o leggermente dorsale ed ha un labbro inferiore prominente. In alcune specie sono presenti le ghiandole boccali. Il tubo digerente è complesso, ripiegato a formare un nucleo compatto. Lo stomaco è suddiviso in un lobo sinistro ed uno destro, entrambi ben sviluppati. Il lobo sinistro in alcune specie ha la porzione terminale prolungata in un diverticolo a fondo cieco detto *caecum*. Talvolta sono presenti in prossimità della corda delle cellule subcordali, il cui numero e la cui forma costituiscono carattere diagnostico.

Oikopleura dioica Fol, 1872

CARATTERI DIAGNOSTICI

Tronco. Lunghezza fino a 1.3 mm. Piccolo e piuttosto globoso con linea dorsale dritta. Bocca terminale. Sono presenti le ghiandole boccali, piccole e sferiche, ai lati dell'endostilo che è voluminoso ed arriva posteriormente fin quasi all'ano. Il tubo digerente è molto caratteristico ed è sufficiente a determinare la specie: il lobo sinistro dello stomaco è più o meno quadrangolare e non è posteriormente prolungato in un *caecum*; il lobo destro è voluminoso e la presenza di un diverticolo gli dà talora un aspetto bi- o trilobato; l'intestino è corto. Gli spiracoli sono relativamente più lunghi che nella maggior parte delle oikopleure. Presenza di gonade maschili o femminili poichè questa è l'unica appendicolare ad avere sessi separati.

Coda. Lunghezza fino a 4 mm. Le cellule subcordali sono fusiformi, in numero di due e disposte in un'unica fila a sinistra della corda.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma, cellule subcordali, apparato digerente.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie euriterma ed eurialina abbondante nelle acque temperate, distribuita negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano, in Mar Rosso, Mar Nero e Mar Baltico. E' una delle appendicolarie dominanti nelle acque neritiche di tutto il Mediterraneo, con massimo stagionale in estate e talora anche all'inizio della primavera.

O. dioica è l'unica appendicolare che viene facilmente allevata in laboratorio. Grazie ai tempi di generazione sorprendentemente bassi (variabili in relazione alla temperatura), può raggiungere densità elevate. Sono state segnalate vere e proprie pullulazioni in corrispondenza di zone costiere e di estuari di grandi fiumi. Le case prodotte da *O. dioica* possiedono ghiandole che emettono luce.

BIBLIOGRAFIA

Acuna, J. L. & Kiefer, M. 2000. Functional response of the appendicularian *Oikopleura dioica*. *Limnology and Oceanography* 45: 608-618.

Genere: *Oikopleura* Mertens, 1830
Famiglia: Oikopleuridae Lohmann, 1915
Sub-famiglia: Oikopleurinae

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Oikopleura albicans* (Leuckart, 1854)

Tronco. Allungato, lungo fino a 5 mm. La bocca è in posizione terminale. Due ghiandole boccali, allungate. Il lobo sinistro dello stomaco termina con un *caecum* diretto posteriormente.
Coda. Lunga fino a 5 mm con muscolatura larga e forte. Numerose cellule subcordali, disposte generalmente in due file a un lato della coda. Tali cellule sono distanziate fra loro negli stadi giovanili e ravvicinate negli adulti.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Oikopleura cophocerca* (Gegenbaur, 1855)

Tronco. Lunghezza fino a 1.5 mm. Allungato con contorno dorsale leggermente arcuato. Bocca terminale larga. Due ghiandole preboccali, poco più piccole dell'endostilo. Presenza sul lobo sinistro dello stomaco di un piccolo *caecum*.
Coda. Lunghezza fino a 4 mm. Ha muscolatura sviluppata e presenta nel terzo inferiore da cinque a otto cellule subcordali disposte in un'unica fila a un lato della coda. Tali cellule, piccole e globose, sono spesso separate in due gruppi.

Caratteri utili per il riconoscimento di ambedue le specie:, posizione della bocca, *caecum*, cellule subcordali, dimensione inferiore di *O. cophocerca* rispetto ad *O. albicans*

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Presenti in Atlantico, Pacifico, Indiano e Mar Rosso, sono ambedue specie caratteristiche di acque temperate-calde. In Mediterraneo *Oikopleura albicans* è segnalata in tutto il bacino occidentale ed anche in Adriatico, è piuttosto abbondante a varie profondità durante tutto l'anno, raggiunge le maggiori concentrazioni nelle acque superficiali (0-200 m) da febbraio a maggio a Villefranche-sur-mer e da febbraio ad agosto in Adriatico. *O. cophocerca* è relativamente più abbondante durante la stagione fredda (ottobre-marzo).

O. albicans trattiene particelle molto piccole, come confermato dall'analisi dei suoi contenuti stomacali che includono piccoli flagellati nudi, batteri e piccole diatomee (1-20 µm). Nella casa di questa specie esistono ghiandole che emettono luce.

Oikopleura fusiformis Fol, 1872
Oikopleura longicauda (Vogt, 1854)

APPENDICOLARIE

TAV. 143

Genere: *Oikopleura* Mertens, 1830
Famiglia: Oikopleuridae Lohmann, 1915
Sub-famiglia: Oikopleurinae

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Oikopleura fusiformis* Fol, 1872

Tronco. Lungo fino a 1.5 mm, allungato è stretto. Bocca spostata dorsalmente. Endostilo corto e largo. Non vi sono ghiandole boccali. Spiracoli corti e larghi. Il lobo sinistro dello stomaco presenta un *caecum* molto sviluppato diretto verso la regione dorsale e dà al tronco un aspetto talmente caratteristico da essere sufficiente alla determinazione della specie.

Coda. Lunga fino a 5 mm con bande muscolari strette e priva di cellule subcordali.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Oikopleura longicauda* (Vogt, 1854)

Tronco. Lunghezza fino a 1.4 mm. Compatto, ricoperto in una buona parte da un cappuccio cuticolare spesso strappato o distrutto. Bocca spostata dorsalmente. Endostilo largo e lungo. Ghiandole boccali assenti. Il lobo sinistro dello stomaco ha un *caecum* piccolo e digitiforme.

Coda. Lunga fino a 4.5 mm, rimane sempre ben distesa grazie alla notevole larghezza delle fasce muscolari. Cellule subcordali assenti.

Caratteri utili per il riconoscimento di ambedue le specie: forma, lobo sinistro dello stomaco, fasce muscolari. Cappuccio in *O. longicauda*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Ambedue le specie sono diffuse negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano ed in Mar Rosso. *O. longicauda* è la specie più comune nelle regioni oceaniche calde mentre *O. fusiformis* è presente anche in acque fredde quali il Mar di Norvegia e sud Atlantico fino a 60° lat sud.

In Mediterraneo ambedue sono dominanti tra le appendicolarie nelle acque costiere; *O. longicauda* è dominante anche nelle acque del largo; a Villefranche-sur-mer ha il massimo stagionale tra agosto e novembre. Sempre a Villefranche *O. fusiformis* ha il massimo stagionale a fine primavera (maggio) e talora anche in autunno.

O. longicauda può presentare elevatissime concentrazioni. Le case prodotte da questa specie hanno un tasso di sedimentazione molto elevato.

BIBLIOGRAFIA

- Hopcroft, R. R., Roff, J. C. & Bouman, H. A. 1998. Zooplankton growth rates: the larvaceans Appendicularia, *Fritillaria* and *Oikopleura* in tropical waters. *J. Plankton Res.* 20: 539-555.
- Lopez-Urrutia, A., Irigoien, X., Acuna, J. L. & Harris, R. 2003. In situ feeding physiology and grazing impact of the appendicularian community in temperate waters. *Mar. Ecol.-Progr. Ser.* 252: 125-141.
- Tomita, M., Ikeda, T. & Shiga, N. 1999. Production of *Oikopleura longicauda* (Tunicata : Appendicularia) in Toyama bay, southern Japan Sea. *J. Plankton Res.* 21: 2421-2430.

Genere: *Fritillaria* Fol, 1872
Famiglia: Fritillariidae Lohmann, 1915
Sub-famiglia: Fritillariinae

Il genere *Fritillaria*

Tronco allungato, più o meno fragile e ristretto anteriormente alle gonadi, provvisto generalmente di un cappuccio membranoso preboccale. Coda, corta e larga, con estremità distale appuntita o fissurata. La bocca è allungata e forma una sorta di muso, spesso con lobi estendibili. Gli spiracoli possono essere rotondi, ovali o a fessura e sono situati nella parte anteriore della cavità faringea. Endostilo piccolo con le estremità rialzate. In alcune specie simmetricamente a destra e sinistra della corda si trovano due o quattro cellule, dette cellule anficordali, la cui funzione ad oggi non è del tutto chiara.

Fritillaria pellucida forma *typica* (Busch, 1851)

CARATTERI DIAGNOSTICI

Tronco. Lunghezza fino a 2.2 mm. Più o meno rettangolare e compresso dorso-ventralmente, presenta una brusca curvatura a livello della regione faringea. All'estremità posteriore del tronco si trovano 2 prolungamenti cuticolari conici, ben separati e piuttosto lunghi. Gli spiracoli sono rotondi. La bocca ha il labbro superiore grande e quello inferiore, bilobato, con una fila di cellule tattili ciliate. Lo stomaco globoso è leggermente a sinistra dell'asse longitudinale del tronco. A sinistra si trova l'ovario sferico, mentre a destra c'è un testicolo massiccio asimmetrico, a forma di *r*.

Coda. Lunghezza fino a 3 mm è larga e termina con una spaccatura a forma di V. Essa è provvista di una larga muscolatura e di un paio di cellule anficordali da ciascun lato della corda, separate fra loro.

Fenaux (1993) classifica come *F. pellucida* forma *omani* quegli individui nei quali il testicolo ha forma di Y. Altri autori attribuiscono tale carattere alle forme mature di *F. pellucida* forma *typica*.

Caratteri utili per il riconoscimento: forma, testicolo, estensioni cuticolari, cellule anficordali.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Presente negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano, Antartico ed in Mar Rosso, *Fritillaria pellucida* f. *typica* è comune in Mediterraneo dove ha il massimo in gennaio-febbraio con temperatura compresa tra 13 e 14°C, mentre abbondanze minime si hanno con temperature maggiori di 20°C.

BIBLIOGRAFIA

- Brena, C., Cima, F. & Burighel, P. 2003. The highly specialised gut of Fritillariidae (Appendicularia : Tunicata). *Mar. Biol.* 143: 57-71.
- Siokou-Frangou, I., Papathanassiou, E., Lepretre, A. & Frontier, S. 1998. Zooplankton assemblages and influence of environmental parameters on them in a Mediterranean coastal area. *J. Plankton Res.* 20: 847-870.

TAV. 145

Genere: *Fritillaria* Fol, 1872
Famiglia: Fritillaridae Lohmann, 1915
Sub-famiglia: Fritillariinae

F. borealis è specie che presenta grande variabilità, per questo Lohmann (1931) ha creato due sottospecie e sette forme o varietà in base alla forma e posizione relativa del testicolo e dell'ovario ed alle caratteristiche della coda. Successivamente Tokioka (1960) ha ristretto la suddivisione a tre sole forme basandosi solamente sulla posizione relativa del testicolo e dell'ovario. Fenaux (1967) segue la classificazione di Tokioka. Secondo tale classificazione in Mediterraneo sono presenti due forme di *F. borealis*: forma *sargassi* e forma *intermedia*. Esse vengono di seguito descritte.

Fritillaria borealis forma *sargassi* Lohmann, 1896

Tronco. Lunghezza fino a 1.3 mm. Piriforme a forma di 8, con una parte posteriore ben allargata. La regione posteriore ha due estensioni cuticolari, generalmente solo nelle forme giovani. La bocca ha un labbro superiore prominente. Gli spiracoli sono piccoli e rotondi. Le gonadi occupano all'incirca la metà del tronco ed hanno una disposizione asimmetrica. Il testicolo è a forma di Y o di T con le estremità leggermente rialzate. Esso è adiacente sul lato sinistro all'ovario sferico.

Coda. Lunghezza fino a 2 mm. Ha muscolatura molto larga specialmente nella parte centrale. La sua estremità distale è tronca ed ha nel mezzo una profonda incisione. Cellule ancorali assenti.

Fritillaria borealis forma *intermedia* Lohmann, 1905

Tronco simile alla forma *sargassi*, dalla quale differisce per la forma e la disposizione delle gonadi: ovario sferico posto davanti al testicolo che è allungato.

La coda ha una muscolatura abbastanza larga.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Entrambe le forme di *Fritillaria borealis* descritte sono presenti in Atlantico, Pacifico, Indiano e Mar Rosso. Esse sono euriterme, comuni in tutto il Mediterraneo. A Villefranche-sur-mer *F. borealis* f. *sargassi* ha il massimo stagionale in dicembre-gennaio.

BIBLIOGRAFIA

- Esnal, G. B., Capitanio, F. L. & Simone, L. C. 1996. Concerning intraspecific taxa in *Fritillaria borealis* Lohmann (Tunicata, Appendicularia). *Bull. Mar. Sci.* 59: 461-468.
- Flood, P. R. 2003. House formation and feeding behaviour of *Fritillaria borealis* (Appendicularia : Tunicata). *Mar. Biol.* 143: 467-475.
- Lohmann, H. 1931. Die Appendicularien der Deutschen Tiefsee-Expedition. *Wiss. Ergebn. "Valdivia"* 21: 158 p.
- Hopcroft, R. R., Roff, J. C. & Bouman, H. A. 1998. Zooplankton growth rates: the larvaceans Appendicularia, *Fritillaria* and *Oikopleura* in tropical waters. *J. Plankton Res.* 20: 539-555.

Genere: *Fritillaria* Fol, 1872
Famiglia: Fritillariidae Lohmann, 1915
Sub-famiglia: Fritillariinae

CARATTERI DIAGNOSTICI

Tronco. Abbastanza stretto ed allungato, caratteristico perchè visto di profilo ha una forma ad accento circonflesso. Bocca con labbra superiori ed inferiori costituite da due grandi lobi laterali ed un lobo mediano. Spiracoli piccoli e tondi. Tubo digestivo longitudinale.

La coda ha una muscolatura larga e termina a punta.

Fritillaria formica forma *digitata* [Lohmann, in] Lohmann e Bückmann, 1926

Il lobo mediano del labbro superiore porta due piccole protuberanze digitiformi ciliate. Lo stomaco è voluminoso e piuttosto sferico. L'ovario è sferico posto davanti al testicolo. Quest'ultimo è di forma triangolare e negli individui maturi provvisto di due corni nella parte posteriore. Lunghezza del tronco e della coda, fino a 1.2 e 2.3 mm, rispettivamente.

Fritillaria formica forma *tuberculata* [Lohmann, in] Lohmann e Bückmann, 1926

Differisce dalla forma *digitata*, per le seguenti caratteristiche : (i) il lobo mediano del labbro superiore è allungato e porta due ciuffi di ciglia; (ii) il testicolo è arrotondato negli individui maturi; (iii) la muscolatura della coda è piuttosto stretta.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Le forme sopra descritte di *Fritillaria formica* si trovano in Atlantico, Indiano e Mar Rosso. *F. formica* forma *digitata* si trova inoltre in Pacifico e Antartico. In Mediterraneo a Villefranche-sur-mer *F. formica* è stata segnalata durante tutto l'anno in acque mesopelagiche (>200 m di profondità), mentre in inverno è registrato il suo massimo stagionale in acque più superficiali.

BIBLIOGRAFIA

Brena, C., Cima, F. & Burighel, P. 2003. The highly specialised gut of Fritillariidae (Appendicularia : Tunicata). *Mar. Biol.* 143: 57-71.

I Taliacei sono Tunicati pelagici con il corpo rivestito di una *tunica* trasparente più o meno spessa di natura cellulosica; Essi vengono suddivisi in tre ordini: Pirosonidi, Doliolidi e Salpidi, tutti con un ciclo vitale caratterizzato dall'alternanza di una generazione asessuata (*oozoide*) ed una sessuata (*blastozoide*), anche se nei Pirosoni la fase asessuata ha durata molto breve.

I **Dolioli** hanno forma di barilotto aperto alle due opposte estremità, in corrispondenza dei *sifoni boccale e cloacale*. Il corpo è rivestito di una tunica fine ed è provvisto di un certo numero di *fascie muscolari* chiuse ad anello, che con la loro contrazione permettono il movimento. Esse avvolgono una cavità interna attraversata obliquamente dalla *branchia* che è perforata da numerose fenditure allungate e separa la *cavità faringea* anteriore da quella *cloacale* posteriore. In posizione ventrale sono ben visibili gli organi interni tra cui l'*endostilo*, il *tubo digerente* con lo *stomaco* e l'*ano* e negli individui sessuati le *gonadi* (*testicolo* ed *ovario*). La posizione, la lunghezza e la forma di tali organi con numero e dimensione delle fasce muscolari, sono caratteri diagnostici per la classificazione. Il ciclo vitale dei dolioli è estremamente complesso e prevede l'alternarsi di un *oozoide* asessuato con diversi tipi di *blastozoidi*, di cui solo uno è sessuato.

Caratteristiche principali dei diversi stadi di sviluppo nel ciclo vitale dei Dolioli.

STADIO DI SVILUPPO	Larva	Oozoide	Ooz. Vecchio o Nutrice	Blastozoide		
				Gastrozoide	Forozoide	Gonozoide
GENERAZIONE	solitaria	solitaria, asessuata	solitaria, asessuata	coloniale sterile, asessuata	coloniale sterile, asessuata	fase adulta solitaria, sessuata
FORMA GENERALE	allungata o sferica	barilotto	barilotto, senza organi interni	appiattita	barilotto	barilotto
FASCE MUSCOLARI CIRCOLARI	presenti nel gio- vane embrione	9 fasce strette	9 fasce larghe	molto ridotte	8	8
BRANCHIA		piatta	assente	concava o piegata ad angolo		
PARTICOLARITÀ	caudata	appendice dorsale senza gemme	appendice dorsale con gemme	senza cavità cloacale	peduncolo ventrale	gonadi; in genere peduncolo ventrale

Dall'uovo fecondato si origina una *larva* quasi sempre caudata che per metamorfosi dà l'*oozoide*, provvisto di uno stolone ventrale e di un'*appendice dorsale* posteriore. La degenerazione progressiva degli organi interni ed in genere l'ispessimento delle fasce muscolari trasforma l'oozoide in *oozoide invecchiato* o *nutrice* che al termine della sua differenziazione vede le gemme prodotte dallo stolone migrare e fissarsi sull'appendice dorsale, disponendosi in tre file parallele. Dalle gemme delle due file laterali si differenziano i *gastrozoidi*, ovvero blastozoidi con un'ampia cavità faringea ed un apparato filtratore sviluppato, che restano attaccati all'appendice e nutrono la colonia. Da ciascuna gemma mediana si sviluppa invece un *forozoide* dalla tipica forma a barilotto, che rimane attaccato all'appendice per un certo tempo per poi staccarsi e condurre vita indipendente. Dalle gemme del peduncolo ventrale di ogni forozoide si originano individui sessuati ermafroditi, i *gonozoidi*, morfologicamente uguali ai forozoidi se si esclude la presenza delle gonadi. Nella cavità cloacale dei gonozoidi sono fecondate le uova che vengono poi rilasciate in mare ed una volta schiuse danno inizio ad una nuova generazione. In *Doliolum nationalis* è possibile osservare una variante del ciclo vitale, poichè vi possono essere individui asessuati, i *gonoforozoidi* che gemmano direttamente altri gonoforozoidi. La descrizione delle specie di dolioli che verrà data di seguito riguarda

solo i forozoidi e gonozoidi, sia perchè questi sono le forme più abbondanti sia perchè gli altri stadi non sono conosciuti in tutte le specie.

Le **Salpe** hanno un ciclo vitale più semplice rispetto a quello dei dolioli. Esse alternano un *oozoide* solitario asessuato con una generazione coloniale sessuata costituita da catene di *blastozoidi* ermafroditi prodotte dall'oozoide per segmentazione dello stolone, dal quale si staccano dopo un certo tempo per condurre vita indipendente. I blastozoidi sono di un solo tipo e all'interno di ciascuno di essi l'uovo fecondato dà un embrione che si trasforma poi in un nuovo oozoide. Blastozoide ed oozoide delle salpe hanno morfologia diversa ma sono entrambi caratterizzati da un corpo a simmetria bilaterale con un'ampia cavità interiore che si apre all'esterno tramite i sifoni boccale anteriore e quello cloacale posteriore. La cavità racchiude gli organi, tra cui l'*endostilo* ventrale, l'apparato digerente compatto che forma un *nucleo* denso e colorato posto sotto l'endostilo e la *branchia*, ridotta ad una singola lamella con due sole fenditure branchiali che divide obliquamente a metà la cavità faringea. Il corpo è attraversato da fasce muscolari generalmente interrotte ventralmente, il cui numero, forma e posizione sono importanti caratteri di classificazione. Il blastozoide si differenzia dall'oozoide per l'assenza dello stolone e la presenza di organi genitali.

Dolioli e salpe, grazie alle modalità dei loro cicli riproduttivi, possono raggiungere elevatissime concentrazioni in condizioni ambientali favorevoli, riducendo notevolmente con il pascolo la biomassa fitoplanctonica ed aumentando significativamente l'apporto di carbonio e azoto nella colonna d'acqua con i loro prodotti di escrezione.

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Bone, Q. 1998. *The Biology of Pelagic Tunicates*. Oxford University Press, pp. 340.
- Bone, Q., Carré, C. & Chang, P. 2003. Tunicate feeding filters. *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 83: 907-919.
- Braconnot, J. C. 1970. Contribution a l'étude des stades successifs dans le cycle des Tuniciers pélagiques Doliolides. I. les stades larvaire, oozoide, nourrice et gastrozoide. *Arch. Zool. exp. gén.* 111: 629-668.
- Braconnot, J. C. 1971a. Contribution à l'étude des stades successifs dans le cycle des Tuniciers pélagiques Doliolides II. Les stades phorozoides et gonozoide des Doliolides. *Arch. Zool. exp. gén.* 112: 5-31.
- Braconnot, J.C. 1971b. Contribution à l'étude biologique et écologique des tuniciers pélagiques salpides et doliolides. II Écologie des doliolides, biologie des deux groupes. *Vie Milieu, Série B*(3) : 437-467.
- Braconnot, J. C. 1973. Contribution à l'étude des stades successifs dans le cycle des Tuniciers pélagiques Salpides en Méditerranée. *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco* 71: 1-27.
- Garstang, W. 1933. Report on the Tunicata. Part 1. Doliolida. In: *British Antarctic ('Terra Nova') Expedition 1910. Natural History Report, Zoology*. Vol. 4(6), pp. 195-252.
- Godeaux, 1998. The relationships and systematics of the Thaliacea, with keys for identification. In: *The Biology of Pelagic Tunicates*. Oxford University Press, Oxford, pp. 340.
- Godeaux, J., Bone, Q. & Braconnot, J. C. 1998. Anatomy of Thaliacea. In: *The Biology of Pelagic Tunicates*. Oxford University Press, Oxford, pp. 340.
- Laval, P., Braconnot, J.-C. & Lins da Silva, N. 1992. Deep planktonic filter-feeders found in the aphotic zone with the Cyana submersible in the Ligurian Sea (NW Mediterranean). *Mar. Ecol.-Prog. Ser.* 79: 235-241.
- Katechakis, A., Stibor, H., Sommer, U. & Hansen, T. 2002. Changes in the phytoplankton community and microbial food web of Blanes Bay (Catalan Sea, NW Mediterranean) under prolonged grazing pressure by doliolids (Tunicata), cladocerans or copepods (Crustacea). *Mar. Ecol.-Prog. Ser.* 234: 55-69
- Ménard, F., Dallot, S., Thomas, G. & Braconnot, J. C. 1994. Temporal fluctuations of two Mediterranean salp populations from 1967 to 1990. *Mar. Ecol.-Prog. Ser.* 104: 139-152.
- Thompson, H. 1948. *Pelagic Tunicates of Australia*. Commonwealth Council for Scientific and Industrial Research, Melbourne, pp. 196.

Genere: *Dolioletta* Borgert, 1894
Famiglia: Doliolidae
Ordine: Doliolida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Forozooide e gonozooide. Lunghezza del gonozooide: fino a 10 mm. Forozooide e gonozooide hanno i seguenti tratti caratteristici: (i) il tubo digerente è attorcigliato su se stesso ad anello con l'ano in posizione mediana rivolto posteriormente e lo stomaco situato tra FV ed FVI; (ii) le branchie si estendono dorsalmente fino a FIII e ventralmente fino a FV, mentre posteriormente formano un'ansa che non supera FVI; (iii) l'endostilo è situato tra FII $\frac{1}{2}$ e FIV $\frac{1}{2}$. Il gonozooide ha un testicolo tubolare ed obliquo che si estende dall'ovario, in posizione ventrale, fino ed oltre FII dorsalmente.

Gli stadi larvale, oozooide, nutrice e gastrozooide di questa specie sono stati descritti ma non vengono qui presentati.

Caratteri utili al riconoscimento: branchie, endostilo, tubo digerente, testicolo ed ovario.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

La distribuzione di *Dolioletta gegenbauri* tocca le aree subtropicali dei tre principali oceani. Specie epipelagica abbondante in tutto il Mediterraneo, soprattutto in acque neritiche dove si riproduce una volta all'anno. I blastozoidi sono generalmente più abbondanti durante i mesi primaverili e sono prodotti dalle nutrici presenti in basse concentrazioni durante l'inverno.

D. gegenbauri raggiunge spesso elevatissime concentrazioni e con i suoi boli fecali può aumentare in maniera significativa l'apporto di carbonio e azoto nella colonna d'acqua e sul fondo. Questa specie può ingerire efficacemente grandi quantità di diatomee (>100 μ m di diametro) e di batteri (diam. 0.2-5 μ m). Esperimenti di laboratorio hanno messo in evidenza come i forozoidi di *D. gegenbauri* siano in grado di aumentare significativamente la produzione asessuata di gonozoidi in presenza di alte concentrazioni di cibo.

A differenza delle altre specie di dolioli, la larva di *D. gegenbauri* è priva di coda e non nuota.

BIBLIOGRAFIA

Gibson, D. M. & Paffenhöfer, G.-A. 2002. Asexual reproduction of the doliolid *Dolioletta gegenbauri* Uljanin (Tunicata, Thaliacea). *J. Plankton Res.* 24(7): 703-712.

TAVV. 146, 147 e 148

Genere: *Doliolina* Borgert, 1894
Famiglia: Doliolidae
Ordine: Doliolida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Forozooide e gonozooide. Lunghezza fino a 4 mm. Forozooide e gonozooide hanno i seguenti tratti caratteristici : (i) il tubo digerente forma un'ansa a U con l'ano rivolto dorsalmente a livello di FV, lo stomaco si situa tra FV e FVI; (ii) le branchie sono quasi piatte e situate tra FV ed FVI; (iii) l'endostilo è localizzato tra la zona che precede FIII fino quasi ad arrivare a FV.

Il gonozooide ha un testicolo piriforme e verticale tra FV ed FVI, che si insinua ventralmente al di sotto dell'intestino.

Gli stadi larvali oozooide, nutrice e gastrozooide di questa specie non sono qui descritti ma alcuni di essi sono presentati nella Tavola 147.

Doliolina mulleri varietà *krohni* è più grande della forma tipica dalla quale si distingue per la lunghezza dell'endostilo (da FII ad FIV-FV) e per le fessure branchiali più convesse. Il gonozooide ha un testicolo più allungato rispetto alla forma tipica.

Caratteri utili al riconoscimento: branchie, endostilo, tubo digerente, testicolo ed ovario.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

La distribuzione di *Doliolina mulleri*, specie più frequente alle latitudini temperato-fredde, tocca i tre principali oceani, escluse le aree polari.

D. mulleri è una delle specie più abbondanti in acque neritiche sottosuperficiali (attorno a 50 m di profondità) in tutto il Mediterraneo. In Mar Ligure si riproduce generalmente due volte all'anno, con un picco principale di blastozoidi in aprile-maggio ed uno minore in settembre-dicembre.

Il ciclo riproduttivo di *Doliolina mulleri* vede il rilascio immediato del forozooide appena formato. Per questo motivo, a differenza degli altri dolioli, non è possibile osservare lunghe colonie di blastozoidi sull'appendice dorsale della nutrice.

Per *D. mulleri* è stato misurato un tasso di filtrazione molto elevato, confrontabile a quello di *Doliolum nationalis*.

BIBLIOGRAFIA

Braconnot, J. C. 1971 b. Contribution à l'étude biologique et écologique des tuniciers pélagiques salpides et doliolides. II Écologie des doliolides, biologie des deux groupes. *Vie Milieu, Série B* (3): 437-467.

TALIACEI

Doliolum denticulatum Quoy e Gaimard, 1834

Doliolum nationalis Borgert, 1893

TAV. 149

Genere: *Doliolum* Quoy e Gaimard, 1834

Famiglia: Doliolidae

Ordine: Doliolida

Il genere *Doliolum*

Forozooide e gonozooide sono caratterizzati da un intestino lungo che forma un'ansa a destra oltrepassando la fascia muscolare VII, mentre l'ano si situa a livello di FVI. L'endostilo è corto e sta tra FII e FIV.

Caratteri da osservare per il riconoscimento delle specie sono: branchie, endostilo, tubo digerente, testicolo ed ovario.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Doliolum denticulatum* Quoy e Gaimard, 1834

Forozooide e gonozooide. Gonozooide lungo fino a 10 mm. Forozooide e gonozooide hanno le branchie molto arcuate che si estendono dorsalmente fino ad FII, ventralmente fino ad FIII e posteriormente formano un'ansa che supera FV di 2/3. Nel gonozooide il testicolo è orizzontale e lungo fin oltre FIII, arrivando talora a FII.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

La distribuzione tocca le aree subtropicali dei tre principali oceani. *Doliolum denticulatum* è una delle specie più abbondanti e diffuse in tutto il Mediterraneo, più frequentemente nelle acque del largo, con un massimo stagionale nei mesi primaverili. La sua presenza è generalmente legata ad acque con temperature superiori a 17°C.

CARATTERI DIAGNOSTICI DI *Doliolum nationalis* Borgert, 1893

Forozooide e gonozooide. Gonozooide lungo fino a 4 mm. Forozooide e gonozooide hanno le branchie molto arcuate che si estendono dorsalmente fino a FII, ventralmente fino ad FV e posteriormente formano un'ansa che supera FV di 2/3. Nel gonozooide il testicolo è orizzontale e corto e termina a livello di FIV.

In determinate condizioni ambientali si possono osservare *gonoforozoidi*, ovvero individui fertili che oltre alle gonadi hanno un peduncolo ventrale provvisto di gemme.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

La distribuzione tocca le aree subtropicali dei tre principali oceani. *D. nationalis* è una delle specie zooplanctoniche più abbondanti. In Mediterraneo in acque neritiche di superficie, ha le concentrazioni più elevate in settembre-novembre, talora anche in dicembre. Occasionalmente si possono osservare elevate densità in primavera. In Mediterraneo è stato osservato anche un ciclo di sviluppo "corto" di *D. nationalis* effettuato dal gonoforozooide il quale per gemmazione dal peduncolo ventrale produce altri gonoforozoidi. Grazie a tale particolarità questa specie può raggiungere elevatissime concentrazioni.

TAVV. 146 e 150

Genere: *Salpa* Forskål, 1775
Famiglia: Salpidae
Ordine: Salpida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Oozooide. Corpo a forma allungata, arrotondato anteriormente e tronco posteriormente. Lunghezza: fino a 38 mm. Il mantello è spesso. Le nove fasce muscolari sono interrotte ventralmente e sono disposte secondo il seguente schema : I, II, III fuse dorsalmente; IV, V, VI, VII separate e parallele fra loro; VIII e IX fuse dorsalmente.

Blastozooide. Corpo fusiforme ed asimmetrico munito di due prolungamenti conici, uno anteriore e l'altro posteriore, lunghi almeno 1/2 del corpo. Lunghezza: fino a 20 mm. Presenta sei fasce muscolari interrotte in corrispondenza della linea mediana ventrale e disposte nel modo seguente : I, II, III, IV fuse dorsalmente; V, VIa fuse dorsalmente; IV e V fuse lateralmente;

L'ovario è situato tra la fascia muscolare V e VIa e contiene un solo embrione.

Caratteri utili al riconoscimento: fasce muscolari, prolungamenti del mantello.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Salpa fusiformis è una specie ad ampia ripartizione geografica: 65°Lat.N - 65° Lat.S anche fino a 71°Lat N. Si trova in elevate quantità in tutto il Mediterraneo, sia in acque costiere che del largo dove è talora dominante. Abbondante soprattutto in inverno e primavera ed anche in autunno.

Comune nelle acque di superficie, è in grado di compiere ampie migrazioni verticali e sopporta temperature inferiori rispetto ad altre salpe comuni alle stesse latitudini.

S. fusiformis è caratterizzata da tassi di crescita molto elevati (ma più bassi rispetto a quelli misurati per *Thalia democratica*).

Occasionalmente infestata da parassiti, generalmente anfipodi Iperidei e copepodi del genere *Sapphirina*.

BIBLIOGRAFIA

- Braconnot, J. C., Choe, S. M. & Nival, P. 1988. La croissance et le développement de *Salpa fusiformis* Cuvier (Tunicata, Thaliacea). *Ann. Inst. Océanogr.* 64(2): 101-114.
- Nival, P., Braconnot, J. C., Andersen, V., Oberdorff, T., Choe, S. M. & Laval, P. 1985. Estimation de l'impact de Salpes sur le phytoplancton en mer Ligure. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.* 29 (9): 283-286.

Genere: *Iasis* Savigny, 1816
Famiglia: Salpidae
Ordine: Salpida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Oozooide. Corpo cilindrico, appuntito posteriormente in un mucrone terminale. Lunghezza massima: 50 mm. Il mantello è particolarmente spesso e rigido. Il sifone boccale è in posizione terminale mentre quello cloacale è spostato dorsalmente. Le cinque fasce muscolari sono molto larghe e formano anelli interrotti ventralmente e dorsalmente. Il nucleo dei visceri è situato nel mucrone.

Blastozooide. Corpo allungato e ovale, appuntito posteriormente in un mucrone. Il mantello è molto rigido. Lunghezza massima: 40 mm. I sifoni boccale e cloacale sboccano in due fessure dorsali. Le cinque fasce muscolari sono parallele fra di loro e caratterizzate come segue: I interrotta dorsalmente e ventralmente; II, III, IV, interrotte solo ventralmente; V interrotta ventralmente e divisa in due rami nella parte destra.

I testicoli sono lobati e disposti attorno al nucleo, situato sotto la V fascia muscolare. Tra la IV e V fascia ci sono fino a sette embrioni.

Caratteri utili al riconoscimento: fasce muscolari, mucrone.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Iasis zonaria è una specie semicosmopolita che caratterizza le acque temperate e tropicali. La sua distribuzione geografica si estende fino a 60° Lat.S (oceani Atlantico, Indiano e Pacifico) e fino a nord del Golfo dell'Alaska. In Mediterraneo si trova soprattutto durante i mesi invernali anche se alcuni anni può risultare del tutto assente.

Pur essendo concentrata in acque di superficie (0-200 m), sia neritiche che del largo, *Iasis zonaria* effettua migrazioni verticali.

La sua distribuzione spaziale sembra essere influenzata da quella della salinità. In alcuni casi quantità elevate di *I. zonaria* sono state trovate nello stomaco di acciughe.

BIBLIOGRAFIA

Mianzan H., Pajaro M., Alvarez Colombo G., Madirolas A. (2001). Feeding and survival-food: gelatinous plankton as a source of food for anchovies. *Hydrobiologia*, 451: 45-53.

TAV. 151

Genere: *Thalia* Forskål, 1775
Famiglia: Salpidae
Ordine: Salpida

CARATTERI DIAGNOSTICI

Oozooide. Corpo a forma di barilotto con la parte posteriore che termina in una punta o *mucrone*. Lunghezza: 12 mm. Il mantello, spesso e resistente è munito di due prolungamenti postero-laterali dritti e lunghi come metà della lunghezza del corpo. Vi sono inoltre due prolungamenti più corti dei precedenti situati più anteriormente nella regione dorsale e due piccoli processi laterali nella regione del sifone boccale. Le cinque fasce muscolari, le prime quattro ad anello continuo e l'ultima interrotta ventralmente sono disposte secondo il seguente schema: I, II e III fuse dorsalmente; IV e V fuse dorsalmente;

Il muscolo intermedio, che collega FI ai muscoli del sifone boccale, è ben sviluppato ed interrotto dorsalmente.

Blasto-zooide. Corpo ovale, arrotondato anteriormente e appuntito posteriormente. Lunghezza: 10 mm. Presenta quattro fasce muscolari non parallele fra di loro ed interrotte ventralmente, disposte nel modo seguente : I, II e III convergenti dorsalmente ma non fuse; IVa e IVb contigue o fuse dorsalmente. Il nucleo contenente i visceri è allungato e situato nel prolungamento posteriore. L'ovario è situato tra la fascia muscolare IVa e IVb e contiene un solo embrione.

Caratteri utili al riconoscimento: fasce muscolari, prolungamenti del mantello, mucrone.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA ED ECOLOGIA

Specie ubiquitaria, ha una distribuzione che tocca i tre principali oceani in aree subtropicali, subantartiche e artiche. *Thalia democratica* è la salpa più abbondante nelle acque superficiali di tutte le aree costiere del Mediterraneo dove raggiunge le concentrazioni più elevate in primavera-estate e talora in autunno.

I tassi di crescita riportati per questa specie sono tra i più alti per i metazoi e particolarmente elevato è l'impatto dovuto alla sua attività di pascolo sulle particelle in sospensione.

Occasionalmente infestata da parassiti, generalmente anfipodi Iperidei e copepodi del genere *Sapphirina*.

BIBLIOGRAFIA

Braconnot, J. C. 1963. Étude du Cycle Annuel des Salpes et Doliolides en Rade de Villefranche-sur-mer. *Journal du Conseil international pour l'exploration de la Mer* 28(1): 21-36.

LARVE DI CNIDARI TAVV. 152 e 153

La *planula* (Löven, 1835; Dalyel, 1847) è la larva primaria liberata alla schiusa dell'uovo dopo che l'ovocita è stato fecondato dagli spermatozoi (riproduzione sessuata). Essa è caratterizzata da un polo "anteriore" ed uno "posteriore", rispettivamente l'estremità più spessa e quella più fine della larva, è ciliata e nuota liberamente per un periodo che va da poche ore a più giorni, prima di fissarsi ad un substrato secondo una delle seguenti modalità: (i) fissazione del polo anteriore; (ii) fissazione di tutta la planula; (iii) fissazione di un lato; (iv) evoluzione diretta della larva in polipo senza attaccarsi ad un substrato (forme oloplanctoniche). La fissazione della planula dà inizio alla sua metamorfosi che prevede la migrazione degli cnidociti e degli cnidoblasti dall'endoderma verso l'ectoderma e la differenziazione della bocca dal polo posteriore. In alcuni casi la larva planula si incista prima di subire metamorfosi.

IDROZOI INCLUSI SIFONOFORI : alla planula possono seguire altre larve secondarie planctoniche, di cui alcune delle più rappresentative sono indicate qui di seguito :

- *Attinula*, caratteristica di alcune Anto-, Trachy- e Narcomeduse. Morfologicamente simile ad un piccolo polipo sessile, provvista di tentacoli ed immobile, si forma per una serie di differenziazioni dell'ectoblasto.
- *Conaria*, *rataria* e *ratarula* , larve di *Velella* (Anthomedusa).
- *Conaria* e *disconulla*, larve di *Porpita* (Anthomedusa).
- *Cystonula*, larva dei Sifonofori Cystonectae.
- *Siphonula*, larva dei Sifonofori Physonectae.
- *Calyconula*, larva dei Sifonofori Calycophorae.

SCIFOZOI : la planula si fissa al substrato e si trasforma in un piccolo polipo detto *scifistoma*, il quale può produrre nuovi scifistomi per gemmazione dalla parete della colonna o dagli stoloni.

Per strobilazione (=scissione trasversale) dello scifistoma si formano le giovani meduse dette *efire* capaci di nuotare attivamente. Esse sono costituite generalmente da 8 braccia (in alcuni casi 16), 4 perradiali e 4 interraddiali, ciascuna divisa all'estremità in due lobi. Si osserva anche un manubrio abbozzato che collega con l'esterno una cavità gastrica suddivisa in 8 tasche che si prolungano all'interno di ciascun braccio.

Con l'apparizione dei tentacoli si parla già di *metefira* che segna l'inizio delle varie fasi di metamorfosi dalle quali si otterrà la medusa adulta.

CUBOZOI : la planula si fissa al substrato e si trasforma in un *polipo primario*, che origina per gemmazione laterale nella metà inferiore del corpo un *polipo secondario*. Quest'ultimo si trasforma in una singola medusa per metamorfosi diretta.

LARVE DI CTENOFORI TAV. 152

La *cidippide* è la larva primaria degli Ctenari. Esistono oltre 100 tipologie diverse di questa larva che è tentacolata o priva di tentacoli rispettivamente negli individui delle classi Tentaculati e Nudi.

CYDIPPIDA e **BEROIDA** : lo sviluppo è diretto, ovvero l'embrione si trasforma progressivamente nell'adulto senza che il suo piano d'organizzazione subisca dei cambiamenti rilevanti. Per questo motivo le larve cidippidi delle specie appartenenti a questi gruppi sono molto simili agli individui adulti.

CESTIDA, LOBATA e PLATYCTENIDA : l'embriogenesi è seguita da una fase più o meno precoce e quindi più o meno lunga nella quale la larva cidippide subisce una serie di cambiamenti che è possibile definire metamorfosi, pur non prevedendo dei rimaneggiamenti strutturali profondi. La cidippide è caratterizzata da un corpo piriforme, un organo aborale ascendente ed un apparato tentacolare ben sviluppato e funzionante le cui file (8 file di palette raggruppate a due a due in ogni interradio) sono perpendicolari al faringe. I canali meridiani terminano a fondo cieco e non sono anastomizzati.

Sviluppo post-embrionale nei Lobata (esempio *Bolinopsis infundibulum*): La larva cidippide alla schiusa dell'uovo misura circa 0.5 mm in altezza. E' capace di nuotare attivamente e di catturare le prede con i tentacoli. A questa larva segue una *larva post-cidippide* di forma globosa alta fino a > 1 mm. In seguito la larva metamorfosa operando tre passaggi successivi : (i) allungamento dell'asse orale-aborale contemporaneamente ad una compressione lungo il piano tentacolare; (ii) riduzione delle strutture tentacolari; (iii) sviluppo dei lobi orali ed anastomosi dei canali gastrovascolari che li irrorano.

Sviluppo post-embrionale nei Cestida (esempio *Cestum veneris*): La larva cidippide è caratterizzata da file meridiane ad una sola palette poichè le 8 palette formano una corona ciliata discontinua. Essa presenta una compressione lungo il piano tentacolare e misura tra 0.8-5 mm. La metamorfosi della larva prevede l'allungamento dell'asse sagittale, l'anastomosi dei canali meridiani, faringei e delle ramificazioni periboccali e la riduzione delle strutture tentacolari.

BIBLIOGRAFIA

- Carré, D. 1967. Etude du développement larvaire de deux siphonophores: *Lensia conoidea* (Calycophore) et *Forskalia edwardsi* (Physonecte). *Cahiers de Biologie Marine* 8: 233-251.
- Carré, D. 1968. Sur le développement post-larvaire d'*Hippopodius hippopus* (Forsk.). *Cahiers de Biologie Marine* 9: 417-420.
- Carré, D. 1969. Etude histologique du développement de *Nanomia Bijuga* (Chiaje, 1841), siphonophore physonecte, Agalmidae. *Cahiers de Biologie Marine* 10: 325-341.
- Carré, C. & Carré, D. 1991. A complete life cycle of the calycophoran siphonophore *Muggiaea kochi* (Will) in the laboratory, under different temperature conditions: ecological implications. *Phil. Trans. R. Soc. Lon. B* 334: 27-32.
- Dawydoff, C. 1928. In: *Traité d'embryologie comparée des Invertébrés*. Masson, Paris, pp. 98-108.
- Hernandez-Nicaise, M. L. & Franc, J. M. 1993. Embranchement des Cténaires. Morphologie, biologie, écologie. In: *Cnidaires, Cténaires*. Masson, Paris, Vol. III (2), pp. 943-1055.
- Hyman, L. H. 1940. *The Invertebrates*. Mc Graw Hill, London, Vol. I, pp. 440-449.
- Mayer, A. G. 1912. Ctenophores of the Atlantic coast of North America. *Publ. Carnegie Inst. Wash.* 162:1-58.

Abbreviazioni utilizzate nelle Tavole (altre abbreviazioni sono indicate nelle legende delle tavole)

Brl, brattea larvale	Fp, filamento pescatore	Nlp, nectoforo larvale permanente
gv, cavità gastrovascolare	Ga, camera galleggiante	P, parassita
Cso, cavità sotto-ombrellare	Ggzp, gemma di gastrozooide 1 ^{ario}	Pn, pneumatofora
Dz, dattilozooide	GN, gemma di nectoforo	Ro, ropalio
Ect, ectoderma	Gzp, gastrozooide primario	St, statocisti
End, endoderma	L, lobo	Tt, tentacoli
Endp, endoderma primario	N, nectoforo definitivo	Ttg, tentacoli gastrici
Fa, faringe	Nlc, nectoforo larvale caduco	Zg, zona di gemmazione

LARVE DI EUFAUSIACEI TAV. 154

L'accoppiamento degli eufausiacei non è stato ancora osservato, ma probabilmente avviene di notte ed è portato a termine in pochi secondi. Le specie dei generi *Thysanopoda*, *Meganctiphanes* ed *Euphausia* lasciano le loro uova libere in acqua, mentre le specie dei generi *Nyctiphanes*, *Nematoscelis* e *Stylocheiron* portano le uova in una tasca incubatrice attaccata ai piedi toracici. Le specie che liberano le uova in acqua producono 40-500 uova per covata, secondo la specie e le dimensioni della femmina. *Nematoscelis megalops*, nonostante porti le uova nella tasca incubatrice, produce 220-250 uova di piccola grandezza. *Nyctiphanes couchii* produce 20-100 uova, mentre le specie di *Stylocheiron* 2-50 uova più grandi.

Dall'uovo schiude un **nauplius** che si sviluppa e muta a **metanauplius**. Quest'ultimo muta a 1° **calyptopis**. Vi sono tre stadi successivi di calyptopis che si differenziano per la diversa segmentazione dell'addome che alla fine porta 6 segmenti che terminano in telson e uropodi. Lo sviluppo degli occhi, tuttavia, rimane ancora coperto dal carapace. Agli stadi di calyptopis seguono gli stadi di **furcilia** che rassomigliano in miniatura agli adulti. Il 3° calyptopis muta a 1° furcilia. A questo stadio gli occhi sono liberi dal carapace e sono peduncolati. Gli stadi di furcilia sono caratterizzati dalla comparsa e sviluppo dei piedi addominali o pleiopodi. La differenziazione dei pleiopodi avviene nei primi tre o quattro stadi di furcilia. Anche le appendici toraciche (toracopodi) si sviluppano negli stadi di furcilia, ma il loro sviluppo non si completa se non passano attraverso molti stadi. Il numero minimo di furcilia richiesto da un eufausiaceo per diventare un adolescente è di 6, come nel krill antartico *Euphausia superba*. *Meganctiphanes norvegica* presenta 7 stadi di furcilia, *Euphausia kronii* 6, mentre le specie di *Thysanopoda* possono arrivare ad 11 stadi.

Il numero delle mute durante lo sviluppo varia non solamente tra le specie ma anche dentro la stessa specie, in tempi differenti nella stessa area e allo stesso tempo in differenti aree. Per completare lo sviluppo larvale passano 2 o 3 mesi. Le uova vengono generalmente deposte in primavera, cosicché le larve si sviluppano nel plancton in tarda primavera-estate. Lo sviluppo larvale viene di norma completato in luglio-agosto e gli adolescenti si accrescono in autunno, quando inizia la maturità sessuale, per riprodursi nella primavera prossima.

LARVE DI DECAPODI TAV. 155

I Crostacei Decapodi sono ben rappresentati nelle comunità marine. Alcune specie sono tipicamente pelagiche e vivono permanentemente in acque oceaniche (es. Sergestidi e Pasifeidi) mentre altre vivono da giovani e da adulti sul fondo e compiono solo il loro sviluppo larvale nel plancton (es. Brachiuri). Nel meroplancton neritico, uno dei gruppi di organismi meglio rappresentati è quello delle larve di Crostacei Decapodi. Non è facile identificare a quale specie appartengono le larve, ad eccezione delle regioni in cui si ha una buona conoscenza tassonomica degli adulti oppure quando la variabilità specifica è bassa.

La fase larvale di questi invertebrati è molto variabile e si manifesta con un ciclo vitale molto completo nei gruppi più primitivi, come Peneidi e Sergestidi, dove dall'uovo (0.15-0.60 mm) lasciato libero in acqua, si passa in successione a nauplius (3-7 fasi larvali), protozoea (3 fasi), mysis (3-4 fasi) e postlarva (fasi variabili). Il **nauplius** (0.2-0.6 mm) ha una forma ovale o piriforme che termina con una furca caudale; presenta un singolo occhio mediano e 3 paia di appendici cefaliche (antenne e mandibole). La **protozoea** (0.6-2.8 mm) presenta variazioni morfologiche importanti rispetto al nauplius. Si distinguono un capo coperto dal carapace, un paio di occhi composti, il torace (pereion) e l'addome (pleon) che termina con un telson biforcuto. Lo stadio di **mysis** (2.8-5.2 mm) ha sviluppato i piedi natatori (pereiopodi) ed i pleiopodi addominali; inoltre, il corpo è definitivamente formato dal cefalotorace e dall'addome. La **postlarva** è lo stadio finale dei Peneidi, dei Caridei e di qualche altro gruppo e morfologicamente rassomiglia molto più ai giovani che agli adulti della stessa specie. Le differenze si riscontrano nel numero di denti del rostro, nelle proporzioni del corpo e nei caratteri delle appendici.

In tutte le altre categorie tassonomiche l'uovo (0.4-4.0 mm) viene trattenuto dai pleiopodi e gli stadi larvali planctonici prendono diversi nomi. La **zoea** (0.15-15.0 mm) è lo stadio larvale più frequentemente trovato nel plancton ed è caratteristica dei Palemonidi e dei Brachiuri (granchi). La zoea si può assimilare allo stadio mysis dei Peneidi. Possiede un carapace cefalotoracico e un addome segmentato. Il telson può essere, nel primo substadio, subtriangolare e non si osservano ancora gli uropodi. Tutte le zoeae, usualmente, hanno un grande paio di occhi e molte spine sul carapace. La **megalo** (1.5-10.0 mm) è lo stadio di transizione tra le larve e i giovanili dei Brachiuri ed alcuni Anomuri. Il suo aspetto generale è come un granchio giovanile che di giorno ha tendenze bentoniche-demersali, ma di notte si può catturare in superficie grazie al movimento natatorio dei suoi pleiopodi addominali. Il **phyllosoma**, stadio larvale dei Palinuridi e Scillaridi, è equivalente alla zoea. Di aspetto inconfondibile, appiattito e con larghe appendici non è un organismo adattato per nuotare velocemente, però viene trasportato facilmente dalle correnti. Il phyllosoma si trasforma in uno stadio giovanile chiamato **puerulus**, il cui aspetto generale rassomiglia all'adulto. Il **glaucothoe** si riferisce allo stadio giovanile derivato dalla trasformazione della zoea di un paguride anomuro. Il 1° pleiopode è provvisto di chele; il 5° pereiopode, e alcune volte il 4°, sono più piccoli degli altri pereiopodi.

BIBLIOGRAFIA

- Boschi, E.E. 1981. Larvas de Crustacea Decapoda. In: Atlas del Zooplankton del Atlantico Sudoccidentale. Y métodos de trabajo con el zooplankton marino. D. Boltovskoy (Ed). Publicación especial del INIDEP, Mar del Plata, Argentina: 699-758.
- Pohle, G., Mantelatto, F.L.M., Negreiros-Fransozo, M.L. & Fransozo, A. 1999. Larval Decapoda (Brachyura). In: South Atlantic Zooplankton, Vol. 2. D. Boltovskoy (Ed). Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands: 1281-1351.

LARVE DI ORGANISMI BENTONICI TAVV. 156 A 168

LARVE DI NEMERTINI TAV. 156

I Nemertini sono invertebrati bentonici vermiformi, depressi nella parte posteriore del corpo, quasi cilindrici nella parte anteriore, ove è contenuta la proboscide estroflettibile. Nel phylum sono presenti diverse strategie riproduttive, che prevedono alcune lo sviluppo diretto, altre il passaggio attraverso più stadi larvali planctonici. La larva più comune è il *pilidium*, che ha dimensioni variabili da meno di 1 mm fino ad oltre 1,5 mm.

Il pilidium è costituito da un'episfera a forma di cupola e da una bocca ventrale; l'episfera ha una piastra dorsale da cui si diparte un ciuffo apicale di ciglia. Nelle larve ben sviluppate il margine laterale dell'episfera scende sotto la bocca a formare due lobi simmetrici ai lati del corpo. Le differenze tra le varie specie si esprimono attraverso una diversa forma sia dell'episfera che dei lobi.

LARVE DI POLICHETI TAVV. 157 e 158

I Policheti, classe del phylum Anellidi, sono organismi vermiformi caratterizzati da numerosi segmenti dotati di *parapodi*, estroflessioni laterali utilizzate per il movimento. La maggior parte dei Policheti adulti è bentonica e comprende forme sedentarie ed erranti; solo un piccolo numero di specie ha habitat planctonico (es. *Tomopteris*). Moltissime specie bentoniche hanno stadi di sviluppo planctonici e pertanto le larve di Policheti sono costituenti molto comuni del plancton neritico.

Nei Policheti a sviluppo indiretto sono distinguibili due stadi larvali: la *trocofora*, priva di segmentazione, e la larva segmentata, detta comunemente *nectochete*. Tra trocofora e nectochete si può individuare uno stadio intermedio, detto *metatrocofora*, nel quale la larva è già segmentata. Dopo un periodo planctonico, che varia da minuti a settimane per le larve che non si alimentano (lecitotrofiche), e da giorni a mesi per le larve che si nutrono di plancton (plancotrofiche), la nectochete subisce la metamorfosi. Una chiave per la distinzione dei diversi stadi è presente in Trégouboff & Rose (1957).

Trocofora: larva ciliata, larga anteriormente e affusolata posteriormente. Nonostante la trocofora dei Policheti possa variare molto nella morfologia, quasi sempre presenta una banda ciliata costituita da parecchie fila di ciglia (*prototroca*), utile per il movimento e talvolta l'alimentazione. La prototroca divide il corpo in due parti: l'episfera anteriore e l'iposfera posteriore. La bocca si apre ventralmente alla prototroca, l'ano è posteriore e terminale. E' presente un ciuffo apicale di ciglia, con forma e sviluppo diverso nei diversi gruppi. Alcune trocofores (es. Serpulidi, Eunicidi, ed altri) presentano una banda ciliata accessoria (*metatroca*), parallela alla prototroca e ventrale ad essa. Il battito delle ciglia della proto- e della metatroca avviene in senso opposto ed il cibo è spinto verso la bocca, lungo la doccia che si individua tra le due.

Metatrocofora: larva planctonica con marcata segmentazione. Durante lo sviluppo, l'iposfera della trocofora comincia ad allungarsi lungo l'asse antero-posteriore e si formano due o tre segmenti; possono cominciare a comparire i parapodi, con o senza setole, ma non ancora funzionanti.

Nectochete: larva portante parapodi funzionanti, utilizzati per la locomozione. Ha molti più segmenti setigeri della metatrocofora. La caratteristica di questo stadio è l'appiattimento del corpo accompagnato dall'allungamento dei parapodi. Le ciglia tendono a scomparire e la larva, con il passare del tempo, diventa bentonica.

Un tipo particolare di larva planctonica è quella degli Owenidae, detta *mitraria*, che ha forma triangolare con un margine ondulato dotato di ciglia; l'episfera possiede una forma ad elmetto, al di sotto del quale si individua l'iposfera, mentre un unico lungo caratteristico ciuffo di sete favorisce il galleggiamento.

Utili chiavi di riconoscimento al livello di famiglia, genere e specie sono disponibili in Trégouboff & Rose (1957), Lacalli (1980), Bhaud e Cazaux (1987) e Shanks (2002).

BIBLIOGRAFIA

Bhaud M. and Cazaux C., 1987 – Description and identification of polychaete larvae; their implications in current biological problems. *Oceanis*, 7: 1-63.

Lacalli T. C., 1980 – A guide to the marine flora and fauna of the Bay of Fundy: Polychaete larvae from Passamaquoddy Bay. *Canadian Technical Reports, Fisheries and Aquatic Sciences*, 940: 1-26.

<http://www.microscopy-uk.net/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.net/mag/artmar99/polych.html>

LARVE DI SIPUNCULIDI TAV. 159

I Sipunculidi sono un piccolo phylum di organismi marini vermiformi, cilindrici, senza segmentazione, muniti di una proboscide retrattile contornata da corti tentacoli. Nelle specie a sviluppo indiretto il primo stadio larvale è quello di *trocofora*, lecitotrofica, che può metamorfosare rapidamente in una forma giovanile simile all'adulto o svilupparsi in un altro stadio larvale detto *pelagosfera*, che a sua volta può essere lecitotrofico o planctotrofico.

Trocofora: il corpo della larva è diviso in due emisferi (anteriore e posteriore) dallo sviluppo di una banda ciliata completa preorale (*prototroca*). In alcune specie può essere presente una banda ciliata post-orale (*metatroca*). Nella piastra apicale, situata nell'emisfero anteriore, sono presenti due macchie ocellari.

Pelagosfera: il corpo si allunga, la prototroca si riduce o addirittura scompare, mentre più posteriormente si forma o si espande la seconda banda ciliata, la metatroca. In molte specie all'estremità posteriore del corpo si individua un organo retrattile, con funzione adesiva, detto *organo terminale*. Il corpo della pelagosfera planctotrofica è divisibile in tre regioni: la testa anteriore, una regione intermedia, in cui si individua la metatroca, ed il tronco. Nella regione della testa si apre ventralmente la bocca, mentre dorsalmente sono posizionate due macchie ocellari prominenti. La regione intermedia può espandersi notevolmente durante il nuoto, oppure essere retratta insieme alla testa dentro al tronco se la pelagosfera viene disturbata. Il tronco è la parte del corpo di maggiori dimensioni ed è estensibile attraverso movimenti di contrazione delle bande muscolari circolari e longitudinali situate nella parete del corpo. Le dimensioni delle pelagofere delle varie specie sono molto diverse, passando dai 200 ai 5000 µm nelle larve oceaniche teleplaniche.

LARVE DI CIRRIPEDI TAVV. 160 e 161

I Cirripedi sono Crostacei esclusivamente marini, che allo stato adulto sono sessili e presentano forme peduncolate e non peduncolate. Allo stato adulto sono molto devianti dalla organizzazione tipica dei Crostacei, ma vi assomigliano durante la vita larvale. Alcuni gruppi sono parassiti, altri vivono epibionti su differenti animali marini (Crostacei, Cetacei, Cheloni).

La fase pelagica del ciclo biologico dei Cirripedi consiste di due forme larvali successive, la fase di *nauplio*, presente in altri Crostacei, e la fase *cypris*, esclusiva dei Cirripedi.

Nauplio: subisce una serie di mute ed attraversa da quattro a sei stadi lecitotrofici o planctotrofici (Strathmann, 1987). Ogni stadio è più grande del precedente e presenta un maggior numero di setole sulle appendici. L'ultimo stadio naupliare muta nella larva *cypris*.

Alcune caratteristiche peculiari dei nauplii dei Cirripedi sono: superficie dorsale ricoperta da uno scudo cefalico di forma tipicamente triangolare; due caratteristiche spine fronto-laterali ai due apici anteriori del carapace; occhio naupliare prominente, sempre ben visibile al centro della parte anteriore del corpo; tre paia di appendici biramose; due strutture posteriori prominenti, la spina toracica dorsale e il ramo furcale ventrale. È possibile distinguere i nauplii dei Balanomorpha da quelli dei Lepadomorpha: nei Balanomorpha il labrum è trilobato, mentre nei Lepadomorpha è monolobato, anche se esistono alcune eccezioni. I nauplii del genere *Lepas* possiedono sul margine dorsale del carapace delle proiezioni tipiche e la spina dorsale toracica è lunga due volte il carapace.

In base al numero di setole sulle antenne ed alla presenza di spine addominali si possono riconoscere i vari stadi naupliari dei Balanomorpha (Shanks, 2002); le dimensioni dei diversi stadi variano da poco più di 100 µm a più di 500 µm di lunghezza (asse antero-posteriore).

Cypris: prende il nome dall'Ostracode del genere *Cypris* con il quale può essere confuso. È uno stadio che non si alimenta (privo di apparato digerente) e che anche per questo ha una durata breve. È lo stadio che individua il substrato adatto per l'insediamento e compie la metamorfosi finale in un giovane individuo sessile (Trégouboff & Rose, 1957; Shanks, 2002). Le sue caratteristiche sono: forma oblunga; carapace costituito da due valve; sei paia di appendici toraciche; due occhi composti, visibili contemporaneamente solo in visione dorsale, mentre in visione laterale è visibile un solo occhio; gocce lipidiche visibili in molte specie in posizione anteriore.

Le dimensioni dello stadio *cypris* variano da 400 ad oltre 1200 µm di lunghezza (asse antero-posteriore).

BIBLIOGRAFIA

www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjan99/barnac.html
<http://www.biosciences.bham.ac.uk/external/biofoulnet/>

LARVE DI MOLLUSCHI GASTEROPODI TAVV. 162 e 163

I Molluschi Gasteropodi hanno conchiglia univalve (solitamente con spirallatura elicoidale), che in alcune specie può essere anche assente; a volte interna, ma più spesso esterna, presenta forme molto varie e caratteristiche. Le forme adulte sono in maggior parte bentoniche, ma esistono anche alcune forme planctoniche che appartengono al gruppo degli Pteropodi (vedi Capitolo XX in questo volume).

Le due forme larvali caratteristiche dei Gasteropodi sono la *trocofora* ed il *veliger*, tuttavia è possibile trovare nel plancton anche post-larve ed individui giovanili, e questo vale sia per i Gasteropodi che per i Bivalvi. La fecondazione nei Gasteropodi può essere esterna o interna, e le uova prodotte possono essere di vario tipo. Si possono così rinvenire uova libere pelagiche ed anche ammassi di uova o capsule, sia pelagiche che depositate sul fondo.

Trocofora: alcuni dei Prosobranchi più primitivi schiudono dall'uovo come trocofore. Queste presentano, come le trocofore dei Policheti, un lungo ciuffo apicale di ciglia. Lo stadio trocofora dei Gasteropodi è piuttosto difficile da incontrare nei campioni di plancton a causa della sua breve durata; infatti, dopo poche ore, con la secrezione della conchiglia ed il processo di formazione del velum e del piede, essa si trasforma in veliger.

Veliger: la maggior parte dei Gasteropodi schiude dalle uova sotto forma di veliger. Tale stadio è facilmente distinguibile per la presenza di una conchiglia univalve, generalmente spiralata (detta *protoconca*) e di un *velum* anteriore, arrotondato e multilobato. Quest'ultima struttura viene utilizzata sia a scopo motorio che alimentare. La maggior parte dei veliger dei Gasteropodi possiede un opercolo calcareo, portato dalla porzione posteriore del piede, che permette la chiusura della conchiglia. Lo stadio di veliger può durare da qualche giorno a mesi, in relazione al tipo di alimentazione (lecito- o planctotrofica), alla specie ed ai fattori ambientali. In presenza di stimoli opportuni la vita planctonica termina ed inizia la metamorfosi ed il successivo insediamento con passaggio alla vita bentonica. La metamorfosi è sempre accompagnata dalla perdita o dal riassorbimento totale del velum che, per le funzioni motorie, viene sostituito dal piede.

L'organizzazione del veliger dei Gasteropodi assomiglia molto a quella di un adulto se si fa eccezione per il velum che è una struttura esclusivamente larvale. Per il riconoscimento a livello di famiglia, genere o specie, è necessario far riferimento alla forma ed alle sculture della protoconca ed alla forma del velum. A questo proposito va ricordato che per potere osservare il velum è necessario che i campioni siano freschi oppure che prima della fissazione in formalina siano stati passati in cloruro di magnesio al 7,5% per consentire la distensione degli esemplari. La protoconca talvolta permane all'apice della conchiglia dell'adulto ed è perciò possibile risalire alla specie, ma per la maggior parte dei casi non è possibile risalire oltre la famiglia o addirittura l'ordine, anche per la mancanza di chiavi di riconoscimento delle specie locali.

BIBLIOGRAFIA

I seguenti lavori possono consentire un approccio tassonomico ad un livello più approfondito su specie mediterranee.

Thiriot-Quévieux, C. (1967). Descriptions de quelques véligères planctoniques de gastéropodes. *Vie Milieu*, Ser. A, 18: 303-315.

Thiriot-Quévieux, C. (1969). Caractéristiques morphologiques des véligères planctoniques de gastéropodes de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, Ser. B, 20: 333-366.

LARVE DI MOLLUSCHI BIVALVI TAVV. 164 e 165

I Molluschi Bivalvi sono animali bentonici sessili o comunque sedentari, con il corpo racchiuso in una conchiglia costituita da due valve incernierate tra loro. Nella maggior parte dei Bivalvi la fecondazione è esterna ed avviene nella colonna d'acqua; dallo zigote si sviluppa prima una larva *trocofora* planctonica, ciliata e priva di conchiglia, e poi una larva *veliger*, dotata di conchiglia bivalve di composizione cuticolare e di un *velum* utilizzato per l'alimentazione ed il nuoto. Il *veliger* può durare da pochi giorni ad alcuni mesi, in relazione alla specie ed alle condizioni ambientali; la sua lunghezza, pur essendo specie-specifica, si aggira intorno ai 100-120 µm. Dopo la formazione della prima conchiglia larvale, detta prodissoconca I, la larva acquista una tipica forma ancora priva di umbone e con la cerniera dritta, da cui il nome di stadio D. La *prodissoconca II*, caratterizzata da linee di accrescimento concentriche, compare allo stadio di *veliconca*. Quando la larva è ormai prossima alla metamorfosi, sviluppa il piede e prende il nome di *pediveliger*.

La vita pelagica finisce con l'insediamento del pediveliger sul substrato e l'inizio del processo di metamorfosi, caratterizzato dalla scomparsa del velum e dalla secrezione della conchiglia dell'adulto (*dissoconca*) che differisce dalla prodissoconca per vari caratteri.

Specialmente nei campioni raccolti in acque poco profonde o vicino al fondo è possibile rinvenire post-larve di Bivalvi; questo può accadere per risollevarimento passivo ad opera delle correnti, o per una risospensione resa possibile dalla produzione di filamenti di bisso (es. *Mytilus* spp.) (Shanks, 2002).

Negli stadi larvali più precoci è spesso impossibile distinguere con certezza l'appartenenza ad una determinata specie, genere o addirittura famiglia di Bivalvi. Le caratteristiche che possono facilitare l'identificazione sono la forma della conchiglia e dell'umbone.

In alcune specie appartenenti agli ordini Nuculoida e Solemyoida, è presente una larva lecitotrofica, detta *perichlymma*, a forma di barilotto e con un ciuffo apicale di lunghe ciglia.

BIBLIOGRAFIA

I seguenti lavori, pur essendo relativi a specie americane, possono consentire un approccio tassonomico ad un livello più approfondito.

Chanley P. & Andrews J.D. (1971). Aids for identification of bivalve larvae of Virginia. *Malacologia*, 11(1): 45-119.

Loosanoff, V.L. & Davis, H.C. (1963). Rearing of Bivalve Molluscs. *Adv. Mar. Biol.*, 1: 1-136.

Lutz, R.A. & Kennish, M.J. (1992). Ecology and morphology of larval and early post larval mussels. In: "The Mussel *Mytilus*: ecology, physiology, genetics and culture", H.Gosling Ed., Elsevier, Amsterdam: 53-80.

Rees, C.B. (1950). The identification and classification of lamellibranch larvae. *Hull Bull. Mar. Ecol.*, 3: 73-104.

LARVE DI BRIOZOI TAV. 159

I Briozoi sono animali acquatici riuniti in colonie erette od incrostanti. Il singolo individuo (minore di 1 mm), lo *zooide*, è contenuto in un involucro di materiale organico o impregnato di sali di calcio, da cui fuoriesce il *lofoforo* che porta i tentacoli ciliati. Nell'ambiente marino vivono solo due classi del phylum Bryozoa: Stenolaemata e Gymnolaemata. La maggior parte dei Briozoi marini trattiene gli embrioni fino ad un certo momento dello sviluppo, poi rilascia uno stadio larvale lecitotrofico di breve durata detto larva *coronata*. Solo alcune specie di Gymnolaemata rilasciano zigoti che si sviluppano in una larva planctotrofica, detta *cyphonautes*. Data la diversa durata della vita pelagica, è più facile rinvenire nei campioni di plancton larve cyphonautes, piuttosto che larve coronate.

Stenolaemata: rilasciano solo larve coronate, piccole (100-150 µm di lunghezza), di forma ovoidale, lecitotrofiche, completamente ricoperte di ciglia.

Gymnolaemata: le loro larve coronate sono lecitotrofiche, di forma che può andare da sferica ad allungata; possiedono sempre una fascia ciliata, detta corona, un ciuffo anteriore di ciglia più lunghe detto ciuffo apicale, ed il sacco interno che è un'invaginazione dell'epidermide orale (Zimmer and Wollacott, 1977). Il cyphonautes ha una conchiglia bivalve chitinoso di forma triangolare, molto compressa lateralmente, talvolta ornamentata. L'organo apicale di senso è posizionato ad un apice del triangolo e la corona si estende lungo il lato opposto e fuoriesce attraverso l'apertura ventrale.

BIBLIOGRAFIA

Zimmer, R.L. and Woollacott, R.M., 1977. Structure and classification of Gymnolaemata larvae. In: "Biology of Bryozoans" R.M. Woollacott & R.L. Zimmer Eds, Academic Press, New York: 57-89.

LARVE DI FORONOIDEI TAV. 156

I Foronidei sono un gruppo di lofoforati vermiformi sedentari; il corpo è racchiuso in un tubo chitinoso a cui l'individuo è ancorato tramite l'ampolla, che è l'estremità bulbosa del corpo. Quasi tutte le specie presentano uno stadio larvale, detto *actinotroca*, che può permanere a lungo nel plancton, raggiungendo dimensioni notevoli (da 600 μm fino a 2,5 mm). Il corpo della larva è approssimativamente simile alla forma di un proiettile, con una porzione anteriore ad ombrello, detta cappuccio preorale. La regione intermedia presenta un anello di tentacoli muniti di ciglia, utilizzati sia per la locomozione che per l'alimentazione; nelle larve ben sviluppate il numero di tentacoli può variare tra le diverse specie da 10 a più di 40. Il tronco, che è la regione terminale del corpo ed anche la più estesa, contiene la maggior parte dell'intestino larvale e termina con l'ano circondato da una banda ciliata posteriore (telotroca). Man mano che procede lo sviluppo larvale, aumentano le dimensioni ed il numero di tentacoli. Proprio sulla base di questi due caratteri è possibile arrivare ad una determinazione specifica.

LARVE DI ENTEROPNEUSTI TAV. 156

Gli Enteropneusti sono invertebrati vermiformi bentonici appartenenti agli Emicordati. Possiedono una proboscide compatta seguita da un collare e da un tronco. Alcune specie hanno sviluppo diretto mentre altre (es. *Balanoglossus* spp.) sviluppano una larva *tornaria*. Alla schiusa le larve sono allo stadio di gastrula avanzata e sono uniformemente coperte di ciglia. Con il progredire dello sviluppo, le ciglia si concentrano in un'unica banda che forma un anello intorno alla bocca e si connette alla piastra apicale. Intorno all'ano si individua una *telotroca* dotata di lunghe ciglia, che partecipa alla locomozione. Con questo aspetto le larve possono permanere nel plancton da alcuni giorni ad alcune settimane o mesi; mediamente sono di piccole dimensioni, fino ad 1 mm, ma ci sono tornarie che raggiungono 1 cm. Fino ad un certo momento della vita larvale le bande ciliate diventano più complesse e si parla di tornaria tentacolata, poi cominciano a regredire fino a scomparire del tutto ed iniziano le fasi di allungamento del corpo e di metamorfosi. Nella parte mediana del corpo compare un restringimento circolare (collare) e si assiste ad un progressivo allungamento; anteriormente al collare si differenzia una proboscide, mentre posteriormente si individua un tronco allungato.

LARVE DI ECHINODERMI TAVV. 166 e 167

Gli Echinodermi sono invertebrati bentonici a simmetria pentaraggiata e forma corporea molto diversificata. È presente un dermascheletro formato da piastrine di CaCO_3 , variamente connesse tra loro. Le larve, a differenza degli adulti, hanno sempre simmetria bilaterale. I modelli di sviluppo nelle cinque classi degli Echinodermi possono essere riassunti in tre categorie: sviluppo diretto, larvale-semplifico e larvale-complesso. Nel modello larvale-semplifico è presente un unico stadio larvale lecitotrofico, nel modello larvale-complesso sono presenti più stadi larvali che possono essere lecitotrofici, planctotrofici o planctotrofici-facoltativi. Le larve planctoniche sono morfologicamente e funzionalmente molto diverse nelle diverse classi. Tutte possiedono bande ciliate che possono essere utilizzate per l'alimentazione e/o per la locomozione. Le larve planctotrofiche, che sono le più comunemente rinvenibili nei campioni di zooplancton, sono caratterizzate dalla presenza di un certo numero di lobi o braccia ciliate.

Classe Crinoidi. Echinodermi solitamente fissati al substrato per mezzo di un peduncolo e dotati di corpo centrale a forma di calice, appiattito sul lato superiore; possiedono 5 lunghe brac-

cia bifide, molto fragili, provviste di appendici ramificate. La maggior parte possiede solo una larva *doliolaria*, di forma ovoidale con 4-5 bande trasversali ciliate ed un ciuffo apicale di ciglia.

Classe Oloturoidi. Echinodermi con corpo di forma allungata grosso modo cilindrica, di consistenza molle o coriacea, con presenza di piccolissimi elementi scheletrici nel derma. Possiedono più forme larvali: *auricularia* planctotrofica, *doliolaria* (ricorda un doliolo) e *vitellaria*, entrambe a forma di barilotto e lecitotrofiche. In seguito si formano cinque tentacoli primari che si spingono fuori dall'invaginazione orale; la larva a questo punto viene detta *pentactula* ed è vicina alla metamorfosi.

Classe Echinoidi. Echinodermi dotati sempre di aculei mobili e caratterizzati da un guscio più o meno sferico o a disco con piastre scheletriche calcaree solidamente saldate tra di loro a formare un dermascheletro. Possiedono una larva detta *echinopluteo*, prima lecitotrofica poi planctotrofica, caratterizzata da braccia dirette anteriormente e sorrette da bacchette scheletriche di matrice calcarea; inoltre alcune parti scheletriche di supporto sorreggono la parte posteriore del corpo. Le parti scheletriche sono distinguibili nelle diverse specie per posizione e forma (per i caratteri diagnostici vedi Strathmann, 1979). L'*echinopluteo* precoce possiede quattro braccia; poi aumentano sia le dimensioni, sia il numero di braccia (fino ad otto). Allo stadio ad otto braccia comincia a divenire evidente sul lato sinistro del corpo, tra le braccia post-orali e postero-dorsali, l'abbozzo dell'individuo giovanile che può essere visto come un piccolo riccio di mare attaccato alla parete del corpo larvale.

Classe Asteroidi. Echinodermi caratterizzati da corpo piatto formato da un disco centrale e da braccia radiali, ambedue dotati di spine calcaree nella parte dorsale e pedicelli ambulacrali su quella ventrale. Gli stadi larvali più comuni sono rappresentati dalla *bipinnaria*, che può essere seguita dalla *brachiolaria*. La presenza di due bande ciliate permette di distinguere la larva bipinnaria dalla larva auricularia degli Oloturoidi che invece possiede un'unica banda ciliata. Il corpo della bipinnaria è ovoidale con due pieghe ventrali, numerosi lobi laterali ed un certo numero di braccia non sorrette da parti scheletriche di alcun tipo. Il numero e la dimensione delle braccia sono caratteri specie-specifici ed ogni coppia prende nome dalla propria posizione anatomica (es. antero-dorsali, medio-ventrali, ecc.). La *brachiolaria*, sempre planctotrofica, non è altro che una bipinnaria completamente sviluppata e caratterizzata da particolari strutture specializzate di attacco che sono le braccia brachiolari ed il disco di attacco. Ad un certo momento dello sviluppo si differenzia un abbozzo dell'individuo giovanile, nel quale è riconoscibile la simmetria radiata tipica dell'adulto.

Classe Ofiuroidi. Echinodermi caratterizzati da corpo appiattito dorso-ventralmente e provvisti di braccia dritte o ramificate che originano dal disco centrale solitamente di piccola dimensione. Possiedono tre stadi larvali planctonici che possono essere unici o successivi: *ofiopluteo* generalmente planctotrofico, *doliolaria* e *vitellaria*, entrambe lecitotrofiche e a forma di barilotto. Come l'*echinopluteo*, anche l'*ofiopluteo* è caratterizzato da braccia dirette anteriormente e sorrette da bacchette scheletriche, sempre compatte. L'abbozzo del giovanile si sviluppa sempre in posizione medio-ventrale e la metamorfosi può avvenire secondo due modalità: o con riassorbimento delle braccia all'interno dell'abbozzo del giovanile e comparsa di una *doliolaria*, o con il permanere delle braccia postero-laterali molto allungate, che vengono perdute solo al momento della metamorfosi.

BIBLIOGRAFIA

- McEdward, L. R and Janies, D. A. (1993). Life cycle evolution in asteroids: what is a larva? *Biol. Bull.*, 184: 255-268.
- McEdward, L. R and Janies, D. A. (1997). Relationship among development, ecology and morphology in the evolution of echinoderm larvae and life cycles. *Biol. J. Linn. Soc.*, 60: 381-400.
- McEdward, L. R. and Miner, B. G. (2001). Larval and life-cycle patterns in echinoderms. *Can. J. Zool.*, 79 (7): 1125-1170.
- Strathmann, M. F. (1979). Echinoid larvae from the northeast Pacific (with a key and comment on an unusual type of planktotrophic development). *Can. J. Zool.*, 57 (3): 610-616.

LARVE DI ASCIDIACEI TAV. 168

Gli Ascidiacei sono Tunicati coloniali o solitari, sessili o peduncolati, di forma sacciforme, che conducono vita bentonica ed hanno il corpo rivestito da una tunica spessa, cellulosica e proteica. Allo stato larvale assomigliano ai Larvacei (o Appendicularie). Le larve tipiche degli Ascidiacei, sono dette *giriniformi* (in inglese *tadpole*) e sono lecitotrofiche, con una vita larvale piuttosto breve; sono molto variabili nelle diverse specie per dimensioni, colore e complessità delle strutture interne.

Data la loro breve vita planctonica non è facile rinvenire le larve di Ascidiacei nei campioni di zooplankton e quando presenti possono essere confuse con le Appendicularie prive di loggetta. La somiglianza è basata sulla presenza in entrambe di un tronco ed una coda, che però presentano caratteristiche diverse. Un semplice carattere diagnostico può essere l'inserzione della coda; nelle larve di Ascidiacei la coda è inserita nella parte posteriore del tronco, mentre nelle Appendicularie si inserisce in posizione intermedia tra la bocca, anteriore, e l'estremità posteriore del tronco. Inoltre nel tronco delle Appendicularie mancano le papille adesive tipiche delle larve giriniformi degli Ascidiacei.

Le larve giriniformi degli Ascidiacei sono costituite da un tronco globoso, detto anche testa, e da una lunga coda; tutto il corpo larvale è rivestito dalla tunica. La parte anteriore del tronco si prolunga in 3 espansioni epidermiche, una ventrale e due dorsali, dette papille adesive, utilizzate per l'adesione al substrato al momento della metamorfosi. Nella coda è presente la notocorda, struttura comune a tutti i Cordati, che regredisce in poche ore al momento della metamorfosi ed è completamente assente negli Ascidiacei adulti.

BIBLIOGRAFIA

- http://www.mba.ac.uk/research/current%20Fellows/pemberton/ANP_images.htm
- <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artdec00/tunicp1.html>
- <http://life.bio.sunysb.edu/marinebio/larvae.html>

BIBLIOGRAFIA GENERALE

per il riconoscimento delle larve di organismi bentonici

- McEdward, L. 1995. Ecology of marine invertebrate larvae. CRC Press, Boca Raton, FL.: 464 pp.
- Shanks, A. L. 2002. An Identification Guide to the Larval Marine Invertebrates of the Pacific Northwest. Oregon State University Press, Corvallis, OR: 314 pp.
- Smith, D. L. & Johnson, K. B. 1996. A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa: 238 pp.
- Strathmann, M. F. 1987. Reproduction and development of marine invertebrates of the Northern Pacific. University of Washington Press, Seattle: 682 pp.
- Young, C. M., Sewell M. A., Rice, M. E. 2002 - Atlas of marine invertebrate larvae. Academic Press, San Diego: 626 pp.

<http://scaa.usask.ca/gallery/lacalli/>

<http://ebiomedica.com/gall/larvae/larva1.html>

<http://www.marecol.gu.se/projengl/kentberntssompen.html>

<http://darkwing.uoregon.edu/~remlet/interests.html>

<http://www.microscopy-uk.org.uk/micropolitan/marine/larva/index.html>

<http://www.euronet.nl/users/janpar/virtual/ocean.html>

<http://life.bio.sunysb.edu/marinebio/larvae.html>

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/index.htm>

<http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/art98/janstar.html>

CARATTERI DIAGNOSTICI - Forma ellissoidale caratteristica. Guscio sottile, trasparente, liscio, privo di ornamentazioni e non adesivo. Tessuto vitellino di riserva di aspetto granuloso o segmentato. Spazio perivitellino estremamente ridotto. Nessuna goccia d'olio. Lunghezza: asse maggiore 1,2 - 1,9 mm; asse minore 0,5 - 1,2 mm. In genere la taglia è maggiore all'inizio della stagione riproduttiva, quando le temperature sono più basse. Il rapporto tra i due assi è variabile: 1,20 x 0,50 mm (uova piccole) nell'Adriatico settentrionale; 1,36 x 0,63 mm (più grandi e ovali) nell'Adriatico centrale in acque a maggiore salinità.

Nel corso dello sviluppo embrionale, all'interno del guscio si evidenziano modificazioni morfologiche e morfometriche. Subito dopo la fecondazione, in corrispondenza di un polo della massa vitellina granulosa, si distingue il blastoderma, tessuto più scuro derivante dalla divisione delle cellule della morula; un'area embrionale più spessa individua il futuro asse dell'embrione. In una fase successiva, la massa vitellina viene avvolta fino alla chiusura del blastoporo, nel polo opposto; nell'ispessimento embrionale è possibile riconoscere i primordi della testa e degli occhi oltre ai somiti lungo l'asse del corpo. Nella fase terminale, la punta della coda si distacca dal sacco vitellino e la sua porzione libera si allunga; si definiscono gli occhi e l'intestino, che, nel tratto terminale, attraversa la pinna primordiale. Al termine, dopo 24-65 ore in relazione alla temperatura, l'embrione (lunghezza 2 mm) presenta solo le pinne pettorali differenziate, mentre l'apertura boccale non è ancora sviluppata e gli occhi non sono pigmentati. Sono presenti melanofori puntiformi nella regione caudale. Il sacco vitellino è tipicamente molto allungato.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA - L'acciuga è subtropicale (tra 62°N e 19°S). Molto comune nel Mar Mediterraneo e nei mari adiacenti (Mar Nero e Mar d'Azov). Presente anche nelle acque sud-occidentali del Mare del Nord (da Bergen, in Norvegia), nell'Atlantico Orientale (Canale della Manica, Golfo di Biscaglia, coste spagnole, portoghesi e africane fino all'Angola), nell'oceano Indiano occidentale e lungo le coste della Somalia.

ASPETTI ECOLOGICI - Uova pelagiche. Si mantengono al di sopra del termocline quando questo è ben definito, altrimenti scendono più in profondità. Vengono deposte in ambiente di piattaforma in aree interessate da risalita di acque profonde in corrispondenza di canyons sottomarini o in aree influenzate da importanti apporti fluviali (la salinità più favorevole è compresa tra 9 e 37,5‰). In Mediterraneo gli adulti depongono nei mesi primaverili ed estivi, preferibilmente tra 15 e 25°C: da maggio a settembre in Mar Ligure e Alto Tirreno; da aprile ad ottobre nell'Adriatico settentrionale e nel Mediterraneo occidentale (coste spagnole); da marzo a novembre nell'Adriatico centrale e nel Mare d'Alboran. Generalmente non si trovano uova in acque con temperature inferiori a 13°C.

BIBLIOGRAFIA

- Demir, N. 1965. Synopsis of biological data on anchovy *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) (Mediterranean and adjacent seas). *FAO Fish. Synops.*, 26 (1): 42pp.
- Moser, H.G. & Ahlstrom E.H. 1985. Staging anchovy eggs. In: Lasker, R. (Ed.), *An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the northern anchovy, *Engraulis mordax**. NOAA Tech Rep NMFS, 36: 100pp.
- Regner, S. 1985. Ecology of planktonic stages of the anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), in the Central Adriatic. *Acta Adriatica*, 26(1): 5-113.

TAV. 170

CARATTERI DIAGNOSTICI - Forma sferica. Guscio trasparente, iridescente, liscio, privo di ornamentazioni e non adesivo. Tessuto vitellino di riserva sferico (diametro 0,80 - 0,95 mm), trasparente, completamente segmentato o granuloso, formato da grosse vescicole di forma poliedrica irregolare e tangente al guscio in alto, nella posizione di galleggiamento. Spazio perivitellino particolarmente ampio. Una sola goccia d'olio trasparente e incolore (diametro 0,09 - 0,19 mm). Diametro dell'uovo fecondato: 1,2 - 2,0 mm (Tirreno meridionale: 1,50 - 1,70 mm; Adriatico centrale: 1,30 - 1,80 mm). La taglia decresce col progredire della stagione riproduttiva e l'aumento delle temperature superficiali.

L'uovo emesso non ancora fecondato ha spazio perivitellino e diametro ridotti. Subito dopo l'imbibizione, la divisione cellulare forma il blastoderma che inizia ad avvolgere il tessuto vitellino. Alla chiusura del blastoporo fa seguito il distacco dell'estremità della coda dalla massa vitellina. Sono possibili confusioni con uova sferiche di altre specie. Carattere distintivo è l'ampio spazio perivitellino. Questo è ridotto sia nell'uovo di *Sprattus sprattus*, che inoltre ha diametro mediamente inferiore (0,8 - 1,3 mm) ed è privo di goccia oleosa, sia nell'uovo di *Trachurus trachurus*, che inoltre ha diametro inferiore (meno di 1,04 mm) e goccia d'olio di diametro superiore (oltre 0,19 mm). Lo spazio perivitellino di *Argentina pyraena* è lievemente somigliante, ma la goccia d'olio è più grande (0,37-0,47 mm). Ancora più simile è l'uovo di *Sardinella aurita*, che ha un ampio spazio perivitellino, ma diametro generalmente inferiore (1,01 - 1,43 mm), goccia d'olio colorata e posizionata ventralmente nel vitello, anch'esso colorato.

Alla schiusa, la larva (3,5 mm) ha coda ben sviluppata, apertura boccale e cavità faringea ancora mancanti, occhi non pigmentati, sbocco dell'intestino vicino all'apice caudale, corpo sottile, trasparente (melanofori puntiformi sul capo e lungo il dorso in coppia per ciascun miomero. Sacco vitellino ellittico con goccia d'olio situata posteriormente.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA - Subtropicale (tra 66 e 15 °N). Sono note aree di riproduzione lungo le coste del Mediterraneo settentrionale (particolarmente in Adriatico) e ad ovest nel Mare d'Alboran. Meno comune nel Mediterraneo orientale. Presente anche nelle acque sud-occidentali del Mare del Nord, nel Baltico e nell'Atlantico orientale (Canale della Manica, coste spagnole e portoghesi e africane fino al Senegal).

ASPETTI ECOLOGICI - Uova pelagiche. Durante i primi stadi di sviluppo si mantengono intorno ai 20 metri di profondità. Col tempo affondano nella colonna d'acqua. La deposizione è localizzata in aree di piattaforma continentale influenzate da apporti fluviali e tendenti a restringersi con l'avanzare della stagione riproduttiva (salinità tra 27 e 38‰). Nel Mediterraneo sono presenti d'inverno, (ottobre) dicembre - febbraio (aprile). Nel Tirreno meridionale tra agosto e marzo. In Atlantico, secondo la latitudine: Canale della Manica, a giugno - luglio e a ottobre - novembre; Portogallo, da aprile a maggio; Marocco, a luglio-agosto e a gennaio-febbraio. Deposizione di preferenza tra 9 e 16°C e sviluppo in 5 - 3 giorni.

BIBLIOGRAFIA

Gamulin, T. & Hure, T. 1955. Contribution à la connaissance de l'ecologie de la ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique. Acta Adriatica, 7(8): 1-22.

CARATTERI DIAGNOSTICI - Forma sferica. Guscio sottile, trasparente e liscio, privo di pigmentazioni e di ornamentazioni. Tessuto vitellino di riserva quasi sferico, completamente anche se poco densamente segmentato. Spazio perivitellino relativamente sviluppato. Superficie del vitello costituita da due strati: esterno giallo pallido, traslucido con pieghe irregolari, e interno giallo arancio con screpolature retinate. Una sola goccia d'olio di colore giallo più o meno intenso. Diametro dell'uovo: 1,01 - 1,43 mm (Tirreno meridionale: 1,20 - 1,40 mm; Adriatico centrale: 1,13 - 1,43 mm; isole Baleari: 1,01 - 1,32). Le dimensioni sono ridotte prima della fecondazione, quando ancora la membrana dell'uovo non si è completamente espansa e lo spazio perivitellino è ridotto. Il diametro del vitello varia da 0,54 a 0,62 mm (media 0,59 mm). Poco prima della schiusa assume un aspetto ovale con asse maggiore di 0,7 - 0,9 mm e asse minore di 0,63 - 0,77 mm. Il diametro dell'unica goccia d'olio varia comunemente da (0,12) 0,13 a 0,14 (0,18) mm.

Gli embrioni vivi hanno una leggera colorazione ambrata e, subito prima della schiusa (meno di 3 mm), presentano piccoli melanofori in posizione dorsale e nella metà anteriore del corpo lungo la linea laterale. La goccia d'olio è visibile nel terzo posteriore del sacco vitellino, vicino al margine ventrale del vitello (e non nei pressi di quello posteriore come nelle uova di *Sardina pilchardus*, che differiscono anche per la maggiore dimensione e per la mancanza di colorazione della goccia d'olio e dell'embrione).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA -ropicale e subtropicale (tra 46°N e 36°S). Poco comune nel Mar Nero e nel Mediterraneo settentrionale; diffusa soprattutto nelle aree più calde, lungo le coste meridionali del Mediterraneo (Spagna e Nord-Africa, risalendo fino alla Sicilia e allo Ionio). Meno comune nel Tirreno, nel Mar Ligure e nell'Adriatico meridionale e centrale. Assente nell'Adriatico settentrionale. In Atlantico: coste africane, da Gibilterra fino alla baia di Saldanha in Sudafrica; coste americane da Capo Cod, negli Stati Uniti, attraverso Bahamas, Golfo del Messico e Carabi, fino alle coste argentine.

ASPETTI ECOLOGICI - Uova pelagiche e galleggianti in superficie (sopra i 25 m di profondità), particolarmente concentrate in corrispondenza delle platee continentali. La deposizione avviene durante tutto l'anno, ma con periodi di massima attività distinti nelle diverse aree di presenza. I riproduttori compiono lunghe migrazioni annuali cicliche per raggiungere le aree con caratteristiche ottimali di salinità (>35‰) e di temperatura minima (18 - 24 °C; nell'Adriatico meridionale, in particolare, 16 - 21°C): nel Mediterraneo meridionale depongono prevalentemente da giugno ad agosto e fino a settembre nelle parti orientali. Nell'Adriatico meridionale si rinvencono poche uova e solo nei mesi da maggio a luglio. Lungo le coste dell'Atlantico meridionale l'aspetto temporale/spaziale della riproduzione è complesso, con due principali periodi di deposizione legati al regime di upwelling: nel Senegal da febbraio a giugno e da ottobre a novembre; in Venezuela da gennaio a marzo e da ottobre a novembre. L'incubazione è breve (elevata temperatura di deposizione).

BIBLIOGRAFIA

- Ditty, J.G., Houde, E.D. & Shaw, R.F. 1994. Egg and larval development of spanish sardine *Sardinella aurita* (Family Clupeidae), with a synopsis of characters to identify clupeid larvae from the northern Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science*, 54(2): 367-380.
- Regner, S. 1977. On the plankton stages of gilt sardine, *Sardinella aurita* Valenciennes, in the Central Adriatic. *Acta Adriatica*, XVII(13):12pp.

TAV. 172

CARATTERI DIAGNOSTICI – Fase larvale, dalla schiusa (2,1-3,0 mm) a circa 5 mm: corpo allungato; sacco vitellino privo di goccia oleosa, non pigmentato, ristretto posteriormente ed allungato fino quasi all'ano; intestino sottile nella prima metà e ispessito nella seconda, dopo il piloro, con solchi trasversali precursori della valvola spirale; ano sul margine ventrale della pinna primordiale, in posizione arretrata (rapporto lunghezze standard/pre-anale = 1,3 circa); pochi melanofori puntiformi nella regione caudale; solo le pinne pettorali sono differenziate; apertura boccale e faringe assenti (si formano solo al termine della fase larvale, contemporaneamente all'avvio della pigmentazione degli occhi).

Fase post-larvale: inizia tra il 4° ed il 5° giorno, al completo assorbimento della riserva vitellina. Occhi pigmentati e argentei; otocisti molto grosse. Il corpo perde la sua trasparenza e la pigmentazione aumenta: riga di piccoli punti di pigmento sul lato inferiore del corpo, lungo l'intestino, dall'apertura anale alla coda e alla fine della pinna caudale; un melanoforo dietro il piloro ed uno sulla papilla anale. Vescica natatoria già in via di formazione, prominente, modifica l'andamento rettilineo del tubo digestivo subito dietro il piloro. Da 11 a 15 mm, muso depresso, appiattito dorsalmente; gola con punti di pigmento; una serie di 4-5 punti per lato situati sul dorso del tratto anteriore del tubo digerente; rapida regressione della pinna primordiale; pinna caudale inizialmente ancora asimmetrica ed infine simmetrica e biloba; pinne impari con numero definitivo di raggi. Caratteri distintivi rispetto agli altri clupeidi: testa lunga (circa 1/5 della lunghezza totale) e più corta della coda; pinna dorsale precoce, in posizione arretrata e contrapposta all'ano ed alla pinna anale, anch'essa precoce; ano in posizione più avanzata. Da 15 a 20 mm abbozzo e formazione delle pinne pelviche a livello del piloro; pinna caudale profondamente incavata. Mandibola ancora prominente sulla mascella superiore. Muso acuto. Fossette olfattive indivise ben visibili. Spazio pre-orbitale uguale o poco maggiore del diametro dell'occhio. Mascellari estesi fino al margine posteriore dell'occhio. Un cromatoforo lungo il margine anteriore libero dell'opercolo. Ano e pinna dorsale si spostano avanti. A 25 mm testa di aspetto adulto, lunga poco più di 1/6 della lunghezza totale. Profilo dorsale del muso convesso. Mascelle quasi uguali. Narici separate. Il corpo si ispessisce. Coda ora lunga 1/3 della lunghezza del corpo e circa 1,5 volte il capo. Pinne: dorsale e anale sempre sovrapposte; pelviche completamente sviluppate; pettorali ancora senza raggi. A 28 mm muso con mascella superiore prominente. A 33 mm corpo ispessito; pinne pettorali complete di raggi; intestino ricoperto dalla muscolatura addominale. Da 35 a 40 mm avviene la metamorfosi: comparsa delle squame e aspetto da adulto.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA – Come le uova.

ASPETTI ECOLOGICI - Come le uova. Il tempo di presenza delle larve coincide parzialmente con quello delle larve di sardinella ed è opposto a quello delle larve di sardina. Si trovano più numerose tra 10 e 20 metri di profondità, principalmente sopra il termoclineo e risalgono in superficie solo di notte. Le post-larve si nutrono di preferenza degli stadi di sviluppo dei copepodi.

BIBLIOGRAFIA

Regner, S. 1985. Ecology of planktonic stages of the anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), in the Central Adriatic. *Acta Adriatica*, 26(1): 5-113

CARATTERI DIAGNOSTICI – Fase larvale, dalla schiusa (lunghezza 3-4 mm) fino a circa 4 – 5,5 mm: corpo allungato (come in sardinella); sacco vitellino ampio, ellittico, con goccia oleosa trasparente nella porzione posteriore del sacco; metà anteriore dell'intestino molto sottile; la metà posteriore, dopo il piloro, è annulata e termina con l'ano, attraversando il margine ventrale dell'alta pinna primordiale, in posizione molto arretrata, vicino all'apice caudale (rapporto lunghezze standard/pre-anale = 1,2 circa); alcuni piccoli melanofori sul capo e due serie regolari di punti sul dorso, dalla testa alla coda, in coppia per ciascun miomero. Faringe e bocca mancanti; corpo trasparentissimo e sottile; occhi non pigmentati.

Fase post-larvale: ha inizio con il completo assorbimento della riserva vitellina, circa 5 giorni dopo la schiusa. Occhi pigmentati e otocisti grosse. Pigmentazione postlarvale solo al di sotto della corda: grosso cromatoforo sopra l'ano; un altro a metà del margine della regione caudale; un terzo alla base della pinna caudale; 4-5 cromatofori sulla gola; una serie lungo i lati del tubo digerente, visibili in superficie davanti al piloro e per trasparenza dietro; numerose e sottili strisce pigmentate sulla parete ventrale dell'intestino posteriore. Corpo allungato, 52 miomeri in totale (42 nel tronco, tra il margine posteriore del capo e l'ano). Muso depresso e un po' appuntito. Pinne pettorali corte e senza raggi distinti. Vescica natatoria visibile dietro il piloro solo a partire da circa 10 mm. Caratteri distintivi rispetto agli altri clupeidi: testa e coda quasi uguali e corte, circa 1/7 della lunghezza totale; ano molto arretrato rispetto al punto di inserzione della pinna dorsale. A circa 12 mm sono abbozzate la pinna caudale e la dorsale, quest'ultima con 7-8 raggi definitivi. Da 15 mm il corpo si allunga, la pinna caudale è simmetrica, solo leggermente incavata; pinne pelviche ancora mancanti; pigmentazione caudale simmetrica; l'anale è abbozzata. Appare qualche cellula pigmentata sulla nuca ed i cromatofori della pinna caudale divergono in una linea dorsale ed una ventrale. Da 20 a 40 mm comparsa delle pinne pelviche a metà tronco, immediatamente avanti la vescica natatoria ed il piloro, e molto avanti all'inserzione della pinna dorsale. In seguito la pinna dorsale migra verso il capo (fino a trovarsi, a 41 mm, a livello dell'inserzione delle pinne pelviche). La testa è affilata, non depressa. Diametro dell'occhio di poco inferiore allo spazio pre-orbitale. Le narici si separano. La muscolatura addominale circonda progressivamente l'intestino posteriore. Le pinne terminano lo sviluppo, eccetto le pettorali (numero raggi non ancora definitivo). Tra 40 e 50 mm si completa metamorfosi: il corpo si accorcia (tanto che testa e coda raggiungono entrambi 1/5 della lunghezza totale), cambia il colore (fascia pigmentata lungo la linea laterale e riflessi argentei sull'opercolo) e compaiono le squame.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA– Come le uova.

ASPETTI ECOLOGICI– Come le uova. Le larve appena schiuse sono poco attive e galleggiano sulla superficie dell'acqua con il sacco vitellino e la sua goccia d'olio verso l'alto. Con lo sviluppo aumenta l'attività di caccia e di nutrimento. Post-larve di 12-27 mm si nutrono solo di uova, larve o adulti di copepodi, rifiutando diatomee e flagellati. La distribuzione nella colonna d'acqua è irregolare ma, di solito, non si trovano nello strato più superficiale.

BIBLIOGRAFIA

Ré, P. 1983. Growth of pilchard larvae *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) in relation to some environmental factors. *Investigacion Pesquera*, 47(2):277-283.

TAV. 174

CARATTERI DIAGNOSTICI – Fase larvale, dalla schiusa (3-4 mm) a circa 5 mm: corpo allungato; sacco vitellino ellittico, con goccia oleosa di color ambra nella parte mediana del margine ventrale del sacco; parte anteriore dell'intestino, fino al piloro, sottile e più corta di quella posteriore che è ispessita da anulature che precorrono la valvola spirale; ano molto arretrato (rapporto lunghezze standard/pre-anale quasi 1,2); piccoli melanofori dorsali e lungo la linea laterale nella parte anteriore del corpo; pinna primordiale estesa; abbozzo delle pinne pettorali dietro le vescicole uditive; mascelle e bocca parzialmente sviluppate: occhi non pigmentati. La maggiore temperatura della stagione di deposizione accelera le fasi di sviluppo larvale rispetto alla sardina: già dopo 2 soli giorni gli occhi sono completamente pigmentati e si formano la bocca e le pinne pettorali.

Fase post-larvale: circa 3 giorni dopo la schiusa il sacco vitellino viene completamente assorbito. Circa 10 melanofori si allineano su ogni fianco all'addome, tra le pinne pettorali e il piloro. Ano con tre melanofori ovali ed in seguito lobati. A 8-9 mm si differenzia la vescica natatoria in corrispondenza del piloro. Caratteri distintivi rispetto agli altri clupeidi: testa lunga (1/5 della lunghezza totale); pinne pelviche inserite dietro al piloro e con sviluppo precoce (già a 15 mm); parte anteriore del tubo digerente breve. A 11 mm, la pinna anale è appena abbozzata, ma la dorsale è già completa del numero di raggi definitivo ed è inserita più anteriormente che in sardina; la caudale è già simmetrica ed un po' incavata, con raggi ben formati; vi è già l'abbozzo delle pelviche situato ben dietro al piloro (diversamente dalla sardina). Occhi molto grossi. Muso pure molto allungato. 48 è il numero medio dei miomeri. La pigmentazione caudale è asimmetrica: lobo dorsale con solo qualche cromatoforo alla base; lobo ventrale con una fascia che si estende fino all'estremità dei raggi inferiori. A 16 mm: testa molto lunga, coda corta (1/7 della lunghezza totale); caudale completamente formata e già profondamente incavata; anale ancora con i raggi abbozzati; la pinna dorsale, alta e ben formata, inizia la migrazione verso la testa. A 30 mm la dorsale è già più avanti delle pelviche; pinne tutte con i raggi definitivi (nelle ventrali sono 9, numero caratteristico per questa specie); la coda nettamente biloba. Spazio pre-orbitale maggiore del diametro dell'occhio. Narici separate. Aspetto adulto: sono evidenti le squame della carena ventrale. Oltre i 40 mm la metamorfosi è completa: opercolo e lato ventrale con abbondante argentatura, squame visibili distintamente su tutto il corpo.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA– Come le uova.

ASPETTI ECOLOGICI – Come le uova. Presenza nell'ittioplancton da maggio/giugno a settembre/ottobre. Gli stadi planctonici non si trovano a profondità maggiori di 25 m. Le temperature superficiali ottimali variano normalmente da oltre 22°C a quasi 24°C: si tratta di limiti di temperatura relativamente alti che, insieme alla posizione della goccia d'olio nella larva, aiutano a individuare gli elementi ittioplanctonici rispetto a quelli di sardina.

BIBLIOGRAFIA

- Jiang Sufei & Lin Liyu 1986. Studies on the eggs and larvae of *Sardinella aurita* (Cuv. & Val.) in the fishing grounds of Southern Fujian and the Taiwan Bank. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, Vol.4(1): 108-118.
- Regner, S. 1977. On the plankton stages of gilt sardine, *Sardinella aurita* Valenciennes, in the Central Adriatic. *Acta Adriatica*, XVII(13):12pp.

UOVA E LARVE DI PESCI

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- D'Ancona, U. 1931. *Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. Fauna Flora Golfo Napoli*, Monogr. 38(1-4): 1064 pp.
- Fage, L. 1920. Engraulidae, Clupeidae. *Report of the Danish Oceanographic Expedition 1908-10, Mediterranean and adjacent Seas*, 2, Biology, A.9: 140 pp.
- Marinero, J.-L. 1971. Contribution à l'étude des oeufs et larves pélagiques de poissons méditerranéens. V. Oeufs pélagiques de la Baie d'Alger. *Pelagos*, 3(1): 1-118.
- Ré, P. 1999. *Ictioplâncton estuário da Península Ibérica (Guia de identificação dos ovos e estados larvais planctónicos)*, Prémio do Mar, 1996. Câmara Municipal de Cascais. ISBN 972-637-065-5 : 163 pp.
- Russel, F.S. 1976. *The Eggs and Planktonic Stages of British Marine Fishes*. Academic Press, London. 524 pp.

INDICE TASSONOMICO

(in *corsivo* il numero della pagina nel Vol. 1 con la descrizione della specie ; in **grassetto** il numero della tavola nel Vol. 2 con le illustrazioni)

MEDUSE	11	1, 2	CLADOCERI	45	
<i>Aglaura hemistoma</i>	21	7	<i>Evadne nordmanni</i>	49	26
<i>Clytia</i> spp.	18	6	<i>Evadne spinifera</i>	50	26
<i>Clytia hemisphaerica</i>		6	<i>Evadne tergestina</i>	51	26
<i>Clytia mccradyi</i>		6	<i>Penilia avirostris</i>	46	24
<i>Eucheilota paradoxa</i>	16	5	<i>Podon intermedius</i>	48	25
<i>Laodicea undulata</i>	15	4	<i>Podon polyphemoides</i>	47	25
<i>Leuckartiana nobilis</i>		3			
<i>Leuckartiana octona</i>	14	3	COPEPODI	53	
<i>Liriope tetraphylla</i>	20	7	<i>Acartia adriatica</i>	117	85
<i>Obelia</i> spp.	17	6	<i>Acartia bifilosa</i>	113	81
<i>Rhopalonema velatum</i>	21	7	<i>Acartia clausi</i>	107	75
<i>Solmundella bitentaculata</i>	19	3	<i>Acartia discaudata</i>	108	76
			<i>Acartia discaudata</i>		
SIFONOFORI	23	8, 9	var. <i>mediterranea</i>	108	76
<i>Abylopsis tetragona</i>	38	20	<i>Acartia enzoi</i>	109	77
<i>Agalma elegans</i>	26	8, 10	<i>Acartia italica</i>	114	82
<i>Bassia bassensis</i>	39	21	<i>Acartia longiremis</i>	110	78
<i>Chelophyes appendiculata</i>	35	17	<i>Acartia margalefi</i>	111	79
<i>Eudoxoides spiralis</i>	36	17	<i>Acartia negligens</i>	116	84
<i>Forskalia edwardsi</i>	29	11	<i>Acartia teclae</i>	112	80
<i>Halistemma rubrum</i>	27	10	<i>Acartia tonsa</i>	115	83
<i>Hippopodius hippopus</i>	30	12	<i>Anomalocera patersoni</i>	103	72
<i>Lensia campanella</i>	32	14	<i>Calanus helgolandicus</i>	58	27
<i>Lensia conoidea</i>	33	15	<i>Calocalanus adriaticus</i>	67	36
<i>Lensia subtilis</i>	33	15	<i>Calocalanus contractus</i>	68	37
<i>Muggiaea atlantica</i>	34	16	<i>Calocalanus neptunus</i>	69	38
<i>Muggiaea kochi</i>	34	16	<i>Calocalanus pavo</i>	70	39
<i>Nanomia bijuga</i>	28	8, 11	<i>Calocalanus plumulosus</i>	71	40
<i>Rhizophysa filiformis</i>		8	<i>Calocalanus styliremis</i>	72	41
<i>Sphaeronectes gamulini</i>	37	19	<i>Calocalanus tenuis</i>	73	42
<i>Sphaeronectes gracilis</i>	37	18	<i>Candacia giesbrechti</i>	101	70
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	37	18	<i>Candacia armata</i>	101	70
<i>Sulculeolaria quadrivalvis</i>	31	9, 13	<i>Centropages krøyeri</i>	94	63
			<i>Centropages ponticus</i>	95	64
CTENOFORI	41	22	<i>Centropages typicus</i>	96	65
<i>Beroe forskali</i>	44	23	<i>Centropages violaceus</i>	97	66
<i>Beroe ovata</i>	44	23	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	75	44
<i>Cestum veneris</i>		22	<i>Clausocalanus furcatus</i>	76	45
<i>Deiopea kaloktenota</i>		22	<i>Clausocalanus jobei</i>	77	46
<i>Hormiphora plumosa</i>	43	23	<i>Clausocalanus lividus</i>	78	47
<i>Pleurobrachia rhodopis</i>	43	23	<i>Clausocalanus mastigophorus</i>	79	48
			<i>Clausocalanus parapergens</i>	80	49

<i>Clausocalanus paululus</i>	81	50	<i>Oncaea conifera</i>	133	101
<i>Clausocalanus pergens</i>	82	51	<i>Oncaea curta</i>	134	102
<i>Chytemnestra rostrata</i>	132	100	<i>Oncaea media</i>	135	103
<i>Chytemnestra scutellata</i>	132	100	<i>Oncaea scottodicarloi</i>	137	105
<i>Copilia mediterranea</i>	142	110	<i>Oncaea mediterranea</i>	136	104
<i>Copilia quadrata</i>	142	110	<i>Oncaea venusta</i>	138	106
<i>Copilia vitrea</i>	142	110	<i>Paracalanus denudatus</i>	64	33
<i>Corycaeus brehmi</i>	143	111	<i>Paracalanus nanus</i>	65	34
<i>Corycaeus clausi</i>	144	112	<i>Paracalanus parvus</i>	66	35
<i>Corycaeus flaccus</i>	145	113	<i>Paracandacia bispinosa</i>	102	71
<i>Corycaeus furcifer</i>	146	114	<i>Paracandacia simplex</i>	102	71
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	147	115	<i>Paracartia grani</i>	118	86
<i>Corycaeus limbatus</i>	148	116	<i>Paracartia latisetosa</i>	119	87
<i>Corycaeus ovalis</i>	149	117	<i>Paraeuchaeta hebes</i>	86	55
<i>Corycaeus typicus</i>	150	118	<i>Pleuromamma abdominalis</i>	92	61
<i>Ctenocalanus vanus</i>	83	52	<i>Pleuromamma gracilis</i>	93	62
<i>Diaixis pygmaea</i>	89	58	<i>Pontella lobiancoi</i>		73
<i>Eucalanus attenuatus</i>	62	31	<i>Pontella mediterranea</i>		73
<i>Eucalanus elongatus</i>	62	31	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	74	43
<i>Eucalanus monachus</i>	62	31	<i>Pteriacartia josephinae</i>	120	88
<i>Euchaeta acuta</i>	84	53	<i>Sapphirina</i> spp.	140	108
<i>Euchaeta marina</i>	85	54	<i>Scolecithricella dentata</i>	88	57
<i>Euterpina acutifrons</i>	131	99	<i>Scolecithrix bradyi</i>	87	56
<i>Farranula rostrata</i>	151	119	<i>Temora longicornis</i>	90	59
<i>Heterorhabdus papilliger</i>	100	69	<i>Temora stylifera</i>	91	60
<i>Isias clavipes</i>	98	67	<i>Vettoria granulosa</i>	141	109
<i>Labidocera acutifrons</i>	105	74	<i>Vettoria longifurca</i>	141	109
<i>Labidocera brunescens</i>	105	74	<i>Vettoria parva</i>	141	109
<i>Labidocera wollastoni</i>	105	74			
<i>Lubbockia aculeata</i>	139	107	MISIDACEI	153	120
<i>Lubbockia squillimana</i>	139	107			
<i>Lucicutia flavicornis</i>	99	68	EUFAUSIACEI	155	121
<i>Lucicutia gemina</i>	99	68	<i>Euphausia krohni</i>	160	125
<i>Macrosetella gracilis</i>	130	98	<i>Euphausia brevis</i>	161	126
<i>Mecynocera clausi</i>	63	32	<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	158	123
<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	60	29	<i>Nematoscelis megalops</i>	162	127
<i>Microsetella norvegica</i>	128	96	<i>Nyctiphanes couchi</i>	159	124
<i>Microsetella rosea</i>	129	97	<i>Stylocheiron longicorne</i>	164	129
<i>Nannocalanus minor</i>	61	30	<i>Stylocheiron submi</i>	163	128
<i>Neocalanus gracilis</i>	59	28	<i>Thysanopoda aequalis</i>	157	122
<i>Oithona decipiens</i>	121	89			
<i>Oithona longispina</i>	122	90	PTEROPODI	165	130
<i>Oithona nana</i>	123	91	<i>Cavolinia gibbosa</i>	168	132
<i>Oithona plumifera</i>	124	92	<i>Cavolinia inflexa</i>	168	130, 132
<i>Oithona setigera</i>	125	93	<i>Cavolinia tridentata</i>	168	132
<i>Oithona similis</i>	126	94	<i>Clio cuspidata</i>	169	133
<i>Oithona tenuis</i>	127	95	<i>Clio pyramidata</i>	169	133

<i>Creseis acicula</i>	170	131
<i>Creseis virgula</i>	170	131
<i>Cymbulia peroni</i>	171	134
<i>Diacria trispinosa</i>	169	133
<i>Hyalocylis striata</i>	170	131
<i>Limacina inflata</i>	167	131
<i>Peraclis bispinosa</i>	171	134
<i>Pneumoderma mediterraneum</i>	130	
<i>Styliola subula</i>	170	131

CHETOGNATI	173	135
<i>Krohnitta subtilis</i>		139
<i>Pterosagitta draco</i>	188	139
<i>Sagitta bierii</i>	176	138
<i>Sagitta bipunctata</i>	177	137
<i>Sagitta decipiens</i>	178	137
<i>Sagitta enflata</i>	179	136
<i>Sagitta friderici</i>	180	137
<i>Sagitta hexaptera</i>	181	136
<i>Sagitta lyra</i>	182	136
<i>Sagitta megalophthalma</i>	183	139
<i>Sagitta minima</i>	184	137
<i>Sagitta planctonis</i>		139
<i>Sagitta serratodentata</i>	186	138
<i>Sagitta setosa</i>	185	136
<i>Sagitta tasmanica</i>	187	138
<i>Spadella cephaloptera</i>	175	136

APPENDICOLARIE	189	140, 141
<i>Fritillaria borealis</i>	196	145
<i>Fritillaria formica</i>	197	145
<i>Fritillaria pellucida</i>	195	144
<i>Oikopleura albicans</i>	193	140, 142
<i>Oikopleura cophocerca</i>	193	142
<i>Oikopleura dioica</i>	192	140, 141
<i>Oikopleura fusiformis</i>	194	143
<i>Oikopleura longicauda</i>	194	143

TALIACEI	199	146, 147
<i>Doliioletta gegenbauri</i>	201	147, 148
<i>Doliolina mulleri</i>	202	146 -148
<i>Doliolum denticulatum</i>	203	149
<i>Doliolum nationalis</i>	203	149
<i>Iasis zonaria</i>	205	150
<i>Salpa fusiformis</i>	204	146, 150
<i>Thalia democratica</i>	206	151

LARVE di:		
Cnidari	207	152, 153
Ctenofori	207	152
Eufausiacei	209	154
Decapodi	210	155
Organismi bentonici:		
Ascidieci	218	168
Bivalvi	214	164, 165
Briozoi	215	159
Cirripedi	212	160, 161
Echinodermi	216	166, 167
Enteropneusti	216	156
Foronoidei	216	156
Gasteropodi	213	162, 163
Nemertini	211	156
Policheti	211	157, 158
Sipunculidi	212	159

UOVA DI PESCI		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	221	169
<i>Sardina pilchardus</i>	222	170
<i>Sardinella aurita</i>	223	171

LARVE DI PESCI		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	224	172
<i>Sardina pilchardus</i>	225	173
<i>Sardinella aurita</i>	226	174

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

per l'identificazione e la cattura dello zooplancton

- Boltovskoy D. 1999. *South Atlantic zooplankton*, 1-2. Backhuys Publischers, Leiden.
- Riedl R. (1991). *Fauna e Flora del Mediterraneo*, Franco Muzzio & C. Ed., Padova, 777 pp.
- Todd C. D., Laverack, M. S., Boxshall G. 1996. *Coastal Marine Zooplankton : A Practical Manual for Students*. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 114 pp.
- Trégouboff G & Rose M. 1957. Manuel de planctonologie méditerranéenne, 1-2. Paris (Centr Nat. Rech. Scient. Paris): 587 pp. (1), 207 pls (2).
- Zunini Sertorio T. 1990. Campionamento dello zooplancton. *In*: Nova Thalassia, Vol 11, 265-275.

NOTE

[illegible]