

## DICYEMIDA

GIAMBATTISTA BELLO

Arion, C.P. 61 - 70042 Mola di Bari (BA), Italia.  
giabello@libero.it

Nella precedente Checklist dei Diciemidi (Hochberg e Bello, 1995) si sottolineava la mancanza totale, nei decenni precedenti, di studi di ambito mediterraneo su questo phylum, i cui membri sono tutti simbionti obbligati delle sacche renali di cefalopodi. In anni recenti abbiamo assistito ad un crescente interesse verso la sistematica e la biologia di questi animali, che ha prodotto diversi importanti lavori e la descrizione di numerose nuove specie. Oggi si conoscono un centinaio di specie distribuite in otto generi, i quali però necessitano una revisione (Furuya *et al.*, 2004a). Contrariamente alla convinzione che i Diciemidi vivessero solo in cefalopodi bentonici, alcuni di essi sono stati rinvenuti anche in cefalopodi pelagici (Furuya *et al.*, 2004b).

Grazie alle tecniche filogenetiche molecolari è stato dimostrato che i Diciemidi (o Rhombozoi) non sono “mesozoi”, cioè organismi evolutivamente intermedi fra protisti e metazoi, bensì sono da ascrivere ai Triploblastoidea (Katayama *et al.*, 1995), in posizione basale secondo Zrzavý *et al.* (1998) o più evoluta secondo Kobayashi *et al.* (1999), per i quali essi sono membri dei Lophotrochozoa fortemente degenerati a causa della vita endoparassitaria. Per completezza di informazione va, infine, menzionata l'ipotesi che i Diciemidi siano organismi chimera di animali e protisti (Noto e Endoh, 2004). Il dibattito sull'affinità fra Dicyemida e Orthonectida, in altri termini sulla monofileticità o meno di Mesozoa, non può dirsi concluso (si veda il capitolo di questa Checklist dedicato agli Ortonettidi); qui, seguendo l'opinione prevalente, consideriamo e trattiamo i due taxa come phyla distinti e separati.

Per quel che riguarda il Mediterraneo, l'unica novità è rappresentata dal lavoro di Furuya e Hochberg (1999), in cui vengono descritte tre specie nuove per la scienza: *Dicyema whitmani*, *Dicyema banyulensis* e *Dicyema benedeni*; solo la prima di esse è presente in acque italiane. Il numero delle entità specifiche mediterranee sale così a 17, delle quali 14 pertinenti alla fauna italiana; le tre specie non ritrovate finora nei nostri mari sono *Pleodicyema delamarei* Nouvel, 1961 e le neodescritte *D. banyulensis* Furuya e Hochberg 1999 e *D. benedeni* Furuya e Hochberg 1999.

Questa checklist è ampiamente basata su quella precedente (Hochberg e Bello, 1995), alla quale si rimanda per le informazioni circa le fonti utilizzate per la sua stesura. Rispetto alla prima, contiene una specie in più. È opportuno sottolineare che la distribuzione di diversi diciemidi è riportata in alcuni settori in cui essi non sono stati effettivamente rinvenuti, ma in cui, sulla base della loro prevalenza di infestazione e della

In the previous Checklist, Hochberg & Bello (1995) stressed the total lack of recent studies on Mediterranean dicyemids. All the members of this phylum live as endosymbiont in the renal sacs of cephalopods. In recent years, interest in the systematics and biology of these animals has grown steadily, and several important papers containing the description of quite a few new species have been published. Today we know of some hundred specific entities which are distributed across eight genera; the latter are in need of revision (Furuya *et al.*, 2004a). The general belief that the dicyemids live only in benthic cephalopods was dismissed by Furuya *et al.* (2004b) when they also found them in oceanic cephalopods.

Thanks to molecular phylogenetic techniques, the Dicyemida (or Rhombozoa) were shown not to be “mesozoans”, that is, organisms in between (in the evolutionary sense) the protists and the metazoans. Indeed they are ascribed to the Triploblastoidea (Katayama *et al.*, 1995), either in a basal position (Zrzavý *et al.*, 1998) or in a more advanced one (Kobayashi *et al.*, 1999). According to the latter authors, they are members of the Lophotrochozoa, and are greatly morphologically simplified because of the endoparasitic life. Lastly, the hypothesis that the dicyemids are chimeric organisms of animals and protists has to be mentioned (Noto and Endoh, 2004). The debate about the genetic relationship between the Dicyemida and the Orthonectida, that is, whether the Mesozoa are monophyletic or not, is not yet over (see also the Orthonectida chapter of this Checklist). Here these two taxa are dealt with as distinct phyla, in agreement with the general opinion.

As regards the Mediterranean, three new species were described by Furuya & Hochberg (1999): *Dicyema whitmani* – the only one occurring in Italian waters – *Dicyema banyulensis* and *Dicyema benedeni*. Therefore the overall number of Mediterranean dicyemids is now 17, of which 14 pertain to the Italian marine fauna. The species not yet found in our seas are *Pleodicyema delamarei* Nouvel, 1961 and the newly described *D. banyulensis* Furuya & Hochberg 1999 and *D. benedeni* Furuya & Hochberg 1999.

This Checklist is broadly based on the former one (Hochberg & Bello, 1995); the reader is directed to the latter authors for information on the sources used in its preparation. The present Checklist records just one more species. As in the former Checklist, the distribution of several dicyemids in some sectors of the Italian seas where they were not actually recorded is assumed on the basis of both the prevalence of their infestation and the distribution of their host-cepha-

distribuzione dei cefalopodi ospiti, si suppone debbano essere presenti (distribuzione indicata con un punto interrogativo).

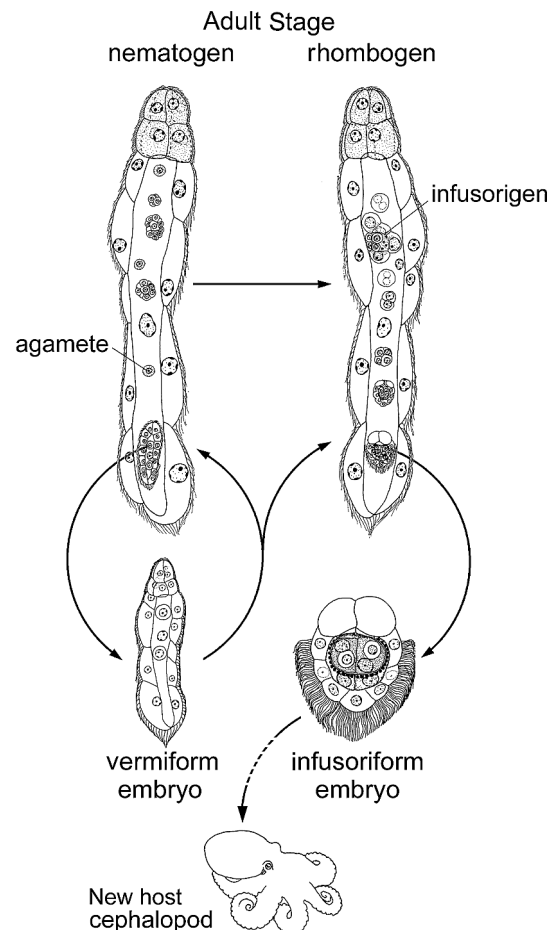
lopods (this distribution is indicated with a question mark).

**Ringraziamenti:** Desidero ringraziare il Dr. Hidetaka Furuya per aver cortesemente fornito informazioni bibliografiche.

**Acknowledgements:** I wish to warmly thank Dr. Hidetaka Furuya for kindly providing bibliographic information.

## Bibliografia/References

- FURUYA H. & HOCHBERG F.G., 1999. Three new species of *Dicyema* (phylum Dicyemida) from cephalopods in the western Mediterranean. *Vie Milieu*, 49: 117-128.
- FURUYA H., HOCHBERG F.G., TSUNEKI K., 2003. Reproductive traits in dicyemids. *Marine Biology*, 142: 693-706.
- FURUYA H., HOCHBERG F.G., TSUNEKI K., 2004a. Cell number and cellular composition in infusoriform larvae of dicyemid mesozoans (Phylum Dicyemida). *Zoolog. Sci.*, 21: 877-889.
- FURUYA H., OTA M., KIMURA R., TSUNEKI K., 2004b. Renal organs of cephalopods: a habitat for dicyemids and chromidinids. *J. Morphol.*, 262: 629-643.
- HOCHBERG F.G. & BELLO G., 1995. Dicyemida. In: Bello G., Falleni A., Fredj G., Gremigni V., Hochberg F.G., Vernet G., 'Turbellaria', *Gnathostomulida, Orthonectida, Dicyemida, Nemertea*. Checklist delle specie della fauna italiana. Calderini, Bologna, 4: 35 pp.
- KATAYAMA T., WADA H., FURUYA H., SATOH N., YAMAMOTO M., 1995. Phylogenetic position of the dicyemid mesozoa inferred from 18S rDNA sequences. *Biol. Bull.*, 189: 81-90.
- KOBAYASHI M., FURUYA H., HOLLAND P.W.H., 1999. Dicyemids are higher animals. *Nature*, 401: 762.
- NOTO T. & ENDOH H., 2004. A "chimera" theory on the origin of dicyemid mesozoans: evolution driven by frequent lateral gene transfer from host to parasite. *ByoSystems*, 73: 73-83.
- ZRZAVÝ J., MIHULKA S., KEPKA P., BEZDĚK A., TIETZ D., 1998. Phylogeny of the Metazoa based on morphological and 18S ribosomal DNA evidence. *Cladistics*, 14: 249-285.



Ciclo di vita in dicyemidi (Furuya *et al.*, 2003)  
*Dicyemid life cycle (Furuya et al., 2003)*

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAR	SIN	NOTE
<b>Famiglia Dicyemidae</b>													
<i>Dicyema</i>	3935	von Kölliker, 1849											
<i>Dicyema macrocephalum</i>	3936	(van Beneden, 1876)											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A1
<i>Dicyema microcephalum</i>	3937	Whitman, 1883											
		x	x	x									A2
<i>Dicyema moschatum</i>	3938	Whitman, 1883											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A3
<i>Dicyema paradoxum</i>	3939	von Kölliker, 1849											
		x	x	x	x	x	x	x	x	x			A4
<i>Dicyema rondeletiolae</i>	3940	Nouvel, 1944											
		x											A5
<i>Dicyema schulzianum</i>	3941	(van Beneden, 1876)											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A6
<i>Dicyema typus</i>	3942	van Beneden, 1876 sensu Nouvel, 1944											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A7
<i>Dicyema whitmani</i>	3943	Furuya e Hochberg, 1999											
				x							E		A8
<i>Dicyemenna</i>	3944	Whitman, 1883											
<i>Dicyemenna eledones</i>	3945	(Wagener, 1857)											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A9
<i>Dicyemenna gracile</i>	3946	(Wagener, 1857)											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A10
<i>Dicyemenna lameerei</i>	3947	Nouvel, 1932											
		x	x	x	x	x	x	x	x	x			A11
<i>Pseudicyema</i>	3948	Nouvel, 1933											
<i>Pseudicyema truncatum</i>	3949	(Whitman, 1883)											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A12
<b>Famiglia Conocyemidae</b>													
<i>Conocyema</i>	3950	van Beneden, 1882											
<i>Conocyema polymorpha</i>	3951	van Beneden, 1882											
		x	x	x									A13
<i>Mycrocyema</i>	3952	van Beneden 1882											
<i>Mycrocyema vespa</i>	3953	van Beneden 1882											
		x	x	x	x?	x?	x?	x?	x	x			A14

## Note

- A1: simbiote di *Sepia elegans*, *Sepioloa rondeletii*, *Sepioloa steenstrupiana*, *Sepietta oweniana* e *Sepietta obscura*  
A2: simbiote di *Sepioloa steenstrupiana* e *Octopus defilippi*  
A3: simbiote di *Sepioloa rondeletii* e *Eledone moschata*  
A4: simbiote di *Octopus macropus* e *Octopus vulgaris*  
A5: simbiote di *Rondeletiola minor*, *Sepietta oweniana* e *Sepietta neglecta*  
A6: simbiote di *Sepia elegans* e *Rondeletiola minor*  
A7: simbiote di *Octopus vulgaris*  
A8: specie di nuova descrizione, la cui località tipo è il Mediterraneo occidentale al largo di Napoli ed il cui ospite tipo è il cefalopodo *Sepia officinalis* Linnaeus, 1758 (vedi Furuya e Hochberg, 1999)  
A9: simbiote di *Octopus salutii*, *Eledone cirrhosa* e *Eledone moschata*  
A10: simbiote di *Sepia officinalis* e *Sepia orbignyana*  
A11: simbiote di *Octopus vulgaris* e *Eledone cirrhosa*  
A12: simbiote di *Sepia officinalis*, *Sepia elegans* e *Rossia macrosoma*  
A13: simbiote di *Octopus vulgaris*  
A14: simbiote di *Sepia officinalis*

## Remarks

- A1: symbiont of *Sepia elegans*, *Sepioloa rondeletii*, *Sepioloa steenstrupiana*, *Sepietta oweniana*, and *Sepietta obscura*  
A2: symbiont of *Sepioloa steenstrupiana* and *Octopus defilippi*  
A3: symbiont of *Sepioloa rondeletii* and *Eledone moschata*  
A4: symbiont of *Octopus macropus* and *Octopus vulgaris*  
A5: symbiont of *Rondeletiola minor*, *Sepietta oweniana* and *Sepietta neglecta*  
A6: symbiont of *Sepia elegans* and *Rondeletiola minor*  
A7: symbiont of *Octopus vulgaris*  
A8: newly described species, type locality: western Mediterranean off Naples, type host: the cephalopod *Sepia officinalis* Linnaeus, 1758 (see Furuya & Hochberg, 1999)  
A9: symbiont of *Octopus salutii*, *Eledone cirrhosa*, and *Eledone moschata*  
A10: symbiont of *Sepia officinalis* and *Sepia orbignyana*  
A11: symbiont of *Octopus vulgaris* and *Eledone cirrhosa*  
A12: symbiont of *Sepia officinalis*, *Sepia elegans* and *Rossia macrosoma*  
A13: symbiont of *Octopus vulgaris*  
A14: symbiont of *Sepia officinalis*