

## CHAETOGNATA

ELVEZIO GHIRARDELLI †

Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, Via Giorgeri, 9/10 - 34127 Trieste, Italia.

I Chetognati, *chaeta* (in neolatino setola) e *gnaqoz gnatos* (in greco mascella), sono organismi vermiformi, affusolati, di aspetto vitreo, talvolta molto trasparenti. I Chetognati sono tutti marini, prevalentemente planctonici neritici o d'altura, presenti in tutti i mari dalla superficie alla regione abissale. Sono animali comuni, a vita relativamente lunga e sono particolarmente utili come specie indicatrici dell'origine di particolari masse d'acqua. Sono predatori di dimensioni intermedie ed alcune specie possono raggiungere diversi centimetri di lunghezza; predano piccoli crostacei, come i copepodi.

Fino ad alcune decine di anni fa l'inventario più completo dei Chetognati planctonici del Mediterraneo era quello di Furnestin (1970) che ha determinato 253.000 chetognati pescati, quasi tutti, dalla nave oceanografica belga "Thor", nel Mediterraneo e nel Mar Nero negli anni 1909-1910. In questo inventario ci sono informazioni accurate, sulla distribuzione, frequenza ed abbondanza dei Chetognati nel Mediterraneo nel primo decennio del secolo scorso. Ovviamente, non sono citate le specie bentoniche abissali e quelle cavernicole che allora non erano conosciute. In attesa di risultati di ricerche molecolari che potrebbero modificare l'attuale classificazione a livello specifico, viene usata la nomenclatura tradizionale invece della nuova classificazione proposta da Tokioka (1965a,b).

In Ghirardelli & Gamulin (2004) sono riportati risultati di lavori recenti sulla morfologia e la filogenesi di questi enigmatici organismi e sono descritte e raffigurate le 16 specie di Chetognati planctonici e le 4 specie di Chetognati bentonici la cui presenza nel Mediterraneo è ben documentata. L'attuale popolamento del Mediterraneo è quasi totalmente di origine atlantica. L'origine dei Chetognati risalirebbe all'esplosione cambriana di nuove forme ma la loro linea evolutiva si sarebbe separata dagli altri *phyla*, forse, già nel Precambriano, circa 550 milioni di anni or sono; un successivo differenziamento potrebbe aver originato gli ordini Phragmophora e Aphragmophora. Fino a pochi anni or sono tutti gli Autori classificavano i Chetognati fra i Deuterostomi. Attualmente questa appartenenza è messa in discussione. L'embriologia (Kapp, 1993) e le indagini molecolari proverebbero che i Chetognati sono Protostomi (Willmer, 1990). Le due specie, *Spadella muscolosa* Doncaster, 1903 e *S. profunda* Doncaster, 1903 presenti nella vecchia checklist (Fredj *et al.*, 1995), che erano considerate specie dubbie, sono probabilmente da riferire a *Arche-terokrohnia palpifera* Casanova, 1986 o a specie affini.

The Chaetognaths, *chaeta* (bristle) and *gnaqoz gnatos* (jaw), are vermiform organisms, tapered, vitreous and sometimes nearly transparent. The Chaetognaths, called 'arrow worms', are marine, chiefly planktonic and neritic or offshore; they occur in all seas from the surface to the abyssal zone. They are common, comparatively long-lived, and have proved particularly useful as 'indicator' species to identify the origins or source of particular water masses. They are typically intermediate-sized predators and some species may attain several centimetres in length. They prey largely upon small crustaceans such as copepods.

One of the most complete surveys of planktonic Chaetognaths in the Mediterranean Sea was conducted by Furnestin (1970) who identified 253,000 arrow worms, caught most almost exclusively captured by the Belgian oceanographic ship "Thor" in the Mediterranean Sea and in the Black Sea in 1909-1910. This study presents accurate information on the distribution, frequency and abundance of Chaetognaths in Mediterranean during the first ten years of the past Century. Obviously this study did not list any chaetognaths as benthonic abyssal or cave-dwelling species because chaetognaths were not found in these habitats. New information from molecular research will likely modify the present species classification and nomenclature used here that follows Tokioka (1965a,b).

One should refer to Ghirardelli & Gamulin (2004) for recent studies on the morphology and phylogeny of these enigmatic organisms. In this reference, the 16 planktonic Chaetognaths and the 4 benthonic species that are well known from the Mediterranean Sea are described and depicted. The extant assemblages of Chaetognaths in the Mediterranean Sea are of Atlantic origin. The origin of Chaetognaths dates to the Cambrian explosion of new life forms, but their evolutionary line may have separated from other *phyla* pre- in the pre-Cambrian, about 550 millions of years ago. A subsequent differentiation could have given rise to the orders Phragmophora and Aphragmophora. Until recently, most authors classified Chaetognaths as Deuterostomes. Currently, this classification is doubtful. Embryological (Kapp, 1993) and molecular investigations indicate show that Chaetognaths are Protostomata (Willmer, 1990). The two species, *Spadella muscolosa* Doncaster, 1903 and *S. profunda* Doncaster, 1903, were listed in the old checklist (Fredj *et al.*, 1995) but these listings are doubtful and these species are more probably *Arche-terokrohnia palpifera* Casanova, 1986 or a similar species.

## Nota/Remark

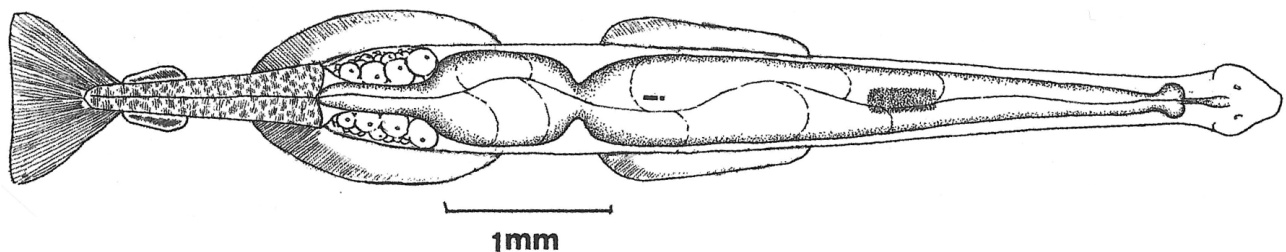
I dati della tabella derivano dal volume Ghirardelli & Gamulin (2004).

The data referred in the table come from the volume by Ghirardelli & Gamulin (2004).

## Bibliografia/References

- ALVARIÑO A., 1969. Los Quetognatos del Atlantico. Distribucion y notas esenciales de sistematica. *Trab. Ins. esp. oceanog.*, 37: 290 pp.
- BOLTOVSKOY D., 1981. Chaetognatha. In: Boltovskoy D. (ed) Atlas del zooplancton del Atlantico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. *INDEP Mar del Plata*. Argentina: 759-791 + 11 Fig. + 2 Tav.
- CASANOVA J.-P., 1986. Découverte en Méditerranée d'un chaetognathe nouveau du genre archaïque profond *Archeterokrohnia*. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 30 (2), P-III 4: 196.
- CASANOVA J.-P., 1987. Deux Chaetognathes benthiques nouveaux du genre *Spadella* des parages de Gibraltar. Remarques phylogénétiques. *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, Sér. 4.9, sect. A, 2: 375-390.
- CASANOVA J.-P., 1990. Les chaetognathes benthoplanctoniques en Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32 (1), P-II 2: 208.
- DALLOT S. & DUCRET F., 1969. Un Chaetognathe mésoplanctonique nouveau: *Sagitta megalophthalma* sp.n. *Beaufortia*, 17 (224): 13-20.
- ELIAN L., 1960. Observations systématiques et biologiques sur les chaetognathes qui se trouvent dans les eaux roumaines de la Mer Noire. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 15 (2): 359-366.
- FREDJ G., GHIRARDELLI E., MATARRESE A., TURSI A., 1995. Deuterostomia (escl. Vertebrata). In: Minelli A., Ruffo S., La Posta A. (eds), *Checklist delle specie della fauna italiana*, 109. Calderini Ed., Bologna.
- FURNESTIN M.-L., 1957. Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 21 (1-2): 1-356.
- FURNESTIN M.-L., 1970. Chaetognathes des campagnes du "Thor" (1908-11) en Méditerranée et en mer Noire. *Dana-Report*, 79: 1-51.
- GHIRARDELLI E., 1950. Osservazioni biologiche e sistematiche sui Chetognati della Baia di Villefranche-sur-mer. *Boll. pesca, piscic. idrobiol.*, 5 (1) n.s.: 105-127.
- GHIRARDELLI E., 1952. Osservazioni biologiche e sistematiche sui Chetognati del Golfo di Napoli. *Pubbl. Stn. Zool. Napoli*, 23: 295-312.
- GHIRARDELLI E. & CASANOVA J.P., 2004. Les Chaetognathrs de la Mer Méditerranée: inventaire et repartition. *Rapp. Comm. int. Mèr Médit.*, 37: 362.
- GHIRARDELLI E. & GAMULIN T., 2004. Chaetognatha. Fauna d'Italia, 39. Calderini, Bologna: 157 pp.
- KAPP H., 1993. Some aspects of Chaetognath systematics. *Proc. II int. Workshop on Chaetognatha*. Univ. Illes Balears I. Moreno ed: 37-43.
- LAKKIS S., 1977. Les Chaetognathes des eaux libanaises. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 24 (10): 137-138.
- LO BIANCO S., 1903. Le pesche abissali eseguite da F.A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. *Mitt. Zool. St. Neapel.*, 16: 276 pp.
- PIERROT-BULTS A.C., 1976. Zoogeographic patterns in Chaetognaths and some others planktonic organisms. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 5 (8): 59-72.
- PIERROT-BULTS A.C. & CHIDGEY K.C., 1988. Chaetognatha. Keys and notes for the identification of the species. In: Ker-mack D.M. & R.S.K. Barnes (eds), *Synopses of the British Fauna*, 39. Linnean Soc. London: 74 pp.
- RITTER-ZAHONY von R., 1911. Revision der Chätognathen. *Deutsche Sudpol. Exp., 1901-1903*. Bd. 13. Heft. 1: 1-72.
- TOKIOKA T., 1965a. The taxonomical outline of Chaetognatha. *Publ. Seto. Mar. Biol. Lab.*, 12 (5): 335-357.
- TOKIOKA T., 1965b. Supplementary notes on the systematics of Chaetognatha. *Ibid.*, 13 (3): 231-242.
- WILLMER P., 1990. *Invertebrate zoology. Patterns in animal evolution*. Cambridge University Press: 400 pp.

† Il prof. E. Ghirardelli è scomparso il 15 ottobre 2007  
Prof. E. Ghirardelli has departed the 15<sup>th</sup> October 2007



*Sagitta minima*

(dalfrom Ghirardelli, 1950)

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAR	SIN	NOTE
<b>Famiglia Archeterokrohnia</b>														
<i>Archeterokrohnia</i>	14323	Casanova, 1986												
<i>Archeterokrohnia palpifera</i>	14324	Casanova, 1986		x									a1	A1, A2
<b>Famiglia Spadellidae</b>														
<i>Eukrohnia</i>	14325	Ritter-Záhony, 1909												
<i>Eukrohnia hamata</i>	14326	Möbius, 1875	x	x										A7
<i>Spadella</i>	14327	Langerhans, 1880												
<i>Spadella birostrata</i>	14328	Casanova, 1987	x											A4, A5
<i>Spadella cephaloptera</i>	14329	Busch, 1851	x		x	x					x			A2, A3
<i>Spadella ledoyeri</i>	14330	Casanova 1986	?											A4, A5, A6
<b>Famiglia Sagittidae</b>														
<i>Sagitta</i>	14331	Quoy & Guimard, 1827												
<i>Sagitta bierii</i>	14332	Alvariño, 1961												A8
<i>Sagitta bipunctuata</i>	14333	Quoy & Guimard, 1827	x		x	x	x				x			
<i>Sagitta decipien</i>	14334	Fowler, 1905	x	x			x	x	x	x			a2	A2, A3
<i>Sagitta enflata</i>	14335	Grassi, 1883		x	x	x	x	x	x	x	x			A2, A3, A9
<i>Sagitta friderici</i>	14336	Ritter-Zahony, 1911	x		x					x				A3, A10
<i>Sagitta hexaptera</i>	14337	d'Orbigny, 1835	x	x	x	x		x		x				A2, A3
<i>Sagitta lyra</i>	14338	Krohn, 1853	x	x	x	x		x	x	x				A9, A2
<i>Sagitta megalophthalma</i>	14339	Dallot & Ducet, 1969	x		x		x	x						A11
<i>Sagitta minima</i>	14340	Grassi, 1881	x		x	x	x	x	x	x	x			A2
<i>Sagitta planctonis</i>	14341	Steinhaus, 1896		x										A9, A3, A12
<i>Sagitta serratodentata</i>	14342	Krohn, 1853	x	x	x	x		x	x	x	x			A13, A2
<i>Sagitta setosa</i>	14343	Müller, 1847	x		x	x	x	x	x	x	x			A2
<i>Sagitta tasmanica</i>	14344	Thomson, 1947		x?										A9
<b>Famiglia Krohnittidae</b>														
<i>Krohnitta</i>	14345	Ritter-Zahony, 1911												
<i>Krohnitta subtilis</i>	14346	Grassi, 1881		x	x	x		x	x	x	x			A12
<b>Famiglia Pterosagittidae</b>														
<i>Pterosagitta</i>	14347	A. Costa, 1869												
<i>Pterosagitta draco</i>	14348	Krohn, 1883	x		x			x	x	x	x			

### Sinonimi

a1: sinonimo di *Heterokrohnia palpifera*

a2: sinonimo di *Sagitta neodecipiens* Tokioka, 1959

### Synonyms

a1: synonym of *Heterokrohnia palpifera*

a2: synonym of *Sagitta neodecipiens* Tokioka, 1959

### Note

A1: Boltovskoy, 1981

A2: Ghirardelli, 1950

A3: Pierrot-Bults & Chidgey, 1988

A4: Casanova, 1986

A5: Casanova, 1987

A6: Casanova, 1990

A7: Pierrot-Bults, 1976

A8: specie non segnalata nelle acque italiane (Alvarino, 1969)

A9: Furnestin, 1957

A10: Lakkis, 1977

A11: Dallot & Ducet, 1969

A12: Ritter-Zahony von, 1911

A13: Elian, 1960

### Remarks

A1: Boltovskoy, 1981

A2: Ghirardelli, 1950

A3: Pierrot-Bults & Chidgey, 1988

A4: Casanova, 1986

A5: Casanova, 1987

A6: Casanova, 1990

A7: Pierrot-Bults, 1976

A8: species not recorded in Italian seas (Alvarino, 1969)

A9: Furnestin, 1957

A10: Lakkis, 1977

A11: Dallot & Ducet, 1969

A12: Ritter-Zahony von, 1911

A13: Elian, 1960