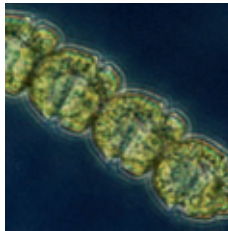
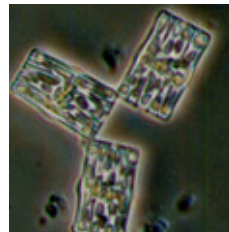
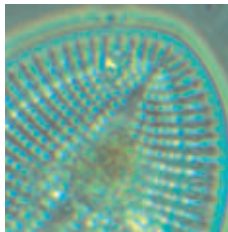


GUIDA AL **RICONOSCIMENTO**  
**DEL PLANCTON**  
**DEI MARI ITALIANI**

VOLUME I FITOPLANCTON

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:**

Mario Innamorati

**PROGETTO GRAFICO:**

ROBERTO LOMBARDI

**IMPAGINAZIONE, IMPIANTI:**



**STAMPA E ALLESTIMENTO:**

ARTI GRAFICHE AGOSTINI - ROMA

**TUTTI I DIRITTI RISERVATI**

© 2006

Ministero dell' Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare - 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 modificchino 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 le specie più rappresentative 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 scaturiscono da 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



## **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 delle specie più rappresentative 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:**

**Marinella Abbate**

Centro Ricerche Ambiente Marino  
Forte di Santa Teresa, Pozzuolo di Lerici SP  
ENEA CREA CP 316 - La Spezia  
abbate@santateresa.enea.it

**Rossella Barone**

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università  
Via Archirafi, 38 - 90123 - Palermo  
rossella.barone@unipa.it

**Marina Cabrini, Barbara Lazzarini, Francesca Strami, Damiano Virgilio**

Dipartimento di Oceanografia Biologica INOGS  
Via Auguste Piccard, 54 - 34010 - Trieste  
mcabrini@inogs.it

**Antonella Lugliè, Nicola Sechi, Paola Casiddu, Fatima Fiocca, Gianpaolo Mameli, Bachisio Padedda, Antonietta Sannio, Cecilia Satta, Oriana Soru**

Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale dell'Università  
Via Mureni, 25 - 07100 - Sassari  
luglie@uniss.it

**Maria Grazia Giacobbe**

CNR - Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, Messina

**Caterina Nuccio, Francesca Polonelli**

Laboratorio di Ecologia, Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università  
Via P. A. Micheli, 1 - 50121 - Firenze  
caterina.nuccio@unifi.it.

**Anna Maria Pastorelli, Maria Cristina Marzano, Lucio Rositani**

Laboratorio Provinciale di Biologia Marina  
Molo Pizzoli (porto) - 70123 - Bari  
r.vaccarella@provincia.ba.it

**Marinella Pompei, Monica Cangini**

Centro Ricerche Marine, SCpA  
Via Vespucci 2 - 47042 - Cesenatico (FO)  
marinella.pompei@centroricerchemarine.it

**Giorgio Socal, Elisa Capuzzo**

Istituto di Scienze del Mare C.N.R.  
Riva 7 Martiri, 1364/a - 30122 - Venezia  
giorgio.socal@ismar.cnr.it

**Cecilia Totti, Emellina Cucchiari, Tiziana Romagnoli**

Dipartimento di Scienze del Mare dell'Università  
Via Brece Bianche, - 60131 - Ancona  
cecilia@unian.it

**Adriana Zingone, Isabella Percopo**

Stazione Zoologica Anton Dohrn  
Villa Comunale 80121 - Napoli  
zingone@alpha.szn.it

## RINGRAZIAMENTI

*Domenica De Pascale, Paola Morelli, Gabriella Patricola* (ICRAM)

*Daniela Fornasaro, Marco Minocci* (Dipartimento di Oceanografia Biologica INOGS, Trieste)

*Giorgio Honsell* (Dipartimento di Biologia ed Economia Agro-Industriale, Università degli Studi di Udine)

*Anna Ghetti, Elena Riccardi, Silvia Pigozzi* (Centro Ricerche Marine Cesenatico)

*Stefano Tortato, Alessandra Parmeggiani* (Istituto di Scienze del Mare C.N.R.)

*Ivo Ceppodomo*

*Diana Sarno, Ugo Sacchi* (Stazione Zoologica Anton Dohrn)

*Federico Marrone* (Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo)

---

## CITAZIONI:

### Volume I:

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. I - Fitoplancton, 503 pp., Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - ICRAM, 2006. Roma.

Schede di singoli gruppi tassonomici.

Socal G., Capuzzo E. 2006. *Amphora* spp. In: 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. I - Fitoplancton: pag. 25. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - ICRAM, 2006. Roma.



# INDICE

## VOLUME I

Presentazione	pag. 5
Autori	10
Introduzione	15
BACILLARIOFICEE	19
CIANOFICEE	203
CLOROFICEE	219
CRIPTOFICEE	227
CRISOFICEE	235
DICTIOCOFICEE	247
DINOFICEE	257
EUGLENOFICEE	417
PRASINOFICEE	425
PRIMNESIOFICEE Coccolitoforali	435
PRIMNESIOFICEE Primnesiali	471
RAFIDOFICEE	479
INCERTAE SEDIS	487
GLOSSARIO	493
ABBREVIAZIONI	499
INDICE DELLE SPECIE SUDDIVISE PER CLASSI	501





Questa guida ha lo scopo di aiutare ad identificare il fitoplancton dei nostri mari e quindi a valutarne la diversità, la complessità e la rilevante funzione. I microscopisti che primi videro nelle acque questa moltitudine di microrganismi li chiamarono plancton, in greco errabondo, ritenendoli sospinti dalle correnti, incapaci di moto autonomo; al contrario, oltre al fototattismo fitoplanctonico, gli ecoscandagli rivelarono come se il fondo si alzasse di notte e si abbassasse di giorno, ma i biologi chiarirono che erano masse di zooplancton sfuggenti alla predazione. Nonostante che da più di un secolo sia noto che il fitoplancton e lo zooplancton sono la condizione di esistenza di tutta la restante vita marina, non ci si rende conto appieno per esempio che, come le piante in terra, il fitoplancton in mare rappresenta più del 95% della bioamassa: popola lo strato superficiale dappertutto, dà origine a tutta la sostanza vivente (il fitobentos, che può vivere sui fondali fin dove c'è sufficiente luce, ha biomassa e produzione trascurabili) ne fa variare il colore, con la clorofilla e le sue sostanze di degradazione, più blu con poco e più verde con molto fitoplancton, vedi il Tirreno e l'Adriatico. Ma meno noto è che anche l'odore del mare è dato dal fitoplancton: è il caratteristico profumo di pesce fresco al quale il fitoplancton aderisce e, finché rimane vivo, continua ad emettere il dimetilsolfato che profuma il mare e il pesce fin che è fresco.

Fin dal neolitico, per il contadino era evidente che le piante sono la biomassa che sostiene tutti gli animali, ma in mare per il pescatore è stato impossibile: c'è voluto il microscopio. Tuttavia l'interesse per il plancton è poco diffuso rispetto agli altri gruppi di viventi. I planctonisti non sono molti: su 800 soci della Società Italiana di Biologia Marina sono circa 30 e i bentonisti 370. Negli ultimi decenni l'osservazione del mondo sommerso ha entusiasmato molti giovani ed accresciuto la schiera dei sub e degli studiosi. L'aumento dell'osservazione della natura è stato però generale: dal bird watching, all'astronomia. Sono nate riviste ed è incrementato il commercio di mute, binocoli, bombole, fotocamere, telecamere, telescopi computerizzati, ecc. il cui costo non ha fermato né i sub, né i cacciatori di comete attirati anche dalla complessità tecnica degli strumenti.

L'osservazione del plancton non ha invece conosciuto questo fervore di attività, sebbene il costo di un microscopio, sufficiente per vedere le bellissime immagini delle diatomee, non sia superiore a quello di un telescopio con puntamento automatico e moto sincronizzato con la Terra, o a quello di bombole, muta e fotocamera sub. Piuttosto: per l'astronomo e il sub, la visione degli oggetti è immediata, mentre per il planctonista, dal campionamento dell'acqua all'osservazione, vi è sempre un tempo lungo che forse dissuade.

Vi è anche la mancanza quasi totale di libri di plancton in italiano: si può dire che questo è il primo manuale italiano per il riconoscimento del plancton. È stato realizzato da studiosi di Laboratori distribuiti lungo il litorale italiano così che i rilevamenti da loro fatti comprendono i popolamenti presenti in tutti i mari italiani. La loro ricerca riguarda la composizione spe-

cifica dei popolamenti fitoplanctonici: le popolazioni delle varie specie presenti; la loro densità (cellule/litro); la variazione spaziale e temporale dei rapporti quantitativi tra le popolazioni; ecc.

Tra le molte specie rilevate sono state scelte quelle più frequenti e più rappresentative. Ne è risultato un primo e lungo elenco di più di 2000, dalle quali, dopo varie valutazioni, sono state selezionate le 210 qui descritte e considerabili caratteristiche delle nostre acque litorali, suscettibili però di fornire, tramite la descrizione, le foto, i disegni e la bibliografia, indicazioni per l'eventuale riconoscimento anche di altre specie affini.

Le schede delle specie sono state raggruppate nelle rispettive classi, mentre quelle della classe delle Primnesiofitee sono state suddivise nei due ordini che la compongono. Sono risultati 13 raggruppamenti, di cui le 2 classi delle Bacillariofitee e delle Dinofitee e l'ordine delle Coccolitoforali, rispettivamente con 89, con 78 e con 16 specie, formano l'87 % del totale, mentre le altre ne hanno: le Cianofitee 5; le Crisofitee 4; le Clorofitee 3, le Criptofitee 1; le Dictiocofitee 3; le Prasinofitee 3; quelle di incerta attribuzione 3; le Euglenofitee 2; le Primnesiofitee Primnesiali 2; le Rafidofitee 2. Grosso modo si può pensare che queste proporzioni tra le specie delle classi rappresentino quelle delle rispettive densità cellulari in mare.

L'attribuzione di un individuo ad una specie non è semplice già nelle piante superiori, ma nel caso del fitoplancton (raggruppamento attribuito a quello delle alghe, entrambi senza valore tassonomico), l'incertezza coinvolge spesso anche i taxa superiori, genere, famiglia, ordine, classe e divisione, poiché non sono ancora noti molti caratteri che potrebbero permettere sia di effettuare attribuzioni tassonomiche univoche, sia di delineare relazioni sistematiche indicative di derivazioni filogenetiche. Ma oltre alle difficoltà oggettive della ricerca, da superare con l'estensione delle osservazioni e delle analisi comparate, specie del DNA, vi sono anche difficoltà soggettive: della cultura dei ricercatori e delle istituzioni che promuovono e diffondono la ricerca, quali università, società scientifiche, scuole, ecc.. Infatti, oggettivamente, si ha che nel plancton non sempre è possibile considerare gli organismi o come vegetali o come animali in un'unica sistematica biologica che ne rispecchi la storia evolutiva che non siamo ancora riusciti a ricostruire; d'altra parte il regnum vegetabile ed il regnum animale non costituiscono categorie tassonomiche, non sono due taxa: parte del fitoplancton viene considerato come alghe nella sistematica botanica e come protozoi in quella zoologica, in quanto alcuni, come gli animali, sono eterotrofi ed altri, pur con parete cellulare ed autotrofi come i vegetali, sono anche eterotrofi (mixotrofi), per altri sono poi da chiarire sia la struttura che il trofismo. D'altra parte però, soggettivamente, vi è chi ritiene ancora, come nel '700, che il movimento sia una qualità esclusivamente animale, per cui tutti i flagellati sarebbero zooflagellati e non menzionano i fitoflagellati. Per questo molti vocabolari<sup>1</sup> riportano che i Dinoflagellati sono protozoi (la denominazione è infatti zoologica), poiché, prima che vi fossero stati rilevati, già nel 1800, i cromoplasti e la parete cellulosica, erano ritenuti protozoi, (tuttora in zoologia phylum *Sarcomastigophora*, subphyl. *Mastigophora* class. *Phytomastigophora*, ord. Dinoflagellida fam. Dinoflagellidae) ma autorevoli testi di zoologia li

hanno riportato come alghe (divisione Dinophyta, classe Dinophyceae o Pyrrhophyceae) già nella prima metà del XX° secolo<sup>2</sup>.

Tuttavia la potenza della tradizione onomastica risulta anche dall'uso della nomenclatura-zoologica per designare il fitoplancton: per esempio i Coccolitoforidi, secondo i testi di botanica appartengono alla divisione delle Primnesiophyta, che ha l'unica classe delle Primnesioficeae con due ordini quello delle Primnesiales e delle Coccolitoforales<sup>3</sup>, o, volgarmente, Coccolitofori, termine molto meno usato di Coccolitoforidi che, come Cànidi, da Cànidae, è in zoologia il nome della famiglia Coccolitophoridae dell'ordine dei Coccolithophorida (anche Chrysomonadida).

Comunque la confusione nomenclaturale che avviene nel parlar comune, a rigore non dovrebbe essere accettata in sede scientifica, ma è tollerata anche nei testi (es. Dinoflagellata invece di Dinophyta o Dinophyceae, Diatomee invece di Bacillarioficee, ecc.). D'altra parte la rivoluzione della sistematica negli anni '70 che ha proposto i cinque regni (Monera, Protisti, Funghi, Piante ed Animali) ancorché superata dalla più recente basata sull'analisi del DNA, ha accomunato Fitoplancton e Zooplancton nei Protisti, togliendoli dai due regni di Piante ed Animali, riconoscendogli una maggior parentela di prima in uno stesso regno, quantunque al regno non sia riconosciuto il grado di categoria tassonomica. In biologia vegetale la razionalizzazione della attribuzione dei nomi ha portato alla emanazione del Codice di Nomenclatura<sup>4</sup> che, tra l'altro, garantisce la univocità delle denominazioni: che allo stesso organismo non vengano attribuiti nomi differenti, o che con lo stesso nome vengano designati organismi differenti.

Classificando il fitoplancton si troveranno difficoltà di attribuzione non solo alla specie ed al genere, che questa Guida aiuterà certo a risolvere, ma anche alla classe, al punto che, in alcuni casi, gli studiosi hanno deciso di mettere la specie di incerta sede, in un gruppo parcheggio denominato appunto Incertae sedis che qui abbiamo posto in fondo al volume.

Nelle microfotografie che seguono le colorazioni degli oggetti e dello sfondo sono artifici ottici dipendenti dalla combinazione dell'ottica utilizzata (contrasto di fase additivo o sottrattivo, regolazione del condensatore e del diaframma, tipo di obiettivo a secco od a immersione, ecc.) che fa variare la rifrazione dei raggi e quindi le lunghezze d'onda che possono essere viste.

Mario Innamorati

<sup>1</sup> P. es.: Treccani, De Agostini, Gabrielli, Zingarelli. Spesso i consulenti di queste opere per la materia *Biologia* sono stati dei professori di *Biologia Generale*, materia che, nelle università italiane, è stata appannaggio degli zoologi, con la relativa conoscenza approssimativa della *Biologia Vegetale*.

<sup>2</sup> Es., G. Colosi, *Zoologia e Biologia Generale*, U.T.E.T., Torino, 1950

<sup>3</sup> Thierstein H. R., Young J. R., *Coccolitophores*, Springer, 2004. Per quanto recentemente le Primnesioficee siano state suddivise in 5 ordini, qui per brevità viene adottata la precedente suddivisione in 2.

<sup>4</sup> International Code of Botanical Nomenclature (St Louis Code) Regnum Vegetabile; Koeltz Scientific Books, Königstein. ISBN 3-904144-22-7. Adottato dal XVI° Congresso Internazionale di Botanica - St. Louis, Missouri, July-August 1999. Aggiornato al 2003 in:

<http://www.bgbm.org/iapt/nomenclature/code/SaintLouis/0000St.Luistitle.htm>.



## CLASSE: BACILLARIOFICEE

**Introduzione.** La classe delle Bacillariophyceae Round *et al.* 1990, volgarmente Diatomee, sono ampiamente distribuite in ambienti marini, dai poli all'equatore, dalle zone costiere alle zone di acque aperte, nonché in acque dolci ed estuariali.

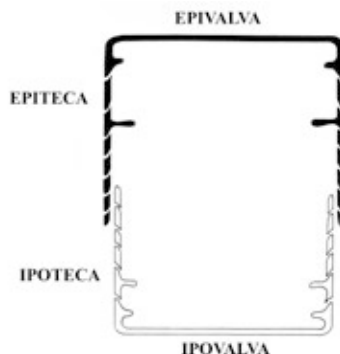


Figura 1: schema del frustulo di una diatomea (ridisegnato da Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E., 1997).

**Ultrastruttura.** Le diatomee oltre al nucleo hanno un numero variabile di cloroplasti giallodorati. Il pirenoide è leggermente più scuro del resto del cloroplasto. Sono presenti grandi vacuoli, probabilmente aventi funzione regolatrice del galleggiamento.



Figura 2: piani di simmetria del frustulo di una diatomea pennata (disegni tratti da Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E., 1997).

**Rivestimento.** Il corpo cellulare è circondato dal *frustulo*, struttura di silice cristallizzata, rigida e trasparente costituita da due unità silicee, una più grande, l'epivalva, ed una più piccola,



Fig. 3: esempio di diatomea centrica, a sinistra, e pennata, a destra.

l'ipovalva, unite da una o più bande di connessione, le quali costituiscono il *cingolo*.

Sulla superficie di ogni valva sono presenti diversi tipi di processi, tra cui *rimoportulae*, *fultoportulae*, elevazioni, spine e sete. Le *rimoportulae*, o processi labiati, sono processi tubuliformi che si aprono nel lume cellulare mediante una fessura a slitta racchiusa fra due espansioni a forma di labbra e, sulla superficie valvare esterna, mediante un tubulo o un semplice foro. Le *fultoportulae* sono processi costituiti da un tubo che attraversa lo spessore della valva, alla quale è internamente connesso per mezzo di 20 o più puntelli (Hasle, 1972).

**Forma.** Il frustulo è caratterizzato da tre piani di simmetria principali: il piano valvare taglia la cellula in due parti, separando virtualmente epivalva ed ipovalva; ortogonalmente ad esso si trova il piano apicale, che passa per gli apici della cellula; il piano transapicale, invece, passa per il centro delle valve e giace perpendicolarmente rispetto all'asse apicale ed agli altri due piani. Il frustulo mostra una grande varietà di forme e ornamentazioni che, accoppiate alla trasparenza e all'aspetto brillante della silice cristallizzata, collocano le diatomee tra i più affascinanti esseri viventi. In base alla simmetria del frustulo, si distinguono due gruppi principali: le centriche, con valve a simmetria raggiata, e le pennate, con valve a simmetria bilaterale, di forma generalmente allungata.

La cellula può essere osservata in due diverse prospettive. Si parla di vista valvare quando le valve risultano perpendicolari alla linea di osservazione, di vista commessurale quando le valve risultano parallele alla linea di osservazione.

**Movimento.** Le diatomee non sono dotate di flagelli, ma si spostano lungo la colonna d'acqua producendo sostanze che ne variano la densità e quindi la profondità di galleggiamento. Alcune Pennate sono dotate di una fessura longitudinale sulla valva, il rafe, dal quale emettono sostanze mucillaginose che, attaccandosi al substrato, permettono lo scivolamento della cellula.

**Pigmenti.** Le diatomee possiedono un numero di cloroplasti variabile a seconda delle specie. I principali pigmenti fotosintetici sono le clorofille *a*, *c<sub>1</sub>* o *c<sub>3</sub>* e *c<sub>2</sub>*; tra i pigmenti accessori sono presenti carotenoidi e xantofille, soprattutto la fucoxantina, che conferisce a queste microalghe il caratteristico colore bruno dorato.



Fig. 4: schema della struttura di una fultoportula e di una rimoportula (disegni tratti da Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E., 1997).

**Nutrizione.** Sono organismi generalmente fotoautotrofi, alcuni eterotrofi facoltativi e meno di dieci specie sono eterotrofe obbligate.

**Riproduzione.** Le diatomee sono diploidi. La riproduzione vegetativa avviene attraverso divisione binaria. Le cellule figlie ereditano dalla cellula madre una valva, che diventa l'epiteca, e

producono ciascuna una nuova ipoteca. In questo modo si ha una progressiva riduzione di taglia, che si conclude con una divisione meiotica che genera i gameti. Questi si fondono formando un'auxospora diploide che aumenta di dimensioni, ristabilendo la taglia massima della popolazione.

**Stadi di resistenza.** In risposta a particolari fattori (alternanza stagionale, carenza di nutrienti, temperatura, intensità luminosa, pH) le diatomee possono produrre delle spore di resistenza, spesso differenti dalle forme vegetative, quiescenti, che possono germinare al ripresentarsi delle condizioni favorevoli per la crescita. Le spore hanno valve molto inspessite e citoplasma denso, ricco di sostanze di riserva.

### Identificazione

Le diatomee sono ricchissime di specie, la cui identificazione richiede in molti casi l'esame della struttura fino al microscopio elettronico.

Al microscopio ottico i caratteri utili per l'identificazione sono: forma, dimensioni, ornamentazione delle valve, forma dei processi, struttura e posizione del rafe e presenza di setole e spine.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Key for the determination of Mediterranean diatoms*. Comitato Nazionale Energia Nucleare CNEN. pp. 1-71.
- Cupp, E. E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of north America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, 5: 1-237.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In: *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 623.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.

## BACILLARIOFICEE

### *Amphora* spp.



A

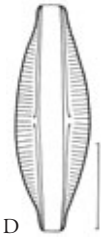


B

A e C: visione commessurale, è possibile osservare i due sistemi del rafe e la forma della cellula ellittica, lanceolata, con le estremità troncate; B: vista valvare della cellula, si può notare l'aspetto a terzo di arancia;



C



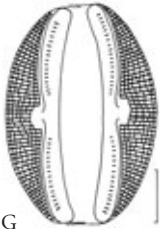
D



E



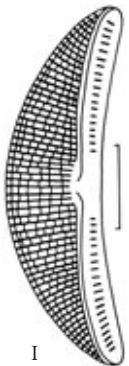
F



G



H



I

D, E ed F: visione commessurale ventrale e dorsale e visione valvare di *A. coffeaeformis* (disegni tratti da Van der Werff & Huls, 1957); G, H e I: visione commessurale ventrale e dorsale e visione valvare di *A. ovalis* (disegni tratti da Van der Werff & Huls, 1957), barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** il genere *Amphora* Ehrenberg ex Kützing 1844 è rappresentato da un numero elevato di specie (più di un centinaio); alcune di queste vengono incluse in vari generi come *Cymbella*, *Frustulia*.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula solitaria, quasi sempre osservabile in vista commessurale, con forma ellittica o lanceolata e con le estremità troncate. La cellula intera, o il frustulo, ha l'aspetto di un terzo di un'arancia; le valve sono asimmetriche rispetto al piano apicale (forma cimbelloide), a volte compresse centralmente o agli estremi, inoltre sono arrangiate in modo che i due sistemi del rafe (a volte biarcuati) si trovino spostati verso il lato ventrale della cellula. Presenta striature uni o biseriate; i cloroplasti sono solitamente 1 o 2, a volte di più, inoltre sono estremamente diversi per posizione, forma e struttura.

**Dimensioni:** lunghezza e larghezza della valva estremamente variabili, generalmente da 10 a 250  $\mu$ m e da 4 a 60  $\mu$ m, rispettivamente.

**Distribuzione:** genere bentonico, in particolare epifitico, epilittico o epipelico, largamente diffuso in ambiente marino e nei sistemi estuarini.

**Stadi di resistenza:** sono stati descritti stadi di resistenza nella specie *Amphora coffeaeformis*; questi presentano un frustulo non modificato (senza una copertura protettiva addizionale), con una massa citoplasmatica contratta.

**Tossicità:** è stata segnalata produzione di acido domoico (Amnesic Shellfish Poisoning) da parte di *Amphora coffeaeformis*.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Anderson, O. R. 1976. Respiration and photosynthesis during resting cell formation in *Amphora coffeaeformis* (Ag.) Kütz. *Limnol. Oceanogr.* 21: 452-456.
- Hendey, N. I., 1964. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery Investigations series I, pp. 317.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Van der Werff, A. & Huls, H. 1957. *Diatomeenflora van Nederland*. Abcoude.
- Voltolina, D. 1975. *The phytoplankton of the lagoon of Venice: November 1971-November 1972*. Pubbl. Staz. Napoli 39, pp. 206-340.



## BACILLARIOFICEE

### *Asterionellopsis glacialis* (Castracane)

Round in Round et al., 1990

**Sinonimi:** *Asterionella glacialis* Castracane, 1886, *Asterionella japonica* Cleve (in Cleve et Möller, 1882).

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule asimmetriche si presentano con una estremità dilatata a clava ed una allungata a bastoncino; spesso si organizzano in colonie risultando unite al polo triangolare allargato a costituire una struttura a spirale. Uno o due cromatofori sono presenti nel polo allargato.

**Dimensioni:** asse apicale 30-150  $\mu\text{m}$ , lunghezza parte espansa 10-23  $\mu\text{m}$ .

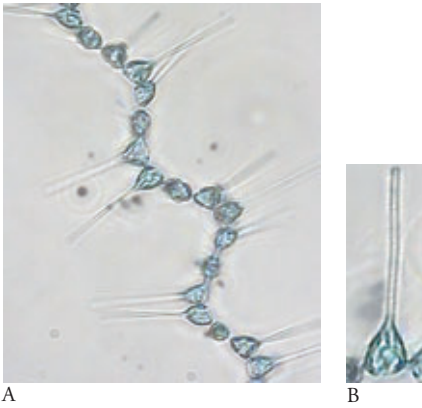
**Distribuzione:** cosmopolita, abbondante in acque costiere fredde o temperate. Abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

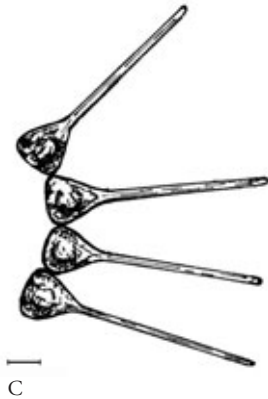
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.



A

B

A: catena di cellule di *Asterionellopsis glacialis* (foto di A. Fiocca); B: particolare di una cellula; C: disegno di una catena di cellule di *Asterionellopsis glacialis*, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



C

*Asterolampra grevillei* (Wallich)

Greville 1860

**Sinonimi:** *Asteromphalus Grevillei* Wallich 1860, *Asterolampra rotula* Greville 1860, *Asterolampra variabilis* Greville 1860, *Asterolampra grevillei* var. *adriatica* Grunow 1881, *Asteromphalus variabilis* Ratray 1889, *Asterolampra Richardi* Peragallo 1904.

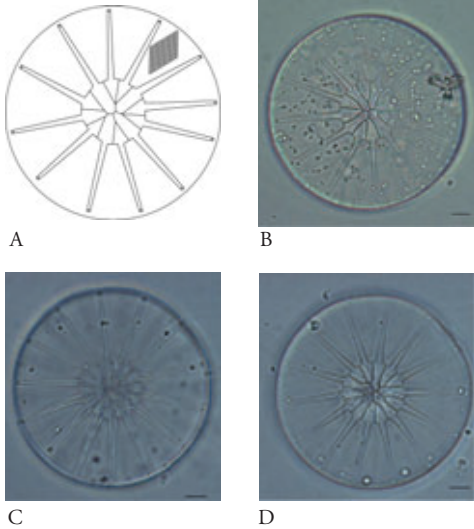
**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie discoidali. Superficie valvare parzialmente areolata, caratterizzata dalla presenza di raggi ialini cavi della stessa forma e larghezza (caratteristica che la distingue dal genere *Asteromphalus*). I raggi si estendono da un'area centrale non areolata e terminano poco prima del margine valvare in una spina (processo labiato). L'area centrale è traversata da un certo numero di tratti ramificati (linee ombelicali). Il numero dei raggi ialini (7-17), più comunemente >12, la loro minore ampiezza e le minori dimensioni delle areole (difficilmente visibili al microscopio ottico) la distinguono dalla specie *Asterolampra marylandica* Ehrenberg.

**Dimensioni:** diametro 70-125 µm.

**Distribuzione:** TME; acque calde, più frequente nelle acque tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

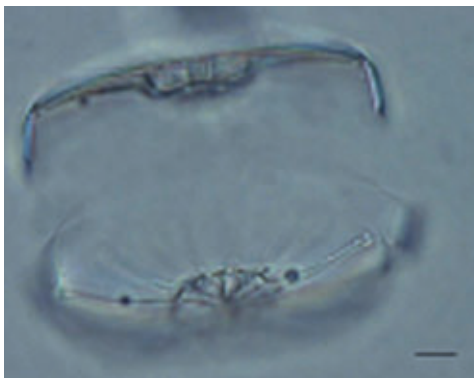
**Tossicità:** non segnalata.



A: schema vista valvare; B: vista valvare di esemplare con plastidi, barra = 10 µm; C e D: vista valvare di esemplare visto a fuoco differente, barra = 10 µm; E: vista connettivale di esemplare in divisione, barra = 10 µm; F: teche, barra = 10 µm.



E



F

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hustedt, F. 1962 *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VII. Teil 1. Verlag Von J. Cramer, Weinheim, Germany, pp. 920.
- Peragallo, MM. H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. TEXTE. (M. J. Tempère, Ed.). Grez-sur-Loin, pp. 491.
- Peragallo, MM. H. & Peragallo, M. 1965. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. ATLAS. Reimpression A. Asher & CO., Amsterdam, Planches CXXXVII.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N., Casaccia, pp. 71.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.

*Asterolampra marylandica* Ehrenberg 1844

**Sinonimi:** *Asterolampra septenarius* Johnson 1852, *Asterolampra pelagica* Ehrenberg 1851, *Asterolampra impar* Shadbolt 1854, *Asterolampra hexactis* Ehrenberg 1872, *Asterolampra marylandica* var. *ausonis* 1875, *Asterolampra vanheurckii* Brun 1891.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie discoidali. Superficie valvare parzialmente areolata, caratterizzata dalla presenza di raggi ialini cavi della stessa forma e larghezza (caratteristica che la distingue dal genere *Asteromphalus*). I raggi si estendono da un'area centrale non areolata e terminano poco prima del margine valvare in una spina (processo labiato). L'area centrale è attraversata da un certo numero di tratti diritti (linee ombelicali). Il numero dei raggi ialini (4-12), più comunemente 7, la loro maggiore ampiezza e le maggiori dimensioni delle areole (facilmente visibili al microscopio ottico) la distinguono dalla specie *Asterolampra grevillei* (Wallich) Greville.

**Dimensioni:** diametro 50-150 µm.

**Distribuzione:** TME; acque calde, più frequente nelle acque tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

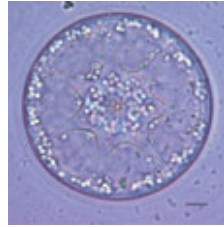
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

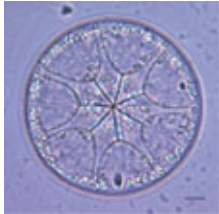
- Hustedt, F. 1962 *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VII. Teil 1. Verlag Von J. Cramer, Weinheim, Germany, pp. 920.
- Peragallo, MM. H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. TEXTE. (M. J. Tempère, Ed.). Grez-sur-Loin, pp. 491.
- Peragallo, MM. H. & Peragallo, M. 1965. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. ATLAS. Reimpression A. Asher & CO., Amsterdam, Planches CXXXVII.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee. C.N.E.N., Casaccia, pp. 71.



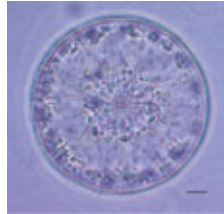
A



B



C



D

A: schema vista valvare; B: vista valvare, barra = 10 µm; C e D: vista valvare, esemplare visto a fuoco differente, barra = 10 µm; E: vista connettivale, barra = 10 µm.



E

## BACILLARIOFICEE

### *Asteromphalus flabellatus*

(Brébisson) Greville 1859

**Sinonimi:** *Spatangidinium flabellatum* Brébisson 1857.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula oblunga o ellittica con area centrale leggermente eccentrica e 0,4-0,6 volte il diametro valvare. All'interno dell'area centrale le linee di separazione sono diritte e il raggio più stretto si espande assumendo forma rettangolare o di clava.

I rimanenti raggi ialini sono diritti o leggermente curvati.

**Dimensioni:** diametro maggiore 40-60  $\mu\text{m}$ ; diametro minore 24-50  $\mu\text{m}$ ; numero dei raggi ialini 7-11.

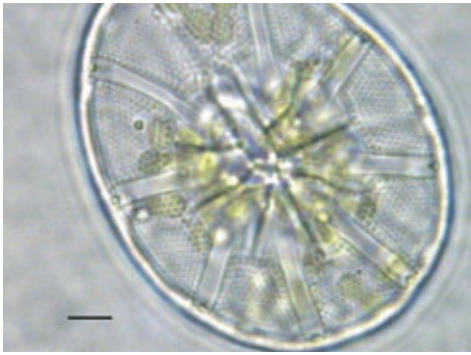
**Distribuzione:** comune in aree temperate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

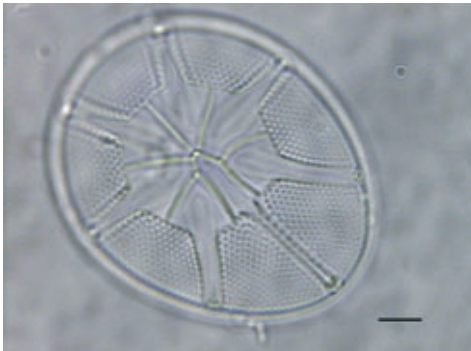
Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.



A



B



C



D

A e B: cellule in vivo;  
C: valva; D: disegno;  
barra = 5  $\mu\text{m}$ .

*Bacteriastrum delicatulum* Cleve

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule hanno forma cilindrica, sono provviste di numerosi cloroplasti (piccoli, tondeggianti o lobati) e si organizzano in colonie. Ciascuna cellula è munita di sete a disposizione raggiata; le sete di cellule adiacenti sono fuse fra loro alla base e si biforcano oltre un certo punto dall'origine. Le sete di entrambe le cellule terminali della colonia sono dirette verso la catena cilindrica. Specie esclusivamente marina.

**Dimensioni:** diametro cellulare 6-20  $\mu\text{m}$ ; numero di sete per valva 6-12.

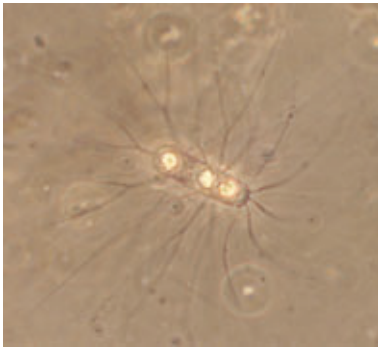
**Distribuzione:** acque temperate. Presente in quasi tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.



A



B

A: catena di cellule di *Bacteriastrum delicatulum*; B: particolare delle sete biforcate; C: particolare della valva terminale; D: disegno di una catena di cellule di *Bacteriastrum delicatulum*, barra = 10  $\mu\text{m}$ .

C



D



*Bacteriastrum furcatum* Shadbolt 1854

**Sinonimo:** *Bacteriastrum varians* Lauder.

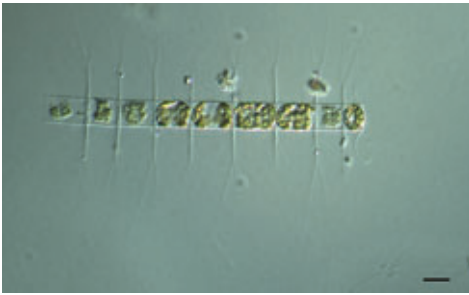
**Caratteristiche morfologiche:** specie coloniale che forma catene di 8-12 cellule. Di forma cilindrica, le cellule sono provviste di numerosi (7-11) piccoli cloroplasti. Un numero variabile di sete si dipartono dal margine valvare. Le sete intermedie delle cellule adiacenti si fondono ad una certa distanza dai punti di emergenza della valva (2-4 µm) per poi separarsi e biforcarsi nella parte distale; la biforcazione giace nello stesso piano delle sete che è perpendicolare all'asse pervalvare. Le colonie sono eteropolari per il diverso orientamento delle sete delle valve terminali. Le sete delle valve anteriori formano una curva in senso orario, mentre le sete della valva posteriore curvano leggermente verso l'interno della colonia e formano un'ampia "S".

**Dimensioni:** diametro 6-15 µm; sete per valva 7-12 (Sarno *et al.*, 1997); 10-14 (Ikari, 1927).

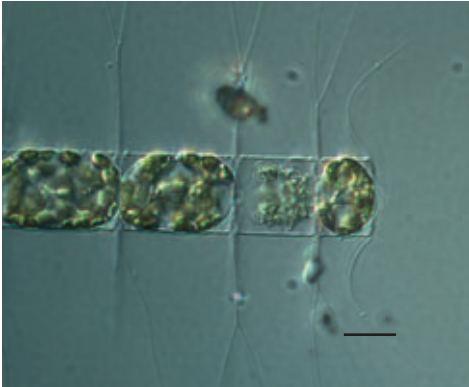
**Distribuzione:** specie segnalata in Giappone, in Mediterraneo, al largo delle Isole Baleari e nel Golfo di Napoli.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

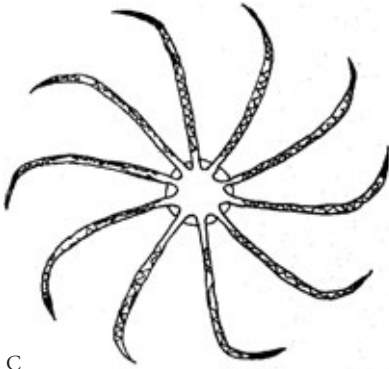


A

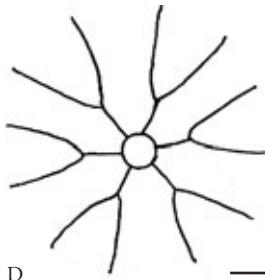


B

A: catena di cellule; B: particolare della catena con sete terminali posteriori; C: cellula intermedia in vista valvare; D: cellula terminale anteriore in vista valvare; barra = 10 µm.



C



D

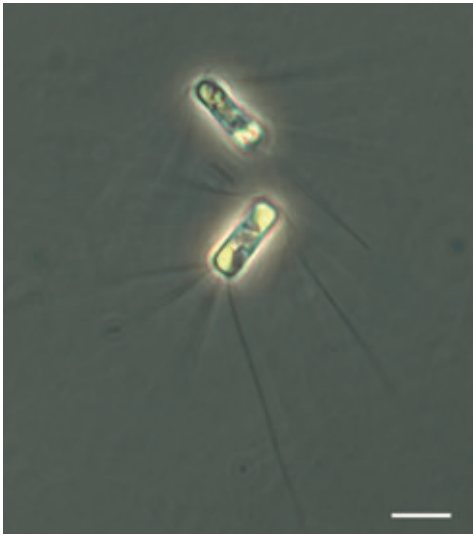
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Boalch, G. T. 1975. The Lauder species of the diatom genus *Bacteriastrum* Shadbolt. *Nova Hedwigia Beih.*, 53: 185-189.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In: *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Ikari, J. 1927. On *Bacteriastrum* of Japan. *Bot. Mag. Tokio* 41: 421-431.
- Pavillard, J. 1924. Observations sur les Diatomées (4e série). Le genre *Bacteriastrum*. *Bull. Soc. Bot. France*, 71: 1084-1090.
- Sarno, D., Zingone, A. & Marino, D. 1997. *Bacteriastrum parallelum* sp. nov., a new diatom from the Gulf of Naples, and new observations on *B. furcatum* (Chaetocerotaceae, Bacillariophyta). *Phycologia* 36: 257-266.

## BACILLARIOFICEE

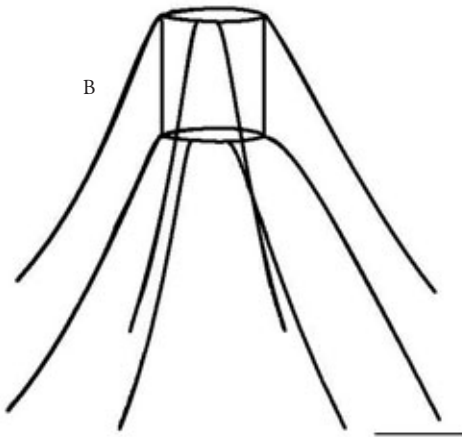
### *Bacteriastrum parallelum* Sarno,

Zingone et Marino 1997



A

A: due cellule in vista commessurale; B: cellula in vista commessurale; barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** è l'unica specie non coloniale del genere *Bacteriastrum*. Possiede un frustulo poco silicizzato. Il corpo cellulare è di forma cilindrica, con 7-12 setole che risultano 3-8 volte più lunghe del diametro cellulare. Possiede 5-12 cloroplasti. Le cellule sono eterovalvate, con valve anteriori e posteriori che differiscono nell'orientamento delle setole; quelle anteriori si curvano all'indietro formando un angolo più o meno acuto con l'asse pervallare. Le setole della valva posteriore si allontanano dalla cellula sempre con un angolo acuto rispetto all'asse pervallare rimanendo così parallele a quelle della valva anteriore.

**Dimensioni:** diametro 3-10  $\mu\text{m}$ ; asse pervallare 4-16  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** è segnalata nel Golfo di Napoli, frequente nel mese di maggio. Raggiunge concentrazioni fino a  $5,2 \cdot 10^6$  cell  $\text{l}^{-1}$ .

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

Sarno, D., Zingone, A. & Marino, D. 1997. *Bacteriastrum parallelum* sp. nov., a new diatom from the Gulf of Naples, and new observations on *B. furcatum* (Chaetocerotaceae, Bacillariophyta). *Phycologia* 36: 257-266.

*Bleakeleya notata*

(Grunow 1867) Round 1990

**Sinonimi:** *Asterionella bleakeleyi* var. *notata* Grunow 1867.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula lineare sia in vista valvare che commessurale con estremi dissimili; un'estremità appare espansa nella sua vista valvare (piede) mentre l'altra è arrotondata. Le cellule si uniscono per il piede a formare catene piane o spirali. Il piede è attraversato da una barra trasversale dalla quale si origina uno sterno. La parte basale del piede presenta strie in direzione radiale costituite da piccole areole. I cloroplasti appaiono come granuli piccoli e numerosi, dispersi su tutta la cellula.

**Dimensioni:** lunghezza cellula 50-170 µm; larghezza del piede 4-10 µm; larghezza della parte apicale 1,6-3 µm.

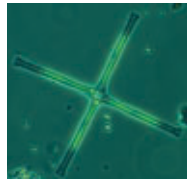
**Distribuzione:** specie planctonica presente in acque temperate; comune in AS.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

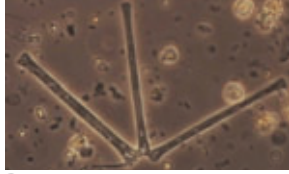
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

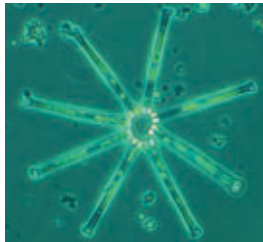
- Hustedt, F. 1961. Dr. L. Rabenhorsts *Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz* 5, pp. 920.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.



A

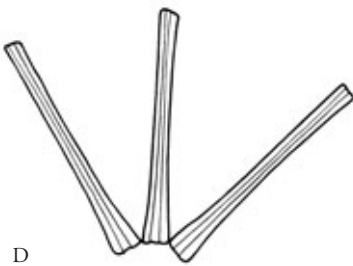


B

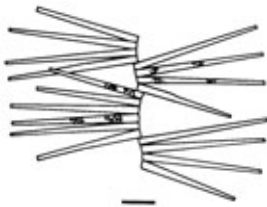


C

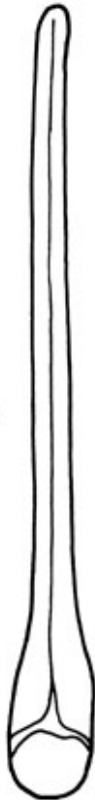
A, B e C: colonie in vista commessurale, si possono osservare i cloroplasti all'interno delle cellule; D: colonia di *B. notata* (disegno tratto da Hustedt, 1961), barra = 10 µm; E: cellula in visione valvare, è possibile osservare la sua forma, il piede espanso e lo sterno (disegno tratto da Tomas, 1996), barra = 5 µm.



D



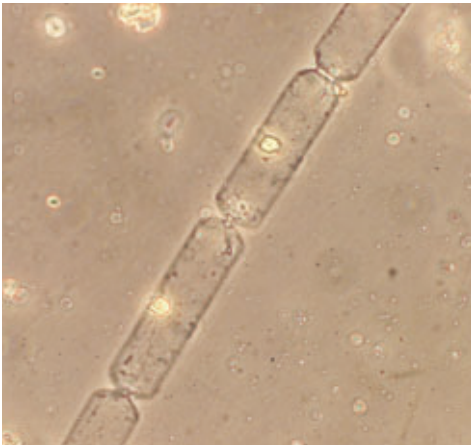
E





*Cerataulina pelagica*

(Cleve) Hendey 1937

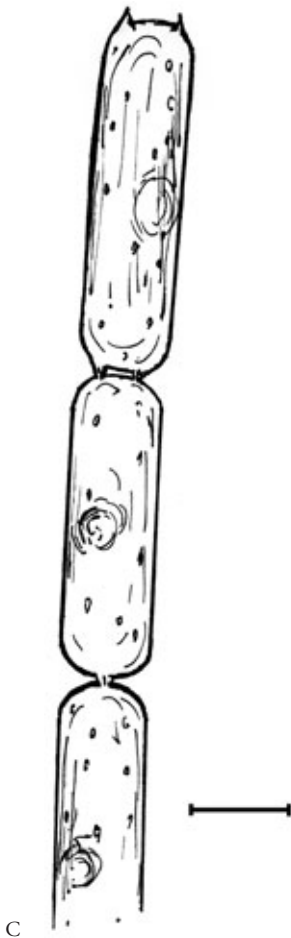


A



B

A: catena di cellule di *Cerataulina pelagica*;  
B: particolare di una cellula;  
C: disegno di una catena di cellule di *Cerataulina pelagica*, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



C

**Sinonimi:** *Cerataulina bergonii* (H. Peragallo) Shütt 1896.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule generalmente cilindriche, unite in catene più o meno lunghe. Frustulo poco silicizzato. Asse pervalvare sviluppato, almeno tre o quattro volte più lungo del diametro valvare. Valve circolari convesse, con due piccole protuberanze diametralmente opposte provviste di spine, utilizzate nel legame con la cellula adiacente della catena. Lo spazio fra le cellule adiacenti è ristretto e fra una cellula e l'altra della catena si nota una rotazione di circa  $45^\circ$ . Processo labiale centrale o sub-centrale, areole regolari orientate in direzione dei processi.

**Dimensioni:** diametro 7-56  $\mu\text{m}$ ; asse pervalvare 55-120  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita, costiera. Abbondante lungo quasi tutte le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Edition du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.

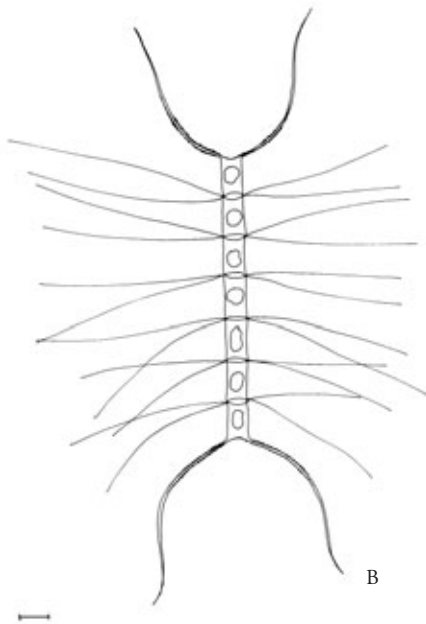
*Chaetoceros affinis*

Lauder 1864



A

A: catena intera con sete terminali; B: colonia ridisegnata da Hustedt (1930), barra = 10 µm.



B

**Sinonimi:** *Chaetoceros javanicus* Cleve 1873, *C. Ralfsii* Cleve 1873, *C. schüttii* Cleve 1894, *C. angulatus* Schütt 1895, *C. willei* Gran 1897, *C. clevei* (Schütt) Peragallo 1904, *C. Najadianus* Schußnig 1915, *C. adriaticus* Schußnig 1915.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule con un solo cloroplasto. Coloniale, forma catene dritte, con le cellule adiacenti in contatto in corrispondenza dei poli. Aperture (*foramina*) strette, da lanceolate ad ellittiche. Le sete intercalari sono sottili, fuse al margine della catena e dirette perpendicolarmente all'asse della catena. Le sete terminali sono spesse, visibilmente contorte e con piccole spine inserite a spirale; queste sete si originano divergenti dalla valva terminale, mentre poi diventano quasi parallele all'asse della catena.

**Dimensioni:** asse apicale (larghezza) 7-30 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita. Nell'Adriatico settentrionale compare preferenzialmente in autunno; talvolta anche in primavera estate. A volte abbondante anche nel Tirreno (coste Liguri, Golfo di Napoli).

**Stadi di resistenza:** forma spore endogene, dalle valve diversamente incurvate; valva primaria più alta e coperta da piccole spine; valva secondaria più appiattita, con un rigonfiamento al centro e coperta da spine più lunghe e spesse; mantello sviluppato, e con il margine sporgente.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Horner, R. A. 2002. *A Taxonomic Guide to Some Common Marine Phytoplankton*. Biopress Ltd, pp.195.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. Dr L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 7 (1), pp. 920.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, USA. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.

*Chaetoceros anastomosans*

Grunow in Van Heurck 1880-1885

**Sinonimi:** *Chaetoceros anastomosans* var. *speciosa* Shütt 1895, *C. externus* Gran 1897.

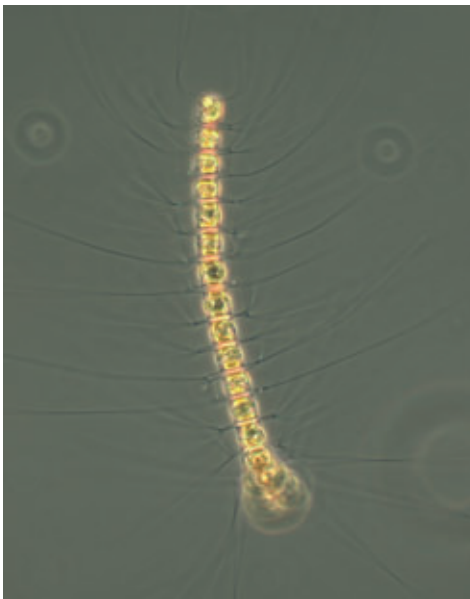
**Caratteristiche morfologiche:** cellule con due cloroplasti. Coloniale, con catena dritta o leggermente incurvata, dall'aspetto 'sconnesso'. Aperture tra le cellule (*foramina*) larghe (cellule molto distanziate tra loro). Sete sottili, variamente incurvate, che si originano dagli angoli delle cellule. Le sete non si incrociano, ma si "anastomizzano" tra loro mediante ponti che si estendono in direzione dell'asse pervalvare.

**Dimensioni:** asse apicale (larghezza) 8-20  $\mu\text{m}$ .

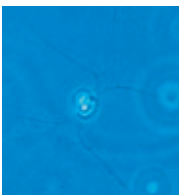
**Distribuzione:** neritica, acque calde delle regioni temperate. Nell'Adriatico settentrionale compare preferenzialmente in estate. Poco abbondante nel Tirreno.

**Stadi di resistenza:** spore in posizione decentrata rispetto alla cellula madre; valve convesse ma con una diversa curvatura, entrambe con numerose piccole spine sparse.

**Tossicità:** non segnalata.

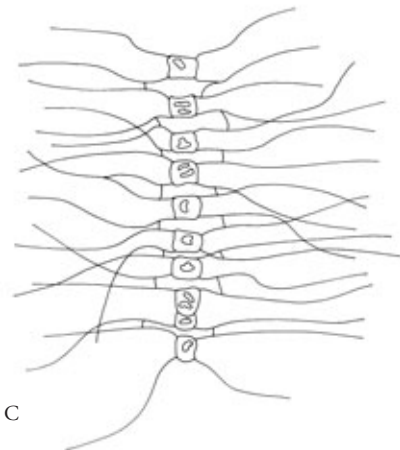


A

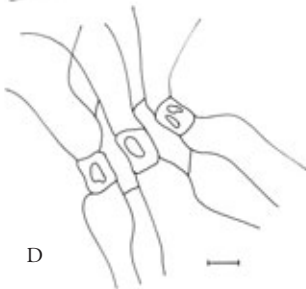


B

A: catena in vista commessurale (foto di A. Zingone); B: colonia di due cellule in vista valvare; C e D: catene in vista commessurale, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



C



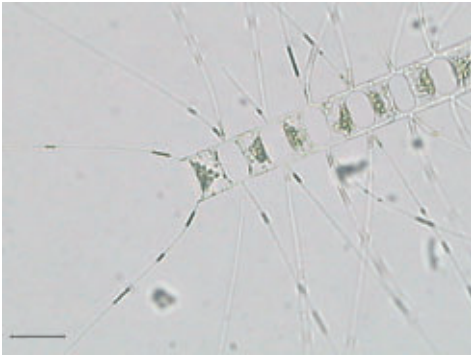
D

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Horner, R. A. 2002. *A taxonomic guide to some common marine phytoplankton*. Biopress Ltd, pp. 195.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. Dr L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 7(1), pp. 920.

*Chaetoceros brevis*

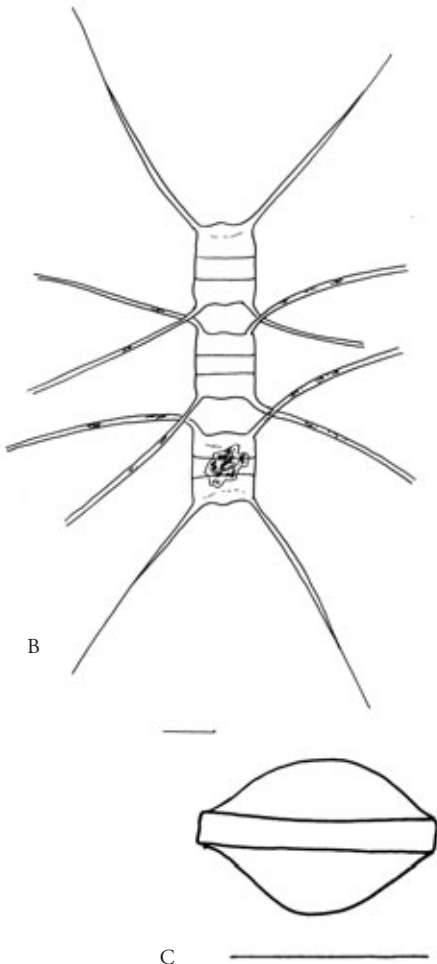
Schütt 1895



A

A: catena in cui si notano piccoli cromatofori nelle sete; B: disegno, barra = 20 µm;

C: disegno di endospora, barra = 20 µm.



B

C

**Sinonimi:** *Chaetoceros laciniosus* Gran 1897 (non Schütt), *Chaetoceros didymus* var. *hyemalis* Cleve, *Chaetoceros pseudobrevis* Pavillard.

**Caratteristiche morfologiche:** Catene corte, dritte e generalmente più robuste di quelle di *C. laciniosus* e *C. pelagicus*, con cui si possono confondere. Le valve presentano un rigonfiamento al centro in cui si può spingere anche il cromatoforo. Finestre larghe a contorno rettangolare o esagonale-subellittico con una restrizione più o meno accentuata al centro. Le sete nascono ai poli dell'asse apicale con parte basale diretta leggermente in diagonale verso l'esterno; sono lunghe, leggermente curvate verso l'estremità della catena e contengono piccoli cromatofori. Sete terminali in origine divergenti, poi quasi parallele all'asse della catena. Un cromatoforo per cellula.

**Dimensioni:** larghezza 8-40 µm.

**Distribuzione:** regioni ad acque temperate, calde, sud-tropicali. Specie neritica. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** spore simili a quelle di *C. laciniosus*, con valve diversamente rigonfie.

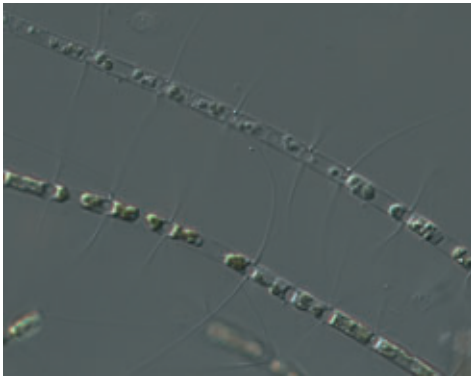
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Drebes, G. 1974. Marines Phytoplankton. Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme, Stuttgart, pp.186.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Dr. L. Rabenhorsts *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m.b. H. Leipzig, pp. 920.
- Jensen, K. G. & Moestrup, Ø. 1998. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. *Opera Botanica* 133: 1-68.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.

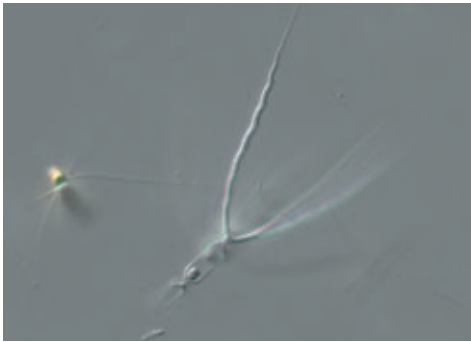
*Chaetoceros compressus*

Lauder 1864

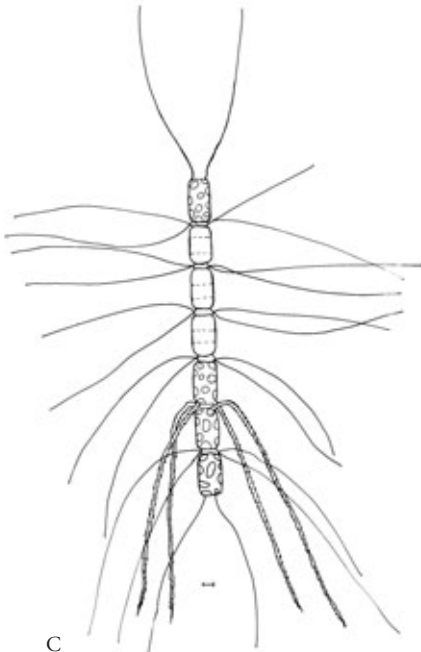


A

A: colonia in vista commessurale; B: particolare delle sete più spesse (foto di A. Zingone); C: colonia ridisegnata da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 10  $\mu$ m.



B



C

**Sinonimi:** *Chaetoceros Kelleri* Brun 1895, *C. medium* Schütt 1895, *C. contortus* Schütt 1900, *C. subcompressus* Schröder 1900.

**Caratteristiche morfologiche:** cloroplasti piccoli e numerosi. Coloniale, con catene generalmente molto lunghe e a volte ruotate attorno all'asse principale. Aperture tra le cellule (*foramina*) di forma variabile, da ellittiche, ad esagonali, fino a fessure di dimensioni ridotte (nelle cellule più grosse), ove le valve delle cellule adiacenti si toccano nella parte centrale. Le sete si originano visibilmente all'interno del margine valvare e si incrociano a livello del margine della catena; le sete intercalari possono essere di due tipi: sottili (per la maggior parte) e dirette perpendicolarmente all'asse della catena, e più corte e spesse, ondulate e coperte da piccole spine, dirette verso una delle estremità della catena; le sete del secondo tipo si trovano più raramente, in genere vicino all'estremità della catena, ma mai come sete terminali. Le sete terminali sono sottili, divergenti all'inizio e poi quasi parallele all'asse della catena.

**Dimensioni:** asse apicale (larghezza) 7-40  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque calde delle regioni temperate. Nell'Adriatico settentrionale compare preferenzialmente in tarda primavera-estate, ma può essere presente anche in altri periodi. Mediamente abbondante anche nel Tirreno (costa ligure, golfo di Napoli). **Stadi di resistenza:** forma spore che si trovano al centro o ad un'estremità della cellula madre; parete liscia, con le valve primaria e secondaria diversamente incurvate.

**Tossicità:** non segnalata.

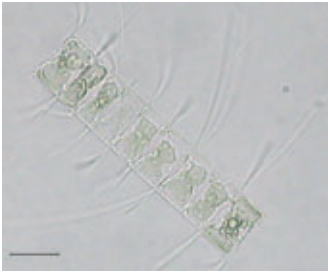
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. Dr L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 7 (1), pp. 920.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, USA. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.



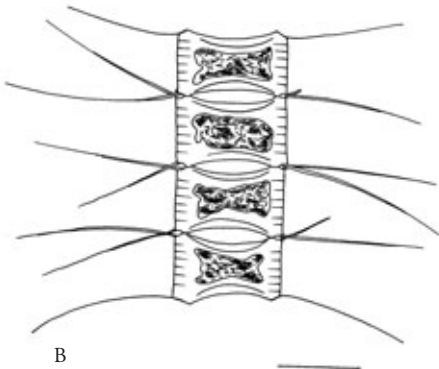
*Chaetoceros costatus*

Pavillard 1911

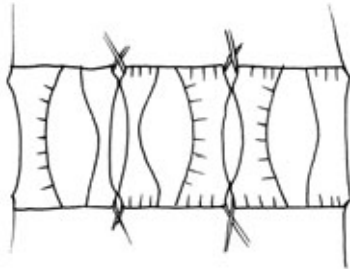


A

A: catena di *C. costatus*; B: disegno, barra = 20  $\mu$ m;  
C: particolare di cellule con spore, barra = 20  $\mu$ m.



B



C

**Caratteristiche morfologiche:** Catene uniformi, dritte, talvolta leggermente contorte. Valve ellittiche con parte centrale leggermente concava. Ambedue le valve presentano due protuberanze simmetriche troncate alla sommità, a poca distanza dal margine, per mezzo delle quali si uniscono alle cellule adiacenti. Finestre lanceolate più corte del diametro della cellula. Numerose fasce intercalari, maggiormente nette sui margini della cellula. Sete interne sottili, senza parte basale. Sete terminali esili come le altre. Un cloroplasto.

**Dimensioni:** asse apicale 8-40  $\mu$ m.

**Distribuzione:** regioni ad acque da calde a temperate. Specie neritica. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** spore resistenti vicino al centro della cellula. Valva primaria delle spore 'a volta' con corte spine; valva secondaria più piccola, centralmente 'a volta', liscia.

**Tossicità:** non segnalata.

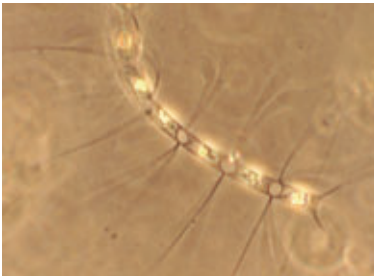
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Drebes, G. 1974. Marines Phytoplankton. Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme, Stuttgart, pp. 186.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hendey, N. I. 1964. Bacillariophyceae (Diatoms). In: *An introductory account of the smaller algae of the British coastal waters, Fishery Investigations*. HMSO, London, ser. 4: pp. 317.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m.b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.

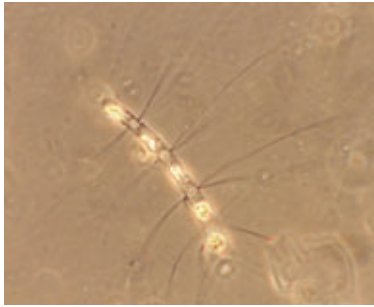
## BACILLARIOFICEE

### *Chaetoceros curvisetus*

Cleve

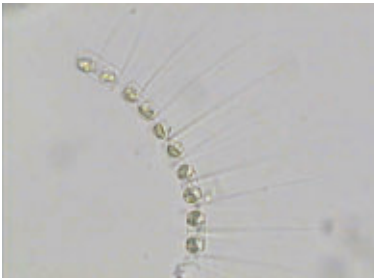


A

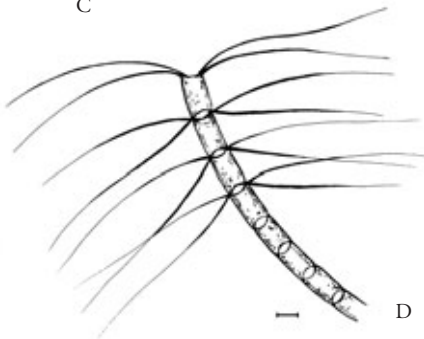


B

A: catena di cellule di *Chaetoceros curvisetus*; B: visione frontale della catena, C: visione laterale della catena (foto di M. Abbate); D: disegno di catena di cellule di *Chaetoceros curvisetus*, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



C



D

**Caratteristiche morfologiche:** colonie incurvate o spirali con cellule separate da aperture ovali, circolari o rombiche prive di protuberanze. Le sete sono piegate verso lo stesso lato della catena; le sete delle cellule adiacenti sono incrociate alla base, quelle terminali sono più corte o mancanti. Ciascuna cellula della colonia è provvista di un solo cloroplasto.

**Dimensioni:** asse apicale 7-30  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita, presente in acque temperate e calde. Abbastanza abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** spore quiescenti lisce.

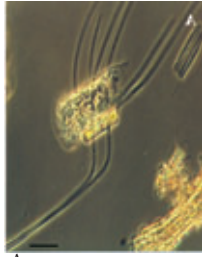
**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.

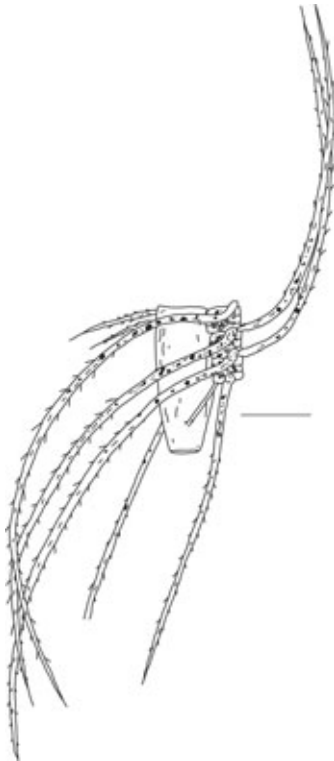
*Chaetoceros dadayi*

Pavillard 1913



A: catena attaccata ad un tintinnide, materiale vivo; barra = 20  $\mu$ m;

B: disegno modificato da Cupp (1977), barra = 30  $\mu$ m.



B

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule formano catene corte e diritte, solitamente di 3 individui. Le sete si originano, senza una parte basale, dagli angoli valvari. Su un lato della catena, le sete sono molto corte e rudimentali, dall'altra parte molto lunghe e con fini spine. Le due sete esterne delle cellule terminali sono curvate verso un'estremità della catena; metà delle sete interne alla catena sono dirette verso un'estremità e l'altra metà in direzione opposta. Spesso si trovano attaccati a tintinnidi, con i quali è possibile instaurare una relazione apparentemente simbiotica. I cloroplasti sono numerosi e distribuiti in tutta la cellula, sete comprese. Assomiglia molto al *Chaetoceros tetrastichon* Cleve, dal quale si differenzia per forma e direzione delle sete.

**Dimensioni:** asse apicale 10-15  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque temperate e tropicali, cosmopolita. Raramente abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

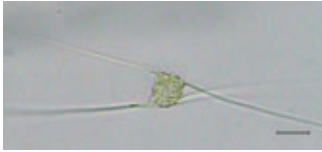
- Cupp, E. E. 1977. *Marine Plankton Diatoms of The West Coast of North America*. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein, pp. 109.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 191, 201, 203.



## BACILLARIOFICEE

### *Chaetoceros danicus*

Cleve 1889



A

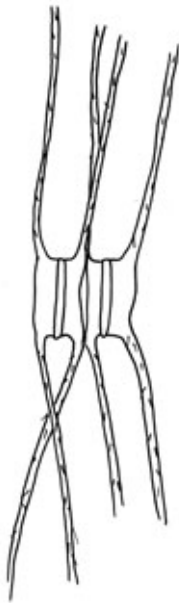


B

A e B: cellule singole in vista commessurale; C: dettaglio di una cellula in vista valvare; D: disegno di due cellule unite in breve catena in vista commessurale, barra = 10  $\mu$ m.



C



D

**Caratteristiche morfologiche:** cellule generalmente isolate, raramente in catene di 2 o 3 elementi. Aperture molto ridotte. Piano valvare leggermente ellittico e appiattito. Sete dritte che si dipartono dai margini della valva perpendicolarmente all'asse della catena. Le due sete di una stessa valva sono in linea ma le due paia di una stessa cellula, in vista valvare, si incrociano.

**Dimensioni:** asse apicale 8-20  $\mu$ m; asse transapicale leggermente più corto.

**Distribuzione:** regioni temperate. Specie neritica eurialina. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

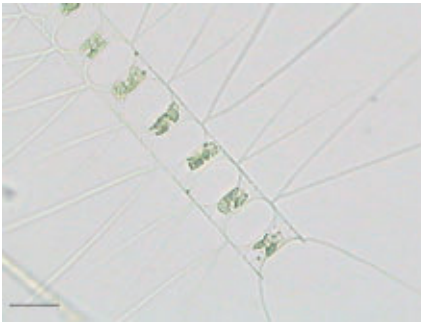
**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreich und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m.b. H. Leipzig, pp. 920.
- Jensen, K. G. & Moestrup, Ø. 1998. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. *Opera Botanica* 133: 1-68.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.

*Chaetoceros decipiens*

Cleve 1873



A

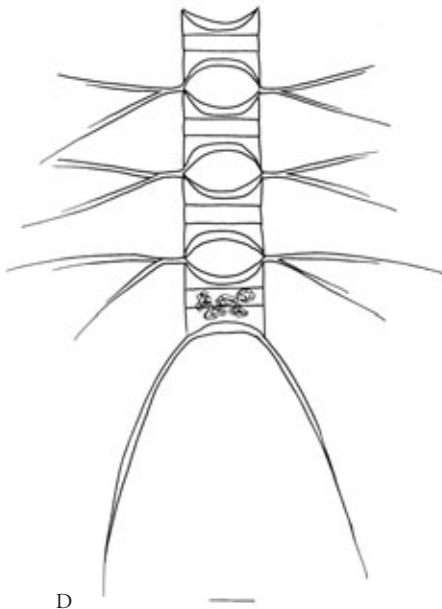
A: catena in cui i cromatofori delle cellule sono ammassati e non facilmente distinguibili; B: catena in cui si possono osservare più cromatofori per cellula; C: dettaglio della fusione delle sete di due cellule adiacenti; D: disegno, barra = 10 µm.



B



C



D

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte, appiattite. Valve a disco piatto o leggermente depresso, più o meno rilevato ai poli dell'asse apicale. Finestre ellittiche di larghezza variabile (generalmente in estate le finestre sono più larghe che in inverno). Le sete nascono ai poli dell'asse apicale senza una base distinta. Le sete adiacenti si fondono, per una lunghezza di circa tre volte il loro diametro, perpendicolarmente all'asse pervalvare, poi si separano e procedono dritte o leggermente curve. Sete terminali più corte e più robuste delle sete laterali, a base diretta verso l'esterno poi subito curve, divenendo quasi parallele all'asse pervalvare o leggermente divergenti. Cromatofori a placche 4-10 per cellula.

**Dimensioni:** asse apicale 9-84 µm.

**Distribuzione:** regioni ad acque da fredde a temperate. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Drebes, G. 1974. Marines Phytoplankton. Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme, Stuttgart, pp.186.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.

*Chaetoceros didymus*

Ehrenberg 1845

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte. Cellule con angoli pronunciati. Finestre grandi. Valve con protuberanza semicircolare nel centro. Sete delle cellule adiacenti che si incrociano a breve distanza o piuttosto lontano dalla catena a seconda della varietà. Sete terminali simili a quelle interne. Due cromatofori per cellula posti contro le valve, ognuno con pirenoide localizzato nella protuberanza.

**Dimensioni:** lunghezza asse apicale 10-40 µm.

**Distribuzione:** regioni temperate. Specie neritica, molto diffusa. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** spore lisce con corte e spesse sete che si formano in coppia dentro cellule madri senza la protuberanza centrale.

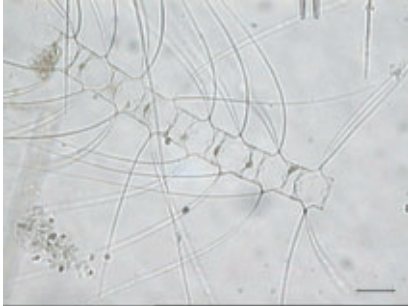
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

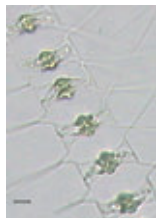
- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hernández-Becerril, D. U. 1991. Note on the morphology of *Chaetoceros didymus* and *C. protuberans*, with some considerations on their taxonomy. *Diatom Research* 6: 289-297.
- Jensen, K. G. & Moestrup, Ø. 1998. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. *Opera Botanica* 133: 1-68.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.



A



B

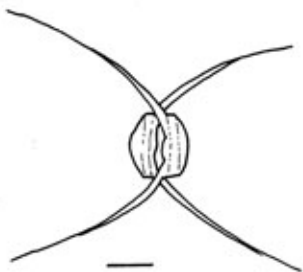


C

A: catena di cellule *in vivo* barra = 20 µm; B: catena di cellule fissate in formalina;  
C: tratto di catena in vista commensurale della var. *protuberans*; D: catena, barra = 20 µm; E: cisti, barra = 20 µm.



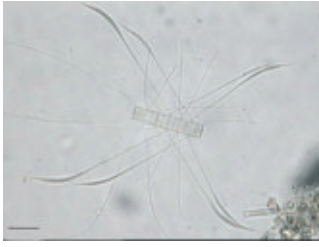
D



E

*Chaetoceros diversus*

Cleve 1873

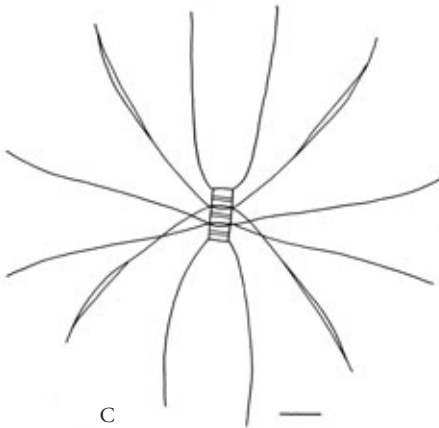


A



B

A e B: catene di *C. diversus* Cleve;  
C: disegno, barra = 10 µm.



C

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte, corte, costituite generalmente da tre cellule. Superficie valvare ellittica. Valve piatte o leggermente rigonfie nel centro, con mantello valvare alto. Le sete si dipartono dai corni della cellula senza parte basale. Aperture strette, sottili. Sete interne di due tipi: sottili, spesso leggermente curvate verso le terminazioni della catena; robuste, che aumentano di spessore dalla base verso l'esterno per assottigliarsi nuovamente verso la fine. Sono dritte e oblique rispetto alla catena, per quasi due terzi della loro lunghezza, poi si piegano per divenirne quasi parallele. Le sete terminali sono sottili, disposte ad U, con le parti terminali parallele all'asse della catena. Un cromatoforo adiacente alla cintura.

**Dimensioni:** asse apicale 8-12 µm.

**Distribuzione:** regioni ad acque calde. Specie neritica presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hendey, N. I. 1964. Bacillariophyceae (Diatoms). In: *An introductory account of the smaller algae of the British coastal waters, Fishery Investigations*. HMSO, London, ser. 4, pp. 317.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreich und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

*Chaetoceros laciniosus*

Schütt 1895

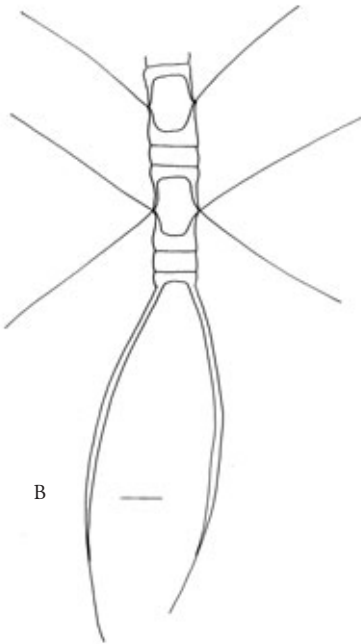


A

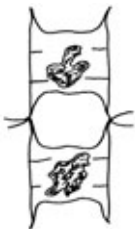


C

A: catena di *C. laciniosus*; B: catena di *C. laciniosus* ridisegnata da Cupp, barra = 10  $\mu$ m; C e D: foto e disegno di due cellule, barra = 10  $\mu$ m; E: endospora, barra = 10  $\mu$ m.



B



D



E

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte. Piano valvare ellittico e quasi rettangolare in vista sagittale. Valve appiattite rilevate ai poli o leggermente convesse nel mezzo. Mantello valvare piuttosto lungo. Le sete nascono ai poli dell'asse apicale o leggermente all'interno con una parte basale molto allungata parallela all'asse della catena fino al punto di incrocio con quelle della cellula adiacente, poi perpendicolari all'asse della catena. Sete laterali fini; la parte più esterna e distante della seta è generalmente inclinata verso una estremità della catena. Sete terminali differenti dalle altre per il loro orientamento: generalmente sono più lunghe e spesse e tendono ad incrociarsi. Le finestre sono molto ampie, a contorno rettangolare o leggermente ristretto nel mezzo. Due cromatofori per cellula in forma di placche più o meno lobate e con un pirenoide centrale.

**Dimensioni:** asse apicale 9-42  $\mu$ m.

**Distribuzione:** regioni ad acque da fredde a temperate. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** spore a valve lisce; valva primaria più o meno 'a volta' e secondaria da piatta ad 'a volta'.

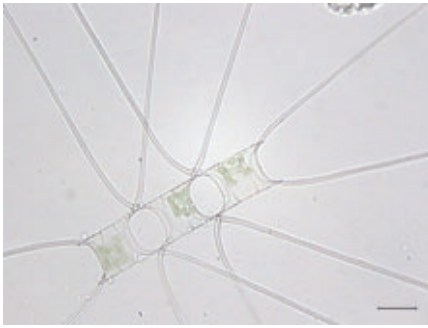
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Jensen, K. G. & Moestrup, Ø. 1998. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. *Opera Botanica* 133: 1-68.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.

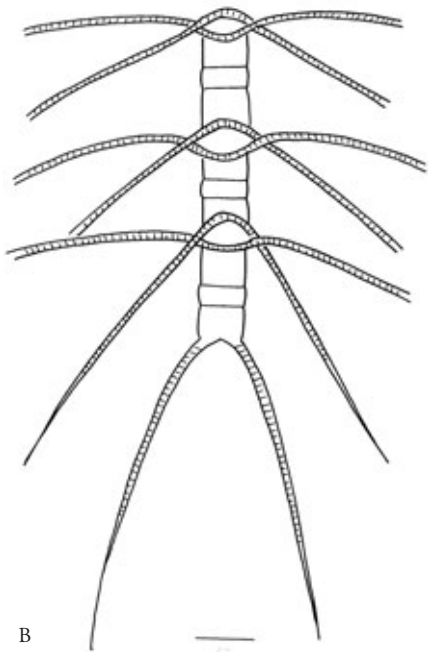
*Chaetoceros lorenzianus*

Grunow 1863



A

A: catena in cui si possono vedere in trasparenza le ornamentazioni delle sete; B: disegno, barra = 20  $\mu$ m; C: spora ridisegnata da Rampi, barra = 20  $\mu$ m.



B



C

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte, appiattite. Valve a disco piano nettamente rialzato ai poli dell'asse apicale. Mantello valvare di altezza molto variabile. Finestre rettangolari o esagonali in vista sagittale, raramente nettamente ellittiche.

Sete laterali robuste e quadrangolari (con spine e alveoli talvolta ben visibili); si incrociano ad angolo acuto, poco o per nulla ricurve verso l'estremità della catena.

Sete terminali sempre più corte di quelle laterali e generalmente più robuste, dirette prima obliquamente alla base poi quasi parallelamente all'asse per-valvare.

**Dimensioni:** 10-80  $\mu$ m.

**Distribuzione:** frequente nelle acque calde dei mari temperati e tropicali. Specie neritica, presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** spore resistenti con due protuberanze coniche, portanti all'estremità processi ramificati dicotomicamente.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica* 79: 1-196.



*Chaetoceros messanensis*

Castracane 1875

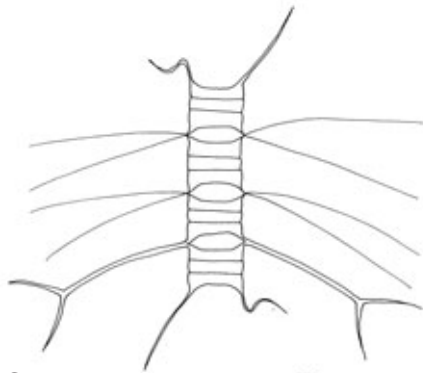


A



B

A e B: cellule terminali di catene di *C. messanensis* in cui si notano le robuste sete biforcute e le sottili e dimorfe sete terminali;  
C: disegno, barra = 10  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Chaetoceros furca* Cleve.

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte e rigide. Valve ellittiche. Cellule rettangolari con angoli sporgenti, per mezzo dei quali sono in contatto con quelle adiacenti. Aperture ampie, da sub-esagonali a rotondeggianti. Sete interne corte e sottili; qualche paio di sete più robuste, saldate fra loro per circa due terzi della loro lunghezza e poi biforcute alla estremità distale. Queste ultime inoltre sono provviste di piccole spine disposte a spirale. Le sete terminali spesso sono diverse: una può piegarsi ad angolo retto, come rimanere più o meno parallela all'asse della catena, mentre l'altra generalmente subisce una forte flessione piegandosi ad S o a U. Un solo cromatoforo.

**Dimensioni:** diametro valvare 9-40  $\mu$ m.

**Distribuzione:** regioni ad acque calde. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America . *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz* . Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

*Chaetoceros minimus*

(Levander) Marino, Giuffrè, Montresor et Zingone 1991

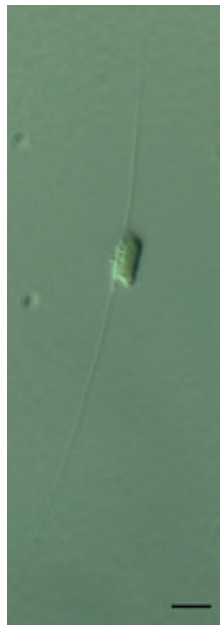
**Sinonimi:** *Rhizosolenia minima* Levander *Monoceros isthmiiiformis* Van Goor.**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie, cilindriche ed isovalvate, con un solo cloroplasto. Ogni valva si allunga a forma di cono asimmetrico portando all'apice una sola seta che emerge dal margine della superficie valvare. Le sete sono lunghe e diritte e corrono quasi parallele all'asse pervalvare; esse sono caratterizzate nel tratto distale dalla presenza di una singola fila di piccole spine disposte a spirale, non visibili al microscopio ottico.**Dimensioni:** asse apicale 2-7  $\mu\text{m}$ ; asse pervalvare 6-32  $\mu\text{m}$ ; lunghezza delle sete 10-220  $\mu\text{m}$ .**Stadi di resistenza:** spore eterovalvate, di forma ellissoidale.**Distribuzione:** è presente nelle lagune del Tirreno (Lago di Faro, laguna del Fusaro), nel Golfo di Napoli e lungo tutte le coste della Campania.**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In: *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. 1. Teil.* Akad. Verlag, Leipzig, pp. 920.
- Levander, K. M. 1904. Zur Kenntnis der Rhizosolenien Finlands. *Meddenanden af Societaspro Fauna et Flora Fennica*. 30: 112-117.
- Marino, D., Giuffrè, G., Montresor, M. & Zingone, A. 1991. An electron microscope investigation on *Chaetoceros minimus* (Levander) comb. nov. and new observations on *Chaetoceros thronsenii* (Marino, Montresor and Zingone) comb. nov. *Diatom Res.* 6: 317-326.



A



B

A e B: cellule intere a contrasto di fase interferenziale, barra = 3  $\mu\text{m}$ ; C: disegno schematico, vista commesurale, barra = 3  $\mu\text{m}$ ; D ed E: spora, barra = 1  $\mu\text{m}$ .



D



E



E



*Chaetoceros peruvianus*

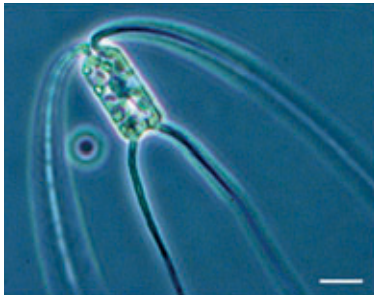
Brightwell 1856

**Sinonimi:** *Chaetoceros chilensis* Krasske.

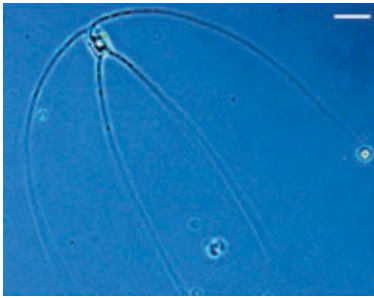
**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie, raramente in corte catene. Le valve sono diverse, la superiore convesso-arrotondata e l'inferiore piatta. Le sete della valva convessa si originano in prossimità del centro della valva e si levano in direzione perpendicolare al piano valvare; dopo un breve decorso parallelo, in cui sono separate da una scanalatura, divergono e si dirigono verso l'estremità opposta della catena, con una curvatura più o meno convessa. Le sete della valva inferiore prendono origine all'interno del margine valvare e nel tratto iniziale sono divergenti, mentre poi decorrono quasi parallele all'asse pervalvare. Le sete sono spesse e quadrangolari, con strie trasversali e piccole spine. Cloroplasti piccoli e numerosi, presenti in tutta la cellula e anche nelle sete.

**Dimensioni:** asse apicale 10-32  $\mu\text{m}$ .

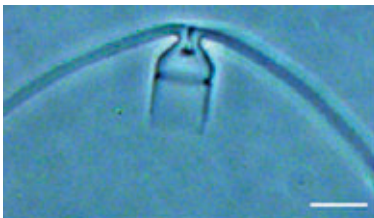
**Distribuzione:** in acque da temperate a calde. Segnalata, anche come abbondante, lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.**Tossicità:** non segnalata.

A

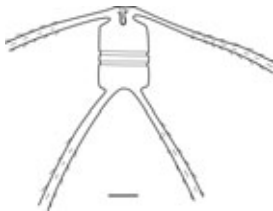


B



C

A: individuo singolo, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: individuo singolo, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; C: valva superiore e particolare delle sete, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; D: disegno modificato da Cupp (1977), barra = 10  $\mu\text{m}$ .



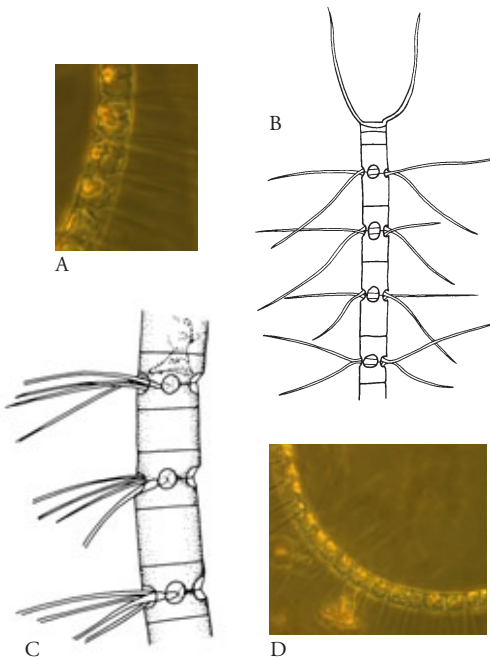
D

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

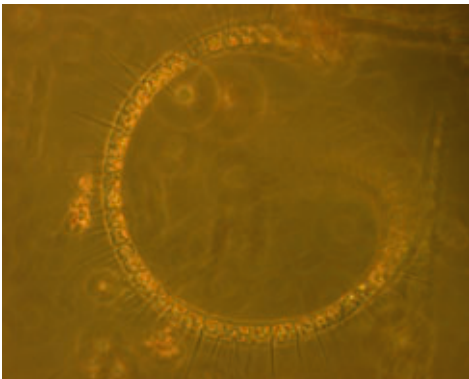
- Cupp, E. E. 1977. *Marine Plankton Diatoms of The West Coast of North America*. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein, pp. 113.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 191, 195-196.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Teil 1*. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Band 7, Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H., Leipzig, pp. 920.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, USA. *Bibliotheca Phycologica* 79: 53-54.

*Chaetoceros pseudocurvisetus*

Mangin 1910



A, C e D: particolare di colonia in vista commessurale, si può notare come le sete siano rivolte tutte nella stessa direzione e ad angolo retto rispetto all'asse della catena (disegno tratto da Hendey, 1964); B: colonia in vista commessurale, è possibile osservare l'apertura lenticolare presente tra le cellule adiacenti (disegno tratto da Tomas, 1996); E: in questa immagine è possibile osservare la curvatura della catena.



E

**Caratteristiche morfologiche:** cellule unite a formare catene curve, rettangolari in visione commessurale. Le valve di ciascuna cellula presentano superfici concave e 4 elevazioni che si collegano con le rispettive elevazioni delle cellule vicine, formando una larga apertura lenticolare osservabile in visione commessurale tra le due cellule. Le sete emergono dall'interno del margine della valva, attraverso le aperture formatesi dalla fusione delle elevazioni di cellule adiacenti, e si presentano lunghe, sottili, ricurve e rivolte tutte nella stessa direzione ed ad angolo retto rispetto all'asse della catena. È presente un solo cloroplasto appiattito, a livello dell'area commessurale. **Dimensioni:** il diametro della valva è variabile tra 15 e 50  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** presente in estate nei mari italiani, non comune in AS.

**Stadi di resistenza:** le forme di resistenza si possono osservare nella catena madre in posizione più o meno centrale; presentano superfici convesse diseguali e, in particolare, la superficie primaria può essere liscia o con punte prominenti.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hendey, N. I. 1964. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery Investigations series I, pp. 317.
- Hustedt, F. 1961. Dr. L. Rabenhorsts - *Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. 5, pp. 920.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, USA, pp. 858.

## BACILLARIOFICEE

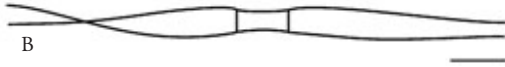
### *Chaetoceros simplex*

Ostenfeld 1901

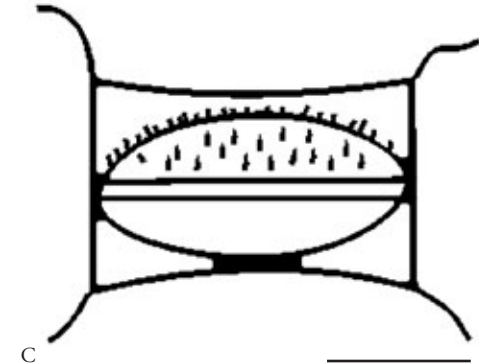


A

A: cellula in vista commessurale; B: disegno schematico; C: spora, barra = 10 µm.



B



C

**Caratteristiche morfologiche:** specie non coloniale con sete sottili, lunghe, diritte che seguono la direzione dell'asse apicale, a volte convergenti nel tratto distale. Presenta un solo cloroplasto.

**Dimensioni:** diametro valvare 6-10 µm; asse apicale 4-30 µm.

**Distribuzione:** è segnalata in Nord Atlantico, nel Mar Caspio e nel Mediterraneo, lungo le coste catalano-levantine (Spagna). In Italia è stata segnalata lungo le coste veneziane, nel Golfo di Salerno e nel Golfo di Napoli.

**Stadi di resistenza:** le spore di resistenza sono eterovalvate, con valve curve. Sono presenti spine minute sull'epivalva.

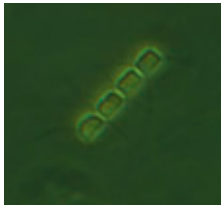
**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

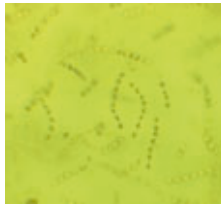
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hendey, N. I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters; V. Bacillariophyceae (Diatoms). *Fish. Invest. Lond.* 4: 1-317.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete*. 1. Teil. Akad. Verlag, Leipzig 920, pp. 920.
- Rines, J. E. B. & Hargraves, P. E. 1988. *The Chaetoceros Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, U.S.A.* J. Cramer, Berlin, pp. 196.

*Chaetoceros socialis*

Lauder 1864



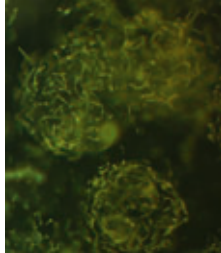
A



B

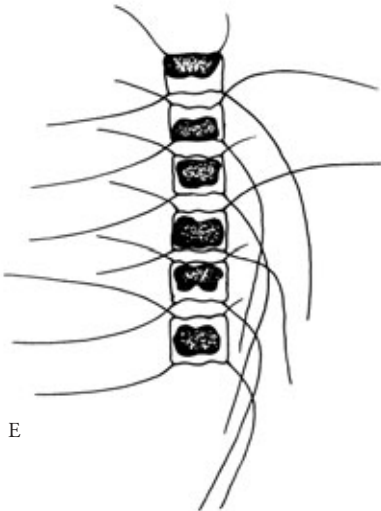


C

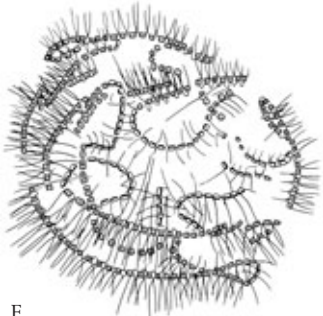


D

A: colonia di quattro cellule in vista commessurale; B e C: colonie di *C. socialis* durante un bloom fitoplanctonico, in AS; D: colonie secondarie sferiche; E: colonia di sei cellule, è visibile in ciascuna di esse il cloroplasto (disegno tratto da Wiktor, Okolodkov, Vinogradova, 1995); F: colonia secondaria di forma sferica (disegno tratto da Hustedt, 1961).



E



F

**Sinonimi:** *Chaetoceros wighamii* Grunow 1880, *Chaetoceros lorenzianus* Grunow, *Chaetoceros furcellatus* Yendo.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule coloniali unite in catene brevi. Le valve sono piatte, a volte concave, con angoli arrotondati; le estremità tra cellule adiacenti non si toccano. Le sete sono sottili e delicate e possono essere contorte. Tre sete delle valve adiacenti sono corte, mentre la quarta è diritta e allungata; quest'ultima, intrecciandosi con le quarte sete di cellule di altre catene, serve nella formazione di colonie secondarie più o meno sferiche. Occasionalmente si possono osservare sulla superficie della colonia alcune diatomee pennate. Il processo centrale è corto ed appiattito. Ogni cellula contiene un solo cloroplasto. Nell'osservazione al microscopio ottico la messa a fuoco dell'intera cellula risulta difficoltosa.

**Dimensioni:** asse apicale variabile tra 2 e 14  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita; comune in AS, in particolare, in corrispondenza della plume del Po.

**Stadi di resistenza:** le forme di resistenza hanno una valva primaria a forma di volta e una valva secondaria rigonfiata centralmente. Entrambe le valve possono presentare o meno delle spine.

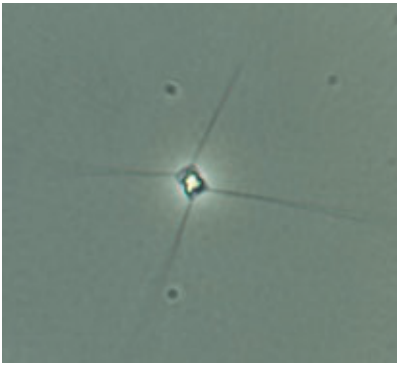
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hustedt, F. 1961. Dr. L. Rabenhorsts *Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*, 5, pp. 920.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, USA, pp. 858.
- Wiktor, J. E., Okolodkov, J. B. & Vinogradova, K. L. 1995. *Atlas of the marine flora of Southern Spitsbergen*. Klekowski, R. Z. & Weslawski, J. M. editore, Institute of Oceanology, Poland, pp. 515.

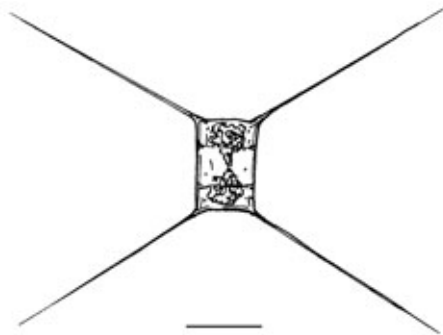
*Chaetoceros tenuissimus*

Meunier 1913



A

A: cellula di *Chaetoceros tenuissimus* (foto di C. Totti); B: disegno di una cellula di *Chaetoceros tenuissimus*, barra 5 =  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Chaetoceros simplex* var. *calcitrans* Paulsen 1905, *Chaetoceros galvestonensis* Collier & Murphy 1962, *Chaetoceros calcitrans* f. *pumilus* Takano 1968.

**Caratteristiche morfologiche:** specie unicellulare che può originare fioriture. Cellule estremamente piccole con asse apicale e peralvare più o meno uguale. Le cellule sono provviste di sete che emergono dai poli delle valve con un angolo di 45°. In genere è presente un singolo cloroplasto.

**Dimensioni:** asse apicale 3-5  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** acque costiere e salmastre. Presente nelle acque italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

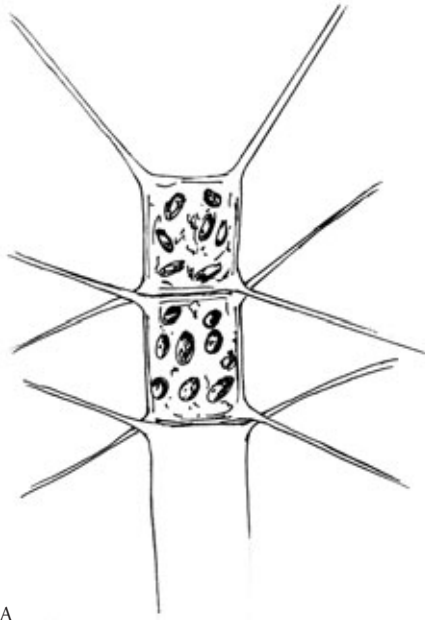
**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.

## BACILLARIOFICEE

### *Chaetoceros teres*

Cleve



A

A: disegno di catena di cellule di *Chaetoceros teres*.

**Caratteristiche morfologiche:** catene dritte, costituite da cellule cilindriche. Sete interne più o meno perpendicolari all'asse della catena, sete terminali divergenti. Valve primarie lisce, valve secondarie leggermente incurvate, spesso munite di un anello di spine sottili silicee. Numerosi cloroplasti.

**Dimensioni:** asse apicale 18-50  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** acque fredde o temperate. Presente nelle acque italiane.

**Stadi di resistenza:** spore.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.



*Chaetoceros throndsenii*

Marino, Montresor et Zingone 1991

**Sinonimi:** *Miraltia throndsenii* Marino, Montresor et Zingone 1987.

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea centrica. Le cellule sono solitarie, cilindriche ed eterovalvate, con un solo cloroplasto e due lunghe sete. Una delle valve ha una seta che emerge perpendicolarmente all'asse pervalvare e poi piega verso l'altra valva formando un angolo molto acuto. La seconda valva ha una seta che invece è quasi parallela all'asse pervalvare. Entrambe le valve sono fortemente convesse con mantello alto ed hanno una rimoportula eccentrica senza alcuna proiezione esterna o interna, non visibile al MO.

**Dimensioni:** asse apicale 1,5-5 µm; asse pervalvare 8-15 µm; lunghezza delle sete 10-40 (seta diritta) e 30-40 µm (seta ricurva alla base); diametro spora 4-5 µm.

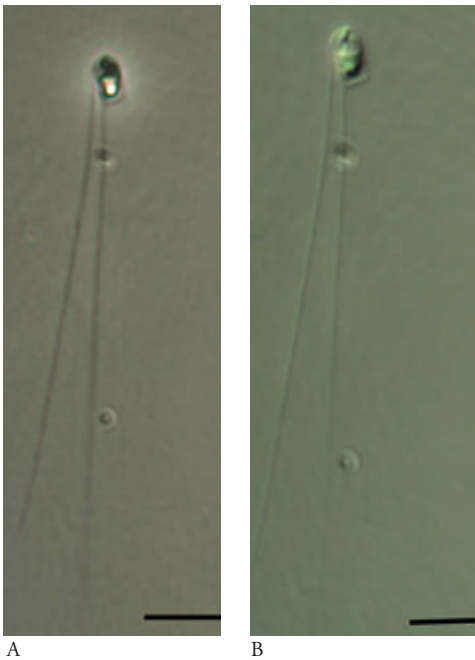
**Distribuzione:** nel Mediterraneo è segnalata lungo le coste catalane (Barcellona) e nel Golfo di Napoli, dove può formare anche fioriture fino a  $9 \cdot 10^6$  cell l<sup>-1</sup>, ed è tipica del mese di maggio.

**Stadi di resistenza:** spore eterovalvate.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Delgado, M. & Fortuño, J. 1991. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterráneo. *Scientia Marina* 55: 1-133.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Marino, D., Montresor, M. & Zingone, A. 1987. *Miraltia throndsenii* gen. nov., sp. nov., a planctonic diatom from the Gulf of Naples. *Diatom Res.* 2: 205-211.
- Marino, D., Giuffé, G., Montresor, M. & Zingone, A. 1991. An electron microscope investigation on *Chaetoceros minimus* (Levander) comb. nov. and new observations on *Chaetoceros throndsenii* (Marino, Montresor and Zingone) comb. nov. *Diatom Res.* 6: 317-326.



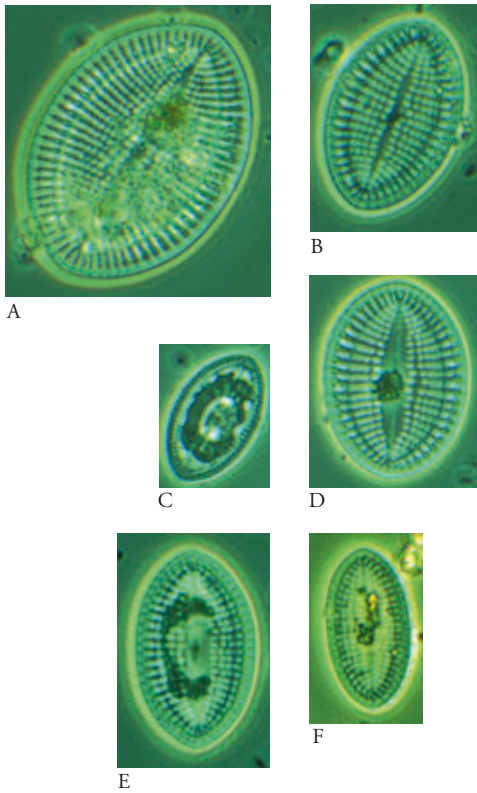
A e B: cellule con lunghe sete, è evidente il cloroplasto, barra = 5 µm; C: disegno schematico; barra = 10 µm.



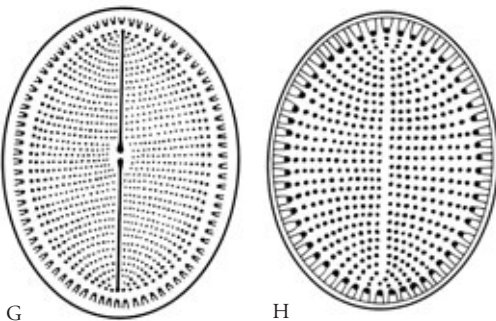
## BACILLARIOFICEE

### *Cocconeis scutellum*

(Ehrenberg 1837) Boyer 1928



A, B, C, D, E ed F: cellule in visione valvare con ben evidenti le strie radiali; in C ed E è possibile osservare anche il cloroplasto a forma di “C”, con contorno semplice o con lobi elaborati, mentre in D è visibile lo sterno o pseudorafe (P-valva); G, H: R-valva e P-valva di *C. scutellum*; sono evidenti il rafe, lo sterno e i pori delle strie (disegno tratto da Peragallo & Peragallo, 1897-1908).



**Sinonimi:** *Raphoneis scutellum* Ehrenberg 1844, *Cocconeis adriatica* Kutzing 1844, *C. mediterranea* Kutzing, *C. peruviana* Kutzing, *C. morrisii* Smith 1857, *Raphoneis marginata* Grunow, *C. Pethoi* Pantoksek 1893, *C. haradaae* Pantoksek, *C. Baldjikiana* A. Schmidt 1894, *C. adjuncta* A. Schmidt.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula solitaria, con forma ellittica o circolare, ed eterovalvare, ovvero si distingue tra una valva con rafe, detta R-valva, ed una senza rafe, ma dotata di uno pseudorafe o sterno, detta P-valva. Le valve e la zona commessurale sono piane, per questo motivo la cellula si presenta sempre giacente in visione valvare; in particolare, l’R-valva è generalmente meno convessa della P-valva. Entrambe le valve presentano strie solitamente uniseriate, radiali e contenenti piccoli pori circolari; in altri casi le strie possono essere multiseriate e presentare areole loculate. Spesso la struttura della P-valva è più complessa di quella della R-valva; inoltre, nella R-valva, le strie possono essere interrotte da un margine di silice. Rafe e pseudorafe sono generalmente simili nella forma, anche se lo sterno è spesso più grande; entrambi si trovano in posizione centrale nella valva e sono dritti o leggermente sigmoidali. La specie presenta un unico cloroplasto, piatto e con forma a C, che può avere un contorno semplice o con lobi elaborati.

**Dimensioni:** lunghezza variabile tra 20 e 60 µm; larghezza tra 11 e 40 µm.

**Distribuzione:** presente sia in acque salmastre che marine, dove vive su piante, rocce, attaccata con la R-valva per mezzo di secrezioni mucillaginose.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hendey, N. I. 1964. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery Investigations series I, pp. 317.
- Peragallo, H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France, et des districts maritimes voisins*. M. J. Tempère ed., Grez sur-Loing, pp. 492, I-XII, pp. 48, 135 plates.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Van der Werff, A. & Huls, H. 1957. *Diatomeenflora van Nederland*. Abcoude.



## BACILLARIOFICEE

### *Coscinodiscus* sp.

Ehrenberg 1839 emend. Hasle & Sims 1986

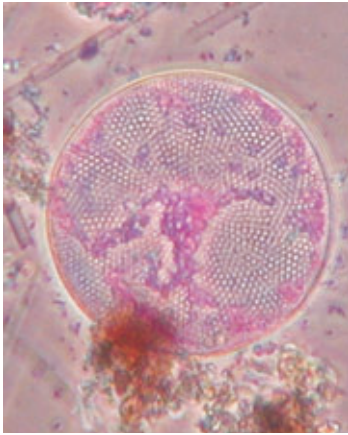
**Caratteristiche morfologiche:** cellula di forma rotonda in vista valvare. Sul frustulo sono disposte radialmente delle areole e nell'anello marginale più esterno, tra processi labiati più piccoli, sono presenti due processi labiati più larghi detti macrorimporulae, difficilmente visibili al microscopio ottico. Sono presenti numerosi cloroplasti, spesso a forma discoidale.

**Dimensioni:** diametro cellule 30-500  $\mu\text{m}$ .

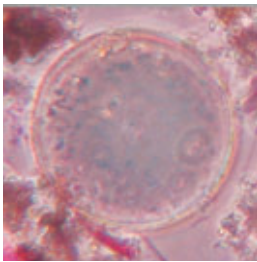
**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.



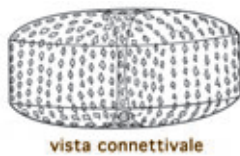
A



B



C



vista connettivale



vista valvare

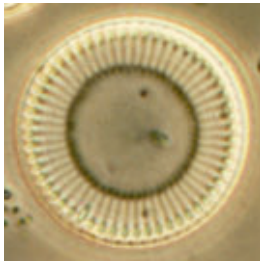
D

A, B e C: cellule fotografate in contrasto di fase; D: vista connettivale e valvare (disegno tratto da Hasle e Syvertsen, 1997).

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Boalch, G. T. 1971. The typification of the diatom species *Coscinodiscus concinnus* Wm. Smith and *Coscinodiscus granii* Gough. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 51: 685-695.
- Brooks, M. 1975. Studies on the genus *Coscinodiscus* I-III. *Botanica Marina* 18: 1-13, 15-27, 29-39.
- Fryxell, G. A. & Ashworth, T. K. 1988. The diatom genus *Coscinodiscus* Ehrenberg: Characters having taxonomic value. *Botanica Marina* 31: 359-374.
- Hasle, G. R. & Sims, P. A. 1986. The diatom genus *Coscinodiscus* Ehrenberg: *C. argus* Ehrenberg and *C. radiatus* Ehrenberg. *Botanica Marina* 29: 305-318.
- Hasle G. R. & Syvertsen E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms - Biology and Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, pp. 1-747.

*Cyclotella* spp.



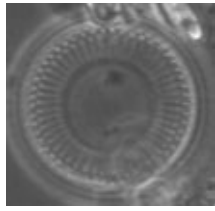
A



B

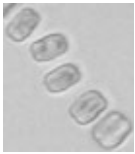


C

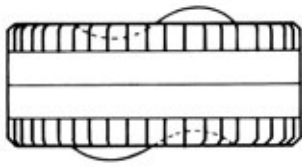


D

A e C: cellula in visione valvare, si distingue la parte marginale della valva, striata, da quella centrale; B e D: catena di cellule in visione commesurale, è evidente l'ondulazione della parte centrale della valva; E ed F: *Cyclotella striata*, in visione valvare e commesurale (disegno tratto da Hustedt, 1961).



E



F

**Sinonimi:** il genere *Cyclotella* (Kützing 1833) Brébisson 1938 è rappresentato da circa un centinaio di specie; alcune di queste vengono incluse nei generi: *Coscinodiscus*, *Hyalodiscus*, *Stephanodiscus*.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula generalmente solitaria, ma a volte riunita in brevi catene. Il frustulo è corto, cilindrico, discoidale, rettangolare in vista commesurale. La superficie valvare è ondulata e l'ondulazione è più evidente nell'area centrale; quest'ultima è puntata (costituita da un reticolo rugoso ed alveolato, con la presenza di pori mucillaginosi) e diversa dalla parte marginale della valva, che appare striata (costituita da un anello di processi puntellati, fultoportule). I cloroplasti sono numerosi e rotondi e distribuiti all'interno della cellula.

**Dimensioni:** generalmente di piccole dimensioni con un diametro valvare variabile da 3,5  $\mu\text{m}$  a circa 70  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** la maggior parte delle specie di *Cyclotella* vive in ambiente di acqua dolce; sono anche presenti in ambiente marino ma soprattutto in aree costiere nell'acqua e nei sedimenti; comune in AS.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hasle, G. R., 1973. Three *Cyclotella* species from marine localities studied in the light and electron microscope. Nova Hedwigia IV,  $3/4$ , pp. 299-307.
- Hendey, N. I., 1964. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery Investigations series I, pp. 317.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, USA, pp. 858.

*Cylindrotheca closterium*

(Ehrenberg) Lewin et Reimann 1964.

**Sinonimi:** *Nitzschia closterium* (Ehrenberg) W. Smith 1853.

**Caratteristiche morfologiche distintive:** cellule solitarie con frustulo di aspetto cilindrico e fusiforme. I prolungamenti apicali, delicati e affusolati, sono lunghi al massimo il doppio del corpo cellulare e possono essere piegati nella stessa o in opposta direzione. Le cellule sono provviste di due o più cromatofori.

**Dimensioni:** asse apicale 30-400 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita. Abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.



A

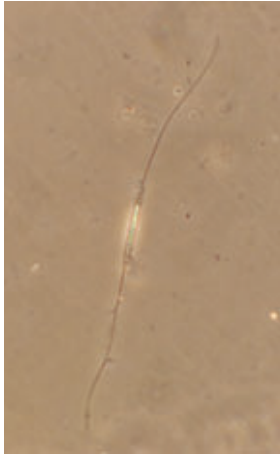
A: cellula di *Cylindrotheca closterium*; B: disegno di cellula di *Cylindrotheca closterium*, barra = 20 µm.



B

*Cylindrotheca fusiformis*

Reimann et Lewin



A

A: cellula di *Cylindrotheca fusiformis*; B: disegno di una cellula di *Cylindrotheca fusiformis*, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie con frustulo di aspetto cilindrico e fusiforme. I prolungamenti apicali, delicati e affusolati, sono lunghi il doppio o più del corpo cellulare e possono essere piegati nella stessa o in opposta direzione. Le cellule sono provviste di due o più cromatofori.

**Dimensioni:** lunghezza 45-65  $\mu\text{m}$ ; larghezza 3-4  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Presente nelle acque italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

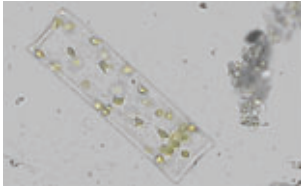
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Marino, D., Tosti, E. & Forlani, G. 1988. Prima segnalazione di *Cylindrotheca fusiformis* var. *fusiformis* Reimann & Lewin in Mediterraneo. *Giornale Botanico Italiano*, Vol. 122, n. 1-2: 31-34.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.

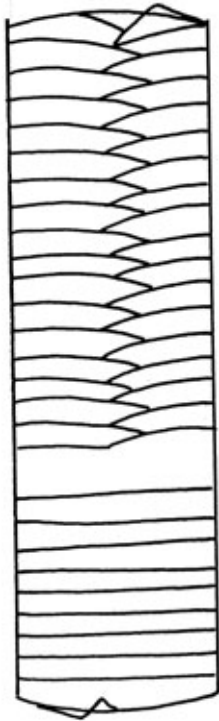
*Dactyliosolen blavyanus*

(H. Peragallo) Hasle



A

A: esemplare singolo; B: disegno, barra = 30  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Guinardia blavyana* H. Peragallo.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche, generalmente osservabili in vista commessurale. Forma catene dritte in cui le cellule sono molto ravvicinate tra loro. Valve piane con una dentellatura marginale in corrispondenza del processo. Fasce intercalari a forma di semicollare dall'estremità a forma di cono, riconoscibili al microscopio ottico in campioni puliti. Le estremità delle fasce si trovano lungo una linea dritta.

**Dimensioni:** diametro 40-80  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** regioni da calde a temperate. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

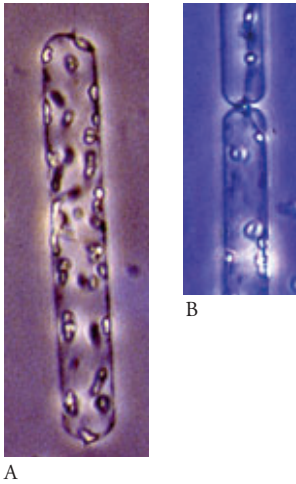
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hasle, G. R. and Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. *Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz*. Dr. L. Rabenhorsts *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.
- Von Stosch, H. A. 1986. Some marine diatoms from the Australian region, especially from Port Phillip Bay and tropical north-eastern Australia. *Brunonia* 8: 293-348.

*Dactyliosolen fragilissimus*

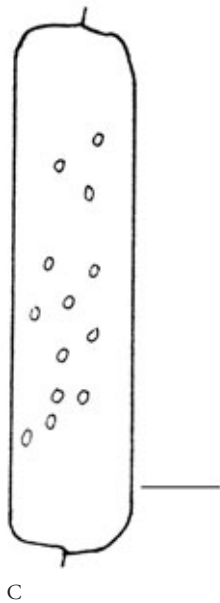
(Bergon) Hasle 1996



A

B

A: cellula singola; B: particolare di due cellule in catena; C: disegno tratto da Rampi e Bernhard (1980), barra = 10  $\mu\text{m}$ .



C

**Sinonimi:** *Rhizosolenia fragilissima* Bergon 1903.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche con estremità arrotondate, che formano catene brevi e dritte. Frustulo molto sottile e debolmente silicizzato. Le bande intercalari ad anello lungo il cingolo, che presentano poroidi rettangolari visibili al TEM, non sono distinguibili al MO. Sono presenti numerosi cloroplasti piccoli ed appiattiti, distribuiti lungo tutta la parete cellulare. Il processo esterno si presenta come una piccola spina obliqua che si inserisce nella depressione al centro della superficie valvare della cellula adiacente. Questo determina una dentellatura tra le cellule in catena che è carattere distintivo per il riconoscimento al MO.

**Dimensioni:** diametro 12-70  $\mu\text{m}$ ; asse pervalvare 42-300  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita, prevalentemente neritica. Rilevata con le maggiori abbondanze nelle zone costiere di ML e TS, particolarmente in inverno-primavera.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

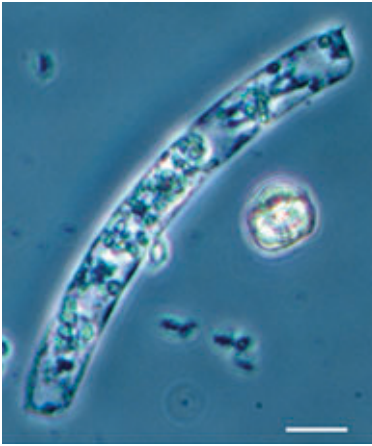
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press. Otto Koeltz Science Publishers, reprinted 1977, D-624 Koenigstein, pp. 237.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (ed.), 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hasle, G. R. 1975. Some living marine species of the diatom family Rhizosoleniaceae. *Beiheft zur Nova Hedwigia* 53: 99-140.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Key for the determination of mediterranean pelagic diatoms*. RT/BIO (78) 1, CNEN, Roma, pp. 71.
- Sundström, B. G. 1986. *The marine diatom genus Rhizosolenia*, Doctoral Dissertation. Lund University, Lund, Sweden. pp. 117 + 39 plates.



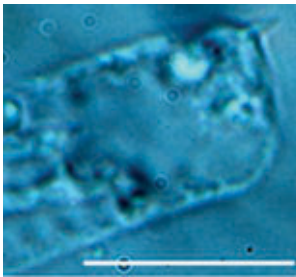
*Dactyliosolen phuketensis*

(Sundström) Hasle 1996

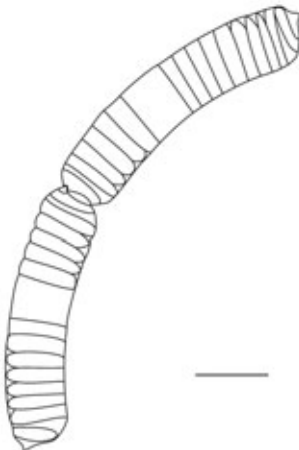


A

A: individuo fissato (formalina) barra = 10  $\mu$ m; B: particolare, processo marginale a forma di dentello, barra = 10  $\mu$ m; C: disegno modificato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 20  $\mu$ m.



B



C

**Sinonimi:** *Rhizosolenia phuketensis* Sundström 1980.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche, arcuate, unite in catene curve o spirali. Il cingolo è molto sviluppato ed è composto da numerose emibande, dalle estremità appuntite; le estremità delle bande cingolari sono disposte lungo una linea dritta. Sulla faccia valvare, in posizione marginale, è presente un corto processo, che nelle colonie si colloca in una depressione della cellula adiacente. Presenti numerosi cloroplasti discoidali.

**Dimensioni:** diametro 4,5-54  $\mu$ m; lunghezza 76-236  $\mu$ m.

**Distribuzione:** in acque da calde a temperato-fredde; raramente segnalata come abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 166-168, 341.
- Sündström, B. G. 1986. *The marine diatom genus Rhizosolenia*. Doctoral Dissertation, Lund University, Lund, Sweden, pp. 117.

## BACILLARIOFICEE

### *Detonula pumila*

(Castracane) Gran 1900



A —

A: disegno modificato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 20  $\mu\text{m}$ .

**Sinonimi:** *Schroederella delicatula* (H. Peragallo) Pavillard 1913, *Thalassiosira condensata* Cleve 1900.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche, con superfici valvari più o meno convesse, a volte appiattite, con una depressione nel mezzo; presenza di coste radiali ed areole delicate (circa 20 in 10  $\mu\text{m}$ ), a volte difficilmente visibili al MO. Presenza di una fuloportula centrale e di un anello marginale di fuloportule (6-8 in 10  $\mu\text{m}$ ). La porzione esterna delle fuloportule marginali è piuttosto lunga, con una struttura espansa, che determina uno schema a zig zag, e sembra serva all'unione delle cellule in catene dritte, più o meno compatte o allentate. Le cellule sono connesse da fili mucilluginosi emessi dalla fuloportula centrale. Presenza di una rimoportula marginale. Le bande intercalari sono simili ad un collare, in numero molto variabile. Può essere distinta dalle altre due specie dello stesso genere *D. confervacea* (Cleve) Gran e *D. moseleyana* (Castracane) Gran, per la distribuzione geografica, le dimensioni delle cellule, il numero di areole, la morfologia delle fuloportule e delle rimoportule.

**Dimensioni:** diametro 12-55  $\mu\text{m}$ ; lunghezza dell'asse pervallare 15-120  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita con preferenza per le acque calde e temperate; segnalata come abbondante lungo le coste liguri e sarde.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1977. *Marine Plankton Diatoms of The West Coast of North America*. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein, pp. 76.
- Fukuyo, Y., Takano, H., Chihara, M. & Matsuoka, K. 1990. *Red Tide organism in Japan - An illustrated taxonomic guide*. Uchida Rokakuho, Tokyo, pp. 168-169.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 34-37.



*Diploneis* spp.

**Sinonimi:** alcune specie del genere *Diploneis* C. G. Ehrenberg ex P. T. Cleve 1894 vengono anche incluse nei generi: *Navicula*, *Pinnularia*.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula solitaria e libera, con forma naviculoide, generalmente giacente in visione valvare. La forma delle valve può essere lineare, ellittica o panduriforme, con gli apici arrotondati e smussati e con la presenza o meno di una costrizione mediana, che divide la cellula in due segmenti più o meno lunati. La superficie valvare si può presentare piatta, curva o ondulata, con strie molte complesse contenenti alveoli e loculi. Il nodulo centrale è prominente spesso grande e di forma quadrata. Parallelamente al rafe sono presenti dei solchi longitudinali che possono presentare o meno strutture al loro interno (punti o coste). La frazione rimanente della valva è strutturata secondo coste più o meno radiate o righe di pori. I cloroplasti sono due per cellula disposti uno per lato rispetto al piano apicale.

**Dimensioni:** lunghezza e larghezza della valva estremamente variabili, generalmente da 20 a 200 µm e da 10 a 80 µm, rispettivamente.

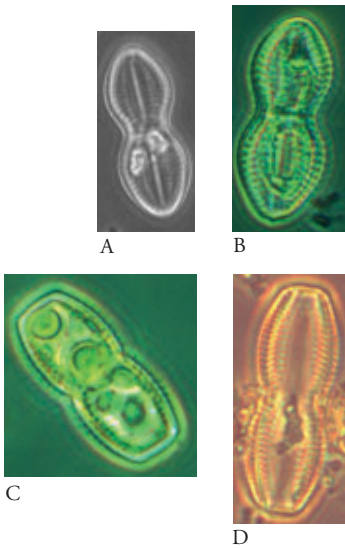
**Distribuzione:** genere comune in tutti i mari italiani, bentonico (epipelico), ma frequentemente rinvenuto nel plancton.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

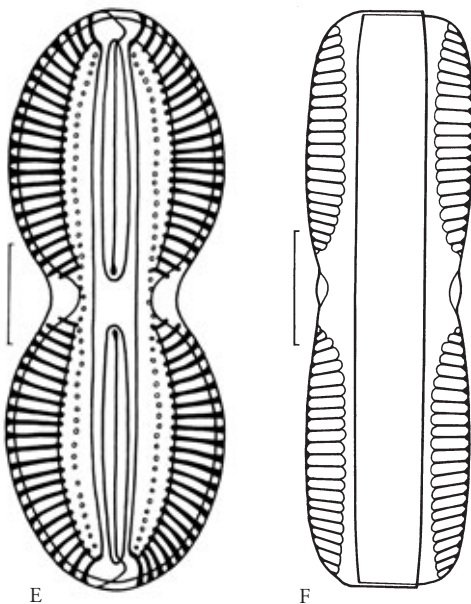
**Tossicità:** non segnalata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hendey, N. I., 1964. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery Investigations series I, pp. 317.
- Peragallo, H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France, et des districts maritimes voisins*. (M. J. Tempère, ed.). Grez sur-Loing, pp. 492, I-XII, pp. 48, 135 plates.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Van der Werff, A. & Huls, H., 1957. *Diatomeenflora van Nederland*. Abcoude.

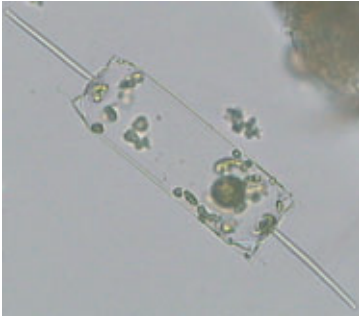


A e B: cellule in visione valvare; C e D: cellule in visione commessurale; E ed F: *Diploneis interrupta* in visione valvare e commessurale (disegno tratto da Van der Werff & Huls, 1957), barra = 10 µm.



*Ditylum brightwellii*

(West) Grunow

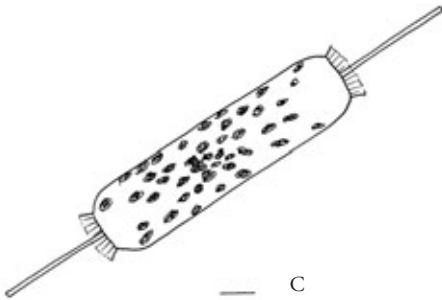


A



B

A: esemplare singolo; B: due frustuli uniti tramite la spina tubolare; C: disegno, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



C

**Sinonimi:** *Triceratium brightwellii* West, *Triceratium undulatum* Brightwell.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule di grande taglia di solito solitarie, ma che possono unirsi per formare corte catene. In vista connettivale hanno una forma rettangolare con angoli fortemente arrotondati, generalmente da 3 a 5 volte più lunghe che larghe. Valve da triangolari a circolari con al centro una depressione da cui si diparte una lunga spina tubolare. L'area centrale è bordata da una frangia di spine. Frustuli debolmente silicizzati. Numerosi piccoli cromatofori generalmente raggruppati nella parte centrale del corpo cellulare.

**Dimensioni:** diametro delle valve 25-100  $\mu\text{m}$ ; asse pervallare 80-130  $\mu\text{m}$ ; lunghezza della spina 20-50  $\mu\text{m}$ .

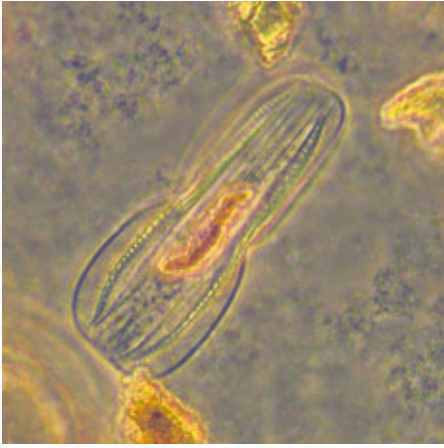
**Distribuzione:** neritica. Acque tropicali e temperate. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** segnalati.

**Tossicità:** non segnalati.

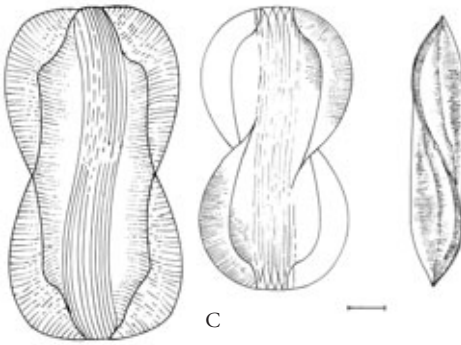
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America . *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Delgado, M., & Fortuño, J. M. 1991. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterraneo. *Scientia Marina* 55 (Suppl.1): 1-133.
- Drebes, G. 1974. Marines Phytoplankton, Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp. 186.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreich und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz* . Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

*Entomoneis* spp.

A

A: *Entomoneis* cf. *gigantea*; B: *E. paludosa* ridisegnata da Patrick & Reimer (1975); C: *E. alata* in vista commessurale e valvare, ridisegnata da Peragallo & Peragallo (1897-1908), barra = 10  $\mu$ m.



B

C

**Sinonimi:** il genere *Entomoneis* Ehrenberg è in sinonimia con *Amphiprora* Ehrenberg.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie, generalmente osservabili in vista commessurale, ove appaiono bilobate, panduriformi, per la presenza di una pronunciata carena, che si abbassa fino a scomparire al centro della valva, e si assottiglia verso i poli. Nella carena sono presenti numerose bande intercalari, visibili al microscopio ottico come strie longitudinali. Il confine tra valva e carena si evidenzia come una netta linea di separazione la cui forma è un carattere sistematico. In vista valvare, le cellule appaiono lineari o lanceolate, con le estremità appuntite. Il rafe ha andamento fortemente sigmoidale e decorre lungo la carena. Uno o due plastidi piatti si trovano lungo la cintura commessurale. Il frustulo è fortemente ruotato attorno all'asse apicale e questa torsione fa sì che la cellula possa presentare una gran varietà di aspetti a seconda della posizione rispetto all'osservatore, e che le due ali della stessa valva appaiano su differenti piani focali.

**Distribuzione:** cosmopolita, di acque marine e salmastre; comprende specie bentoniche epipeliche e ticopelagiche, ovvero presenti anche nel plancton.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hustedt, F. 1985. *The Pennate Diatoms, a translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2 Teil" with suppl. of N.H. Jensen*. Koeltz Scientific Books Koenigstein, pp. 918.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1975. *The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii*. Volume 2, Part 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13: VII-IX, pp. 213.
- Peragallo, H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. M. J. Tempère ed., Grez-sur-Loing, pp. 491, pl. 135.
- Poulin, M., Bérard-Therriault, L. & Cardinal, A. 1987. Les Diatomées (Bacillariophyceae) benthiques de substrats durs des eaux marines et saumâtres du Québec. 7. Naviculales (les genres *Plagiotropis* et *Entomoneis*), Epithemiales et Surirellales. *Nat. Can.* 114: 67-80.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol.2. *Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.
- Van Heurck H. 1880-1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. 132 (Suppl. A, B, C), Anvers, pp. 235.

*Eucampia cornuta*

(Cleve) Grunow

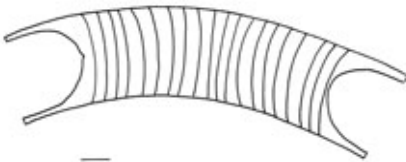


A



B

A: cellula singola; B: due cellule unite in catena; C: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



C

**Sinonimi:** *Mölleria cornuta* Cleve.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule appiattite, piuttosto quadrangolari e leggermente curve in vista commessurale; in vista valvare le cellule appaiono ellittico-lineari, unite in catene curve per mezzo di processi troncati alle loro estremità. Tra due cellule contigue l'apertura è abbastanza grande. Fasce distinte scanalate intercalari. Pareti poco silicizzate. Valve finemente areolate-punteggiate (areole valvari 7-21 in 10  $\mu\text{m}$ ). Numerosi cloroplasti.

**Dimensioni:** asse apicale 13-60  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** acque calde, sub-tropicali e tropicali. Specie neritica, presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

*Guinardia flaccida*

(Castracane 1886) H. Peragallo 1892

**Sinonimo:** *Rhizosolenia flaccida* Castracane 1886.**Caratteristiche morfologiche:** specie coloniale con cellule molto accostate formanti catene, raramente viene osservata una cellula singola; la cellula presenta margini diritti o leggermente curvati. Numerosi cloroplasti più o meno lobati, con un distinto pirenoide.**Dimensioni:** diametro 25-90  $\mu\text{m}$ ; asse longitudinale valvare da 1,5 a diverse volte la misura del diametro.**Distribuzione:** cosmopolita, ma non trovata in acque polari.**Stadi di resistenza:** non segnalati.**Tossicità:** non segnalata.

A



B

A: colonia di cellule fotografata in contrasto di fase, barra = 20  $\mu\text{m}$  (foto di D. Fornasaro); B: corta catena con cloroplasti a forma di stella; valva con processo marginale, barra = 20  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Hasle e Syvertsen, 1997).

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, 5-385.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms - Biology and Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, pp. 1-747.



*Guinardia striata*

(Stolterfoth)1879

**Sinonimi:** *Eucampia striata* Stolterfoth1879,  
*Rhizosolenia stolterfothii* H. Peragallo 1888.

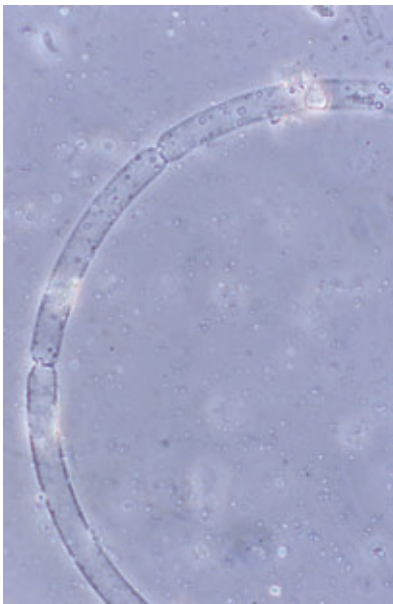
**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche ricurve, raramente singole, spesso in catene circolari o spirali. Cellule munite di valve appiattite e arrotondate ai bordi, con robuste spine apicali laterali. Numerosi piccoli cromatofori e fasce intercalari ben visibili.

**Dimensioni:** diametro cellule 6-45  $\mu\text{m}$ ; lunghezza circa 250  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita (tranne nelle acque polari). Abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.



A

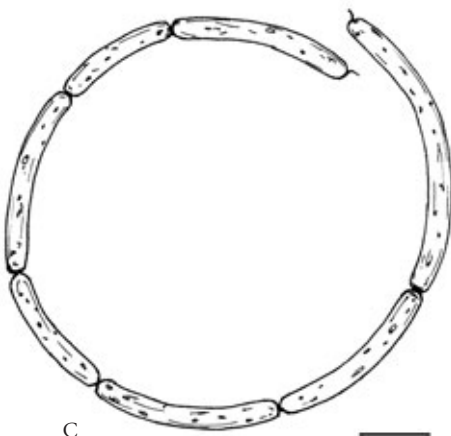


B

A: catena di due cellule di *Guinardia striata*; B: particolare della spina apicale all'estremità della catena; C: disegno di una catena di cellule di *Guinardia striata*, barra = 50  $\mu\text{m}$ .

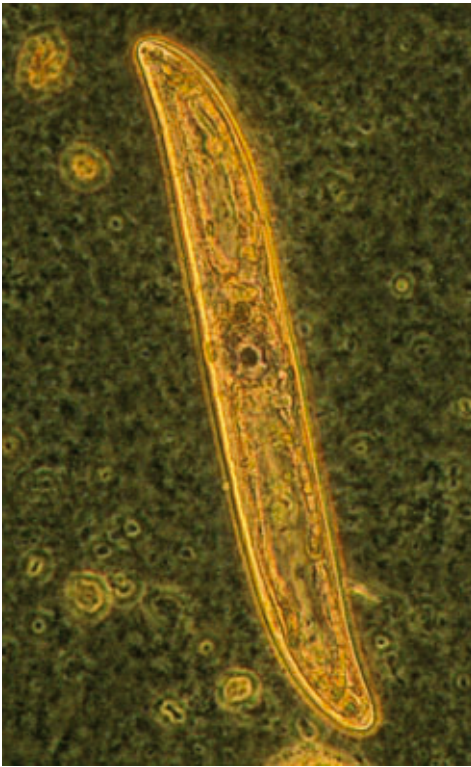
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.



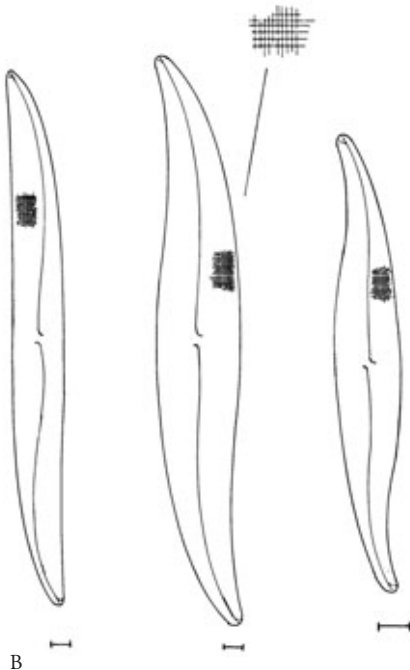
C

*Gyrosigma* spp.



A

A: *Gyrosigma balticum*; B: alcuni esempi della morfologia del genere *Gyrosigma*, ridisegnati da Patrick & Reimer (1966), barra = 5 µm.



B

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie, o riunite occasionalmente in tubi mucillaginosi, generalmente osservabili in vista valvare, essendo l'asse pervalvare più corto di quello transapicale. In vista valvare le cellule appaiono debolmente o fortemente sigmoidi, lineari o lanceolate, occasionalmente rostrate ai poli. Il rafe decorre lungo la parte centrale della valva ed ha andamento sigmoidale. In vista commessurale le cellule sono circa rettangolari e non sigmoidi. Le areole sulla superficie della valva sono arrangiate in strie longitudinali e trasversali perpendicolari tra loro, e visibili al microscopio ottico in condizioni ottimali come una 'quadrettatura' sulla valva. Sono presenti due grossi plastidi piatti, uno per ogni lato del cingolo. Generi affini: *Donkinia*, molto simile, ha un rafe carenato, fortemente sigmoide, e si presenta più facilmente in vista commessurale; *Pleurosigma* si distingue per l'arrangiamento delle strie, che hanno un andamento decussato (ovvero si incrociano a X), e per il numero e la forma dei plastidi.

**Distribuzione:** principalmente bentoniche epipeliche in acque marine e salmastre, ma osservabili a volte anche nel plancton.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

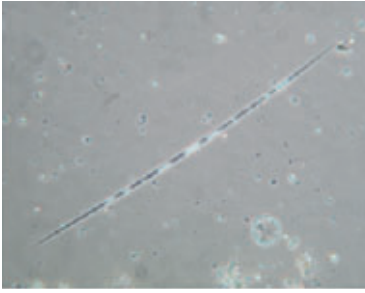
- Cardinal, A., Poulin, M. & Bérard-Therriault, L. 1986. Les Diatomées benthiques de substrats durs des eaux marines et saumâtres du Québec. 5. Naviculales, Naviculaceae les genres *Donkinia*, *Gyrosigma* et *Pleurosigma*. *Nat. Can.* 113: 167-190.
- Cardinal, A., Poulin, M. & Bérard-Therriault, L. 1989. New criteria for species characterization in the genera *Donkinia*, *Gyrosigma* et *Pleurosigma* (Naviculaceae, Bacillariophyceae). *Phycologia*. 28 (1): 15-27.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1985. *The Pennate Diatoms, a translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2 Teil" with suppl. of N.H. Jensen*. Koeltz Scientific Books Koenigstein, pp. 918.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1966. *The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii*. Volume 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13: VII-IX, pp. 688.
- Peragallo, H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. M. J. Tempère ed., Grez-sur-Loing, pp. 491, pl. 135.
- Sterrenburg, F. A. S. 1994. Studies on the Genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 145: 217-236.
- Stidolph, S. R. 1988. Observations and remarks on morphology and taxonomy of the diatom genera *Gyrosigma* Hassall and *Pleurosigma* W.Smith. *Nova Hedwigia* 47 (3-4): 377-388.



## BACILLARIOFICEE

### *Haslea wawrikan*

(Hustedt) Simonsen 1974



A

A: individuo fissato (formalina); B: disegno modificato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 50  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Navicula wawrikan* Hustedt 1961.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie. Frustulo con valve estremamente sottili, affusolate, con terminazioni lunghe e quasi rostrate. I noduli terminali del rafe sono molto lunghi. Presenza di strie trasversali (18-21 in 10  $\mu$ m) e longitudinali (circa 40 in 10  $\mu$ m) che si incrociano ad angolo retto, visibili anche al MO. Si distingue facilmente dalle altre specie più frequenti dello stesso genere (*H. gigantea* (Hustedt) Simonsen e *H. trompii* (Cleve) Simonsen), per la sottigliezza delle valve. Presenza di cloroplasti piatti.

**Dimensioni:** larghezza 4-6,5  $\mu$ m; lunghezza 286-560  $\mu$ m.

**Distribuzione:** di acque fredde, ma anche abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

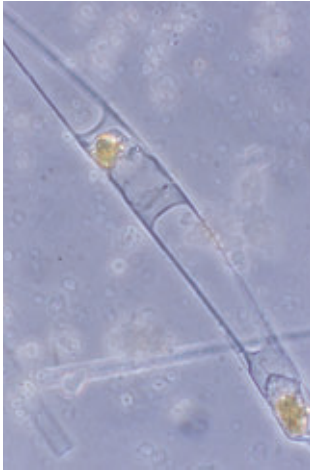
#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 276, 278.

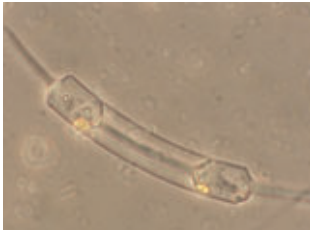
B

*Hemiaulus hauckii*

Grunow in Van Heurck

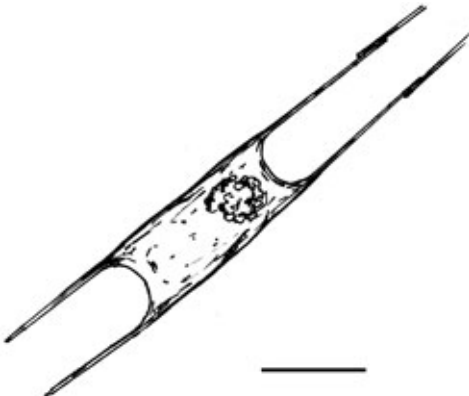


A



B

A: cellule di *Hemiaulus hauckii*, visione frontale; B: cellule di *Hemiaulus hauckii*, visione laterale; C: disegno di una cellula di *Hemiaulus hauckii*, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono generalmente organizzate in colonie e si uniscono fra loro tramite lunghi processi apicali diritti a formare catene curve. La superficie valvare si presenta piatta o leggermente concava, munita di piccoli pori; lo spazio fra le cellule è largo e di forma rettangolare.

**Dimensioni:** asse apicale 12-35  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie comune in acque temperate e calde. Abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.

## BACILLARIOFICEE

### *Hemiaulus sinensis* Greville

**Sinonimi:** *Hemiaulus Heibergii* Cleve.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule appiattite, rettangolari in vista commessurale, che formano catene più o meno lunghe, dritte o curve, unendosi attraverso due processi piuttosto lunghi, con robusta spina terminale. Piano valvare ellittico, leggermente convesso. Parete cellulare molto silicizzata, areolata.

**Dimensioni:** asse apicale 15-36  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** neritica nei mari più caldi e più meridionali; in Europa solo nel Mediterraneo. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.



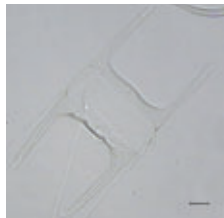
A



B

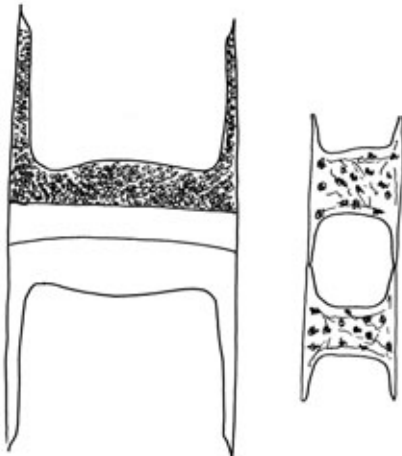


C



D

A, C e D: cellule singole, da notare le pareti aureolate barra = 20  $\mu\text{m}$ ; B: breve catena barra = 20  $\mu\text{m}$ ; E: disegno modificato da Rampi, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



E -

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America . *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreich und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz* . Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

## BACILLARIOFICEE

### *Lauderia annulata* Cleve 1873

**Sinonimi:** *Lauderia borealis* Gran 1900, *Lauderia compressa* Peragallo 1907.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche corte, unite a formare filamenti dritti; cellule molto vicine fra di loro e separate da processi occlusi nella parte marginale della valva. Il frustulo appare rettangolare in visione commessurale, con l'asse pervalvare di poco maggiore del diametro della cellula, mentre le valve sono circolari, leggermente convesse, con una depressione nella zona centrale. La superficie della valva presenta delle coste fini distribuite radialmente a partire da un prominente anello centrale che può essere dotato di processi; nella parte marginale della valva sono presenti areole loculate di forma irregolare. Lungo la circonferenza della valva si trovano diverse righe di fuloportule (processi strutturati) che presentano dei tubi esterni ben sviluppati; altre fuloportule sono distribuite in modo casuale anche sulla superficie della valva. La zona commessurale presenta numerose strie ravvicinate. I cloroplasti sono numerosi, discoidali o lobati.

**Dimensioni:** il diametro valvare è compreso tra 24 e 75 µm, mentre l'asse pervalvare varia tra 26 e 96 µm.

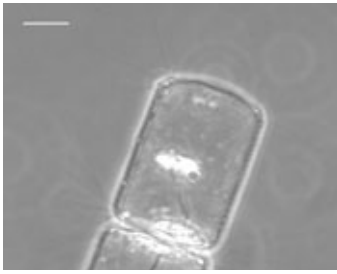
**Distribuzione:** comune nel fitoplancton oceanico, ma anche in quello neritico, in acque calde e temperate; rinvenuta occasionalmente in AS nel tardo inverno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

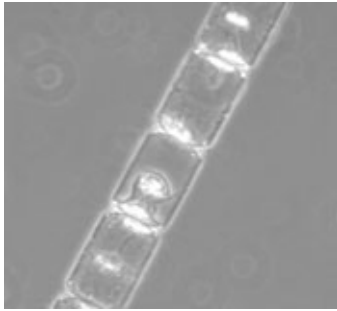
**Tossicità:** non segnalata.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

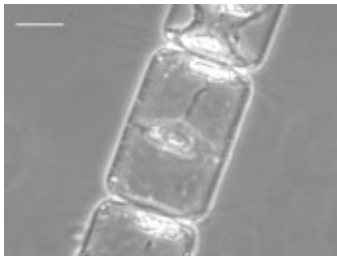
- Hustedt, F. 1961. Dr. L. Rabenhorsts *Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*, 5, pp. 920.  
 Ricard, M. 1987. *Diatomophycées*. In Sournia, A. ed. Atlas du phytoplancton marin. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.  
 Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.  
 Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.



A

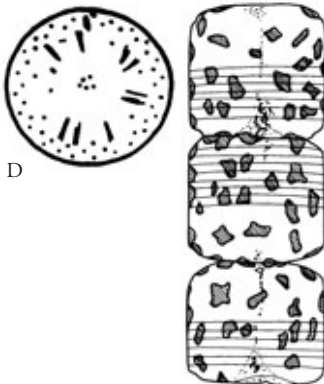


B



C

A, B e C: catena di cellule in vista commessurale a diversi ingrandimenti barra = 10 µm; D: visione valvare della cellula (disegno tratto da Tomas, 1996); E: visione commessurale di una colonia, sono evidenti i numerosi cloroplasti discoidali o lobati (disegno tratto da Hustedt, 1961).



D



E

## BACILLARIOFICEE

### *Leptocylindrus danicus* Cleve

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche, 2-10 volte più lunghe che larghe, unite valva a valva in lunghi filamenti. Valve rotonde, piatte o convesse, occasionalmente concave. Pareti cellulari ialine senza ornamentazioni visibili. Cromatofori più o meno numerosi, arrotondati od ovalidali, sparsi in tutta la cellula.

**Dimensioni:** diametro valvare 5-16  $\mu\text{m}$ ; asse pervallare 30-120  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita, più comune in acque temperate. Specie neritica, presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** spore subsferiche coperte di spinule.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America . *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Davis, C. O., Hollibaugh, J. T., Seibert, D. L. R., Thomas, W. H. & Harrison, P. J. 1980. Formation of resting spores by *Leptocylindrus danicus* (Bacillariophyceae) in a controlled ecosystem. *J. Phycol.* 16: 296-302.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz* . Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

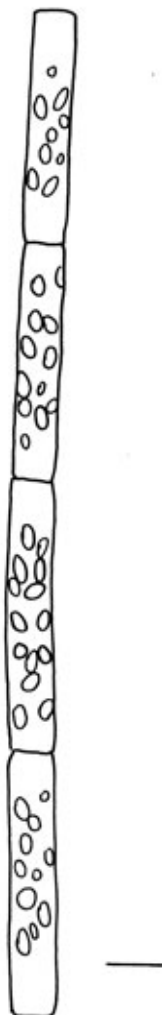


A

A e B: catene di *L. danicus* barra = 10  $\mu\text{m}$ ; C: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B



C

## BACILLARIOFICEE

### *Leptocylinthus mediterraneus*

(H. Peragallo) Hasle 1975

**Sinonimi:** *Dactyliosolen mediterraneus* (H. Peragallo) H. Peragallo 1892, *Lauderia mediterranea* H. Peragallo 1888.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche, solitarie o unite in colonie tramite la faccia valvare. Cingolo molto sviluppato con bande intercalari ben visibili (1-5 bande in 10 µm). Sulla superficie delle cellule si alloggia il flagellato epifita *Rhizomonas setigera* (= *Solenicola setigera*).

**Dimensioni:** diametro 7-35 µm.

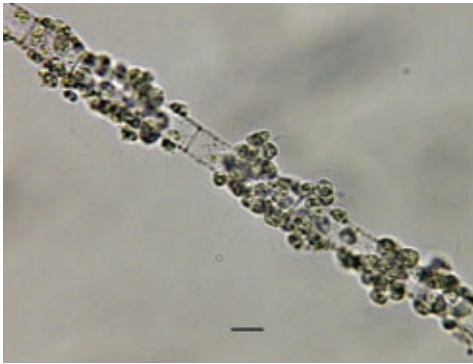
**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Buck, K. R. & Bentham, W. N. 1998. A novel symbiosis between a cyanobacterium, *Synechococcus* sp., an plastidic protist *Solenicola setigera* and a diatom, *Leptocylinthus mediterraneus*, in the open ocean. *Marine Biology* 132: 349-355.

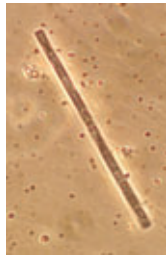


A

A: cellule (*in vivo*) in colonia su cui è alloggiato il flagellato epifita; B: disegno; barra = 10 µm.

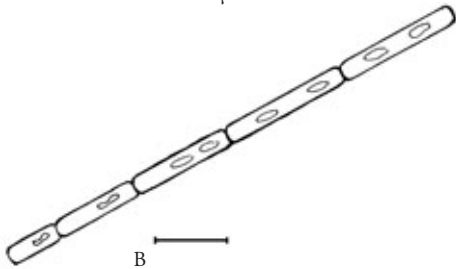


B

*Leptocylindrus minimus* Gran

A

A: catena di cellule di *Leptocylindrus minimus*; B: disegno di cellule di *Leptocylindrus minimus*, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** cellule molto sottili, munite di due soli cloroplasti allungati, l'estremità delle cellule presenta due punti scuri. Le cellule si organizzano in colonie serrate leggermente ondulate e aderiscono fra loro con la faccia valvare.

**Dimensioni:** diametro 1,5-4,5  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** spore globulari con collo cilindrico.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.



*Licmophora gracilis*

(Ehrenberg) Grunow

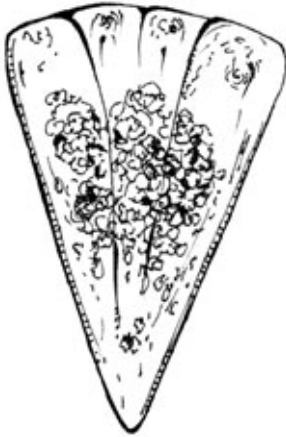


A



B

A: cellula di *Licmophora gracilis*;  
B: cellula di *Licmophora gracilis*:  
in evidenza i plastidi; C: disegno  
di una cellula di *Licmophora gracilis*,  
barra = 10  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule si presentano solitarie o organizzate in brevi colonie e hanno un aspetto a ventaglio. Frustulo triangolare in vista connettivale con il vertice in corrispondenza del polo apicale.

**Dimensioni:** asse apicale 20-25  $\mu\text{m}$ ; asse pervallare 10-15  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita e costiera. Presente nelle acque italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.

*Lioloma pacificum*

(Cupp) Hasle comb. nov.

**Sinonimi:** *Thalassiothrix mediterranea* Pavillard, 1916, *Thalassiothrix mediterranea* var. *pacifica* Cupp, 1943.

**Caratteristiche morfologiche:** grandi cellule molto allungate e strette con polo basale che sulla faccia valvare è più sottile del polo apicale arrotondato. Sono spesso unite tramite la superficie valvare in colonie a forma di ventaglio che mostrano la caratteristica forma lanceolata del polo basale in vista commessurale. Il polo apicale presenta agli angoli proiezioni simili a spine (vista commessurale). Le valve sono lineari e delicatamente striate (16-19 strie transapicali in 10 µm). Pseudorafe molto sottile, cromatofori piccoli e numerosi.

**Dimensioni:** asse apicale 525-1076 µm; asse pervallare 1,8-7 µm; asse transapicale 1,5-5 µm.

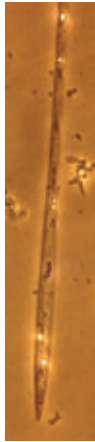
**Distribuzione:** di acque da temperate a calde; rilevata in AS, AC e TS dove è presente in inverno-primavera (tra febbraio e maggio) e in autunno (ottobre).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

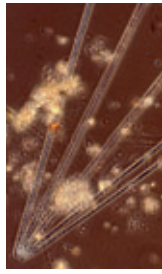
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press. Otto Koeltz Science Publishers, reprinted 1977, D-624 Koenigstein, pp. 237.
- Hasle, G. R., Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Rampi, L., Bernhard, M. 1978. *Key for the determination of mediterranean pelagic diatoms*. RT/BIO (78) 1, CNEN, Roma, pp. 71.

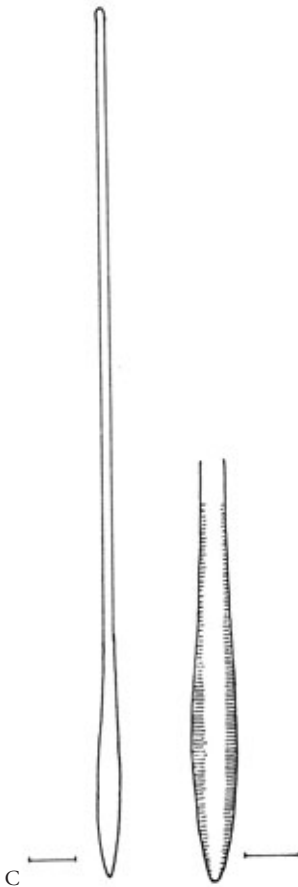


A

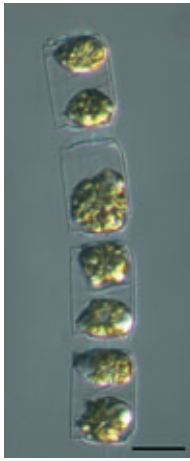


B

A: vista commessurale del polo basale; B: colonia a ventaglio; C: disegno tratto da Rampi e Bernhard (1978). Barra a sinistra = 30 µm, barra a destra = 10 µm.



C

*Lithodesmium* .

A

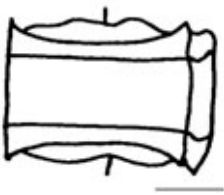


B

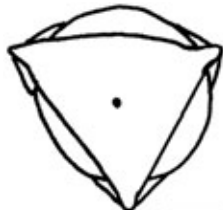


C

A: intera catena di cellule; B: due cellule in vista commessurale; C: cellula in vista valvare; barra = 10  $\mu$ m; D: disegno schematico di una cellula in vista valvare; E: valva in vista commessurale; barra = 5  $\mu$ m.



D



E

**Caratteristiche morfologiche:** diatomee centriche. Le cellule della specie del genere *lithodesium* sono solitarie o unite in colonie a nastro, che appaiono rettangolari se osservate in vista commessurale e da triangolari a quadrangolari quando osservate in vista valvare. Sono presenti numerosi e piccoli cloroplasti. Ogni valva presenta un processo bilabiato che nella sua parte esterna assume la forma di un lungo tubo. La presenza, la struttura e la forma della cresta marginale e delle elevazioni ai vertici della valva sono caratteristiche morfologiche essenziali per la distinzione delle specie di questo genere, che tuttavia non sempre è possibile con la microscopia ottica.

**Dimensioni:** asse apicale 17-74  $\mu$ m; asse pervalvare 22-93  $\mu$ m; lunghezza del processo esterno 3,5-18  $\mu$ m.

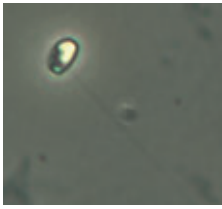
**Distribuzione:** genere presente in regioni da calde a temperate. In particolare la specie *L. undulatum* risulta ampiamente diffusa in tutto il Mediterraneo.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

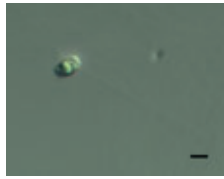
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas) Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Takano, H. 1979. New and rare diatoms from Japanese marine waters. III. *Lithodesmium variabile* sp. nov. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 100: 35-43.
- von Stosch, H. A. 1980. The two *Lithodesmium* species (Centrales) of European waters. *Bacillaria* 3: 7-20.

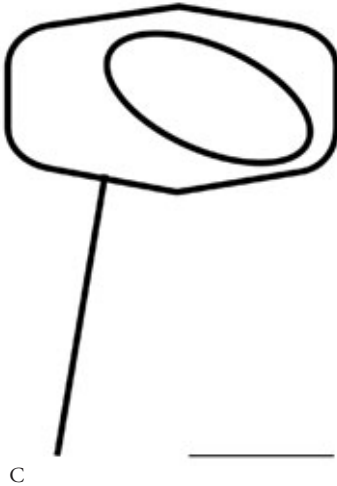
*Minidiscus comicus* Takano 1981

A



B

A e B: cellule in vista commesurale con il filo; C: disegno schematico di una cellula con il filo, barra = 2  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea centrica. Le cellule sono singole, a volte in coppia quando osservate durante il processo di divisione; appaiono da lenticolari a rettangolari in vista commesurale a seconda dello sviluppo del cingolo, e circolari in vista valvare. Ogni valva possiede un processo labiato (*rimoportula*) centrale circondato da 3 *fultoportulae* ad una distanza corrispondente a 2-3 areole dal margine. In alcuni casi è possibile osservare al MO la presenza di un filo che fuorisce dalla rimoportula, che risulta utile all'identificazione di questa specie. Questa specie non è distinguibile in microscopia ottica dalla specie congenerica *Minidiscus trioculatus*, che sembra essere meno abbondante.

**Dimensioni:** diametro valvare 1,9-7  $\mu\text{m}$ ; asse per-valvare 2-3  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie ampiamente distribuita soprattutto nelle acque tropicali e subtropicali. E' presente in Messico, Cina, Giappone, Inghilterra, Argentina. In Mediterraneo nel Golfo di Napoli ed in Adriatico. Nel Golfo di Napoli si rinviene in autunno, e può raggiungere abbondanze di  $5,6 \cdot 10^6$  cell.  $\text{l}^{-1}$ .

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Akè-Castillo, J. A., Hernández-Becerril D. U., Meave del Castillo, M.E. & Bravo-Sierra, E. 2001. Species of *Minidiscus* (Bacillariophyceae) in the Mexican Pacific Ocean. *Cryptogamie Algol.* 21: 101-107.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Takano, H. 1981. New and rare diatoms from Japanese marine waters. VI. Three new species in Thalassiosiraceae. *Bull. Tokai Reg. Ffish. Res. Lab.* 105: 31-43.

*Minutocellus polymorphus*

Hasle, von Stosch et Syvertsen 1983



A

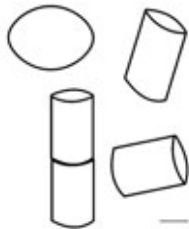
A: cellula in visione valvare con i due *pili* (freccette), barra = 5  $\mu\text{m}$ ;

B: disegno schematico di cellula in vista commessurale (in alto) e valvare (in basso);

C: disegno schematico di cellule subcilindriche in diverse prospettive, barra = 1  $\mu\text{m}$ .



B



C

**Sinonimi:** *Bellerochea polymorpha* Hargraves et Guillard 1974.

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea centrica. Le cellule sono da lanceolate, ellittiche a subcircolari in vista valvare. La forma varia infatti notevolmente in relazione alla progressiva riduzione dell'asse apicale nel corso della fase vegetativa di riproduzione. In vista commessurale, le cellule appaiono rettangolari, con il piano valvare leggermente curvo lungo l'asse transapicale. E' presente un solo cloroplasto centrale. La specie è generalmente solitaria se di grandi dimensioni, ma quando le dimensioni si riducono può formare invece lunghe catene, nelle quali le cellule, di forma subcilindrica, sono unite per contatto della superficie valvare. Le cellule sono eterovalvate: un processo tubulare è presente sulla valva concava in posizione centrale o subcentrale, e due *pili* (processi silicei) completi emergono dagli apici della valva convessa e si incrociano in vista commessurale. A volte i *pili* sono visibili al MO.

**Dimensioni:** asse pervallare 2  $\mu\text{m}$ ; asse apicale 2-30  $\mu\text{m}$ ; asse transapicale 2-3  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** probabilmente cosmopolita; rilevata in Atlantico, lungo le coste peruviane e, in Mediterraneo, nel Golfo di Napoli, nella Laguna di Faro e lungo le coste della Sardegna.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Giuffré, G., Palmieri, R. M. & Tomasello, D. 1991. Seasonal sequences of diatom colonization in a vertical profile in a Mediterranean meromictic brackish lake. *Giorn. Bot. It.* 125: 817-830.
- Hargraves, P. E. & Guillard, R. R. L. 1974. Structural and physiological observations on some small marine diatoms. *Phycologia* 13: 163-72.
- Hasle, G. R., von Stosch, H. A. & Syvertsen, E. E. 1983. *Cymatosiraceae*, a new diatom family. *Bacillaria* 6: 9-156.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.

## *Navicula* spp.

**Sinonimi:** tra le diatomee il genere *Navicula* Bory de St.-Vincent 1822 è rappresentato dal più elevato numero di specie, alcune delle quali vengono incluse nei generi *Pinnularia*, *Stauroneis*, *Schizonema*, *Diploneis* etc.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula solitaria, con valve lanceolate, lineari, ellittiche o con combinazioni di queste forme, oppure con forma rettangolare se in vista commessurale (generalmente la visione valvare è la più frequente). L'area assiale può essere larga o stretta e gli apici acuti, arrotondati, rostrati o capitati. Valve puntate; i punti possono essere disposti irregolarmente sulla superficie oppure riuniti in strie diritte, curve, radiate, convergenti o traverse. Il rafe è generalmente diritto e ben identificabile. I cloroplasti sono variabili, usualmente due per cellula a forma appiattita ed allungata, posizionati lungo il lato commessurale ed uno per parte, rispetto al rafe.

**Dimensioni:** lunghezza e larghezza della valva estremamente variabili, generalmente da 7 a 400 µm e da 2 a 100 µm, rispettivamente.

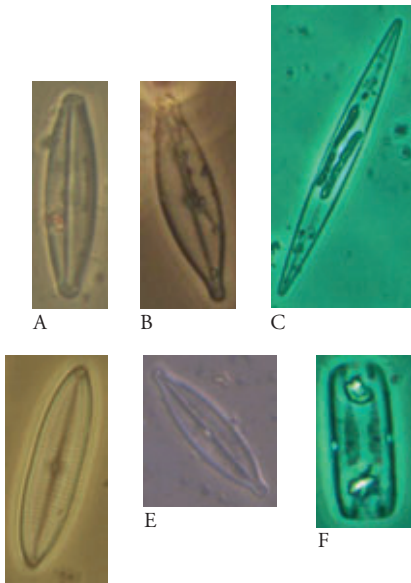
**Distribuzione:** genere estremamente comune, presente sia in acque marine che dolci. È un genere bentonico, in particolare epipelico, quindi la sua presenza nella colonna d'acqua è riconducibile a fenomeni di risospensione dal fondo. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

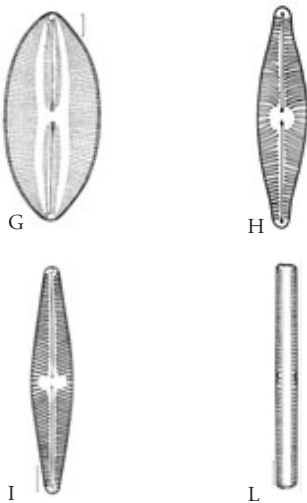
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hendey, N. I., 1964. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery Investigations series I, pp. 317.
- Hustedt, F. 1961. Dr. L. Rabenhorsts *Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*, 7, pp. 816.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*, Academic Press, USA, pp. 858.
- Van der Werff, A. & Huls, H. 1957. *Diatomeenflora van Nederland*. Abcoude.



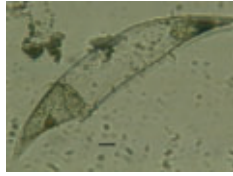
D  
A, B, D ed E: *Navicula* spp. in visione valvare, è ben visibile il rafe, in D ed E anche il nodulo centrale; C: *Navicula* sp. in visione valvare, si possono osservare i due cloroplasti appiattiti ed allungati; F: cellula in visione commessurale, sono ben visibili i due noduli centrali;



G: *Navicula lyra* (disegno tratto da Van der Werff & Huls, 1957); H: *Navicula cryptocephala*; I e L: *Navicula peregrina*, in visione valvare e commessurale (disegno tratto da Van der Werff & Huls, 1957), barra = 10 µm.

*Neocalyptrella robusta* (Norman)

Hernandez-Becerril et Meave 1997



A



B

A: cellula a forma di mezzaluna; B: cellula a forma di "S"; C: disegno della forma sigmoide e di mezzaluna, barra = 30  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Rhizosolenia robusta* Norman 1861, *Calyptrella robusta* (Norman) Hernandez-Becerril et Meave 1996.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule a forma di mezzaluna o di "S", generalmente singole. Valve terminali (caliptre) profondamente convesse o coniche, curvate e con nette linee longitudinali. Fasce intercalari anulari, non sempre chiaramente visibili. Sottili processi apicali inseriti su di un lato della valva.

**Dimensioni:** lunghezza 500-1000  $\mu$ m; diametro 48-400  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque temperate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

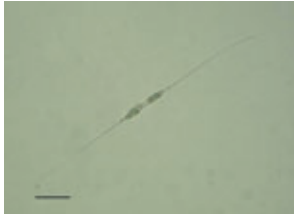
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Husted, F. 1930. *Die Kieselalgen Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 7 (1): 920. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- D. U. Hernandez-Becerril & M. E. Meave del Castillo. 1997. *Neocalyptrella*, gen. nov., a new name to replace *Calyptrella* Hernandez-Becerril et Meave. *Phycologia*, vol. 36 (4): 329.



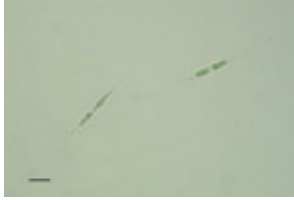
## BACILLARIOFICEE

### *Nitzschia longissima*

(Brébisson 1849) Ralfs 1861



A



B

A, B: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; C: cellula intera, barra = 10  $\mu\text{m}$ , e vista valvare, barra = 20  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Hasle & Syvertsen, 1997).



C

**Sinonimo:** *Ceratoneis longissima* Brébisson 1849.

**Caratteristiche morfologiche:** in vista valvare si presenta con forma da lineare a lanceolata, che si assottiglia in prolungamenti leggermente arcuati a lunghezza variabile. Se il frustulo è vuoto o pulito si rende visibile centralmente l'interspazio più grande e ben distinto; le fibule sono disposte sul rafe.

**Dimensioni:** asse apicale 125-450  $\mu\text{m}$ ; asse transapicale 6-7  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita, più frequente in acque costiere.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.
- Mann, D. G. 1986. *Nitzschia* subgenus *Nitzschia* (notes for a monograph of the Bacillariaceae) (2). In: Ricard, M. (ed.) *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Diatom Symposium*. Koeltz, Koenigstein, pp. 215-226.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms - Biology and Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, pp. 1-747.

*Odontella mobiliensis*

(Bailey) Grunow



A



B

A: due cellule unite in catena, barra = 10 µm; B: singolo esemplare, barra = 10 µm; C: disegno, barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** *Biddulphia mobiliensis* (Bailey) Grunow in Van Heurck.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule singole talvolta unite in corte catene per mezzo di lunghe spine e di processi valvari. Valve ellittico-lanceolate, convesse, con la parte centrale piatta o quasi. Processi valvari che si distaccano all'interno dei margini dirigendosi obliquamente verso l'esterno. Due lunghe spine oblique, quasi parallele ai processi e circa alla stessa distanza fra questi e il centro. Fine scultura reticolata, 14-16 areole in 10 µm. Numerosi piccoli cloroplasti.

**Dimensioni:** asse apicale 45-200 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita. Specie neritica comune in acque temperate, presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** osservate microspore.

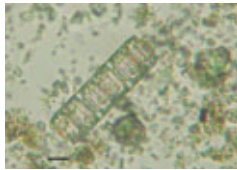
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

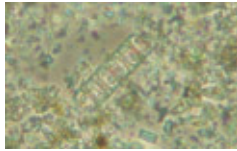
- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Delgado, M., & Fortuño, J.M. 1991. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterraneo. *Scientia Marina* 55 (Suppl.1): 1-133.
- Drebes, G. 1974. Marines Phytoplankton, Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridinee). Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp. 186.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. CNEN, Roma, pp. 71.

*Paralia sulcata*

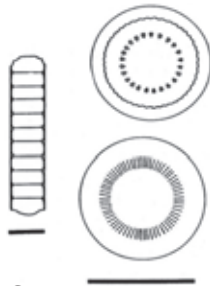
(Ehrenberg) Cleve 1873



A



B



C

A: colonia di cellule, barra = 20  $\mu$ m; B: colonia di cellule fotografate in contrasto di fase; C: disegno tratto da catena in vista connettivale, valva intercalare e valva di separazione, barra = 20  $\mu$ m (da Hasle e Syvertsen, 1997).

**Sinonimi:** *Gaillonella sulcata* Ehrenberg 1838, *Melosira sulcata* (Ehrenberg) Kützing 1844.

**Caratteristiche morfologiche:** in vista connettivale la cellula si presenta fortemente silicizzata, molto più larga che lunga e con la faccia valvare appiattita; la cellula terminale non presenta né spine marginali né un bordo pronunciato. I cloroplasti sono numerosi, piccoli e discoidali.

**Dimensioni:** asse longitudinale valvare 3-45  $\mu$ m; diametro 8-130  $\mu$ m.

**Distribuzione:** è specie bentonica ma abbastanza comune nelle comunità planctoniche costiere, probabilmente cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Crawford, R. M. 1979. Taxonomy and frustular structure of the marine centric diatom *Paralia sulcata*. *Journal of Phycology* 15: 200-210.
- Crawford, R. M., Sims, P. A. & Hajos, M. 1990. The morphology and taxonomy of the centric diatom genus *Paralia*. *Paralia siberica* comb. nov. *Diatom research* 5: 241-251.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.
- McQuoid, M. R. & Nordberg, K. 2003. The diatom *Paralia sulcata* as an environmental indicator species in coastal sediments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56: 339-354.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms - Biology and Morphology of the Genera*. Cambridge University Press, pp. 1-747.

*Plagiotropis* spp.

A

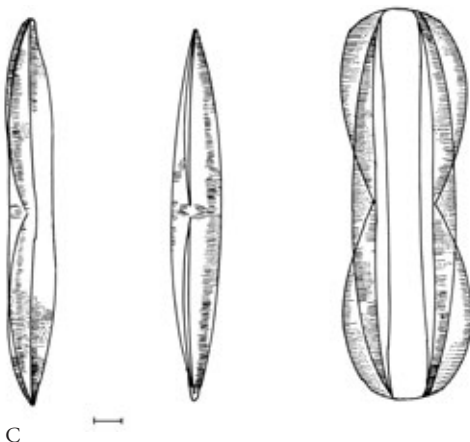


B

*Plagiotropis lepidoptera*

A: vista commessurale; B: vista valvare;

C: cellula in varie angolazioni ridisegnata da Peragallo &amp; Peragallo (1897-1908), barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** il genere *Plagiotropis* Pfitzer è in sinonimia con il genere *Tropidoneis* Cleve.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie osservabili quasi sempre in vista commessurale dove appaiono più o meno fortemente bilobate. In vista valvare hanno forma da lanceolata ad ellittica-lanceolata, con le estremità strette e a volte appuntite. Il rafe (senza fibule) decorre sopra una carena rettilinea, mai sigmoidale, in posizione centrale o eccentrica; tale carena si eleva sulla superficie della valva a formare due distinte 'ali' e si abbassa o a volte scompare nella parte centrale, a livello del nodulo mediano, conferendo l'aspetto bilobato in vista commessurale. Strie trasversali e longitudinali visibili al microscopio ottico in condizioni ottimali. Presenti 2-4 plastidi lobati, disposti simmetricamente rispetto al piano apicale e mediano e posti contro la cintura commessurale, come nelle diatomee naviculoidi. Caratteri sistematici per il riconoscimento delle specie sono le dimensioni e il numero delle strie in 10 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita, di acque marine e salmastre; comprende specie bentoniche epipeliche e ticopelagiche.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

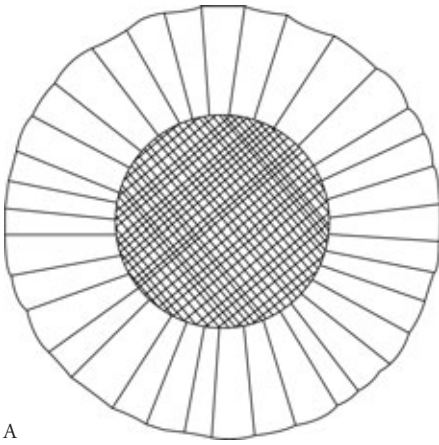
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Paddock, T. B. B. 1990. *Plagiotropis* Pfitzer and *Tropidoneis* Cleve, a summary account. *Bibliotheca Diatomologica* 16: 1-152.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1975. *The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii*. Volume 2, Part 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13: VII-IX, pp. 213.
- Peragallo, H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. M. J. Tempère ed., Grez-sur-Loing, pp. 491, pl.135.
- Poulin, M., Bérard-Therriault, L. & Cardinal, A. 1987. Les Diatomées (Bacillariophyceae) benthiques de substrats durs des eaux marines et saumâtres du Québec. 7. Naviculales (les genres *Plagiotropis* et *Entomoneis*), Epithemiales et Surirellales. *Nat. Can.* 114: 67-80.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.
- Van Heurck, H. 1880-1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. 132 (Suppl. A,B,C), Anvers, pp. 235.

## BACILLARIOFICEE

### *Planktoniella sol*

(Wallich) Schütt 1893



A

A: schema vista valvare; B: vista connettivale, barra = 10  $\mu$ m; C: vista valvo-connettivale, barra = 10  $\mu$ m; D: vista valvare, barra = 10  $\mu$ m.



B



C



D

**Sinonimi:** *Coscinodiscus sol* Wallich 1860, *Cestodiscus sol* Grunow 1881, *Planktoniella wolterecki* Schimper 1907.

**Caratteristiche morfologiche:** Cellule solitarie discoideali. La specie è caratterizzata da una peculiare estensione membranosa aliforme emergente dalla cintura. Superficie valvare areolata e plastidi discoidali.

**Dimensioni:** diametro 10-60  $\mu$ m.

**Distribuzione:** TME; acque calde, tropicali e subtropicali, Atlantico (Mar di Norvegia e costa occidentale della Norvegia).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

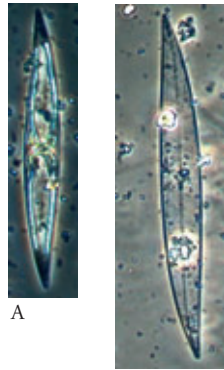
#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1962 *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VII. Teil 1. Verlag Von J. Cramer, Weinheim, Germany, pp. 920.
- Peragallo, MM. H. & Peragallo, M. 1897-1908. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. TEXTE. (M. J. Tempère, Ed.). Grez-sur-Loin, pp. 491.
- Peragallo, MM. H. & Peragallo, M. 1965. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. ATLAS. Reimpression A. Asher & CO., Amsterdam, Planches CXXXVII.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N., Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. 2. Diatomophycées. CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.



*Pleurosigma* sp.

W. Smith 1852



A

B



C

A: cellula con evidenti cloroplasti; B: Frustulo vuoto con rafe. Evidente; C: particolare dell'incrocio obliquo delle strie; D: disegno tratto da Van der Werff e Huls (1976), barra = 10  $\mu$ m.



D

**Sinonimi:** *Frustulia* Agardh 1824 partim, *Gyrosigma* Hassall 1845 partim, *Navicula* Bory 1822.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie con frustulo da quasi dritto a sigmoide in vista valvare e dritto e stretto in vista connettivale. Il contorno delle valve si presenta da lineare a lanceolato. La superficie delle valve è ornata da strie incrociate obliquamente rispetto all'asse apicale. Serie di pori apicali. Rafe usualmente sigmoide, centrale o eccentrico. Due o quattro cloroplasti allungati, spesso estremamente contorti.

Arrangiamento delle strie, numero e forma dei cloroplasti distinguono *Pleurosigma* da *Gyrosigma*. La forma qui raffigurata ha frustulo leggermente sigmoide, rafe centrale sigmoide agli apici, striatura non evidente ma tipica del genere (non perpendicolare), cloroplasti nastriformi che si estendono dai poli verso il centro.

**Dimensioni:** asse apicale 90-600  $\mu$ m; asse transapicale 20-75  $\mu$ m; strie trasversali 19-30 in 10  $\mu$ m; strie oblique 16-30 in 10  $\mu$ m.

**Distribuzione:** cosmopolita, prevalentemente neritica, bentonica e ticoplanctonica. Nel TS è presente in acque neritiche durante i primi mesi dell'anno e nelle mucillagini bentoniche.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

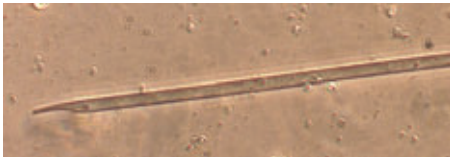
**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Germain, H. 1981. *Flore des Diatomées (Diatomophycées) eaux douces et saumâtres du Massif Armoricain et des voisines d'Europe occidentale*. Société Nouvelle des éditions Boubée, Paris, pp. 444.
- Hasle, G. R., Syvertsen & E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Peragallo, H. & Peragallo, M. 1965. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. 2 voll., Texte, Atlas. Tempère M.J. (ed.), 1897-1908, réimpression Asher & Co., Amsterdam, pp. 493.
- Round, F. E., Crawford, R.M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms: biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.
- Sterrenburg, F. A. S. 1991. Studies on the genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae). The Typus Generis of *Pleurosigma*, some Presumed Varieties and Imitative Species. *Bot. Mar.*, 34: 561-573.
- Werff, A. van der- & Huls, A. 1957-1974. *Diatomeeënflora van Nederland*. Otto Koeltz Science Publishers, reprinted 1976, D-624 Koenigstein.

## BACILLARIOFICEE

### *Proboscia alata*

(Brightwell) Sundström



A



B

A: cellula di *Proboscia alata*;

B: particolare del punto di unione di due cellule;

C: disegno di due cellule di *Proboscia alata*, barra  
= 20  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono cilindriche, allungate, per lo più solitarie e raramente coloniali. Il cingolo è composto da due file di bande cingolari a forma di scaglia, imbricate; esse danno un aspetto a zig-zag alla superficie. Sono presenti numerosi plastidi di forma discoidali. Le valve coniche e leggermente ricurve formano una “proboscide” alle estremità.

**Dimensioni:** diametro cellulare 2,5-13  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Abbondante lungo le coste italiane, ad eccezione di TCE.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

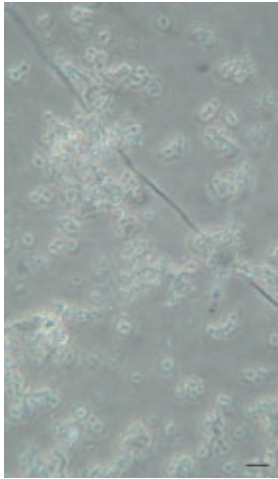
#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.



*Pseudo-nitzschia delicatissima*

(Cleve) Heiden 1928



A

A: colonia di cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; B: disegno di catena in vista connettivale e valvare; vista valvare con fibulae e largo interspazio centrale, barra = 10  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Hasle e Syvertsen, 1997).



B

**Sinonimi:** *Nitzschia delicatissima* Cleve 1897, *Nitzschia actydrophila* Hasle 1965.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule lineari, lievemente sigmoidi in visione connettivale, strette e troncate. Specie coloniale che forma corte catene; la sovrapposizione delle cellule si estende per circa 1/9 della lunghezza. In visione valvare la cellula appare fusiforme, con gli apici lievemente arrotondati. Le fibule e gli interspazi più larghi al centro sono scarsamente visibili al microscopio ottico. *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* e *Pseudo-nitzschia delicatissima* sono difficilmente distinguibili al microscopio ottico.

**Dimensioni:** asse valvare 40-76  $\mu\text{m}$ ; asse transapicale circa 2  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

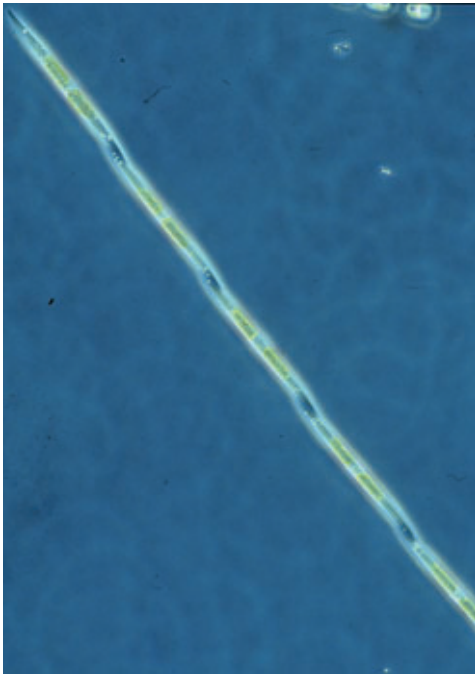
**Tossicità:** produce acido domoico (DA), neurotossina appartenente al gruppo Amnesic Shellfish Poisoning (ASP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Célia Villac, M. C. & Rivera Tenenbaum, D. 2001. The coastal *Pseudo-nitzschia* from the State of Rio de Janeiro, Brazil. In: Hallegraeff, G.M., Blackburn, S.I., Bolch, C.J. e Lewis, R.J. (eds.) *Harmful Algal Blooms 2000*. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO 2001, pp. 34-37.
- Fryxell, G. A. & Hasle, G. R. 2003. Taxonomy of harmful diatoms. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 465-509.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C.R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.

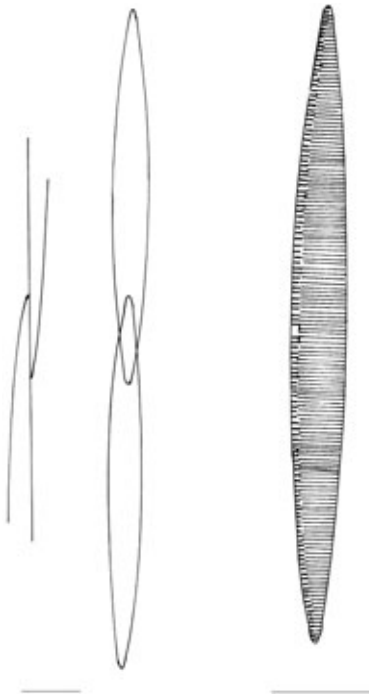
*Pseudo-nitzschia fraudulenta*

(Cleve) Hasle 1993



A

A: catena di cellule in vista commessurale; B: catena in vista commessurale e valvare; C: cellula in vista valvare. Ridisegnato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 10 µm.



B

**Sinonimi:** *Nitzschia fraudulenta* Cleve, *Pseudo-nitzschia seriata* var. *fraudulenta* (Cleve) H. Peragallo in H. & M. Peragallo.

**Caratteristiche morfologiche:** in vista valvare le cellule sono lanceolate, con i margini simmetrici tra loro rispetto al piano apicale, bombati nella parte centrale e che si assottigliano gradualmente verso le estremità. In vista commessurale appaiono da lineari a fusiformi, con le estremità appuntite. Nelle colonie, la sovrapposizione delle estremità delle cellule è corta (circa 1/6-1/8 della lunghezza della cellula). Largo interspazio centrale presente. Fibule e interstrie circa uguali in numero. Il frustulo è debolmente silicizzato e l'ultrastruttura della valva è risolubile al microscopio ottico solo su campioni puliti in acido.

**Dimensioni:** asse apicale 64-111 µm; asse transapicale 4,5-6,5 µm; strie in 10 µm 18-24; fibule in 10 µm 12-24.

**Distribuzione:** cosmopolita. Acque calde delle regioni temperate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

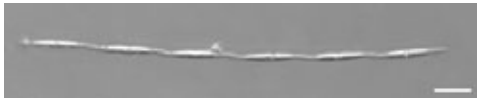
**Tossicità:** segnalata solo in alcuni ceppi isolati in Nuova Zelanda, produttori di acido domoico (ASP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hasle, G. R., Lange, C. B. & Syvertsen, E. E. 1996. A review of *Pseudo-nitzschia*, with special reference to the Skagerrak, North Atlantic, and adjacent waters. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 50: 131-175
- Horner, R. A. 2002. *A taxonomic guide to some common marine phytoplankton*. Biopress Ltd, pp. 195.

*Pseudo-nitzschia galaxiae*

Lundholm &amp; Moestrup 2002



A



B



C



D

A: catena di cellule in vista commessurale, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: morfotipo grande; C: morfotipo medio; D: morfotipo piccolo; E: disegno schematico di due cellule in catena; barra = 5  $\mu\text{m}$ .



D

**Caratteristiche morfologiche:** cellule di dimensione e forma variabile, caratterizzate da un frustulo molto delicato. In base alle dimensioni, si possono distinguere tre morfotipi che hanno anche forme leggermente diverse. Il morfotipo grande (45-82  $\mu\text{m}$ ) ha margini valvari quasi paralleli, il morfotipo medio (25-45  $\mu\text{m}$ ) ha una forma lanceolata, con apici assottigliati. Nel morfotipo piccolo (10-25  $\mu\text{m}$ ), gli apici si riducono notevolmente. Forme generalmente solitarie o capaci di formare colonie a scalino di 2-12 cellule. Due cloroplasti sono posizionati simmetricamente rispetto al piano mediano transapicale. Come in altre specie del genere *Pseudo-nitzschia*, le cellule sono provviste di un rafe eccentrico.

**Dimensioni:** asse apicale 10-82  $\mu\text{m}$ ; asse transapicale 1-3  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** rinvenuta in Messico, Australia ed in Mediterraneo: nel Golfo di Napoli, nel canale di Sicilia, nel porto di Olbia, in Adriatico e nelle acque delle Isole Baleari.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** in alcuni ceppi isolati nel Golfo di Napoli è stata riscontrata la presenza, anche se in basse concentrazioni, di acido domoico (DA), neurotossina appartenente al gruppo Amnesic Shellfish Poisoning (ASP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cerino, F., Orsini, L., Sarno, D., Dell'Aversano, C., Tartaglione, L. & Zingone, A. 2005. The alternation of different morphotypes in the seasonal cycle of toxic diatom *Pseudo-nitzschia galaxiae*. *Harmful Algae* 4: 33-48.
- Lundholm, N. & Moestrup, Ø. 2002. The marine diatom *Pseudo-nitzschia galaxiae* sp. nov. (Bacillariophyceae), morphology and phylogenetic relationships. *Phycologia* 41: 594-605.

*Pseudo-nitzschia multistriata*

(Takano) Takano 1995



A



B



C

A: cellula in vista valvare; B: cellula in vista commessurale; C: catena di cellule in vista commessurale; D: disegno schematico di due cellule in colonia, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



D

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea pennata. Le cellule hanno una caratteristica forma sigmoide se osservate in vista commessurale e leggermente lanceolata se osservate in vista valvare. Formano colonie corte e diritte, in cui la sovrapposizione tra gli apici di due cellule contigue è pari a  $1/6-1/8$  dell'intera lunghezza cellulare. La forma sigmoide in vista commessurale, unica nel genere *Pseudo-nitzschia*, permette una facile identificazione al MO.

**Dimensioni:** asse apicale 38-65  $\mu\text{m}$ ; asse pervalvare 3-6  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** è presente lungo le coste giapponesi e in Nuova Zelanda. Nel Mediterraneo è stata segnalata solo nel Golfo di Napoli.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** in alcuni cloni isolati dalle acque del Golfo di Napoli è stata riscontrata, in basse concentrazioni, la presenza di acido domoico (DA) neurotossina appartenente al gruppo Amnesic Shellfish Poisoning (ASP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. *Marine diatoms. In Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas) Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Orsini, L., Sarno, D., Procaccini, G., Poletti, R., Dahlmann, J. & Montresor, M. 2002. Toxic *Pseudo-nitzschia multistriata* (Bacillariophyceae) from the Gulf of Naples: morphology, toxin analysis and phylogenetic relationships with other *Pseudo-nitzschia* species. *Eur. J. Phycol.* 37: 247-257.
- Takano, H. 1993. Marine diatom *Nitzschia multistriata* sp. nov. common at inlets of southern Japan. *Diatom* 8: 39-41.
- Takano, H. 1995. *Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano, a new combination for the pennate diatom *Nitzschia multistriata* Takano. *Diatom* 10: 73-74.

*Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima*

(Hasle) Hasle 1993



A

A: catena di *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima*, in visione laterale: punto di unione tra due cellule (foto di A. Zingone); B: disegno di una catena di *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima*, in visione laterale, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Nitzschia pseudodelicatissima* Hasle 1976b, *Nitzschia delicatula* Hasle 1965b.

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea pennata le cui cellule allungate presentano le estremità appuntite. Le cellule spesso si organizzano in lunghe colonie e sono unite a livello degli apici. Sia in vista valvare che laterale, la cellula si presenta più o meno lineare e affusolata; infatti in visione laterale non è visibile un gradino netto nel punto di giunzione tra una cellula all'altra, al contrario di quanto rilevabile in *P. delicatissima* (Cleve) Heiden in Heiden et Kolbe.

**Dimensioni:** asse apicale 59-140  $\mu\text{m}$ ; asse transapicale 1,5-2,5  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Presente nelle acque italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

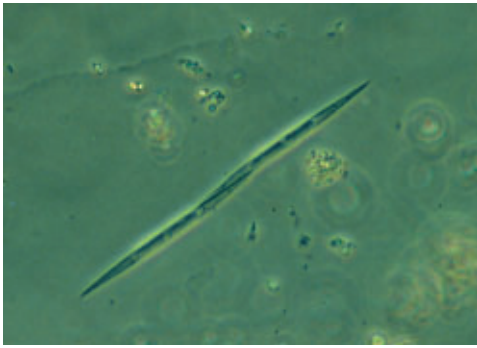
**Tossicità:** questa specie può produrre acido domoico, neurotossina appartenente al gruppo Amnesic Shellfish Poisoning (ASP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

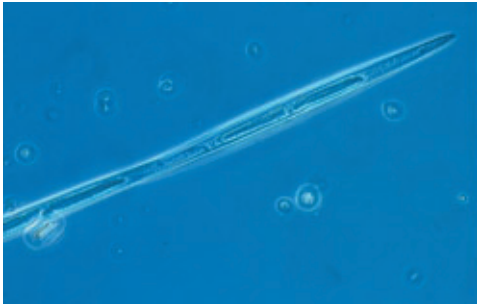
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-361.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. *Chiave per la determinazione delle diatomee pelagiche mediterranee*. Rel. Tec. Int. C. N. E. N. -C.S.N.-, Casaccia, pp. 71.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du phytoplancton marin. Volume II. Diatomophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 297.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747.

*Pseudo-nitzschia pungens*

(Grunow ex Cleve) Hasle 1993

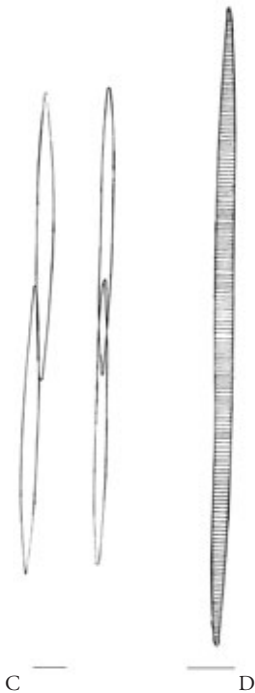


A



B

A: catena in vista commessurale; B: catena in vista valvare; C: catena in vista commessurale e valvare (notare la sovrapposizione tra le cellule); D: cellula in vista valvare, ridisegnato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 10  $\mu$ m.



C

D

**Sinonimi:** *Nitzschia pungens* Grunow ex Cleve.

**Caratteristiche morfologiche:** frustulo molto ben silicizzato. Cellule in vista valvare strette, lineari e fusiformi, con i margini leggermente curvi e simmetrici rispetto al piano apicale, e con le estremità appuntite. In vista commessurale fusiformi, con un asse pervalvare sviluppato (fino a 8  $\mu$ m), per cui le cellule appaiono molto più larghe che in vista valvare. Nelle colonie la sovrapposizione delle estremità delle cellule è elevata, circa 1/3 o più della lunghezza della cellula (talvolta anche sovrapposizioni leggermente inferiori a 1/3). Interstrie visibili al microscopio ottico anche in preparati non puliti, sia in vista valvare che commessurale. Strie biseriate, ovvero con due file di poroidi visibili al microscopio ottico solo in preparati puliti, in immersione e a contrasto di fase. Fibule e interstrie uguali in numero. Largo interspazio centrale (pseudonodulo) assente. Questa specie è molto simile a *P. multiseries* che si distingue per avere strie multiseriate, ovvero con più file di poroidi, non risolvibili tuttavia al microscopio ottico.

**Dimensioni:** asse apicale 74-142  $\mu$ m; asse transapicale 2,9-4,5  $\mu$ m; strie e fibule in 10  $\mu$ m: 9-15.

**Distribuzione:** cosmopolita. Nel mare Adriatico compare preferenzialmente in autunno-inverno, talvolta con abbondanze elevate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** rara; segnalati ceppi tossici, produttori di acido domoico (DA), neurotossina implicata nella Amnesic Shellfish Poisoning (ASP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

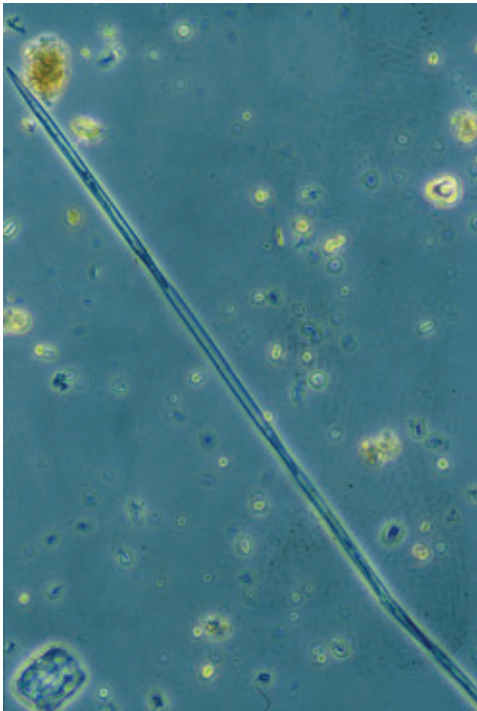
- Hasle, G. R. 1995. *Pseudo-nitzschia pungens* and *P. multiseries* (Bacillariophyceae): nomenclatural history, morphology, and distribution. *J. Phycol.* 31: 428-435.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hasle, G. R., Lange, C. B. & Syvertsen, E. E. 1996. A review of *Pseudo-nitzschia*, with special reference to the Skagerrak, North Atlantic, and adjacent waters. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 50: 131-175.
- Horner, R. A. 2002. *A taxonomic guide to some common marine phytoplankton*. Biopress Ltd, pp. 195.



## BACILLARIOFICEE

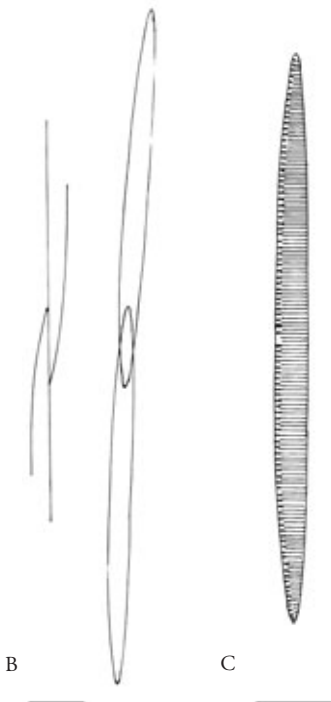
### *Pseudo-nitzschia subfraudulenta* (Hasle)

Hasle 1993



A

A: catena in vista valvare; B: catena in vista commessurale e valvare; C: cellula in vista valvare, ridisegnato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 10  $\mu$ m.



B

C

**Sinonimi:** *Nitzschia subfraudulenta* Hasle.

**Caratteristiche morfologiche:** molto simile alla *P. fraudulenta* con cui è confusa facilmente se osservata in vista commessurale, mentre si distingue da questa per la forma dei margini in vista valvare. In vista valvare le cellule sono lanceolate-fusiformi, con i margini simmetrici tra loro, paralleli e rettilinei nella parte centrale (per una gran parte della lunghezza della valva) e che si assottigliano verso le estremità. In vista commessurale cellule da fusiformi a leggermente sigmoidali. Nelle colonie la sovrapposizione delle estremità delle cellule è corta (circa 1/6-1/8 della lunghezza della cellula). Largo interspazio centrale presente. Interstrie più numerose delle fibule. Il frustulo è debolmente silicizzato e l'ultrastruttura della valva è molto difficilmente risolvibile al microscopio ottico e solo su campioni puliti in acido.

**Dimensioni:** asse apicale 65-106  $\mu$ m; asse transapicale 5-7  $\mu$ m; strie in 10  $\mu$ m 23-26; fibule in 10  $\mu$ m: 14-17.

**Distribuzione:** riportata come cosmopolita e distribuita nelle acque calde delle regioni temperate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

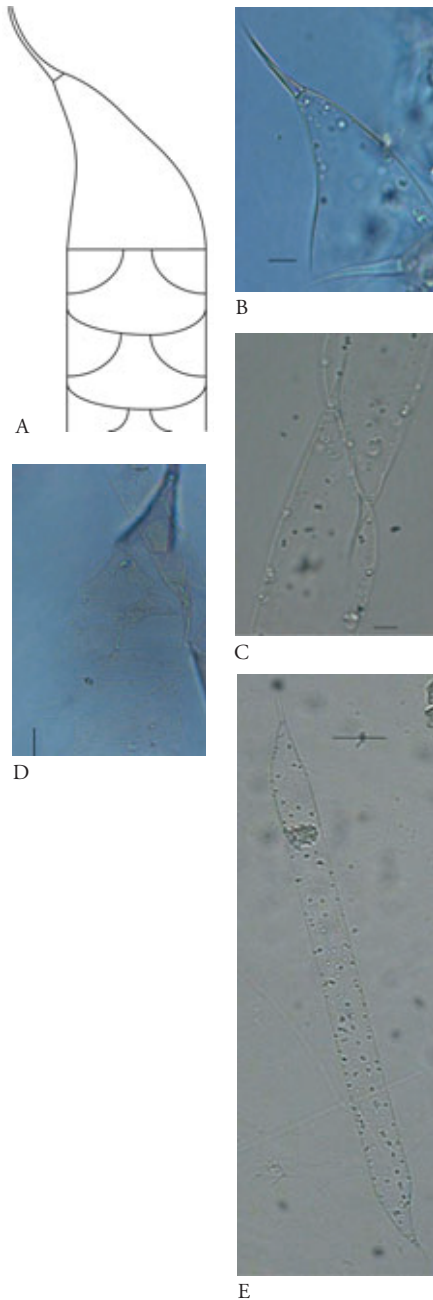
**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C. R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hasle, G. R., Lange, C. B. & Syvertsen, E. E. 1996. A review of *Pseudo-nitzschia*, with special reference to the Skagerrak, North Atlantic, and adjacent waters. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 50: 131-175.

*Pseudosolenia calcar-avis*

(Shultze) Sundström 1986



A: schema vista connettivale; B: valva con dettaglio del processo, barra = 10 µm; C: particolare della connessione fra due cellule, barra = 10 µm; D: esemplare in preparato a secco con bande evidenti, barra = 10 µm; E: cellula isolata, barra = 50 µm.

**Sinonimi:** *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze 1858.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche, solitarie o coloniali, con valve subconiche, leggermente ricurve, caratterizzate da un processo (spina) valvare a forma di artiglio che si apre all'esterno. Le bande, disposte in due (o multiplo di due) colonne, sono visibili solo nei preparati a secco. Assenza di otaria e di fibbie. Area contigua sigmoide.

**Dimensioni:** diametro 21-190 µm; lunghezza 380-570 µm; lunghezza processo 28-52 µm.

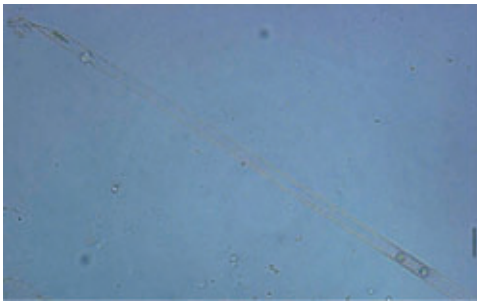
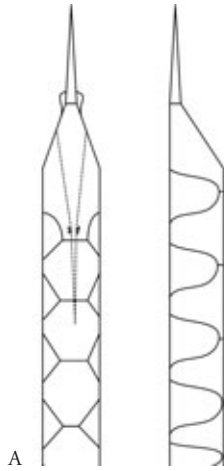
**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** osservati raramente.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du Phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent*. CNRC-NRC, Ottawa, pp. 387.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.
- Hernández-Becerril, D. U. 1995. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: the genera *Rhizosolenia*, *Proboscia*, *Pseudosolenia*, and former *Rhizosolenia* species. *Diatom Research* 10 (2): 251-267.
- Hustedt, F. 1962 *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VII. Teil 1. Verlag Von J. Cramer, Weinheim, Germany, pp. 920.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.

*Rhizosolenia clevei*Ostenfeld var. *communis* Sundström 1984

B



C

A: schema vista connettivale ventrale e laterale; B: colonia di due cellule, barra = 50  $\mu\text{m}$ ; C: connessione fra due cellule, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; D: esemplare con cianobatterio endosimbionte, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



D

**Caratteristiche morfologiche:** cellule cilindriche allungate, con cloroplasti piccoli e numerosi, solitarie o riunite in corte catene per l'inserzione di una spina terminale (processo) in una doccia corrispondente della cellula vicina (area contigua). Valve regolarmente coniche con un lungo processo diritto. Cingolo composto di due colonne dorsoventrali di bande. Gli otaria, non sempre chiaramente visibili, sono arrotondati e si estendono per una breve distanza lungo la parte basale del processo. Sono presenti le fibbie. In acque oligotrofiche manifesta spesso la presenza di un cianobatterio filamentoso endosimbionte diazotrofico (*Richelia intracellularis* Schmidt).

**Dimensioni:** diametro 7-55  $\mu\text{m}$ ; lunghezza 250-314  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** TME; acque calde tropicali e subtropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press, pp. 5-385.
- Hernández-Becerril, D. U. 1995. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: the genera *Rhizosolenia*, *Proboscia*, *Pseudosolenia*, and former *Rhizosolenia* species. *Diatom Research* 10 (2): 251-267.
- Hustedt, F. 1962 *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VII. Teil 1. Verlag Von J. Cramer, Weinheim, Germany, pp. 920.

*Rhizosolenia imbricata*

Brightwell 1858

**Sinonimi:** *Rhizosolenia shrubsolei* Cleve 1881, *R. imbricata* var. *shrubsolei* (Cleve) Schröder 1906.

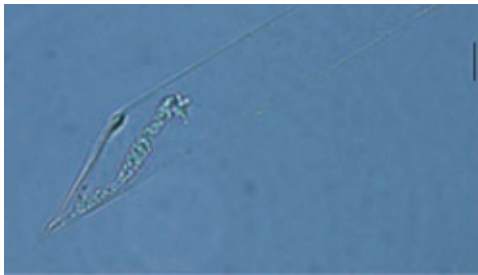
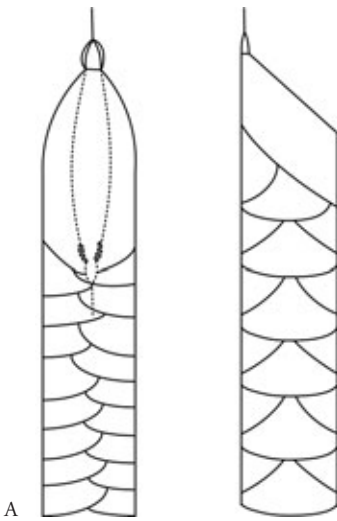
**Caratteristiche morfologiche:** Cellule cilindriche allungate, solitarie o riunite in corte catene per l'inserzione di una spina terminale (processo) in una doccia corrispondente della cellula vicina (area contigua). Cloroplasti piccoli e numerosi. Sezione trasversale leggermente ellittica. Valve oblique e coniche con un corto processo diritto rigonfia alla base che si restringe bruscamente in un tubo distale. Cingolo composto di due colonne laterali di bande che convergono dorsalmente e ventralmente. Otaria e fibbie presenti. Gli otaria, individuabili sia in vista dorsale sia in vista ventrale, sono piccoli e si estendono lungo la parte rigonfia del processo.

**Dimensioni:** diametro 18-57  $\mu\text{m}$ ; lunghezza cellula 241-556  $\mu\text{m}$ ; lunghezza processo 8-28  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** acque temperate e tropicali.

**Stadi di resistenza:** osservati raramente.

**Tossicità:** non segnalata.



B



C



D



E



F

A: schema, vista connettivale ventrale e laterale; B: vista connettivale laterale, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; C: vista connettivale dorsale, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; D: connessione fra due cellule in vista connettivale laterale, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; E: vista connettivale ventrale in preparato a secco con otaria e fibbie evidenti, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; F: cellula isolata, barra = 50  $\mu\text{m}$ .

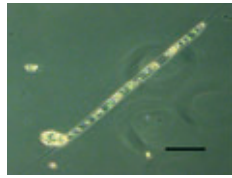
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du Phytoplankton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent*. CNRC-NRC, Ottawa, pp. 387.
- Hasle, G. R. & Syversten, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 5-385.
- Hernández-Becerril, D. U. 1995. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: the genera *Rhizosolenia*, *Proboscia*, *Pseudosolenia*, and former *Rhizosolenia* species. *Diatom Research* 10 (2): 251-267.
- Hustedt, F. 1962 *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VII. Teil 1. Verlag Von J. Cramer, Weinheim, Germany, pp. 920.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1978. Chiave per la determinazione delle Diatomee pelagiche mediterranee. C.N.E.N., Casaccia, pp. 71.

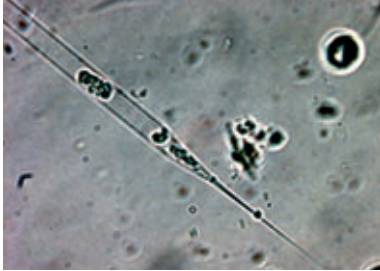
## BACILLARIOFICEE

### *Rhizosolenia setigera*

Brightwell 1858



A



B

A: individui vivi, barra = 50  $\mu\text{m}$ ; B: individuo fissato (formalina); particolare, processo apicale, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; C: disegno modificato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 20  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** cellule simili a barre, cilindriche. Le valve sono coniche, solo leggermente oblique. Il processo apicale è cilindrico, ispessito ad una certa distanza dalla base, solido o con un canale molto sottile nel centro, con lunga spina terminale sottile e dritta. Le bande intercalari sono simili a scaglie ed organizzate in due colonne dorsoventrali. La parete cellulare è sottile, debolmente silicizzata. La sua struttura non è distinguibile al MO. Numerosi cloroplasti piccoli ed ellittici.

**Dimensioni:** diametro 4-20  $\mu\text{m}$ ; lunghezza anche di 450  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** neritica. Poco abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

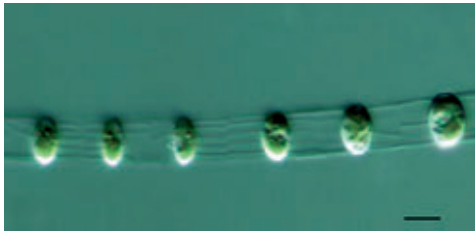
#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1977. *Marine Plankton Diatoms of The West Coast of North America*. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein, pp. 88.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 146, 157.

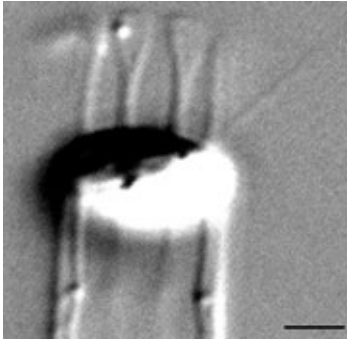


*Skeletonema marinoi*

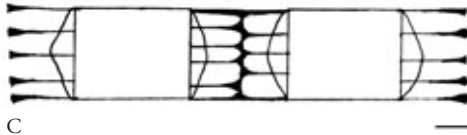
Sarno et Zingone 2005



A



B



C

A: colonia in contrasto interferenziale, barra = 2  $\mu\text{m}$ ; B: cellula terminale con l'estremità dei processi a paletta, barra = 1  $\mu\text{m}$ ; C: disegno schematico, barra = 5  $\mu\text{m}$ .

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea coloniale che forma catene di notevole lunghezza (fino a 45 cellule, in coltura). Le cellule, di forma cilindrica, contengono 1-2 cloroplasti. Ogni valva presenta un anello di *fultoportulae* marginali che, come in tutte le specie del genere, hanno processi esterni allungati che permettono la formazione di colonie. La distinzione tra le diverse specie del genere si basa su caratteri ultrastrutturali fini, quali la forma dei processi e l'ultrastruttura delle bande del cingolo. *S. marinoi* ha processi tubulari con estremità appiattite e dilatate sia nelle valve intercalari che in quelle terminali della colonia. I processi possono unirsi tra loro con due modalità diverse: un processo si unisce ad un processo della cellula contigua (giunzione 1:1), oppure un processo si unisce a due processi della cellula contigua (giunzione 1:2). La giunzione 1:2 in questa specie è molto frequente, ed è spesso estesa all'intero anello di processi. Il riconoscimento al microscopio ottico è piuttosto complesso, ma ad elevato ingrandimento è possibile osservare la forma a paletta dell'estremità dei processi e la giunzione 1:2 fra i processi, evidenziabile come una tipica linea a zig-zag a livello della connessione fra cellule contigue.

**Dimensioni:** diametro 2-12  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** è la specie responsabile del massimo annuale di biomassa fitoplanctonica nel Mar Adriatico in inverno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle G. R. 1973. Morphology and taxonomy of *Skeletonema costatum* (Bacillariophyceae). *Norw. J. Bot.* 20: 109-137.
- Sarno, D., Kooistra, W. C. H. F., Medlin, L. K., Percopo, I. & Zingone, A. 2005. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). II. An assessment of the taxonomy *S. costatum*-like species, with the description of four new species. *J. Phycol.* 41: 151-176.

*Skeletonema menzelii*

Guillard, Carpenter et Reimann 1974



A  
A: coppia di cellule in divisione. Sono visibili le fulcra e la rimoportula centrale; B: disegno schematico di una coppia di cellule, barra = 2  $\mu$ m.



B

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea centrica. Le cellule sono di forma prevalentemente lenticolare o esagonale se osservate in vista commessurale. È l'unica specie del genere *Skeletonema* non coloniale, benché si rinvenga a volte in coppie, a seguito di riproduzione vegetativa. Possiede 1-2 cloroplasti. Ogni valva presenta un anello di *fulcra* che, come in tutte le specie del genere, hanno processi esterni molto allungati. Un processo labiato è situato quasi al centro della valva. La scarsa silicizzazione del frustulo rende piuttosto difficoltosa l'osservazione dei processi delle *fulcra* in MO.

**Dimensioni:** diametro 2,5-7  $\mu$ m; asse pervallare 3-10  $\mu$ m, 5-10 processi per valva.

**Distribuzione:** è segnalata in Nord Atlantico (Mar dei Sargassi), e nel Mediterraneo nel Golfo di Napoli, dove si rinviene principalmente in autunno e in inverno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

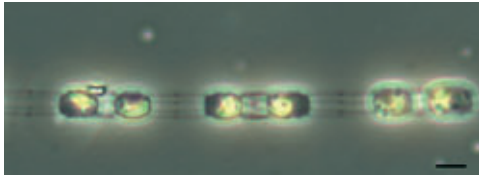
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Guillard, R. R. L., Carpenter, E. J. & Reimann, B. E. F. 1974. *Skeletonema menzelii* s. nov; a new diatom from the western Atlantic Ocean. *Phycologia* 13: 131-138.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.

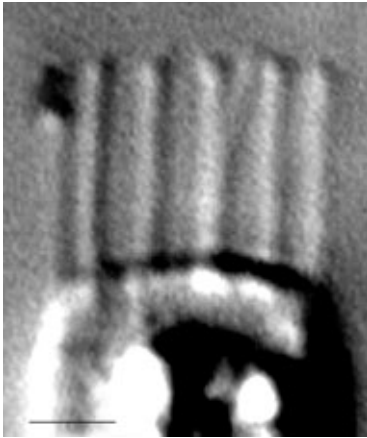


*Skeletonema pseudocostatum*

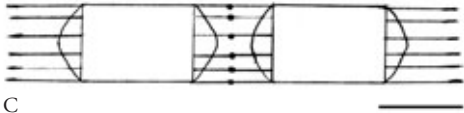
Medlin 1991 emend. Zingone et Sarno 2005



A



B



C

A: colonia in contrasto di fase, barra = 5  $\mu\text{m}$ ; B: valva terminale con processi troncati, barra = 2  $\mu\text{m}$ ; C: disegno schematico, barra = 5  $\mu\text{m}$ .

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea coloniale, frequentemente rinvenuta anche in forma solitaria. Le cellule, di forma cilindrica più o meno allungata a seconda dello sviluppo del cingolo, contengono 1-2 cloroplasti. Ogni valva presenta un anello di *fultoportulae* marginali che, come in tutte le specie del genere, hanno processi esterni allungati che permettono la formazione delle colonie. La distinzione tra le diverse specie del genere si basa su caratteri ultrastrutturali fini, quali la forma dei processi e l'ultrastruttura delle bande del cingolo. *S. pseudocostatum* ha processi con estremità tronche e a forma di spina, che si uniscono ognuno con un processo della cellula contigua (giunzione 1:1), raramente con due (giunzione 1:2), formando una sorta di stretto nodo.

Il riconoscimento della specie al microscopio ottico è piuttosto complesso, ma ad elevato ingrandimento è possibile osservare la forma tronca dell'estremità dei processi delle valve terminali della colonia e un ispessimento a livello delle giunzioni tra i processi.

**Dimensioni:** diametro 2-9  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie presente nel Mediterraneo lungo le coste egiziane, francesi e nel Golfo di Napoli, dove nei mesi di maggio-giugno raggiunge abbondanze di  $8,6 \cdot 10^4 \text{ cell ml}^{-1}$ .

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle G. R. 1973. Morphology and taxonomy of *Skeletonema costatum* (Bacillariophyceae). *Norw. J. Bot.* 20: 109-137.
- Medlin L. K., Elwood H. J., Stickel S. & Sogin M. L. 1991. Morphological and genetic variation within the diatom *Skeletonema costatum* (Bacillariophyta): evidence for a new species, *Skeletonema pseudocostatum*. *J. Phycol.* 27: 514-524.
- Sarno, D., Kooistra, W. C. H. F., Medlin, L. K., Percopo, I. & Zingone, A. 2005. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). II. An assessment of the taxonomy *S. costatum*-like species, with the description of four new species. *J. Phycol.* 41: 151-176.

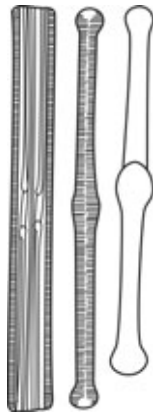
*Tabellaria fenestrata*

(Lyngbye) Kützing 1844



A

A: colonia di quattro cellule, vista commessurale, barra = 10  $\mu$ m; B: vista commessurale; C: vista valvare; D: banda intercalare; B, C e D: disegni modificati da Hustedt (1985).



B

C

D

**Sinonimi:** *Diatoma fenestratum* Lyngbye 1819, *Tabellaria trinodis* Ehrenberg 1840, *Tabellaria fenestrata* var. *gracilis* Meister 1912.

**Caratteristiche morfologiche:** forma tipicamente catene con disposizione a zig-zag. Le cellule sono lineari, più larghe al centro ed ai poli, e generalmente sono osservate in vista commessurale ove appaiono rettangolari, con gli angoli arrotondati. La larghezza della valva al centro e agli apici è circa la stessa. Rafe assente. Lo pseudorafe è sottile, a volte più largo ai poli ed al centro delle superfici valvari. Le strie transapicali (18 - 20 in 10  $\mu$ m) sono delicate, distinguibili al MO, perpendicolari allo pseudorafe. La superficie valvare presenta un poro (rimoportula) nelle vicinanze del centro, in posizione leggermente laterale. Presenza di quattro bande intercalari, con setti che penetrano sino a quasi al centro della cellula.

**Dimensioni:** asse transapicale 3-9  $\mu$ m; asse apicale 30 - 140  $\mu$ m.

**Distribuzione:** specie d'acqua dolce, sporadicamente presente in acque salmastre e marine. Poco abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

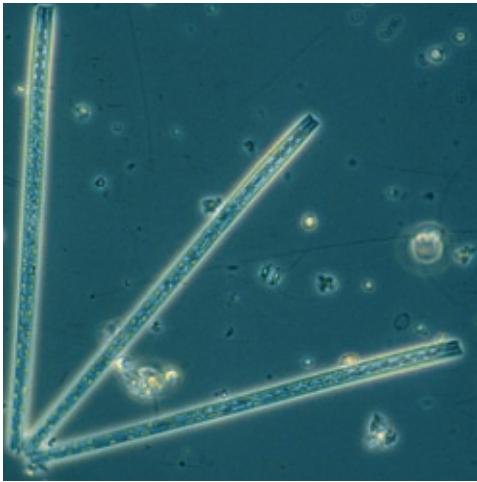
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Huber-Pestalozzi, G. 1975. *Diatomeen. Das Phytoplankton des Süswassers*, Band XVI, 2 Teil, 2 Hälfte, Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), pp. 430-431.
- Hustedt, F. 1985. *The Pennate Diatoms. A translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2. Teil"*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, pp. 24-27.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1975. *The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii*. Volume 1. Monographs of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13: VII-IX, pp. 688.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du Phytoplankton Marin. Volume II: Diatomophycées*. Editions du CNRS. Paris, pp. 86, 226-227.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, pp. 747.

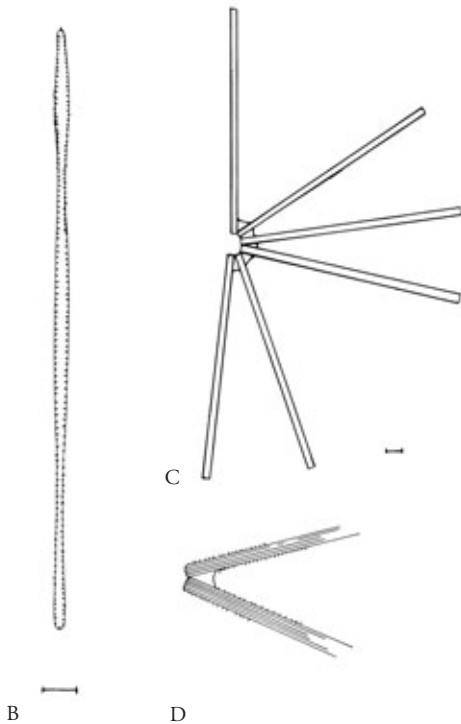
*Thalassionema frauenfeldii*

(Grunow) Hallegraeff 1986



A

A: colonia (vista commessurale); B: cellula in vista valvare; C: colonia; D: particolare del punto di giunzione tra due cellule, ridisegnato da Hasle & Syvertsen (1997), barra = 10  $\mu$ m.



B

D

**Sinonimi:** *Thalassiothrix frauenfeldii* Grunow, *Asterionella frauenfeldii* Grunow.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule formano colonie a ventaglio o più raramente a zig-zag. Rafe assente. In vista commessurale cellule strette e allungate, leggermente incurvate. In vista valvare cellule strette, allungate e lineari, con le estremità della valva diverse in larghezza e/o in forma (asse apicale eteropolare): una estremità (quella attraverso cui le cellule si uniscono in colonia) è più arrotondata e ottusa, l'altra è più o meno appuntita e cuneiforme e di solito porta una spina. La spina è visibile in vista commessurale (su una o entrambe le valve) anche al microscopio ottico in condizioni ottimali. Le areole marginali sono attraversate da ponti fortemente silicizzati, visibili anche al microscopio ottico su campioni puliti, e che, all'osservazione in vista commessurale, conferiscono al margine un aspetto zigrinato. **Dimensioni:** asse apicale 65-164  $\mu$ m; asse transapicale 2-3  $\mu$ m.

**Distribuzione:** regioni tropicali e temperate. Specie presente in tutti i mari italiani; nell'Adriatico settentrionale è presente preferenzialmente in autunno-inverno (talvolta anche in primavera) e talvolta con abbondanze elevate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

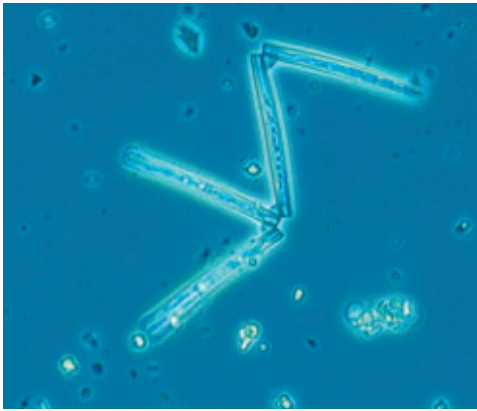
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C.R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hasle, G. R. 2001. The Marine, Planktonic Diatom Family Thalassionemataceae: Morphology, Taxonomy and Distribution. *Diatom Research* 16 (1): 1-82.
- Hustedt, F. 1985. *The Pennate Diatoms, a translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2 Teil" with suppl. of N.H. Jensen*. Koeltz Scientific Books Koenigstein, pp. 918.

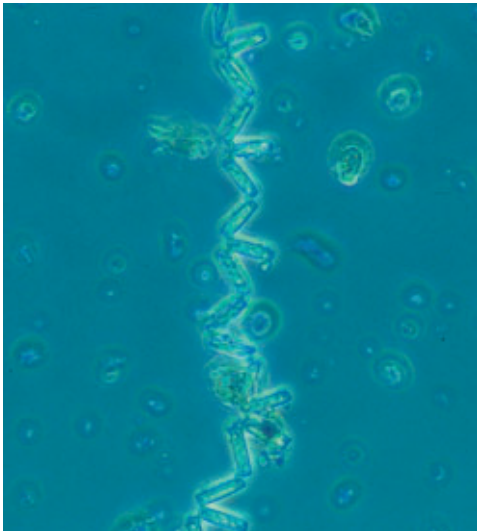
## BACILLARIOFICEE

### *Thalassionema nitzschioides*

(Grunow) Grunow ex Hustedt 1959

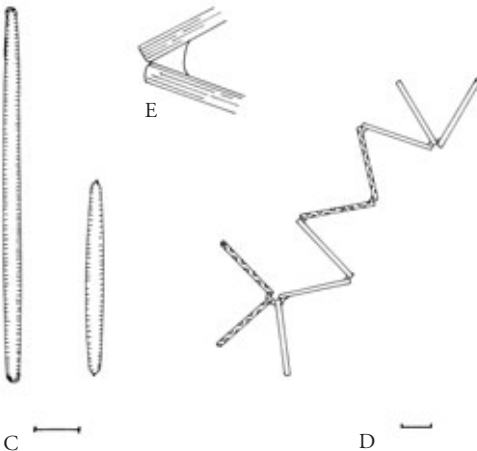


A

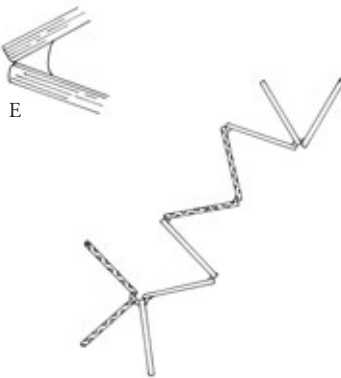


B

A e B: colonie; C: cellule in vista valvare, barra = 10 µm; D: colonia intera, barra = 20 µm; E: particolare del punto di giunzione tra due cellule, ridisegnato da Hasle & Syvertsen (1997).



C



D

E

**Sinonimi:** *Thalassiothrix nitzschioides* (Grunow) Grunow in Van Heurck, *Synedra nitzschioides* (Grunow), *Thalassiothrix curvata* Castracane.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule formano in genere colonie a zig-zag, unite ai poli opposti della cellula da cuscinetti di muco triangolari; più raramente si formano colonie a ventaglio unite a livello del polo piede. In vista commessurale valve rettangolari, spesso leggermente più strette nella parte centrale. In vista valvare sono lineari, con margini paralleli o a volte leggermente convessi al centro. Apici arrotondati e simili fra loro in forma e larghezza, portando a volte una corta spina. Le areole marginali sono attraversate da ponti a forma di Y, visibili come costole al microscopio ottico su campioni puliti. Questa specie può essere confusa con *T. pseudonitzschioides*, che forma colonie simili, ma che si distingue per avere asse apicale eteropolare, con un'estremità più larga e ottusa spesso portante una spina visibile al microscopio ottico.

**Dimensioni:** asse apicale 10-110 µm; asse transapicale 2-4 µm (Hasle, 2001).

**Distribuzione:** riportata come cosmopolita (ma assente alle alte latitudini).

Nell'Adriatico settentrionale è presente in molti mesi dell'anno, senza mai raggiungere abbondanze elevate. Frequente anche nel Mar Tirreno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

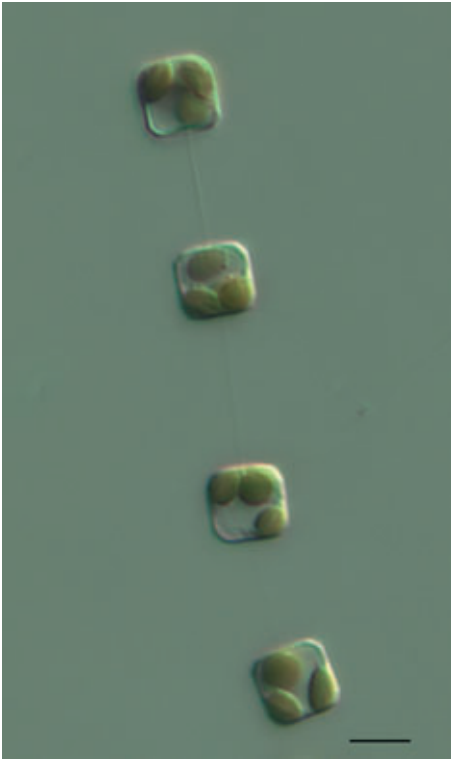
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. University of California Press, pp. 238.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine Diatoms. In: Tomas, C.R. (ed), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hasle, G. R. 2001. The Marine, Planktonic Diatom Family Thalassionemataceae: Morphology, Taxonomy and Distribution. *Diatom Research* 16 (1): 1-82.
- Hustedt, F. 1985. *The Pennate Diatoms, a translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2 Teil" with suppl. of N.H. Jensen*. KOELTZ Scientific Books KOENIGSTEIN, pp. 918.
- Horner, R. A. 2002. A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton. Biopress Ltd, pp. 195.
- Van Heurck, H. 1880-1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. 132 (Suppl. A,B,C), Anvers, pp. 235.

*Thalassiosira cf. allenii*

Takano 1965



A

A: colonia in contrasto interferenziale; B: disegno schematico, barra = 5  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea centrica di piccole dimensioni, provvista di numerosi cloroplasti (3-7). Forma colonie brevi e leggermente curve in cui le cellule sono unite da un sottile filamento centrale molto più fine di quello che unisce le cellule in *Thalassiosira rotula*, leggermente più lungo dell'asse pervallare della cellula. La superficie valvare è piatta, con una leggera depressione nella parte centrale. Il mantello è abbastanza sviluppato ed obliquo e conferisce alla cellula, in profilo cingolare, una tipica forma ottagonale. Ricerche tassonomiche approfondite sono necessarie per stabilire le relazioni fra questa piccola diatomea e un'altra specie molto simile, *T. oceanica*.

**Dimensioni:** diametro 5-20  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie rinvenuta nel golfo del Messico, nella baia di Tokio, lungo le coste atlantiche (Florida); in Mediterraneo è stata segnalata in Adriatico e nei Golfi di Napoli e Salerno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hasle, G. R. 1978. Some *Thalassiosira* species with one central process (Bacillariophyceae). *Norw. J. Bot.* 25: 77-110.  
 Takano H. 1965. New and rare diatoms from Japanese marine waters I. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 42: 1-13.



*Thalassiosira mediterranea* (Schröder)

Hasle 1990

**Sinonimi:** *Coscinosira mediterranea* Schröder 1911, *Thalassiosira stellaris* Hasle & Guillard in Fryxell & Hasle 1977.

**Caratteristiche morfologiche:** diatomea centrica coloniale. Le cellule, di forma cilindrica, sono unite in colonia da più filamenti sottili che si dipartono dalla superficie valvare. L'asse pervalvare è generalmente ridotto rispetto al diametro. La valva ha superficie leggermente convessa. Le fuloportule sono organizzate lungo un anello marginale esterno e un anello formato da 2-7 processi in posizione intermedia tra il centro ed il margine. Da queste fuloportule intermedie si originano i filamenti di connessione delle colonie che sono visibili al microscopio ottico e permettono di identificare facilmente questa specie in MO.

**Dimensioni:** diametro 6-20 µm.

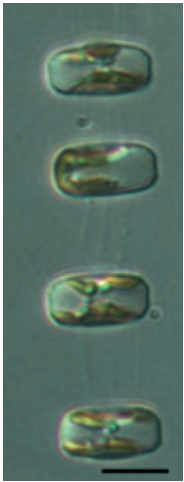
**Distribuzione:** in Mediterraneo è segnalata nel Golfo di Marsiglia, lungo le coste croate ed in Italia nella laguna di Varano e nel Golfo di Napoli.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

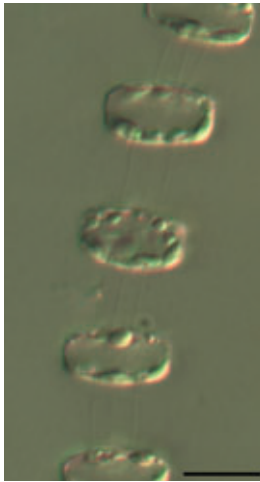
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Fryxell, G. A. & Hasle, G. R. 1977. The genus *Thalassiosira*, some species with a modified ring of central strutted processes. *Nova Hedwigia Beih.* 54: 67-98.
- Hasle, G.R. 1990. The planktonic marine diatom *Thalassiosira mediterranea* (synonym *Thalassiosira stellaris*). *Diatom Res.* 5: 415-418.
- Hasle, G. R. & Syvertsen, E. E. 1997. Marine diatoms. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1930. *Die Kieselalgen. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete.* 1. Teil. Akad. Verlag, Leipzig. pp. 920.
- Schröder, B. 1911. Adriatisches Phytoplankton. *Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wein Math. Naturw. Kl. Bd.* 70: 1-57.

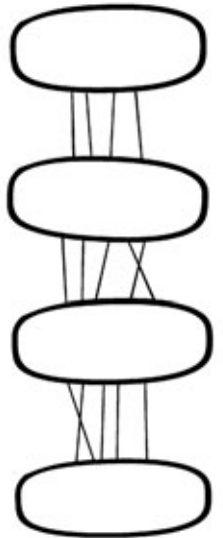


A



B

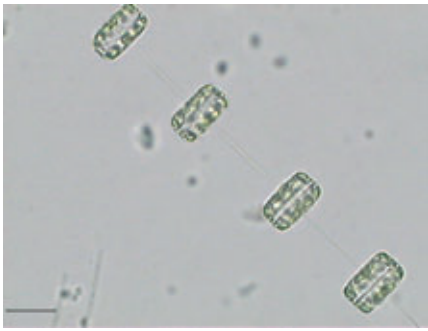
A, B: catena di cellule unite dai filamenti; C: disegno schematico; barra = 10 µm.



C

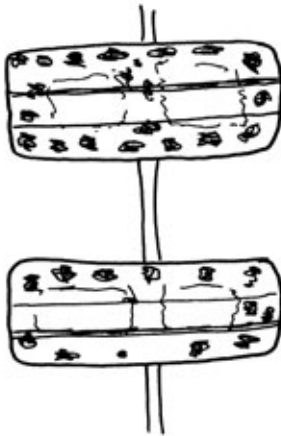
*Thalassiosira rotula*

Meunier 1910



A

A: catena di *T. rotula*; B: disegni (modificati da Cupp) di due cellule unite dal funicolo, barra = 20  $\mu\text{m}$  e di auxospora, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



B



**Caratteristiche morfologiche:** cellule a forma di disco, unite in catene da un grosso filamento gelatinoso (funicolo). Tra le cellule rimane uno spazio moderatamente largo. Frustuli rettangolari in visita commensurale. Valve piatte, leggermente arrotondate ai margini. Sculture delicate. Cintura con due bande intercalari. Numerosi piccoli cromatofori disposti attorno alla parte finale della cellula lungo la superficie delle valve.

**Dimensioni:** diametro 8-55  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cupp, E. E. 1943. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America . *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-273.
- Hasle, G. R. and Syvertsen, E. E. 1996. *Marine Diatoms*. In: Tomas, R. C., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 5-385.
- Hustedt, F. 1939. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreich und der Schweiz. *Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz* . Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, pp. 920.
- Syvertsen, E. E. 1977. *Thalassiosira rotula* and *T. gravida*: Ecology and morphology. *Beiheft zur Nova Hedwigia* 54: 99-112.
- Von Stosch, H. A. 1986. Some marine diatoms from the Australian region, especially from Port Phillip Bay and tropical north-eastern Australia. *Brunonia* 8: 293-348.



## CLASSE: CIANOFICEE

**Introduzione.** I Cianobatteri (Cianoprocaroti, Cianofite, Alghe blu verdi, Alghe azzurre) rappresentano un phylum di notevole importanza sia evolutiva sia ecologica. Soggetto ad una doppia nomenclatura, botanica e batteriologica, il phylum Cyanophyta *auct.* (=Cyanobacteria Stanier 1974) comprende una sola classe: Cyanophyceae Schaffner 1909 che, attualmente, include anche la classe Prochlorophyceae Lewin 1976 (proclorofite). Sono organismi caratterizzati da una notevole diversità morfologica, nutrizionale ed ecologica. Per una aggiornata e più approfondita caratterizzazione del phylum vedere Reiers (2003).

**Caratteristiche generali.** I principali pigmenti fotosintetici sono rappresentati dalla clorofilla *a* e, nelle proclorofite, anche dalla clorofilla *b*, oltre a diverse ficobiline (e.g. ficoeritrobilina, ficocianobilina), assenti nelle proclorofite. Secondo la proporzione dei pigmenti nelle cellule, la colorazione può essere blu-verde, azzurra, rossa, violetta, verde. I tilacoidi, che contengono i pigmenti fotosintetici, sono distribuiti più comunemente alla periferia della cellula. In questo caso l'osservazione al MO permette di distinguere una zona periferica più colorata, un tempo denominata cromatoplasma. Alcuni taxa presentano peculiari strutture intracellulari, denominate vescicole gassose, contenenti gas metabolici ed assemblate in aerotopi, che ne regolano il galleggiamento. La fotosintesi ossigenica li distingue dagli altri batteri fotosintetici; peraltro, alcuni cianobatteri sono capaci di fotosintesi anossigenica e chemioautotrofia. Alcuni, al pari di altri batteri, sono diazotrofici, (capaci di fissare  $N_2$ ). Nei Cianobatteri filamentosi frequentemente sono presenti cellule specializzate per la fissazione di  $N_2$ , denominate eterociti (prima denominate eterocisti) e cellule che rappresentano stadi di resistenza, denominate acineti. Il principale polisaccaride di riserva è un peculiare amido (cianamilon) affine al glicogeno. La parete cellulare contiene basse quantità di peptidoglicano (batteri Gram negativi). Spesso la parete è circondata da una guaina mucillaginosa. La divisione cellulare si attua secondo uno o più piani con differenti modalità (costrizione o clivaggio), utilizzate come caratteristiche tassonomiche.

**Morfologia.** I Cianobatteri sono caratterizzati dall'assenza di flagelli. Molte specie tuttavia si muovono sia per scivolamento, *gliding*, su un substrato, sia verticalmente nell'acqua per variazione di densità dovuta al controllo della quantità di vescicole gassose. L'organizzazione morfologica è variabile, più comunemente cocciale e filamentosa.



**Classificazione.** La classificazione dei Cianobatteri è molto complessa per la loro diversificazione, attraverso l'acclimatazione, l'adattamento e la stabilizzazione, in diversi morfo- ed ecotipi, con mutazioni e transfer genomico, che danno origine a nuovi cianobatteri in numerosi habitat (Komárek *et al.*, 2003). Storicamente la loro classificazione è stata basata su semplici caratteristiche morfologiche, mentre numerosi batteriologi hanno applicato proprietà fisiologiche e biochimiche per le specie riprodotte in coltura. Durante le ultime quattro decadi caratteri-

stiche ecologiche, ultrastrutturali, e molecolari hanno sostanzialmente influenzato la conoscenza di questo gruppo. Ad oggi è ancora necessario l'approccio tradizionale (Komárek, 2003a; Komárek, 2003b; Komárek *et al.*, 2003). Nella moderna letteratura tassonomica (Komárek & Anagnostidis, 1999) i Cianobatteri sono chiamati Cianoprocaroti (Cyanoprokaryota) e sono suddivisi, secondo le differenti caratteristiche morfologiche, in 4 ordini: 1) Chroococcales (forme coccali unicellulari o coloniali), 2) Oscillatoriales (forme filamentose non ramificate che non sviluppano eterociti e acineti), 3) Nostocales (forme filamentose non ramificate che sviluppano eterociti e acineti), 4) Stigonematales (forme filamentose ramificate che sviluppano eterociti e acineti).

**Ecologia.** Ubiquitari e capaci di colonizzare ambienti estremi, si rinvencono in habitat sia terrestre sia acquatico (marino, di acqua dolce e salmastro), dove possono dare origine a fioriture talvolta tossiche. Le tossine prodotte hanno effetto sugli uomini, animali terrestri e organismi acquatici. Più di 55 specie (30 generi) sono produttori di tossine (Cronberg *et al.*, 2003). I cianobatteri planctonici sono ascrivibili prevalentemente alla componente picoplanctonica (0.2-2 µm) e nanoplanctonica (2-20 µm), sebbene nel caso di lunghi filamenti o di formazione di colonie siano, rispettivamente, inseribili nel microplancton (20-200 µm) e nel mesoplancton (200-2000 µm). I Cianobatteri planctonici marini si distribuiscono negli ordini Chroococcales, Oscillatoriales e Nostocales. In particolare, il picofitoplancton marino è spesso dominato da specie ascrivibili a generi croococcali (*Cyanobium*, *Synechococcus*, *Synechocystis* e *Prochlorococcus*). I Cianobatteri filamentosi marini sono rappresentati principalmente dai generi diazotrofici *Trichodesmium* (Oscillatoriales), *Nodularia* (Nostocales) e *Richelia* (Nostocales). In particolare il genere *Trichodesmium* è caratterizzato dalla formazione di grandi colonie mucillaginose e dalla capacità di fissare N<sub>2</sub> pur non presentando eterociti. Le sue fioriture possono formare patine galleggianti (per la presenza di aerotopi) di vario colore. Sono stati segnalati bloom tossici (Cronberg *et al.*, 2003). Il genere *Nodularia* è caratterizzato da cellule vegetative ed eterociti a forma di disco. La specie più nota, *N. spumigena*, ha manifestato bloom tossici in acque salmastre (Cronberg *et al.*, 2003); può vivere sia nel plancton sia fissata a macroalghe o sedimenti. Il genere endosimbionte *Richelia*, esclusivamente marino, è caratterizzato da corti filamenti e dalla presenza di eterociti terminali; vive epifiticamente o endosimbioticamente con alcune diatomee planctoniche.

**Identificazione.** Allo scopo è preferibile il materiale vivo. La fissazione con formalina al 2% (concentrazione finale) è migliore, perché, nella maggior parte dei casi, concentrazioni più elevate producono artefatti nelle guaine mucillaginose e distorcono le dimensioni e la forma delle cellule. Il Lugol non è raccomandato perché disintegra le colonie, provoca cambiamenti di colore e distorsioni nella guaina e nella mucillagine.

L'identificazione dei picofitoplanctonti rende necessario l'uso di microscopia a fluorescenza o di tecniche più complesse, soprattutto se si vuole identificare la tossicità della popolazione (Cronberg *et al.*, 2003).

Per i Cianobatteri filamentosi l'identificazione dei generi può essere effettuata in microscopia ottica.

I principali testi disponibili per l'identificazione delle specie sono: Komárek & Anagnostidis (1999) per l'ordine Chroococcales, Komárek & Anagnostidis (2005) per l'ordine Oscillatoriales, Komárek & Anagnostidis (1989) per l'ordine Nostocales.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

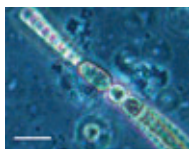
- Anagnostidis K. & Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes 3-Oscillatoriales. Arch. Hydrobiol. Suppl. 80. (Algological Studies, N. 50/53, pp. 327- 472).
- Cronberg G., Carpenter, E. J. and Carmichael W. W. 2003. Taxonomy of harmful cyanobacteria. In: Hallegraeff G. M., Anderson D. M. and Cembella A. D. (eds). Manual on Harmful Marine Microalgae. UNESCO, Paris, pp. 523-562.
- Komárek J. 2003a. Planktic oscillatorean cyanoprokaryotes (short review according to phenotype and molecular aspects). Hydrobiologia 502: 367-382.
- Komárek J. 2003b. Coccoid and colonial Cyanobacteria. In: Wehr J. D. & Sheath R. G. (Eds). Freshwater Algae of North America. Academic Press, San Diego, pp. 59-116.
- Komárek J. & Anagnostidis K. 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes 4-Nostocales. Arch. Hydrobiol. Suppl. 73. (Algological Studies, N. 56, pp. 247- 345).
- Komárek J. & Anagnostidis K. 1999. Cyanoprokaryota, 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropas, Gustav Fisher, Stuttgart. pp. 548.
- Komárek J. & Anagnostidis K. 2005. Cyanoprokaryota, 2. Teil: Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropas, Elsevier Gmbtt, München. pp. 759.
- Komárek J., Kling H. & Komárková J. 2003. Filamentous Cyanobacteria. In: Wehr J. D. & Sheath R. G. (Eds). Freshwater Algae of North America. Academic Press, San Diego, pp. 177-196.
- Revers B. de. 2003. Biologie et phylogénie des algues. Tome 2. Belin, Paris, 255 pp.

*Anabaena* sp.

Bory ex Born. et Flah. 1886



A



B

A: trichoma con acinete e cellula terminale sub-acuta, barra = 10 µm; B: trichoma con acinete ed eterociste, barra = 10 µm; C: disegno modificato da Humm e Wicks (1980), barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** *Cyanospira* Florenz *et al.* 1985 incl.

Secondo più autori, il termine *Anabaena* comunemente usato non sarebbe corretto, perché la sua prima descrizione, come *Anabaina*, risalirebbe a Bory de Saint-Vincent nel 1822.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule, emisferiche, sferiche, ovali, sino a forma di botticella, formano filamenti (tricomi) dritti, curvati, da regolarmente ad irregolarmente spiralati, sino ad aggrovigliati. Le cellule vegetative terminali nei tricomi adulti possono diventare acute od ottuso-coniche. Le eterocisti possono essere terminali o intercalari, sferiche, ovoidali o coniche; le cellule durature (acineti) da sferiche, ad ovali, a cilindriche, sono in genere più grandi delle cellule vegetative, singole o in serie tra le eterocisti. I polisaccaridi extracellulari (formanti involucri e guaine) possono essere diffidenti, morbidi ed indistinti, oppure possono presentarsi come solide gelatine e formare una distinta guaina o matrice.

**Dimensioni:** diametro delle cellule vegetative 2,5-14 µm; acineti sino a 20 µm; eterocisti 3-14 µm.

**Distribuzione:** il genere è primariamente d'acqua dolce, ma alcune specie sono d'ambiente marino (es. *A. licheniformis* Bory, *A. oscillarioides* Bory). Raramente segnalata lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** acineti.

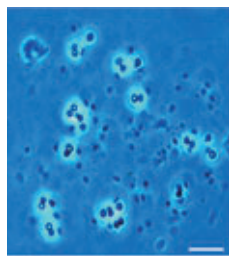
**Tossicità:** alcune specie d'acqua dolce producono anatoossine, microcistine e saxitossine.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Giaccone, G., Alongi, G., Battelli, C., Catra, M., Ghirardelli, L. A., Pezzino, A. & Stefani, S. 2003. Guida per la determinazione delle alghe del Mediterraneo. Parte I: Alghe azzurre (Cyanophyta o Cyanobacteria). *Pubblicazioni del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania*, Tipolitografia Kennedy, Catania, pp. 1-92.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4 - Nostocales. *Algological studies (Archiv für Hydrobiologie-suppl.* 82), 56: 247-345.
- Humm, H. J. & Wicks, G. 1980. *Introduction and guide to the marine bluegreen algae*. John Wiley & S., New York, pp. 84-88.

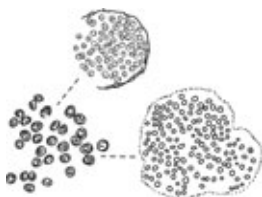
*Aphanocapsa* sp.

Nägeli 1849



A

A: colonia, materiale vivo, barra = 10  $\mu$ m; B: disegno modificato da Komárek & Anagnostidis (1999).



B

**Sinonimi:** *Microcystis* Kützing ex Lemmermann (1907) pro parte, *Anacystis* Meneghini (1837) pro parte.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule più o meno sferiche, dopo la divisione emisferiche, in colonie microscopiche, più o meno sferiche, irregolari o piatte; le colonie di alcune specie possono raggiungere dimensioni macroscopiche. Cellule spesso numerose, combinate irregolarmente o appaiate subito dopo la divisione, con densità scarsa oppure elevata. Assenza di aerotopi. Divisione cellulare per fissione binaria su due piani perpendicolari in generazioni successive; rara produzione di nanociti. La mucillagine delle colonie è essenzialmente incolore, più o meno omogenea con margini indistinti, oppure solida, senza forma ma chiaramente delimitata (soprattutto nelle colonie macroscopiche). Le cellule non hanno involucro gelatinoso individuale; in alcuni casi è presente, sottile e diffuente. Tra le specie marine, molte sono tipicamente bentoniche (epifittiche, epizoiche, epilittiche, epipsammiche), solo accidentalmente planctoniche.

**Dimensioni:** diametro delle cellule vegetative 0,5-6  $\mu$ m.

**Distribuzione:** il genere è primariamente d'acqua dolce, alcune specie sono d'ambiente marino o salmastro, planctoniche e bentoniche su differenti substrati.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Giaccone, G., Alongi, G., Battelli, C., Catra, M., Ghirardelli, L.A., Pezzino, A. & Stefani, S. 2003. Guida per la determinazione delle alghe del Mediterraneo. Parte I: Alghe azzurre (Cyanophyta o Cyanobacteria). *Pubblicazioni del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania*.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1986. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2 - Chroococcales. *Algological studies (Archiv für Hydrobiologie-suppl.* 73, 2) 43: 157-226.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 19/1. Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 146-165.
- Humm, H. J. & Wicks, G. 1980. *Introduction and guide to the marine bluegreen algae*. John Wiley & S., New York, pp. 110-111.

*Merismopedia* sp.

Meyen 1839

**Sinonimi:** *Agmenellum* Brébisson (1839), *Gonidium* Ehrenberg in Meneghini (1849), *Merismopedium* sensu auct., *Merismopedia* subg. *Pseudoholopedia* Ryppowa 1925, *Pseudoholopedia* (Ryppowa) Elenkin 1938 incl.

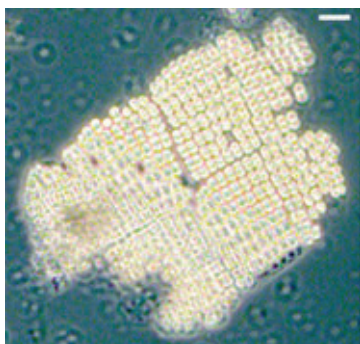
**Caratteristiche morfologiche:** da poche a numerose cellule sferiche o ampiamente ellittiche, disposte in singoli strati ed allineate regolarmente in una matrice gelatinosa, con la formazione di colonie tabulari, raramente macroscopiche, rettangolari o quadrate, piatte o ondulate. Le cellule possono avere, dopo la divisione, le facce adiacenti appiattite. La divisione cellulare è sincrona ed avviene alternativamente su due piani ortogonali tra loro; questo porta alla disposizione delle cellule in file perpendicolari, distanti o molto ravvicinate. L'organizzazione delle cellule nelle colonie più vecchie può diventare irregolare. Gli involucri mucilluginosi della colonia sono incolori, senza struttura, ialini, sottili, di solito con margini indistinti stretti o ampi; le cellule, in alcuni casi, presentano un involucro gelatinoso individuale. La riproduzione avviene per disintegrazione delle colonie.

**Dimensioni:** diametro 0,8-8 µm.

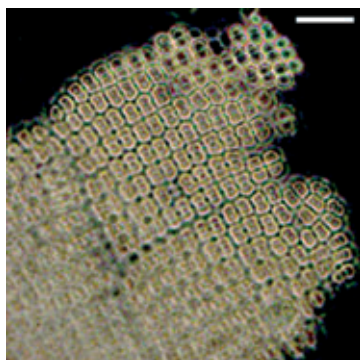
**Distribuzione:** il genere è primariamente d'acqua dolce, ma alcune specie sono d'ambiente marino. Raramente abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.



A



B

A: materiale vivo, colonia tabulare; B: particolare, barre = 10 µm; C: *M. mediterranea*; D: schema di divisione cellulare e formazione delle colonie (disegni modificati da Komárek & Anagnostidis, 1999).



C



D

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Giaccone, G., Alongi, G., Battelli, C., Catra, M., Ghirardelli, L.A., Pezzino, A. & Stefani, S. 2003. Guida per la determinazione delle alghe del Mediterraneo. Parte I: Alghe azzurre (Cyanophyta o Cyanobacteria). *Pubblicazioni del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania*.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1986. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2 - Chroococcales. *Algological studies (Archiv für Hydrobiologie-suppl.* 73, 2) 43: 157-226.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heyning, H. & Mollenhauer, D.: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 19/1. Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 169-183.
- Hum, H. J. & Wicks, G. 1980. *Introduction and guide to the marine bluegreen algae*. John Wiley & S., New York, pp. 106-109.



# Oscillatoriales

Helenk 1934

**Sinonimi:** *Hormogoneae* Thur. (1875); *Nostochineae* Thur. (1875); *Hormogonales* Atkins. (1905); *Gloeosiphonales* Wettst (1925).

**Caratteristiche morfologiche:** cellule formanti tricoli tipici, mobili o immobili. Assenza di eterocisti ed acineti; assenza di guaine, false ramificazioni e gas-vacuoli o loro presenza facoltativa, senza vere ramificazioni. Divisione cellulare trasversale al tricolo. Riproduzione con ormogoni ed ormociti, raramente con planococchi. A questo ordine, Anagnostidis e Komárek (1988) ascrivono 6 famiglie (Borziaceae, Pseudanabaenaceae, Schizotrichaceae, Phormidiaceae, Oscillatoriaceae, Homeotrichaceae), distinte in base al tipo di tricolo, di crescita, di divisione cellulare, all'abilità cellulare di divisione, ai tilacoidi, alla caliptra, ai contenuti di ficobiline, ai gas-vacuoli, ai necridi. Tra i generi più frequenti in ambiente marino, si ricordano *Phormidium*, *Trichodesmium*, *Porphyrosiphon*, *Spirulina*, *Arthrospira*, *Oscillatoria*, *Schizothrix*, *Microcoleus*.

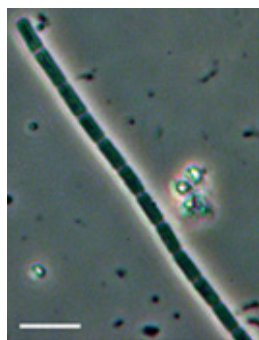
**Dimensioni:** cellule alte 1,5-20 µm; larghe 2-70 µm. **Distribuzione:** acque saprobie; poco abbondanti in mare.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** segnalata per *Trichodesmium erythraeum* (Eremberg) Gomont, *Trichodesmium thiebautii* Gomont ex Gomont (neurotossine e microcistine) e *Schizothrix calcicola* (Agardh) Gomont (dermatiti).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

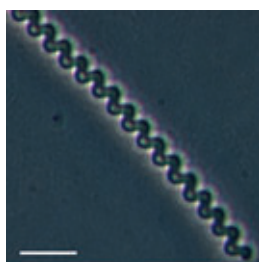
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3 - Oscillatoriales. *Algological studies* (Archiv für Hydrobiologie-suppl. 80. 1/4), 50-53: 327-472.
- Giaccone, G., Alongi, G., Battelli, C., Catra, M., Ghirardelli, L. A., Pezzino, A. & Stefani, S. 2003. Guida per la determinazione delle alghe del Mediterraneo. Parte I: Alghe azzurre (Cyanophyta o Cyanobacteria). *Pubblicazioni del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania*.
- Humm, H. J. & Wicks, G. 1980. *Introduction and guide to the marine bluegreen algae*. John Wiley & S., New York, pp. 64-65.
- Paerl, H. W. 2000. Marine plankton. In: Whitton, B. A. & Potts, M. (eds), *The ecology of Cyanobacteria*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 215-248.
- Wilmotte, A. 1991. Taxonomic study of marine oscillatoriacean strains (Cyanophyceae, Cyanobacteria) with narrow trichomes. I. Morphological variability and autecological features. *Algological studies*, 64: 215-248.



A



A<sup>1</sup>

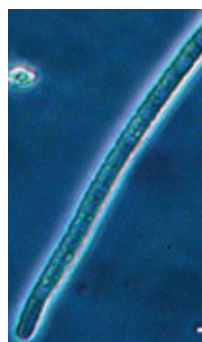


B

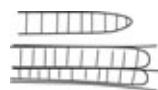


B<sup>1</sup>

A, B e C: esempi di tricola di Pseudanabaenaceae (A) e Phormidiaceae (B e C), barra = 10 µm; D: particolare, guaina; barra = 10 µm; E: particolare, ormogonio, barra = 5 µm; A<sup>1</sup>, B<sup>1</sup> e C<sup>1</sup>: disegni modificati da Anagnostidis e Komárek (1988).



C



C<sup>1</sup>



D



E

# Trichodesmium

Ehrenberg 1830 ex Gomont 1892

**Sinonimi:** *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont 1892, *Planktothrix* Anagnostidis & Komárek 1988.

**Caratteristiche morfologiche distintive:** tricomi cilindrici che formano colonie fusiformi o sferiche che raggiungono dimensioni di oltre 3 mm. Le cellule manifestano aerotopi che rendono possibile il galleggiamento e la formazione di evidenti patine superficiali di vario colore in occasione di fioriture. Si distingue dal genere *Planktothrix* sia per la formazione di colonie mucillaginose sia per la capacità di fissare l'azoto atmosferico (diazotrofia). Il genere comprende 8-10 specie.

**Dimensioni:** diametro cellule 7-21 µm; lunghezza cellule 5-11 µm.

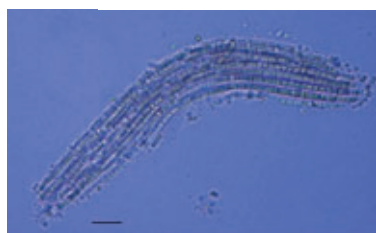
**Distribuzione:** TME, TMW; acque calde, prevalentemente tropicali e subtropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** le due specie *Trichodesmium erythraeum* (Ehrenberg) Gomont e *Trichodesmium thiebautii* Gomont ex Gomont, durante le fioriture possono produrre neurotossine e microcistine.



A

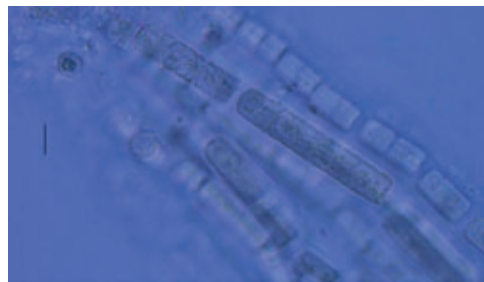


B

A: schema, vista frontale di una cellula e vista laterale di un tricoma; sono evidenziati gli aerotopi; B: colonia fusiforme, barra = 50 µm; C: estremità di un tricoma, barra = 10 µm; D: particolare della colonia dove è possibile osservare una cellula in vista frontale, barra = 10 µm.



C



D

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cronberg, G., Carpenter, E. J. & Carmichael, W. W. 2003. *Taxonomy of harmful cyanobacteria*. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (Eds). *Manual on Harmful Marine Microalgae*. UNESCO, Paris, pp. 523-562.
- Janson, S., Siddiqui, P. J. A., Walsby, A. E., Romans, K. M., Carpenter, E. J. & Bergman, B. 1995. Cytomorphological characterization of the planktonic diazotrophic cyanobacteria *Trichodesmium* spp. from the Indian Ocean and Caribbean and Sargasso Seas. *J. Phycol.*, 31: 463-477.
- Komárek, J., Kling, H. & Komárková, J. 2003. *Filamentous Cyanobacteria*. In: Wehr, J. D. & Sheath, R. G. (Eds). *Freshwater Algae of North America*. Academic Press, San Diego, pp. 177-196.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. 1. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., pp. 219.
- Trégouboff, G. & Rose, M. 1978. *Manuel de planctologie Méditerranéenne*. C.N.R.S., Paris, pp. 587.

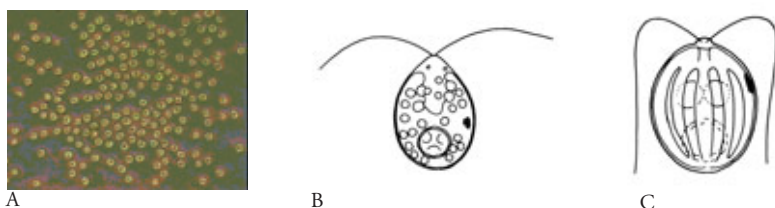
## CLASSE: CLOROFICEE

Le Chlorophyceae Christensen 1962 sono una classe del phylum delle Chlorophyta che comprende organismi eucarioti che rappresentano una frazione dei popolamenti fitoplanctonici inclusa genericamente nei flagellati non determinati. Sono diffuse in tutti i mari, soprattutto nelle aree costiere ed estuariali.

**Caratteristiche generali.** Le cellule possiedono un cloroplasto parietale, campanulato, lobato o reticolato, con all'interno una macchia oculare ed un pirenoide protetto da un rivestimento di amido; quest'ultimo può essere localizzato anche nello stroma del cloroplasto. Sono a volte presenti nelle cellule globuli di olio o di grasso come materiale di riserva. Nel cloroplasto sono contenute clorofilla *a*, *b*, betacarotene e varie xantofille (violaxantina, luteina, zeaxantina, neoxantina). Si riproducono per divisione binaria longitudinale. In alcune famiglie (Dunaliellaceae e Chlamydomonadaceae) avviene anche la riproduzione sessuale, mediante la fusione di due cellule mobili a formare uno zigote. Non sono stati segnalati stadi di resistenza.

**Morfologia.** Le cellule sono spesso rotonde od ovoidali, a volte lobate, di colore verde brillante e sono nude oppure dotate della parete cellulosica. In genere questo rivestimento si presenta elastico per permettere lo svolgimento dei movimenti cellulari, come ad esempio in *Dunaliella*. Presentano generalmente 2 flagelli uguali, ma in alcuni generi ve ne possono essere anche 4 o 8 la cui azione sincrona determina la propulsione che si svolge con movimenti omodinamici, lenti, direzionati in avanti e talvolta a zigzag.

**Identificazione.** Il riconoscimento di questi taxa in campioni fissati è spesso problematico, è perciò raccomandabile eseguirne la determinazione su materiale vivo, per osservarne il movimento. I principali taxa osservabili in ambiente marino appartengono alle famiglie delle Dunaliellaceae e delle Chlamydomonadaceae, rappresentate soprattutto dai generi *Dunaliella* e *Chlamydomonas*. In particolare, *Dunaliella* ha una lunghezza variabile da 5 a 24 µm, *Chlamydomonas* da 4 a 29 µm, mentre i generi *Brachiomonas* ed *Asteromonas* possono raggiungere dimensioni superiori a 40 µm.



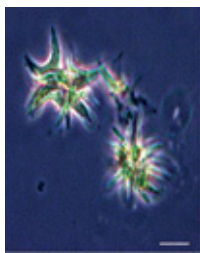
A: coltura di Chlorophyceae; B: *Dunaliella tertiolecta*; C: *Chlamydomonas pulsatilla* (entrambi i disegni tratti da Tomas, 1996).

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Butcher, R. W. 1959. *An Introduction Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters, Part I: Introduction and Chlorophyceae*. In Fishery Investigations, Series IV, London, pp. 74.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.

## *Ankistrodesmus* sp.

Corda 1838



A

A: materiale fresco, colonia di cellule affusolate e curve a mezza luna, barra = 10 µm; B: disegno modificato da Komárek e Fott (1983).



B

**Sinonimi:** *Raphidium* Kützing, 1845; *Selenastrum* Reinsch 1867 incl.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule raramente singole, per lo più riunite in colonie di 4 o più cellule. Nelle colonie le cellule si dispongono con il loro asse longitudinale più o meno parallelo o si incrociano o formano colonie a forma di ventaglio. Le colonie sono normalmente circondate da un involucri mucoso, più o meno visibile ed esteso. Le cellule sono affusolate, ridotte gradualmente verso le estremità o bruscamente appuntite, dritte, curve o irregolarmente contorte. Presenza di un cloroplasto parietale senza pirenoide. Nucleo in un incavo centrale del cloroplasto. Parete cellulare liscia, sottile ed incolore. Riproduzione con 2 - 4 - 8 (16) autospore, parallele nella cellula madre, che si liberano per rottura, nella parte centrale, della parete cellulare materna (di cui rimangono due residui, uniti o no, a forma di cono).

**Dimensioni:** larghezza 1-6,5 µm; lunghezza 18-105 µm.

**Distribuzione:** genere tipicamente dulciacquicolo, scarsamente osservato in ambiente marino, presente soprattutto in prossimità di zone d'estuario o d'immissione d'acque dolci.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bourrelly, P. 1972. *Les Algues d'eau douce, algues vertes*. Editions N. Boubée & Cie, Paris, pp. 182.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. (ed.), *Das phytoplankton des Süßwassers*. Band XVI, Teil 7 - E. Schweizerbart'sche Verlagbuchadlung, Stuttgart, pp. 680-690.

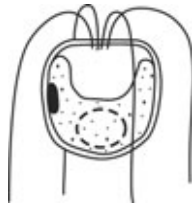
## *Carteria* sp.

Diesing 1866



A

A: individuo fissato (formalina), barra = 5  $\mu$ m; B: disegno modificato da Throndsen (1997).



B

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono ovoidali, globulari, ellissoidali o cilindro-coniche. La sezione trasversale è sempre rotonda, raramente un po' appiattita. I quattro flagelli sono lisci, uguali e disposti a croce; in corrispondenza della loro inserzione nella cellula può essere presente una papilla. L'osservazione dei flagelli è facilitata dalla fissazione con lo iodio. Nel cloroplasto, di forma e dimensione variabile, può essere presente un pirenoide basale. Presenza o assenza di stigma.

**Dimensioni:** lunghezza 7-40  $\mu$ m.

**Distribuzione:** scarsamente osservata in ambiente marino, presente soprattutto in prossimità di zone d'immissione d'acqua dolce.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bourrelly, P. 1972. *Les Algues d'eau douce, algues vertes*. Editions N. Boubée & Cie, Paris, pp. 63.
- Huber-Pestalozzi, G. 1974: Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Volvocales. *Das phytoplankton des Süßwassers*. Band XVI, Teil 5. E. Schweizerbart'sche Verlagbuchadlung, Stuttgart, pp. 80-124.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 665-666.

## CLOROFICEE

### *Scenedesmus quadricauda*

(Turpin 1820) Brébisson 1835

**Sinonimi:** *Scenedesmus magnus* Meyen 1829, *Scenedesmus quadricaudatus* Ehrenberg 1835, *Scenedesmus longispina* Chodat 1913.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule allungate, arrotondate o cilindriche, con estremità ottuse o un po' appuntite. Colonie composte da 2-4 fino a 8 cellule, tra loro fortemente unite. Le due cellule terminali sono dotate di due spine diritte o arcuate ciascuna; più raramente si possono osservare altre spine nelle cellule intermedie. Presenza di un evidente cloroplasto per ciascuna cellula.

**Dimensioni:** lunghezza variabile da 8 a 42 µm; larghezza da 3 a 15 µm.

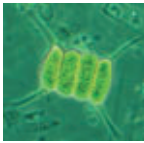
**Distribuzione:** comune e diffusa in acque oligoaline. Abbondante nelle acque costiere dell'AS.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

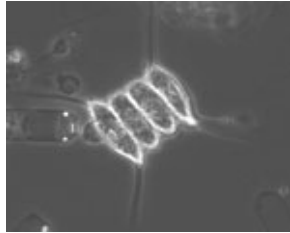
- Brandt, K. & Apstein in Kiel, C. 1964. *Nordisches Plankton Botanischer Teil*. Neudruck A. Asher & CO., Amsterdam, pp. XXI 1-40.
- Pankow, H. 1976. *Algenflora der Ostsee*. VEB Gustav Fisher Verlag Jena, pp. 493.
- Pascher, A. 1915. *Die Susswasser-flora Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz*. Jena Verlag von Gustav Fisher, pp. 250.



A



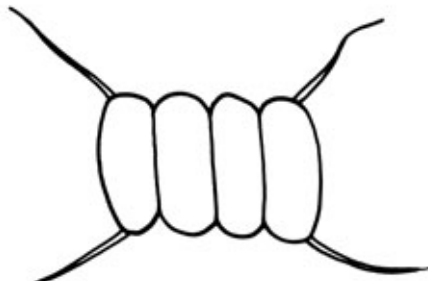
B



C

A, B e C: colonia composta da quattro cellule, evidenti le spine delle cellule terminali e il cloroplasto in ciascuna cellula;

D: catena di quattro cellule (disegno tratto da Pankow, 1976).

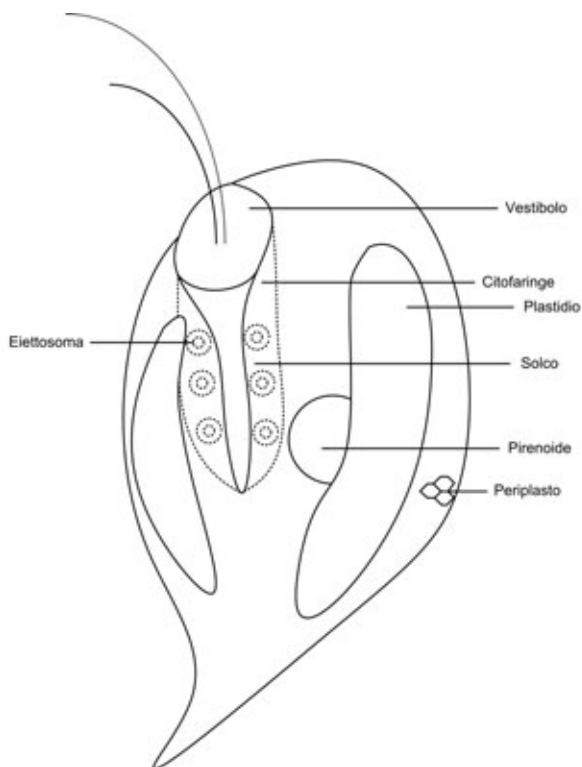


D



## CLASSE: CRIPTOFICEE

Cryptophyceae Fritsch 1927 è l'unica classe del phylum algale eucariotico Cryptophyta Cavalier-Smith 1986. Dette anche criptomonadi e criptoprotisti, non univocamente identificati come animali o vegetali, ereditano una doppia nomenclatura, botanica e zoologica; in quella zoologica, corrispondono alle Cryptomonadea Stein 1878. Sono di notevole rilevanza evolutiva ed ecologica. Comunemente, nei campioni di fitoplancton, sono presenti numerose criptomonadi ma, spesso, le loro cellule estremamente delicate si deformano e si rompono quando sono aggiunti alcuni fissativi (e. g. formalina) o la temperatura è elevata. Come conseguenza, la loro densità è generalmente bassa in campioni fissati e, pertanto, per molto tempo si è creduto che fossero un piccolo ed oscuro gruppo tassonomico di protisti. Questo motivo, unitamente alle loro piccole dimensioni, è responsabile del prefisso cripto-, derivato dal greco κρυπτός (nascosto).



**Caratteristiche generali.** La maggior parte degli organismi è fotoautotrofa, raramente mixotrofa; alcuni generi sono eterotrofi. I principali pigmenti fotosintetici sono rappresentati dalle clorofille *a* e *c*<sub>2</sub>, e da due ficobiline (ficoeritrobilina, ficocianobilina), mai presenti contemporaneamente nello stesso genere. Secondo il tipo e la proporzione dei diversi pigmenti, le cellule appaiono più spesso brune, talvolta rosse, blu, blu verdi o verde oliva.

I plastidi, in numero di uno o due, sono di origine endosimbiotica secondaria, circondati da quattro membrane, e manifestano un ampio spazio periplastidiale fra le due membrane esterne e le due interne, contenente ribosomi 80S, un nucleomorfo attivo e granuli del principale polisaccaride di riserva ad alto peso molecolare rappresentato da un amido, *criptamilon*, evidenziabile con Lugol. Comunemente sono presenti uno o più pirenoidi e, talvolta, uno stigma.

Nelle specie di acqua dolce si possono osservare vacuoli contrattili che scaricano nel vestibolo. Per un'aggiornata e più approfondita caratterizzazione della classe riferirsi a Reviers (2003).

**Morfologia.** Sono organismi unicellulari flagellati di piccole dimensioni ascrivibili alla componente nanoplanctonica (2-20  $\mu\text{m}$ ). Il corpo cellulare è asimmetrico, convesso, con una parte ventrale appiattita. Il peculiare rivestimento cellulare è denominato *periplasto* e consiste, essenzialmente, di due strati di placchette proteiche fra cui giace la membrana plasmatica. Due flagelli emergono da una struttura, denominata *vestibolo*, che consiste di una depressione periplastica. Il vestibolo, locato più comunemente in posizione subapicale, è rilevabile anche in posizione mediana come, ad esempio, nel genere *Hemiselmis*. Questa depressione è comunemente collegata ad un peculiare complesso solco-citofaringeo, *furrow-gullet complex*, strutturalmente differente secondo i generi. Il complesso può essere suddiviso in due parti: un solco ventrale, *furrow*, da alcuni considerato un artefatto, ed un canale, denominato *citofaringeo*, corrispondente ad una invaginazione periplastica, *gullet*. Sia superficialmente sia ai bordi del citofaringeo sono riscontrabili dei peculiari *estrusomi*, strutture di difesa contro i predatori, denominati *eiettosomi*: i più piccoli sono inseriti nel periplasto, i più grandi attorno al solco od al citofaringeo.

**Ecologia.** Ubiquitari, si rinvencono in habitat marini (artici, temperati e tropicali), di acqua dolce (fiumi, laghi e bacini artificiali), e salmastri. Nel plancton marino le criptomonadi fotosintetiche spesso raggiungono elevate densità e contribuiscono significativamente alla produzione primaria (Barlow & Kugrens, 2002). Sono state segnalate fioriture dannose, sebbene non tossiche (Novarino, 2003). La maggior parte vive liberamente anche se è stata evidenziata per alcune specie una vita endosimbiotica. Alcune specie di habitat marino sono soggette ad una *cleptoplastidia* (κλεπτης = ladro) operata da dinoflagellati e da ciliati. Da un punto di vista trofico rappresentano uno degli alimenti preferiti per lo zooplankton erbivoro.

**Identificazione.** Il gruppo è, attualmente, uno dei più difficili da classificare e da identificare. La classificazione è in una situazione fluida. La loro sistematica è stata a lungo basata su criteri morfologici semplici rilevabili in microscopia ottica, ma osservazioni in microscopia elettronica hanno messo in evidenza l'importanza tassonomica della forma delle placche periplastiche (Chrétiennot-Dinet, 1990). La complessità dell'identificazione tassonomica è relativa ad un alto grado di diversità e variabilità fenotipica, ma anche allo sviluppo storico e culturale della nostra conoscenza di questo gruppo (Novarino, 2003). Per un'accurata identificazione occorrono osservazioni *in vivo* che permettono di individuare le criptomonadi in base al loro nuoto caratteristico ed alla loro colorazione. Il comportamento natatorio è peculiare e permette di distinguerle dagli altri fitoflagellati: la cellula si muove, ruotando attorno all'asse longitudinale, lungo una spirale con i flagelli diretti in avanti; sono frequenti i cambiamenti di direzione e delle soste con la cellula che gira su sé stessa senza moto traslatorio. Sono opportune colture di arricchimento e l'osservazione al microscopio elettronico (Kugrens & Clay, 2003). La fissazione, essenziale per il calcolo della densità, provoca spesso la rottura od una notevole distorsione delle cellule che rende la loro identificazione, specifica o anche generica, difficile e, talvolta, impossibile. Novarino (2003), al fine di consentire l'identificazione delle criptomonadi da parte dei non specialisti, ad esempio ecologi, al livello tassonomico realisticamente possibile, ha recentemente pubblicato uno studio, da affiancare alla letteratura esistente, che utilizza un approccio empirico mettendo in relazione le diverse tecniche di osservazione: microscopia ottica e microscopia elettronica per trasparenza (TEM) ed a scansione (SEM). Al momento si contano circa 13 generi fotosintetici marini (Throndsen, 1993; Novarino,

2003). Fra i più comuni: *Chroomonas*, *Falcomonas*, *Hemiselmis*, *Plagioselmis*, *Pyrenomonas*, *Rhodomonas*, *Storeatula*, *Teleaulax*. I principali testi disponibili per l'identificazione delle criptomonadi marine, utilizzando la microscopia ottica, sono Butcher (1967) e Throndsen (1993). I principali caratteri da esaminare per l'identificazione sono: il sito di inserzione e la morfologia dei flagelli, il numero ed il colore dei cloroplasti, la forma e le dimensioni delle cellule, la presenza e la disposizione degli ciettosomi, il numero e la posizione dei pirenoidi.

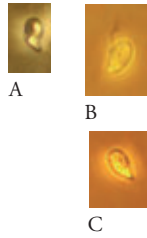
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Barlow S. B. & Kugrens P. 2002. Cryptomonads fro the Salton Sea, California. *Hydrobiologia* 473: 129-137.
- Butcher R. W. 1967. An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Wares IV. Cryptophyceae. Fishery Invest., Ser. 4, London, pp. 54.
- Chrétiennot-Dinet M.-J. 1990. Atlas du phytoplancton marin. Vol. 3. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées, Tribophycées. CNRS, Paris, pp. 261.
- Kugrens P. & Clay B. L. 2003. Cryptomonads. In Wehr J. D. & Sheath R. G. (Eds). *Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification*. Academic Press, San Diego, pp. 715-755.
- Novarino G. 2003. A companion to the identification of cryptomonad flagellates (Cryptophyceae = Cryptomonadea). *Hydrobiologia* 502: 225-270.
- Reviers B. de, 2003. *Biologie et phylogénie des algues*. Tome 2. Belin, Paris, pp. 255.
- Throndsen, J. 1993. The Planktonic Marine Flagellates In: Tomas C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, pp. 591-729.

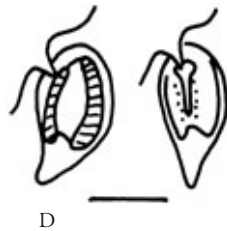
*Plagioselmis cf. prolunga*

Butcher 1967 ex Novarino,

Lucas et Morrall sp. nov.



A e B: esemplari in vista laterale; C: esemplare in vista frontale; D: disegno, barra = 5 µm.



**Caratteristiche morfologiche:** piccole cellule biflagellate, arrotondate nella parte anteriore e appuntite nella parte posteriore che si presenta con una tipica “coda” ialina. In vista laterale presentano una evidente curvatura. I due flagelli sono eteromorfi. E' presente un cloroplasto, che occupa gran parte della cellula, tranne la punta posteriore. Pirenoide spesso visibile per le placche di amido.

**Dimensioni:** lunghezza 8-15 µm; larghezza 4-9 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita, più frequente in acque neritiche e salmastre, ma presente anche in acque oceaniche; abbondante in tutto il TS (soprattutto nei mesi inverno-primaverili), nel TC e nel Mare Adriatico.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Butcher, R. W. 1967. An introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part IV. Cryptophyceae. *Fishery Investigations*. Series IV, HMST, London, pp. 49 + XX plates.
- Clay, B. L., Kugrens, P. & Lee, R. E. 1999. A revised classification of Cryptophyta. *Bot. J. linn. Soc.*, 131: 131-151.
- Hill, D. R. A. 1991. A revised circumscription of *Cryptomonas* (Cryptophyceae) based on examination of australian strains. *Phycologia* 30: 170-188.
- Hill, D.R.A. 1992. *Plagioselmis prolunga* Butcher (Cryptophyceae). Baltic Sea Identification Sheet no. 8. *Ann. Bot. Fenn.* 29: 165-166.
- Novarino, G. 2003. A companion to the identification of cryptomonad flagellates (Cryptophyceae = Cryptomonadea). *Hydrobiologia* 502: 225-270.
- Novarino, G. & Lucas L. A. N., 1993. Some proposals for a new classification system of the Cryptophyceae. *Bot. J. linn. Soc.* 111: 3-21.
- Novarino, G. & Lucas, L. A. N., Morrall, S. 1994. Observations on the genus *Plagioselmis* (Cryptophyceae). *Cryptogamie, Algologie* 15: 87-107.
- Santore, U. J. 1984. Some aspects of the taxonomy in the *Cryptophyceae*. *New Phytol.* 98: 627-646.
- Throndsen, J. 1980. Bestemmelse av marine nakne flagellater. *Blyttia* 38: 189-207.
- Throndsen, J. 1983. Ultra- and Nanoplankton Flagellates from Coastal Waters of Southern Honshu and Kyushu, Japan (including some results from the western part of the Kuroshio off Honshu). *Working party on taxonomy in the Akashiwo Mondai Kenkyukai Fishing Ground Preservation Division, Fish. Agency Tokyo, Japan*, pp. 62.

## CLASSE: CRISOFICEE

La classe delle Chrysophyceae attualmente è considerata appartenere al phylum delle Heterokontophyta, mentre prima le Chrysophyceae *sensu lato* venivano incluse nel phylum delle Chrysophyta (alghe bruno-dorate) insieme a classi affini prevalentemente in base alla composizione pigmentaria ed ai prodotti di riserva: fucoxantina come pigmento accessorio principale e crisolaminarina come prodotto di riserva. Nella classificazione del fitoplancton marino (cf. Christensen, 1962) nella classe delle Chrysophyceae *sensu lato*, (phylum Chromophyta), vi venivano inclusi gruppi che in seguito hanno assunto rango di classi separate (Dictyochophyceae, Pedinellophyceae, Synurophyceae).

**Caratteristiche generali.** Le Chrysophyceae mostrano un ampio spettro di variabilità morfologica ed ecofisiologica. La nutrizione è autotrofa ed eterotrofa; la nutrizione eterotrofa avviene anche per fagotrofia tramite estensione di pseudopodi. I cloroplasti sono generalmente uno o due avvolti in quattro membrane e con tripli tilacoidi. Nella depressione anteriore della cellula alla base del flagello corto, incluso all'interno del cloroplasto, è situato lo stigma che si affaccia sul caratteristico rigonfiamento contenente una flavoproteina. Le due strutture costituiscono insieme l'apparato fotorecettore. Sono presenti clorofilla *a*, *c*<sub>1</sub>, *c*<sub>2</sub>,  $\beta$ -carotene e fucoxantina come pigmento accessorio principale che dà la colorazione giallo-bruna tipica della classe. Altre xantofille presenti sono diatoxantina, diadinoxantina, zeaxantina, violaxantina. Il prodotto di riserva più importante è la crisolaminarina ( $\beta$ -1,3-glucano), che viene accumulata fuori dal cloroplasto. Come prodotti di riserva si trovano anche piccole gocce lipidiche.

Le cellule si riproducono vegetativamente tramite mitosi aperta (rottura dell'involucro nucleare e formazione del fuso). Sono noti casi di riproduzione sessuale con iso/anisogamia, formazione di cisti zigotiche silicee che germinano in cellule flagellate (probabile meiosi iniziale con ciclo aplontico). Alcune forme hanno complessi cicli vitali con alternanza tra stadi non mobili e stadi flagellati. E' tipica la formazione endogena di cisti di resistenza silicee (statospore) tramite la deposizione dei silicati all'interno delle cosiddette "vescicole di deposizione del silicio".

**Morfologia.** Le cellule possono essere nude, ricoperte da scaglie organiche o silicee, o ricoperte da una lorica silicea, cellulosa, o chitinoso. Vi sono forme flagellate unicellulari o coloniali (da tonde ad ovoidali, nude o loricate), forme non flagellate (ameboidi con rizopodi, palmeloidi, all'interno di masse mucillaginose) e forme coccoidi. Le forme flagellate presentano due flagelli eteromorfi ed eterodinamici inseriti all'apice cellulare: uno è il flagello pleuronematico, coperto da due file di sottili mastigonemi, diretto in avanti durante il nuoto, l'altro flagello è solitamente più corto, nudo e non diretto nel senso del nuoto. Il genere *Ochromonas* viene citato spesso come modello di un organismo delle Chrysophyceae, quale cellula solitaria senza particolari rivestimenti, di forma da tonda ad ovoidale e con i due flagelli ineguali ed eterodinamici che caratterizzano appunto le Heterokontophyta.

**Classificazione.** La sistematica e la tassonomia del gruppo sono in via di discussione e definizione, soprattutto per quanto riguarda le forme eterotrofe. Si riportano di seguito gli ordini più importanti della classe (Thronsen, 1997) che si trovano generalmente in acque marine o salmastre:

Bicosoecales Grasse 1926. Organismi sessili adesi al substrato tramite il flagello corto, eterotrofi, con (*Bicosoea*) o senza (*Cafeteria*) lorica.

Ochromonadales Pascher 1910. Cellule natanti libere, con uno o due flagelli, autotrofe (*Ochromonas*, *Sphaleromantis*, *Kephyrion*, *Dinobryon*) od eterotrofe (*Ollicola*, *Spumella*), nude, con lorica silicea (*Paraphysomonas*) o mineralizzata (*Ollicola*, *Dinobryon*).

Synurales Andersen 1987. Cellule rivestite da scaglie silicee, solitarie (*Mallomonas*) o in colonie natanti (*Synura*).

Chrysosphaerales Bourrelly 1957. Cellule con prevalente stadio aflagellato, rivestite da scaglie (*Aureococcus*) o spine (*Meringosphaera*) silicee.

Sarcinochrysidales Gayral & Billard 1977. Cellule flagellate solitarie (*Sarcinochrysis*).

**Ecologia.** La maggior parte delle Chrysophyceae è caratteristica di acque dolci, anche stagnanti, e particolarmente di acque oligotrofiche. Tuttavia ne è stata rilevata l'importanza soprattutto nel nano- e picoplancton delle acque marine. Solo pochi gruppi fitoplanctonici hanno un così ampio adattamento in acque salmastre, neritiche ed oceaniche. Alcune specie non mobili formano delle associazioni utilizzate come indicatrici di particolari condizioni.

**Identificazione.** Le specie senza particolari rivestimenti della parete sono difficilmente identificabili per le piccole dimensioni e per la deformazione che subisce il materiale fissato. E' utile la visione di materiale vivo per il tipo di motilità data dal flagello pleuronematico che "tira" la cellula in avanti. Può essere utile disporre di materiale concentrato (filtrazione, centrifugazione, sedimentazione passiva) per osservazione al MO con contrasto di fase che meglio evidenzia i flagelli e le strutture esterne.

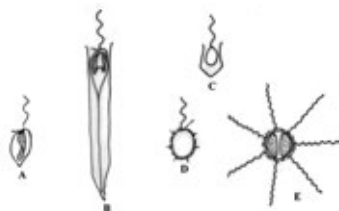


Figura 1: generi di Chrysophyceae (disegni modificati da Throndsen, 1980): A. *Ochromonas*; B. *Dinobryon*; C. *Calycomonas* = *Ollicola*; D. *Paraphysomonas*; E. *Meringosphaera*.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglenophycée, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesio-phyccées, Rhodophycées et Tribophycées. In: Sourin, A. (ed.) 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. 3, CNRS, Paris, pp. 261.
- Hibberd, D. J. 1976. The ultrastructure and taxonomy of the Chrysophyceae and Prymnesiophyceae (Haptophyceae): a survey with some new observations on the ultrastructure of the Chrysophyceae. *Bot. Journ. Linn. Soc.*, 72: 55-80.
- Kristiansen, J. & Preisig, H. R. (eds.), 2001. *Encyclopedia of Chrysophyte Genera*. With contributions by: Billard C., Booth B., Christiansen J., Moestrup Ø., Preisig H. R. & Throndsen J., 260 pp., 204 fig., 4 tav., Bibliotheca Phycologica, Band 110.
- Moestrup Ø., 1995. Current status of chrysophyte "splinter groups": synurophytes, pedinellids, silicoflagellates. In: Sandgren, C. D., Smol, J. P., Kristiansen, J. (eds.), *Chrysophyte Algae. Ecology, Phylogeny and Development*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 75-91.
- Preisig, H. R. 1995. A modern concept of chrysophyte classification. In: Sandgren, C. D., Smol, J. P., Kristiansen, J. (eds.), *Chrysophyte Algae. Ecology, Phylogeny and Development*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 46-74.
- Throndsen, J. 1980. Bestemmelse av marine nakne flagellater [Identification of marine naked flagellates]. *Blyttia*, 38: 189-207.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas, C.R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp: 591-715.
- Van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge.

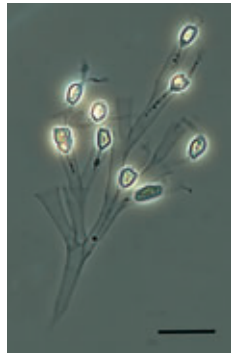


*Dinobryon coalescens*

Schiller 1925



A



B

A e B: colonia al contrasto interferenziale e al contrasto di fase; C: disegno schematico, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** flagellato mobile coloniale. Cellule piriformi, provviste di due cloroplasti, adese al fondo di loriche chitinee mediante un filamento citoplasmatico. Ogni lorica, stretta e profonda, presenta un'apertura da cui emergono i due flagelli eterodinamici. Le loriche di individui adiacenti si fondono (coalescono) lungo le pareti prossimali, caratteristica che permette la distinzione da altre specie di *Dinobryon* presenti in Mediterraneo. Le colonie sono costituite da pochi individui.

**Dimensioni:** lunghezza della lorica 50-60  $\mu\text{m}$ ; larghezza 5-6  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie primaverile tipica del Mediterraneo: frequente nel Golfo di Napoli e lungo le coste marchigiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

Thronsdon J. 1997. The Planktonic Marine Flagellates. In *Identifying marine phytoplankton*. (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

*Dinobryon faculiferum*

(Willén) Willén 1992



A

A: cellula in contrasto di fase; barra = 20  $\mu\text{m}$ ;B: disegno schematico, barra = 5  $\mu\text{m}$ .

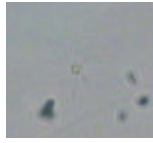
B

**Sinonimi:** *Dynobryon petiolatum* Willén 1963.**Caratteristiche morfologiche:** flagellato mobile non coloniale. Ogni cellula è adesa al fondo di una lorica chitinoso mediante un filamento citoplasmatico. La lorica, a forma di calice, presenta un'apertura da cui emergono i due flagelli di diversa lunghezza e, in posizione opposta all'apertura, una spina basale molto lunga (fino a 70  $\mu\text{m}$ ). In alcuni casi sono state osservate spine molto corte (4-10  $\mu\text{m}$ ).**Dimensioni:** lunghezza della lorica 65-85  $\mu\text{m}$ ; larghezza della lorica 4-6  $\mu\text{m}$ .**Distribuzione:** presente sia in acque costiere che oceaniche, in tutte le stagioni ma con massimi di concentrazioni durante la stagione primaverile; segnalata nel Mar Baltico ed in Oceano Atlantico. In Mediterraneo rinvenuta nel Golfo di Napoli e lungo le coste marchigiane.**Stadi di resistenza:** cisti sferiche lisce con un piccolo poro, diametro 4,8-7  $\mu\text{m}$ .**Tossicità:** non segnalata.**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Thronsen J. 1997. The Planktonic Marine Flagellates. In *Identifying marine phytoplankton*. (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 591-729.
- Willén, T. 1992. *Dinobryon faculiferum*, a new name for *Dinobryon petiolatum* (Chrysophyceae: Dinobriaceae). *Taxon* 41: 62-63.

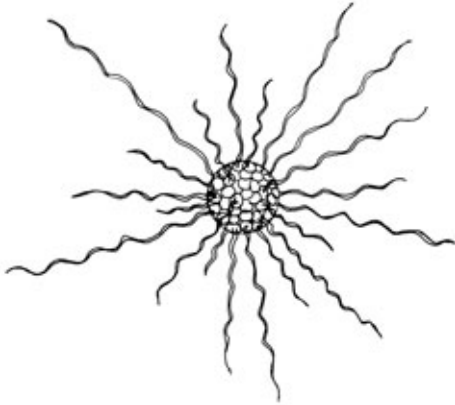
*Meringosphaera mediterranea* Lohmann

1902



A

A: immagine al microscopio ottico (foto di M. Abbate); B: cellula ridisegnata da Throndsen (1997), barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Meringosphaera baltica* Lohmann.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule sferiche che presentano sulla superficie esterna lunghe spine ondulate, che si irradiano in tutte le direzioni. Le spine sono lunghe più del doppio del diametro della cellula e sono appuntite nella parte terminale. Sono presenti 3-6 cloroplasti parietali.

**Dimensioni:** diametro 5-9  $\mu\text{m}$ , escluse le spine.

**Distribuzione:** specie neritica; presente nel Mediterraneo, mare del Nord e mar Baltico. Nell'Adriatico settentrionale è presente tutto l'anno, senza raggiungere mai abbondanze elevate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

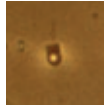
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et de golfe du Saint-Laurent*. CNRC-NRC Canada, pp. 387.
- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 3 Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées. Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées, Tribophycées*. A. Sournia (ed.), Editions du CNRS, pp. 261.
- Horner, R. A. 2002. *A taxonomic guide to some common marine phytoplankton*. Biopress Ltd, pp. 195.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C.R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

*Ollicola vangoorii*

(Conrad) Vørs 1992



A



B

A: lorica con cellula flagellata; B: lorica a calice;  
C: disegno modificato da Throndsen (1980),  
barra = 1  $\mu\text{m}$ .



C

**Sinonimi:** *Codonomonas vangoorii* Conrad 1938, *Calycomonas wulffii* Conrad et Kufferath 1954, *Calycomonas vangoorii* (Conrad) Lund 1960.

**Caratteristiche morfologiche:** piccole cellule solitarie ovoidi monoflagellate che vivono in una lorica a forma di calice con la parte basale (posteriore) conica. La lorica è fibrosa, mineralizzata in vario grado e presenta una striatura trasversale, dovuta alla sua modalità di formazione, che può essere visibile al MO. Organismi con o senza cloroplasti (mixotrofi).

**Dimensioni:** cellula 2-4  $\mu\text{m}$ ; lorica 4-15  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** diffusa sia in acque marine che salmastre, in AS e in TS, nel TS più abbondante tra aprile ed ottobre con massimi in estate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

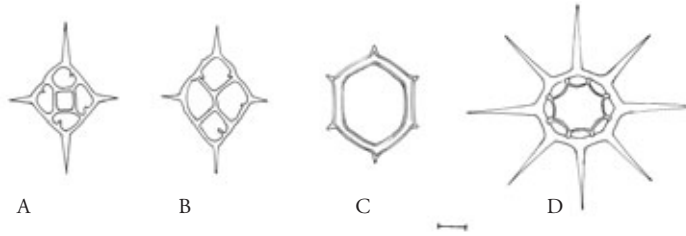
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du Golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. Spéc. Can. Sci. Halieut. Aquat. 128, pp. 387.
- Novarino, G., Oliva, E. & Pérez-Uz, B. 2002. Nanoplankton protists from the western Mediterranean Sea. I. Occurrence, ultrastructure, taxonomy and ecological role of the mixotrophic flagellate *Ollicola vangoorii* (Chrysomonadidae = Chrysophyceae p.p.). *Sci. Mar.* 66 (3): 233-247.
- Throndsen, J. 1980. Bestemmelse av marine nakne flagellater. *Blyttia* 38, pp: 189-207.
- Throndsen, J. 1983. Ultra- and Nanoplankton Flagellates from Coastal Waters of Southern Honshu and Kyushu, Japan (including some results from the western part of the Kuroshio off Honshu). *Working party on taxonomy in the Akashiwo Mondai Kenkyukai Fishing Ground Preservation Division, Fish. Agency Tokyo, Japan*, pp. 62.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.
- Vørs, N. 1992. Heterotrophic amoebae, flagellates and heliozoa from the Tvärminne area, Gulf of Finland, in 1988-1990. *Ophelia* 36: 1-109.

## CLASSE: DICTIOCOFICEE

Le Dictyochophyceae appartengono al phylum delle Heterokontophyta. Sono microalghe eucariote unicellulari e flagellate, un tempo incluse nelle Chrysophyceae, caratterizzate dalla presenza di uno scheletro siliceo poligonale, da cui il nome comune di Silicoflagellate.

Già nel Cretaceo erano largamente rappresentate e sono molto importanti come fossili. Attualmente sono presenti solo pochi generi, che tuttavia hanno un'ampia distribuzione in tutti i mari del mondo, prediligendo le acque fredde.



Esempi di Dictyochophyceae presenti nel Mediterraneo: A: *Dictyocha crux*; B: *D. fibula*; C: *Mesocena hexagona*; D: *Octactis octonaria*, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; ridisegnate da Throndsen (1997).

**Rivestimento e forma.** La cellula possiede uno scheletro formato da robusti tubi silicei vuoti, a forma di un anello poligonale (da 4 a 9 lati), i cui angoli si prolungano in spine. Lo scheletro è esterno al plasmalemma, anche se il protoplasto che si avvolge intorno ad esso dà la falsa impressione di uno scheletro interno.

**Flagelli.** È presente un unico flagello, pleuronematico, ovvero con due file di mastigonemi laterali.

**Cloroplasti.** I cloroplasti sono numerosi, di color bruno dorato. *Ultrastruttura:* ciascun cloroplasto è avvolto da 4 membrane, due proprie del cloroplasto e due derivanti da una piega del reticolo endoplasmatico (chloroplast ER). I tilacoidi sono in gruppi di tre.

**Pigmenti.** Sono presenti clorofilla *a*, *c*<sub>1</sub> e *c*<sub>2</sub>. I principali pigmenti accessori sono  $\beta$ -carotene e fucoxantina, assieme a diadinoxantina, diatoxantina, luteina.

**Citologia.** *Ultrastruttura:* nel citoplasma si distinguono abitualmente due zone: una centrale contenente il nucleo (quasi mai visibile a fresco); l'altra periferica contenente i cloroplasti, fatta di trabecole e pseudopodi e di isole citoplasmatiche.

La sostanza di riserva è incerta; probabilmente crisolaminarina, un  $\beta$ -1,3 glucano, in forma liquida, presente in vescicole (fuori del cloroplasto).

**Nutrizione.** Autotrofa.

**Riproduzione.** La riproduzione è agamica. È stato a volte descritto un ciclo vitale complesso, in cui vengono prodotte cellule multinucleate e cellule nude (prive di scheletro) con 2 flagelli (uno pleuronematico e uno corto vestigiale). Tutte le cellule hanno lo stesso stato di ploidia e non si conosce riproduzione sessuata.

**Stadi di resistenza.** Non sono conosciuti.

**Identificazione.** I generi delle Dictyochophyceae attuali sono *Dictyocha*, che comprende la maggior parte delle specie, *Octactis* e *Mesocena*. L'identificazione delle specie si basa su dimensioni della cellula, lunghezza delle spine e numero dei poligoni visibili. Esiste tuttavia una elevata variabilità morfologica intraspecifica, che sembra essere legata anche alle condizioni ambientali, e la classificazione delle Dictyochophyceae necessiterebbe di una completa revisione.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Gemeinhardt, K. 1930. *Silicoflagellatae*. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Band 10, Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. Leipzig, pp. 1-87.
- Hernández-Becerril, D. U. & Bravo-Sierra, E. 2004. Planktonic Silicoflagellates (Dictyochophyceae) from the Mexican Pacific Ocean. *Botanica Marina* 44: 417-423.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin. Vol.1: Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées*. A. Sournia (ed.), Editions du CNRS, pp. 219.
- Thronsdon, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

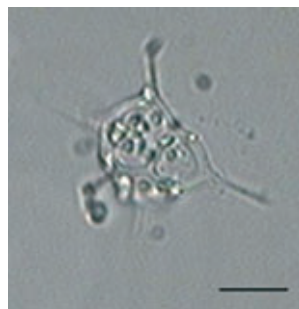


*Dictyocha fibula*

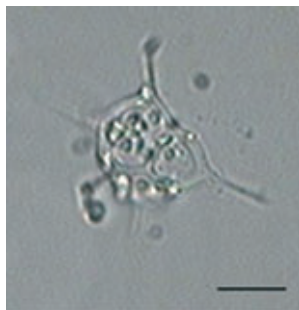
Ehrenberg 1839



A



B



C



D



E

A: schema; B e C: esemplari in cui sono visibili i cloroplasti discoidali, barra = 10  $\mu$ m; vista frontale (B), vista latero-frontale (C); D ed E: scheletro in vista frontale osservato a fuoco differente, barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Dictyocha epiodon* Ehrenberg 1845, *D. fibula* var. *brevispina* Lemmermann 1901, *D. quadralta* Hanna 1928.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule ameboidi solitarie uniflagellate, più o meno sferiche, caratterizzate da uno scheletro siliceo esterno, formato da una base quadrata o romboidale, ai cui angoli si evidenziano quattro spine sporgenti. Lo scheletro, morfologicamente molto variabile, manifesta comunemente delle arcate che definiscono quattro “finestre”. Numerosi cloroplasti periferici, discoidali, generalmente di colore bruno dorato.

**Dimensioni:** 10-45  $\mu$ m, escluse le spine.

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

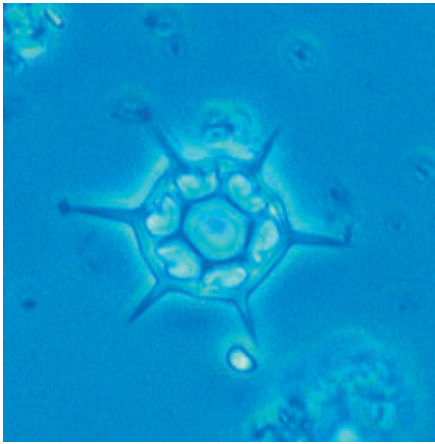
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

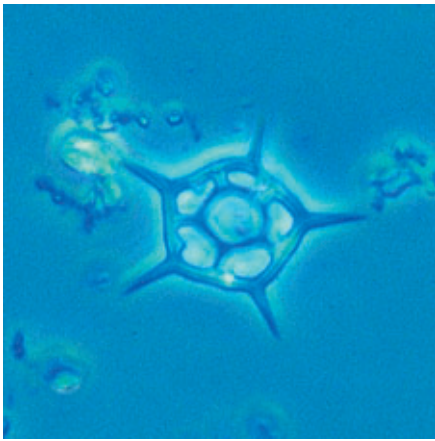
- Gemeinhardt, K. 1930. *Silicoflagellatae*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (2) Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig., pp. 1-88.
- Horner, R. A. 2002. *A Taxonomic Guide to Some Common Marine Phytoplankton*. Biopress Ltd., Bristol, pp. 195.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplankton marin*. Vol. 1. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Throndsen, J. 1993. *The Planktonic Marine Flagellates* In: Tomas C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, pp. 591-729.

*Dictyocha speculum*

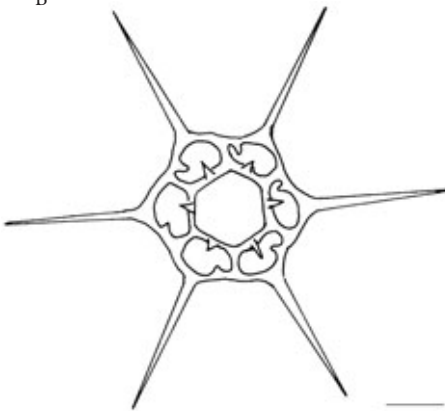
Ehrenberg 1839



A



B



C

A: *D. speculum*, B: *D. speculum* v. *pentagona*;  
C; cellula ridisegnata da Throndsen (1997),  
barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Distephanus speculum* (Ehrenberg) Haeckel 1887.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie di forma regolare, provviste di uno scheletro siliceo di forma generalmente esagonale, i cui angoli si prolungano in spine. In alcune varietà lo scheletro forma un poligono con 5, 7 o anche 8 lati. Presenti numerosi cloroplasti, visibili nella parte periferica della cellula. Un solo flagello, non sempre visibile.

**Dimensioni:** diametro (escluse le spine) 19-34  $\mu$ m.

**Distribuzione:** specie costiera e oceanica. Cosmopolita in acque fredde e temperate. Nell'Adriatico settentrionale è presente tipicamente in tardo autunno-inverno.

Raramente segnalata nel Tirreno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

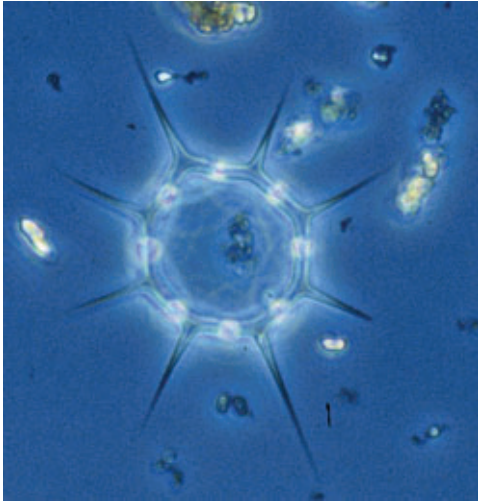
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et de golfe du Saint-Laurent*. CNRC-NRC Canada, pp. 387.
- Gemeinhardt, K. 1930. *Silicoflagellatae*. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Band 10, Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. Leipzig, pp. 1-87.
- Horner, R. A. 2002. *A taxonomic guide to some common marine phytoplankton*. Biopress Ltd, pp. 195.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 1: Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées*. A. Sournia (ed.), Editions du CNRS, pp. 219.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

## DICTIOCOFICEE

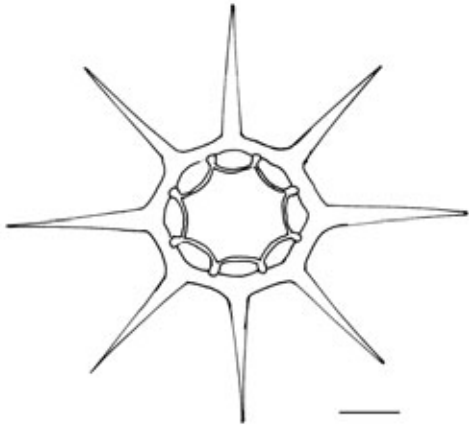
### *Octactis octonaria* v. *pulchra*

(Ehrenberg) Hovasse 1946



A

A: *Octactis octonaria* v. *pulchra*; B: cellula ridisegnata da Throndsen (1997), barra = 10  $\mu$ m.



B

**Sinonimi:** *Octactis pulchra* Schiller 1925.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono provviste di uno scheletro siliceo ottagonale, i cui angoli si prolungano in spine. Sono presenti da tre a cinque cloroplasti, visibili nei preparati freschi nella parte periferica della cellula. È presente un solo flagello, non sempre visibile.

**Dimensioni:** diametro (comprese le spine) 50-60  $\mu$ m; nell'Adriatico si osservano a volte dimensioni superiori.

**Distribuzione:** oceanica; Mediterraneo. Nell'Adriatico compare tipicamente in autunno inverno. Occasionalmente può essere presente anche in estate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Hernández-Becerril, D. U. & Bravo-Sierra, E. 2004. Planktonic Silicoflagellates (Dictyochophyceae) from the Mexican Pacific Ocean. *Botanica Marina* 44: 417-423.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

## CLASSE: DINOFICEE

**Introduzione.** La classe delle Dinophyceae Pascher 1914 appartiene alla divisione della Dinophyta o Pyrrophyta, inizialmente ascritta al phylum Protozoa nell'ordine delle Dinoflagellata, (Bütschli 1885), Fensome et al. 1993, o Dinoflagellida; attualmente nella classificazione zoologica Phylum Sarcomastigophora, subph. Mastigophora, classe Phytomastigophora, ordine Dinoflagellida. Possiedono caratteristiche sia di vegetali, perché presentano la parete cellulare, i plastidi, e quindi sono autotrofi, che di animali, perché sono eterotrofi o mixotrofi ed hanno organuli fotorecettori.



Fig. 1: A: dinoflagellato nudo,  
B: dinoflagellato tecato

**Ultrastruttura.** Il carattere unificante nei dinoflagellati è la presenza di uno speciale nucleo, il *dynocaron*, ben visibile al microscopio ottico e con cromosomi condensati in tutte le fasi del ciclo cellulare. I *plastidi* delle specie autotrofe sono rivestiti da 3 membrane. A volte è visibile un caratteristico *pirenoide*. Granuli di amido sono presenti all'esterno del plastidio. In molte specie sono presenti *tricocisti* e *nematocisti* e organuli fotorecettori (ocelli o macchie oculari).

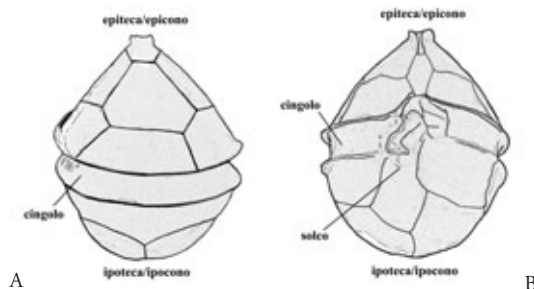


Fig. 2: dinoflagellato tecato in A: vista dorsale; B vista ventrale

**Rivestimento.** I dinoflagellati sono suddivisi in due maggiori gruppi: tecati, rivestiti da una teca cellulosica costituita da placche unite da suture, e nudi o non tecati che, apparentemente mancano di una teca. In realtà la distinzione tra dinoflagellati tecati e nudi non è così netta, perché le placche di cellulosa, sebbene molto sottili, sono presenti anche nelle forme nude.

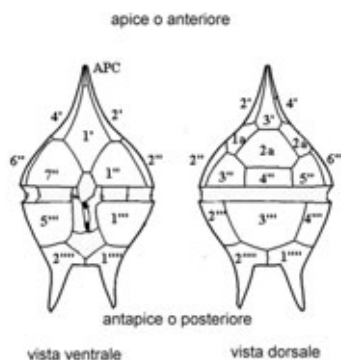
**Forma.** Il corpo cellulare può avere un profilo rotondeggiante, ovoidale oppure spigoloso e irregolare. Spesso nelle specie tecate sono presenti corni, spine o altre appendici.



Fig. 3: disegno schematico di un dinoflagellato nudo (ridisegnato da Steidinger, K. A. and K. Tangen, 1997).

Una scanalatura più o meno mediana, il *cingolo*, circonda il corpo cellulare dividendolo in un *epicono* ed un *ipocono*, nei tecati, da un'epiteca e un'ipoteca. Una scanalatura longitudinale, il *solco*, corre perpendicolarmente al cingolo nell'ipocono. Il cingolo può essere spostato verso l'apice anteriore o posteriore della cellula, di modo che l'ipocono e l'epicono possono assumere proporzioni diverse. Le estremità del cingolo possono essere più o meno sfalsate o sovrapporsi l'una all'altra. In alcuni generi di dinoflagellati nudi il cingolo può percorrere il corpo cellulare definendo una spirale e può circondarlo più volte, mentre in altri generi il solco si allunga anche nella parte ventrale e apicale dell'epicono.

**Flagelli.** Nella gran parte dei dinoflagellati, dalla parte ventrale della cellula emergono due flagelli eterodinamici. Il flagello trasversale, a forma di nastro, è ancorato al cingolo, mentre il flagello longitudinale è posizionato nel solco.



**Pigmenti.** I pigmenti includono clorofilla *a* e *c*<sub>2</sub>,  $\beta$ -carotene e diverse xantofille (diadinoxantina, dinoxantina, diatoxantina, peridininina).

**Nutrizione.** Circa metà delle specie conosciute sono autotrofe; altre specie sono mixotrofe o eterotrofe, altre ancora parassite o saprofiti.

**Riproduzione.** I dinoflagellati sono aplonti, e si riproducono vegetativamente per scissione binaria in due modi diversi:

*desmoschisi*, in cui le cellule figlie ereditano ognuna una parte della teca madre riformando poi la parte mancante.

*eleuteroschisi* in cui le cellule figlie si formano all'interno della cellula pro-genitrice, che si apre liberandole.

La riproduzione sessuale è nota per un numero limitato di specie ed avviene sia per *isogamia* che per *anisogamia* e formazione di uno zigote che in alcune specie si trasforma in ciste di resistenza.

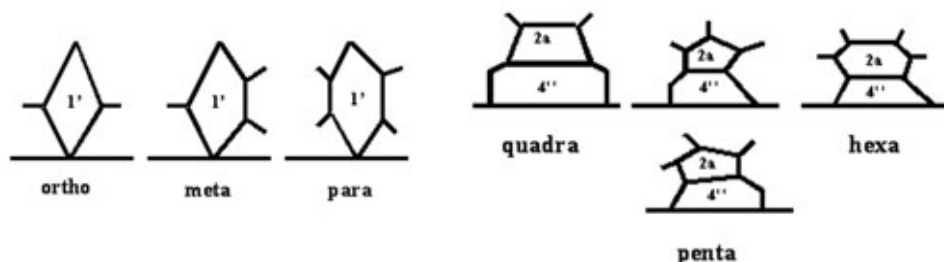


Fig. 5: disegno schematico dell'arrangiamento della placca apicale 1' (ortho, meta, para) e della placca anteriore 2° (quadra, penta, hexa) nel genere *Protoperidinium* (ridisegnato da Steidinger, K. A. & K. Tangen, 1997).

**Stadi di resistenza.** Le cisti hanno una parete cellulare molto resistente costituita da una sostanza simile alla sporopollenina; non hanno flagelli e sedimentano sul fondo, dove rimangono in stato di quiescenza o dormienza per lunghi periodi (anni).

**Identificazione.** Si basa sulla forma della cellula, posizione e forma del cingolo e del solco e, nei tecati, sulla disposizione delle placche. Nei peridinioidi le placche sono disposte in 5 serie, e il loro numero e disposizione costituisce la tabulazione, espressa utilizzando la *formula Kofoidiana*. In questa si distinguono: placche apicali ('), intercalari anteriori (a), precingolari ("), cingolari (c) sulcali (s), postcingolari (""), intercalari posteriori (p) e antapicali (""").

Nella tassonomia del genere *Protoperidinium* assume particolare importanza la forma delle placche apicale ventrale (1') e intercalare anteriore dorsale (2a). Il numero dei lati della 1' definisce all'interno del genere 3 gruppi (ortho-, meta-, para-), che possono ulteriormente essere suddivisi in altri 3 sottogruppi in base al numero dei lati della placca 2a (quadra, penta, hexa).

Nel caso dei dinoflagellati nudi, l'identificazione si basa sulla forma e struttura della cellula e spesso l'identificazione a livello specifico può essere fatta solo osservando le cellule al microscopio elettronico.

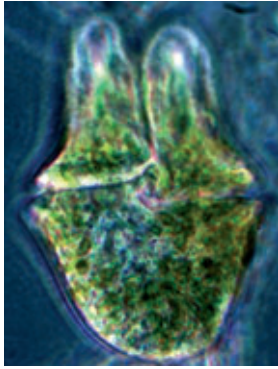
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Rampi, L. and Bernard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare CNEN, pp. 193.
- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. and Bossé, L. 1999. Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires. *Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques*, pp. 387.
- Dodge, J.D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 310.
- Schiller, J. 1933. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung* 1.Teil. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 617.
- Schiller, J. 1933. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung* 2.Teil. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 589.
- Sournia, A., 1986. Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. In *Atlas du phytoplancton marin*, (a cura di A. Sournia), CNRS, Parigi, pp. 219.
- Steidinger, K. A. and K. Tangen, 1997. Dinoflagellates. In *Identifying Marine Phytoplankton*, (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 387-584.
- van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 623.

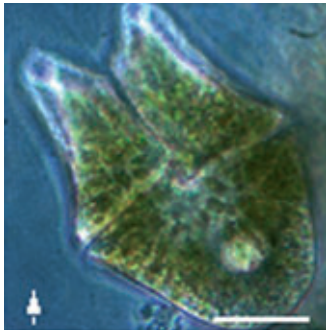


*Akashiwo sanguinea*

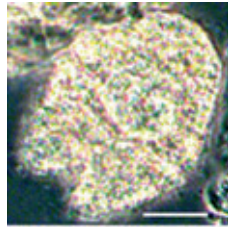
(Hirasaka) G. Hansen et Moestrup 2000



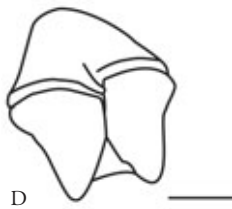
A



B



C



D

A: individuo vivo, visibili i cloroplasti e l'area centrale occupata dal nucleo, barra = 20  $\mu$ m; B: individuo vivo, visibile posteriormente il flagello longitudinale, barra = 20  $\mu$ m; C: individuo fissato (formalina), visibile l'area centrale occupata dal nucleo, barra = 20  $\mu$ m; D: disegno modificato da Steidinger & Tangen (1997), barra = 20  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka 1922, *G. splendens* Lebour 1925, *G. nelsonii* Martin 1929.

**Caratteristiche morfologiche:** atecato. La cellula ha forma tipicamente pentagonale, con epicono ampiamente conico ed ipocono bilobato. Dimensioni dell'epicono ed ipocono simili. In sezione trasversale, la cellula può essere da compressa dorsoventralmente a circolare. Il dislocamento del cingulum è pari ad una volta l'altezza del cingulum stesso. Il sulcus incide profondamente l'ipocono e non si estende all'epicono. È presente un solco apicale. Presenza di cloroplasti, che si irradiano dal centro della cellula; la colorazione è variabile, da intensa, a giallo pallido ad assente. Il nucleo è grande e centrale. Può formare marea rosse.

**Dimensioni:** lunghezza 40-80  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque neritiche e di estuario, da temperate a tropicali; non abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** cisti circondate da un alone di muco.

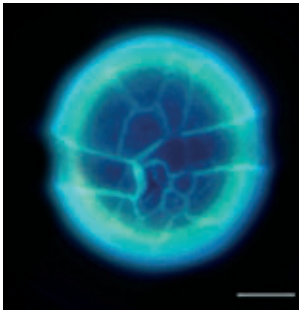
**Tossicità:** può determinare morie di pesci ed invertebrati per anossia.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Faust, M. A. & Gulledge, R. A. 2002. *Identifying Harmful Marine Dinoflagellates*. Contributions of the United States National Herbarium, Department of Systematic Biology – Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, pp. 42-43.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae). In: Kolwitz R. (ed.), *Flagellatae. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. 1 Teil. Johnson Reprint Corporation, New York-London, pp. 417-419.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 450-451.

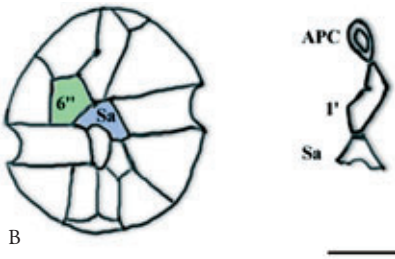
*Alexandrium andersoni*

Balech 1990



A

A: cellula colorata con calcofluor; B: disegno schematico della tabulazione. A destra, disegnati separatamente il complesso della placca del poro, 1' e Sa, barra = 10 µm.



B

**Caratteristiche morfologiche:** specie autotrofa costituita da cellule piccole, ovali o ellittiche, di colore bruno chiaro; i cloroplasti sono piccoli e periferici. Il nucleo a forma di ferro di cavallo è ben evidente. La teca è sottile, con suture non evidenti in MO, priva di spine o appendici. Il cingolo è mediano, regolarmente incavato, leggermente sfalsato e discendente. L'epiteca è conico-convessa, a volte leggermente allargata nella parte apicale; l'ipoteca è emisferica.

Per l'identificazione in MO è necessaria una colorazione con calcofluor, che evidenzia le placche in epifluorescenza; è possibile distinguere questa specie dagli altri *Alexandrium* di piccole dimensioni, appartenenti al "minutum-group", grazie alla peculiare forma delle placche 6" (sesta precingolare) e Sa (sulcale anteriore). La 6" è stretta soprattutto nella parte posteriore, con il lato cingolare molto ridotto e i due lati sinistri fortemente obliqui e quasi uguali; la Sa è trapezoidale, ed è dotata di lato destro fortemente obliquo.

**Dimensioni:** lunghezza 21-35 µm; larghezza 18-33 µm.

**Distribuzione:** coste atlantiche degli Stati Uniti, Irlanda e Golfo di Napoli (Montresor et al., 1998), dove è stato rinvenuto come cisti in campioni raccolti mediante trappole di sedimentazione.

**Stadi di resistenza:** cisti lisce ed ovoidali, avvolte da uno strato mucoso, con corpo di accumulazione visibile

**Tossicità:** una coltura clonale di *Alexandrium andersoni*, ottenuta dalla germinazione di una ciste raccolta nel Golfo di Napoli, è risultata positiva al saggio biologico per la tossicità da Paralytic Shellfish Poisoning (PSP). In particolare questa specie produce Saxitossina (STX) e Neosaxitossina (NEO) (Ciminiello et al., 2000).

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Balech, E. 1990. Four new dinoflagellates. *Helgol. Meeresunters.* 44: 387-396.
- Balech, E. 1995. *The genus Alexandrium Halim (Dinoflagellata)*. Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 151.
- Ciminiello, P., Fattorusso, E., Fiorino, M. & Montresor, M. 2000. Saxitoxin and neosaxitoxin as toxic principles of *Alexandrium andersoni* (Dinophyceae) from the Gulf of Naples, Italy. *Toxicon* 38: 1871-1877.
- Montresor, M., Zingone, A. & Sarno, D. 1998. Dinoflagellate cyst production at a coastal Mediterranean site. *J. Plankton. Res.* 20: 2291-2312.

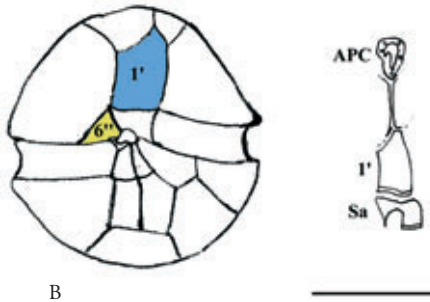
*Alexandrium balechii*

(Steidinger) Taylor 1979



A

A: cellula in contrasto di fase; B: disegno schematico della tabulazione. A destra il complesso del poro apicale, barra = 10  $\mu$ m.



B

**Sinonimi:** *Gonyaulax balechii* Steidinger 1971, *Pyrodinium balechii* (Steidinger) Taylor 1976.

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato tecato autotrofo. Cellule di media grandezza, solitamente arrotondate, leggermente più lunghe che larghe. I cloroplasti sono numerosi, piccoli e sparsi. Il nucleo è a forma di ferro di cavallo. Il cingolo è mediano, fortemente incavato, leggermente sfalsato e discendente. L'epiteca è a forma di cupola, con margini concavi in vicinanza del cingolo. L'ipoteca è arrotondata o irregolarmente arrotondata. Il solco è corto e non arriva alla zona antapicale. Questa specie si distingue da altre appartenenti al genere *Alexandrium* per la forma e le dimensioni cellulari, e per la presenza di una reticolatura irregolare sull'ipoteca, evidente anche sulle placche sulcali. Inoltre, la colorazione con calcofluor mette in evidenza che la placca 1' (prima apicale) è irregolarmente pentagonale, priva di poro ventrale e non connessa con l'APC (complesso del poro apicale), e la placca 6'' (sesta precingolare) è triangolare, di taglia ridotta e direttamente collegata alla Sa (sulcale anteriore).

**Dimensioni:** 25-42  $\mu$ m lunghezza; 24-39,5  $\mu$ m larghezza.

**Distribuzione:** la specie è stata segnalata negli Stati Uniti (Tampa Bay-Florida) e, in Mediterraneo, lungo le coste della Grecia ed in Italia, nel Golfo di Salerno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

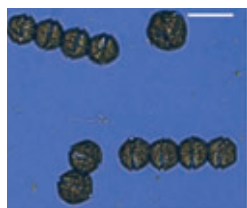
**Tossicità:** può provocare morie di pesci.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

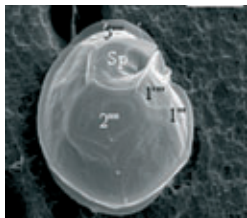
- Balech, E. 1995. The genus *Alexandrium* Halim (Dinoflagellata), ed. Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 151.
- Montesor, M., Marino, D., Zingone, A. & Dafnis, G. 1990. Three *Alexandrium* species from coastal Tyrrhenian waters (Mediterranean Sea). In Granéli, E., Sundstrom, B., Edler, L. & Anderson, D. M. [Eds.] *Toxic marine phytoplankton*. Elsevier, Amsterdam, pp. 82-87.
- Steidinger, K. A. 1971. *Gonyaulax balechii* sp. nov. (Dinophyceae) with a discussion of the genera *Gonyaulax* and *Heteraulacus*. *Phycologia* 10: 183-187.

*Alexandrium catenella*

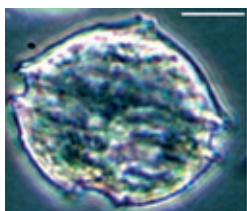
(Whedon et Kofoid) Balech 1985



A



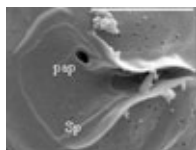
B



C



D



E

A: catene in coltura, barra = 50 µm;  
 B: veduta antapicale (SEM), barra = 10 µm;  
 C: individuo fissato (formalina), barra = 10 µm;  
 D: particolare della placca sulcale posteriore e poro d'attaccamento posteriore (SEM), barra = 10 µm;  
 E: disegno modificato da Balech (1995), barra = 10 µm.

**Sinonimi:** *Gonyaulax catenella* Whedon et Kofoid 1936, *Protogonyaulax catenella* (Whedon et Kofoid) Taylor 1979, *Gessnerium catenellum* (Loeblich III et Loeblich) Taylor 1979.

**Caratteristiche morfologiche:** tecato. Le cellule sono compresse antero-posteriormente, formano solitamente ma non sempre, catene di 2, 4, 8 cellule, raramente più lunghe. Il cingulum è piuttosto scavato e presenta una sorta di alette caratteristiche. L'ipoteca ha delle alette solcali prominenti che appaiono come spine. La prima placca apicale non presenta poro ventrale. È necessaria l'osservazione delle placche Po, 1' e S.p. Cloroplasti numerosi da giallo-verdi ad arancio-bruni.

**Dimensioni:** lunghezza 20-40 µm; larghezza 22-44 µm.  
**Distribuzione:** nel Mediterraneo è limitata al bacino balearico, alle coste catalane, alla Laguna di Thau (Francia), al Golfo di Olbia (Sardegna). Sviluppo primaverile ed estivo.

**Stadi di resistenza:** cisti.

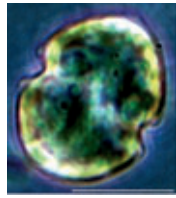
**Tossicità:** Paralytic Shellfish Poisoning (PSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

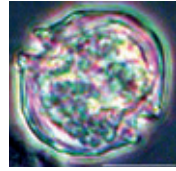
- Balech E. 1995. *The genus Alexandrium* Halim (*Dinoflagellata*). Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 48-50.
- Faust, M. A. & Gulledge, R. A. 2002. *Identifying Harmful Marine Dinoflagellates*. Contributions of the United States National Herbarium, Department of Systematic Biology – Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, pp. 11-12.
- Lugliè, A., Giacobbe, M. G., Sannio, A., Fiocca, F. & Sechi, N. 2003. The geographical distribution of *Alexandrium catenella* is extending to Italy! First evidences from the Tyrrhenian Sea. In: *Harmful Algae 2002. Proceeding of the X International Conference on Harmful Algae*. In: Steidinger, K. A., Landsberg, J. H., Tomas, C. R. & Vargo, G. A. (Ed.), Florida Fish and Wildlife Conservation Commission and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp. 329-331.
- Lugliè, A., Giacobbe, M. G., Sannio, A., Fiocca, F. & Sechi, N. 2003. First record of *Alexandrium catenella* (Whedon & Kofoid) Balech (Dinophyta), a potential producer of paralytic shellfish poisoning in Italian waters (Sardinia, Tyrrhenian Sea). *Boccone* 16 (2): 1045-1051.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 491-492.

*Alexandrium minutum*

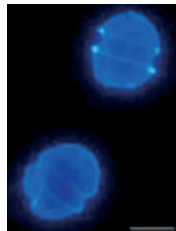
Halim 1960



A



B



C



D —

A: individuo vivo, barra = 10 µm; B: individuo fissato (formalina), barra = 10 µm; C: immagine in epifluorescenza, colorazione con Calcofluor, barra = 10 µm; D: disegno modificato da Steidinger & Tangen (1997), barra = 10 µm.

**Sinonimi:** *Pyrodinium minutum* (Halim) Taylor 1976, *Alexandrium ibericum* Balech 1985, *Alexandrium lusitanicum* Balech 1985.

**Caratteristiche morfologiche:** tecato autotrofo. Le cellule piccole e singole, da sferiche ad ellittiche, mostrano un poro ventrale (Pv) nella prima placca apicale (1'). Le placche tecali sono sottili, l'ornamentazione può variare da leggera a reticolata, con pori sparsi e piccoli. Presenza di bande intercalari. Il cingulum è tipicamente ben marcato. È necessaria l'osservazione delle placche Po, 1', 6" e S.p. Può dar luogo a maree rosse.

**Dimensioni:** lunghezza 15-30 µm, la larghezza è generalmente uguale alla lunghezza.

**Distribuzione:** specie ampiamente segnalata lungo le coste italiane, così come nel resto del Mediterraneo. Presenza prevalentemente tardo invernale sino a tardo primaverile.

**Stadi di resistenza:** cisti.

**Tossicità:** Paralytic Shellfish Poisoning (PSP).

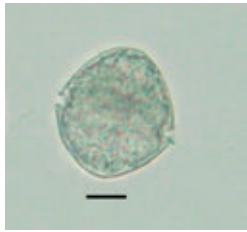
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech E. 1995. *The genus Alexandrium Halim (Dinoflagellata)*. Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 24-26.
- Faust, M. A. & Gulledge, R. A. 2002. *Identifying Harmful Marine Dinoflagellates*. Contributions of the United States National Herbarium, Department of Systematic Biology – Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, pp. 13-14.
- Giacobbe, M. G. & Maimone, G. 1994. First report of *Alexandrium minutum* Halim in a Mediterranean lagoon. *Cryptogamie, Algol.* 15/1: 47-52.
- Honsell, G. 1993. First report of *Alexandrium minutum* in Northern Adriatic water (Mediterranean Sea). In: Smayda, T. & Shimizu, Y. (eds), *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. Elsevier, Amsterdam, pp. 127-132.
- Montresor, M., Marino, D., Zingone, A. & Dafnis, G. 1990. Three *Alexandrium* species from coastal Tyrrhenian waters. In: Graneli, E., Sudstrom, B., Edler, L. & Anderson, D. (eds), *Toxic Marine Phytoplankton*. Elsevier, New York, pp. 82-87.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 488, 490, 495, 497.

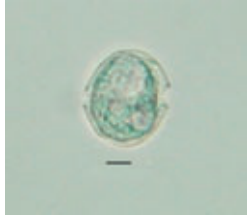


*Alexandrium pseudogonyaulax* (Biecheler)

Horiguchi, ex Kita e Fukuyo 1992



A



B

A e B: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; C: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$  (tratto da Balech 1995); D: cisti, barra = 10  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Matsuoka e Fukuyo, 2000).



C



D

**Sinonimi:** *Goniodoma pseudogoniaulax* Biecheler 1952, *Alexandrium pseudogonyaulax* (Biecheler) Horiguchi 1983.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula più larga che lunga, presenta un lieve appiattimento dorso-ventrale ed una forma irregolarmente pentagonale. Piastre tecali lisce e sottili, con piccoli pori sparsi, le quali compongono un'epiteca e un'ipoteca che è leggermente più pronunciata. Il poro ventrale è presente sul margine anteriore della prima piastra apicale.

**Dimensioni:** lunghezza 41-49  $\mu\text{m}$ ; larghezza 41-54  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** acque costiere e salmastre; Italia, Francia meridionale, Portogallo, Norvegia, Giappone.

**Stadi di resistenza:** cisti rotonda e scura, spesso coperta da uno strato mucillaginoso. Contiene un vacuolo rosso-arancio. Diametro cisti: 40-55  $\mu\text{m}$ .

**Tossicità:** produce la tossina goniidomina A, appartenente al gruppo Paralytic Shellfish Poisoning (PSP).

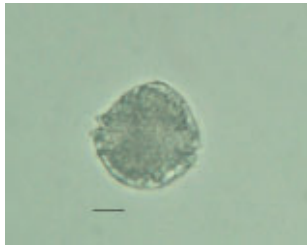
**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Balech, E. 1995. *The genus Alexandrium Halim (Dinoflagellata)*. Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 1-151.
- Cabrini, M., Cok, S., Pecchiar, I., Beran, A. & Predonzani, S. 2001. *Alexandrium* distribution and toxicity in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea). In: Hallegraeff, G.M., Blackburn, S.I., Bolch, C. J. e Lewis, R. J. (eds.) *Harmful Algal Blooms 2000*. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO 2001, pp. 22-25.
- Matsuoka, K. & Fukuyo, Y. 2000. *Technical guide for modern dinoflagellate cyst study*. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, pp. 1-29.
- Montresor, A., Zingone, A. & Marino, D. 1993. The paratabulate resting cyst of *Alexandrium pseudogonyaulax* (Dinophyceae). In: Smayda, T. J. & Shimizu, Y. (eds.) *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. Elsevier Science Publisher B. V., N. Y., pp. 159-164.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

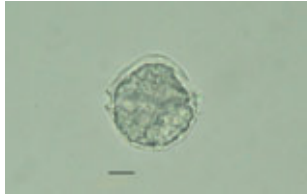


*Alexandrium tamarense*

Gourret 1883

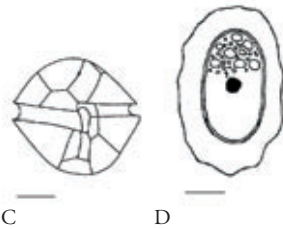


A



B

A, B: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 10 µm; C: disegno, barra = 10 µm (tratto da Balech 1995); D: cisti, barra = 10 µm (disegno tratto da Matsuoka e Fukuyo, 2000).



C

D

**Sinonimi:** *Alexandrium excavatum* (Braarud) Balech e Tangen 1985, *Alexandrium fundyense* Balech 1985, *Gonyaulax tamarensis* Lebour 1925, *Gonyaulax tamarensis* var. *excavata* Braarud 1945, *Gonyaulax excavata* (Braarud) Balech 1971, *Gessnerium tamarensis* (Lebour) Loeblich III e Loeblich 1979, *Protogonyaulax tamarensis* (Lebour) Taylor 1979, *Pyrodinium phoenus* Woloszynska e Conrad 1939.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula di media taglia, singola o a coppie, di forma vagamente pentagonale. Il profilo posteriore è debolmente rientrante, il lobo posteriore sinistro è di solito lievemente più largo del destro. La prima piastra apicale presenta margini diritti, mentre la parte superiore destra è curva. Sono presenti a coppie un poro di attacco anteriore e/o un poro di attacco posteriore. Il poro ventrale è di solito presente e la piastra anteriore del solco è lievemente curva e stretta.

**Dimensioni:** lunghezza 22-51 µm; larghezza 17-44 µm.

**Distribuzione:** presente in acque costiere, molto diffusa nelle acque europee, su entrambe le coste degli Stati Uniti, Giappone, Corea, Australia, Nuova Zelanda e Argentina.

**Stadi di resistenza:** cisti cilindrica, con margini arrotondati e senza decorazioni superficiali; dimensioni della cisti: lunghezza 38-56 µm, larghezza 23-32 µm.

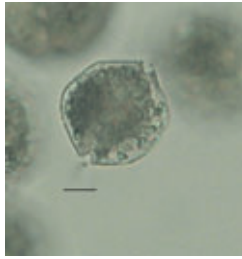
**Tossicità:** la maggior parte dei ceppi produce tossine appartenenti al gruppo Paralytic Shellfish Poisoning (PSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

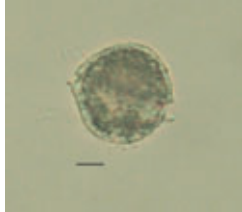
- Balech, E. 1995. *The genus Alexandrium Halim (Dinoflagellata)*. Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 1-151.
- Dale, B. 1977. Cysts of the toxic dinoflagellate *Gonyaulax excavata* (Braarud) Balech from Oslo-fjorden, Norway. *Sarsia*, No. 63, pp. 29-34.
- Matsuoka, K. & Fukuyo, Y. 2000. *Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study*. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, pp. 1-29.
- Steidinger, K.A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C.R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.

*Alexandrium taylori*

Balech 1994

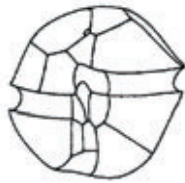


A



B

A: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 10  $\mu$ m; B: cellula, barra = 10  $\mu$ m; C: disegno, barra = 10  $\mu$ m (tratto da Balech, 1995).



C

**Caratteristiche morfologiche:** cellula piriforme con l'epiteca solitamente più piccola dell'ipoteca, piatta ventralmente e piuttosto depressa verso l'apice. Il cingolo è evidente e ben scavato, leggermente sfassato in area ventrale. Il solco è stretto e non molto scavato. La teca presenta pareti sottili e numerosi pori sono distribuiti nelle placche, anche se difficilmente visibili al microscopio ottico.

**Dimensioni:** lunghezza 31-44  $\mu$ m; larghezza 32-46  $\mu$ m.

**Distribuzione:** coste del Mediterraneo occidentale, coste francesi atlantiche.

**Stadi di resistenza:** cisti temporanee.

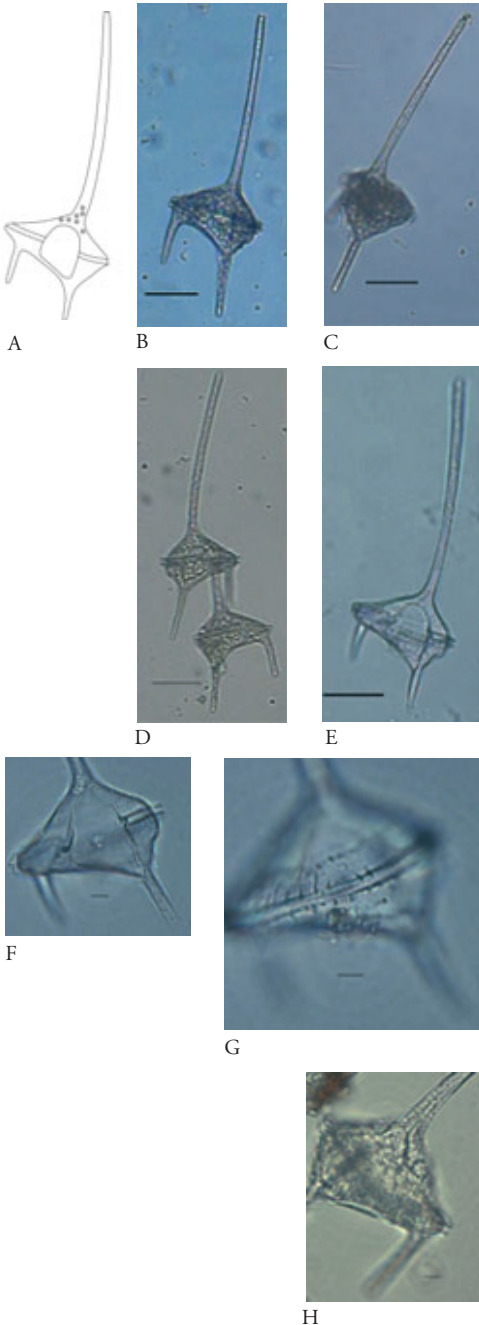
**Tossicità:** potenziale produttore di tossine appartenenti al gruppo Paralytic Shellfish Poisoning (PSP).

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Balech, E. 1995. *The genus Alexandrium Halim (Dinoflagellata)*. Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland, pp. 1-151.
- Garcés, E., Masó, M. & Camp, J. 2002. Role of temporary cysts in the population dynamics of *Alexandrium taylori* (Dinophyceae). *Journal of Plankton Research*, 24 (7), pp. 681-686.
- Penna, A., Giacobbe, M. G., Andreoni, F., Garcés, E., Berluti, S., Cantarini, R., Penna, N. & Magnani, M. 2001. Blooms of *Alexandrium taylori* (Dinophyceae) in the Mediterranean: a preliminary molecular analysis of different isolates. In: Hallegraeff, G. M., Blackburn, S. I., Bolch, C. J. e Lewis, R. J. (eds.) *Harmful Algal Blooms 2000*. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO 2001, pp. 218-221.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C.R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Ceratium candelabrum*

(Ehrenberg) Stein 1883



A: schema vista ventrale; B: esemplare isolato in vista ventrale, barra = 50 µm; C: esemplare isolato in vista semilaterale, barra = 50 µm; D: esemplari in colonia in vista dorsale, barra = 50 µm; E: teca in vista ventrale, barra = 50 µm; F: particolare della teca in vista ventrale con evidente superficie porosa, barra = 10 µm; G: particolare della teca in vista dorsale, barra = 10 µm; H: vista dorsale di un esemplare in cui sono evidenti estensioni membranose cingolari, barra = 10 µm.

■ R. Barone

**Sinonimi:** *Peridinium candelabrum* Ehrenberg 1859, *Ceratium furca* var. *depressa* Pouchet 1883, *Ceratium globatum* Gourret 1883.

**Caratteristiche morfologiche:** individui isolati o in colonie, caratterizzati da un corpo cellulare più largo che lungo. L'epiteca si restringe angolarmente in un corno apicale spesso leggermente ricurvo verso destra. Due corni ipotecali, spesso divergenti. Il corno ipotecale sinistro è più lungo e spesso seghettato. Superficie con pori. Talvolta estensioni membranose tecali. Numerose forme. Organismo bioluminescente.

**Dimensioni:** diametro 55-90 µm.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 193
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Ceratium concilians*

Jörgensen 1920

**Sinonimi:** *Ceratium tripos* var. *contortum* Gouret 1883, *Ceratium tripos gracilis* Entz 1902, *Ceratium gibberum* f. *sinistrum* Jörgensen 1911.

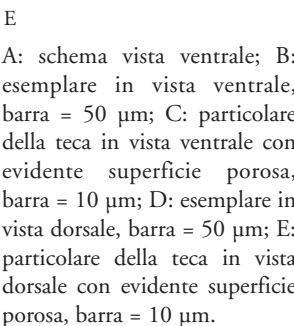
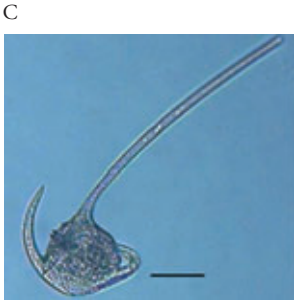
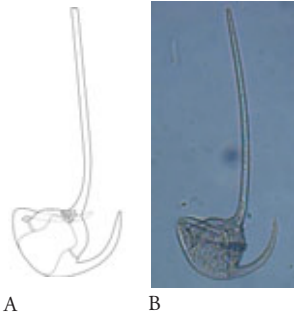
**Caratteristiche morfologiche:** cellule con epiteca triangolare che forma bruscamente un corno apicale flesso verso destra. Due corni ipotecali curvati, ad estremità chiuse. Il corno destro è ripiegato trasversalmente alla superficie dorsale della teca. Superficie con pori.

**Dimensioni:** diametro 62-85 µm.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.



A: schema vista ventrale; B: esemplare in vista ventrale, barra = 50 µm; C: particolare della teca in vista ventrale con evidente superficie porosa, barra = 10 µm; D: esemplare in vista dorsale, barra = 50 µm; E: particolare della teca in vista dorsale con evidente superficie porosa, barra = 10 µm.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Ceratium declinatum*

(Karsten) Jörgensen 1911

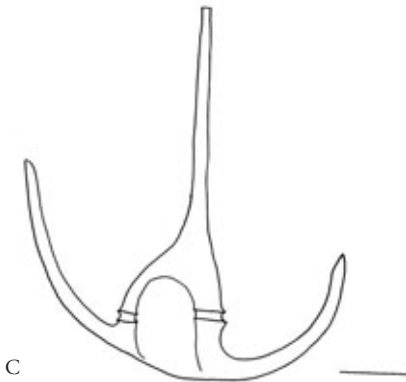


A



B

A e B: esemplari di *C. declinatum* var. *normale*; C: disegno di *C. declinatum*, barra = 30 µm.



C

**Sinonimi:** *Ceratium tripos declinatum* Karsten.

**Caratteristiche morfologiche:** il corpo cellulare assomiglia a quello di *Ceratium pulchellum*, ma con epiteca più asimmetrica. Cellula con margine sinistro dell'epiteca quasi dritto e quasi in linea col corno antapicale, quello destro più arrotondato. Corno apicale generalmente lungo. Corni antapicali abbastanza divergenti e di lunghezza diversa, il destro è sempre più o meno lungo rispetto al sinistro e nella varietà *declinatum* è ripiegato all'infuori. Teca molto poco scolpita. Diverse varietà.

**Dimensioni:** lunghezza 126-210 µm; larghezza 35-44 µm.

**Distribuzione:** largamente diffusa in Oceano Pacifico, Atlantico e Indiano e nel Mar Mediterraneo. Presente, soprattutto nella var. *normale* (vedi figure), in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1988. Los dinoflagellados del Atlantico sudoccidental. In: *Publicaciones Especiales del Instituto Espagnol de Oceanografia*, No. 1. Madrid, Spain, pp. 310.
- Rampi L., Bernard, M. 1980. "Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee". *CNEN-RT/BIO(80)* 8. Roma, pp. 71.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. I. Teil, Lieferung 3. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 589.
- Sournia, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une révision mondiale. *Vie et Milieu*, Série A, 18 « 1967 » (2-3): pp. 375- 499.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Ceratium furca*

(Ehrenberg) Claparède et Lachmann 1859

**Sinonimi:** *Peridinium furca* Ehrenberg.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono autotrofe, provviste di teca, munite di flagelli, spesso solitarie, raramente in coppia. Il corpo cellulare si presenta allargato, munito di un lungo corno apicale e di due antiapicali; i corni antiapicali, asimmetrici, sono poco sviluppati, paralleli o leggermente divergenti. Colore giallo-bruno.

**Dimensioni:** diametro trasversale della teca 25-30  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie costiera cosmopolita, comune in acque temperate e tropicali. Abbondante lungo tutte le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. CNEN-RT/BIO(80)8, Roma, pp. 191.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin. Cyanophycées, Dictyochphycées, Dinophycées, Raphidophycées*. Vol I. Editions du CNRS, Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-570.



A

A: cellula di *Ceratium furca* (foto di M. Abbate);

B: disegno di una cellula di *Ceratium furca*, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



B



*Ceratium fusus* var. *seta*

(Ehrenberg) Dujardin 1841

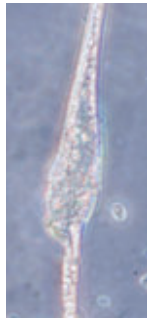
**Sinonimi:** *Peridinium fusus* Ehrenberg.**Caratteristiche morfologiche:** cellule tecate, autotrofe, flagellate, solitarie. Corpo cellulare fusiforme; l'epiteca, prolungandosi, origina un lungo corno apicale leggermente curvo, l'ipoteca origina invece due corni antiapicali: uno rudimentale appena accennato e uno allungato e lievemente ricurvo.**Dimensioni:** lunghezza totale 280-400  $\mu\text{m}$ .**Distribuzione:** specie costiera cosmopolita, comune in prossimità degli estuari e in acque tropicali e calde. Abbondante lungo tutte le coste italiane.**Stadi di resistenza:** non segnalati.**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. CNEN-RT/BIO(80)8, Roma, pp. 191.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin. Cyanophycées, Dictyochphycées, Dinophycées, Raphidophycées*. Vol I. Editions du CNRS, Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A., & Tangen K. 1996. *Dinoflagellates*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-570.



A



B



C

A: cellula di *Ceratium fusus* var. *seta*; B: particolare della teca; C: particolare della teca (foto di C. Nuccio); D: disegno di cellula di *Ceratium fusus* var. *seta*, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



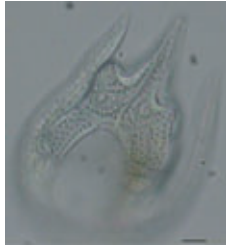
D

*Ceratium limulus*

Gourret 1883



A



B



C



D

A: schema; B e C: esemplari in vista ventrale osservati a diverso fuoco, barra = 10  $\mu$ m; D ed E: esemplare con corno apicale molto corto, barra = 10  $\mu$ m; vista ventrale (D) e vista dorsale (E); F: esemplare in vista ventrale con corno apicale lungo, barra = 10  $\mu$ m.



E



F

**Sinonimi:** *Ceratium tripos* var. *limulus* Pouchet 1883.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula di forma compatta, con epiteca triangolare che forma bruscamente un corno apicale diritto relativamente corto. La base del corno giace fra due protuberanze epitecali (spalle) angolate e curve. Due corni ipotecali quasi simmetrici e contigui al corpo, con uno dei due spesso più accostato. Superficie tecale porosa e rugosa.

**Dimensioni:** diametro della cellula 54-57  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Ceratium pentagonum*

Gourret 1883

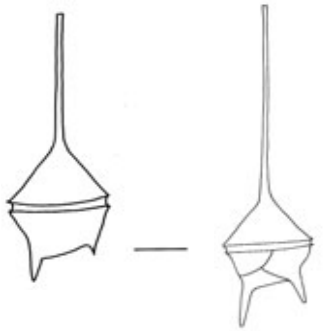


A



B

A: esemplari di *C. pentagonum* var. *tenerum*;  
B: esemplare di *C. pentagonum* var. *subrobustum*;  
C e D: disegni di *C. pentagonum* var. *tenerum*  
e di *C. pentagonum* var. *subrobustum*, barre = 30 µm.



C

D

**Sinonimi:** *Ceratium pentagonum robustum* Cleve 1900, *Ceratium pentagonum subrobustum* Jörgensen 1920.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula con corpo centrale pentagonale. Corni ipotecali quasi paralleli o comunque poco divergenti, di lunghezza diversa (il sinistro più lungo del destro). Corno apicale che può essere più o meno lungo e più o meno robusto a seconda delle varietà. Superficie ornata di creste e solchi nella varietà *subrobustum*.

**Dimensioni:** lunghezza 139-560 µm; larghezza 70-88 µm.

**Distribuzione:** diversa a seconda delle varietà. Nel Mediterraneo e in particolare nei mari italiani le varietà più diffuse sono *Ceratium pentagonum* var. *tenerum* e *Ceratium pentagonum* var. *subrobustum*.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1988. Los dinoflagellados del Atlantico sudoccidental. In: *Publicaciones Especiales del Instituto Espanol de Oceanografia*, No. 1, Madrid, Spain, pp. 310.
- Delgado, M. & Fortuño, J. M. 1991. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterraneo. *Scientia Marina* 55 (Suppl. 1): pp. 1-133.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1980. "Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee". *CNEN-RT/BIO(80)* 8. Roma, pp. 71.
- Sournia, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une révision mondiale. *Vie et Milieu, Série A*, 18 « 1967 » (2-3): 375-499.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, R. C. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

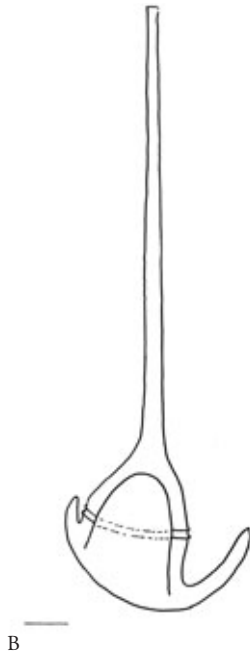
*Ceratium pulchellum*

Schröder 1906



A

A: esemplare di *C. pulchellum*; B: disegno, barra = 30  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Ceratium tripos* var. *pulchellum* (Schröder) Lopez, *Ceratium tripos* subsp. *pulchellum* (Schröder) Peters.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula con corpo più alto che largo, con lungo e dritto corno apicale e corti corni ipotecali. Margine sinistro del corpo quasi in linea con quello del corno apicale, che è normalmente lungo e spostato più verso sinistra rispetto all'asse medio del corpo. Margine posteriore del corpo arrotondato, regolarmente curvato che si continua nei corni ipotecali che sono piuttosto corti con le terminazioni dirette quasi parallelamente al corno apicale. Quello destro è generalmente poco sviluppato e più attaccato al corpo; quello sinistro è sempre più lungo del destro ed uniformemente arcuato, talvolta può essere leggermente divergente.

**Dimensioni:** lunghezza 230-300  $\mu\text{m}$ ; larghezza 40-60  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

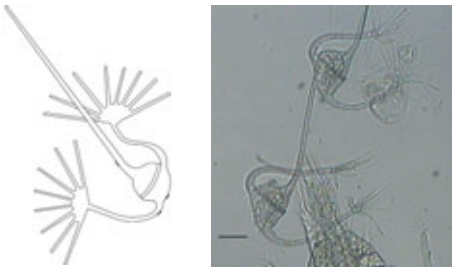
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1988. Los dinoflagellados del Atlantico sudoccidental. In: *Publicaciones Especiales del Instituto Espanol de Oceanografia*, No. 1. Madrid, Spain, pp. 310.
- Rampi L. & Bernard, M. 1980. "Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee". *CNEN-RT/BIO(80)* 8. Roma, pp. 71.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. I. Teil, Lieferung 3. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 589.
- Sournia, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une révision mondiale. *Vie et Milieu*, Série A, 18 « 1967 » (2-3): pp. 375- 499.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

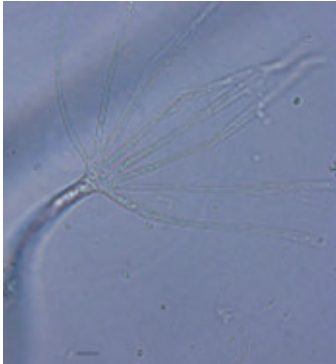
*Ceratium ranipes*

Cleve 1900

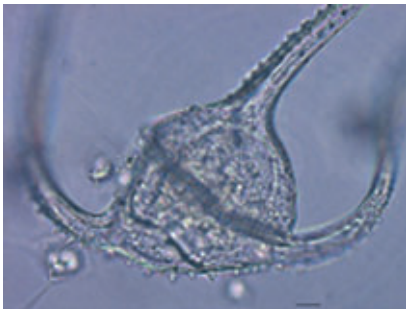


A

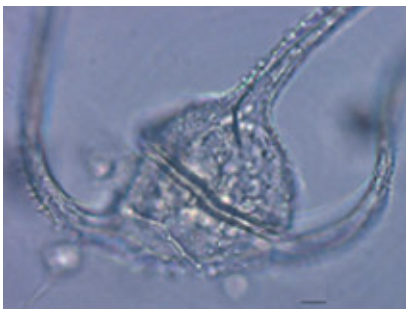
B



C



D



E

A: schema vista dorsale; B: esemplari in colonia, barra = 50  $\mu$ m; C: espansione digitiforme di un corno antapicale, barra = 10  $\mu$ m; D ed E: margini seghettati dei corni e della base ipotecale evidenziati con differenza messa a fuoco, barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Ceratium palmatum* (Schröder) Karsten 1907, *Ceratium palmatum* var. *ranipes* (Schröder) Cleve 1911, *Ceratium ranipes* f. *palmatum* (Schröder) Jörgensen 1920, *Ceratium tripos* var. *digitatum* Lemmermann 1900, *Ceratium tripos* var. *macroceras* f. *palmata* Schröder 1900, *Ceratium tripos* var. *furcellata* Lemmermann 1900.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula con epiteca triangolare che forma bruscamente un lungo corno apicale, diretto a destra. Caratteristiche estensioni digitiformi all'estremità di due corni ipotecali. Corni parzialmente seghettati lungo i margini.

**Dimensioni:** diametro della cellula 55-68  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. CNRS, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.



*Ceratium symmetricum*

Pavillard 1905



A



B

A: esemplare di *C. symmetricum* Pavillard; B: esemplare di *C. symmetricum* var. *coarctatum* (Pavillard) Graham and Bronikowsky; C: disegno, barra = 30  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Ceratium tripos* var. *gracile* Gourret 1883, *Ceratium tripos* var. *gracile* Schröder 1900, *Ceratium coarctatum* Pavillard 1905, *Ceratium gracile* (Gourret) Jörgensen 1911.

**Caratteristiche morfologiche:** corpo regolare, quasi alto quanto largo. Spalle epitecali arrotondate. Margine posteriore della cellula arrotondato che si continua con i corni ipotecali. Superficie con pori e fine trama. Corni ipotecali quasi simmetrici e alla stessa distanza dal corno apicale. A seconda delle varietà i corni ipotecali possono essere più o meno ravvicinati al corno apicale. La loro lunghezza può avvicinarsi a quella del corno apicale e le loro terminazioni sono assottigliate.

**Dimensioni:** lunghezza 173-265  $\mu$ m; larghezza 50-56  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque da calde temperate a tropicali. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

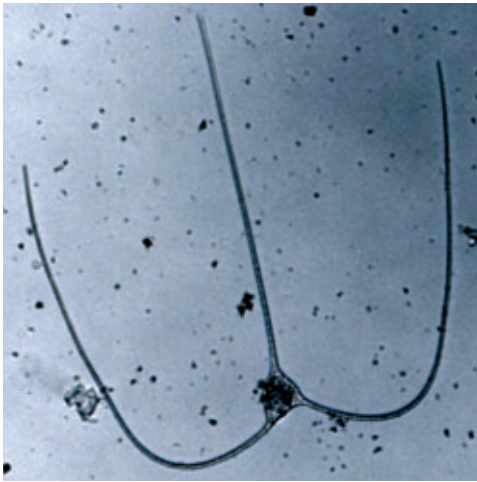
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1988. Los dinoflagellados del Atlantico sudoccidental. In: *Publicationes Especiales del Instituto Espagnol de Oceanografia*, No. 1. Madrid, Spain, pp. 130.
- Rampi L. & Bernard, M. 1980. "Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee". *CNEN-RT/BIO(80)* 8. Roma, pp. 71.
- Sournia, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une révision mondial. *Vie et Milieu*, Série A, 18 « 1967 » (2-3): 375-499.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, R. C. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.



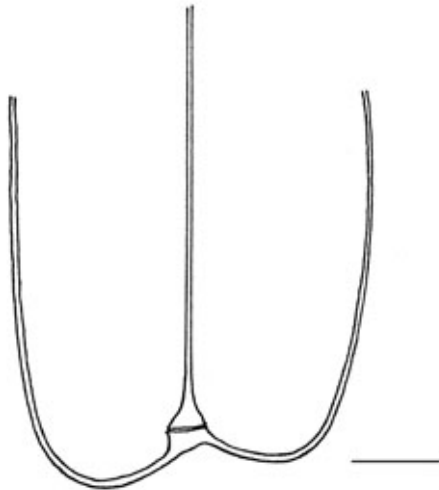
*Ceratium trichoceros*

(Ehrenberg) Kofoid 1908



A

A: cellula in vista dorsale (foto di C. Totti);  
 B: disegno modificato da Rampi e Bernhard  
 (1980), barra = 100 µm.



B

**Sinonimi:** *Peridinium trichoceros* Ehrenberg 1859, *Ceratium flagelliferum* Cleve 1900, *C. tripos flagelliferum* Karsten 1906, *C. trichoceros* Kofoid 1908.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tectate con corpo piccolo, epiteca che si sviluppa in un corno apicale dritto e centrale, corni lunghi e sottili. I corni antapicali si dirigono lateralmente per un tratto (il destro più immediatamente rispetto al sinistro che discende di più posteriormente) poi si piegano con una caratteristica curvatura basale ad U molto larga su un piano parallelo a quello del corno apicale.

**Dimensioni:** larghezza (a livello della cintura) 37-60 µm.

**Distribuzione:** specie cosmopolita neritica ed oceanica, tipica di acque da caldo-temperate a tropicali; forma rara presente in TS e AC soprattutto in estate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp: 260 + VII tav.
- Gómez, F. 2002. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Huisman, J. M. 1989. The Genus *Ceratium* in Bass Strait and Adjoining Waters, Southern Australia. *Aust. Syst. Bot.*, 2: 425-454.
- Kofoid, C. A. 1907. New species of dinoflagellates. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, 50: 163-207.
- Rampi, L. 1942. Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure. I *Ceratium* delle acque di Sanremo. *Nuovo giornale botanico Italiano*, vol. XLIX (2): 221-235.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. RT/BIO (80), CNEN, Roma, pp. 193
- Schiller, J. 1935-1937. Dinoflagellatae (Peridineae) Monographischer Behandlung. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Band X; Teil 2, Akademische Verlag, Leipzig, pp. 589.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.

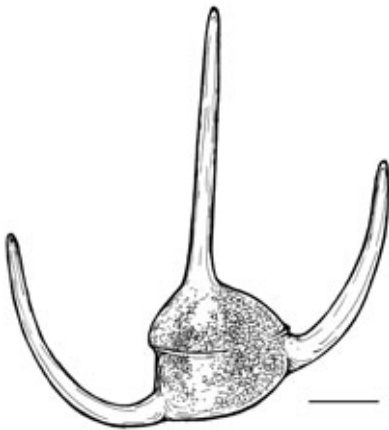
*Ceratium tripos*

(O.F. Müller) Nitzsch 1817



A

A: cellula di *Ceratium tripos* (foto di M. Abbate); B: disegno di una cellula di *Ceratium tripos*, barra = 20  $\mu$ m.



B

**Sinonimi:** *Cercaria tripos* O. F. Müller.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tecate, autotrofe, flagellate, solitarie. Corpo cellulare largo, l'epiteca triangolare origina un corno apicale dritto, l'ipoteca forma i corni antiapicali che si incurvano sviluppandosi parallelamente a quello apicale.

**Dimesioni:** diametro trasversale 40-60  $\mu$ m.

**Distribuzione:** specie costiera cosmopolita, comune in acque tropicali e calde. Presente nelle acque italiane, abbondante lungo le coste adriatiche.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

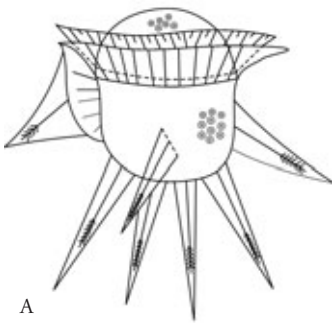
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. CNEN-RT/BIO(80)8, Roma, pp. 191.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin. Cyanophycées, Dictyochphycées, Dinophycées, Raphidophycées*. Vol I. Editions du CNRS, Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-570.

*Ceratocorys horrida*

Stein 1883



B



C

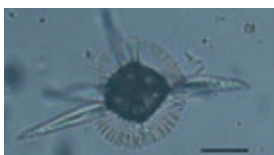


D



E

A: schema; B: vista dorsale, barra = 10  $\mu$ m; C e D: vista dorsale con epiteca sollevata, barra = 10  $\mu$ m; esemplare osservato a diverso fuoco; E: vista laterale, barra = 50  $\mu$ m; F: vista apicale, barra = 50  $\mu$ m.



F

**Sinonimi:** *Ceratocorys tridentata* Daday 1888, *Ceratocorys spinifera* Murray 1899, *Ceratocorys horrida* var. *longicornis* Lemmermann 1899, *Ceratocorys horrida* var. *africana* Karsten 1907, *Dinophysis Jourdanii* Gourret 1883.

**Caratteristiche morfologiche:** Cellule con peculiari spine alate (2-8), di dimensioni variabili, che si originano dagli angoli delle lamine ipotecali. L'ipoteca, spesso compressa lateralmente, è molto più grande dell'epiteca. Cingolo bordato di creste spesso molto sviluppate. Solco orlato da piccole alette. Prominenti areole superficiali. Cloroplasti presenti. Bioluminescenza.

**Dimensioni:** lunghezza del corpo senza spine 40-100  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

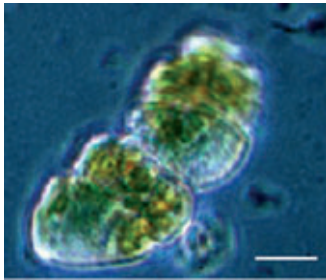
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Fensome, R. A., Taylor, F. J. R., Norris, G., Sarjeant, W. A. S., Wharton, D. I. & Williams, G. L. 1993. *A Classification of Living and Fossil Dinoflagellates*. Sheridan Press, pp. 351.
- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Zirbel, M. J., Veron, F. & Latz M. I. 2000. The reversible effect of flow on the morphology of *Ceratocorys horrida* (Peridiniales, Dinophyta). *J. Phycol.* 36: 46-58.

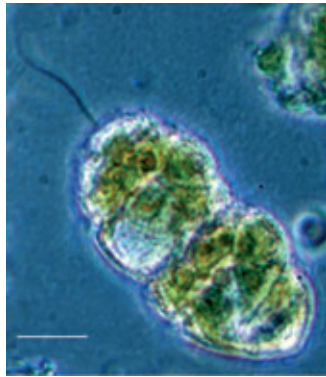
*Cochlodinium polykrikoides*

Margalef 1961

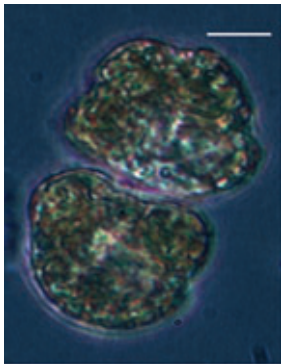


A

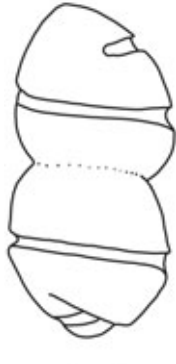
A e B: catena di due individui, materiale vivo, barra = 10 µm; C: catena di due individui, materiale fissato (formalina), barra = 10 µm; D: disegno modificato da Steidinger & Tangen (1997), barra = 10 µm.



B



D



C

**Sinonimi:** *Cochlodinium heterolobatum* Silva 1967.  
**Caratteristiche morfologiche:** atecato. Le cellule formano normalmente catene di 2-4 individui (raramente sino ad 8); le cellule in catena sono compresse mentre le singole sono ellittiche. L'epiteca è conica, l'ipoteca bilobata. Il cingulum è profondo e scavato, con dislocamento pari a circa 0,6 volte la lunghezza della cellula; compie circa 1,8-1,9 giri intorno al corpo cellulare. I cloroplasti sono numerosi da giallo-verdi a bruni. Il movimento è rapido.

**Dimensioni:** lunghezza 30-40 µm; larghezza 20-30 µm.

**Distribuzione:** acque temperate e tropicali, cosmopolita. Raramente presente lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** cisti.

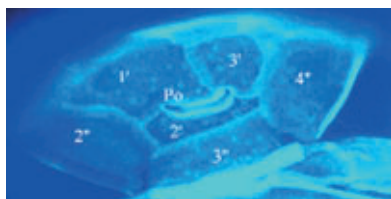
**Tossicità:** forma maree rosse con morie di pesci; produce tossine e composti bioattivi, tra cui emolisine, neosaxitossina ed altri non ancora caratterizzati.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

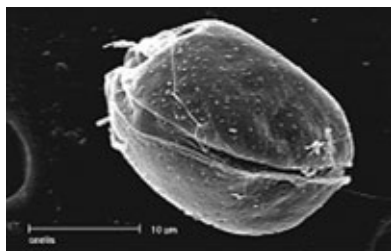
- Faust, M. A. & Gullledge, R. A. 2002. *Identifying Harmful Marine Dinoflagellates*. Contributions of the United States National Herbarium, Department of Systematic Biology – Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, pp. 21-22.
- Landsberg, J. H. 2002. The effects of Harmful Algal Blooms on aquatic organismim. *Reviews in Fisheries Science*, 10(2): 113-390.
- Margalef, R. 1961. Hidrografia y fitoplancton de un area marina de la costa meridional de Puerto Rico. *Inv. Pesq.* 18: 76-78.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 443, 446.

*Coolia monotis*

Meunier 1919

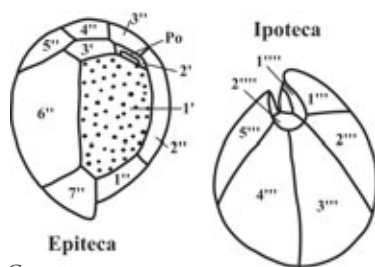


A



B

A: particolare veduta apicale, immagine in epifluorescenza, colorazione con Calcofluor, barra = 10 µm; B: particolare in veduta cingolare (SEM), barra = 10 µm; C: disegno modificato da Faust (2002).



C

**Sinonimi:** *Glenodinium monotis* (Meunier) Biecheler 1952, *Ostreopsis monotis* (Meunier) Lindemann 1928.

**Caratteristiche morfologiche:** tecato. Le cellule, con compressione antero-posteriore, sono lentiformi e la loro osservazione avviene apicalmente o antapicalmente; l'asse longitudinale è obliquo. L'epiteca arrotondata è leggermente più piccola dell'ipoteca (si osserva in veduta apicale), anch'essa arrotondata. Il cingulum è equatoriale, discendente e dritto in veduta laterale; il sulcus è sottile e non raggiunge l'antapice. L'apice è dislocato dorsalmente e a sinistra. Importanti caratteri distintivi, soprattutto rispetto al genere *Ostreopsis*, sono: la forma (leggermente curvata e stretta, con un poro apicale simile ad una fessura) e la dimensione (12 µm) della placca del poro (Po), facilmente osservabile anche al MO; il poro ventrale, di forma ellittica e con un diametro medio di 0,5 µm, situato nel margine ventrale destro, tra la placca apicale 1' e la placca precingolare 6''; il flagello longitudinale relativamente lungo (circa 20 µm). La superficie tecale è liscia e coperta da larghi pori con angoli smussi. Formula: Po, 3', 7'', 6c, 6s, 5'', 2'''. Presenza di cloroplasti, dorati e discoidali, con disposizione radiale rispetto al centro della cellula. Nucleo dorsale dislocato nell'ipoteca.

**Dimensioni:** diametro 25-45 µm; lunghezza 30-50 µm.

**Distribuzione:** acque da temperate a tropicali; specie neritica, pelagica, bentonica ed epifitica; presente anche in ambienti salmastri.

**Stadi di resistenza:** cisti.

**Tossicità:** produce cooliatossina, una neurotossina analoga alla yessotossina, con sintomi neurotossici nell'uomo attraverso l'ingestione di ostriche (*Crassostrea gigas*).

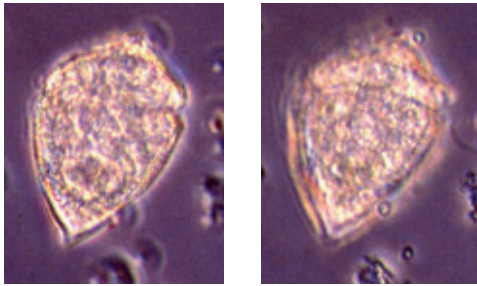
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Faust, M. A. & Gualledge, R. A. 2002. *Identifying Harmful Marine Dinoflagellates*. Contributions of the United States National Herbarium, Department of Systematic Biology – Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, pp. 11-12, 106.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 397, 513-514.



*Corythodinium tessellatum* (Stein)

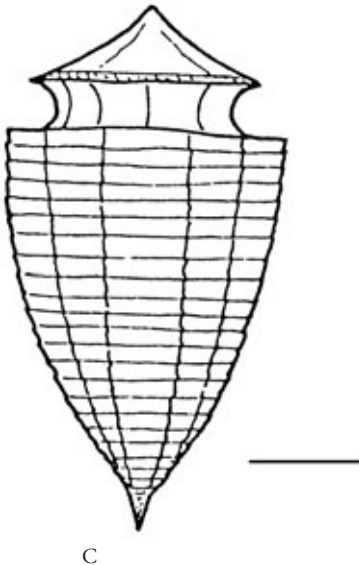
Loeblich Jr. &amp; Loeblich III 1966



A

B

A: esemplare con evidenti strie orizzontali (foto di M. Pompei); B: esemplare con evidenti strie longitudinali e spina antapicale (foto di M. Pompei); C: disegno modificato da Rampi e Bernhard (1980), barra = 10  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Pyrgidium tessellatum* Stein 1883, *Oxytoxum tessellatum* (Stein) Schütt 1895, *O. michaelsarsii* Gaarder 1954 (secondo Dodge & Saunders, 1985).

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tectate di media grandezza a forma biconica con cingolo discendente in posizione premedia, epiteca conica più piccola dell'ampia ipoteca che presenta un antapice appuntito con larga spina. Carattere distintivo sono le creste longitudinali dell'ipoteca che si collegano a strie orizzontali formando una reticolatura visibile anche al MO.

**Dimensioni:** lunghezza 30-58  $\mu$ m; larghezza 19-30  $\mu$ m.

**Distribuzione:** specie di acque temperate fino a tropicali; rilevata saltuariamente in acque neritiche del TS tra la tarda primavera e l'estate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

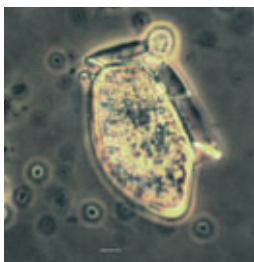
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 260 + VII tab.
- Dodge, J.D. & Saunders, R. D. 1985. A partial revision of the genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with aid of scanning electron microscopy. *Botanica Marina* 28: 99-122.
- Gómez, F. 2002. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina*, 46: 215-242.
- Loeblich, A. R. Jr., Loeblich, A.R. III. 1966. Index to the genera, subgenera, and sections of the Pyrrophyta. In: *Studies in Tropical Oceanography* 3: 67-79.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. RT/BIO (80), CNEN, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1935-1937. Dinoflagellatae (Peridineae) Monographischer Behandlung. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Band X; Teil 2, Akademische Verlag, Leipzig, pp. 589.
- Sournia, A. 1986. Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées. In: Sournia, A. (ed.) 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. 1, CNRS, Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.



*Dinophysis acuta*

Ehrenberg 1839



A

A: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$  (foto G. Honsell); B: cellula con poroidi in evidenza, barra = 10  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Steidinger e Tangen 1997).



B

**Caratteristiche morfologiche:** cellula grande, appiattita lateralmente. In vista ventrale presenta le facce lievemente convesse; in vista laterale la parte posteriore forma una proiezione smussata diretta ventralmente. Nella metà posteriore dell'ipoteca la larghezza aumenta notevolmente. I 2/3 anteriori dell'ipoteca presentano lati lievemente convessi, il terzo posteriore ha un margine dorsale diritto ed un margine ventrale lievemente concavo. I margini del cingolo sono ben sviluppati, quello anteriore oscura l'epiteca bassa che può essere piatta o debolmente convessa. Il margine sinistro del solco è più ampio posteriormente, è sostenuto da tre nervature e si estende per circa 2/3 della lunghezza della cellula. Le piastre principali di epiteca ed ipoteca sono fortemente areolate ed ogni areola contiene un poro. I cromatofori sono gialli.

**Dimensioni:** lunghezza 54-94  $\mu\text{m}$ ; larghezza 43-60  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** è specie neritica ed oceanica, si trova in acque fredde e temperate, cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** cisti.

**Tossicità:** specie produttrice di acido ocadaico (AO) e *Dinophysis*-tossina-1 (DTX1), tossine appartenenti al gruppo Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 1-303.
- Maestrini, S. Y. 1998. Bloom dynamics and ecophysiology of *Dinophysis* spp. In: Anderson, D. M., Cembella, A. D., Hallegraeff, G. M (eds.) *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. NATO ASI Series. Series G, Ecological sciences, vol. 41, Springer-Verlag, pp. 243-261.
- Matsuoka, K. & Fukuyo, Y. 2000. *Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study*. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, pp. 1-29.
- Moita, M. T. & Sampayo, M. A. de M. 1993. Are there cysts in the genus *Dinophysis*? In: Smayda, T. J. & Shimizu, Y. (eds.) *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*, Elsevier Science Publisher B. V., N. Y., pp. 143-146.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.

*Dinophysis caudata*

Saville-Kent 1881



A



B



C

A e B: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; C: cellule in divisione fotografate in contrasto di fase; D: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$  (tratto da Steidinger e Tangen, 1997).



D

**Caratteristiche morfologiche:** specie di dimensioni medie, presenta un caratteristico processo posteriore digitiforme. Spesso si osservano le cellule in coppia. La superficie è areolata, il margine ventrale visto di profilo è generalmente lineare ed il contorno dorsale curvato gradualmente. Il processo posteriore varia in lunghezza ed in forma ed il processo solcale sinistro si estende lungo tutto il corpo cellulare.

**Dimensioni:** lunghezza 70-170  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie neritica ed estuariale da acque temperato-calde a tropicali; raramente trovata in acque fredde, probabilmente trasportata dalle masse d'acqua calda, cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

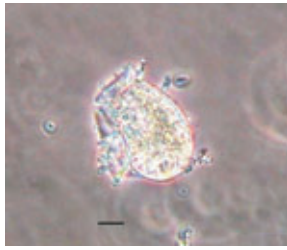
**Tossicità:** specie produttrice di acido ocaidaico (AO), tossina del gruppo Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

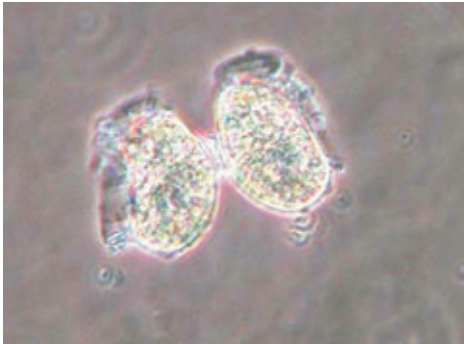
- Balech, E. 1976. Notas sobre le genero *Dinophysis* (Dinoflagellata). *Physis A* 35: 183-193.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*, pp. 1-303.
- Hallegraeff, G. M. & Lucas, I. A. N. 1981. The marine dinoflagellate genus *Dinophysis* (Dinophyceae): Photosynthetic, neritic and non-photosynthetic, oceanic species. *Phycologia* 27: 25-42.
- Maestrini, S. Y. 1998. Bloom dynamics and ecophysiology of *Dinophysis* spp. In: Anderson, D. M., Cembella, A. D. & Hallegraeff, G. M (eds.) *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. NATO ASI Series. Series G, Ecological sciences, vol. 41, Springer-Verlag, pp. 243-261.
- Sournia, A., Belin, C., Berland, B., Erard-Le Denn, E., Gentien, P., Grzebyk, D., Marcaillou-Le Baut, C., Lassus, P. & Partensky, F. 1991. *Le phytoplancton nuisible des cotes de France*. IFREMER, CNRS, pp. 1-154.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C.R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.

*Dinophysis fortii*

Pavillard 1923



A



B

A: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: cellule in divisione fotografate in contrasto di fase; C: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$  (tratto da Steidinger e Tangen, 1997).



C

**Caratteristiche morfologiche:** cellula di forma sub-ovoidale, di media grandezza. Il margine ventrale è lineare, più leggermente curvato quello dorsale. Presenta un processo solcale destro ben sviluppato e un processo solcale sinistro che si può estendere fino a 4/5 della lunghezza della cellula. Sulla superficie sono presenti pori all'interno di profondi poroidi.

**Dimensioni:** lunghezza circa 60  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** è specie oceanica e neritica; presente in acque da temperato fredde da tropicali, cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** presenza di acido ocaidaico (AO), dinophysistossina (DTX), pectentossina (PTX) tutte appartenenti al gruppo Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1976. Notas sobre le genero *Dinophysis* (Dinoflagellata). *Physis A* 35: 183-193.
- Berland, B. & Lassus, P. 1997. *Efflorescences toxique des eaux cotières francaises*. IFREMER, pp. 202.
- Hallegraeff, G. M. & Lucas, I. A. N. 1988. The marine dinoflagellate genus *Dinophysis* (Dinophyceae): Photosynthetic, neritic and non-photosynthetic, oceanic species. *Phycologia* 27: 25-42.
- Maestrini, S. Y. 1998. Bloom dynamics and ecophysiology of *Dinophysis* spp. In: Anderson D. M., Cembella A. D. & Hallegraeff G. M (eds.) *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. NATO ASI Series. Series G, Ecological sciences, vol. 41, Springer-Verlag, pp. 243-261.
- Sournia, A., Belin, C., Berland, B., Erard-Le Denn, E., Gentien, P., Grzebyk, D., Marcaillou-Le Baut, C., Lassus, P. & Partensky, F. 1991. *Le phytoplancton nuisible des cotes de France*. IFREMER, CNRS, pp. 1-154.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C.R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.

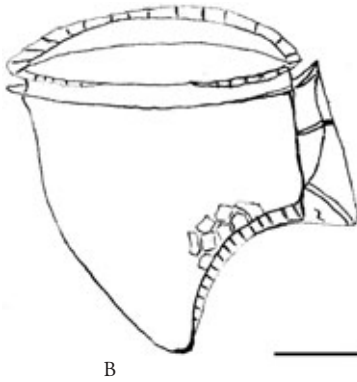
*Dinophysis rapa*

(Stein) Abé 1967



A

A: cellula in vista laterale, contrasto interferenziale, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; B: disegno schematico, barra = 30  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Phalacroma rapa* Stein 1883.

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato tecato eterotrofo. In visione laterale la cellula è trapezoidale con il lato postero-ventrale dell'ipoteca abbastanza esteso e concavo ed il lato dorsale generalmente poco convesso. In visione ventrale la cellula appare più o meno cuneiforme. Epiteca bassa circondata da un'aletta cingolare anteriore, corta e fornita di numerosi raggi. L'aletta sulcale sinistra percorre tutto il lato ventrale e possiede tre raggi approssimativamente equidistanti, il terzo dei quali è notevolmente più lungo degli altri. L'aletta sulcale destra si estende fino alla base del terzo raggio.

**Dimensioni:** lunghezza 70-95  $\mu\text{m}$ ; larghezza 60-65  $\mu\text{m}$ ; spessore 56-63  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** nel Mediterraneo si ritrova nel Golfo di Marsiglia, lungo le coste catalane e le coste croate, e nel Golfo di Napoli.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

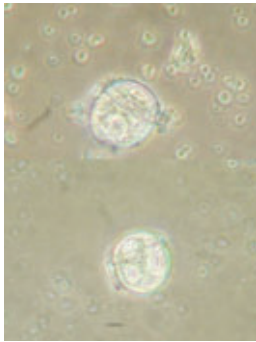
**Tossicità:** produttrice di AO (acido ocaidaico), tossina implicata nel Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Abé, T. H. 1976. The armoured Dinoflagellata. I. Prorocentridae and Dinophysidae (B), *Dinophysis* and its allied genera. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 15: 37-78.
- Balech, E. 1988. *Los dinoflagelados del Atlantico Sudoccidental*. Publicaciones Especiales Instituto Espanol de Oceanografia, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion, Madrid, pp. 5-310.
- Larsen, J. & Moestrup, Ø. 1992. Potentially toxic phytoplankton. 2. Genus *Dinophysis* (Dinophyceae). In *Identification Leaflets for Plankton* (a cura di J. A Lindley) ICES, Leaflet no. 180, Copenhagen, pp. 1-12.

*Dinophysis rotundata*

Claparède &amp; Lachmann 1859



A

A: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$  (tratto da Steidinger e Tangen, 1997).



B

**Sinonimi:** *Phalachroma rotundatum* (Claparède & Lachmann) Kofoid & Michener 1911, *Prodinophysis rotundatum* (Claparède & Lachmann) Balech 1944, *Dinophysis whittingae* Balech 1971.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula asimmetrica di piccole-medie dimensioni. In visione laterale il margine appare arrotondato con i bordi ventrale e dorsale concavi. Entrambi i processi del cingolo sono stretti e mancano alcune creste. Il processo solcale sinistro si estende da più di 1/2 fino a 3/4 della lunghezza dell'ipoteca.

**Dimensioni:** lunghezza 36-56  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie di acque calde e temperate; cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** produttrice di dinophysistossina (DTX), tossina del gruppo Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1976. Notas sobre le genero *Dinophysis* (Dinoflagellata). *Physis A* 35: 183-193.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*, pp. 1-303.
- Hallegraeff, G.M. & Lucas, I. A. N. 1988. The marine dinoflagellate genus *Dinophysis* (Dinophyceae): Photosynthetic, neritic and non-photosynthetic, oceanic species. *Phycologia* 27: 25-42.
- Maestrini, S. Y. 1998. Bloom dynamics and ecophysiology of *Dinophysis* spp. In: Anderson, D. M., Cembella, A. D., Hallegraeff, G. M (eds.) *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. NATO ASI Series. Series G, Ecological sciences, vol. 41, Springer-Verlag, pp. 243-261.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor F. J. R., Fukuyo Y., Larsen J. & Hallegraeff G. M. (2003) Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff G. M., Anderson D. M. & Cembella A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.



*Dinophysis sacculus*

Stein 1883



A  
A: cellula in contrasto interferenziale, barra = 20 µm; B: disegno schematico, barra = 10 µm.



**Sinonimi:** *Dinophysis acuminata* f. *reniformis* Pavillard 1905, *Dinophysis pavillardi* Schröder 1906, *Dinophysis reniformis* (Pavillard) Kofoid et Skogsberg 1928, *Dinophysis ventrecta* Schiller 1933, *Dinophysis phaseolus* Silva 1952.

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato tecato mixotrofo dalla morfologia abbastanza variabile. In alcuni casi la cellula assume una forma a fagiolo o reniforme, in altri è allungata, di forma quasi rettangolare. L'epiteca è piccola, coperta dalla membrana cingolare anteriore. L'ipoteca è ampia, generalmente allungata a forma di sacco. Il suo margine dorsale presenta una leggera o più accentuata concavità nella zona mediana. Il margine ventrale può essere più o meno ondulato, anteriormente è convesso e a volte diventa leggermente concavo nella parte posteriore. L'ornamentazione della teca presenta piccoli pori sparsi, a volte accompagnati da leggere depressioni.

**Dimensioni:** lunghezza 48-60 µm; larghezza in direzione dorso-ventrale 25-35 µm.

**Distribuzione:** molto comune lungo le coste atlantiche ed in Mediterraneo. In Italia è stata rinvenuta lungo le coste del Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Liguria, Emilia-Romagna e Sardegna.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** produttrice di AO (acido ocaidaico) e DTX-1. Ha provocato eventi di Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP) in Italia, Spagna, Francia e Portogallo.

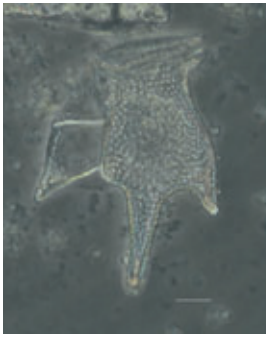
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Giacobbe, M. G., Penna, A., Ceredi, A., Milandri, A., Poletti, R. & Yang, X. 2000. Toxicity and ribosomal DNA of the dinoflagellate *Dinophysis sacculus* (Dinophyta). *Phycologia* 39: 177-182.
- Giacobbe, M. G. & Gangemi, E. 1997. Vegetative and sexual aspects of *Dinophysis pavillardi* (Dinophyceae). *J. Phycol.* 33: 73-80.
- Zingone, A., Montresor, M. & Marino, D. 1998. Morphological variability of the potentially toxic dinoflagellate *Dinophysis sacculus* (Dinophyceae) and its taxonomic relationships with *D. pavillardii* and *D. acuminata*. *Eur. J. Phycol.* 33: 259-273.



*Dinophysis tripos*

Gourret 1883



A



B

A: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$  (foto di M. Minocci); B: disegno, barra = 10  $\mu\text{m}$  (tratto da Steidinger e Tangen, 1997).

**Caratteristiche morfologiche:** cellula larga, con due pronunciati processi posteriori; il primo più lungo si estende per una lunghezza pari a quella del corpo principale e si trova fra i margini ventrale e dorsale, l'altro, in area dorsale, è più corto. La parte dorsale appare concava sotto il cingolo e poi convessa verso la proiezione dorsale. Il lato ventrale dell'ipoteca è diritto o debolmente ondulato. Il margine sinistro del solco è molto più ampio posteriormente ed ha contorni diritti. Il margine posteriore di entrambe le proiezioni spesso porta diverse piccole protuberanze, mentre quello anteriore del cingolo è ampio, sostenuto da diverse nervature che formano una stretta struttura a forma di imbuto. Le piastre tecali sono spesse e grossolanamente areolate.

**Dimensioni:** lunghezza 90-125  $\mu\text{m}$ ; larghezza 50  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie neritica, estuariale ed oceanica; acque da temperate a tropicali, viene ritrovata raramente in acque fredde.

**Stadi di resistenza:** cisti.

**Tossicità:** produttrice di acido ocadaico (AO) e *Dinophysis*-tossina-1 (DTX1), tossine implicate nel Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

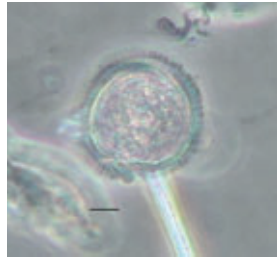
- Lee, J. S., Igarashi, T., Fraga, S., Dahl, E., Hovgaard, P. & Yasumoto, T. 1989. Determination of diarrhetic shellfish toxins in various dinoflagellate species. *J. Appl. Phycol.*, No. 1: 147-152.
- Matsuoka, K. & Fukuyo, Y. 2000. *Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study*. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, pp. 1-29.
- Moita, M. T. & Sampayo, M. A. de M. 1993. Are there cysts in the genus *Dinophysis*? In: Smayda, T.J. e Shimizu, Y. (eds.) *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*, Elsevier Science Publisher B. V., N. Y., pp. 143-146.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas C.R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.

*Diplopsalis*

(gruppo) Bergh 1882

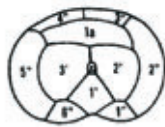


A



B

A: cellula, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; C: disegno: visione apicale, barra = 10  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Dodge e Hermes, 1981).



C

Il gruppo comprende i generi: *Diplopsalis* Bergh 1882, *Diplopsalopsis* Meunier 1910, *Dissodium* Abe 1941, *Oblea* Balech ex Loeblich e Loeblich III 1966 *Zygabikodinium* Loeblich e Loeblich III 1970.

**Caratteristiche morfologiche:** gruppo di dinoflagellati tecati subsferici o lenticolari con teca distinta in placche, liscia o finemente granulare, in cui è presente il poro apicale. Caratteristica comune a tutte le specie è un margine pronunciato attaccato al lato sinistro del solco che spesso protrude come un uncino nella parte posteriore della cellula. Il solco è equatoriale, con i margini prominenti. Non sono presenti cloroplasti ed il citoplasma può apparire rosato.

**Dimensioni:** lunghezza 23-70  $\mu\text{m}$ ; diametro 22-95  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** gruppo di specie costiere, estuariali, oceaniche; cosmopolite, da acque fredde a tropicali.

**Stadi di resistenza:** alcune specie producono cisti.

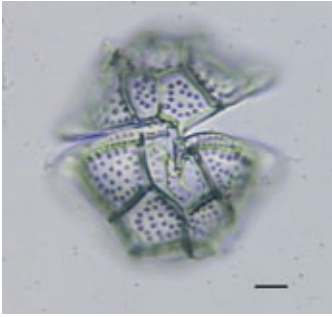
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

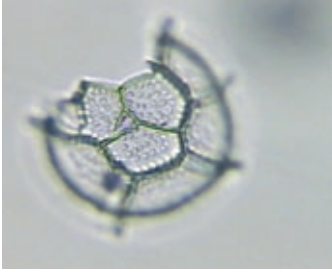
- Dodge, J.D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 1- 303.
- Dodge, J. D. & Hermes, H. 1981. A revision of the *Diplopsalis* group of dinoflagellates (Dinophyceae) based on material from the British Isles. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 83: 15-26.
- Matsuoka, K. & Fukuyo, Y. 2000. *Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study*. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, pp. 1-29.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Goniodoma polyedricum*

(Pouchet) Jørgensen 1899

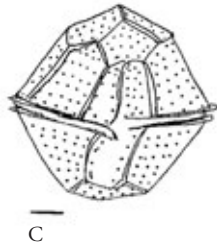


A



B

A: teca in vista ventrale (sono ben visibili le areole); B: teca in vista apicale; C: disegno modificato da Schiller J. (1937), barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** *Triadinium polyedricum* (Pouchet) Dodge, *Heteraulacus polyedricus* (Pouchet) Drugg & Loblich Jr., *Peridinium polyedricum* Pouchet.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tecate di forma poliedrica, areole molto profonde, espansioni membranose cingolari. Cingolo equatoriale o leggermente anteriore. Tabulazione delle placche: Po, cp, 4', 6'', 6c, 6s, 6''', 2'''. La prima placca apicale (1') non è in contatto con il cingolo. Sono presenti cloroplasti.

**Dimensioni:** lunghezza 30-95 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

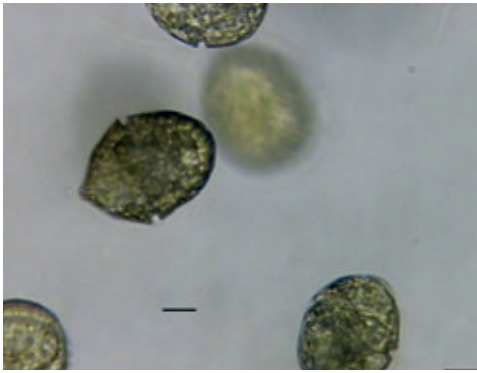
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

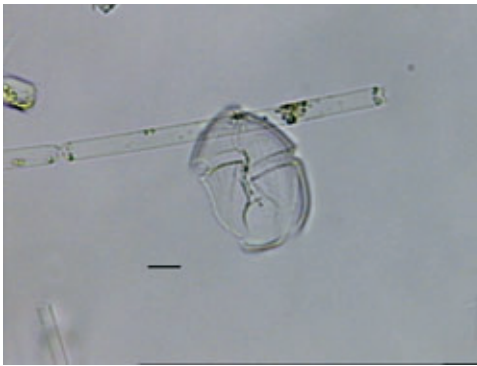
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae)*. In Monographischer Behandlung. 2. Teil. In: "Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz", pp. 591. Akademische Verlagsgesellschaft, M. B. H., Leipzig.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du Phytoplancton Marin*. Vol.1. Editions du CNRS, Paris. pp. 220.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Gonyaulax fragilis*

(Schütt) Kofoid 1911

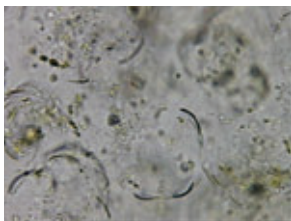


A



B

A: cellule *in vivo*, immerse nel muco da loro stesso prodotto; B: teca priva di citoplasma, in cui è ben visibile la parte terminale del solco allungata “a cucchiaino”; C: cellule in fase di decomposizione (come si presentano negli aggregati); D: disegno modificato da Steidinger & Tangen (1996), barra = 10  $\mu$ m.



C



D

**Sinonimi:** *Steiniella fragilis* Schütt 1895.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula di forma ovale. Epiteca conico-arrotondata, più piccola dell'ipoteca. Cingolo sfalsato di circa 2 volte la sua ampiezza, con le estremità leggermente sovrapposte. Solco longitudinale ampio nella parte terminale. Complesso del poro apicale esteso sulla superficie dorsale. Teca sottile con striature longitudinali visibili anche al microscopio ottico, ipoteca maggiormente striata. Alcune di queste strie presentano pori per la espulsione di tricocisti. Bioluminescente. Specie molto simile a *Gonyaulax hyalina* che presenta epiteca più angolata e cingolo maggiormente sfalsato.

**Dimensioni:** lunghezza 30-50  $\mu$ m; larghezza 27-35  $\mu$ m.

**Distribuzione:** oceanica e costiera. Acque da temperate a tropicali. In Adriatico è associata al fenomeno delle mucillagini per la sua grande capacità di produrre muco.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Honsell, G., Cabrini, M. & Darin, M. 1992. *Gonyaulax fragilis* (Schütt) Kofoid: a Dinoflagellate from gelatinous aggregates of the northern Adriatic Sea. *Giornale Botanico Italiano* Vol. 126 (6): 749-751
- Pompei, M., Mazziotti, C., Guerrini, F., Cangini, M., Pigozzi, S., Benzi, M., Palamidesi, S., Boni, L. & Pistocchi, R. 2003. *Correlation between the presence of Gonyaulax fragilis (Dinophyceae) and the mucilage phenomena of the Emilia-Romagna coast (northern Adriatic Sea)*. *Harmful Algae* 2: 301-316. Elsevier.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-589.

*Gonyaulax hyalina*

Ostenfeld &amp; Schmidt 1901



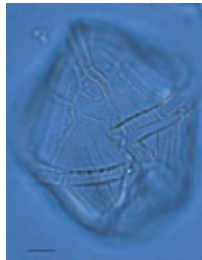
A



B

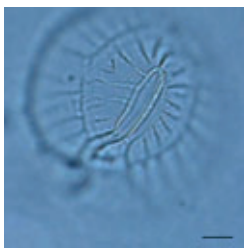


C

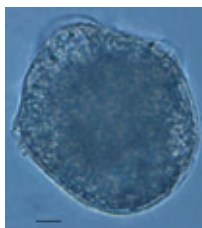


D

A: schema, modificato da Schiller (1937); B e C: teca vuota osservata su due fuochi, barra = 10 µm; vista ventrale (B); vista dorsale (C); D: teca vuota dove è possibile evidenziare l'ampio dislocamento cingolare e la cresta apicale, barra = 10 µm; E: epiteca, barra = 10 µm; F: esemplare integro, barra = 10 µm.



E



F

**Caratteristiche morfologiche:** teca delicata che si distorce rapidamente. Epiteca con lati convessi e cresta apicale molto corta. Ipoteca con lati convessi ed ipoteca arrotondata. Dislocamento cingolare 2x. Lamine tecali sottili con *striae* (coste longitudinali) e ornamentazione prevalentemente vermicolata (rilievi vermiformi). La lamina del poro apicale è allungata e si estende sulla superficie dorsale. Possibile confusione con *Gonyaulax fragilis* (Schütt) Kofoid, che presenta un dislocamento cingolare di 1x. La specie pone rilevanti problemi di collocazione tassonomica. **Dimensioni:** lunghezza 20-100 µm; larghezza 17-65 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata; le sue fioriture sono messe in relazione con le mucillaggini.

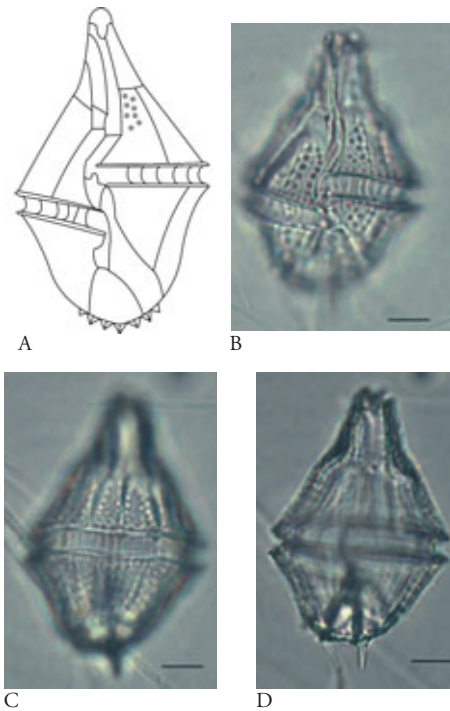
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1989. Some revisions of the family Goniaulacaceae (Dinophyceae) based on a scanning electron microscope study. *Botanica Marina* 32: 275-298.
- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

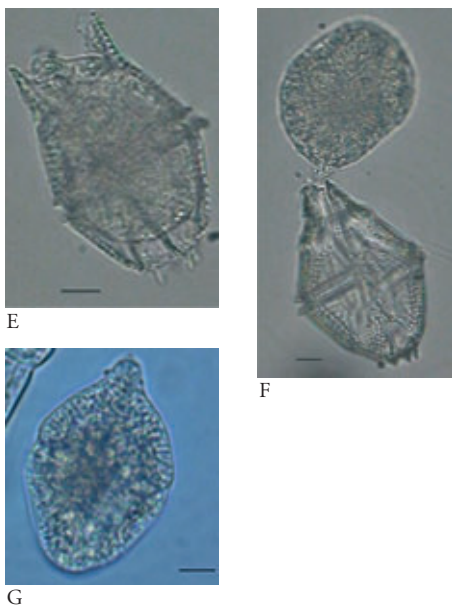


*Gonyaulax polygramma*

Stein 1883



A: schema vista ventrale, modificato da Rampi & Bernhard (1980); B, C e D: teca vuota osservata a tre diversi fuochi, barra = 10  $\mu$ m; vista ventrale (B); vista dorsale (C); vista intermedia che evidenzia la sagoma e due spine antapicali (D); E: esemplare con più spine ipotecali ed apertura apicale da cui si sta liberando una cisti temporanea, barra = 10  $\mu$ m; F: cisti temporanea in vista laterale appena rilasciata, barra = 10  $\mu$ m; G: cisti temporanea, barra = 10  $\mu$ m.



**Sinonimi:** *Protoperidinium pyrophorum* Pouchet 1883, *Peridinium pyrophorum* (Pouchet) Lemmermann 1899, *Gonyaulax schuettii* Lemmermann 1899.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula allungata con epiteca conica, affusolata, angolare, con un corno apicale, relativamente corto, prodotto dall'estensione dei piatti attorno al poro apicale. Ipoteca simmetricamente arrotondata o troncata, con un numero variabile (tipicamente due) di spine ipotecali. Il cingolo discendente, mediano, manifesta un dislocamento cingolare 1.5x ed al suo interno si osservano stretti listelli. Le cellule mature evidenziano una serie di rilievi longitudinali (*striae*) fra cui si osservano depressioni circolari. Le tipiche *striae* e la peculiare sagoma caratterizzano questa specie morfologicamente molto variabile. Bioluminescente.

**Dimensioni:** lunghezza 42-73  $\mu$ m; larghezza 30-60  $\mu$ m.

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata, ma le sue fioriture sono state frequentemente associate a morie di pesci e di invertebrati per l'anossia derivante dalla decomposizione cellulare.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1989. Some revisions of the family Goniaulacaceae (Dinophyceae) based on a scanning electron microscope study. *Botanica Marina* 32: 275-298.
- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. *Taxonomy of harmful dinoflagellates*. In: Hallegraeff G. M., Anderson D. M. & Cembella A. D. (eds). *Manual on Harmful Marine Microalgae*. UNESCO, Paris, pp. 389-432.



*Gymnodinium* spp.

Stein 1878

**Sinonimi:** *Ptychodiscus* Stein 1883 partim, *Ceratodinium* Conrad 1926, *Woloszynskia* Thompson 1951 partim, *Balechina* Loeblich Jr. & Loeblich III 1968, *Aureodinium* Dodge 1982.

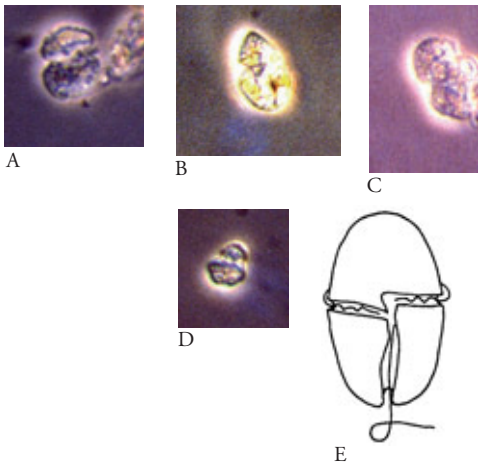
**Caratteristiche morfologiche:** cellule con forma da globosa a biconica più o meno compresse dorsoventralmente, sprovviste di placche cellulosiche spesse ma con anfiesma con sottile reticolatura. Cloroplasti presenti o assenti. Il cingolo può essere equatoriale, leggermente premediano o postmediano, sfalsato a spirale discendente con le estremità che non distano più di 1/5 della lunghezza totale della cellula, oppure chiudersi allo stesso punto. Il grado di sfalsamento del cingolo e l'altezza simile di epicono e ipocono hanno fatto distinguere morfologicamente *Gymnodinium* da *Amphidinium* (cingolo nettamente premediano) e *Gyrodinium* (cingolo sfalsato per più di 1/5 della lunghezza della cellula). Il genere comprende più di 200 specie nano- e microplanctoniche che, data la deformabilità dovuta alla mancanza di una teca rigida, non sono facilmente riconoscibili e si distinguono al MO in base a contorno, dimensione, posizione e dislocazione del cingolo e del solco. Nella tassonomia odierna questi caratteri non sono apparsi tanto conservativi da distinguere i generi, mentre appare esserlo la forma e posizione del solco apicale. Il genere *Gymnodinium* è stato recentemente suddiviso in più generi (*Akashiwo*, *Karenia*, *Karlodinium*, *Takayama*).

**Dimensioni:** 8-50 µm.

**Distribuzione:** in acque da temperate fredde a tropicali, neritiche ed oceaniche; abbondante prevalentemente durante i mesi estivi in TS e AS.

**Stadi di resistenza:** l'incistamento in membrane ialine è riportato da Kofoid & Swezy, 1921.

**Tossicità:** è nota la produzione di tossine Paralytic Shellfish Poisoning (PSP) (*Gymnodinium catenatum*) e Neurotoxic Shellfish Poisoning (NSP) di specie oggi trasferite ad altri generi (*Karenia*, *Hakashiwo*).



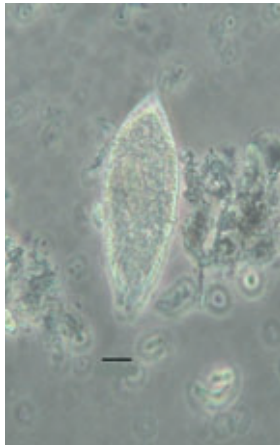
A, B, C e D: esemplari di *Gymnodinium* spp. abbondanti nel TS; E: disegno tratto da Steidinger e Tangen (1997).

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

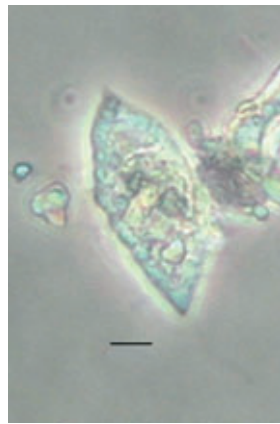
- Daugbjerg, N., Hansen, G., Larsen, J. & Moestrup, Ø. 2000. Phylogeny of some of the major genera of dinoflagellates based on ultrastructure and partial LSU rDNA sequence data, including the erection of three new genera of unarmored dinoflagellates. *Phycologia* 39 (4): 302-317.
- De Salas, M. F., Bolch, C. J. S., Botes, L., Nash, G., Wright, S. W. & Hallegraeff, G. M. 2003. *Takayama* gen. nov. (Gymnodiniales, Dinophyceae), a new genus of unarmored dinoflagellates with sigmoid apical grooves, including the description of two new species. *J. Phycol.* 39: 1233-1246.
- Hansen, G., Moestrup, Ø. & Roberts, K. R. 2000. Light electron microscopical observations on the type species of *Gymnodinium*, *G. fuscum* (Dinophyceae). *Phycologia* 39 (5): 365-376.
- Kofoid, C. A. & Swezy, O. 1921. *The free-living unarmored Dinoflagellata*. Memoirs of the University of California. 5, pp. 564.
- Larsen, J. 1994. Unarmored dinoflagellates from Australian waters. I. The genus *Gymnodinium* (Gymnodiniales, Dinophyceae). *Phycologia* 33: 24-33.
- Steidinger, K. A. & Tangen K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.
- Takayama, H. 1985. Apical grooves of Unarmored Dinoflagellates. *Bull. of Plankt. Soc. of Japan* 32 (2): 129-140.

*Gyrodinium fusiforme*

Kofoed e Swezy 1921



A



B

A e B: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 10  $\mu\text{m}$  (foto di D. Fornasaro); C: visione ventrale, barra = 10  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Dodge, 1982).



C

**Sinonimi:** *Spirodinium fusus* Meunier 1910.

**Caratteristiche morfologiche:** grande cellula con un corpo fusiforme lungo 3-4 volte il diametro, appuntita ad entrambi gli apici. L'epicono è leggermente più acuto dell'ipocono. Il cingolo è largo, poco profondo e comincia circa ad 1/3 della lunghezza, a partire dall'apice e scende in una spirale sinistrorsa fino a circa 1/3 della lunghezza del corpo a partire dall'apice opposto. Il solco è stretto, poco profondo. La superficie cellulare è striata, con piccoli bastoncelli presenti lungo tutto il perimetro della cellula. Il nucleo è ellittico e situato centralmente o anteriormente.

**Dimensioni:** lunghezza 50-125  $\mu\text{m}$ ; larghezza 13-26  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie rilevata sia in acque fredde sia in acque tropicali; cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

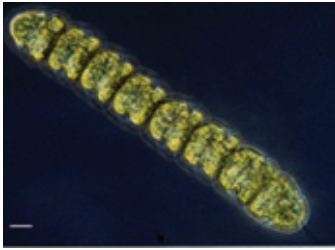
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 1-303.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. 1. Teil, Lieferung 3. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 1-617.
- Schiller, J. 1937. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. 2. Teil, Lieferung 4. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 1-589.

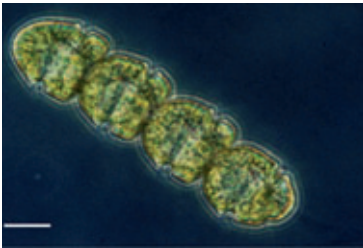
*Gyrodinium impudicum*

Fraga et al. 1995

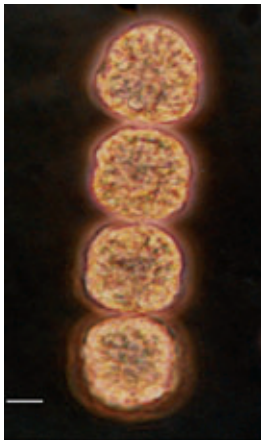


A

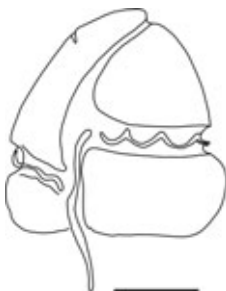
A e B: catene di 8 e 4 individui, materiale vivo, il flagello è osservabile in basso a destra, barra = 20 µm; C: catena di 4 individui, materiale fissato in formalina, barra = 20 µm; D: disegno modificato da Fraga et al. (1995), barra = 10 µm.



B



C



D

**Sinonimi:** *Gymnodinium catenatum* Graham in Bravo (1986), Carrada et al. (1991); *Gymnodinium* cf. *catenatum* Graham in Sannio et al. (1996, 1997); *Gyrodinium* sp. in Fraga et al. (1995).

**Caratteristiche morfologiche:** atecato. Le cellule formano tipicamente catene di circa quattro individui ma possono essere anche solitarie. La forma delle cellule varia in rapporto alla posizione nella catena (terminale anteriore: epicono appuntito, ipocono appiattito; terminale posteriore: epicono appiattito, ipocono appuntito; intermedia: epicono ed ipocono appiattiti) o all'essere solitarie (epicono ed ipocono appuntiti). L'epicono è generalmente più grande dell'ipocono. Il cingulum è distinto, con dislocamento pari a circa 1/3-1/4 della lunghezza cellulare totale. Sulcus sottile, che penetra nell'epicono e, in prossimità dell'apice, curva in senso antiorario. Numerosi e piccoli cloroplasti allungati. Confuso con *Gymnodinium catenatum*, rispetto al quale non è tossico e presenta cellule e catene di dimensioni inferiori e diverso movimento. Può formare maree rosse.

**Dimensioni:** lunghezza 30-40 µm; larghezza 20-30 µm.

**Distribuzione:** in ambienti lagunari e costieri del Mediterraneo, raramente abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

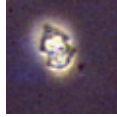
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

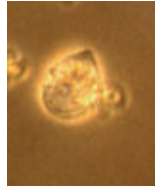
- Carrada, G. C., Casotti, R., Modigh, M. & Saggiomo, V. 1991. Presence of *Gymnodinium catenatum* (Dinophyceae) in a coastal Mediterranean lagoon. *Journal of Plankton Research* 13 (1): 229-238.
- Fraga, S., Bravo, I., Delgado, M., Franco, J. M. & Zapata, M. 1995. Differences between two chain-forming, athecate, red tide dinoflagellates: *Gymnodinium catenatum* Graham and *Gyrodinium* sp.. In: Lassus, P., Arzul, G., Erard-Le Denn, E., Gentien, P. & Marcaillou-Le Baut, C. (eds), *Harmful Marine Algal Blooms*. Lavoisier, Paris, pp. 39-44.
- Fraga, S., Bravo, I., Delgado, M., Franco, J. M. & Zapata, M. 1995. *Gyrodinium impudicum* sp. nov. (Dinophyceae), a non toxic, chain-forming, red tide dinoflagellate. *Phycologia* 34 (6): 514-521.
- Sannio, A., Lugliè, A. & Sechi, N. 1996. The phytoplankton of the internal Gulf of Olbia (North-East Sardinia) between July 1992 and July 1993. *Giorn. Bot. Ital.* 130, pp. 1037-1050.
- Sannio, A., Lugliè, A. & Sechi, N. 1997. Potentially toxic dinoflagellates in Sardinia. *Plant Biosystems* 131(1): 73-78. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 1-589.

*Heterocapsa minima*

Pomroy 1989



A



B

A e B: due tipici esemplari rilevati nel TS; C: disegno di *H. minima*, barra = 5  $\mu\text{m}$ .



C



**Caratteristiche morfologiche:** piccole cellule tectate appiattite dorsoventralmente con epiteca conica più larga rispetto all'ipoteca arrotondata. La teca è composta da placche molto sottili prive di ornamenti superficiali con suture non chiaramente visibili, tanto che al MO può essere confusa con una forma gymnodinoide. Il cingolo è sinistrorso discendente leggermente submediano, senza collare. Il solco è ampio. Possono essere evidenti molti plastidi parietali e il nucleo che si colloca dietro al cingolo. Le piccole dimensioni e la scarsa consistenza delle placche ne rendono difficile la distinzione al MO rispetto alle altre piccole forme, come *H. pygmaea* (epicono ed ipocono più globosi), *H. niei* (cintura più mediana) e *H. rotundata* (fungiforme).

**Dimensioni:** lunghezza 8-12  $\mu\text{m}$ ; larghezza 6-7  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** neritica e oceanica, presente anche in ambienti lagunari; abbondante nel TS specialmente durante i mesi estivi.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

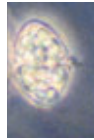
- Morrill, L. C. & Loeblich, A. R. III. 1981. A survey for body scales in dinoflagellates and a revision of *Cachonina* and *Heterocapsa* (Pyrrhophyta). *J. Plankton Res.* 3: 53-65.
- Pomroy, A. J. 1989. Scanning Electron Microscopy of *Heterocapsa minima* sp. nov. (Dinophyceae) and its Seasonal Distribution in the Celtic Sea. *Br. phycol. J.*, vol. 24: 131-135.
- Sournia, A. 1984. Classification et nomenclature de divers dinoflagellés marins (Dinophyceae), *Phycologia* 23: 345-355.

*Heterocapsa niei*

(Loeblich III) Morrill et Loeblich III 1981



A



B

A e B: due esemplari con evidenti cloroplasti; C: disegno di *H. niei*, barra = 3  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Cachonina niei* Loeblich III 1968, *Cachonina hallii* (Freudenthal et Lee) Dodge 1982.

**Caratteristiche morfologiche:** piccole cellule tectate lievemente compresse dorsoventralmente con una struttura tectale molto delicata. La cintura in posizione equatoriale separa un'epiteca conica da un'ipoteca di aspetto più arrotondato e di dimensioni molto simili. Sono ben evidenti numerosi cloroplasti posti vicino alla parete ed un nucleo sferico situato nell'ipocono. E' difficile la distinzione al MO rispetto alle altre piccole forme, come *H. pygmaea* (epicono ed ipocono più globosi) ed *H. minima* (epicono più appuntito e più largo dell'ipocono arrotondato).

**Dimensioni:** lunghezza 12-20  $\mu$ m; larghezza 9-13  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque da temperate a tropicali, neritiche e di estuario; specie abbondante in AS, TS (particolarmente in estate) e TC.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

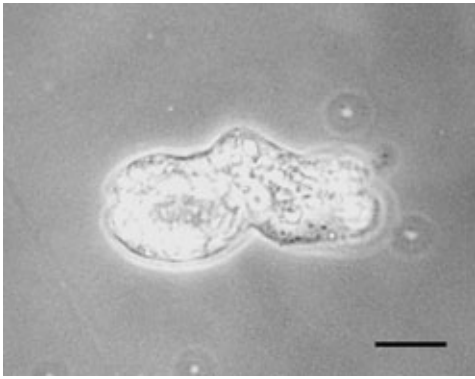
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 260 + VII tav.
- Gómez, F. 2002. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Morrill, L. C. & Loeblich, III A. R. 1981. A survey for body scales in dinoflagellates and a revision of *Cachonina* and *Heterocapsa* (Phyrophyta). *Journ. of Plankton Research*, 3 (1): 53-65.
- Sournia, A. 1984: Classification et nomenclature de divers dinoflagellés marins (Dinophyceae). *Phycologia* 23: 345-355.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.



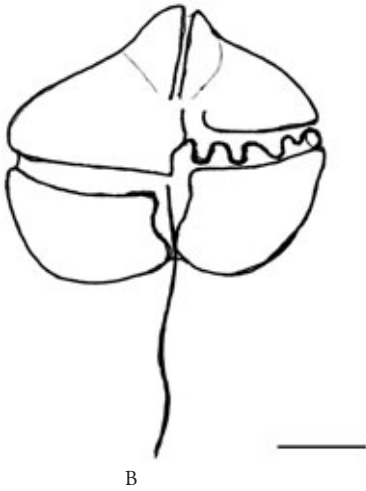
*Karenia* spp.

G. Hansen &amp; Moestrup 2000



A

A: *Karenia* cf. *papilionacea* in contrasto di fase;  
B: disegno schematico di *Karenia brevis*, barra = 10 µm.



B

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato non tecato autotrofo. Nelle specie del genere *Karenia* G. Hansen & Moestrup 2000, le cellule sono di forma variabile, da globulare a ellissoidale, appiattite dorsoventralmente, provviste di un numero variabile di cloroplasti (1-40) di color giallo-verde.

Caratteristico è il solco apicale, di forma lineare, che origina dalla parte ventrale dell'epiteca, poco sopra l'estensione ventrale del solco, attraversa l'apice della cellula e termina nella porzione dorsale dell'epicono. Il riconoscimento al MO è possibile solo su campioni di materiale non fissato, osservati in contrasto di fase interferenziale. I principali caratteri da considerare per il riconoscimento specifico sono: forma e dimensione della cellula, forma e localizzazione del nucleo, morfologia ed estensione del solco e del solco apicale, presenza/assenza di una protrusione apicale.

**Dimensioni:** specie di dimensioni comprese tra 13 e 37 µm in lunghezza e 10-35 µm in larghezza.

**Distribuzione:** in Mediterraneo sono state segnalate *Karenia* cf. *mikimotoi* (coste catalane e Tirreno), *K.* cf. *papilionacea* (Tirreno) e *K. brevis* (Egeo), segnalazioni che andrebbero confermate da analisi in ME.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** molte specie sono ittiotossiche; è stata dimostrata la produzione di brevetossina in *Karenia brevis* e di galattolipidi in *Karenia mikimotoi*.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Daugbjerg, N., Hansen, G., Larsen, J. & Moestrup, Ø. 2000. Phylogeny of some of the major genera of dinoflagellates based on ultrastructure and partial LSU rDNA sequence data, including the erection of three new genera of unarmoured dinoflagellates. *Phycologia* 39: 302-17.
- Haywood A. J., Steidinger K. A., Truby E. W., Bergquist P. R., Bergquist P. L., Adamson J. & Mackenzie L. 2004. Comparative morphology and molecular phylogenetic analysis of three new species of the genus *Karenia* (Dinophyceae) from New Zealand. *J. Phycol.* 40: 165-179.
- Hansen, G., Daugbjerg, N. & Henriksen, P. 2000. Comparative study of *Gymnodinium mikimotoi* and *Gymnodinium aureolum* comb. nov. (= *Gyrodinium aureolum*) based on morphology, pigment composition, and molecular data. *J. Phycol.* 36: 394-410.
- Yang, Z. B., Hodgkiss, I. J. & Hansen, G. 2001. *Karenia longicanalis* sp. nov. (Dinophyceae): a new bloom-forming species isolated from Hong Kong, May 1998. *Bot. Mar.* 44: 67-74.



*Katodinium rotundatum*

(Lohmann) Loeblich III 1965



A

A: fotografia di M. Pompei, barra = 5  $\mu$ m; B: disegno modificato da Steidinger & Tangen (1997), barra = 5  $\mu$ m.



B

**Sinonimi:** *Massartia rotundata* (Lohm.) Schiller.

**Caratteristiche morfologiche:** tecato, per la presenza di fini piastre tecali all'interno delle vescicole, non osservabili al MO. Per questo motivo è stato proposto il trasferimento di questa specie al genere *Heterocapsa*. Le cellule hanno forma di fungo, sono piccole, con l'epiteca più grande dell'ipoteca sia in lunghezza che in larghezza. Presenza di un poro apicale o di un'apertura in una scanalatura apicale curva. Presenza di cloroplasti.

**Dimensioni:** circa 12-14  $\mu$ m di lunghezza e circa 6-10  $\mu$ m di larghezza.

**Distribuzione:** comune negli estuari di zone temperate e tropicali; raramente abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae). In: Kolkwitz R. (ed.), *Flagellatae. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. 1 Teil. Johnson Reprint Corporation, New York-London, pp. 438-439.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 454, 456.

*Kofoidinium velleoides*

Pavillard 1928

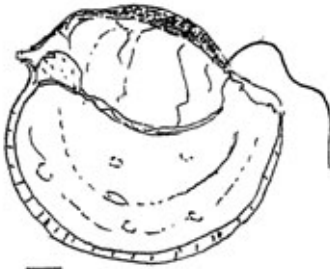


A



B

A: cellula *in vivo*; B: cellula fissata con soluzione di Lugol; C: disegno, barra = 20  $\mu\text{m}$ .



C

**Caratteristiche morfologiche:** cellula voluminosa, trasparente e con una “cupola” extracellulare ed emisferica sopra l’epiteca non sempre visibile. Epicono ridotto e cingolo stretto, il cui lato sinistro è anteriore all’epicono e forma una “cresta”. Ipocono arrotondato, compresso lateralmente a formare un “piatto” o “*velum*” e contenente un grande nucleo. *Velum* bordato da una stretta banda contenente mucocisti. Assenza di tentacolo. Stadi di sviluppo simili a *Gymnodinium* e *Amphidinium*. Specie fagotrofa. Possibile simbiosi con zooxantelle.

**Dimensioni:** ampiezza 100-300  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** costiera e di mare aperto, acque da temperate a tropicali. Cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

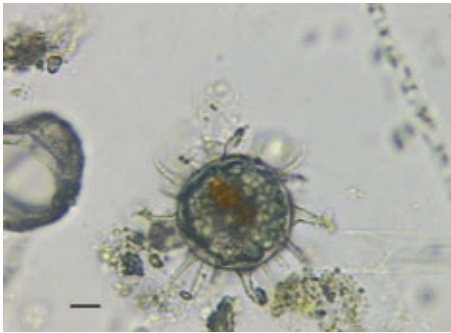
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Balech, E. 1988. *Los Dinoflagelados del Atlantico Sudoccidental*. In “Publicaciones Especiales del Instituto Espanol de Oceanografia. N°1, pp. 310. Madrid, Spain.
- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty’s Stationery Office, pp. 303.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

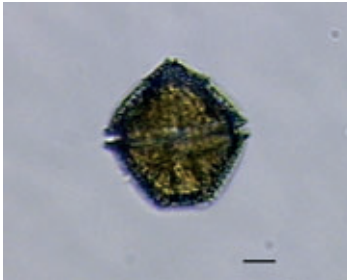
*Lingulodinium polyedrum*

(Stein) Dodge 1989



A

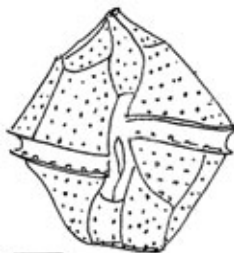
A: cisti; B: cellula *in vivo*; C: teche; D: disegno, barra = 10 µm.



B



C



D

**Sinonimi:** *Gonyaulax polyedra* Stein 1883, *Lingulodinium machaerophorum* (Deflandre et Cookson) Wall 1967 (cisti), *Hystriosphæridium machaerophorum* Deflandre et Cookson 1955 (cisti).

**Caratteristiche morfologiche:** cellule di forma poliedrica, senza spine antapicali e senza corno apicale. Le placche tecali sono spesse, ben definite e grossolanamente areolate, con pori nelle depressioni. Cingolo quasi equatoriale, profondamente scavato, sfalsato di 1-2 volte l'ampiezza della cellula; in vista apicale sono visibili sottili nervature. Tabulazione: Po, 3', 3°, 6", 6c, 7s, 6"', 2'''. La placca del poro apicale (Po) presenta internamente delle creste ellittiche. La prima placca apicale (1'), lunga e stretta, è in contatto diretto con Po e presenta un poro ventrale sul lato destro. Il solco incide leggermente l'epiteca e più profondamente l'ipoteca. Cloroplasti arancione scuro-marroni.

**Dimensioni:** lunghezza 40-54 µm; larghezza 37-53 µm.

**Distribuzione:** specie marina, planctonica, bioluminescente. Cosmopolita in acque calde temperate e tropicali. Può originare acque colorate (ruggine-marrone).

**Stadi di resistenza:** cisti caratteristiche, incolore, sferiche (diametro 35-50 µm), spinose; le spine possono superare i 17 µm di lunghezza e presentano spinule nella parte distale. Le cisti sono in grado di fossilizzare.

**Tossicità:** specie potenzialmente produttrice di yessotossine, tossine liposolubili, storicamente incluse nel gruppo delle DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Tubaro, A., Sidari, L., Della Loggia, R. & Yasumoto, T. 1998. Occurrence of yessotoxin-like toxins in phytoplankton and mussels from northern Adriatic Sea. In: Reguera, B., Blanco, J., Fernández, M. L. & Wyatt, T. (eds). *Harmful Algae*. Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp. 470-472.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

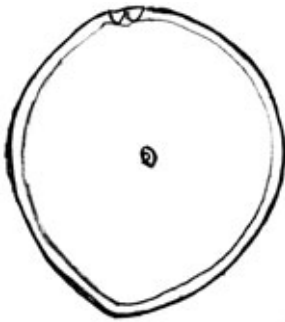
*Mesoporus adriaticus*

(Schiller) Lillick 1928



A

A: cellula in contrasto interferenziale; B: disegno schematico, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato tecato autotrofo. Cellule di media grandezza, di forma ovoidale lateralmente compressa. Su ogni valva è presente un poro centrale a forma di imbuto poco profondo, con un'apertura circolare esterna di piccole dimensioni. In visione laterale la cellula è più o meno asimmetrica, con lati piuttosto convessi ed estremità antapicale leggermente appuntita. Al MO si distingue da *M. perforatus* per la forma leggermente appuntita della regione antapicale e da *M. globulus* per la presenza in quest'ultimo di un'apertura ovale invece che circolare. Dodge (1982) propone che *M. adriaticus*, *M. globulus*, *M. perforatus* e *M. bisimpressus* siano da considerare un'unica specie, cui spetta il nome di *M. perforatus*.

**Dimensioni:** lunghezza 20-22  $\mu\text{m}$ ; larghezza 15-18  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie ritrovata in Mediterraneo lungo le coste catalane, ed in Italia lungo le coste adriatiche, nel Golfo di Napoli e Golfo di Salerno, e lungo le coste calabresi.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

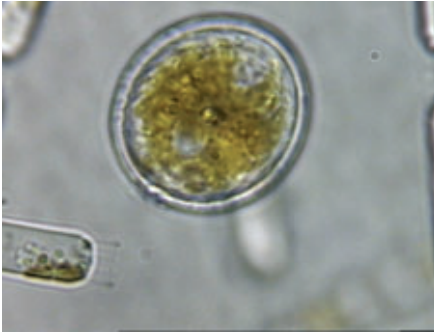
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*, ed. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 310.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare CNEN, pp. 1-193.
- Toriumi, S. & Nemoto, T. 1985. Morphological observations on *Mesoporus perforatus* (Dinophyceae). *Jpn. J. Phycol.* 33: 210-214.

*Mesoporus perforatus*

(Gran) Lillick 1937

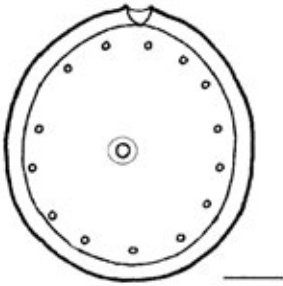


A



B

A: cellula *in vivo*; B: teca mostrante la depressione conica centrale e i pori periferici; C: disegno, barra = 5  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Exuviaella perforata* Gran 1915.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula di piccola taglia, rotonda od ovale in vista laterale. Al centro di entrambe le valve si trova una depressione conica (poro); nell'area periferica sono allineati pori più piccoli. Nel punto di giunzione delle teche si osserva una banda di sutura piuttosto larga con increspature. Autotrofa.

**Dimensioni:** lunghezza 14-27  $\mu$ m; larghezza 18-21  $\mu$ m.

**Distribuzione:** da oceanica a neritica, acque da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

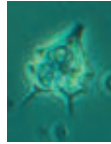
- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Minuscula bipes*

(Paulsen 1904) Lebour 1975

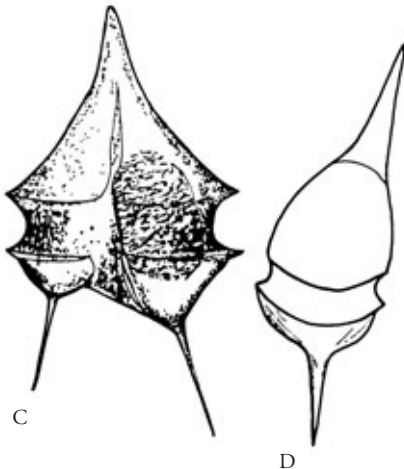


A



B

A: è possibile osservare il cingolo leggermente ascendente verso destra; B: sono ben visibili le spine divergenti e di diversa lunghezza; C e D: visione ventrale e laterale della cellula, barra = 10  $\mu\text{m}$  (disegni tratti da Schiller, 1937).



C

D

**Sinonimi:** *Glenodinium bipes* Paulsen 1904, *Peridinium minusculum* Pavillard 1905, *Protoperidinium bipes* (Paulsen 1904) Balech 1974.

**Caratteristiche morfologiche:** epitoca triangolare in sezione longitudinale; la cellula possiede un corno anteriore ben sviluppato. Ipoteca corta, con due rigonfiamenti posteriori alle cui estremità sono situate lunghe spine ben rigide, divergenti e leggermente diverse in lunghezza. Il cingolo è largo e diritto o leggermente ascendente verso destra. Schema delle placche variabile: 4' (placche apicali), 3a (placche anteriori intercalari), 6'' (placche precingolari), 5''' (placche postcingolari), 2'''' (placche antapicali). Manca la settima placca precingolare, per questo la sesta è molto grande e prende il posto della settima. **Dimensioni:** lunghezza 23-35  $\mu\text{m}$  (spine incluse); larghezza 15-22  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie neritica, eurialina; per lo più cosmopolita, presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

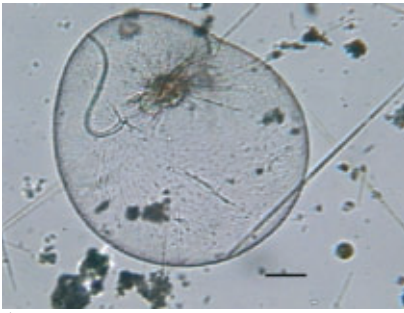
**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Pankow, H. 1976. *Algenflora der Ostsee*. VEB Gustav Fisher Verlag Jena, pp. 493.  
Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) 2 Teil*. In: Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland Österreich und der Schweiz. Akad. Verlags, Leipzig, pp. 589.



*Noctiluca scintillans*

(Macartnei) Kofoid et Swezy 1921



A

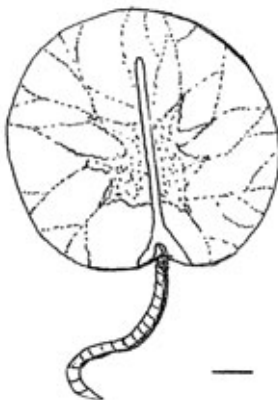


B



C

A: cellula *in vivo*; B: cellula nella sua forma distesa e cellula “collassata”; C: gameti gimnodinioidi sul margine destro della cellula; D: disegno modificato da Steidinger, & Tangen (1996), barra = 20  $\mu$ m.



D

**Sinonimi:** *Medusa scintillans* Macartney 1810, *Noctiluca miliaris* Suriray 1836.

**Caratteristiche morfologiche:** specie atecata, manca la suddivisione in epicono e ipocono. Cellula molto grande, di forma più o meno sferica. Ampia e profonda infossatura ventrale in cui alloggiavano un flagello, un piccolo rostro (estensione della parete cellulare) ed un tentacolo striato. Cloroplasti assenti, citoplasma per la maggior parte poco colorato. Sono presenti diversi vacuoli. Vicino alla infossatura ventrale è localizzato un grosso nucleo da cui dipartono strie citoplasmatiche che si estendono verso la periferia della cellula. Specie non fotosintetica, eterotrofa e fagotrofa. La presenza di simbionti fotosintetici, come quelli del genere *Pedinomonas*, può determinare la colorazione verde del citoplasma. Si riproduce sia asessualmente, tramite scissione binaria, che sessualmente attraverso la formazione di isogameti. I gameti gimnodinioidi, prodotti sul margine destro della cellula, hanno un singolo flagello e nucleo dinocariotico. Specie quasi sempre bioluminescente.

**Dimensioni:** diametro 200-2000  $\mu$ m.

**Distribuzione:** specie neritica; cosmopolita in acque fredde e calde. Spesso dà luogo a maree colorate (color arancio).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non produce tossine ma è in grado di accumulare nel vacuolo grandi quantità di ammoniaca che vengono rilasciate nell'ambiente provocando, durante le fioriture, morie di pesci e invertebrati marini.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Horner, A. H. 2002. In: A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton. Biopress Ltd., pp. 130.
- Lee R. E. 1999. Phycology. 3<sup>rd</sup> Edition. Cambridge University Press, pp. 614.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-589.

*Ornithocercus magnificus*

Stein 1883



A



B



C



D



E



F

A: schema; B e C: esemplari in vista laterale, barra = 10 µm; D, E ed F: esemplari con cianobatteri simbiotici nella camera cingolare: vista laterale (D), semilaterale (E), dorsale (F), barra = 10 µm.

**Sinonimi:** *Histioneis magnifica* Murray 1899, *Histioneis magnificus* Lemmermann 1899.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule circolari in vista laterale, compresse, con ampie estensioni membranose emergenti dai bordi del cingolo (collaretti) e del solco (alette). La specie è caratterizzata da un'ampia estensione solcale sinistra la cui metà posteriore è trilobata, con aree interstiziali profondamente arcuate. Superficie areolata con pori sparsi. Manca di cloroplasti, tuttavia nello spazio creato fra le due estensioni cingolari (camera cingolare) si possono rilevare, in acque oligotrofiche, cianobatteri fotosintetici simbiotici.

**Dimensioni:** diametro in vista laterale 30-80 µm.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

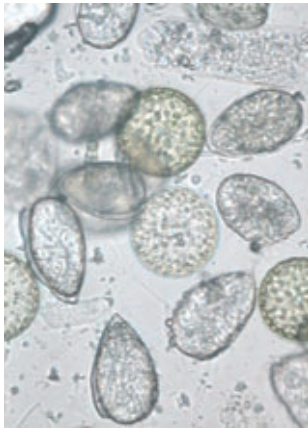
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Fensome, R. A., Taylor, F. J. R., Norris, G., Sarjeant, W. A. S., Wharton, D. I. & Williams, G. L. 1993. *A Classification of Living and Fossil Dinoflagellates*. Sheridan Press, pp. 351.
- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Schiller, J. 1933. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. I Teil, Lieferung 3. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 617.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Ostreopsis ovata*

Fukuyo 1981



A



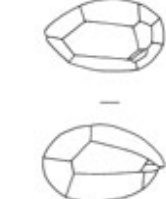
B



C



D



D

A: fioritura di *O. ovata*; B, C e D: singoli esemplari; E: disegno modificato da Fukuyo (1990), barra = 10  $\mu$ m.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula ovata, quasi a forma di goccia, compressa antero-posteriormente. Epiteca ed ipoteca non differiscono molto di forma. Superficie della teca liscia, ornamentata con piccolissimi pori. Otto piastre. In visione ventrale il cingolo presenta due strutture: una piastra ventrale con poro ed una piastra curva e rigida adiacente. Molti cromatofori dorati. Nucleo ovato in posizione posteriore.

**Dimensioni:** lunghezza 47-55  $\mu$ m; larghezza 27-35  $\mu$ m.

**Distribuzione:** ticoplanctonica, acque calde, di origine tropicale. Negli ultimi anni presente in maniera cospicua durante il periodo estivo lungo i litorali tirrenici, liguri-occidentali e adriatici.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

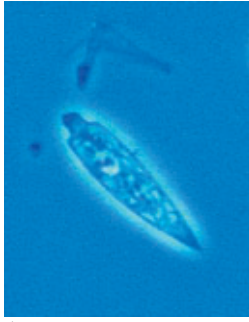
**Tossicità:** produce una tossina i cui effetti sono ancora da chiarire.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Fukuyo, Y., Takano, Chilara, H. M. & Matsuoka, K. (eds.) 1990. "Red Tide Organisms in Japan." Uchida Rokakuho, Tokyo, pp. 407.
- Steidinger, K. A. and Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 419.

*Oxytoxum cf. caudatum*

Schiller 1937



A

A: *Oxytoxum cf. caudatum* (Adriatico settentrionale);  
 B: *Oxytoxum caudatum* ridisegnato da Dodge & Saunders (1985), barra = 10  $\mu$ m.



B

**Sinonimi:** *Oxytoxum nanum* Holldal 1953, *O. rampii* Sournia 1973.

**Caratteristiche morfologiche:** la cellula ha la forma di una punta di lancia rovesciata, con un largo cingolo situato verso l'estremità anteriore. L'epiteca è molto più piccola dell'ipoteca ed ha forma circa conica, con una leggera protuberanza centrale. L'ipoteca è piriforme e appuntita all'estremità, e nella parte terminale curva leggermente verso destra. La teca è estremamente fragile ed ha una superficie liscia, senza placche visibili.

**Dimensioni:** *O. caudatum* secondo Dodge & Saunders (1985) ha lunghezza 20-25  $\mu$ m; nell'Adriatico sono spesso osservate forme di lunghezza maggiore (fino a 45  $\mu$ m), classificate come *O. cf. caudatum*.

**Distribuzione:** nell'Adriatico *O. cf. caudatum* è più abbondante nel periodo estivo, anche se può essere presente in molti mesi dell'anno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. & Saunders, R. D. 1985. A partial revision of the genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with the aid of Scanning Electron Microscopy. *Botanica Marina* 28: 99-122.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N. RT/BIO (80) 8, pp. 193.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) 2 Teil*. Dr L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Band 10, Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. Leipzig, pp. 591.

*Oxytoxum scolopax*

Stein 1883



A



B

A e B: esemplari di *O. scolopax*; C: disegno, barra = 20  $\mu$ m.



C

**Caratteristiche morfologiche:** cellula fusiforme. Epiteca globiforme, prolungata in una spina o corno. Ipoteca molto più allungata, terminante quasi sempre con un bulbo da cui si diparte una lunga e ben distinta spina. Cingolo ben scavato.

**Dimensioni:** lunghezza 95-123  $\mu$ m; larghezza 7-30  $\mu$ m.

**Distribuzione:** cosmopolita, più frequente in acque da calde a temperate. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Balech, E. 1988. Los dinoflagellados del Atlantico sudoccidental. In: *Publicaciones Especiales del Instituto Espagnol de Oceanografia*, No. 1. Madrid, Spain, pp. 310.
- Delgado, M. & Fortuño, J. M. 1991. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterraneo. *Scientia Marina* No. 55 (Suppl.1): pp. 1-133.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1980. "Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee". *CNEN-RT/BIO(80)* 8. Roma, pp. 71.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. I. Teil, Lieferung 3. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 589.



*Oxytoxum variabile*

Schiller 1937



A

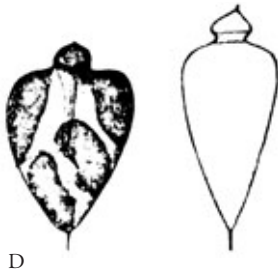


B



C

A e B: due esemplari con morfologia diversa dell'ipoteca; C: teca vuota di una forma tipica; D: disegno modificato da Schiller (1937).



D

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tecate di piccole dimensioni che presentano alta variabilità morfologica. L'epiteca è ridotta (circa 3/4 dell'ipoteca) a forma di cono corto ed appiattito. L'ipoteca conica è di larghezza variabile con lati più o meno convessi ed una sottile spina antapicale. La sottigliezza della teca può fare apparire questa specie come una forma nuda, ma è quasi sempre evidente la piccola spina antapicale. Sull'ipoteca è presente anche uno schema caratteristico di creste longitudinali incurvate. Per alcuni autori (Hasle, 1960; Taylor, 1976; Bérard-Therriault et al., 1999) la variabilità morfologica comprende anche la sinonimia con *O. gracile* Schiller.

**Dimensioni:** larghezza 6-12 µm; lunghezza (senza spina) 18-24 µm.

**Distribuzione:** oceanica, di acque da caldo-temperate a tropicali. Rilevata in AS e TS durante tutto l'anno, più abbondante durante i mesi estivi.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

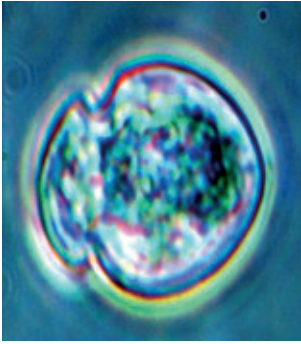
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Dodge, J. D. & Saunders, R. D. 1985. A partial revision of the genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with aid of scanning electron microscopy. *Botanica Marina*, 28: 99-122.
- Gómez, F. 2002. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina*, 46: 215-242.
- Hasle, G. R. 1960. Phytoplankton and ciliate species from the Tropical Pacific. *Skr. Norske Vidensk-Akad. Mat-Naturv. Kl.* 2, pp. 50.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. RT/BIO (80), CNEN, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1935-1937. Dinoflagellatae (Peridineae) Monographischer Behandlung. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Band X; Teil 2, Akademische Verlag, Leipzig, pp. 589.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R. 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. *Bibliotheca Bot.* 132: 1-234.



*Oxytoxum viride*

Schiller



A

A: individuo fissato (formalina), barra = 10  $\mu$ m; B: disegno modificato da Rampi & Bernard (1980), barra = 10  $\mu$ m.



B

**Caratteristiche morfologiche:** tecato, con sola spina antapicale e pareti lisce, senza ornamentazione apparente. Epiteca bassa ed arrotondata, ipoteca leggermente a forma di cuore, solco trasversale stretto. Presenza di cromatofori.

**Dimensioni:** larghezza 14-16  $\mu$ m; lunghezza 18-24  $\mu$ m.

**Distribuzione:** poco frequente lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Rampi, L. & Bernard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee*. CNEN-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 129.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae). In: Kolkwitz R. (ed.), *Flagellatae. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. 1 Teil. Johnson Reprint Corporation, New York-London, pp. 456.

*Podolampas palmipes*

(Stein) 1883

**Sinonimi:** *Parrocelia* (Gourret) 1883.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tecate piriformi di grandi dimensioni. L'epiteca si restringe in un collo lungo e sottile mentre l'ipoteca è molto ridotta (1/10 della lunghezza della cellula) e non è visibile la regione cingolare. Il polo apicale è allungato e può mostrare una proiezione a spina, le due spine antapicali alate sono diverse tra loro, con la destra lunga circa metà della sinistra. Questa caratteristica delle spine, insieme alla forma generale della cellula, distingue *P. palmipes* da *P. bipes* (cellula più larga nella parte post-mediana) e *P. elegans* (polo apicale più allungato e spine lunghe e divergenti). Il nucleo è allungato ed è posto nella metà destra della cellula presso la regione cingolare.

**Dimensioni:** lunghezza corpo (senza spine) 70-106 µm; larghezza 20-37 µm; spina destra 14-23 µm; spina sinistra 24-28 µm.

**Distribuzione:** oceanica, di acque caldo-temperate. Segnalata in TS nei mesi primaverili soprattutto al largo, e in AC.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

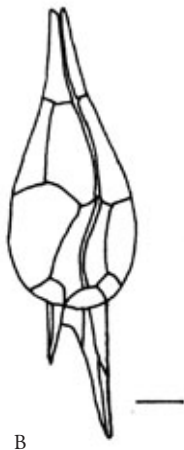
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1963. La familia Podolampacea (Dinoflagellata). *Bol. Inst. biol. mar., Mar del Plata* 2: 1-33.
- Balech, E. 1980. On thecal morphology of dinoflagellates with special emphasis on cingular and sulcal plates. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnologia Universidad Nacional Autonoma de Mexico* 7: 57-68.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 260 + VII tav.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. RT/BIO (80), CNEN, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1935-1937. Dinoflagellatae (Peridineae) Monographischer Behandlung. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Band X; Teil 2, Akademische Verlag, Leipzig, pp. 589.
- Steidinger, K.A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C.R. (ed.), 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.



A

A: esemplare in vista dorsale; B: esemplare non fissato (foto di M. Pompei); C: disegno tratto da Balech (1980), barra = 10 µm.



B

*Pronoctiluca acuta*

(Lohmann) Schiller 1933



A

A: cellula in contrasto di fase; B: disegno schematico, barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Rhyncomonas acuta* Lohmann 1902.

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato non tecato eterotrofo di taglia media. Cellule fusiformi dotate di un tentacolo mobile apicale e due flagelli anteriori. Si differenzia dalle altre specie congeneriche per la forma appuntita dell'antapice.

**Dimensioni:** lunghezza circa 30  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. In Italia la specie è stata segnalata nel Golfo di Napoli, nel Mar Ligure e lungo le coste toscane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

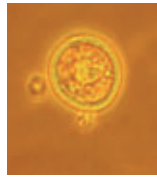
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Schiller, J. 1933. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung 1. Teil*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 617.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In *Identifying Marine Phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas) Academic Press, San Diego, pp. 387-584.
- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques, pp. 387.

*Prorocentrum balticum*

(Lohmann) Loeblich III 1970



A



B

A: esemplare osservato nel TS; B: disegno tratto da Schiller (1937).

**Sinonimi:** *Exuviaella baltica* Lohmann 1908, *Prorocentrum pomoideum* Bursa 1959, *Exuviaella aequatorialis* Hasle 1960.

**Caratteristiche morfologiche:** piccole cellule tectate da tonde a leggermente ovali in visione valvare, piuttosto rotonde in visione laterale con due piccole proiezioni apicali che circondano l'area periflagellare. La teca è composta da due placche coperte da spine sottili e su cui sono presenti anche alcuni pori diffusi, caratteristiche non visibili al MO. Questa specie può essere confusa con *P. minimum*, ma se ne distingue per la presenza delle proiezioni apicali, per la maggior rotondità e la taglia generalmente più piccola. La sua tassonomia necessita comunque una revisione.

**Dimensioni:** lunghezza 9-10 µm; larghezza 7-20 µm.

**Distribuzione:** in acque da temperate fredde a tropicali, neritiche ed oceaniche; in Mar Adriatico e nel TS più abbondante dalla primavera all'autunno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** associata a maree tossiche (Silva, 1956) ma non confermata la produzione di tossine.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 103-125.
- Faust, M. A., Larsen, J. & Moestrup, O. 1999. Potentially toxic phytoplankton. 3. Genus *Prorocentrum* (Dinophyceae), *ICES Identification Leaflets for Plankton*. Leaflet No. 184: 1-23.
- Schiller, J. 1935-1937. Dinoflagellatae (Peridineae) Monographischer Behandlung. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Band X; Teil 2, Akademische Verlag, Leipzig, pp. 589.
- Silva, E. S. 1956. 'Red water' por *Exuviaella baltica* Lohm. Com simultanea mortandade de peixes nas aguas litorais de Angola. *Trab. Missao Biol. Mar.* (Lisboa) 4: 73-84.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.
- Toriumi, S. 1980. *Prorocentrum* species (Dinophyceae) causing red tide in Japanese coastal waters. *Bull. Plank. Soc. Jap.* 27: 105-112.
- Zotter, J. 1979. *Exuviaella baltica*: a bloom organism of the Galveston Bay system. In: D.L. Taylor & H.H. Seliger (eds.), *Toxic Dinoflagellate Blooms*, Elsevier/North-Holland, New York, pp. 195-198.

*Prorocentrum compressum*

(Bailey) Abé ex Dodge, 1975

**Sinonimi:** *Pyxidicula compressa* Bailey 1850, *Exuviaella compressa* Ostenfeld 1899, *Prorocentrum bidens* Schiller 1928.

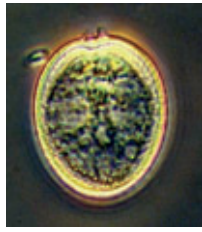
**Caratteristiche morfologiche:** cellule tectate di medie dimensioni con contorno da ellittico a ovoide in vista valvare e compresso lateralmente. Nell'area periflagellare (apicale) le placche si estendono in due proiezioni simili a spine opposte quasi sempre visibili al MO. Le placche tecali presentano depressioni e sono uniformemente cosparse di pori. Due cloroplasti appiattiti. Le dimensioni e la forma la distinguono nettamente dalle altre specie di *Prorocentrum*.

**Dimensioni:** lunghezza 27–50 µm; larghezza 24–37 µm.

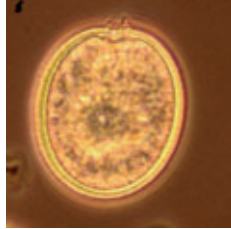
**Distribuzione:** in acque da freddo-temperate a tropicali, neritiche ed oceaniche; rilevata particolarmente in estate in TS e AS.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.



A



B

A e B: esemplari con proiezioni evidenti:  
C: disegno, barra = 5 µm.



C

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Dodge, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 103-125.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 260 + VII tav.
- Gómez, F. 2002. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Loeblich, A. R. Jr. & Loeblich, A. R. III. 1966. Index to the genera, subgenera, and sections of the Pyrrophyta. In: *Studies in Tropical Oceanography* 3: 67-79.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.

*Prorocentrum gracile*

(Schütt) 1895



A



B



C

A e B: esemplari con visione differente della spina apicale; C: teca con arrangiamento dei pori; D: disegno, barra = 10 µm.



D

**Sinonimi:** *P. macrurus* Athanassopoulous 1931, *P. hentschellii* Schiller 1933, *P. sigmoides* Böhm 1933, *P. diamantinae* Wood 1963.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule tecate medio-grandi piriformi con estremità anteriore arrotondata e posteriore appuntita. Spina anteriore lunga ed acuminata che appare alata in visione laterale. La superficie delle placche tecali è perforata dai pori delle tricocisti che sono tipicamente disposti in file radiali. Può esser confuso con *P. micans* dal quale però differisce per le proporzioni tra le dimensioni del corpo cellulare (lunghezza più del doppio della larghezza, a differenza di *P. micans* che è più largo e cuoriforme) e per la spina anteriore più lunga.

**Dimensioni:** lunghezza 40–65 µm; larghezza 22–27 µm; spina 10–13 µm.

**Distribuzione:** in acque da freddo-temperate a tropicali, principalmente neritica ed estuariare; rilevata nel Mar Adriatico e nel TS, particolarmente in estate.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Dodge, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 103-125.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 260 + VII tav.
- Faust, M. A., Larsen, J. & Moestrup, Ø. 1999. Potentially toxic phytoplankton. 3. Genus *Prorocentrum* (Dinophyceae). In: *ICES Identification Leaflets for Plankton*. (Ed. by J.A. Lindley), pp. 1-24. ICES, Leaflet no. 184, Copenhagen.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.
- Throndsen, J. 1983. Ultra- and Nanoplankton Flagellates from Coastal Waters of Southern Honshu and Kyushu, Japan (including some results from the western part of the Kuroshio off Honshu). *Working party on taxonomy in the Akashiwo Mondai Kenkyukai Fishing Ground Preservation Division, Fish.*



*Prorocentrum lima*

(Ehrenberg) Dodge 1975

**Sinonimi:** *Cryptomonas lima* Ehrenberg 1860, *Exuviaella lima* (Ehrenberg) Bütschli 1885, *Exuviella marina* var. *lima* (Shiller) Schiller 1931.

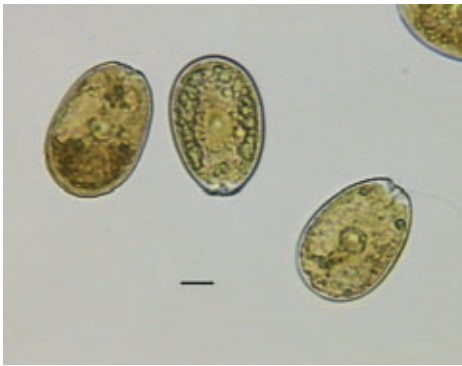
**Caratteristiche morfologiche:** cellula di taglia medio-piccola, allargata postmedialmente, con una depressione nell'area centrale. L'area periflagellare consiste in una depressione superficiale di forma a V sulla valva destra. In ciascuna valva sono presenti 50-60 piccoli pori marginali (utili per la distinzione fra le specie) e 60-100 pori di dimensioni maggiori sparsi su tutta la superficie valvare tranne che nell'area centrale. Occasionalmente i pori marginali possono essere assenti. Nelle cellule più vecchie la superficie diviene vermiculata. Specie fotosintetica contenente 2 cloroplasti, 1 pirenoide centrale e 1 grande nucleo nella parte posteriore.

**Dimensioni:** lunghezza 30-50 µm; larghezza 20-40 µm.

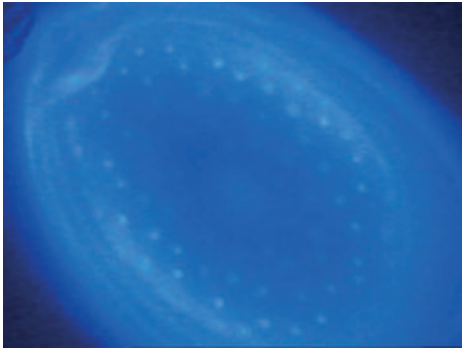
**Distribuzione:** specie neritica ed estuarina, bentonica ed epifitica; può essere ticoplanctonica. Cosmopolita. In coltura le cellule raramente nuotano liberamente, ma aderiscono alle pareti tramite filamenti mucosi, originando degli ammassi cellulari.

**Stadi di resistenza:** durante il ciclo vitale producono cisti poco colorate (diametro 70-75 µm) e rotonde, con una parete a tre strati.

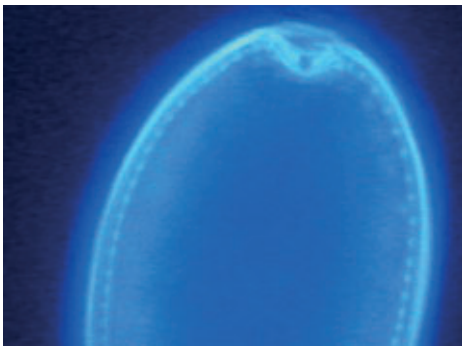
**Tossicità:** Produce tossine del tipo Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP): acido ocadaico, DTX-1, DTX-2, DTX-4, un prorocentrolide e una Fast Acting Toxin (FAT).



A

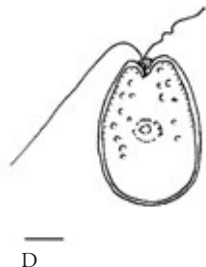


B



C

A: cellule *in vivo*; B e C: cellule in epifluorescenza che mettono in evidenza i pori sulla valva;  
D: disegno, barra = 10 µm.



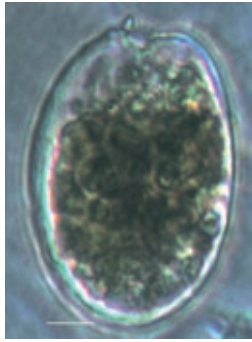
D

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Faust, M. A. & Gullledge R. A. 2002. In: *Identifying Harmful Marine Dinoflagellates*. Smithsonian Institution, Contributions from the United States National Herbarium, 42: 1-144.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Prorocentrum mexicanum*

Tafall 1942

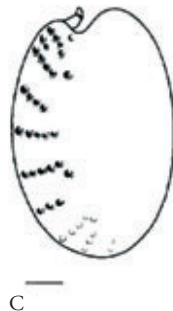


A



B

A: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 5  $\mu$ m (foto A. Lugliè); B: cellula al microscopio elettronico a scansione (SEM), barra = 5  $\mu$ m; C: disegno, barra = 5  $\mu$ m (tratto da Steidinger e Tangen, 1997).



C

**Sinonimo:** *Prorocentrum maximum* Schiller 1937.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula dall'aspetto delicato, di forma ovale, presenta una piccola spina alata in area periflagellare. Il citoplasma si presenta lievemente pigmentato e il nucleo è visibile in area postmediana dove, in depressioni profonde, si dispongono radialmente i pori delle tricocisti, creando delle scanalature diagonali presenti su entrambe le valve. Sono difficilmente visibili al microscopio ottico ma evidenti al microscopio elettronico a scansione. Questa specie può essere confusa con *P. rhathymum*, che presenta la distribuzione radiale delle tricocisti solo sulla valva sinistra.

**Dimensioni:** lunghezza 30-38  $\mu$ m; larghezza 20-25  $\mu$ m.

**Distribuzione:** si trova in ambiente neritico ed estuariare; in acque tropicali e subtropicali; bentonica, può essere ticoplanctonica.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

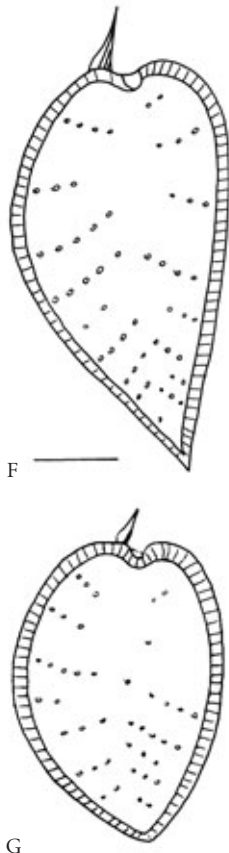
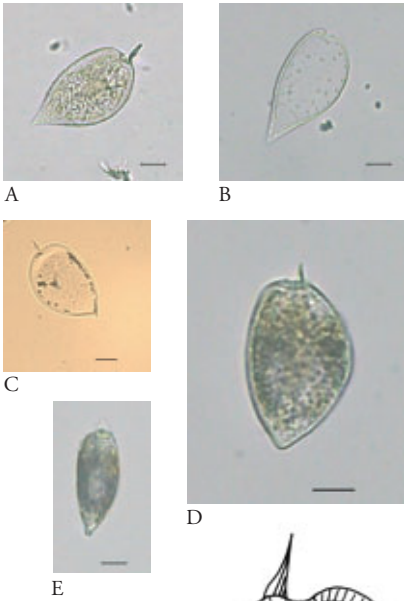
**Tossicità:** produce una tossina di tipo Fast Acting Toxin (FAT) del gruppo delle tossine Ciguatera Fish Poisoning (CFP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cortés-Altamirano, R., Sierra-Beltran, A. P. 2003. Morphology and taxonomy of *Prorocentrum mexicanum* and reinstatement of *Prorocentrum rhathymum* (Dinophyceae). *J. Phycol.* 39: 221-225.
- Russell, F. E. 1991. Ciguateric fishes, ciguatoxin (CTX) and ciguatera poisoning. *J. Toxicol.-Toxin reviews*, 10 (1): 37-62.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.
- Taylor, F. J. R., Fukuyo, Y., Larsen, J. & Hallegraeff, G. M. 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff G. M., Anderson D. M. & Cembella A. D. (eds.) *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, pp. 389-432.
- Tindall, D. R., Dickey, R. W., Carlson, R. D. & Morey-Gaines, G. 1984. Ciguatoxigenic dinoflagellates from the Caribbean Sea. In: Ragelis, E. P. (ed.) *Seafood Toxins*. Am. Chem. Soc. Symposium Ser, Washington, D. C., No. 262: 225-240.

*Prorocentrum micans*

Ehrenberg



A, B e C: esemplari di forme diverse; D ed E: esemplari di una stessa coltura, in vista laterale e mediana; F e G: disegni, barra = 10 µm.

**Sinonimi:** *Prorocentrum schilleri* Böhm in Schiller, 1933, *Prorocentrum levantinoide* Bursa, 1959, *Prorocentrum pacificum* Wood, 1963.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula bivalvata, piriforme, fortemente compressa lateralmente, più larga nella parte centrale. Le dimensioni e soprattutto la forma possono essere molto variabili. Le forme più allungate sono spesso confuse con *P. gracile* e quelle più larghe con *P. scutellum* che sono, comunque, specie molto meno rappresentate rispetto al *P. micans*. Teca a lati diversamente convessi: quello ventrale quasi appiattito, l'altro più arcuato. Apice della valva sinistra con corta e robusta spina alata. Superficie valvare rugosa con piccoli pori sufficientemente densi e pori più grandi che si accumulano in fasce trasversali. Due cloroplasti situati perifericamente. Generalmente sono presenti due vacuoli.

**Dimensioni:** lunghezza 35-70 µm; larghezza 20-50 µm; spina circa 10 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita, eurialina, pelagica, neritica, meno frequentemente oceanica; più abbondante in estate e meno in autunno. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

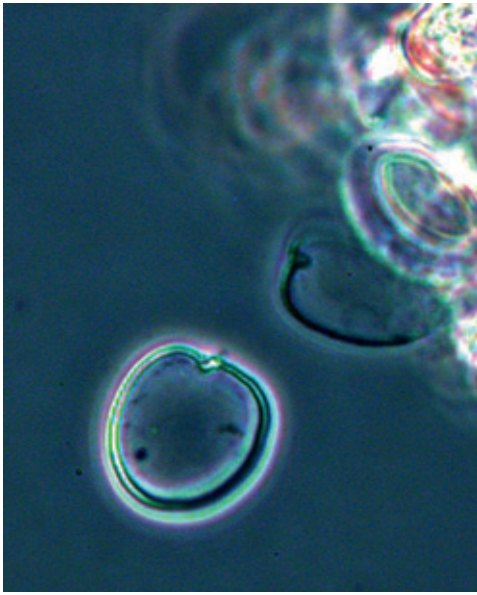
**Tossicità:** specie non tossica. Può rilasciare sostanze che inibiscono lo sviluppo delle diatomee, ma sembra che queste sostanze non entrino nella catena trofica. In caso di fioritura può essere causa di elevato consumo di ossigeno.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

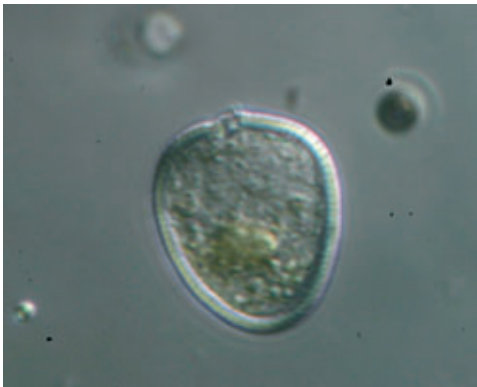
- Delgado, M. & Fortuño, J. M. 1991. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterráneo. *Scientia Marina* 55 (Suppl.1): 1-133.
- Dodge, J. D. 1982. Marine Dinoflagellates of the British Isles. H. M. S. O., London, pp. 303.
- Rampi, L., Bernard, M. 1980. "Chiave per la determinazione delle peridinee mediterranee". *CNEN-RT/BIO(80)* 8. Roma, pp. 71.
- Steidinger, K. A., & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Prorocentrum minimum*

(Pavillard) Schiller 1933



A



B

A e B: *Prorocentrum minimum* (foto di A. Lugliè);  
C: le diverse forme della valva, ridisegnate da  
Dodge (1975), barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** *Exuviaella minima* Pavillard 1916, *Prorocentrum triangulatum* Martin 1929, *P. mariaelebouriae* (Parke & Ballantine, 1957) Loeblich III 1970, *P. cordiformis* Bursa 1959.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule bivalvate, di piccole dimensioni, osservate per lo più in vista valvare ove appaiono ovoidali, triangolari o cuoriformi, mentre sono appiattite in vista laterale. È presente una corta spina apicale, non sempre visibile al microscopio ottico. Le valve sono ricoperte da piccole spine, più larghe alla base e visibili solo in condizioni ottimali. A seconda dell'angolazione, le spine possono apparire come papille arrotondate.

**Dimensioni:** 14-22 x 10-15 µm.

**Distribuzione:** specie planctonica, presente in acque costiere ed estuarine, di mari temperati e tropicali. Nell'Adriatico settentrionale è presente nella tarda primavera-estate, talvolta con abbondanze piuttosto elevate. A volte abbondante anche nel Tirreno (coste sarde).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** specie tossica produttrice di venerupina, un'epatotossina responsabile di sindromi gastrointestinali nell'uomo quali la Venerupin Shellfish Poisoning (VSP). Ha causato morie di bivalvi in Giappone e sembra coinvolta anche nella Diarrhoeic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Balech, E. 1988. Los Dinoflagellados del Atlantico sudoccidental. *Publicaciones especiales Instituto Espanol de Oceanografia*, 1, Madrid, pp. 312.
- Dodge, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 103-125.
- Faust, M. A. & Gulledge, R. A., 2002. *Identifying harmful marine dinoflagellates*. Smithsonian Institution Contributions from the U. S. National Herbarium, 42: 1-144.  
<http://www.nmnh.si.edu/botany/projects/dinoflag/index.htm>.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N. RT/BIO (80) 8, pp. 193.
- Schiller, J. 1933. *Dinoflagellatae (Peridineae) 1 Teil*. Dr L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Band 10, Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H. Leipzig, pp. 617.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.

*Prorocentrum triestinum*

Schiller 1918



A



B

A e B: cellule fotografate in contrasto di fase, barra = 10  $\mu$ m; C: disegno, barra = 10  $\mu$ m (tratto da Steidinger e Tangen, 1997).



C

**Sinonimi:** *Prorocentrum redfeldii* Bursa 1959, *Prorocentrum pyrenoideum* Bursa 1959.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula piccola, arrotondata anteriormente, appuntita posteriormente, con lunghezza pari a circa due volte la larghezza. Anteriormente ha una corta spina apicale e su un lato una depressione nella quale sono situati i pori flagellari. Le piastre tecali presentano i pori delle tricocisti sparsi. Il nucleo è rotondo e situato posteriormente.

**Dimensioni:** lunghezza 18-22  $\mu$ m; larghezza 6-11  $\mu$ m.

**Distribuzione:** neritica ed oceanica, cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 1-303.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle Peridinee Pelagiche Mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare CNEN-RT/B10(80)8.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. 1. Teil, Lieferung 3. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 1-617.
- Schiller, J. 1937. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. 2. Teil, Lieferung 4. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, pp. 1-589.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.



*Protoceratium reticulatum*

(Claparède et Lachmann) Bütschli 1885

**Sinonimi:** *Peridinium reticulatum* Claparède et Lachmann 1859, *Gonyaulax grindleyi* Reinecke 1967.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule da piccole a medio-piccole, di forma poliedrica; placche marcatamente reticolate. Epiteca ad ampio cono con i lati più o meno dritti, più corta dell'ipoteca. L'ipoteca presenta margini da dritti a convessi con antapice di forma arrotondata o squadrata, senza spine. Cingolo profondo, leggermente sfalsato. Poro ventrale disposto sul lato destro della 1'; tabulazione delle placche: Po, 3', 1a, 6'', 1p, 1''' (senza dissociazione delle placche ne risulta difficile la loro localizzazione, a causa della marcata reticolazione che ne oscura i contorni). Poro al centro di ciascuna reticolazione. Cloroplasti presenti.

**Dimensioni:** lunghezza 28-43 µm; larghezza 25-35 µm.

**Distribuzione:** neritica, estuarina; acque da temperate a subtropicali.

**Stadi di resistenza:** cisti sferiche con una fitta corona di sottili spine dalle punte uncinat.

**Tossicità:** specie potenzialmente produttrice di yes-sotossine, tossine liposolubili, storicamente incluse nel gruppo delle Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

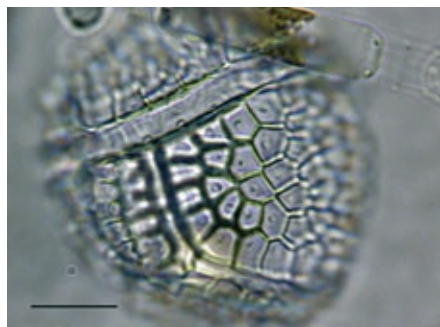
- Boni L., Ceredi, A., Guerrini, F., Milandri, A., Pistocchi, R., Poletti, R. & Pompei, M. 2001. Toxic *Protoceratium reticulatum* (Peridinales, Dinophyta) in the Northern-Western Adriatic Sea (Italy). In: Harmful Algal Blooms 2000. Hallegraeff G. M., Blackburn S. I., Bolch C. J. and Lewis R. J. (eds). Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, pp. 137-140.
- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the british Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.
- Horner, R. A. 2002. *A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton*. Biopress Ltd., pp. 195.
- Satake, M., MacKenzie, L. & Yasumoto, T. 1997. Identification of *Protoceratium reticulatum* as the biogenetic origin of yes-sotoxin. *Nat. Toxins*, 5: 164-167.



A



B



C

A: cellula *in vivo*; B: cisti; C: particolare della teca vista con obiettivo ad immersione 100x; al centro di ogni reticolazione è visibile il poro; D: disegno modificato da Dodge, D. J. (1982), barra = 10 µm.

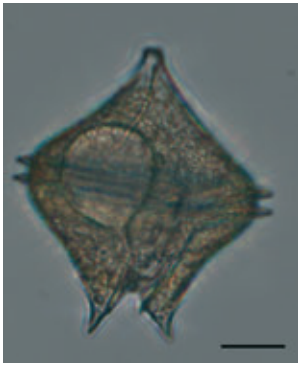


D



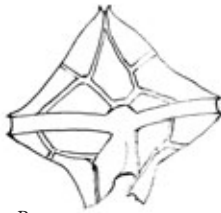
*Protoperidinium crassipes*

(Kofoid) Balech 1974

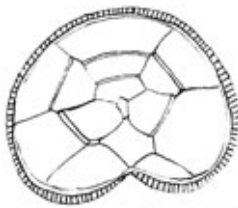


A

A: cellula in visione ventrale, barra = 20  $\mu\text{m}$ ; B: disegno schematico in visione ventrale; C: in visione apicale, barra = 30  $\mu\text{m}$ .



B



C

**Sinonimi:** *Peridinium crassipes* Kofoid.

**Caratteristiche morfologiche:** dinoflagellato tecato eterotrofo. Le cellule sono di media grandezza con un prominente corno apicale e due corni antapicali corti, divergenti e provvisti di piccole spine; il corno antapicale destro è più largo e lungo del sinistro. I lati dell'epiteca sono leggermente convessi in corrispondenza della base e del corno apicale, e concavi verso il centro. I lati dell'ipoteca sono leggermente convessi nella parte anteriore della cellula. Possiede placche cingolari molto larghe e alette cingolari provviste di raggi. Placca 1' meta e placca 2a quadra. Il cingolo è discendente di uno o due volte la larghezza cingolare. La superficie cellulare è scolpita da una reticolatura più o meno accentuata e da pori distribuiti irregolarmente.

**Dimensioni:** lunghezza 70-80  $\mu\text{m}$ ; larghezza 68-75  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie cosmopolita presente sia in acque costiere che di largo. In Italia è stata rinvenuta lungo le coste dell'Emilia-Romagna e nel Golfo di Napoli.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

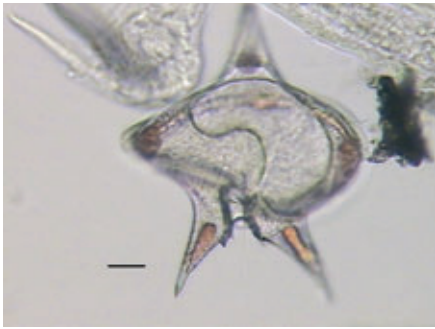
**Tossicità:** specie produttrice di azaspiracide, che causa sintomi di DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) nell'uomo.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

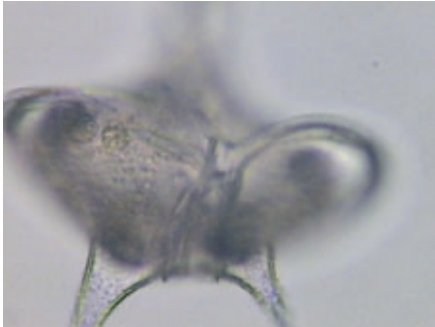
- Balech, E. 1974. El genero *Protoperidinium* Bergh, 1881 (*Peridinium* Bergh, 1831, partim). *Mus. Arg. C. Nat. B. Rivadavia Hidrobiologia* 4: 1-79.
- James, K. J., Moroneya, C., Rodena, C., Satakeb, M., Yasumoto, T., Lehanea, M. & Fureya, A. 2003. Ubiquitous 'benign' alga emerges as the cause of shellfish contamination responsible for the human toxic syndrome, azaspiracid poisoning. *Toxicon* 41: 145-51.

*Protoperidinium depressum*

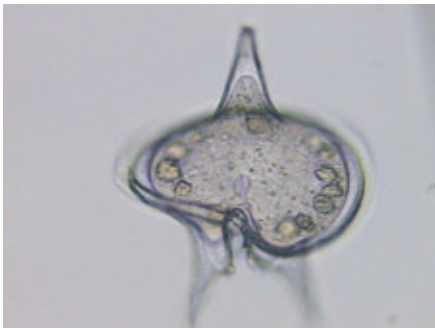
(Bailey) Balech 1974



A

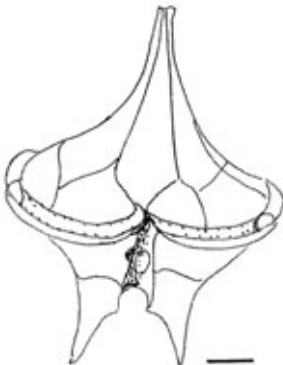


B



C

A e C: cellule *in vivo* in vista ventrale (in A sono visibili le granulazioni rosa); B: particolare dei solchi; D: disegno modificato da Schiller J., (1937), barra = 20  $\mu$ m.



D

**Sinonimi:** *Peridinium depressum* Bailey 1855.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula tecata, larga, compressa nel piano dorso-ventrale. Corno apicale prominente, corni antapicali lunghi e divergenti. Lati della teca concavi verso gli apici e convessi verso il cingolo. Cingolo discendente (con lato sinistro più alto del lato destro) due volte circa la sua ampiezza. Solco profondamente scavato. Superficie reticolata. Prima placca apicale (1') ortho, seconda placca intercalare anteriore (2a) quadra. Cellula con granulazioni rosa. Fagotrofa. Bioluminescente.

**Dimensioni:** lunghezza 116-200  $\mu$ m; larghezza 110-150  $\mu$ m.

**Distribuzione:** costiera ed oceanica. Spesso origina fioriture nelle acque calde estuarine. Acque da temperate a tropicali. Cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

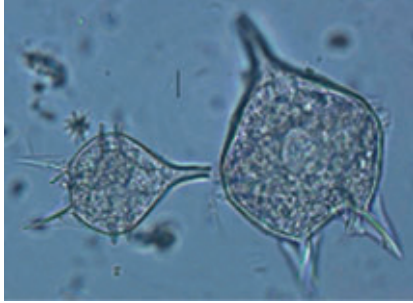
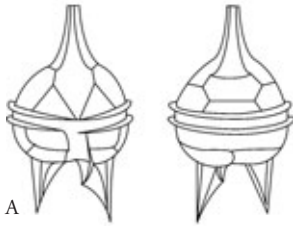
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

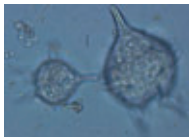
- Horner, R. A. 2002. *A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton*. Biopress Ltd., pp. 195.
- Schiller J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae)*. In monographischer Behandlung. 2. Teil. In "Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz", pp. 591. Accademische Verlagsgesellschaft, M. B. H., Leipzig.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-589.

*Protoperidinium diabolus*

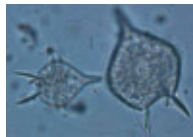
(Cleve) Balech 1974



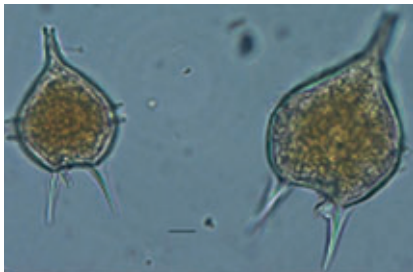
B



C



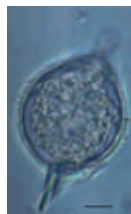
D



E



F



G



H

A: schema in vista ventrale e dorsale, modificato da Rampi & Bernhard (1980); B, C, D ed E: esemplari di diverse dimensioni a fuoco differente, barra = 10  $\mu$ m. In B l'individuo più grande è in vista ventrale ed il più piccolo in vista dorsale; in C si osservano le viste inverse; in D sono evidenziate le spine aliformi; in E colorazione con Lugol; F: individuo in vista laterale, barra = 10  $\mu$ m; G e H: individui in vista semilaterale, barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Peridinium diabolus* Cleve 1900 [include *P. longipes* (Karsten) Balech 1974], *Peridinium formosum* Pavillard 1909, *Peridinium macrospinum* Mangin 1912, *Peridinium longispinum* Mangin 1930, *Peridinium pellucidum* Carisso 1911, *Peridinium (divergens) longipes* Karsten 1907.

**Caratteristiche morfologiche:** teca piriforme larga, a contorni arrotondati. Lungo corno apicale conico. Due spine ipotecali principali alate divergenti ed una spina accessoria prominente curvata che ha origine da una lista solcale sinistra. Notevole somiglianza con *Protoperidinium longipes* (Karsten) Balech 1974, che manifesta un corno apicale più sottile e più allungato, un'epiteca quasi triangolare e spine ipotecali più lunghe e più divergenti. Non fotosintetico.

**Dimensioni:** lunghezza 85-180  $\mu$ m; larghezza 35-75  $\mu$ m.

**Distribuzione:** acque calde da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

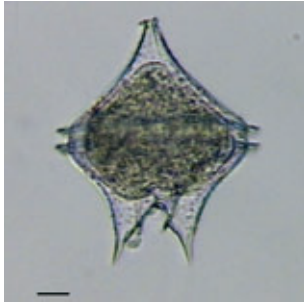
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

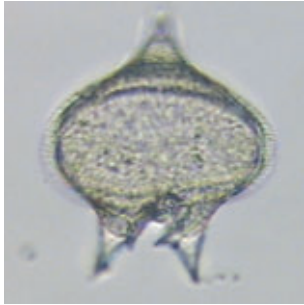
- Gómez, F. 2003. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Botanica Marina* 46: 215-242.
- Gómez, F. & Boicenco L. 2004. An annotated checklist of dinoflagellates in the Black Sea. *Hydrobiologia* 517: 43-59.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1980. *Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (80) 8, Roma, pp. 193.
- Schiller, J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (3, pt.2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 590.
- Trégouboff, G. & Rose, M. 1978. *Manuel de planctologie Méditerranéenne*. C.N.R.S., Paris, pp. 587.

*Protoperidinium divergens*

(Ehrenberg) Balech 1974



A



B



C



D

A: cellula *in vivo* in vista ventrale; B: cellula *in vivo* in vista dorsale; C: cellula in epifluorescenza; D: disegno modificato da Schiller (1937), barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Peridinium divergens* Ehrenberg 1840.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula più lunga che larga; lati della epiteca e della ipoteca concavi. Corno apicale prominente, due corni antapicali divergenti e concavi. Solco leggermente ampio posteriormente, bordato con membrane che si spingono antapicalmente apparendo come spine sul lato dei corni. Cingolo quasi circolare leggermente ascendente (fino a 0,5 volte la sua ampiezza). Superficie fortemente reticolata, con spine nei punti di congiunzione delle reticolazioni. Strie intercalari larghe. Prima placca apicale (1') meta, seconda placca intercalare anteriore (2a) quadra. Cellula con granulazioni rosa. Fagotrofa. Bioluminescente.

**Dimensioni:** lunghezza 80-100  $\mu$ m; larghezza 56-65  $\mu$ m.

**Distribuzione:** prevalentemente costiera, acque da temperate a tropicali. Cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.
- Schiller J. 1937. *Dinoflagellatae (Peridineae)*. In monographischer Behandlung. 2. Teil. In "Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz", pp. 591. Accademische Verlagsgesellschaft, M. B. H., Leipzig.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Protoperidinium oceanicum*

(VanHöffen) Balech 1974



A



B

A: cellula *in vivo* in vista dorsale;  
B: cellula *in vivo* in vista ventrale;  
C: disegno modificato da Dodge D. J. (1982), barra = 20  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Peridinium oceanicum* VanHöffen 1897, *Protoperidinium murrayii* Kofoid 1840.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula tettata grande, corni molto lunghi e stretti. Cingolo obliquo discendente (con lato sinistro più alto del lato destro) da 1 a 1,5 volte la sua ampiezza. Prima placca apicale (1') ortho e seconda placca intercalare anteriore (2a) quadra. Superficie delle placche piuttosto liscia. Può presentare granulazioni rosa. Specie eterotrofa. Bioluminescente.

**Dimensioni:** lunghezza 129-210  $\mu$ m; larghezza 68-128  $\mu$ m.

**Distribuzione:** oceanica e costiera, acque da temperate a tropicali.

**Stadi di resistenza:** cisti.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.  
Horner, R. A. 2002. *A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton*. Biopress Ltd., pp. 195.  
Steidinger, K. A. & Tangen, K. 19. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

***Protoperidinium steini***

(Jørgensen) Balech 1974

**Sinonimi:** *Peridinium steinii* Jørgensen 1889.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula piriforme con un lungo corno apicale ed ipoteca arrotondata con due lunghe alate, parallele o leggermente divaricate. Margini dell'epiteca dritti o leggermente convessi. Superficie della teca reticolata. Prima placca apicale (1') meta e seconda placca intercalare anteriore (2a) penta. Strie intercalari larghe. Cellula colorata di rosa-pallido o giallo. Bioluminescente. Eterotrofa.

**Dimensioni:** lunghezza 39-65 µm; larghezza 22-44 µm; lunghezza delle spine 9-14 µm.

**Distribuzione:** oceanica e neritica. Cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

Horner, R. A. 2002. *A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton*. Biopress Ltd., pp. 195.

Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.



A



B



C

A, B e C: cellule *in vivo*;  
D: disegno modificato  
da Dodge D. J. (1982),  
barra = 10 µm.

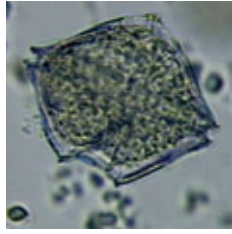


D

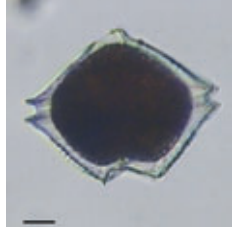


*Protoperidinium subinermis*

(Paulsen) Loeblich III 1970



A

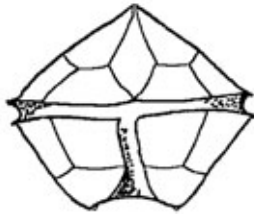


B

A: cellula fissata con formaldeide;

B: cellula fissata con soluzione di Lugol;

C: disegno, barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** *Peridinium subinermis* Paulsen 1904.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula di taglia media a forma pentagonale. Epiteca conica con margini diritti e un corto corno apicale; ipoteca con margini diritti o leggermente convessi. Placche antapicali con due piccole spine ai lati del solco. Cingolo equatoriale e profondo. Superficie di solito finemente reticolata con strie intercalari che, quando presenti, possono essere larghe. Prima placca apicale (1') ortho, seconda intercalare anteriore (2a) quadra o hexa. Bioluminescente.

**Dimensioni:** lunghezza 34-66 µm; larghezza 34-66 µm.

**Distribuzione:** prevalentemente costiera, acque da temperate a tropicali. Cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** cisti.

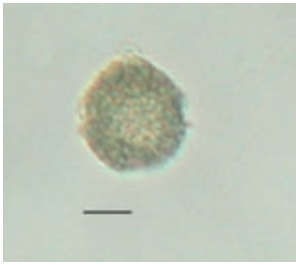
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

Steidinger, K. A. Tangen, K. 1996. *Dinoflagellates*. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 387-584.

*Scrippsiella trochoidea*

(Stein) Loeblich III 1976



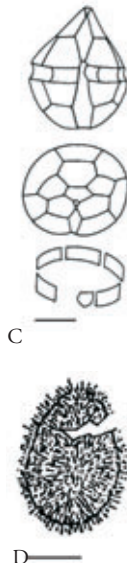
A



B

A: cellula, barra = 10 µm; B: cellula fotografata in contrasto di fase, barra = 10 µm; C: disegno, vista ventrale, apicale e piastre del cingolo, barra = 10 µm (disegno tratto da Steidinger e Tangen, 1997);

D: disegno della cisti, barra = 10 µm (disegno tratto da Matsuoka e Fukuyo, 2000).



C

D

**Sinonimi:** *Glenodinium trochoideum* Stein 1883, *Glenodinium acuminatum* Jørgensen 1899, *Peridinium trochoideum* Lemmermann 1910, *Scrippsiella faeroense* Dickensheets & Cox 1971.

**Caratteristiche morfologiche:** piccola cellula piriforme con un'epiteca conica. Il cingolo è largo, scavato, composto di sei placche; non ci sono proiezioni antapicali. Il solco è largamente scavato e non arriva fino all'antapice. La teca è disseminata di poroidi. I cloroplasti sono abbondanti ed il nucleo si trova in posizione centrale.

**Dimensioni:** lunghezza 16-36 µm; larghezza 20-23 µm.

**Distribuzione:** specie neritica ed estuariale, cosmopolita; è il dinoflagellato scrippsielloide planctonico più comunemente rilevato. Ha causato fioriture primaverili ed estive in Adriatico settentrionale e centrale.

**Stadi di resistenza:** cisti sferica, coperta con più di 50 spine calcaree, semplici, bastoncellari, capitate, con una piccola protuberanza all'estremità distale.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Cabrini, M., Milani, L. & Honsell, G. 1990. Fioritura di *Scrippsiella trochoidea* (Stein) Loeblich III nel Golfo di Trieste. *Oebalia*, 16(2): 599-601.
- Dodge, J. D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 1-303.
- Matsuoka, K. & Fukuyo, Y. 2000. *Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study*. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, pp. 1-29.
- Sellner, K. & Fonda Umani, S. 1990. Dinoflagellate Blooms and Mucilage Production. In: Malone, T., Malej, A., Harding, L.W., Smolaka, N. & Turner, E. R. (eds.) *Coastal and Estuarine Studies*, pp. 173-206.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, pp. 387-584.

*Spatulodinium pseudonociluca*

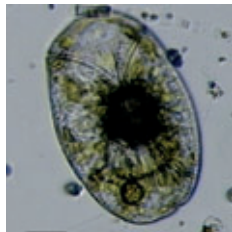
(Pouchet) Cachon et Cachon 1969



A

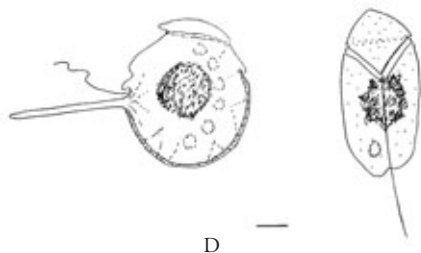


B



C

A: cellula *in vivo*;  
 B: cellula *in vivo* che ha fagocitato microalghe e in cui è visibile, alla base del tentacolo, un piccolo "labbro"; C: stadio gimnodinioide; D: disegno dei due diversi stadi di sviluppo, barra = 20 µm.



D

**Sinonimi:** *Gymnodinium pseudonociluca* Pouchet 1885.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula non tecata, ovale o rotonda, lateralmente compressa con bordo differenziato. Epicono molto piccolo; ipocono arrotondato con tentacolo che fuoriesce ad angolo retto dall'area ventrale e davanti al quale sporge un piccolo "labbro". Tentacolo mobile ma non retrattile, privo di striature, con una lunghezza fino a due volte quella della cellula intera. Grande nucleo centrale, assenza di plastidi. Stadi gimnodinioidi con cingolo, solco ed epicono più marcati e con tentacolo più o meno sviluppato.

**Dimensioni:** lunghezza 100-163 µm; larghezza 89-120 µm; tentacolo: lunghezza 100-168 µm; larghezza 5-10 µm; stadio gimnodinioide: lunghezza 110-200 µm.

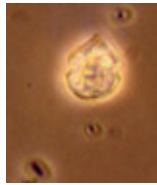
**Distribuzione:** Mediterraneo, Atlantico settentrionale, coste della Corea.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

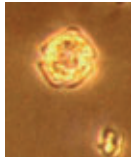
**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.  
 Schiller, J. 1933. *Dinoflagellatae (Peridineae)*. In Monographischer Behandlung. 1. Teil. In: "Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz", pp. 617. Akademische Verlagsgesellschaft, M. B. H., Leipzig.

*Tecati* spp.

A



B



C



D



E

A e B: esemplari attribuibili al genere *Scrippsiella*;  
C e D: esemplari attribuibili al genere *Heterocapsa*;  
E: esemplare in visione laterale.

L'ordine delle *Peridinales* comprende famiglie con caratteristiche morfologiche, forma, dimensioni e spessore delle placche tecali molto differenti. Accanto a generi molto grandi e con placche tecali ben evidenti (*Protoperidinium*) si hanno forme di piccole dimensioni (*Heterocapsa*, *Scrippsiella*, *Enciculifera*) che presentano un rivestimento tecale appena distinguibile al MO ma non abbastanza evidente da permetterne una classificazione precisa.

**Caratteristiche morfologiche:** gli organismi appartenenti a questo gruppo presentano forme dell'epiteca e dell'ipoteca da coniche ad arrotondate con un cingolo più o meno evidente, pressoché mediano, che divide le cellule in un'epiteca e un'ipoteca di dimensioni simili. L'epiteca può essere più o meno appuntita mentre l'ipoteca è generalmente arrotondata tranne rari casi. Le placche tecali sono molto fini e le loro suture non sono discernibili (spesso neanche osservando al MO le teche vuote). E' pertanto difficile richiamare una formula tecale a cui fare riferimento per la classificazione tassonomica. In alcuni individui sono ben visibili i cloroplasti in posizione parietale, mentre il nucleo si colloca a cavallo tra ipoteca ed epitca. I flagelli ed il loro punto di inserzione non sono quasi mai visibili.

**Dimensioni:** lunghezza 14-16  $\mu\text{m}$ ; larghezza 9-12  $\mu\text{m}$ ; lunghezza epitca 6-7  $\mu\text{m}$ ; lunghezza ipoteca 9-10  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** neritica, oceanica, salmastra. Nel TS sono presenti durante tutto l'anno con abbondanze maggiori tra i mesi primaverili e l'autunno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Janofske, D. 2000. *Scrippsiella trochoidea* and *Scrippsiella regalis* nov. comb. (Peridinales, Dinophyceae): a comparison. *J. of Phycology* 36: 178-189.
- Montesor, M., Sgroso, S., Procaccini, G. & Kooistra, W. H. C. F. 2003. Intraspecific diversity in *Scrippsiella trochoidea* (Dinophyceae): evidence for cryptic species. *Phycologia* 42(1): 56-70.
- Sournia, A. 1986. Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées. In: Sournia, A. (ed.) 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. 1, CNRS, Paris, pp. 219.
- Steidinger, K. A. & Tangen, K. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 387-584.

*Torodinium robustum*

Kofoid et Swezy 1921



A



B

A: cellula fissata con soluzione di lugol;  
B: cellula *in vivo*;  
C: disegno modificato da Elbrächter (1979), barra = 10 µm.



C

**Sinonimi:** *Gymnodinium teredo* Schütt 1895, Paulsen 1908.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula priva di teca, fusiforme con epicono molto lungo (4/5 della lunghezza totale) e ipocono ridotto ad una piccola struttura conica. Il cingolo forma una spirale sinistrorsa. Il solco si origina in prossimità dell'apice dell'epicono, forma un anello e discende per incontrarsi con il cingolo. Flagelli collocati nella giunzione fra cingolo e solco. Flagello longitudinale molto piccolo. Nucleo lungo al centro della cellula, cloroplasti o rabdosomi allungati di colore giallo-verdastri (bruni in *T. teredo*). Lunghezza non superiore di 3,5 volte la larghezza (superiore di almeno 4 volte in *T. teredo*).

**Dimensioni:** lunghezza 36-75 µm; larghezza 21-25 µm.

**Distribuzione:** acque temperate e tropicali.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

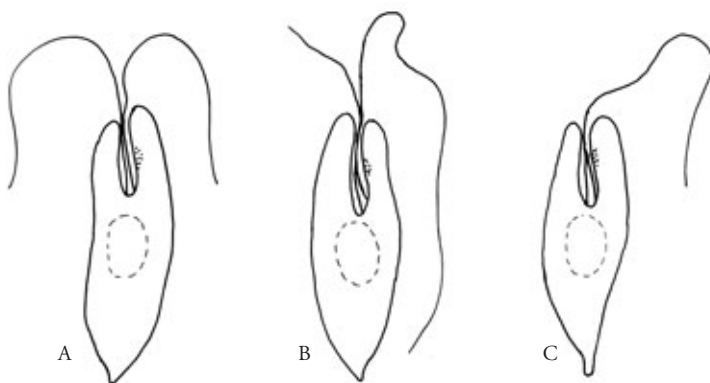
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Dodge, D. J. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. London: Her Majesty's Stationery Office, pp. 303.  
Elbrächter, M. 1979. *On the taxonomy of unarmored dinophytes (Dinophyta) from the Northwest African upwelling region*. "Meteor" Forsch.-Ergebnisse", Berlin, Stuttgart, 30: 1-22.  
Kofoid, C. A. & Swezy, O. 1921. *The free-living unarmored Dinoflagellata*. University of California Press, Chapter XV: 389-394.

## CLASSE: EUGLENOFICEE

La classe delle Euglenophyceae appartiene al phylum delle Euglenophyta. Sono microalghe eucariote unicellulari e flagellate, generalmente di colore verde e di dimensioni relativamente grandi, rientrando per lo più nella frazione microfitoplanctonica (20-200  $\mu\text{m}$ ). Si ritiene che si siano originate, con un singolo evento endosimbiotico, per “cattura” da parte di un protozoo ancestrale fagotrofo di un’alga verde eucariotica o di un suo cloroplasto. Sono organismi molto comuni nelle acque dolci, ove sono favoriti da concentrazioni elevate di composti organici disciolti; alcuni generi sono presenti anche in mare dove raggiungono densità talvolta elevate tanto da colorare l’acqua.



Generi delle Euglenophyceae comuni nel fitoplancton del Mediterraneo: A: *Eutreptia*; B: *Eutreptiella*; C: *Euglena* (ridisegnate da Throndsen, 1997).

**Rivestimento.** La cellula è per lo più avvolta da un rivestimento di natura prevalentemente proteinacea (70-80%), detto *pellicola*, formata da strisce o bande spirali, i cui bordi longitudinali si sovrappongono permettendo uno scorrimento reciproco. Per questo motivo la pellicola consente un’elevata plasticità cellulare e una grande attitudine a deformarsi. Tale proprietà è detta *metabolìa* ed è presente in diversi generi (*Eutreptia*, *Eutreptiella*, *Euglena*). La cellula si contrae e produce un movimento (*movimento euglenoide*) che si osserva quando la cellula non sta nuotando. Altri generi (*Phacus*) hanno una pellicola rigida e non presentano *metabolìa*; in altri, meno comuni in mare, è presente una lorica rigida esterna, a volte colorata da deposizioni minerali.

**Forma.** La cellula è spesso allungata e fusiforme ed ha la parte anteriore ottusa mentre quella posteriore è più o meno acuminata. La forma delle cellule è tuttavia piuttosto variabile a causa della elevata plasticità della pellicola. Nella parte anteriore è presente una depressione, detta *citofaringe* da cui emergono i flagelli, formata da una parte anteriore ristretta, detta *canale*, avente struttura rigida e da una parte posteriore allargata, detta *reservoir*, che viene periodicamente deformata dallo scarico dei vacuoli contrattili.

**Flagelli.** Le Euglenophyceae possiedono 2 (4) flagelli di lunghezza uguale o differente. In alcuni generi il flagello più corto si fonde con la parte distale al flagello lungo e non esce dal citofaringe, per cui le cellule appaiono con un solo flagello. Il numero e lunghezza dei *flagelli emergenti* sono caratteri sistematici. *Ultrastruttura:* in corrispondenza della base di almeno uno dei flagelli è presente un rigonfiamento (*corpo paraflagellare*).



**Cloroplasti.** Variano per numero e forma e appaiono in genere di colore verde, poiché le clorofille non sono mascherate dai pigmenti accessori. Alcune sono incolore, pur presentando plastidi, privi però di pigmenti. *Ultrastruttura:* sono avvolti da tre membrane, la più esterna del CER (*Chloroplast Endoplasmic Reticulum*). I tilacoidi sono in gruppi di tre. A volte è presente un pirenoide.

**Pigmenti.** Clorofilla *a* e *b*,  $\beta$ -carotene, neoxantina, diadinoxantina, astaxantina; quest'ultima se abbondante può conferire una colorazione sanguigna.

**Citologia.** La sostanza di riserva è costituita da granuli di paramylon, un  $\beta$ -1,3 glucano in forma solida, che si accumula nel citoplasma.

Il nucleo, visibile anche a fresco, è relativamente grande e con un grosso nucleolo.

*Ultrastruttura:* come per le Dinoflagellate, il nucleo è di tipo *mesocariotico* con i cromosomi sempre condensati durante tutte le fasi nucleari.

È presente uno *stigma* o *macchia oculare* vicino al corpo paraflagellare; lo stigma consiste di 50-60 subunità, circondate singolarmente o a gruppi da membrane, e contenenti una gran varietà di pigmenti carotenoidi. Esso si trova libero nel citoplasma e non associato al cloroplasto. Il complesso stigma/corpo paraflagellare rappresenta l'organo *fotorecettore* e le cellule che lo possiedono sono dotate di fototassia.

**Nutrizione.** Autotrofe ed auxotrofe. Molto diffusa l'eterotrofia facoltativa o mixotrofia.

**Riproduzione.** Prevalentemente agamica, per divisione longitudinale che procede dall'apice alla base.

**Stadi di resistenza.** In condizioni sfavorevoli possono incistarsi perdendo i flagelli, arrotondandosi e rivestendosi di una parete mucillaginosa. Le cisti accumulano sostanze di riserva tra cui ematocroma.

**Identificazione.** L'identificazione si basa non tanto sulla forma che appare spesso 'sciancata' per l'elevata plasticità della pellicola, quanto su dimensioni della cellula, numero e forma dei cloroplasti, numero e lunghezza dei flagelli emergenti. I generi marini più comuni sono *Euglena* (un flagello), *Eutreptia* (due flagelli uguali) ed *Eutreptiella* (due flagelli diseguali).

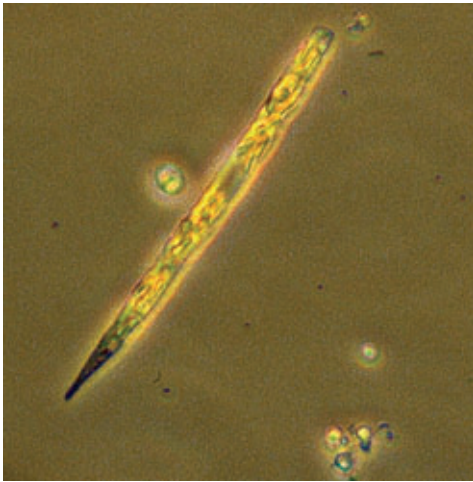
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Butcher, R. W. 1961. *An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part 8: Euglenophyceae = Eugleninae*. Fisheries Investigations, Series 4, London.
- Chrétiennot-Dinet, M. J., 1990. *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 3 Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées. Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées, Tribophycées*. A. Sournia (ed.) Editions du CNRS, pp. 261.
- Huber-Pestalozzi, G., 1955. *Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Band 16, 4 Teil. Euglenophyceen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 606, pl. 114.
- Lee, R. E. 1999. *Phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 614.
- Thronsdon, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.
- Van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1998. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 627.

## EUGLENOFICEE

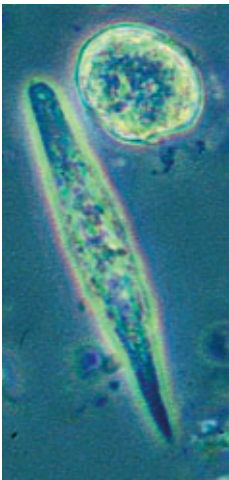
### *Euglena cf. acusformis*

Schiller 1925



A

A e B: *Euglena cf. acusformis* (Adriatico settentrionale); C: *E. acusformis* ridisegnata da Throndsen (1997), barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B



C

**Caratteristiche morfologiche:** cellule fusiformi, strette e allungate e molto appuntite all'apice. Presenti molti cloroplasti verdi, piccoli e lenticolari. È presente un solo flagello, avente lunghezza di circa 2/3 rispetto a quella della cellula. Possiede metabolia.

**Dimensioni:** la lunghezza di *Euglena acusformis* secondo Throndsen (1997) è 40-50  $\mu\text{m}$ ; le forme presenti in Adriatico presentano a volte una lunghezza fino a 100  $\mu\text{m}$ .

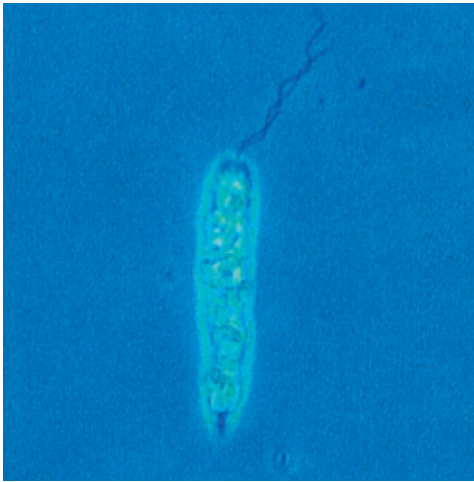
**Distribuzione:** acque costiere e oceaniche; Mar Mediterraneo. Nell'Adriatico compare tipicamente in estate, ma può ritrovarsi anche in altri periodi dell'anno in relazione a fattori diversi, quali ad esempio l'abbondanza delle piogge.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

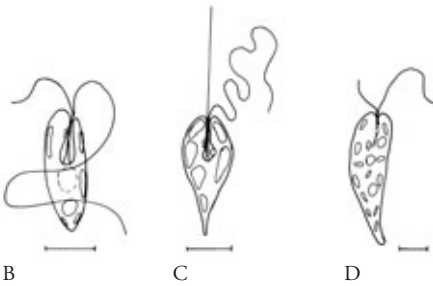
#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Butcher, R. W. 1961. *An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part 8: Euglenophyceae = Eugleninae*. Fisheries Investigations, Series 4, London.
- Pascher, A. 1913. *Die Süßwasser-flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Flagellatae II*. Verlag Von Gustav Fischer, Jena, pp. 192.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

*Eutreptiella* spp.

A

A: *Eutreptiella* sp; B, C e D: specie del genere *Eutreptiella* comuni nel Mediterraneo; B: *E. gymnastica*; C: *E. hirudoidea*; D: *E. marina*, ridisegnato da Throndsen (1997), barra = 10 µm.



B

C

D

**Caratteristiche morfologiche:** cellule fusiformi, provviste di una spiccata metabolia. Presenti due flagelli disuguali ed eterodinamici, di cui il più corto diretto anteriormente durante il movimento e il più lungo diretto posteriormente o lateralmente. Forma e numero di cloroplasti variabile. Le specie si differenziano per le dimensioni, la taglia del reservoir, forma e numero dei cloroplasti, presenza o assenza del pirenoide, dello stigma e dei granuli di paramylon.

**Dimensioni:** lunghezza 17-90 (115) µm.

**Distribuzione:** le specie del genere *Eutreptiella* vivono nelle zone marine costiere e negli ambienti estuari. Nell'Adriatico settentrionale compare tipicamente in estate e occasionalmente anche in autunno. A volte abbondante anche nel Tirreno (Golfo di Napoli).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Butcher, R. W. 1961. *An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part 8: Euglenophyceae = Eugleninae*. Fisheries Investigations, Series 4, London.
- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 3 Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasimnophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées, Tribophycées*. A. Sournia (ed.), Editions du CNRS, pp. 261.
- Huber-Pestalozzi, G. 1955. *Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Band 16, 4 Teil. Euglenophyceen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 606, pl. 114.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.
- Walne, P. L., Moestrup, Ø., Norris, R. E. & Ettl, H. 1986. Light and electron microscopical studies of *Eutreptiella eupharyngea* sp. nov. (Euglenophyceae) from Danish and American waters. *Phycologia* 25: 109-126.

## CLASSE: PRASINOFICEE

**Introduzione.** Le Prasinoficee Moestrup & Thronksen 1988 appartengono alla Divisione delle Chlorophyta e sono considerate tra le alghe più antiche ed che includono i progenitori delle piante verdi Plantae, con le quali hanno in comune la presenza di clorofilla *a* e *b*. Originariamente inserite all'interno delle Cloroficee, le Prasinoficee sono state successivamente separate in base ad alcuni caratteri morfologici e alla presenza di caratteristici pigmenti accessori.

**Ultrastruttura.** Nelle cellule sono presenti uno o due cloroplasti color verde-oliva chiaro al cui interno è presente un pirenoide e, in molte specie, una macchia oculare. Il prodotto di riserva è l'amido, che si accumula attorno al pirenoide o nello stroma del cloroplasto.

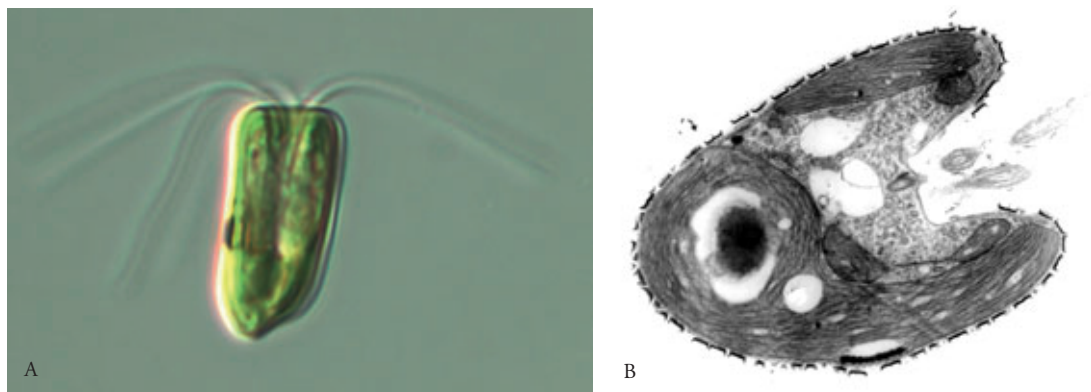


Figura 1: A: cellula di *Pyramimonas* in contrasto interferenziale; B: sezione di una cellula di *Pyramimonas* al TEM.

**Rivestimento.** Nella maggior parte delle specie il corpo cellulare ed i flagelli sono ricoperti da uno o più strati di scaglie organiche, spesso di forma molto complessa, che si originano nell'apparato del Golgi. La forma e il tipo di ornamentazione delle scaglie sono caratteri utilizzati per l'identificazione delle specie che, nella maggior parte dei casi, richiede l'utilizzo della microscopia elettronica.

**Forma.** Le Prasinoficee comprendono sia cellule coccoidi che flagellate, di forma piramidale, sferica o ovoidale, più o meno arrotondata o compressa bilateralmente.

**Flagelli.** I flagelli, presenti in numero di uno, due, quattro, otto o anche sedici, sono inseriti all'apice della cellula o lateralmente.

**Pigmenti.** I pigmenti principali sono la clorofilla *a* e *b*. I pigmenti accessori includono b-carotene, uriolide, prasinoxantina, violaxantina e, nelle Mamiellales, uno speciale pigmento simile alla clorofilla *c*, il Mg-2,4-divinil feoporfirina  $a_5$  monometil estere (MgDVP).

**Nutrizione.** Autotrofa.

**Riproduzione.** Alcune specie hanno un complesso ciclo vitale con l'alternanza di uno stadio flagellato e di uno stadio immobile (chiamato phycoma).

**Identificazione.** I caratteri utilizzati per l'identificazione sono principalmente forma e dimensioni cellulari; nel caso di forme flagellate è utile la modalità di nuoto, il numero e la lunghezza dei flagelli. L'identificazione di molte specie è però affidata alla morfologia delle scaglie, che necessita dell'utilizzo della microscopia elettronica.

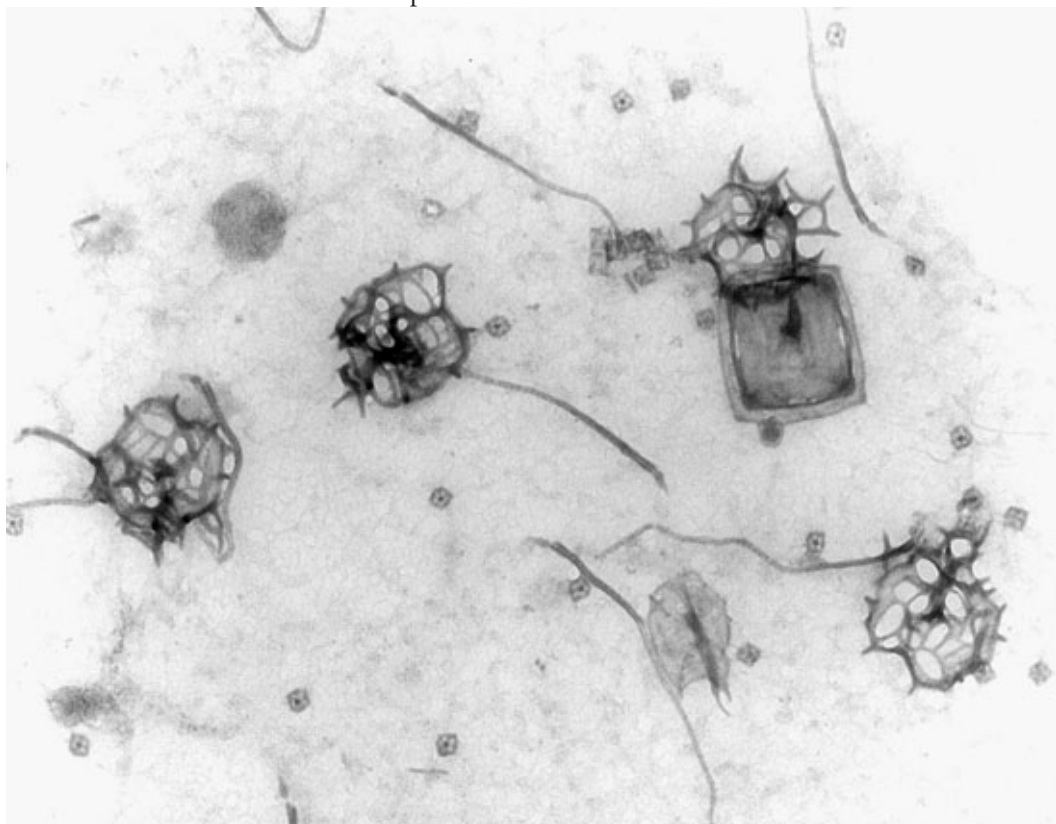


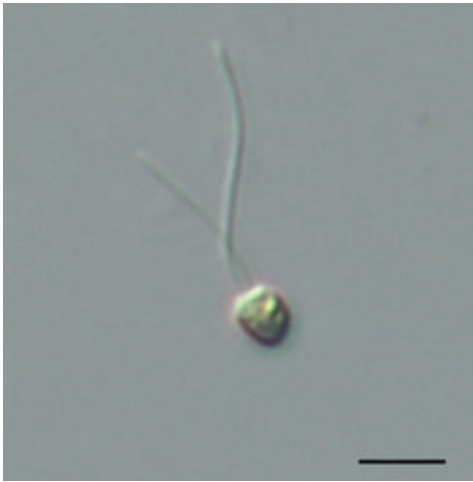
Figura 2: diversi tipi di scaglie di una specie di *Pyramimonas*.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées et Tribophycées. In *Atlas du phytoplancton marin*. (a cura di A. Sournia) CNRS, Paris, pp. 261.
- Throndsen, J. 1997. The Planktonic Marine Flagellates. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas) Academic Press, San Diego, pp. 591-729.
- Van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 623.

*Pseudoscourfieldia marina*

Manton 1975



A

A: cellula in contrasto interferenziale, barra = 5  $\mu\text{m}$ ;B: disegno schematico, barra = 2  $\mu\text{m}$ .

B

**Sinonimi:** *Scourfieldia marina* Throndsen 1969.

**Caratteristiche morfologiche:** flagellato di forma variabile, da conica a ovoidale, con un corpo fortemente appiattito ed una depressione nella parte apicale. Possiede due spessi flagelli di differente lunghezza. In alcuni casi, il flagello lungo risulta quasi diritto mentre quello corto è ripiegato all'indietro intorno al corpo cellulare. La differente lunghezza dei flagelli conferisce alle cellule una propulsione asimmetrica che ha come risultato una rotazione contorta durante il nuoto. È presente un unico cloroplasto, contenente un pirenoide. Questa specie è facilmente identificabile nei campioni fissati per la forma del corpo cellulare e la presenza dei due lunghi e spessi flagelli.

**Dimensioni:** lunghezza della cellula 3,2-5  $\mu\text{m}$ ; lunghezza del flagello lungo 11-15,2  $\mu\text{m}$ ; flagello corto 4-11,4  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie presente lungo le coste norvegesi, danesi e sudafricane. Nel Mediterraneo è stata rinvenuta nel Mar Ionio, nel Golfo di Napoli e lungo le coste marchigiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

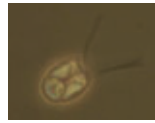
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Manton, I. 1975. Observations on the microanatomy of *Scourfieldia marina* Throndsen and *Scourfieldia caeca* (Korsch.) Belcher et Swale. *Arch. Protistenk.* 117: 358-368.
- Moestrup, Ø. & Throndsen, J. 1988. Light and electron microscopical studies on *Pseudoscourfieldia marina*, a primitive scaly green flagellate (Prasinophyceae) with posterior flagella. *Can. J. Bot.* 66: 1415-1434.



*Pyramimonas* spp.



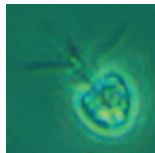
A



B

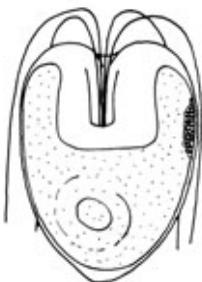


C



D

A, B, C e D: in ciascuna immagine è possibile osservare la forma della cellula (piramidale, ovoidale) ed i quattro flagelli innestati nel mezzo della parte anteriore di essa; E: *Pyramimonas orientalis*; F: *Pyramimonas grossii* (entrambi i disegni sono tratti da Tomas, 1996).



E



F

**Sinonimi:** *Pyramidomonas* Stein 1878.

**Caratteristiche morfologiche:** il genere *Pyramimonas* Schmarda 1850 comprende circa 50 specie, la maggior parte delle quali frequentemente riportate nel plancton marino. Le cellule presentano una simmetria quadrilaterale e forme piramidali o ovoidali, anche se in alcuni preparati, per la loro fragilità, possono perdere la loro forma. La cellula è motile, di colore verde, verde chiaro o verde oliva, con la parte anteriore divisa in 4 lobi verticali. I flagelli sono generalmente 4, raramente 8, uguali e innestati tra i lobi, nel mezzo della parte anteriore; la cellula si presenta nuda. Un grande cloroplasto, semplice o lobato, occupa la maggior parte del volume cellulare, nel suo interno può essere presente un pirenoide, circondato da granuli di amido e situato nella parte posteriore della cellula.

**Dimensioni:** la lunghezza della cellula varia tra 4-35  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** largamente distribuite in acque salmastre, litorali o pelagiche; alcune specie sono presenti anche in acque dolci; ampiamente diffusa nei mari italiani.

**Stadi di resistenza:** specie di acqua dolce o di ambienti intertidali possono occasionalmente incistarsi, perdendo i flagelli: le cisti hanno forma globulare e sono circondate da una spessa membrana a volte ornamentata; con la rottura della cisti vengono rilasciate 4 cellule flagellate.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Butcher, R. W., 1959. *An Introduction Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters, Part I: Introduction and Chlorophyceae*, in Fishery Investigations, Series IV, London, pp. 74.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.

*Tetraselmis* sp.

Stein 1878

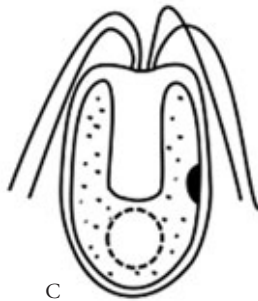


A



B

A: individuo vivo, presenza dei flagelli e loro particolare disposizione, barra = 5  $\mu$ m; B: individuo fissato, presenza di un pirenoide basale, barra = 5  $\mu$ m; C: disegno modificato da Throndsen (1997).



C

**Sinonimi:** *Platymonas* G.S. West 1916.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono solitarie, libere. In sezione frontale sono ovali, in quella trasversale compresse, ellissoidali o quadrangolari arrotondate e spesso presentano una costrizione mediana. I flagelli sono quattro, uguali, generalmente più corti della cellula, ed emergono da una depressione anteriore, piccola ma distinta, che comunica lateralmente tramite due scanalature con la faccia frontale. I flagelli sono comunemente organizzati in due paia, che curvano, ognuno, da un lato opposto della cellula. Il cloroplasto, da giallo-verde a verde brillante, è parietale ed ha un pirenoide basale; può essere lobato e retinato. Normalmente sono presenti uno stigma (laterale rispetto all'inserzione dei flagelli) e vacuoli contrattili. Le scaglie organiche di rivestimento sono organizzate in una teca che s'interrompe con una fessura solo in corrispondenza dell'inserzione dei flagelli. Come per le altre Prasinophyceae, la determinazione al MO su materiale fissato è piuttosto incerta ed è necessaria l'osservazione al ME. Tuttavia su materiale vivo al MO è rilevabile il tipico movimento di avvitamento longitudinale, con improvvisi cambiamenti direzionali e radi periodi di lungo riposo.

**Dimensioni:** 4,5-25  $\mu$ m.

**Distribuzione:** anche abbondante, lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

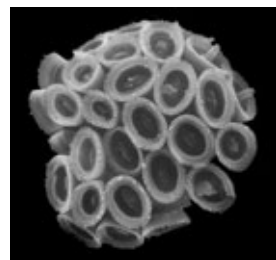
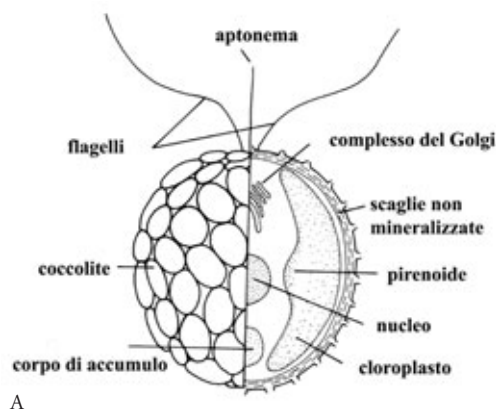
**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Sym, S. D. & Pienaar, R. N. 1993. The class Prasinophyceae. In: Round, F. E. & Chapman D. J. (eds), *Progress in Phycological Research*. Volume 9. Biopress Ltd, Bristol, pp. 292.
- Bourrelly, P. 1972. *Les Algues d'eau douce, algues vertes*. Editions N. Boubée & Cie, Paris, pp. 40.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: C.R. Tomas. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 595, 651, 653, 654, 702.

## CLASSE: PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

**Introduzione:** I Coccolithophorales, volgarmente coccolitoforidi, costituiscono uno dei due ordini della classe Prymnesiophyceae. La maggior parte dei coccolitoforidi vive in ambienti tropicali e subtropicali e, sebbene la loro distribuzione sia prevalentemente oceanica, esiste un certo numero di specie neritiche o presenti in entrambi gli ambienti. I coccolitoforidi giocano un ruolo chiave nei cicli biogeochimici globali, soprattutto nel ciclo del carbonio ma anche nel ciclo dello zolfo.



B  
C  
Figura 1: A: disegno schematico di un coccolitoforide (ridisegnato da Heimdal B. R., 1997); B: cellula di *Syracosphaera pulchra* in contrasto interferenziale; C: cellula di *Syracosphaera mediterranea* al SEM.

**Ultrastruttura.** Uno o due cloroplasti parietali ognuno dei quali contenente un pirenoide. Le lamelle dei cloroplasti sono composte da tre tilacoidi. Ogni cellula possiede diversi mitocondri, l'apparato del Golgi ed un nucleo generalmente posizionato vicino ai plastidi.

**Rivestimento.** Il carattere distintivo e unificante è la presenza di un rivestimento, la coccosfera, formata da elementi calcarei, chiamati coccoliti. Il carbonato di calcio è presente soprattutto nella forma cristallina di calcite. Si possono distinguere due tipi principali di coccoliti, gli olococcoliti e gli eterococcoliti, che differiscono per struttura e modalità di biomineralizzazione. La coccosfera può presentare una zona libera circolare, piana o concava, chiamata area boccale flagellifera, dalla quale fuoriescono i flagelli e l'aptonema. In molte specie, i coccoliti che circondano quest'area si differenziano da quelli parietali per la presenza di un'ornamentazione particolare costituita da aculei, espansioni di diversa forma o spine.

**Forma:** Le cellule, di dimensioni generalmente inferiori ai 10  $\mu\text{m}$  e raramente superiori ai 30  $\mu\text{m}$ , possono avere forma sferica, ovoidale, piriforme o fusiforme.

**Flagelli.** Le forme mobili possiedono due flagelli lisci (senza scaglie) ed un aptonema generalmente più corto dei flagelli.

**Pigmenti.** Clorofilla *a* e *c* e carotenoidi. Il principale prodotto di riserva è un carboidrato simile alla crisolaminarina.

**Nutrizione.** Autotrofa.

**Riproduzione.** I coccolitoforidi si riproducono vegetativamente per fissione binaria. In molti casi sono stati osservati cicli vitali estremamente complessi, caratterizzati da più fasi eteromorfe. Per esempio, il ciclo vitale di *Pleurochrysis carterae* comprende una fase diploide, che include stadi mobili e immobili entrambi ricoperti di eterococcoliti, ed una fase aploide, bentonica e pseudofilamentosa, che può formare gameti nudi mobili; i gameti possono fondersi e formare lo zigote che produrrà i coccoliti. Negli ultimi anni è stato dimostrato che coccolitoforidi molto differenti e ritenuti specie distinte rappresentano, in realtà, fasi diverse di complessi cicli vitali di un'unica specie. Il ritrovamento occasionale nei campioni di plancton di coccosfere combinate, nelle quali sono presenti coccoliti tipici di due "specie" differenti, suggerisce che il fenomeno sia diffuso nell'ambito del gruppo e che la classificazione di questi organismi sia da riconsiderare.

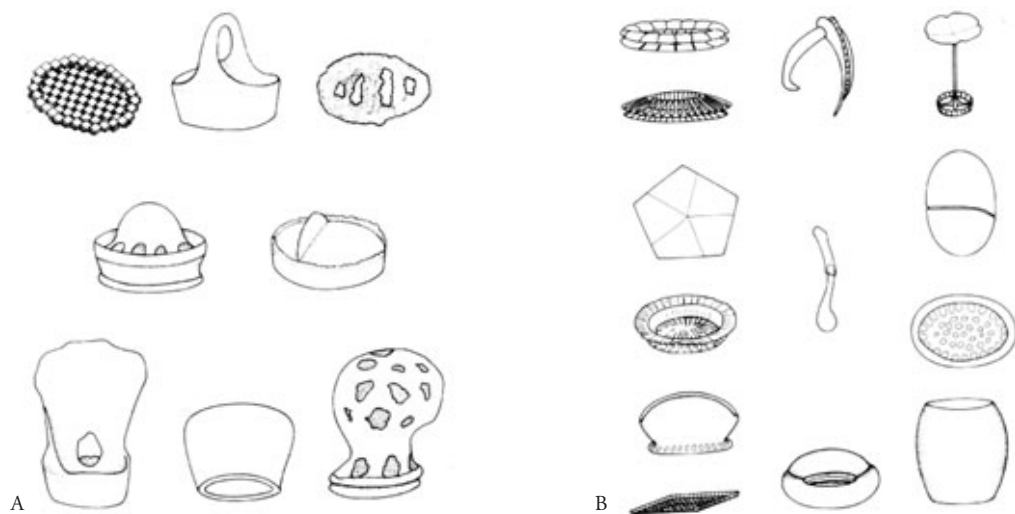


Figura 2: diversi tipi di olococcoliti (A) ed eterococcoliti (B); disegni tratti da Heimdal, B. R. (1997)

**Identificazione.** L'identificazione specifica si basa principalmente su forma e dimensioni delle cellule e sulla morfologia dei coccoliti. Per il riconoscimento di alcune specie è sufficiente l'osservazione al microscopio ottico sia su campioni in vivo che fissati; per altre invece è richiesto l'utilizzo della microscopia elettronica.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Heimdal, B. R. 1997. Modern Coccolithophorids. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas) Academic Press, San Diego, pp. 731-858.
- Cros, L. & Fortuno, J.-M. 2002. Atlas of northwestern Mediterranean coccolithophores. *Sci. Mar.* 66: 7-182.
- Van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 623.

## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Anoplosolenia brasiliensis*

(Lohmann) Deflandre 1952



A

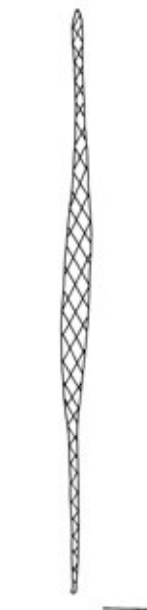


B



C

A, B e C: esemplari di *A. brasiliensis* (Lohmann) Deflandre; D: disegno, barra = 10 µm.



D

**Sinonimi:** *Calciosolenia Granii* Schiller, *Cylindrotheca brasiliensis* Lohmann.

**Caratteristiche morfologiche:** coccospere allungate a forma di fuso, senza spine alle due estremità polari. Coccoliti del tipo scafoliti, a forma di placchette a losanga, disposti in fasce oblique.

**Dimensioni:** lunghezza 70-100 µm; larghezza 4-5 µm.

**Distribuzione:** Oceano Atlantico, Pacifico e Indiano, Mar Mediterraneo. Presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

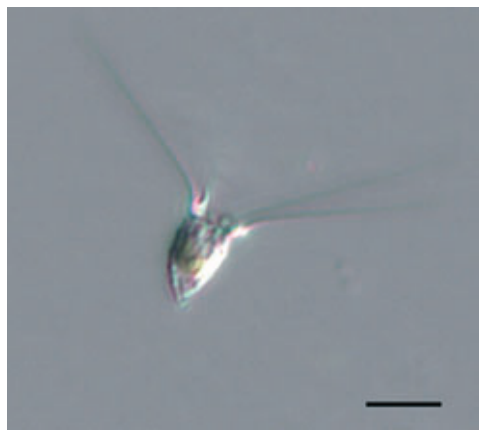
- Borsetti, A. M., & Cati, F. 1972. Il nanoplankton calcareo vivente nel Tirreno centro-meridionale. *Giornale di Geologia Serie 2a* 38: 395-452.
- Gaarder, K. R. & Hasle, G. R. 1971. Coccolithophorids of the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science* 21: 519-544.
- Heimdal, B. R. 1996. Modern Coccolithophorids. In: Tomas, C. R., (ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 731-831.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1980. Chiave per la determinazione delle Coccolitofores mediterranee. CNEN-RT/BIO (81) 16.
- Schiller, J. 1930. Coccolithineae. In Rabenhorst, "Kryptogamen-Flora" pp. 89-273. E. Rummen: Leipzig.

## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Calciopappus caudatus*

Gaarder et Ramsfjell 1954, emend.

Manton et Oates 1983



A

A: cellula intera; B: disegno schematico, barra = 5  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche distintive:** cellule dalla forma conica o più raramente cilindrica, provviste di un apice leggermente contratto e di un sottile processo antapicale. Due cloroplasti sono posizionati nella parte più ampia della cellula. Presenta due flagelli della stessa lunghezza ed un aptonema corto. I coccoliti sono ellittici, quasi piatti, lunghi circa 2  $\mu\text{m}$  e larghi 1  $\mu\text{m}$ . Mancano i caneoliti. L'estremità anteriore di ogni cellula è adornata da un anello di 5-14 spine (coccoliti modificati), lunghe 20-30  $\mu\text{m}$ , che rendono questa specie facilmente riconoscibile in microscopia ottica.

**Dimensioni:** lunghezza della cellula (senza spine) 26-36  $\mu\text{m}$ ; larghezza 3,5-4  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** Mar di Norvegia, Atlantico, Pacifico. In Mediterraneo: Golfo di Napoli, Golfo di Salerno, Adriatico centrale. Tipico dell'autunno. Nel Golfo di Napoli raggiunge concentrazioni fino a  $3,7 \cdot 10^5$  cell.  $\text{l}^{-1}$  nel mese di settembre.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Gaarder, K. R., Markali, J. & Ramsfjell, E. 1954. Further observations on the coccolithophorid *Calciopappus caudatus*. *Avh. Norske Vidensk. Akad. Oslo I. Mat. Nat. Kl.* 1: 1-9.
- Gaarder, K. R. & Ramsfjell, E. 1954. A new coccolithophorid from northern waters: *Calciopappus caudatus* n. gen; n. sp. *Nytt Mag. Bot.* 2: 155-156.
- Hallegraeff, G. M. 1984. Coccolithophorids (Calcareous nanoplankton) from Australian waters. *Botanica Marina* 27: 229-247.
- Heimdal, B. R. 1997. Modern coccolithophorids. In: *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 731-858.
- Manton, I. & Oates, K. 1983. Nanoplankton from the Galapagos Islands: two genera of spectacular coccolithophorids (*Ophiaster* and *Calciopappus*), with special emphasis on unmineralized periplast componenets. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 300: 435-462.
- Nishida, S. 1979. *Atlas of Pacific nanoplanktons*. News of Osaka micropaleontologists Spec. pap. 3: 1-31.



## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

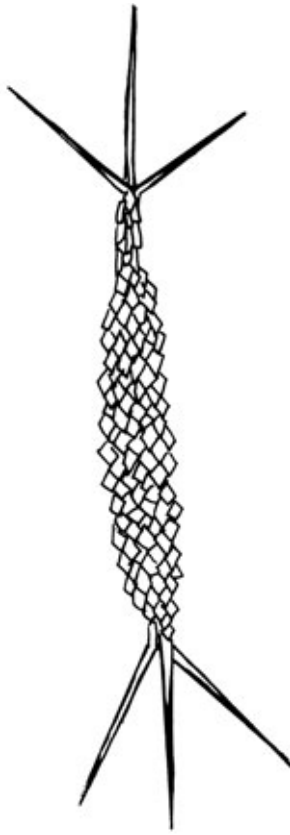
### *Calciosolenia murrayi*

Gran 1912



A

A: immagine al microscopio ottico (foto R. Barone), barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: cellula ridisegnata da Heimdal (1997), barra = 5  $\mu\text{m}$ .



B

**Sinonimi:** *Calciosolenia sinuosa* Schlauder.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule fusiformi e allungate, con coccoliti romboidali (scafoliti). Verso l'estremità apicale la cellula è più schiacciata e allungata che in quella antapicale, che si presenta più conica. Entrambe le estremità della cellula portano una o più lunghe spine. Presenti due flagelli, non sempre visibili.

**Dimensioni:** lunghezza 50-75  $\mu\text{m}$ ; larghezza 4-5  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** Mar Mediterraneo, Oceano Atlantico e Pacifico, Australia. Nell'Adriatico settentrionale è presente tutto l'anno, con valori massimi in tarda estate. Abbondante anche nel Tirreno (coste liguri e sarde).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

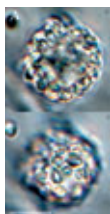
**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 3 Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées, Tribophycées*. A. Sournia (ed.), Editions du CNRS, pp. 261.
- Heimdal, B. R. 1997. Modern Coccolithophorids. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle coccolitoforidee mediterranee*. C.N.E.N. RT/BIO (81) 13, pp. 98.
- Schiller, J. 1930. Coccolithineae. Dr L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Band 10, Akademische Verlagsgesellschaft M. B. H. Leipzig, pp. 89-273.
- Winter, A. & Siesser, W. G. 1994. *Coccolithophores*. Cambridge University Press, Cambridge U.K., pp. 242.

*Calyptrosphaera* sp.

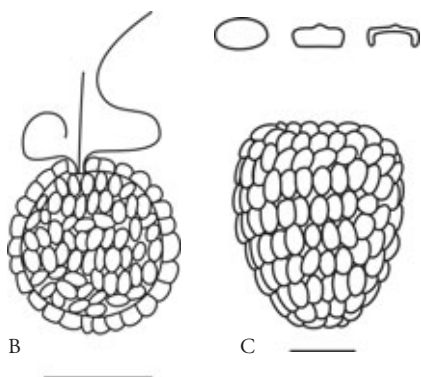
Lohmann 1902



A

A: individuo fissato (formalina), fotografato su due differenti piani focali per evidenziare la disposizione e la forma dei coccoliti, barra = 5  $\mu$ m;

B: disegno modificato da Heimdal (1997): B<sup>1</sup> *C. sphaeroidea*; B<sup>2</sup> *C. oblonga* e coccoliti in visione superficiale, laterale e sezione longitudinale verticale, barra = 5  $\mu$ m.



B

C

**Caratteristiche morfologiche:** coccosfera monomorfa, formata da olococcoliti convessi, a forma di tazza, con apertura verso l'interno (caliptroliti). Nell'area boccale, i caliptroliti possono essere leggermente più alti e presentare una papilla centrale o una corta spina distale. Le cellule sono da sferiche ad ovali. Tra le specie più diffuse nel Mediterraneo, *C. oblonga* Lohmann.

**Dimensioni:** da circa 10  $\mu$ m a meno di 30  $\mu$ m.

**Distribuzione:** le specie appartenenti a questo genere sono segnalate con frequenza lungo le coste italiane, così come nel resto del Mediterraneo, ed il loro sviluppo è spesso prevalentemente autunno-invernale.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

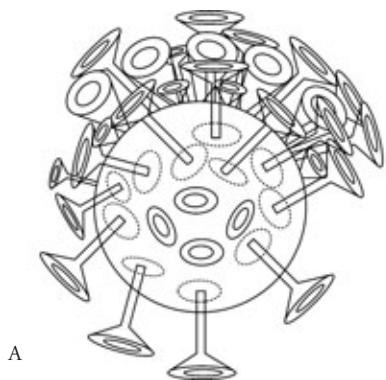
**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Kleijene, A. 1993: *Morphology, taxonomy and distribution of extant Coccolithophorids (calcareous nannoplankton)*. Druckkerij FEBO B.V., Amsterdam, pp. 42-44.
- Rampi, L. & Bernard, M., 1981. *Chiave per la determinazione delle coccolitoforidee mediterranee*. CNEN-RT/BIO (81) 13, Roma, pp. 39-45.
- Heimdal, B. R. 1997. Modern Coccolithophorids. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 747, 757, 758.

## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Discosphaera tubifer*

(Murray & Blackman) Ostenfeld 1900



A



B



C



D



E

A: schema; B e C: esemplare osservato a fuoco differente, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; D ed E: esemplari di differenti dimensioni, barra = 10  $\mu\text{m}$ .

**Sinonimi:** *Rhabdosphaera tubifer* Murray et Blackmann 1898, *Discosphaera thomsonii* Ostenfeld 1899.

**Caratteristiche morfologiche:** coccosfera sferica monomorfa ricoperta da coccoliti a forma di disco convesso (cirtoliti), caratterizzati da un processo centrale a forma di tromba (salpingiforme).

**Dimensioni:** diametro senza processi 7-14  $\mu\text{m}$ ; lunghezza processi 4-9  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

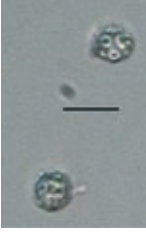
- Chrétiennot-Dinet, M.-J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. 3. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées, Tribophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 261.
- Heimdal, B. R. 1993. *Modern Coccolithoforids*. In: Tomas C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle Coccolitoforidee mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (81) 13, Roma, pp. 97.
- Schiller, J. 1930. *Coccolithineae*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 273.

*Emiliania huxleyi*

(Lohman) Hay & Mohler 1967



A



B



C



D



E

A: schema; B e C: esemplari osservati a fuoco differente, barra = 10  $\mu$ m; D: esemplare con un solo strato di coccoliti, barra = 10  $\mu$ m; E, F, G e H: esemplari con strati multipli di coccoliti, barra = 10  $\mu$ m.



F



G



H

**Sinonimi:** *Pontosphaera huxleyi* Lohmann 1902, *Hymenomonas huxley* (Lohmann) Kamptner 1930, *Coccolithus huxley* (Lohmann) Kamptner 1943, *Gephyrocapsa huxleyi* (Lohmann) Reinhardt 1972.

**Caratteristiche morfologiche:** lo stadio di coccosfera monomorfa non mobile manifesta cellule sferiche o subsferiche, ricoperte da placoliti (coccoliti composti di uno scudo superiore e di uno inferiore di elementi radiali interconnessi da un tubo) parzialmente sovrapposti. I placoliti sono ovali e manifestano un poro centrale. Può formare strati multipli di coccoliti che si distaccano progressivamente.

**Dimensioni:** diametro 5-10  $\mu$ m.

**Distribuzione:** cosmopolita. È la specie più comune e ubiquitaria dei Coccolitofori.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata; le sue fioriture sono note come acque bianche ed hanno rilevante influenza sul ciclo dello zolfo e sul clima.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, M.-J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. 3. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées, Tribophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 261.
- Heimdal, B. R. 1993. *Modern Coccolithoforids*. In: Tomas C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle Coccolitoforidee mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (81) 13, Roma, pp. 97.
- Schiller, J. 1930. Coccolithineae. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 273.

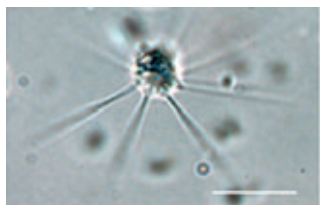
## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Halopappus adriaticus*

Schiller 1914

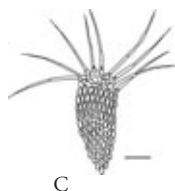


A



B

A: individuo fissato (formalina), visione apicale, corpo cellulare allungato, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: individuo fissato (formalina), visione apicale, corona di appendici, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; C: disegno modificato da Heimdal (1997), barra = 5  $\mu\text{m}$ .



C

**Sinonimi:** *Michaelsarsia adriaticus* (Schiller) Manton, Bremer & Oates 1984, *Syracosphaera corii* Schiller *sensu* Heimdal & Gaarder 1981.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule sono coniche, ellittiche o almeno allungate, dotate di due lunghi flagelli e di aptonema. In corrispondenza delle basi flagellari è presente una depressione apicale ed una corona di 8 - 17 appendici. Ogni appendice è lunga approssimativamente quanto il corpo cellulare ed è formata da tre segmenti: i due segmenti basali hanno dimensioni simili (6,7 - 9  $\mu\text{m}$ ), mentre quello distale è leggermente più corto ed appuntito. L'area centrale tra i due lati lunghi e paralleli di ogni segmento è stretta e può essere in gran parte occlusa dalla presenza di cristalli. I coccoliti del corpo sono oblungi ed il processo tubulare dei piccoli coccoliti dell'area flagellare ha un'apertura distale. Per la notevole rassomiglianza con *Michaelsarsia elegans* Gran, emend. Manton *et al.*, diversi autori ritengono opportuno rivalutare la posizione sistematica di *H. adriaticus* e le due specie vengono spesso contegiate insieme.

**Dimensioni:** lunghezza 12-29  $\mu\text{m}$ ; larghezza circa 8  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** poco abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Kleijene, A. 1993: *Morphology, taxonomy and distribution of extant Coccolithophorids (calcareous nannoplankton)*. Druckkerij FEBO B.V., Amsterdam, pp. 235-236.
- Rampi, L. & Bernard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle coccolitoforidee mediterranee*. CNEN-RT/BIO (81) 13, Roma, pp. 51.
- Heimdal, B. R. 1997. Modern Coccolithophorids. In: C. R. Tomas (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, pp. 754, 780, 798, 799, 800, 801, 804.



*Helicosphaera carteri*

(Wallich) Kamptner 1954



A



B

A: coccosfera flagellata;  
B: elicolite con perforazioni;  
C: disegno, barra = 5  $\mu$ m.



C

**Sinonimi:** *Coccosphaera carteri* Wallich 1877, *Coccolithophora pelagica* (Wallich) Lohmann 1902, *Coccolithus carteri* (Wallich) Kamptner 1941, *Helicopontosphaera kamptneri* Hay & Mohler (in Hay *et al.*, 1967).

**Caratteristiche morfologiche:** coccosfere ellissoidali biflagellate monomorfe con grandi placoliti (elicoliti) con un bordo a struttura elicoidale sulla faccia distale che forma un'ala visibile come piccola protuberanza. Carattere distintivo sono i placoliti che si incuneano l'uno sotto l'altro disponendosi a spirale intorno all'asse maggiore della coccosfera. I placoliti presentano due perforazioni al centro evidenti anche al MO e che distinguono la specie da *H. hyalina*.

**Dimensioni:** coccosfere: lunghezza 10-28  $\mu$ m, larghezza 14-20  $\mu$ m, lunghezza/larghezza 1.3-1.7; coccoliti: lunghezza 5-9  $\mu$ m, larghezza 4-6  $\mu$ m.

**Distribuzione:** in acque da temperate a tropicali; rilevata in TS in diversi periodi dell'anno, abbondante nel TM.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Borsetti, A. M. & Cati, F. 1972. Il nannoplankton calcareo vivente nel Tirreno centro-meridionale. *Giorn. Geol. ser. 2a*, 38 (II): 395-452.
- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées et Tribophycées. In: Sournia, A. (ed.) 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. 3, CNRS, Paris, pp. 261.
- Gaarder, K. & Hasle, G. R. 1971. Coccolithophorids of the Gulf of Mexico. *Bull. of Mar. Science* 2: 519-544.
- Heimdal, B. R. & Gaarder, K. R. 1981. Coccolithophorids from the northern part of the eastern central Atlantic. II Heterococcolithophorids. *"Meteor" Forsch.-Ergebnisse, Reihe D* 33: 37-69.
- Heimdal, B. R. 1997. Modern Coccolithophorids. In: Tomas C. R. (ed.). 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle Coccolitoforidee mediterranee*. RT/BIO (81) 13, CNEN, Roma, pp. 98.
- Schiller, J. 1930. Coccolithinae. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. X band 2. Akademische Verlag., Leipzig, pp. 89-171.
- Thronsdon, J. 1972. Coccolithophorids from the Caribbean Sea. *Norw. J. Bot.* 19, pp. 51-60.



## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Ophiaster formosus*

Gran 1912



A

A: è visibile l'appendice della cellula a forma di stella, costituita da 8 bracci articolati nastriformi, (disegno tratto da Rampi & Bernhard, 1981).

**Caratteristiche morfologiche:** cellula ovale, dotata di due flagelli e un corto aptonema. I coccoliti (discoliti per Rampi, 1981) che rivestono la cellula hanno forma discoidale ellittica, mentre quelli boccali presentano una spina centrale, lunga quanto il coccolite; in generale, i coccoliti sono poco evidenti. Al polo opposto della cellula si trova un'appendice a forma di stella, costituita da coccoliti trasformati (osteoliti), allungati e uniti per le estremità contigue; questa appendice può essere costituita da 5 fino a 10 bracci articolati nastriformi, a loro volta costituiti da 12-20 elementi (anelli per Rampi, 1981) appiattiti, con un rapporto larghezza-lunghezza di circa 1/3 e non schiacciati centralmente.

**Dimensioni:** la cellula ha diametro variabile tra 4,5 e 10,5  $\mu\text{m}$ , ma più comunemente compreso tra 8 e 10  $\mu\text{m}$ ; i flagelli possono raggiungere i 20  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** probabilmente cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle coccolitoforidee mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare, pp. 98.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.

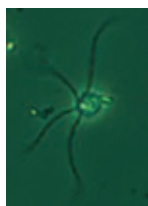
## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Ophiaster hydroideus*

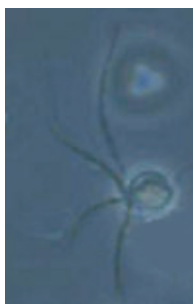
Lohmann 1913 (Gran 1911, Manton & Oates 1983)



A

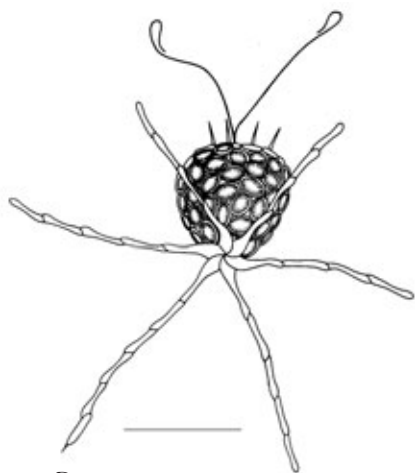


B



C

A, B e C: è possibile osservare la forma sferica o ovale della cellula e la sua appendice a forma di stella; D: sono visibili i coccoliti ellittici che rivestono la cellula, le spine dei coccoliti boccali, gli elementi che costituiscono i bracci dell'appendice a forma di stella e i due flagelli (disegno tratto da Tomas, 1996), barra = 5  $\mu$ m.



D

**Sinonimi:** *Meringosphaera hydroidea* Lohmann 1903.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula sferica o ovale, dotata di 2 flagelli ed un corto aptonema; i coccoliti che rivestono la cellula si presentano come dischi ellittici, contigui fra loro, mentre nella parte apicale sono presenti 4-6 coccoliti boccali con una spina centrale, lunga quanto il coccolite. Al polo opposto della cellula si trova un'appendice a forma di stella, costituita da coccoliti trasformati (osteoliti), allungati e uniti per le estremità contigue; questa appendice può essere costituita da 5 fino a 11 bracci, articolati e cordiformi, a loro volta costituiti da 6-9 elementi (anelli per Rampi, 1981), lunghi e stretti, con giunti rigonfiati.

**Dimensioni:** la cellula ha diametro variabile tra 3,5 e 6,5  $\mu$ m, i flagelli raggiungono i 15  $\mu$ m, mentre i coccoliti variano tra 0,9 e 1,8  $\mu$ m.

**Distribuzione:** presente in tutti i mari italiani.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

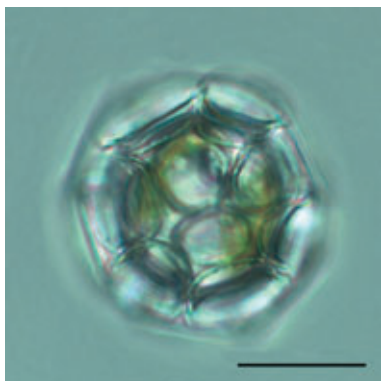
#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle coccolitoforidee mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare, pp. 98.
- Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.

## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Pontosphaera siracusana*

Lohmann 1902



A

A: cellula in contrasto interferenziale; barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: disegno schematico, barra = 5  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** coccolitoforide autotrofo. Le cellule sono di forma generalmente sferica o poligonale. Ogni coccolite (cribrolite) ha la forma di un catino dai bordi obliqui molto rialzati e dal fondo perforato (*cribrum*). La forma caratteristica e le dimensioni apprezzabili dei coccoliti permettono una semplice identificazione della specie in microscopia ottica.

**Dimensioni:** diametro 22-30  $\mu\text{m}$ , raramente 15  $\mu\text{m}$ . Cribroliti di 12-15  $\mu\text{m}$  di lunghezza.

**Distribuzione:** specie rinvenuta in Oceano Atlantico, Oceano Pacifico e lungo le coste australiane. In Mediterraneo è stata segnalata in Spagna, nel mare di Alboran e lungo le coste catalane, in Francia, nel Golfo di Marsiglia, ed in Italia nel Golfo di Napoli e nel Golfo di Salerno.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

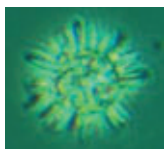
### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Borsetti, A. M. & Cati, F. 1976. Il nannoplankton calcareo vivente nel Tirreno centromeridionale. Parte II. *Giorn. Geol.* ser. 2a 40: 209-240.
- Heimdal, B. R. 1997. Modern Coccolithophorids. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas). Academic Press, San Diego, pp. 731-858.
- Nishida, S. 1979. Atlas of Pacific nannoplanktons. *News of Osaka micropaleontologists* Spec. pap. 3: 1-31.
- Schiller, J. 1930. Coccolithineae. In *L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akad. Verlag, Leipzig, pp. 273.

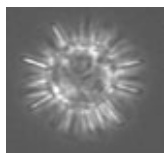
## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Rhabdosphaera claviger*

Murray & Blackman 1898

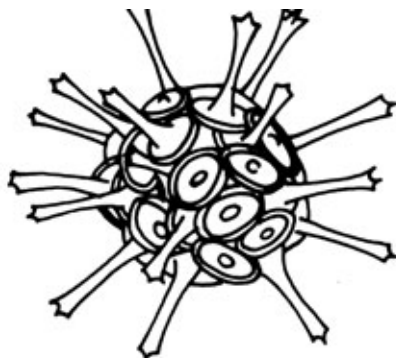


A



B

A e B: cellula con evidenti coccolati spinati (cirtoliti); C: cellula con cirtoliti spinati e non, barra = 5  $\mu\text{m}$  (disegno tratto da Tomas, 1996).



C

**Sinonimi:** *Rhabdosphaera styliifera* Lohmann.

**Caratteristiche morfologiche:** cellula sferica, completamente ricoperta da cirtoliti (rabboliti, secondo Rampi e Bernhard 1981), ispessiti stiliformi o claviformi e cirtoliti senza processo centrale; i coccoliti spinati non sono confinati nella zona apicale della cellula ma sono mescolati con quelli senza spina su tutta la coccosfera. Non è presente alcuna spina apicale.

**Dimensioni:** la coccosfera ha un diametro di 10-12  $\mu\text{m}$ , mentre i cirtoliti sono lunghi 2,7-3,4  $\mu\text{m}$  e larghi, nella parte basale, 1,7-2,5  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita; ampiamente diffusa nei mari italiani, soprattutto nel periodo estivo.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

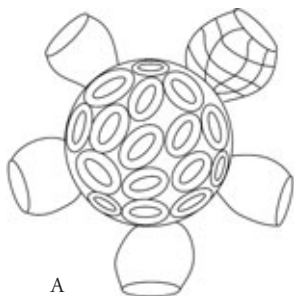
Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle coccolitoforidee mediterranee*. Comitato Nazionale Energia Nucleare, pp. 98.

Tomas, C. R. 1996. *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, USA, pp. 858.

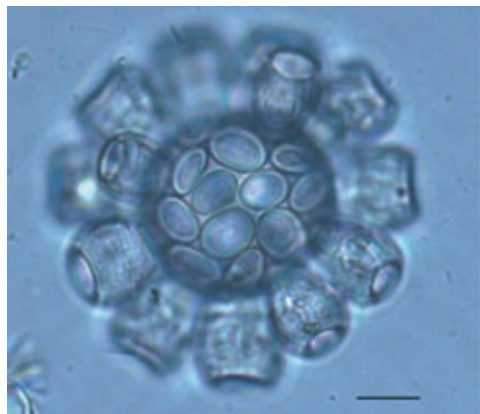
## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Scyphosphaera apsteinii*

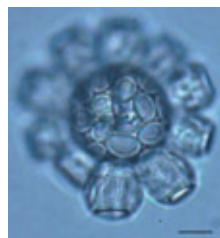
Lohmann 1902



A



B



C



D



E



F

A: schema; B: esemplare, barra = 10  $\mu$ m; C e D: esemplare osservato a fuoco differente, barra = 10  $\mu$ m; E ed F: esemplari con differente numero di lopadoliti, barra = 10  $\mu$ m.

**Caratteristiche morfologiche:** coccosfera sferica dimorfa ricoperta da coccoliti ellissoidali (discoliti), con bordo liscio ed un'area perforata centrale, e da grandi coccoliti a forma di barile (lopadoliti), con un modello a ragnatela di striature trasversali e longitudinali.

**Dimensioni:** diametro 20-25  $\mu$ m, esclusi i lopadoliti.

**Distribuzione:** TME; Oceano Atlantico, O. Indiano, O. Pacifico.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, M.-J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. 3. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées, Tribophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 261.
- Heimdal, B. R. 1993. *Modern Coccolithoforids*. In: Tomas C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle Coccolitoforidee mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (81) 13, Roma, pp. 97.
- Schiller, J. 1930. *Coccolithineae*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 273.

*Syracosphaera histrica*

Kamptner 1941



A

A: cellula ridisegnata da Heimdal (1997), barra = 5  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Syracosphaera nodosa* Kamptner.

**Caratteristiche morfologiche:** coccosfera ditecata di forma sferica o piriforme. L'esoteca è monomorfica (= con un solo tipo di coccoliti) e porta coccoliti piatti a forma di canestri; lo strato di coccoliti dell'esoteca non si osserva quasi mai. L'endoteca è dimorfica (= con due tipi di coccoliti): i coccoliti ordinari sono ellittico-discoidali con una protuberanza centrale, visibile al microscopio ottico. I coccoliti stomatali, che formano una corona nella parte apicale, presentano una protuberanza più evidente, a forma di bastoncini verticali.

**Dimensioni:** coccosfera: 11-20 x 9.5-12.5  $\mu$ m. Coccoliti endotekali: lunghezza 2.0-4.7  $\mu$ m; rapporto lunghezza/larghezza 1.3-1.6.

**Distribuzione:** Mar Mediterraneo, Oceano Atlantico e Pacifico.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Heimdal, B. R., 1997. Modern Coccolithophorids. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle Coccolitoforidee mediterranee*. C.N.E.N. RT/BIO (81) 13, pp. 98.
- Winter, A. & Siesser, W. G. 1994. *Coccolithophores*. Cambridge University Press, Cambridge U. K., pp. 242.



## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

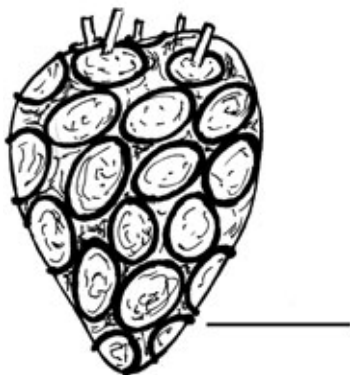
### *Syracosphaera pulchra*

Lohmann, 1902



A

A: cellula di *Syracosphaera pulchra* (foto di A. Fiocca);  
B: disegno di una cellula di *Syracosphaera pulchra*,  
barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** cocolitoforide con lorica sferica o piriforme, munito di due lunghi flagelli, più o meno uguali. I cocoliti boccali portano una spina o bacchetta centrale lunga quanto il cocolite.

**Dimensioni:** coccosfera 5-70  $\mu\text{m}$ , cocoliti 1-7  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita. Abbondante lungo le coste italiane.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

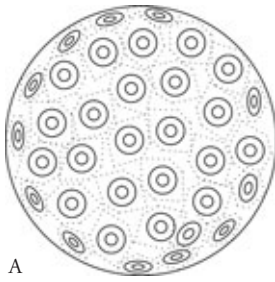
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, MJ. 1990. *Atlas du phytoplancton marin. Volume III. Chlonarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasino-phycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées, Tribophycées*. Editions du CNRS, Paris, pp. 261.
- Heimdal, B. R. 1993. *Marine Phytoplankton. A Guide to Naked Flagellates and Coccolithophorids*. Ed. Tomas C. R., Academic Press, Inc., San Diego, pp. 147-249.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle cocolitoforidee mediterranee*. CNEN-RT/BIO(81)13, Roma, pp. 98.

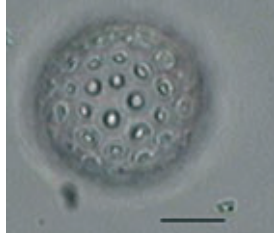
## PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI

### *Umbilicosphaera sibogae*

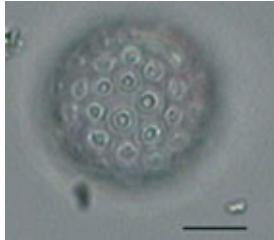
(Weber-van Bosse) Gaarder 1970



A



B



C



D



E

A: schema; B e C: esemplare sferico visto a fuoco differente, barra = 10  $\mu$ m; D ed E: esemplari subsferici osservati a fuoco differente, barra = 10  $\mu$ m.

**Sinonimi:** *Coccolithus sibogae* Weber-van Bosse 1901, *Coccosphaera sibogae* Weber-van Bosse 1901, *Umbilicosphaera mirabilis* Lohmann 1902, *Cyclococcolithus mirabilis* Lohmann (Kamptner) 1954.

**Caratteristiche morfologiche:** coccosfera sferica o subsferica monomorfa, ricoperta da placoliti (coccoliti composti di uno scudo superiore ed uno inferiore di elementi radiali interconnessi da un tubo) parzialmente sovrapposti. I placoliti sono circolari e manifestano una larga apertura centrale; il loro numero varia da 40 a 100.

**Dimensioni:** diametro 15-50  $\mu$ m.

**Distribuzione:** AC, TME, TS; Oceano Atlantico, O. Indiano, O. Pacifico.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Chrétiennot-Dinet, M.-J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. 3. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées, Tribophycées. C.N.R.S., Paris, pp. 261.
- Heimdal, B. R. 1993. *Modern Coccolithoforids*. In: Tomas C. R. (Ed.) 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, pp. 731-833.
- Rampi, L. & Bernhard, M. 1981. *Chiave per la determinazione delle Coccolitoforidee mediterranee*. C.N.E.N.-RT/BIO (81) 13, Roma, pp. 97.
- Schiller, J. 1930. *Coccolithineae*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 10 (2). Akademische Verlags-gesellschaft, Leipzig, pp. 273.

## CLASSE: PRIMNESIOFICEE PRIMNESIALI

**Introduzione.** La divisione delle Haptophyta (che hanno l'aptonema) ha un'unica classe, le Prymnesiophyceae Hibberd 1976, che comprende i due ordini delle Prymnesiales e delle Coccolithophorales.

Le Primnesioficee sono organismi principalmente marini, sebbene includano anche alcune specie d'acqua dolce. Rappresentano una consistente frazione del nanoplancton e costituiscono circa il 45% del fitoplancton delle medie latitudini dell'Atlantico meridionale.

Sebbene la loro abbondanza diminuisca verso le alte latitudini, la loro presenza è accertata anche in acque polari. Alcune specie dei generi *Chrysochromulina*, *Prymnesium* e *Phaeocystis* producono tossine che possono causare morie di pesci, molluschi e ascidiacei.

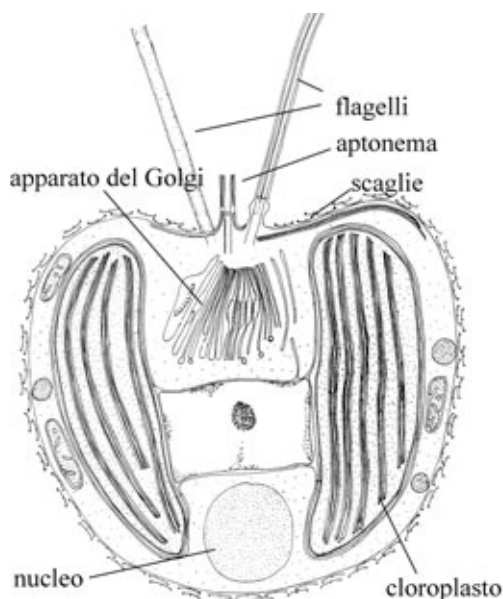


Figura 1: disegno schematico di una sezione di *Chrysochromulina*.

**Ultrastruttura.** Le cellule contengono uno o due cloroplasti discoidali e allungati, di colore giallo-oro o marrone. Ogni cloroplasto è circondato da una piega del reticolo endoplasmatico e contiene tilacoidi a triplete e, generalmente, un pirenoide.

**Rivestimento.** Nella maggior parte delle specie, il corpo della cellula è ricoperto di scaglie organiche che hanno una grande diversità di forme ed ornamentazioni e risultano utili nell'identificazione delle specie, che necessita generalmente di osservazioni alla microscopia elettronica. Le scaglie si formano nel complesso di Golgi e vengono rilasciate sulla superficie tramite esocitosi.

**Forma.** I flagellati sono di forma variabile, arrotondata, appiattita, allungata o a sella. Le colonie di *Phaeocystis* possono assumere una forma sferica o lobata.

**Flagelli/movimento.** La principale caratteristica morfologica di questa classe è la presenza di una speciale appendice flagellare, l'aptonema, inserita tra i due flagelli che possono essere di uguale o differente lunghezza. L'aptonema, che ha una ultrastruttura differente da quella dei

flagelli e non contribuisce al movimento cellulare, è più o meno lungo nelle diverse specie, e può essere avvolto a spirale e poi improvvisamente esteso. La sua funzione, non del tutto chiara, sembra sia legata all'adesione della cellula ad alcuni substrati e, in alcuni casi, alla cattura di piccole prede.

**Pigmenti.** I pigmenti delle Primnesioficee includono le clorofilla *a*, *c<sub>1</sub>* e/o *c<sub>3</sub>* e *c<sub>2</sub>* e vari pigmenti accessori tra cui fucoxantina (e suoi derivati), *b*-carotene, diadinoxantina e diatoxantina. Il principale prodotto di riserva è la crisolaminarina.

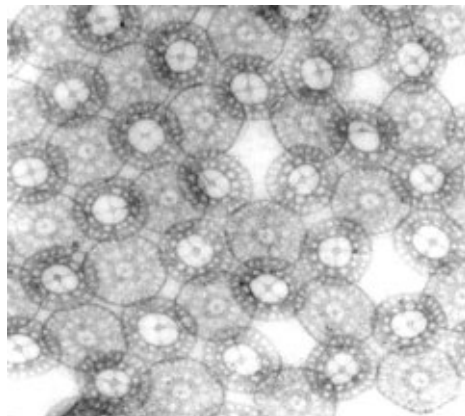


Figura 2: una *Chrysochromulina* al TEM con il lungo aptonema spiralato e il rivestimento di scaglie.

Figura 3: una colonia di *Chrysochromulina*.

**Nutrizione.** Autotrofa. In alcuni casi è stata osservata mixotrofia.

**Riproduzione.** Alcune specie hanno complessi cicli vitali eteromorfi con stadi flagellati e stadi non flagellati. In particolare, nelle specie di *Phaeocystis* si ha la formazione di colonie gelatinose che possono raggiungere le dimensioni di alcuni millimetri.

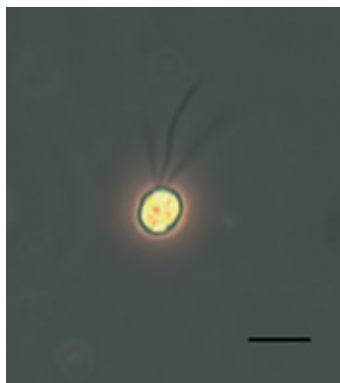
**Identificazione.** I caratteri utilizzati per l'identificazione sono principalmente la forma e le dimensioni cellulari; nel caso di forme flagellate, sono caratteri utili la lunghezza dei flagelli e dell'aptonema e le modalità di nuoto la lunghezza dei flagelli e dell'aptonema. L'identificazione delle Primnesioficee a livello di specie è affidata alla morfologia delle scaglie, per cui molte specie richiedono l'utilizzo della microscopia elettronica. Solo in alcuni casi è sufficiente la microscopia ottica a notevoli ingrandimenti (100X).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Green, J. C. & Leadbeater, B. S. C. [Eds.], 1994. *The haptophyte algae*. The Systematic Association. Oxford, Oxford University Press, pp. 401.
- Throndsen, J. 1997. The Planktonic Marine Flagellates. In *Identifying marine phytoplankton* (a cura di C. R. Tomas) Academic Press, San Diego, pp. 591-729.
- van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 623.

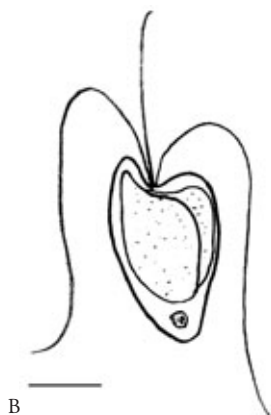
## PRIMNESIOFICEE PRIMNESIALI

### *Chrysochromulina* spp.



A

A: cellula in contrasto di fase; B: disegno schematico di *Chrysochromulina polylepis*; barra = 10  $\mu\text{m}$ .



B

**Caratteristiche morfologiche:** il genere *Chrysochromulina* Lackey 1939 comprende più di 50 specie, la maggior parte marine. Ogni cellula è provvista di due cloroplasti di colore giallo-bruno, due flagelli e l'aptonema. Il corpo cellulare è ricoperto da due o più tipi di scaglie organiche la cui morfologia è il principale carattere utilizzato nella discriminazione delle specie, che richiede l'osservazione in microscopia elettronica a trasmissione. Al MO oltre alla forma e alla taglia delle cellule, si rilevano anche la lunghezza dei flagelli, dell'aptonema e le modalità di nuoto.

**Dimensioni:** le diverse specie del genere hanno lunghezza della cellula da 2 a 31  $\mu\text{m}$ ; flagelli da 2 a 3 volte la lunghezza del corpo cellulare ed aptonema da più corto dei flagelli a 10-12 volte la lunghezza cellulare.

**Distribuzione:** in Mediterraneo sono state segnalate diverse specie nel Golfo di Marsiglia, lungo le coste catalane. In Italia è presente nel Golfo di Napoli, nel Mar Ligure e nel Mar Ionio.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** alcune specie causano morie di pesci e invertebrati: non isolata la tossina.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

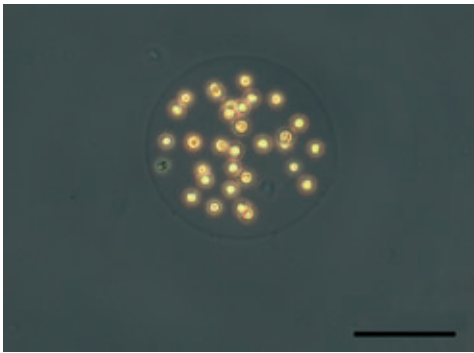
- Estep, K. W. & MacIntyre, F. 1989. Taxonomy, life-cycle, distribution and dasmotrophy of *Chrysochromulina*: a theory accounting for scales, haptonema, muciferous bodies and toxicity. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 57: 11-21.
- Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M. & Cembella, A. D. 1995. *Manual on Harmful Marine Microalgae*. IOC Manuals and Guides. Paris, UNESCO, pp. 1-793.
- Puigserver, M., Chrétiennot-Dinet, M.-J. & Nezan, E. 2003. Some Prymnesiaceae (Haptophyta, Prymnesiophyceae) from the Mediterranean Sea, with the description of two new species: *Chrysochromulina lanceolata* sp. nov. and *C. pseudolanceolata* sp. nov. *J. Phycol.* 39: 762-74.
- Thronsdon J. 1997. The Planktonic Marine Flagellates. In *Identifying marine phytoplankton*. (a cura di C. R. Tomas), Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

## PRIMNESIOFICEE PRIMNESIALI

### *Phaeocystis* spp.

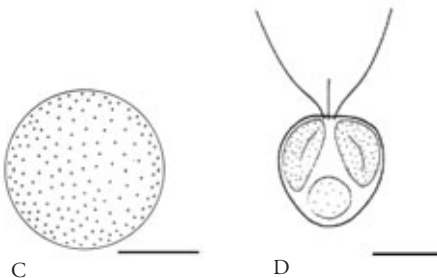


A



B

A: cellula in contrasto interferenziale, barra = 2  $\mu\text{m}$ ;  
B: stadio coloniale in contrasto di fase, barra = 15  $\mu\text{m}$ ;  
C: disegno schematico di una colonia, barra = 15  $\mu\text{m}$ ;  
D: disegno schematico di una cellula, barra = 2  $\mu\text{m}$ .



C

D

**Caratteristiche morfologiche:** cellule provviste di due cloroplasti di color giallo-oro. Per alcune specie appartenenti al genere *Phaeocystis* Lagerheim 1896 sono noti due stadi del ciclo vitale, uno unicellulare flagellato ed uno coloniale immobile, di notevole grandezza (fino a 2 mm di diametro), visibile ad occhio nudo. Lo stadio unicellulare, di piccola taglia, ha una caratteristica forma a cuore con due flagelli generalmente più lunghi del corpo cellulare ed un aptonema molto corto. Le cellule flagellate, in alcuni casi, hanno la capacità di estrarre dei filamenti che si dispongono a raggiera. Tale caratteristica struttura, che può essere formata da cinque o da nove filamenti, costituisce un carattere utile al riconoscimento del genere in microscopia ottica. La fase finale delle fioriture delle colonie gelatinose può essere accompagnata dalla formazione di schiume di diversi metri di spessore sulla superficie marina.

**Dimensioni:** diametro cellulare 3-8  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

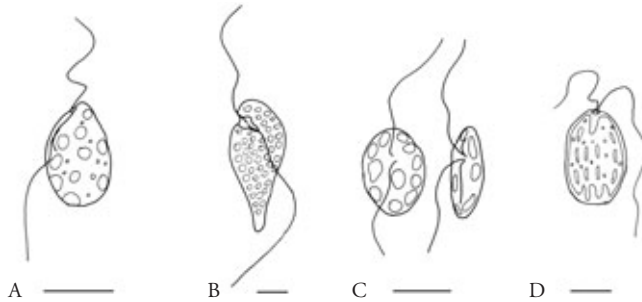
### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Baumann, M. E. M., Lancelot, C., Brandini, F. P., Sakshaug, E. & John, D. M. 1994. The taxonomic identity of the cosmopolitan prymnesiophyte *Phaeocystis*: a morphological and ecophysiological approach. *J. Mar. Syst.* 5: 5-22.
- Sournia, A. 1988. *Phaeocystis* (Prymnesiophyceae): how many species? *Nova Hedwigia* 47: 211-217.
- Zingone, A., Chrétiennot-Dinet, M.-J., Lange, M. & Medlin, L. 1999. Morphological and genetic characterization of *Phaeocystis cordata* and *Phaeocystis jahnii* (Prymnesiophyceae), two new species from the Mediterranean Sea. *J. Phycol.* 35: 1322-1337.



## Classe: RAFIDOFICEE

Le Raphidophyceae, conosciute anche come cloromonadali, appartengono al phylum delle Heterokontophyta. Sono microalghe eucariote unicellulari e flagellate, relativamente di grossa taglia (30-80  $\mu\text{m}$  nella loro dimensione maggiore), distribuite sia nelle acque dolci che in mare. Alcune specie appartenenti ai generi marini *Chattonella*, *Fibrocapsa*, *Heterosigma* possono causare maree rosse, soprattutto in baie semichiusure o in aree costiere, e provocare estese morie di pesci sia per la produzione di ittiotossine emolitiche che per l'intasamento delle branchie con il muco. Alcune specie hanno mostrato di produrre neurotossine (fibrocapsine), simili alle brevetossine, che hanno causato morie di mammiferi marini.



Generi delle Raphidophyceae comuni nel fitoplancton del Mediterraneo: A: *Heterosigma*; B: *Chattonella*; C: *Olisthodiscus*; D: *Fibrocapsa*, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; ridisegnato da Throndsen (1997).

**Rivestimento.** Tutte le specie sono prive di parete, e non hanno alcun rivestimento esterno alla membrana plasmatica.

**Forma.** Le cellule hanno forma da globosa ad ovoidale allungata, a volte con un'estremità più appuntita, e presentano simmetria dorsoventrale più o meno accentuata, con una parte dorsale curva e una parte ventrale piatta. In posizione subapicale, nella parte ventrale della cellula, è presente una piccola invaginazione (*citofaringe*), da cui si originano i flagelli. Va tuttavia osservato che, a causa della mancanza di una parete, la forma della cellula può variare secondo le condizioni esterne.

**Flagelli.** Sono tipicamente presenti due flagelli disuguali: uno lungo pleuronematico, diretto in avanti durante il nuoto, e uno corto liscio e ventrale, diretto all'indietro.

**Cloroplasti.** Sono presenti numerosi cloroplasti ellissoidali periferici pressati uno contro l'altro, anche con distribuzione radiale, di colore verde, giallo-verde o giallo-bruno. *Ultrastruttura:* ciascun cloroplasto è avvolto da 4 membrane, con le due più esterne costituite da CER (*Chloroplast Endoplasmic Reticulum*). I tilacoidi sono in gruppi di tre.

**Pigmenti.** Sono presenti clorofilla *a*, *c<sub>1</sub>* e *c<sub>2</sub>*. Nelle specie marine i principali pigmenti accessori sono  $\beta$ -carotene e fucoxantina; presenti anche diadinoxantina, violaxantina e eteroxantina.

**Citologia.** Sotto la superficie esterna della cellula si trovano numerose *tricocisti*, organuli bastoncellari che vengono estroflessi in risposta a stimoli, grazie ad un gioco di filamenti di mucillagine. Inoltre, sono spesso presenti *mucocisti*, che possono produrre grandi quantità di mucillagini extracellulari.

Il tipico apparato fotorecettore delle Heterokon-tophyta non è presente nelle Raphidophyceae e non è nota nessun'altra struttura che svolga questa funzione

La sostanza di riserva è la crisolaminarina ( $\beta$ -1,3 glucano in forma liquida), presente in vescicole citoplasmatiche.

Il nucleo è voluminoso e il numero di cromosomi può essere molto elevato (fino a 97 coppie). La mitosi è di tipo chiuso (persistenza della membrana nucleare).

**Nutrizione.** Sono note solo specie autotrofe.

**Riproduzione e stadi di resistenza.** Le cellule sono  $2n$  e si riproducono agamicamente in condizioni ottimali. Di alcune specie è noto un ciclo vitale: *Chattonella antiqua* quando si trova in carenza da nutrienti produce per meiosi cellule  $n$ , che poi si trasformano in cisti e rimangono dormienti nel sedimento dalla fine estate fino alla primavera successiva. Alla germinazione fuoriesce una cellula mobile ( $n$ ) che dopo qualche tempo subisce un processo di diploidizzazione. La produzione di cisti è stata messa in evidenza anche in *C. marina*, *Heterosigma akaishiwo* e *Fibrocapsa japonica*. Le cisti hanno forma sferica o emisferica, senza ornamentazioni sulla parete.

**Identificazione.** L'uso di fissativi su cellule prive di parete comporta il collassamento o "l'esplosione" immediata della cellula, rendendone impossibile la determinazione tassonomica. A questo proposito sembra che minori difficoltà si incontrino con l'impiego del Lugol, o con formalina a basse concentrazioni. Dunque, se per il conteggio si possono usare campioni fissati, una corretta identificazione delle specie va fatta su materiale vivo. Le principali caratteristiche da osservare sono: lunghezza e forma della cellula, lunghezza dei flagelli rispetto a quella della cellula, numero, forma e colore dei cloroplasti.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- Fukuyo, Y., Gako, Y., Matsuoka, K., Imai, I., Takahashi M. & Watanabe, M. 2003. Biological character of red tide organisms. In: T. Okaichi (ed.). *Red Tides*. Terra Scientific Publishing, Tokio, pp. 61-153.
- Sournia, A. 1986. *Atlas du phytoplankton marin. Vol. I: Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées*. A. Sournia (ed.) Editions du CNRS, pp. 219.
- Throndsen, J. 1997. The planktonic marine flagellates. In: Tomas C. R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, San Diego, pp. 591-729.

*Fibrocapsa japonica*

Toriumi et Takano 1973

**Sinonimi:** *Chattonella japonica* (Toriumi et Takano) Loeblich et Fine 1977.

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie di forma ovale, due flagelli eterodinamici inseriti in una piccola depressione apicale, quello anteriore per la propulsione e quello posteriore (rigido) assicura la direzione del movimento. Molti cloroplasti discoideali, giallo-bruni o dorato-bruni, così addensati gli uni agli altri da apparire come un unico plastidio reticolato. Nella parte posteriore della cellula si accumulano delle grandi mucocisti di forma bastoncellare, visibili al microscopio ottico. I comuni fissativi provocano la rottura del plasmalemma e la conseguente deformazione della cellula che assume l'aspetto di "mora".

**Dimensioni:** lunghezza 20-30 µm; larghezza 15-17 µm.

**Distribuzione:** cosmopolita in acque costiere marine e salmastre. In Adriatico fioriture estive che rendono l'acqua color giallo-bruno. Fioriture sono state segnalate anche lungo le coste del Lazio.

**Stadi di resistenza:** cisti sferoidali.

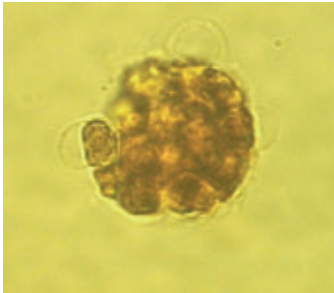
**Tossicità:** specie ittiossica, responsabile di forti morie soprattutto in impianti di maricoltura giapponesi. I meccanismi che portano alla morte del pesce ancora non sono chiari; in altre Raphidophyceae sono implicati: neurotossina (brevetossina), emolisine, emoagglutinine e radicali dell'ossigeno.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

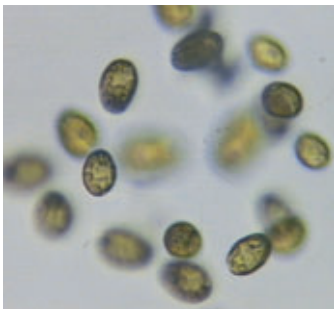
- Hargraves, P. E. & Maranda, L. 2002. Potentially toxic or harmful microalgae from the northeast coast. *Northeastern Naturalist* 9(1): 81-120.
- Kahn, S., Arakawa, O. & Onoue, Y. 1996. Neurotoxin production by a chloromonad *Fibrocapsa japonica* (Raphidophyceae). *J. World Aquaculture Society* 27: 254-263.
- Lewitus, A. J., Schmidt, L. B., Mason, L. J., Kempton, J. W., Wilde, S. B., Wolny, J. L., Williams, B. J., Hayes, K. C., Hymel, S. N., Keppler, C. J. & Ringwood, A. H. 2003. Harmful algae blooms in South Carolina residential and golf course ponds. *Population and Environment* 24: 387-413.
- Sournia, A. 1986. Atlas du Phytoplancton Marin. Vol. I. Editions du CNRS, Paris, pp. 220.



A



B



C

A: cellula singola *in vivo*; nella parte basale sono visibili le mucocisti; B: cellula dopo fissazione (aspetto di "mora"); C: cellule in fioritura *in vivo*; D: disegno, barra = 10 µm.



D

*Heterosigma akashiwo*

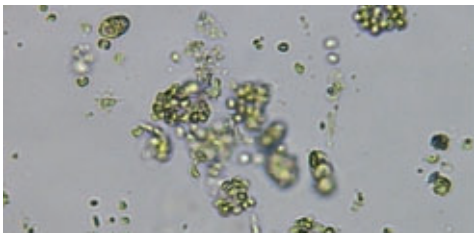
(Hada) Hada ex Hara et Chihara 1987



A



B



C

A e B: cellule *in vivo*; C: cellule dopo fissazione (a forma di "lampone"); D: disegno, barra = 10 µm.



D

**Sinonimi:** *Entomosigma akashiwo* Hada 1967, *Heterosigma carterae* (Hulburt) Taylor 1992, *Olisthodiscus carterae* Hulburt 1965 (nome invalidato).

**Caratteristiche morfologiche:** cellule solitarie con forma "a patata", leggermente compresse dorso-ventralmente. Due flagelli di diversa lunghezza, con movimento eterodinamico, emergenti da un solco obliquo, posto sul lato ventrale, che si origina subapicalmente e termina circa a metà della lunghezza della cellula. Molti cloroplasti discoidali, bruni o giallo-bruni, disposti alla periferia della cellula. Presenza di mucocisti. I comuni fissativi provocano la rottura del plasmalemma e la conseguente deformazione della cellula che assume l'aspetto di "lampone".

**Dimensioni:** lunghezza 8-25 µm; larghezza 6-15 µm.

**Distribuzione:** specie costiera euriterma ed eurialina in grado di determinare acque colorate (brune) in particolare nelle baie, nei porti e nelle aree estuarine. Cosmopolita.

**Stadi di resistenza:** cisti bentoniche.

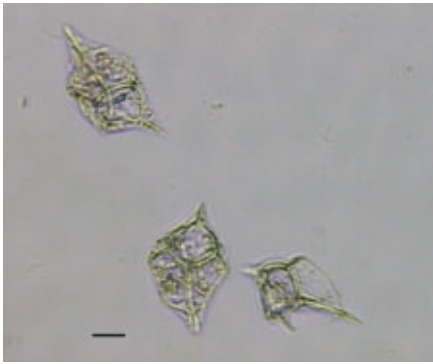
**Tossicità:** specie ittietossica. Rilascia nell'ambiente sostanze emolitiche che aggrediscono le cellule epiteliali delle branchie e delle ghiandole digestive dei pesci.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Chang F. H., Anderson C. & Boustead N. C. 1990. First record of a *Heterosigma* (Raphidophyceae) bloom with associated mortality of cage-reared salmon in Big Glory Bay, New Zealand. *New Zealand. J. Mar. Freshw. Res.* 24: 461-469.
- Honjo T. 1993. Overview on bloom dynamics and physiological ecology of *Heterosigma akashiwo*. In: *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea* (Ed. By Smayda & Y. Shimizu): 33-41. Elsevier, Amsterdam.
- Smayda T. J. 1998. Ecophysiological Ecology of Harmful Algal Blooms (Ed. By D. M. Anderson, A. D. Cembella & G. M. Hallegraeff), pp. 113-131. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Sournia, A. 1986. Atlas du Phytoplankton Marin. Vol. I. Editions du CNRS, Paris, pp. 220.

*Hermesinum adriaticum*

Zacharias 1906



A

A: cellule *in vivo*; B: disegno modificato da Throndsen (1996), barra = 10  $\mu$ m.



B

**Caratteristiche morfologiche:** cellule nude, con due flagelli; scheletro interno siliceo, con estremità anteriore e posteriore appuntite conferenti un aspetto romboidale. Cloroplasti assenti. Specie mixotrofa, numerosi cianobatteri simbiotici (tipo *Synechococcus*).

**Dimensioni:** lunghezza 35-50  $\mu$ m.

**Distribuzione:** costiera ed oceanica. Può originare maree colorate (giallo-rosate).

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Hargraves, P. E. 2002. The ebridian flagellates *Ebria* ed *Hermesinum*. *Plankton Biology Ecology* 49 (1): 9-16.
- Lee, J. J., Hutner, S. H. & Bowee, E. C. (eds.). 1985. "An illustrated Guide to the Protozoa." Society of Protologists. Allen Press, Lawrence, Kansas.
- Throndsen, J. 1996. The Planktonic Marine Flagellates. In: Tomas, C. R. (ed.). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego, pp. 591-729.

*Leucocryptos marina*

(Braaud) Butcher 1967



A

A: cellula in contrasto interferenziale, barra = 10  $\mu\text{m}$ ; B: disegno schematico di una cellula.



B

**Sinonimi:** *Chilomonas marina* (Braaud) Halldal 1953, *Bodo marina* Braaud 1935.

**Caratteristiche morfologiche:** le cellule, a forma di goccia, possiedono un solco longitudinale che si estende fino alla metà del corpo cellulare, ai margini del quale si trovano due file di eiettosomi. I flagelli sono uguali, leggermente più lunghi della cellula. È un flagellato eterotrofo che si riconosce facilmente al microscopio ottico a causa del contenuto cellulare incolore. Nonostante la morfologia sia simile a quella delle Cryptophyceae, il genere *Leucocryptos* non vi può essere ascritto.

**Dimensioni:** lunghezza della cellula 8,8-36  $\mu\text{m}$ ; lunghezza dei flagelli 12-24  $\mu\text{m}$ .

**Distribuzione:** specie cosmopolita abbondante nei mesi di giugno-ottobre, rinvenuta in Mediterraneo lungo le coste catalane, nel Mar Ionio e lungo le coste della Campania.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. Guide d'identification du phytoplankton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires. *Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques*, pp. 387.
- Chrétiennot-Dinet, M. J. 1990. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées et Tribophycées. In *Atlas du phytoplankton marin*. (a cura di A. Sournia) CNRS, Paris, pp. 261.



*Paulinella ovalis*

(Wulff 1919) Johnson, Hargraves et Sieburth 1988



A

A: cellula con i caratteristici inspessimenti della lorica; B: disegno tratto da Throndsen (1983), lunghezza lorica = 5 µm.



B

**Sinonimi:** *Calycomonas ovalis* (Wulff 1919). Questa specie, precedentemente inclusa nelle Crisoficee, è stata trasferita allo zooplankton nel genere *Paulinella* Lauterborn e ridescritta come *Paulinella ovalis* comb. nov, phylum *Rhizopoda*, classe *Filosea*, ordine *Euglyphida*.

**Caratteristiche morfologiche:** piccole cellule solitarie con un rivestimento che forma una lorica ovoide con apertura anteriore (vengono infatti denominate “testate amoebae”). La lorica è composta da scaglie silicee disposte secondo anelli trasversali che producono dei caratteristici inspessimenti lungo il contorno, visibili al MO. La cellula non ha cloroplasti nè flagelli ma compie movimenti rotatori e possiede uno pseudopodio (filopodio) estremamente sottile, quasi mai visibile, che serve a catturare le prede (batterivora).

**Dimensioni:** lunghezza 4-7 µm; larghezza 3-4 µm.

**Distribuzione:** in acque neritiche ed oceaniche. Rilevata durante tutto l'anno nel TS, più abbondante nei mesi estivi.

**Stadi di resistenza:** non segnalati.

**Tossicità:** non segnalata.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:**

- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. & Bossé, L. 1999. *Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires*. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 128, pp. 387.
- Campbell, P. H. 1973. *Studies on brackish-water phytoplankton*. Sea Grant Publication, University of North Carolina, UNC.SG.73.07, pp. 1-406.
- Johnson, P. W., Hargraves, P. E., Sieburth, J. M. 1988. Ultrastructure and ecology of *Calycomonas ovalis* Wulff, 1919, (Chrysophyceae) and its redescription as a Testate Rhizopod, *Paulinella ovalis* N. Comb. (Filosea: Euglyphina). *J. Protozool.* 35 (4): 618-626.
- Patterson, D. J. & Simpson, A. G. B. 1996. Heterotrophic flagellates from coastal marine and hypersaline sediments in Western Australia. *Europ. J. Protistol.*, 32: 423-448.
- Throndsen, J. 1983. Ultra- and Nanoplankton Flagellates from Coastal Waters of Southern Honshu and Kyushu, Japan (including some results from the western part of the Kuroshio off Honshu). *Working party on taxonomy in the Akashiwo Mondai Kenkyukai Fishing Ground Preservation Division, Fish. Agency Tokyo, Japan*. pp. 62.
- Vørs, N. 1992. Heterotrophic amoebae, flagellates and heliozoa from the Tvärminne area, Gulf of Finland, in 1988-1990. *Ophelia*. 36: 1-109.

**Acinete** nelle colonie filiformi delle Cianoficee, Nostocali e Stigonematali, cellula vegetativa più grande delle altre, con parete ispessita, contenete molta sostanza di riserva; forma di resistenza, sopravvivenza a condizioni avverse, svernamento e propagulo.

**Aerotopo** [gr. *tòpos* luogo] insieme di vacuoli gassosi, peculiari in quanto permeabili soltanto ai gas.

**Ala sulcale** nelle Dinoficee, struttura ialina che si origina dai margini delle placche circondanti il solco, o cingolo.

**Ameboide** cellula con movimento simile a quello delle amebe che avanza emettendo delle protrusioni digitate, pseudopodi, che aderiscono al substrato e si ritraggono trascinando la cellula, anche inglobando alimenti (fagocitosi).

**APC** v. Apical Pore Complex

**Apical Pore Complex** APC, complesso del poro apicale che, nelle Dinoficee marine, dinoconte è caratteristico dei diversi generi; situato nella placca del poro, Po, delimita l'apice cellulare; è costituito dall'insieme delle placche presenti sul poro apicale, ap, e non è in contatto con il cingolo, comprende la placca di copertura, Pi, e, in alcune specie, una placca apicale ventrale detta placca  $\alpha$  o placca della canaletta; nella tabulazione Kofoidiana le placche dell'APC sono indicate con il segno '.

**Aptofita** *sin.* di Primnesiofita, divisione del fitoplancton comprendente cellule dotate di aptonema.

**Aptonema** [gr. *apto* attaccarsi, *nèma* filo] appendice filiforme caratteristica delle Primnesioficee, posto tra i due flagelli, ma differente per la struttura (ha 6 o 7 microtubuli ad anello circondati da 3 membrane concentriche), e per le funzioni, non motorie, di ancoraggio e predatorie.

**Area contigua** nella famiglia delle Rhizosoleniaceae della classe Bacillarioficee con cellule tra loro collegate, indica la parte ventrale della valva contigua con la cellula adiacente.

**Areola** *sin.* *loculus*, aperture regolari nella parete silicea delle Bacillarioficee solitamente a parallelepipedo esagonali, i cui lati combacianti spesso presentano pori di comunicazione, mentre ad una delle due basi, rivolta o verso l'esterno o verso l'interno della cellula, è presente una membrana a setaccio, detta *velum*, o *cribrum*, (strato siliceo sottile, con fori maggiori di 30 nm, generalmente non circolari) o una *rica* (strato siliceo molto sottile con fori generalmente circolari minori di 15 nm), o entrambi. Areole sono anche presenti nelle placche cellulose delle Dinoficee.

**Areolata** dotata di areole.

**Asse e Piano** di simmetria nelle Bacillarioficee: **Asse apicale** nelle Pennate: l'asse longitudinale passante per i due poli o apici del frustolo; **Asse pervalvare**, o **transapicale**, o **trasversale**, asse passante per i punti centrali delle due valve di un frustolo a simmetria bilaterale (Pennate), o bilaterale e raggiata (Centriche); **Piano apicale** nelle Pennate piano di simmetria bilaterale che passa per l'asse apicale perpendicolarmente al piano valvare; **Piano transapicale**, o **trasversale**, nelle Pennate: piano che passa per i centri delle valve perpendicolarmente al piano valvare e all'asse apicale; nelle Centriche sono gli infiniti piani radiali passanti per l'asse pervalvare; **Piano valvare** piano di simmetria bilaterale parallelo alle facce delle due valve passante per il centro dell'asse pervalvare.

**Autospore** aplanospore (spore non mobili) aventi sin dai primi stadi la stessa forma della cellula madre all'interno della quale vengono prodotte.

**Auxospora** [gr. *auxein* crescere, spora di accrescimento] nelle Bacillarioficee le successive divisioni rimpiccioliscono le cellule derivanti dalle ipoteche, ma la riproduzione sessuale forma gameti ( $n$ ) di dimensione cellulare che si fondono con altri formando zigoti, le auxospore ( $2n$ ), più grandi di ciascun gamete ripristinando le dimensioni originarie.

**Auxotrofo** autotrofo che è eterotrofo limitatamente ai fattori di accrescimento, come auxine, vitamine ecc., che assume dall'ambiente.

**Banda intercalare** o copula, nelle Bacillarioficee, elemento del cingolo posto tra la banda del cingolo e quella valvare, di struttura variabile, generalmente a forma di nastro chiuso o aperto; in alcuni casi utile all'identificazione delle specie.

**Bentonico** della zona bentonica, v.

**Bèntos** [gr. *benthòs*, fondo del mare] organismi che vivono nella zona del fondo, o vicina al fondo, del mare o dei corpi di acqua dolce.

**Bloom** termine inglese che significa fioritura (*vedi*) e si utilizza gergalmente per indicare la fioritura del fitoplancton che è in genere subitanea: *un bloom di diatomee* invece di *una fioritura di diatomee*; con *Harmful Algal Bloom* (HAB) si fa riferimento alla comparsa o fioritura di specie microalgali potenzialmente tossiche.

**Cingolo** o *cingulum* [lat. *cingulum*, cinto, cintura]; nelle Bacillarioficee, la commesura dove l'epiteca si sovrappone all'ipoteca; si hanno: l'*epicingolo* nell'epivalva e l'*ipocingolo* nell'ipovalva, tra loro connessi in modo da proteggere il citoplasma, ma, scorrendo tra di loro, permettendone l'accrescimento. In alcuni generi, es. *Rhizosolenia*, il cingolo è composto da più elementi, le *bande intercalari*, o *connettivali*, o *copulae*. Nelle Dinoficee dinocoche il *cingolo*, o *solco trasversale*, divide la cellula in *epicono* ed *ipocono*; su di esso si avvolge il flagello trasversale generatore del moto vorticoso, mentre il flagello longitudinale si dispone nel *solco longitudinale*. Il *cingolo* può essere *ascendente* o *discendente* a seconda che la parte distale del flagello e terminale del *cingolo*, che si trovano sempre sul lato destro, si trovino al di sopra o al di sotto della parte prossimale del flagello e iniziale del *cingolo*.

**Cintura** nelle Bacillarioficee sinonimo di cingolo.

**Ciste** o cisti [gr. *kystis*, vescica], stadio di quiescenza, o dormienza, del ciclo vitale in cui tutti i processi sono ridotti e rallentati; comune a molti organismi mono e pluricellulari, animali e vegetali: "entrare in quiescenza", o "incistidarsi"; è una forma di resistenza a sopraggiunte condizioni avverse e di propagazione, propagulo. Si ritrova in molte specie fitoplanctoniche, soprattutto flagellate, come forma non mobile con parete ispessita. Nella metagenesi delle Dinoficee la cisti è il prodotto della gamia (sporofito  $2n$ ) ed ha la parete di cellulosa polistratificata che può contenere dinosporina e sostanze mucose.

**Coccolite**, corpuscolo costituito da microcristalli di calcite e aragonite. I coccoliti ricoprono le pareti cellulari dei Coccolitofori (Coccolitoforali, sin. Coccosferali) ed hanno forme varie (placchette, placoliti, imbutiformi, a chiodini, lamelle, piastrine, dischetti anche perforati, anelli, ecc.) a seconda delle quali assumono denominazioni come: *cribroliti*, *caneoliti*, *lopadoliti*, ecc.. Sono tuttora ritenuti caratteri diagnostici specifici, e sono state distinte specie ad *olococcoliti* e ad *eterococcoliti*, formati rispettivamente per biomineralizzazione endogena ed esogena, ma coccoliti di specie differenti sono stati poi rilevati sulla stessa cellula o sui suoi successivi stadi di sviluppo, così come specie ritenute differenti per avere differenti olococcoliti sono

state recentemente rilevate come stadi di sviluppo di specie ad eterococoliti. I coccoliti fossili costituiscono spessi sedimenti in tutti gli oceani: dal Cambriano, 540 milioni di anni fa, alle formazioni recenti.

**Coccolitòforo** o Coccolitofo ride nomi volgari, rispettivamente botanico e zoologico, degli organismi unicellulari con la parete ricoperta da coccoliti; ascritti: in botanica all'ordine dei Coccolitoforali sin. Coccusferali, classe delle Primnesioficee, sin. Aptoficee, phylum Primnesiofita sin. Aptofita, ed in zoologia, all'ordine dei Chrysomonàdida, sin. Coccolithophòrida, phylum Protozoi, in quanto erano ritenuti animali prima di avervi rilevato, già nel 1800, i cromoplasti e la presenza della parete cellulare: organismi di difficile attribuzione generica e specifica.

**Coccusfera** cellula ricoperta di coccoliti: coccolitòforo, coccolitofo ride.

**Complesso del poro apicale** v. Apical Pore Complex, APC,

**Copula** v. cingolo.

**Corno** nelle Dinoficee, formazione conica della parete cellulare, a corno, più o meno lungo e ricoperta da placche tecali che possono originarsi dalle placche apicali o antapicali.

**Destra** e **sinistra** nelle Dinoficee dinoconte: assunto, per analogia antropomorfica, l'apice come se fosse la testa e come ventre la parte dove si originano i due flagelli e si trova il solco longitudinale, la destra e sinistra della cellula vengono individuate come la destra e la sinistra rispetto al ventre dell'uomo.

**Desmoconte** [gr. *desmòs*, fascio, mazzo; *contòs*, flagello] le dinoficee con i flagelli posti nella parte anteriore della cellula, disposti a mazzo, o fascio, uno ca. normale all'altro, es. *Prorocentrum*, *Exuviella*.

**Diazotrofico** che organica l'azoto atmosferico N<sub>2</sub>, sinonimo di fissatore di azoto, come le cianoficee o cianobatteri e i batteri simbiotici delle leguminose e di molte altre piante superiori.

**Dimorfa** riferito a coccusfera: formata da due forme di coccoliti.

**Dinoconte** [gr., *dínos* vortice; *contòs*, flagello] le dinoficee con il flagello trasversale generatore del moto vorticoso che si riavvolge nel cingolo, es. *Gymnodinium*.

**Dislocamento cingolare**: rapporto tra la lunghezza e la larghezza del cingolo; utilizzato nella classificazione seguito dal simbolo x. Un dislocamento di 1.5x indica che la lunghezza del cingolo è 1.5 volte la sua larghezza.

**Dormienza** stadio di resistenza che consente la propagazione della specie superando la stagione sfavorevole mediante riduzione pressoché totale degli scambi ambientali, delle attività fisiologiche, ispessimento parietale, ecc.; si distingue dalla quiescenza in quanto perdura al meno quanto la stagione sfavorevole e per il risveglio vegetativo non sono sufficienti brevi condizioni favorevoli che possono non preludere alla stagione favorevole alla riproduzione.

**Eiettosomi** organelli estroflessibili tipici delle Criptoficee (partic. in *Leucocryptos*), ma presenti anche nelle Prasinofoce. Filamenti ialini situati ai lati del solco ventrale avvolti strettamente a spirale che appaiono come bottoncini, ma che vengono svolti ed estroflessi istantaneamente e circondano la cellula.

**Epicono**, v. cingolo.

**Epiteca** v. cingolo e frustolo.

**Epivalva** v. frustolo.

**Fibbie** nelle Rhizosoleniaceae delle Bacillarioficee indica il paio di strutture membranose che agganciano le otaria alla valva della cellula adiacente.

**Fioritura** fase di intensa moltiplicazione cellulare del fitoplancton: per analogia con la fase riproduttiva, o fioritura, delle piante superiori; alle latitudini temperate e in condizioni oligotrofiche, normalmente avviene, come nelle piante, tra fine-inverno e inizio-primavera e si passa da ca.  $10^3$ - $10^4$  a  $10^4$ - $10^5$  cell/L, mentre in condizioni di eutrofia, o di eutrofizzazione, possono aversi, anche fuori stagione e più di una volta all'anno, fino a ca.  $10^6$ - $10^8$  cell/L.

**Frustolo** o frustulo; parete cellulare caratteristica delle Bacillarioficee, composta di una fine e complessa struttura silicea interna ad uno strato di plasma; è fatto come una scatola il cui coperchio, l'*epiteca*, copre e racchiude il fondo, l'*ipoteca*; in ciascuna delle due teche si distingue poi la parte dove si connettono tra di loro, la *cintura*, o *cingolo*, e quella restante, la *valva*; nell'*epiteca* e nell'*ipoteca* si distinguono quindi rispettivamente l'*epivalva* e l'*epicingolo* e l'*ipovalva* e l'*ipocingolo*; in alcune specie il cingolo è plurimo: composto cioè da più ipocingoli tra loro embriciati, detti *copule* o *bande*, o *valve*, *intercalari*, terminanti con un epicingolo detto *banda* o *valva terminale*

**Frustolo bilaterale** a simmetria bilaterale.

**Fultoportula** nelle Thalassiosiraceae delle Bacillarioficee è un processo tubolare connesso con sostegni allo strato siliceo della valva, più o meno prolungato all'esterno vi emette escrezioni.

**Ipocono** v. cingolo.

**Ipoteca** v. cingolo e frustolo.

**Ipovalva** v. frustolo, locus v. areola.

**Lorica** [lat. *lorica* corazza romana di cuoio rivestito di lamine], parete cellulosica dei flagellati con ispessimento a placche tra le quali fuoriescono i flagelli, v. Crisoficee.

**Monomorfa** di coccosfera con coccoliti della stessa forma.

**Necton** [gr. *nektòs*, che nuota] organismi nuotatori che abitano tra la superficie e il fondo, nella zona pelagica come cefalopodi, pesci, cetacei, tartarughe, serpenti

**Neritico** [gr. *nerìtes*, conchiglia marina] della zona neritica, v..

**Neuston** [gr. *neustòs*, galleggiante, natante] organismi che abitano il film superficiale dell'acqua: sopra *epin.*-, o sotto *ipon.*-.

**Oceanico** della zona oceanica, v..

**Opistoconte** [gr. *òpisten*, dietro, *contòs*, flagello] le Dinoficee con i flagelli posti nella parte posteriore della cellula, es. *Oxyrrhis*.

**Otaria** f., sing. e pl. [gr. *otàrion* orecchietta; omografo del genere *Otaria*, fam. Otàridi, simili ai Fòcidi, ma con orecchiette evidenti], nelle Rhizosoleniaceae delle Bacillarioficee, paio di orecchiette membranose opposte che si osservano ventralmente alla base del processo esterno.

**Pelagico** [gr. *pèlagos*, mare] della zona pelagica, v.

**Piano** v. Assi e piani.

**Pilus** nella famiglia delle Cymatosiraceae delle Bacillarioficee; formazione silicea, simile ad un lungo pelo, appiattito nella parte prossimale.

**Pirrofito** [gr. *pyros*, fuoco, perché emettono luce] sinonimo di Dinofito.

**Placca** nelle Dinoficee tectate la parete cellulare è composta di placche semipoligonali giustapposte il cui numero e disposizione costituiscono caratteri identificativi specifici sintetizzati nella *tabulazione* mediante la *formula kofoidiana* (v. Introduzione alla classe delle Dinoficee).

**Plancton** [gr. *planktòs* errabondo] organismi acquatici piccoli o microscopici, già ritenuti incapaci di movimento autonomo, ma soltanto indotto da correnti e vento; scala dimensionale standard: *macroplancton* >2 mm; 2>*meso*->0,2 mm; 200>*micro*->20 µm; 20>*nano*->2 µm; *pico*->2 µm.

**Pleon** [gr. *pleon*, navigante] organismi vegetali superiori galleggianti sopra, *epibleon*, e sotto, *ipopleon*, il pelo dell'acqua.

**Pleuston** [gr. *plèo*, navigare] alghe che galleggiano sull'acqua con una parte emersa e una parte sommersa, come le barche.

**Primnesiofita** [gr. *prymna*, poppa della nave]. divisione del fitoplancton comprendente il genere *Prymnesium*, a forma di poppa.

**Processo** in alcune famiglie delle Bacillarioficee, estroflessione della parete cellulare silicea con forme e dimensioni caratteristiche: *elevazione*, *fultoportula* v., *rimoportula* v., *seta*, *spina*.

**Quiescenza** stadio di resistenza dell'organismo con ridotti scambi ambientali e attività fisiologiche: si distingue dalla dormienza, v.

**Rimoportula** o processo labiato, nelle Bacillarioficee, tubo siliceo che attraversa la parete di alcune specie; immerso nello spessore della valva, all'interno appare come una fessura circondata da strutture labbriformi, mentre esternamente si continua con un tubulo più o meno lungo.

**Scaglie** o squame, placchette di natura organica o silicea della parete cellulare di alcuni fitoflagellati e che costituiscono caratteri specifici intravedibili al microscopio ottico e risolvibili al microscopio elettronico.

**Seta** nella famiglia delle Chaetoceraceae delle Bacillarioficee, sottile estroflessione tubolare del frustalo; nel genere *Chaetoceros* a seconda della posizione nella catena si distinguono sete intercalari e sete terminali.

**Sistematica** è lo studio del sistema di relazioni evolutive che genera la diversità biologica.

**Solco** o sulcus, o solco longitudinale, nelle Dinoficee dinoconte, è il solco in cui giace il flagello longitudinale; v. destra e sinistra.

**Sp.** posto accanto al nome di un genere sostituisce l'epiteto specifico per significare che gli individui osservati appartengono certamente ad una specie di quel genere, che non è stata però identificata.

**Spp.** specie plurima, posto accanto al nome di un genere indica che gli individui osservati appartengono a più specie di quel genere, ma non identificate.

**Sulcus** v. solco.

**Spora** nelle Bacillarioficee, forma di resistenza (*resting spore*, spora quiescente) risultante dalla trasformazione della cellula all'arrivo delle condizioni stagionali avverse alla riproduzione: il frustolo diventa ispessito, rotondeggiante, poco ornamentato, con contenuto denso e con vescicole di riserva; con la nuova stagione favorevole alla ripresa vegetativa si ripristinano la forma e le dimensioni cellulari normali. Oltre alle spore quiescenti si hanno anche cellule quiescenti, (*resting cells*) che si formano per fusione di gameti e non subiscono trasformazioni (v. anche auxospora).

**Tassonomia** (gr. *tàxis*, ordine, *nòmos*, regola, regole dell'ordinare) erroneamente usato come sinonimo di sistematica è invece la tecnica della classificazione degli organismi ordinati, per quanto possibile, secondo le relazioni indicate dalla sistematica, raggruppandoli nelle categorie gerarchiche astratte di specie, genere, famiglia, ordine, ecc. seguendo, nel caso dei vegetali,



le regole nomenclaturali formalmente definite dall'*International Code of Botanical Nomenclature*<sup>1</sup>, in modo da permettere, tra l'altro, che la individuazione degli organismi sia univoca. Il Codice premette che la nomenclatura botanica è indipendente da quella zoologica e da quella microbiologica e che le sue regole si applicano nomi di gruppi considerati come vegetali, sia che questi gruppi siano stati originalmente considerati come tali o meno.

**Taxon** pl. (errore anglofono *taxons*), una categoria, astratta, tassonomica, o rango assegnato a un gruppo di organismi nel sistema gerarchico formale di nomenclatura: ordine, classe, specie, genere, varietà, ecc.

Terminazioni dei taxa

taxa	taxon	subtaxon
<i>Divisio</i> o <i>Phylum</i>	- <i>phyta</i>	- <i>phytina</i>
<i>Classis</i>	- <i>phyceae</i>	- <i>phycidae</i>
<i>Ordo</i>	- <i>ales</i>	- <i>ineae</i>
<i>Familia</i>	- <i>aceae</i>	- <i>oideae</i>

**Teca:** parete cellulare di alcuni gruppi di fitoplancton, es. Bacillarioficee e Dinoficee; v. epiteca e ipoteca.

**Tricocisti.** filamenti avvolti a spirale che vengono eiettati velocemente: appaiono ialini intorno alla cellula e come bottoncini nella cellula; tipici del genere *Leucocryptos*, e delle Criptoficee dove sono situati ventralmente ai lati del complesso gola-faringe

**Trinomi** v. tricocisti.

**Valva** v. frustolo, è delle Bacillarioficee. Nei Prorocentrum è una delle due teche che rivestono la cellula.

**Vista cingolare** o commessurale, o connettivale, nelle Bacillarioficee, frustolo visto lateralmente, cioè perpendicolarmente al piano transapicale, o trasversale (v. piano).

**Vista valvare** nelle Bacillarioficee, frustolo visto perpendicolarmente al piano valvare (v. piano).

**Zona bentonica** zona del fondo, o vicina al fondo, del mare o dei corpi di acqua dolce.

**Zona neritica** zona del mare soprastante la piattaforma continentale, compresa tra il litorale e l'isobata di ca. 250m, 500m in Antartide, dove ha inizio la scarpata continentale.

**Zona oceanica** tutto il mare con profondità maggiori di ca. 250m, 500m in Antartide, cioè al di là della zona neritica, oltre la piattaforma continentale.

**Zona pelagica** il mare compreso tra il fondo e la superficie.

<sup>1</sup> *St Louis Code*. v. nell'Introduzione la nota a piè di pag. 17

## ABBREVIAZIONI

ASP Amnesic Shellfish Poisoning, Amnesia da avvelenamento da molluschi.  
AZP Azaspiracid Shellfish Poisoning, Avvelenamento da molluschi dovuto ad azaspiracide.  
DSP Diarrhetic Shellfish Poisoning, Avvelenamento diarroico da molluschi.  
DTX Dinofisitossina.  
ME microscopio elettronico  
MO microscopio ottico  
NEO Neosaxitossina  
NSP Neurotoxic Shellfish Poisoning, Avvelenamento da neurotossina di molluschi  
OA Acido ocadaico.  
PSP Paralytic Shellfish Poisoning, Avvelenamento paralitico da molluschi.  
TEM Microscopio elettronico a trasmissione.  
SEM Microscopio elettronico a scansione  
STX Saxitossina

## MARI ITALIANI

(Abbreviazioni dell'Aeronautica Militare e dell'Istituto Idrografico della Marina)

AS Adriatico Settentrionale  
AC Adriatico Centrale  
AM Adriatico Meridionale  
CS Canale di Sardegna  
IS Ionio Settentrionale  
IM Ionio Meridionale  
MC Mar di Corsica  
ML Mar Ligure  
MS Mar di Sardegna  
SS Stretto di Sicilia  
TCE Tirreno Centrale E  
TCW Tirreno Centrale W  
TME Tirreno Meridionale E  
TMW Tirreno Meridionale W  
TS Tirreno Settentrionale

# INDICE DELLE SPECIE SUDDIVISE PER CLASSI

BACILLARIOFICEE	19	<i>Entomoneis</i> spp.	111
<i>Amphora</i> spp.	25	<i>Eucampia cornuta</i>	113
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	27	<i>Guinardia flaccida</i>	115
<i>Asterolampra grevillei</i>	29	<i>Guinardia striata</i>	117
<i>Asterolampra marylandica</i>	31	<i>Gyrosigma</i> spp.	119
<i>Asteromphalus flabellatus</i>	33	<i>Haslea wawriake</i>	121
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	35	<i>Hemiaulus hauckii</i>	123
<i>Bacteriastrium furcatum</i>	37	<i>Hemiaulus sinensis</i>	125
<i>Bacteriastrium parallelum</i>	39	<i>Lauderia annulata</i>	127
<i>Bleakeleya notata</i>	41	<i>Leptocylindrus danicus</i>	129
<i>Cerataulina pelagica</i>	43	<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	131
<i>Chaetoceros affinis</i>	45	<i>Leptocylindrus minimus</i>	133
<i>Chaetoceros anastomosans</i>	47	<i>Licmophora gracilis</i>	135
<i>Chaetoceros brevis</i>	49	<i>Lioloma pacificum</i>	137
<i>Chaetoceros compressus</i>	51	<i>Lithodesmium</i>	139
<i>Chaetoceros costatus</i>	53	<i>Minidiscus comicus</i>	141
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	55	<i>Minutocellus polymorphus</i>	143
<i>Chaetoceros dadayi</i>	57	<i>Navicula</i> spp.	145
<i>Chaetoceros danicus</i>	59	<i>Neocalyptrella robusta</i>	147
<i>Chaetoceros decipiens</i>	61	<i>Nitzschia longissima</i>	149
<i>Chaetoceros didymus</i>	63	<i>Odontella mobiliensis</i>	151
<i>Chaetoceros diversus</i>	65	<i>Paralia sulcata</i>	153
<i>Chaetoceros laciniosus</i>	67	<i>Plagiotropis</i> spp.	155
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	69	<i>Planktoniella sol</i>	157
<i>Chaetoceros messanensis</i>	71	<i>Pleurosigma</i> sp.	159
<i>Chaetoceros minimus</i>	73	<i>Proboscia alata</i>	161
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	75	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	163
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	77	<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta</i>	165
<i>Chaetoceros simplex</i>	79	<i>Pseudo-nitzschia galaxiae</i>	167
<i>Chaetoceros socialis</i>	81	<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	169
<i>Chaetoceros tenuissimus</i>	83	<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>	171
<i>Chaetoceros teres</i>	85	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	173
<i>Chaetoceros thronsenii</i>	87	<i>Pseudo-nitzschia subfraudulenta</i>	175
<i>Cocconeis scutellum</i>	89	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	177
<i>Coscinodiscus</i> sp.	91	<i>Rhizosolenia clevei</i> var. <i>communis</i>	179
<i>Cyclotella</i> spp.	93	<i>Rhizosolenia imbricata</i>	181
<i>Cylindrotheca closterium</i>	95	<i>Rhizosolenia setigera</i>	183
<i>Cylindrotheca fusiformis</i>	97	<i>Skeletonema marinoi</i>	185
<i>Dactyliosolen blavyanus</i>	99	<i>Skeletonema menzelii</i>	187
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	101	<i>Skeletonema pseudocostatum</i>	189
<i>Dactyliosolen phuketensis</i>	103	<i>Tabellaria fenestrata</i>	191
<i>Detonula pumila</i>	105	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	193
<i>Diploneis</i> spp.	107	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	195
<i>Ditylum brightwellii</i>	109	<i>Thalassiosira</i> cf. <i>allenii</i>	197

<i>Thalassiosira mediterranea</i>	199	<i>Ceratium ranipes</i>	295
<i>Thalassiosira rotula</i>	201	<i>Ceratium symmetricum</i>	297
CIANOFICEE	203	<i>Ceratium trichoceros</i>	299
<i>Anabaena</i> sp.	209	<i>Ceratium tripos</i>	301
<i>Aphanocapsa</i> sp.	211	<i>Ceratocorys horrida</i>	303
<i>Merismopedia</i> sp.	213	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	305
<i>Oscillatoriales</i>	215	<i>Coolia monotis</i>	307
<i>Trichodesmium</i>	217	<i>Corythodinium tessellatum</i>	309
COLOROFICEE	219	<i>Dinophysis acuta</i>	311
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	221	<i>Dinophysis caudata</i>	313
<i>Carteria</i> sp.	223	<i>Dinophysis fortii</i>	315
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	225	<i>Dinophysis rapa</i>	317
CRIPTOFICEE	227	<i>Dinophysis rotundata</i>	319
<i>Plagioselmis</i> cf. <i>prolonga</i>	233	<i>Dinophysis sacculus</i>	321
CRISOFICEE	235	<i>Dinophysis tripos</i>	323
<i>Dinobryon coalescens</i>	239	<i>Diplopsalis</i> , gruppo	325
<i>Dinobryon faculiferum</i>	241	<i>Goniodoma polyedricum</i>	327
<i>Meringosphaera mediterranea</i>	243	<i>Gonyaulax fragilis</i>	329
<i>Ollicola vangoorii</i>	245	<i>Gonyaulax hyalina</i>	331
DICTIOCOFICEE	247	<i>Gonyaulax polygramma</i>	333
<i>Dictyocha fibula</i>	251	<i>Gymnodinium</i> spp.	335
<i>Dictyocha speculum</i>	253	<i>Gyrodinium fusiforme</i>	337
<i>Octactis octonaria</i> var. <i>pulchra</i>	255	<i>Gyrodinium impudicum</i>	339
DINOFICEE	257	<i>Heterocapsa minima</i>	341
<i>Akashiwo sanguinea</i>	263	<i>Heterocapsa niei</i>	343
<i>Alexandrium andersoni</i>	265	<i>Karenia</i> spp.	345
<i>Alexandrium balechii</i>	267	<i>Katodinium rotundatum</i>	347
<i>Alexandrium catenella</i>	269	<i>Kofoedinium velleloides</i>	349
<i>Alexandrium minutum</i>	271	<i>Lingulodinium polyedrum</i>	351
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	273	<i>Mesoporos adriaticus</i>	353
<i>Alexandrium tamarense</i>	275	<i>Mesoporos perforatus</i>	355
<i>Alexandrium taylori</i>	277	<i>Minuscula bipes</i>	357
<i>Ceratium candelabrum</i>	279	<i>Noctiluca scintillans</i>	359
<i>Ceratium concilians</i>	281	<i>Ornithocercus magnificus</i>	361
<i>Ceratium declinatum</i>	283	<i>Ostreopsis ovata</i>	363
<i>Ceratium furca</i>	285	<i>Oxytoxum</i> cfr. <i>caudatum</i>	365
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>seta</i>	287	<i>Oxytoxum scolopax</i>	367
<i>Ceratium limulus</i>	289	<i>Oxytoxum variabile</i>	369
<i>Ceratium pentagonum</i>	291	<i>Oxytoxum viride</i>	371
<i>Ceratium pulchellum</i>	293	<i>Podolampas palmipes</i>	373
		<i>Pronoctiluca acuta</i>	375
		<i>Prorocentrum balticum</i>	377
		<i>Prorocentrum compressum</i>	379
		<i>Prorocentrum gracile</i>	381
		<i>Prorocentrum lima</i>	383
		<i>Prorocentrum mexicanum</i>	385

<i>Prorocentrum micans</i>	387	RAFIDOFICEE	479
<i>Prorocentrum minimum</i>	389	<i>Fibrocapsa japonica</i>	483
<i>Prorocentrum triestinum</i>	391	<i>Heterosigma akashivo</i>	485
<i>Protoceratium reticulatum</i>	393		
<i>Protopteridinium crassipes</i>	395	INCERTAE SEDIS	
<i>Protopteridinium depressum</i>	397	<i>Hermesinum adriaticum</i>	487
<i>Protopteridinium diabolus</i>	399	<i>Leucocryptos marina</i>	489
<i>Protopteridinium divergens</i>	401	<i>Paulinella ovalis</i>	491
<i>Protopteridinium oceanicum</i>	403		
<i>Protopteridinium steini</i>	405		
<i>Protopteridinium subinermis</i>	407		
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	409		
<i>Spatulodinium pseudonociluca</i>	411		
<i>Tecati</i> spp.	413		
<i>Torodinium robustum</i>	415		
EUGLENOFICEE	417		
<i>Euglena</i> cf. <i>acusformis</i>	421		
<i>Eutreptiella</i> spp.	423		
PRASINOFICEE	425		
<i>Pseudoscourfieldia marina</i>	429		
<i>Pyramimonas</i> spp.	431		
<i>Tetraselmis</i> sp.	433		
PRIMNESIOFICEE COCCOLITOFORALI	435		
<i>Anoplosolenia brasiliensis</i>	439		
<i>Calciopappus caudatus</i>	441		
<i>Calciosolenia murrayi</i>	443		
<i>Calyptrosphaera</i> sp.	445		
<i>Discosphaera tubifer</i>	447		
<i>Emiliana huxleyi</i>	449		
<i>Halopappus adriaticus</i>	451		
<i>Helicosphaera carteri</i>	453		
<i>Ophiaster formosus</i>	455		
<i>Ophiaster hydroideus</i>	457		
<i>Pontosphaera siracusana</i>	459		
<i>Rhabdosphaera claviger</i>	461		
<i>Scyphosphaera apsteinii</i>	463		
<i>Syracosphaera histrica</i>	465		
<i>Syracosphaera pulchra</i>	467		
<i>Umbilicosphaera sibogae</i>	469		
PRIMNESIOFICEE	471		
<i>Chrysochromulina</i> spp.	473		
<i>Phaeocystis</i> spp.	475		