

Inquadramento sistematico delle Diatomee

Regno: *Protista* (protisti fotosintetici)

Divisione: *Bacillariophyta*.

Classe: *Bacillariophyceae* dal latino *bacillum* = bastoncello.

Diatomee dal greco: *témnein* (tagliare) *diá* (attraverso).

Sono **alghe eucariotiche microscopiche unicellulari** (da 5 a 700 μm).

Si contano **più di 200 generi** di Diatomee (Round & Crawford, 1990). Possono vivere libere o formando colonie.

Si trovano con differenti specie sia in acque dolci che salate, sia in ambienti lotici che lentic, sia a reazione basica che acida.

Le Diatomee bentoniche colonizzano substrati inerti (litici) e vegetali formando una patina mucillaginosa di colore scuro.

Le Diatomee planctoniche rappresentano una grande frazione del fitoplancton.

Parete cellulare: frustulo

• **Componente inorganica:** **quarzite** o **silice amorfa idrata** ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) che costituisce oltre il 50% del peso secco della cellula. Questo gel è impregnato e reso resistente da metalli come alluminio, magnesio, ferro e titanio. Dopo la morte delle cellule la componente organica si degrada, mentre il frustulo siliceo si deposita sul fondale di oceani e laghi formando depositi di **farina fossile** o **tripoli** o **diatomite**.

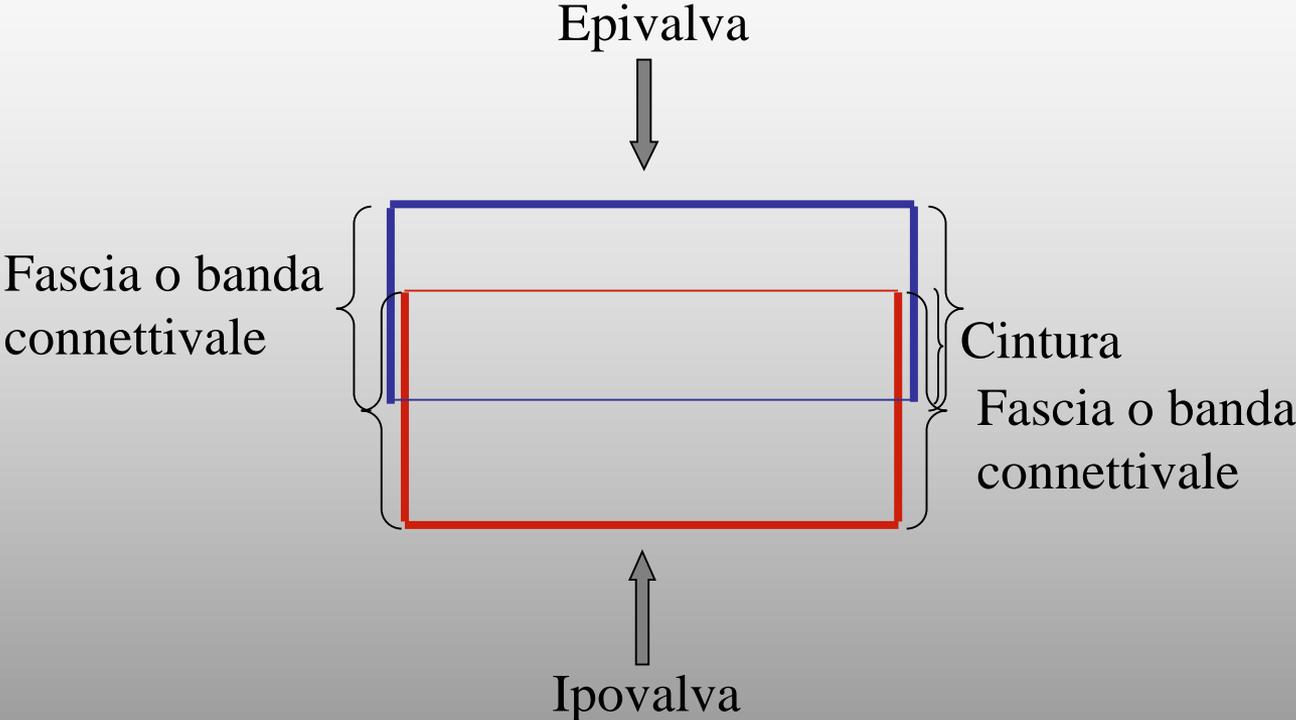
Le Diatomee fossili più antiche risalgono al primo Giurassico (circa 190-180 milioni di anni fa).



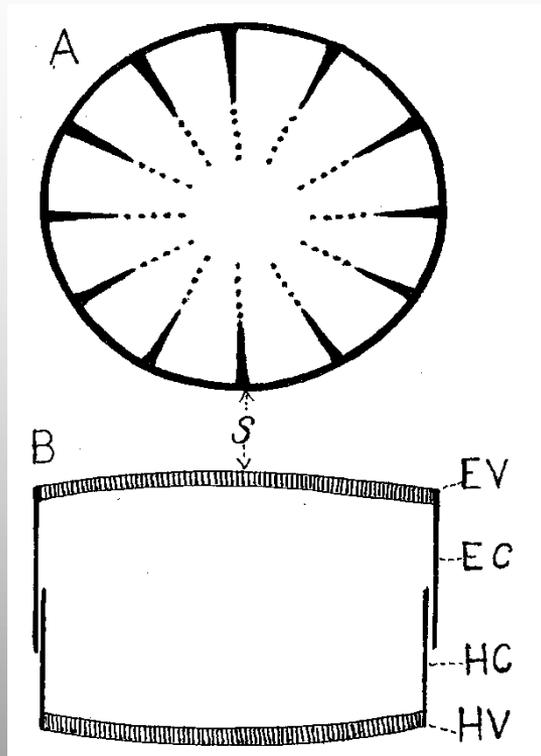
- produzione della dinamite e in particolari analisi di tipo cromatografico
- test di tromboplastina parziale attivata, per valutare la funzionalità di alcune componenti della cascata della coagulazione.
- enologia ed agricoltura

- **Componente organica:** **sostanze pectiche** (derivano dalla polimerizzazione dell'acido galatturonico) e **glucidi** (mannosio, arabinosio, ecc.).

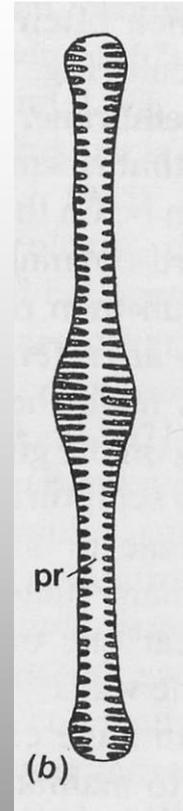
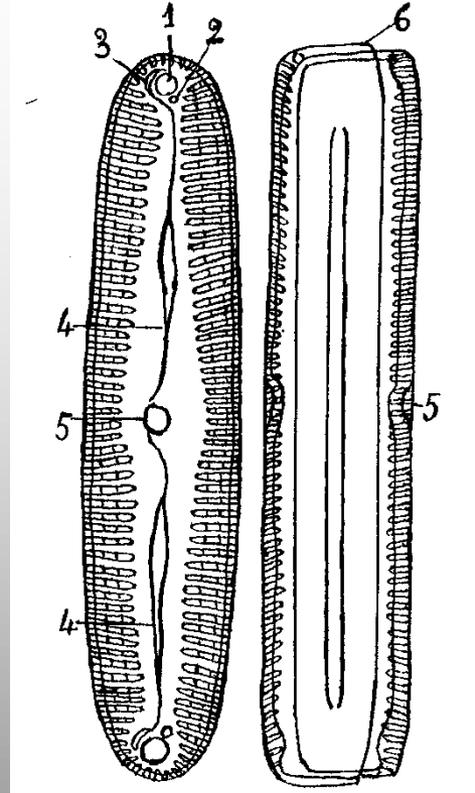
Il frustulo è composto da due **teche** o **valve**: l'**epivalva** e l'**ipovalva**.



Centrales



Pennales



Le Centriche non posseggono rafe (arafidee).

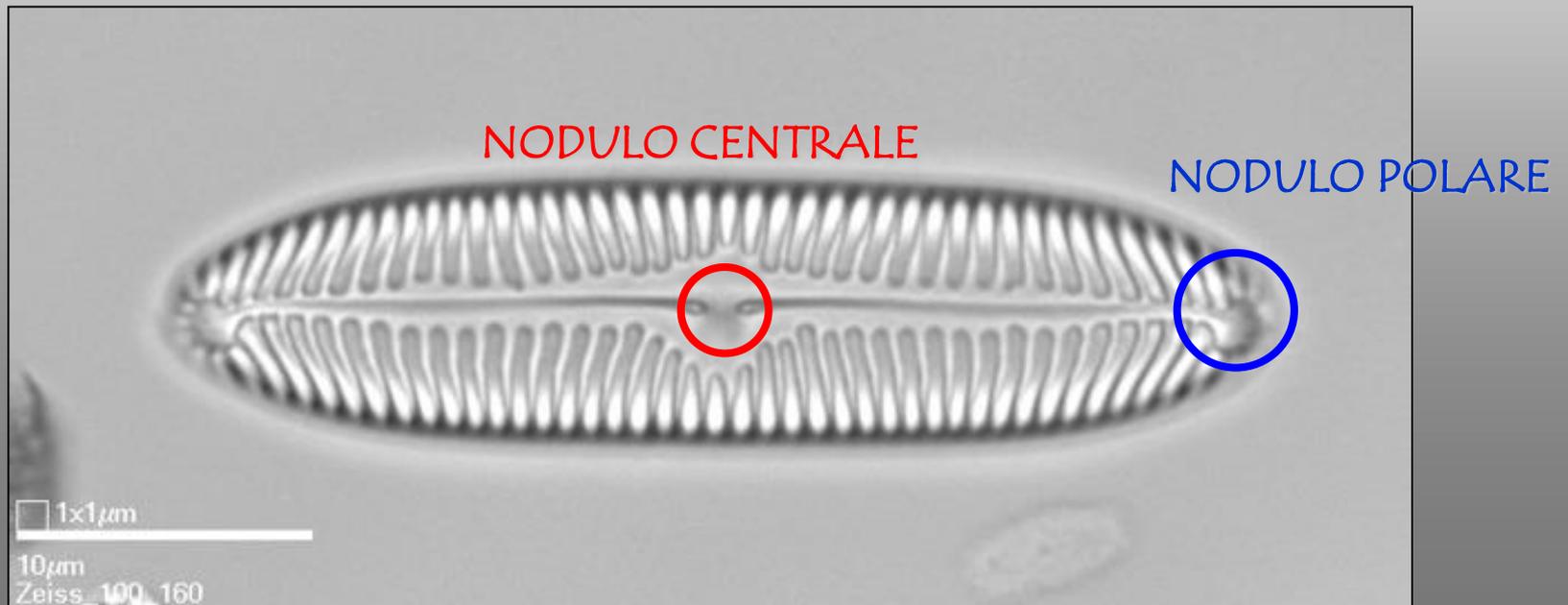
Nelle Pennate il rafe può essere su entrambe le valve (birafidee), su una sola valva (monorafidee) e a volte può mancare e può essere visibile uno pseudorafe.

RAFE

Fessura longitudinale che scorre lungo il piano apicale.

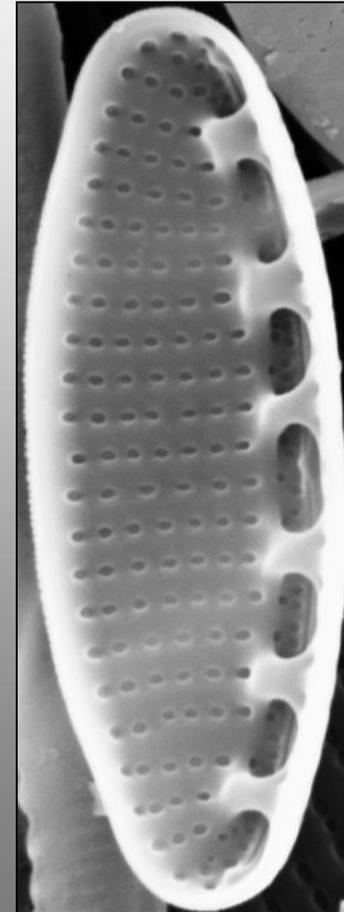
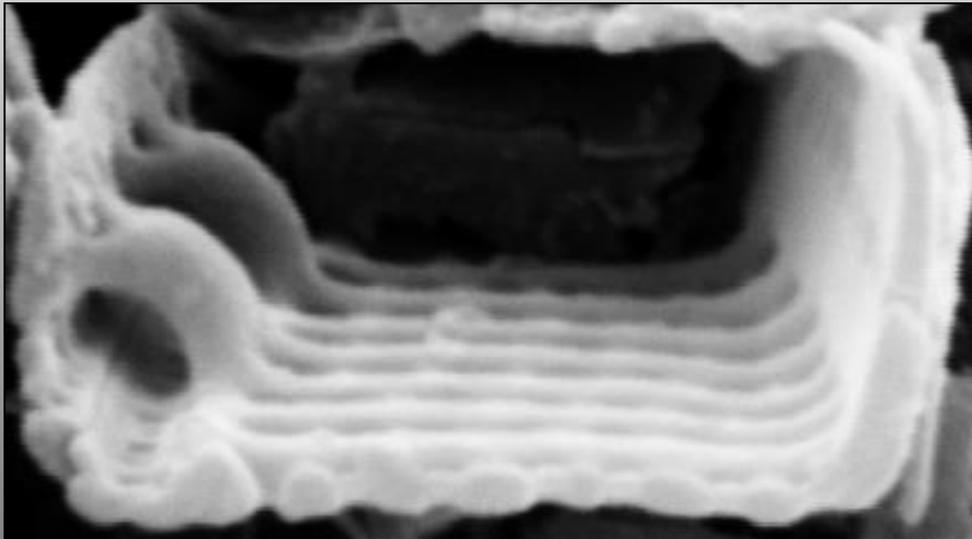
Il rafe è formato da due braccia che partono dal nodulo centrale (ispessimento di silice) e terminano nei noduli polari.

Alcuni fini canali scavati nel nodulo centrale mettono in comunicazione i due rami del rafe.



Canale del rafe

Sorta di canale costituito da ispessimenti di silice (fibule) alternati a pori. Visibile grazie a ispessimenti che vanno dalla periferia verso il centro della cellula.



Movimento

Contrariamente ad altri organismi le Diatomee **non** sono dotate di flagelli (eccetto i gameti maschili delle *Centrales*).

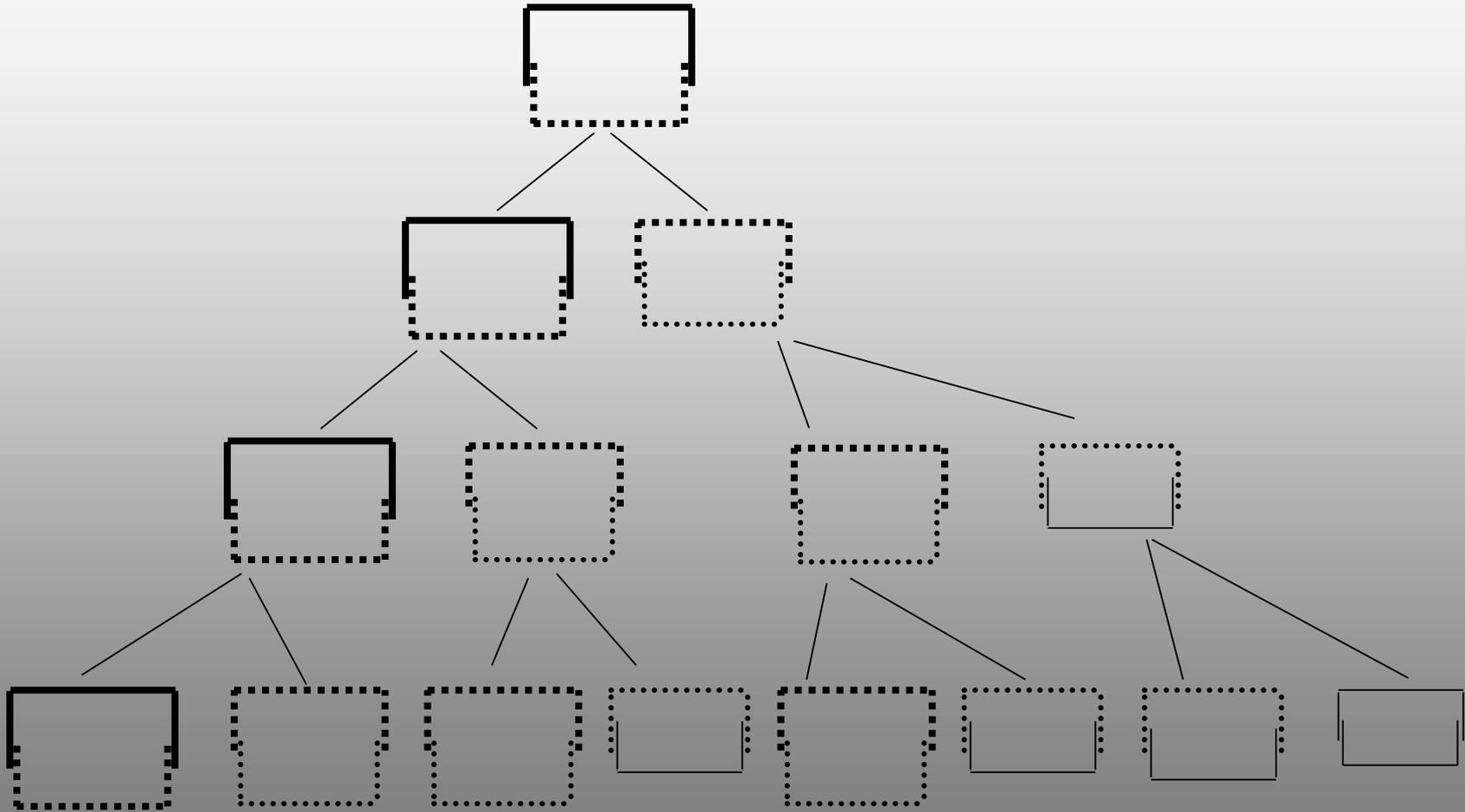
Le *Pennales* che posseggono il rafe sono in grado di effettuare spostamenti su substrati più o meno solidi. La **forza motrice** è generata dall'interazione tra **filamenti di actina** e **strutture transmembrana** (ATPasi e proteine capaci di movimenti traslazionali nella membrana cellulare). Le strutture transmembrana sono a loro volta connesse a filamenti mucopolisaccaridici, che nella parte distale si attaccano al substrato.

I filamenti mucopolisaccaridici vengono estrusi, in conseguenza a **stimoli ambientali e trofici**, da corpi mucilluginosi siti nel citoplasma subito sotto la membrana plasmatica.

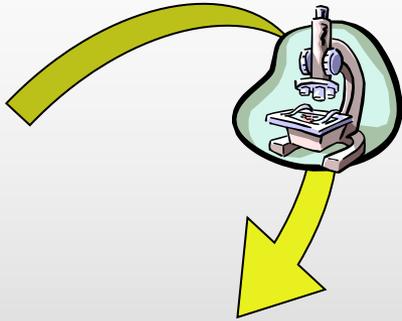
Lo spostamento che ne risulta è una sorta di **scivolamento** sul substrato, tramite una **scia mucilluginosa** che le Diatomee stesse emettono attraverso i **pori terminali e centrali** del rafe. La **velocità** dello spostamento varia tra i **2 e i 14 $\mu\text{m sec}^{-1}$** in base alla **forma** del rafe, alla **consistenza del substrato** e all'**intensità dello stimolo**.

Riproduzione

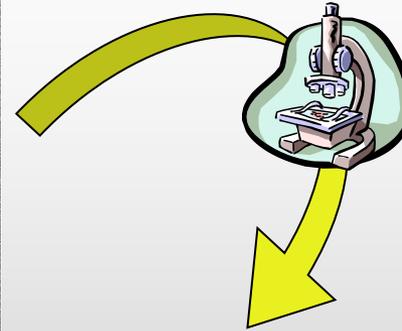
Agamica e gamica



Campione non trattato



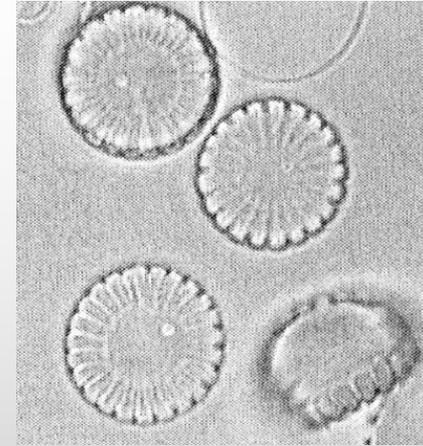
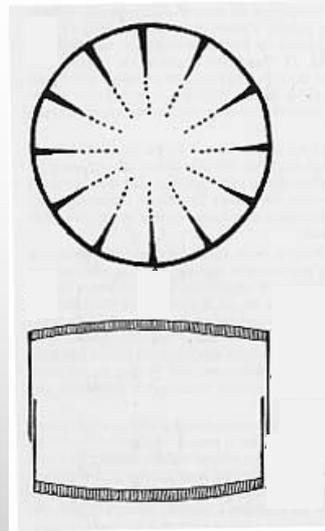
Campione trattato



Diatomee

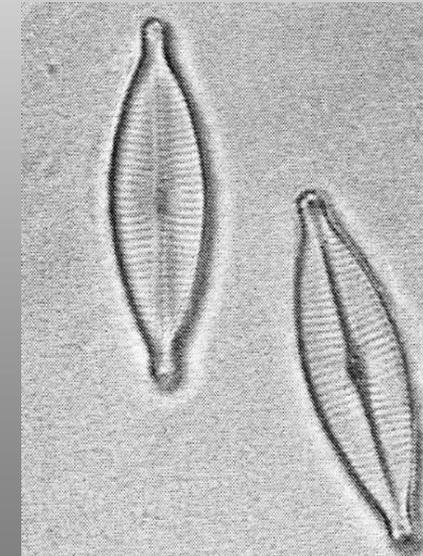
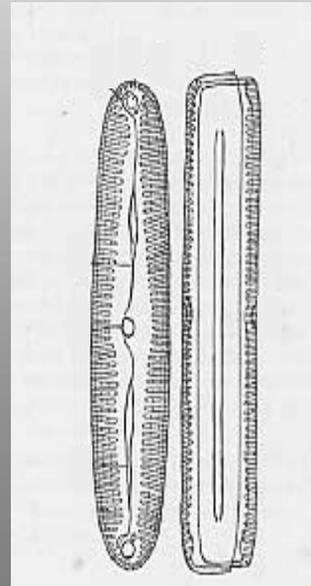
Centriche

Simmetria radiale.
Valve circolari, triangolari,
quadrate o poligonale.



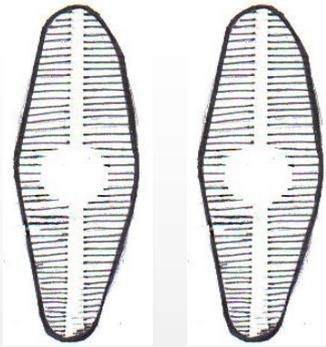
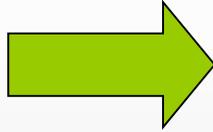
Pennate

Simmetria bilaterale.
Valve allungate, lanceolate
o ellittiche



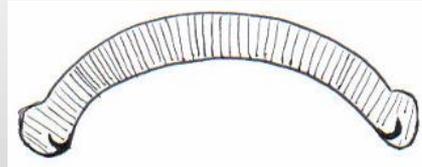
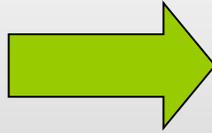
Pennate

assente



ARAFIDEE

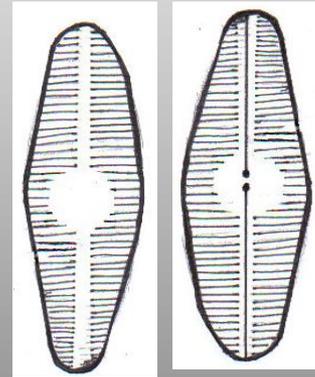
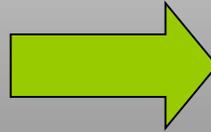
ridotto a una
virgola ai poli



BRACHYRAFIDEE

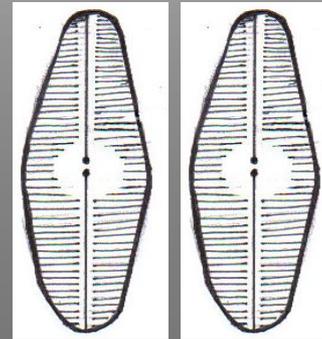
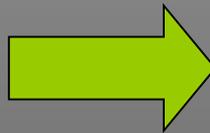
RAFE

su una sola valva
(ipovalva)



MONORAFIDEE

su entrambe
le valve

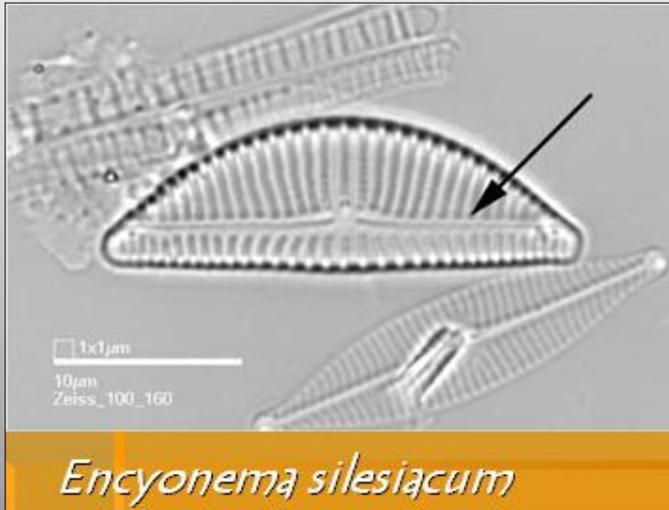


BIRAFIDEE

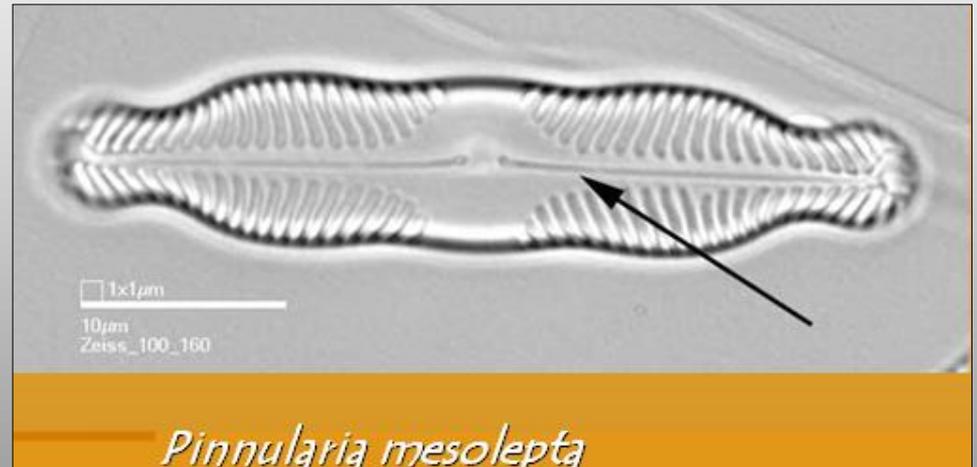
RAFE

1. Posizione

Laterale

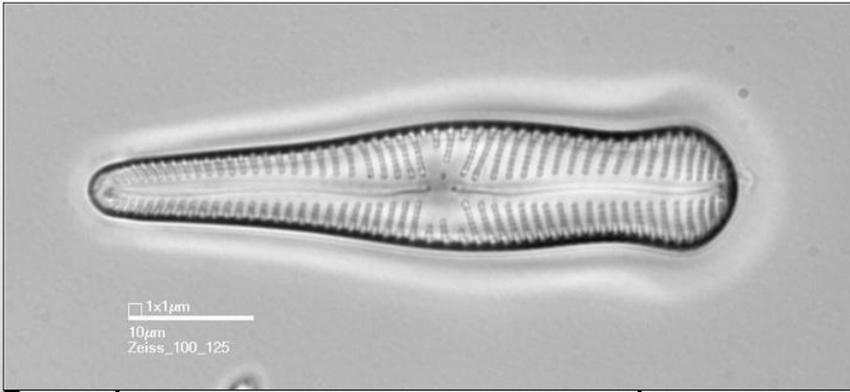


Mediano



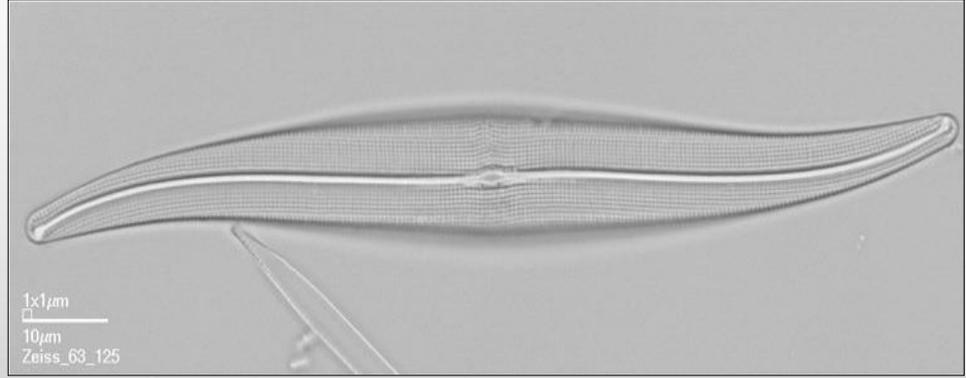
2. FORMA DEL RAFFO

Sinuoso



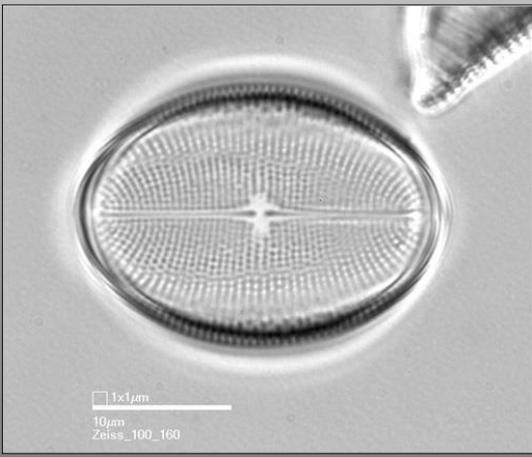
Gomphonema truncatum var. capitatum

Sigmoide



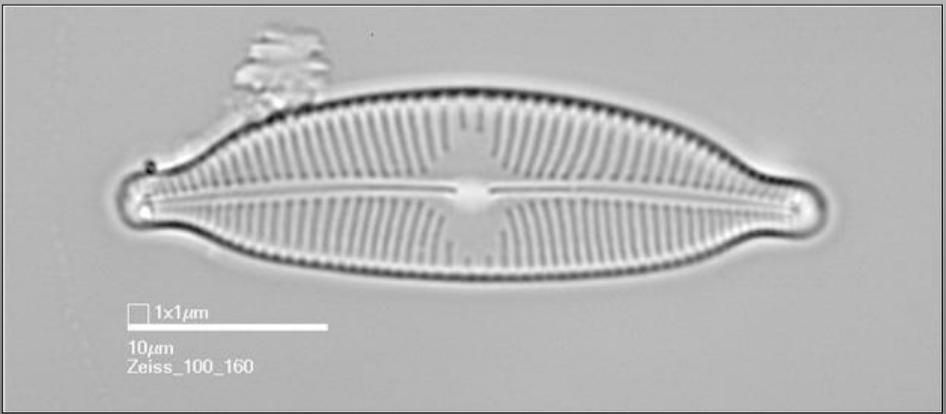
Gyrosigma acuminatum

Lineare



Cocconeis pediculus

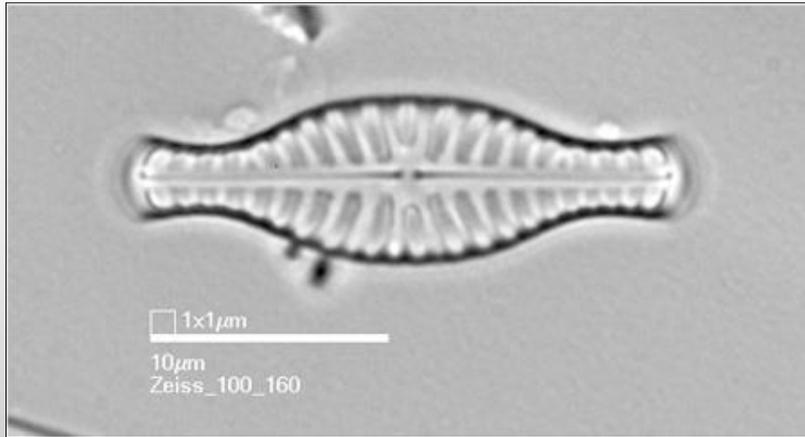
Arcuato



Cymbella naviculiformis

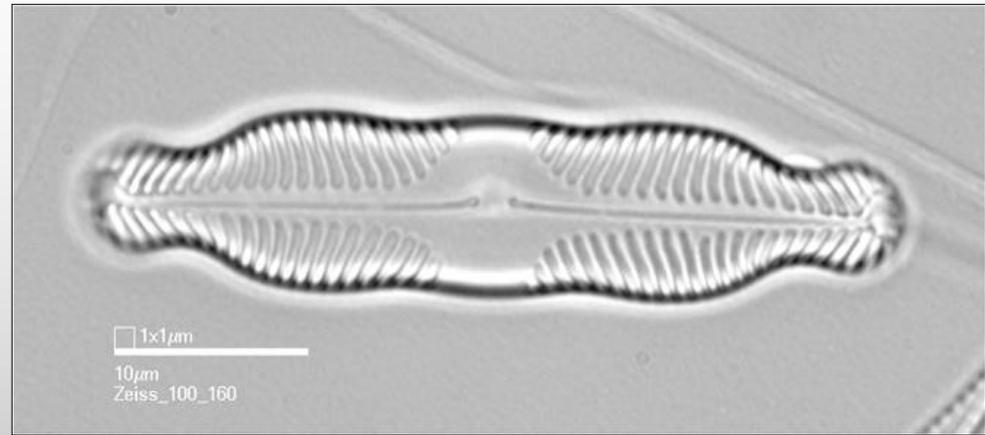
..IN PROSSIMITA' DEI NODULI CENTRALI

Lineare



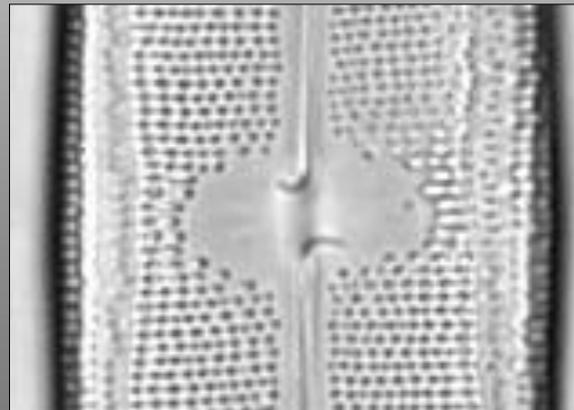
Navicula capitata var. *capitata*

Rivolti verso lo stesso lato



Pinnularia mesolepta

Rivolti in direzione opposta

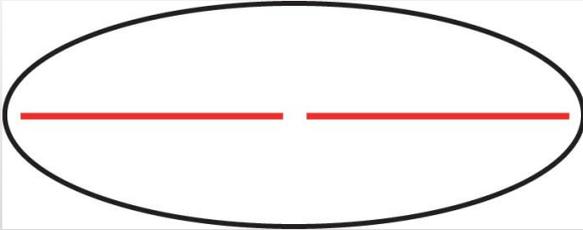


Neidium ampliatus

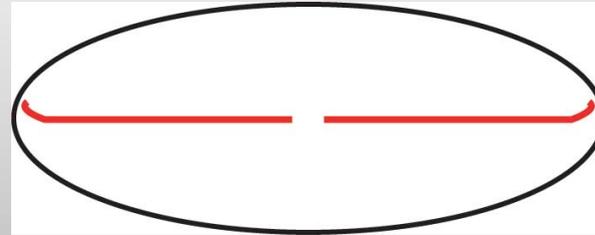
..IN PROSSIMITA' DEI NODULI POLARI

Il rafe puo estendersi fino ai poli o interrompersi leggermente prima

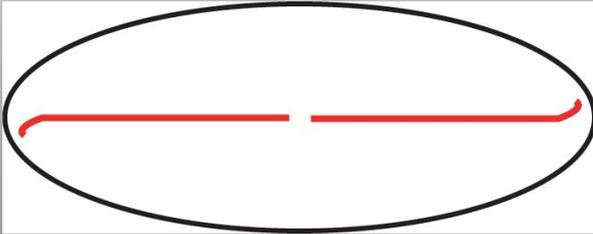
DRITTO



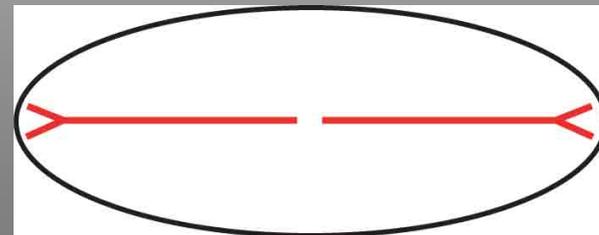
RIVOLTI ENTRAMBE VERSO L'ALTO O VERSO IL BASSO (importante x Cymbella)



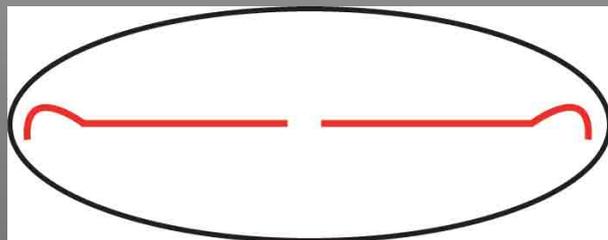
RIVOLTI IN DIREZIONI OPPOSITE



BIFORCATI

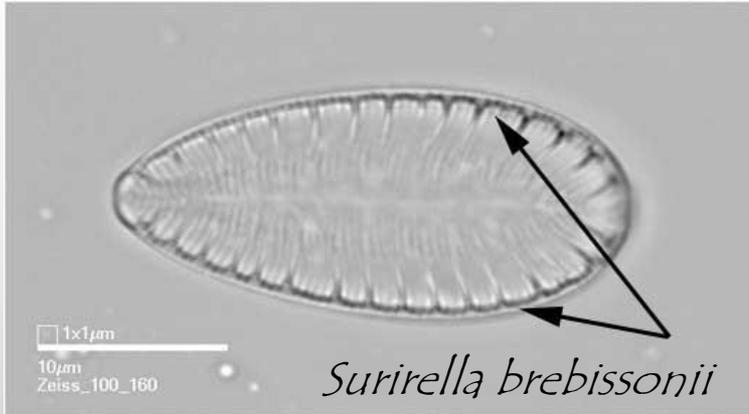


UNCINO

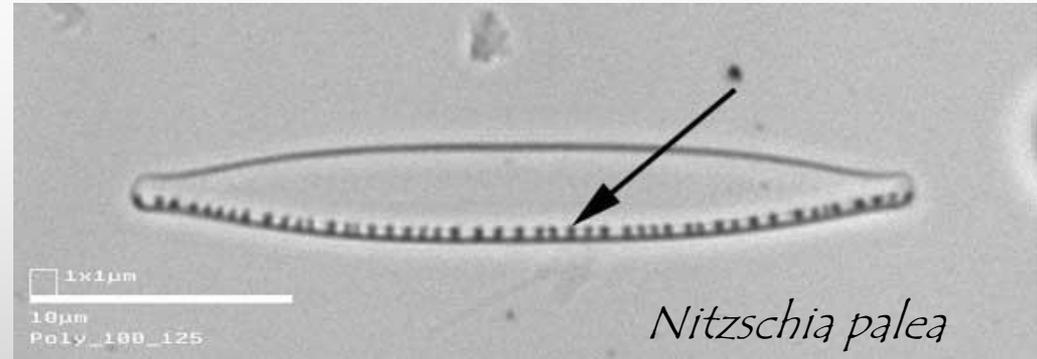


1. POSIZIONE DEL CANALE DEL RAFFO

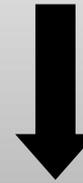
Attorno alla valva



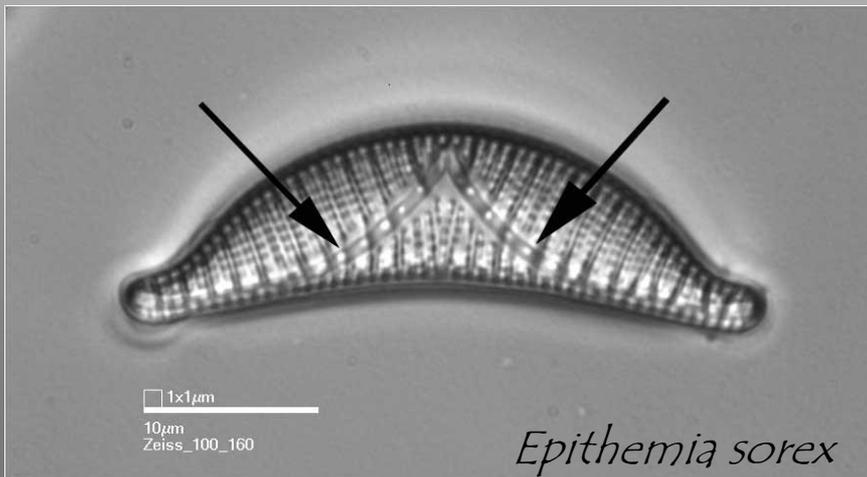
Nella parte periferica della valva



LE FIBULE possono essere corte o estendersi verso la parte interna della faccia deflette nella zona centrale formando una « V »



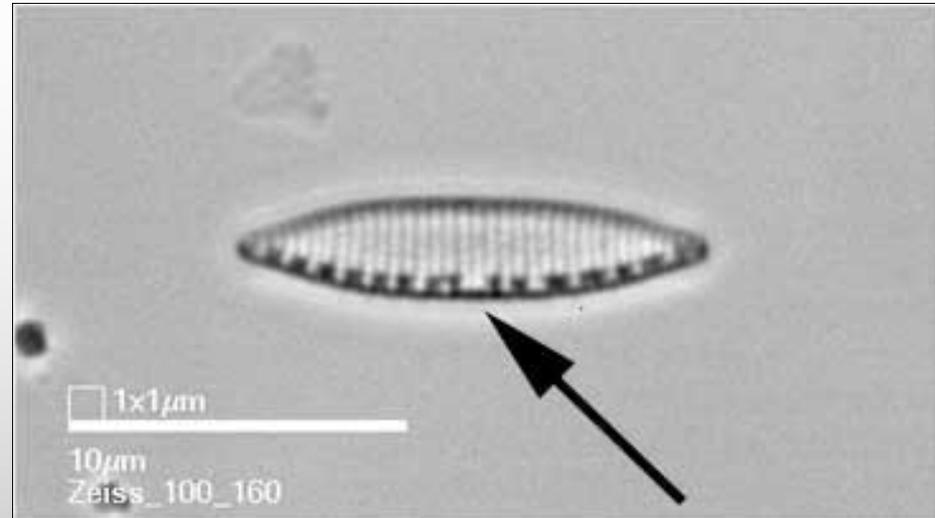
Eccentrico



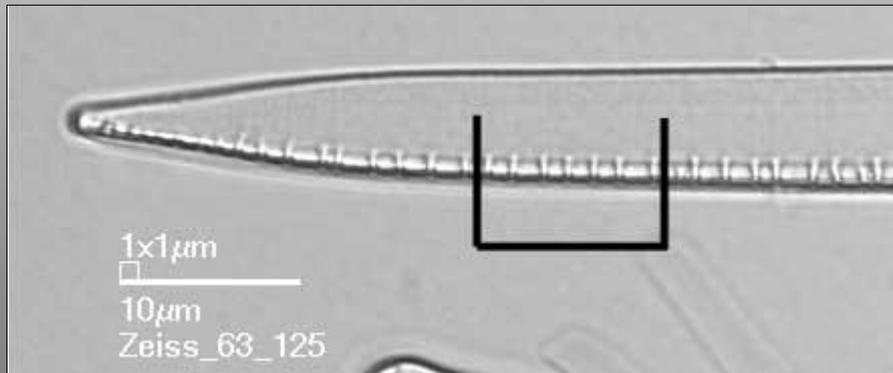
ASSENZA NELLA PARTE CENTRALE

ASSENTE

Nitzschia inconspicua



DENSITA'

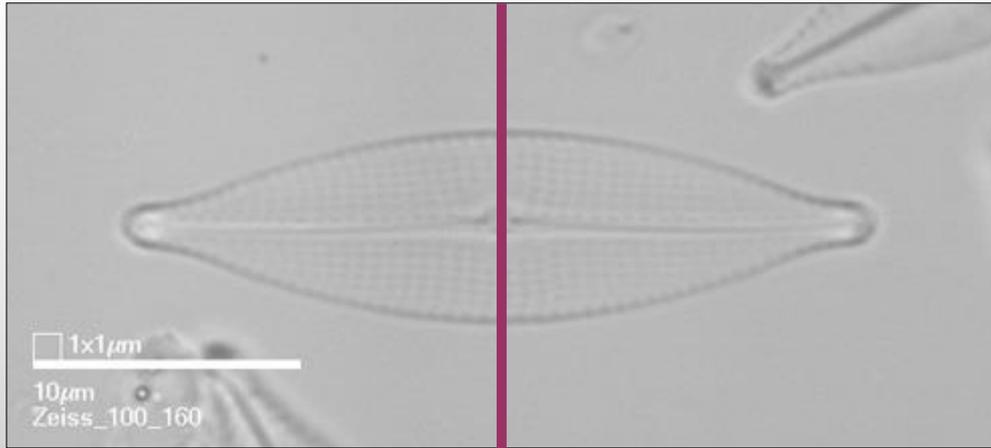


Nitzschia recta

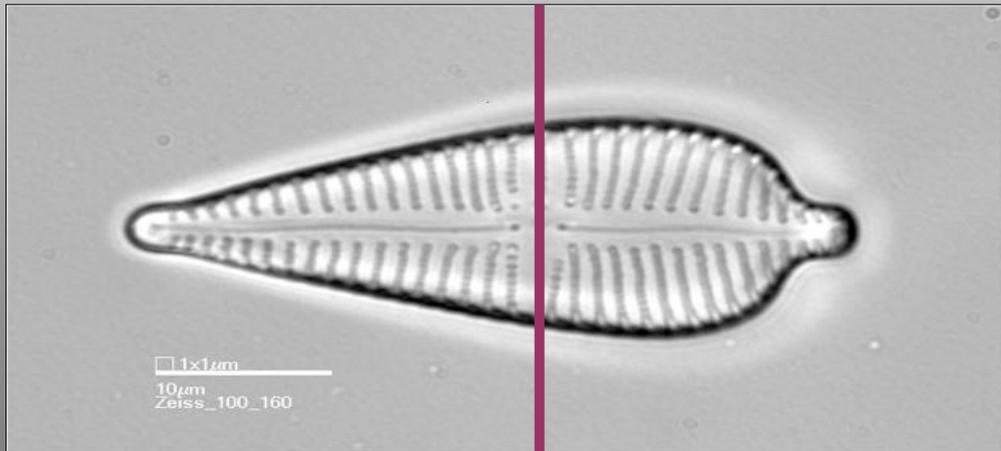
SIA DELLE FIBULE

SIA DELLE STRIE

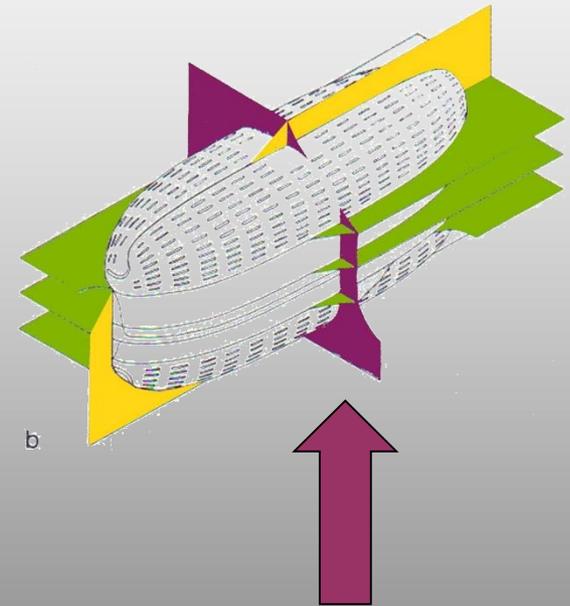
SIMMETRIA TRANSAPICALE



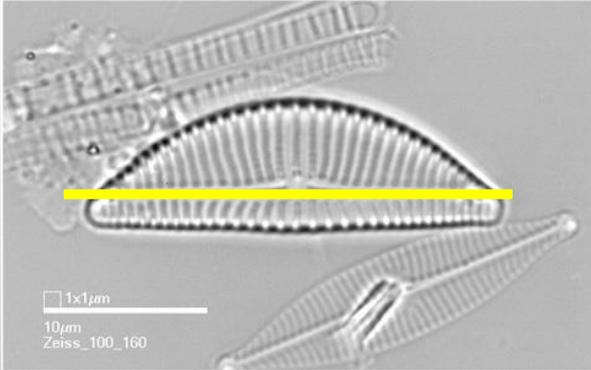
ISOPOLARE



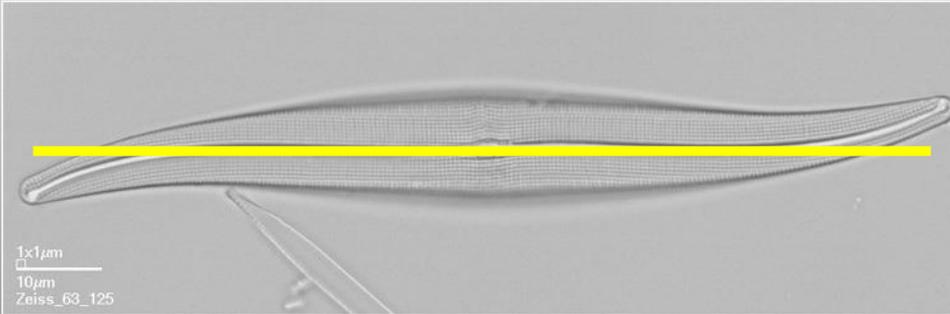
ETEROPOLARE



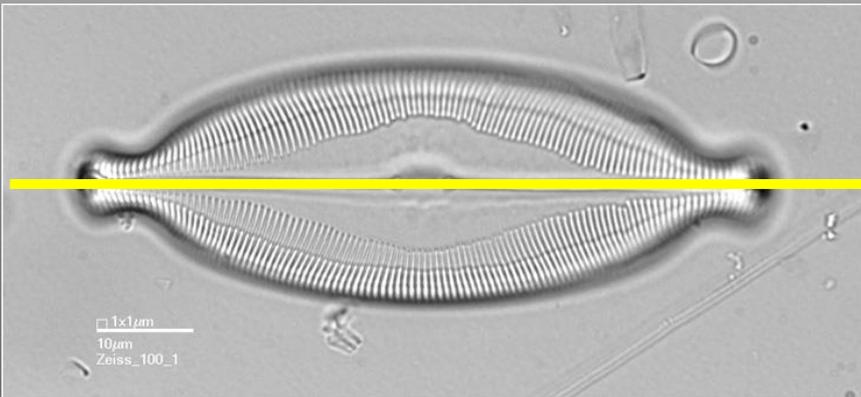
SIMMETRIA APICALE



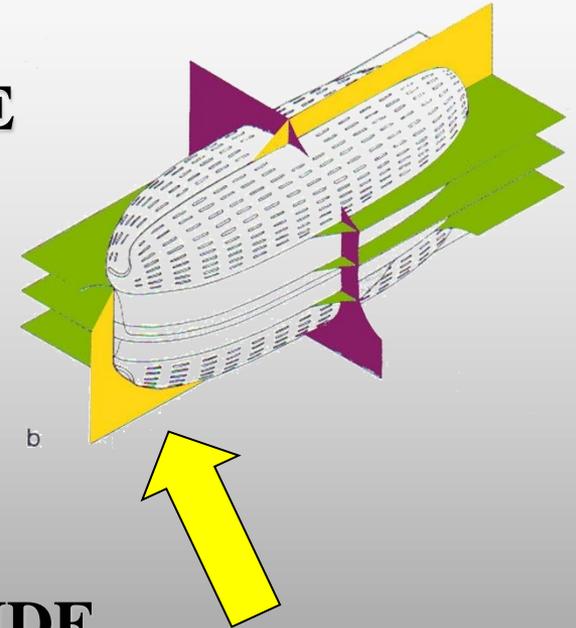
DORSIVENTRALE
(Cymbella)



SIGMOIDE



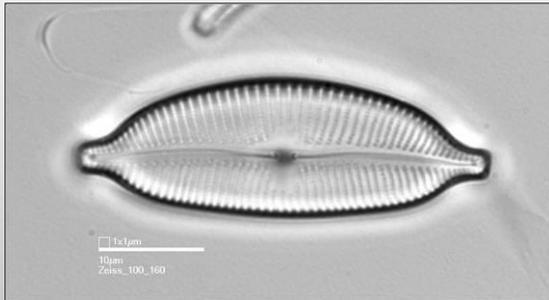
ISOBILATERALE



MARGINI DELLE VALVE (quando dorsiventrare)

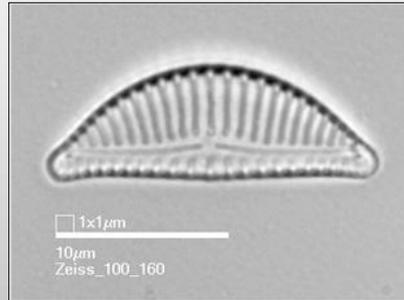
Il margine più CONVESSO è quello DORSALE; il meno convesso (spesso rettilineo o concavo) è quello VENTRALE

ENTRAMBE CONVESSI



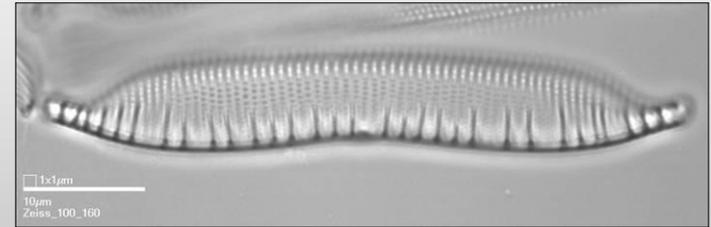
Cymbella naviculiformis

**DORSALE CONVESSO
VENTRALE ± RETTILINEO**



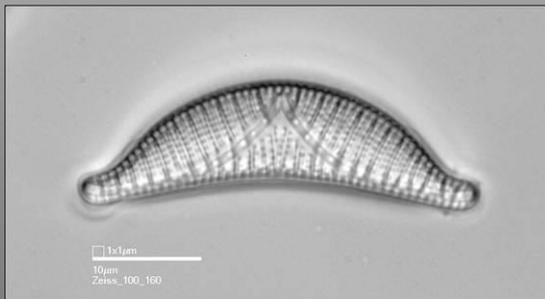
Encyonema silesiacum

**DORSALE CONVESSO,
VENTRALE
BIARCUATO**



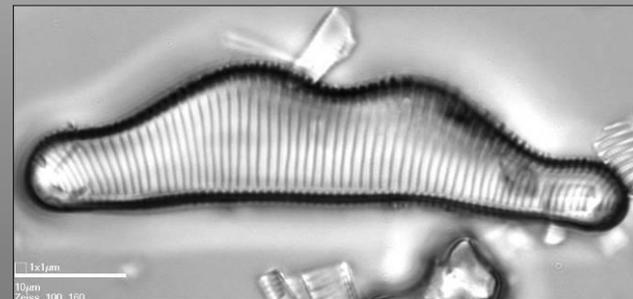
Hantzschia virgata

**DORSALE CONVESSO
VENTRALE CONCAVO**



Epithemia sorex

**DORSALE CONVESSO E ONDULATO
VENTRALE CONCAVO**

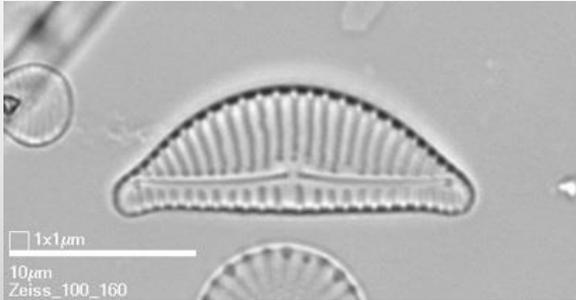


Eunotia diodon

APICI DELLE VALVE (quando dorsiventrare)

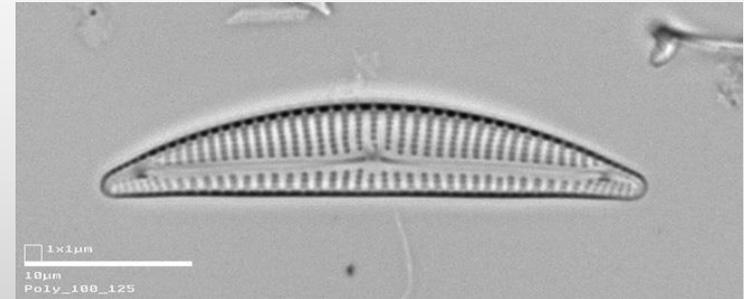
Relazione tra gli apici delle valve e i margini dorsiventrali

RIVOLTI VERSO IL MARGINE VENTRALE



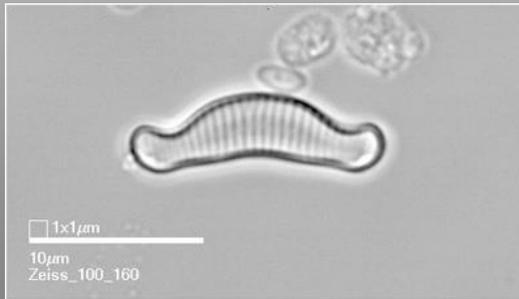
Encyonema minutum

DRITTI



Encyonema neogratile

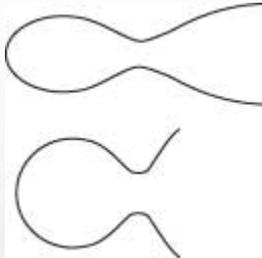
RIVOLTI VERSO IL MARGINE DORSALE



Eunotia exigua

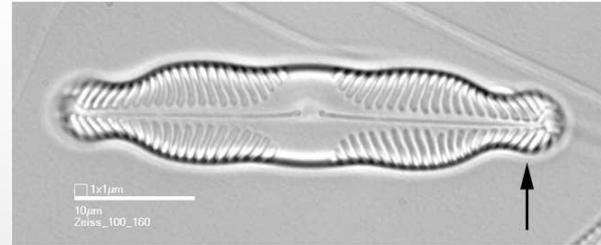


CAPITATI

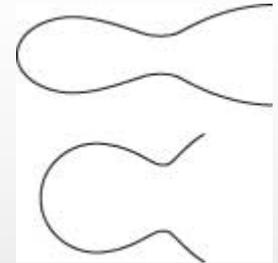


Pinnularia braunii

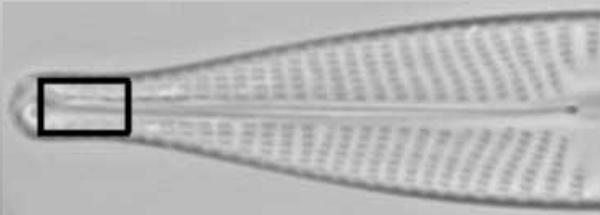
SUB-CAPITATI



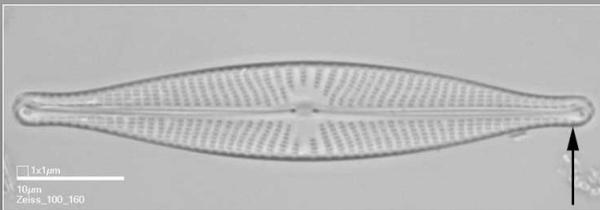
Pinnularia mesolepta



ROSTRATI

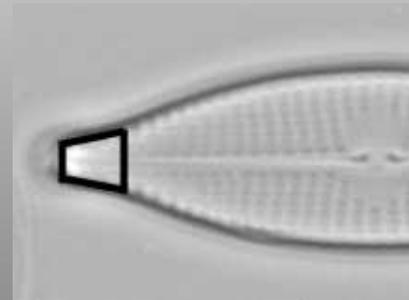


Navicula rhynchocephala



Navicula rhynchocephala

SUB-ROSTRATI



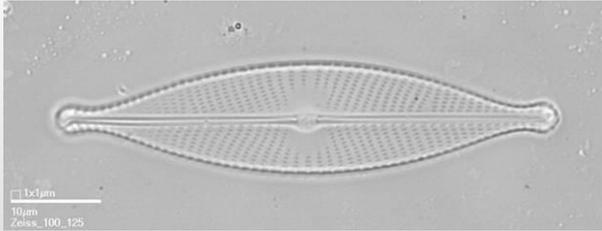
Navicula gregaria

Senza « collo » e approssimativamente simile a un rettangolo

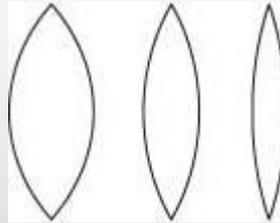
Senza « collo » e approssimativamente simile a un rettangolo

PROFILO DELLE VALVE (quando isobilaterale, NON considerare i poli)

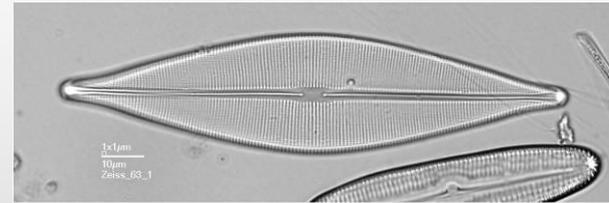
LANCEOLATO



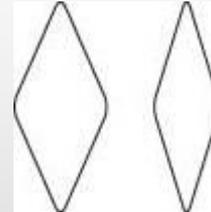
Navicula rhynchocephala



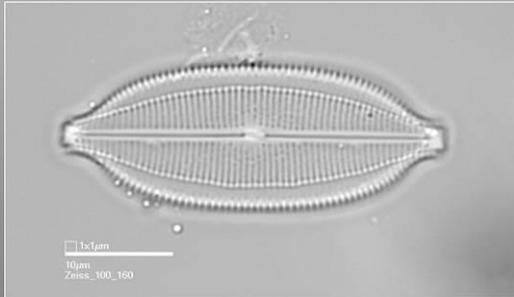
ROMBICO



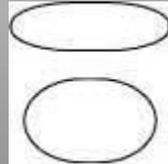
Craticula cuspidata



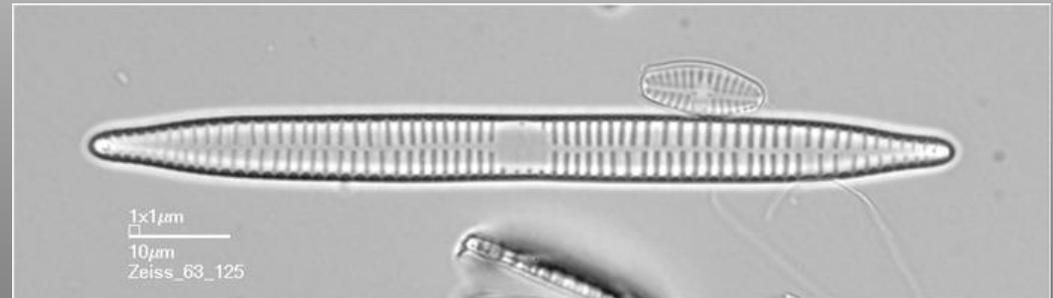
ELLITTICO



Neidium dubium



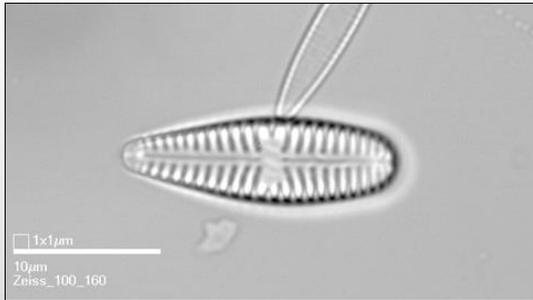
LINEARE



Synedra ulna

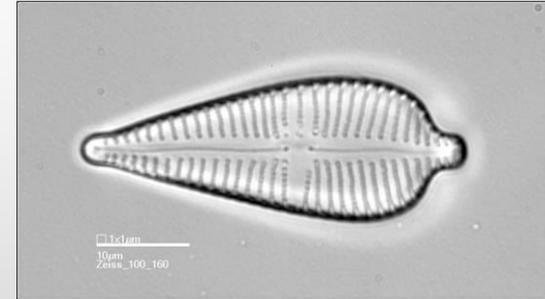
AREA CENTRALE

Simmetrica



Gomphonema olivaceum

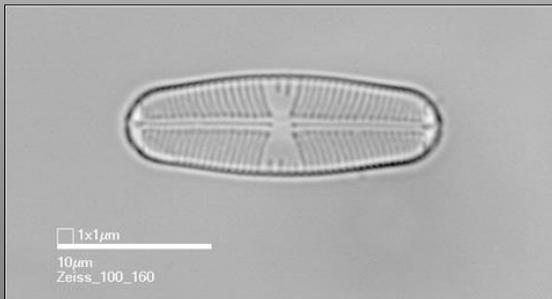
Asimmetrica



Gomphonema augur

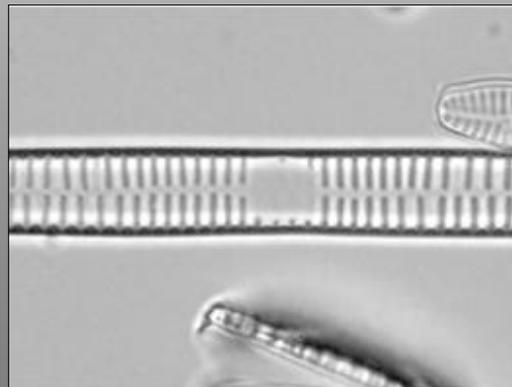
FORMA

Allargata



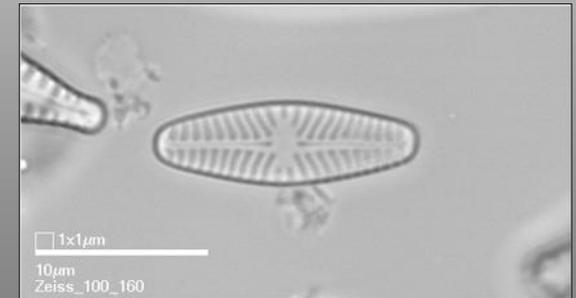
Sellaphora pupula

Rettangolare



Synedra ulna

Ellittica

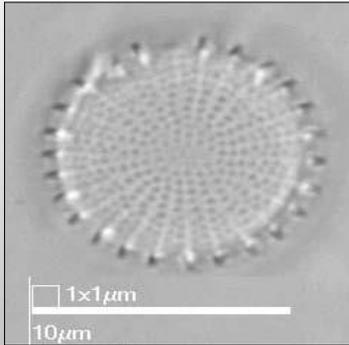


Navicula cincta

Strie

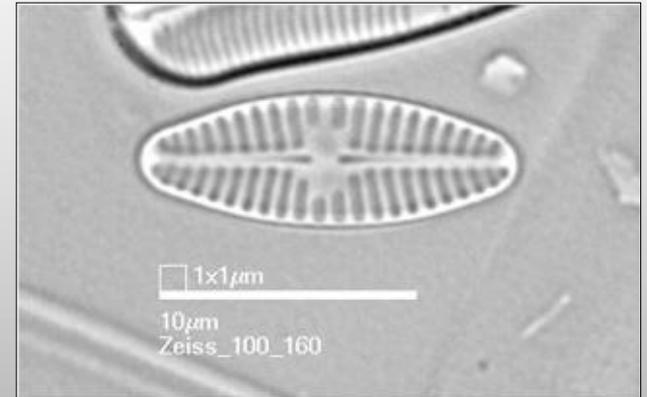
La visibilità di questo carattere dipende dalla risoluzione del microscopio, ma in generale le strie con densità $>$ di 25-30 / 10 μm sono difficilmente visibili

Radiali



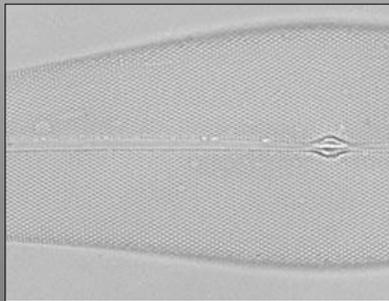
Stephanodiscus hantzschii

Trasversali



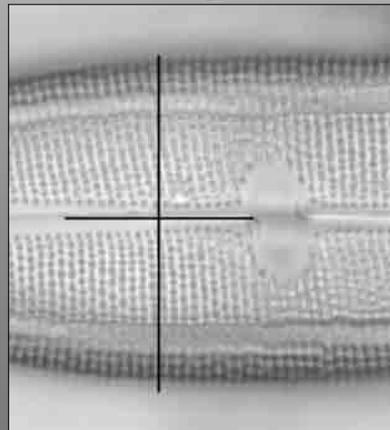
Planothidium lanceolatum

Decussate



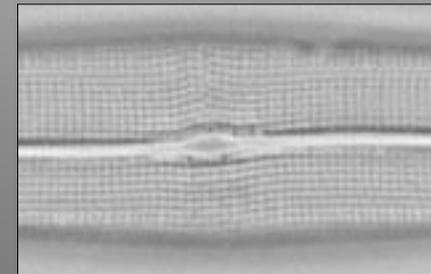
Pleurosigma angulatum
(60°)

Oblique



Neidium amplicatum

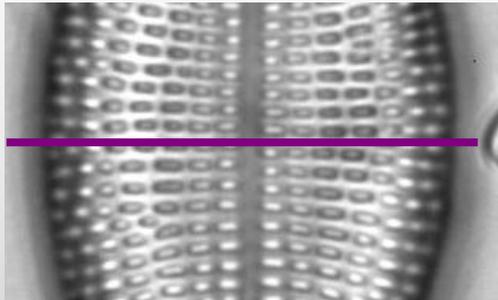
Longitudinali e trasversali



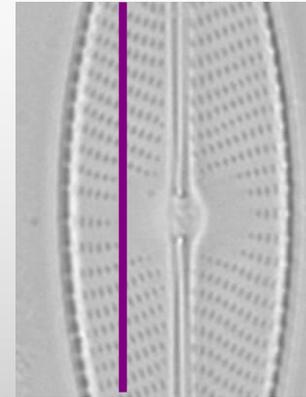
Gyrosigma acuminatum (90°)

..Se risolvibili con quale forma e orientamento

Trasversali vs area longitudinale Parallele all'area longitudinale



Cocconeis placentula var. pseudolineata

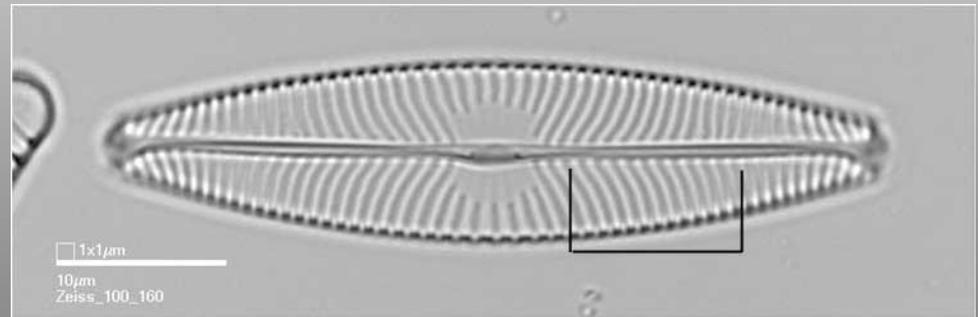


Navicula rhynchocephala

Radiate

Alternate corte e lunghe o della stessa lunghezza?

..e densità



Navicula lanceolata

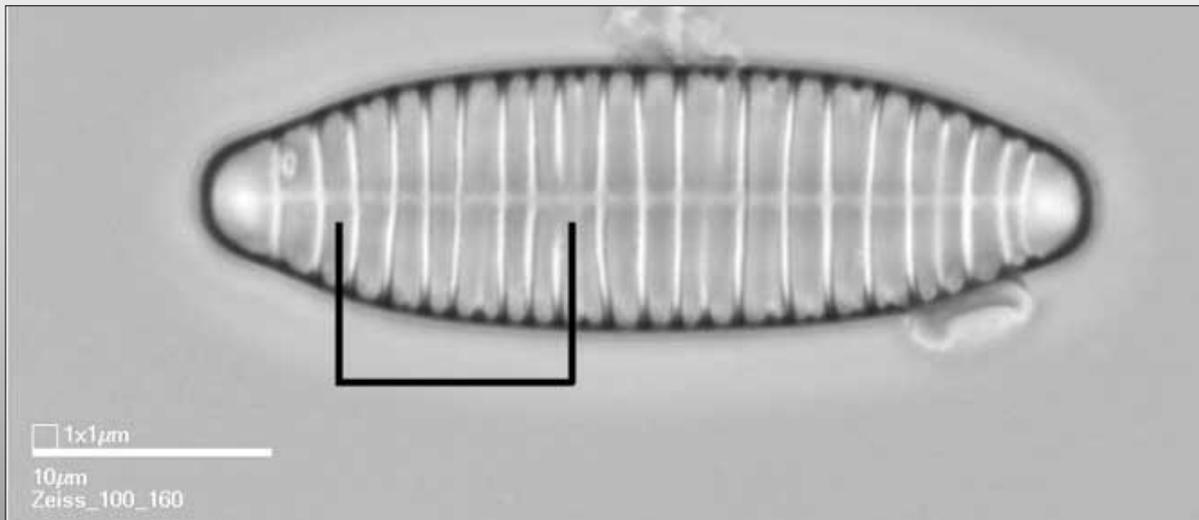
Numero di strie misurate in 10 µm a metà strada tra il centro e i poli (11/10 µm).



Navicula cincta

COSTE

Ispessimenti delle valve che si estendono attraverso l'intera faccia valvare..



Diatoma vulgare

densità: il numero di coste in $10\ \mu\text{m}$ a metà strada tra il centro e i poli ($7/10\ \mu\text{m}$)

Utilità delle Diatomee

- Alghe-foraggio.
- Colture di ostriche. *Navicula ostrearia* produce un pigmento blu-verde (marennina) responsabile della colorazione delle ostriche. Fornisce anche proprietà organolettiche pregiate.
- Alcune Diatomee come *Chaetoceros calcitrans* sono in grado di degradare gli idrocarburi in ambiente marino.
- Utilizzate in medicina legale per diagnosticare la morte per annegamento.
- Farina fossile inerte agli acidi e alle basi trova largo impiego in varie applicazioni industriali anche per il suo potere abrasivo, coibente (resistente alle elevate temperature) ed assorbente.

- Fossili guida in stratigrafia.
- Utili in paleoecologia; per esempio, dopo aver esaminato un campione di farina fossile al microscopio, si può capire se la deposizione è avvenuta in bacino lacustre o alla foce di un fiume o in mare aperto.
- L'accumulo sul fondo dei bacini di materiale organico dovuto alle Diatomee ha contribuito, nel corso delle ere geologiche, alla formazione dei giacimenti di petrolio.
- Biomonitoraggio.