

Approfondimento su due gruppi di organismi a «guscio» siliceo

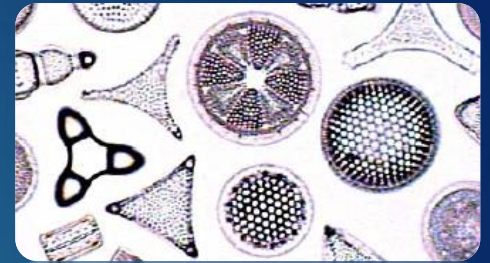
Organismi unicellulari a «guscio» siliceo

Regno Chromista

Divisione Chrysophyta

Classe Bacillariophyceae - diatomee

distribuzione: Cretaceo-Attuale

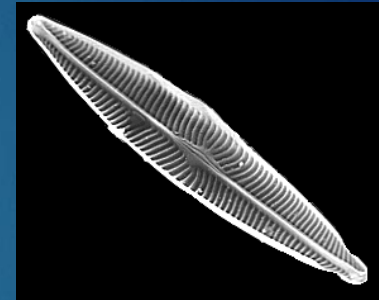
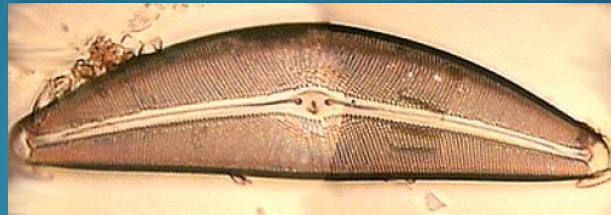


- le diatomee sono alghe unicellulari di dimensioni variabili da 5 a 2000 μm ;
- sono sia bentoniche, che planctoniche; singole o coloniali
- la cellula secerne un “guscio” di silice opalina, che prende il nome di **frustulo**, costituito da due valve sovrapposte;
- in base ai caratteri del frustulo si suddividono in due Ordini



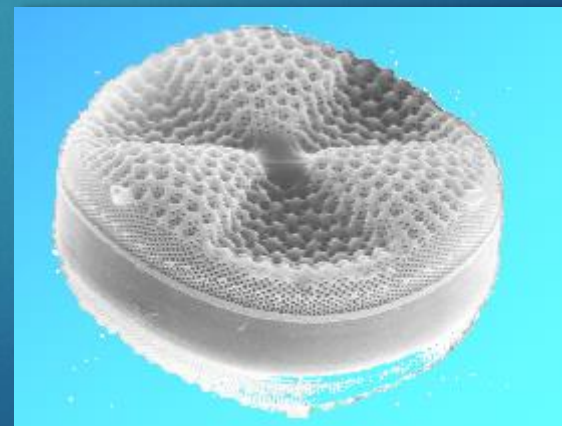
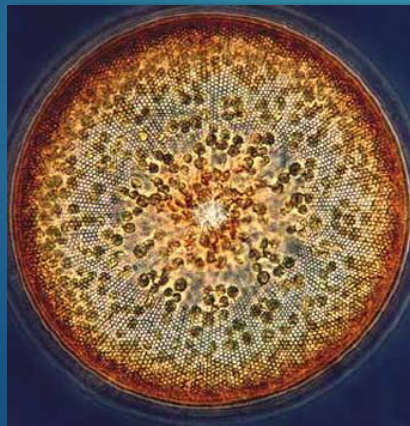
diatomee pennate (Pennales)

- presentano una forma allungata in cui la simmetria della struttura è perpendicolare all'asse di allungamento;
- sono generalmente **bentoniche** e dominano nelle acque dolci, ambienti umidi, suoli.



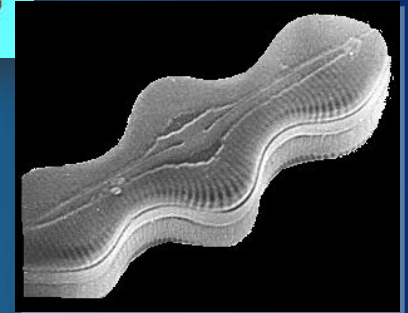
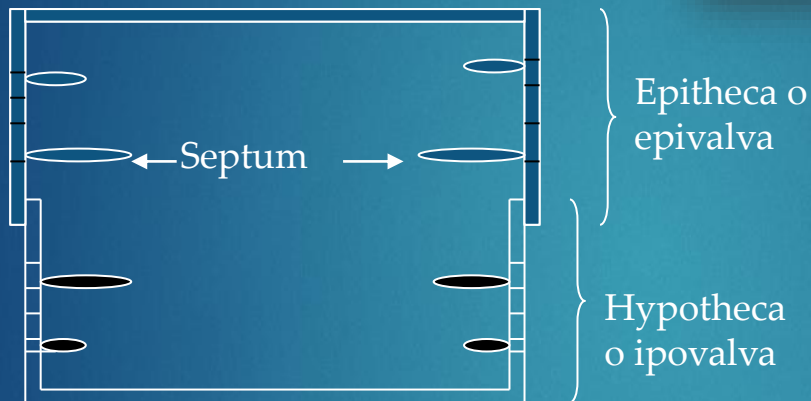
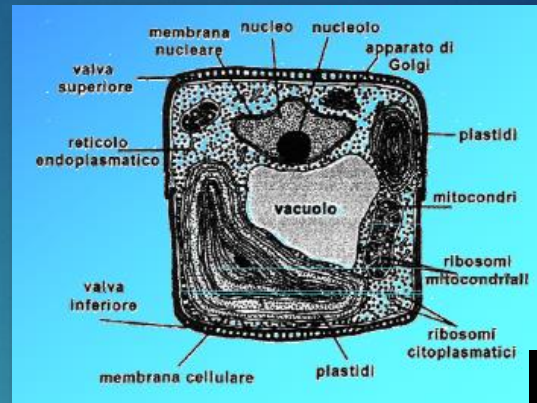
diatomee centriche (Centrales)

- hanno forma generalmente circolare, tipicamente con simmetria radiale, che può essere mascherata dalle ornamentazioni;
- sono **planctoniche** e dominano nell'ambiente oceanico.

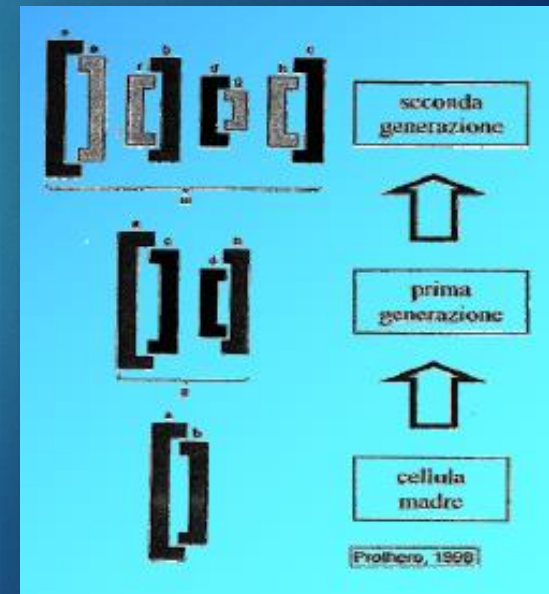


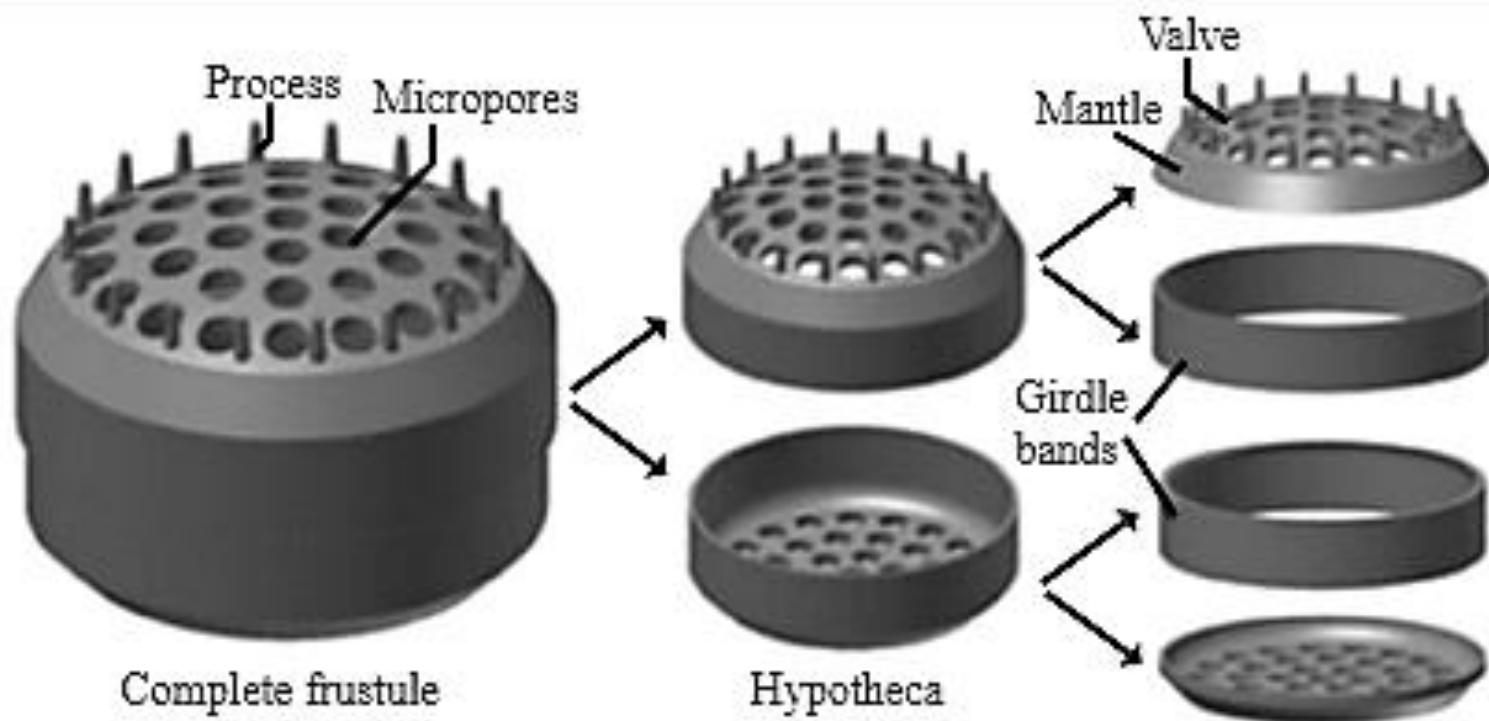
CARATTERISTICHE DEL FRUSTULO

STRUTTURA

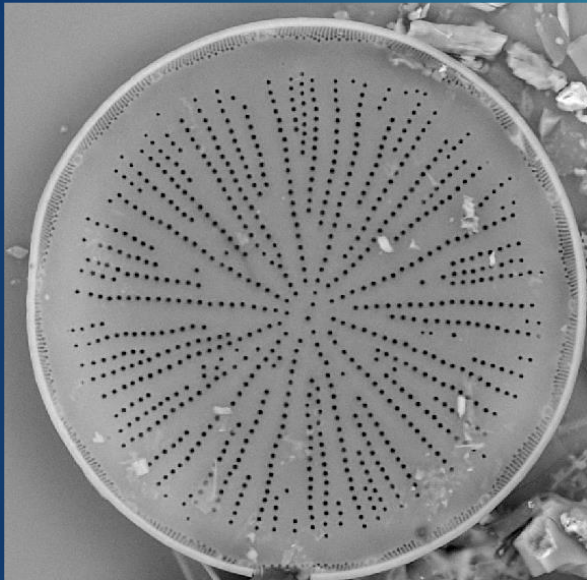


La riproduzione avviene per scissione binaria (divisione della cellula in due parti uguali), ciò porta ad una riduzione delle dimensioni del frustulo fino a che non interviene una generazione a riproduzione sessuata (auxospora)

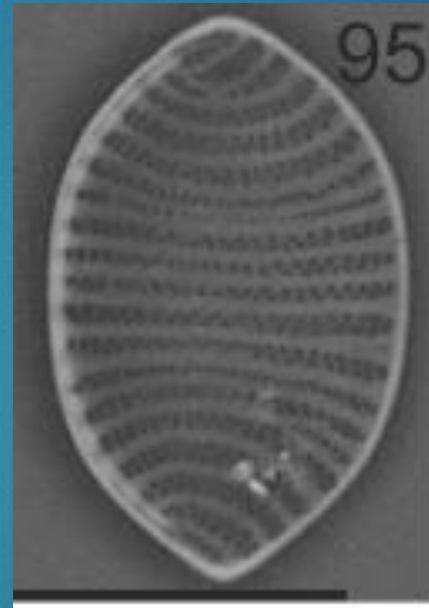
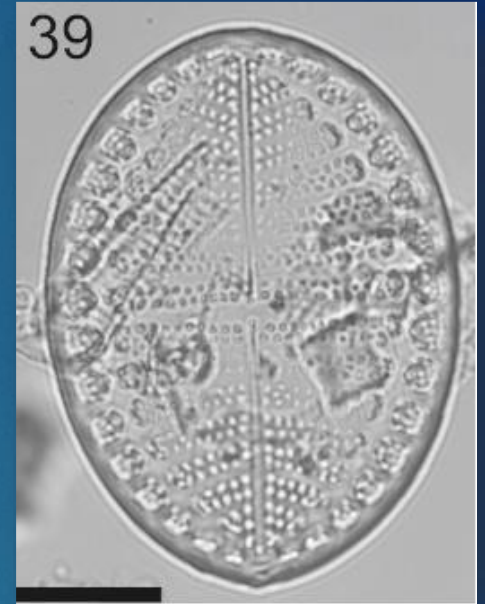




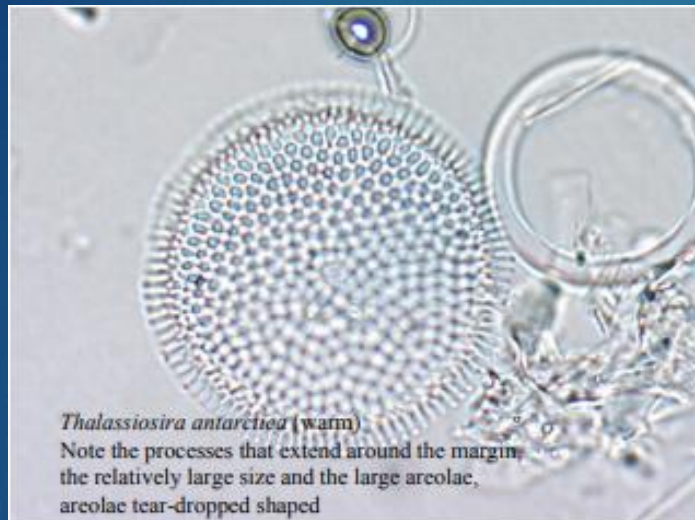
Esempio di diatomea
centrica

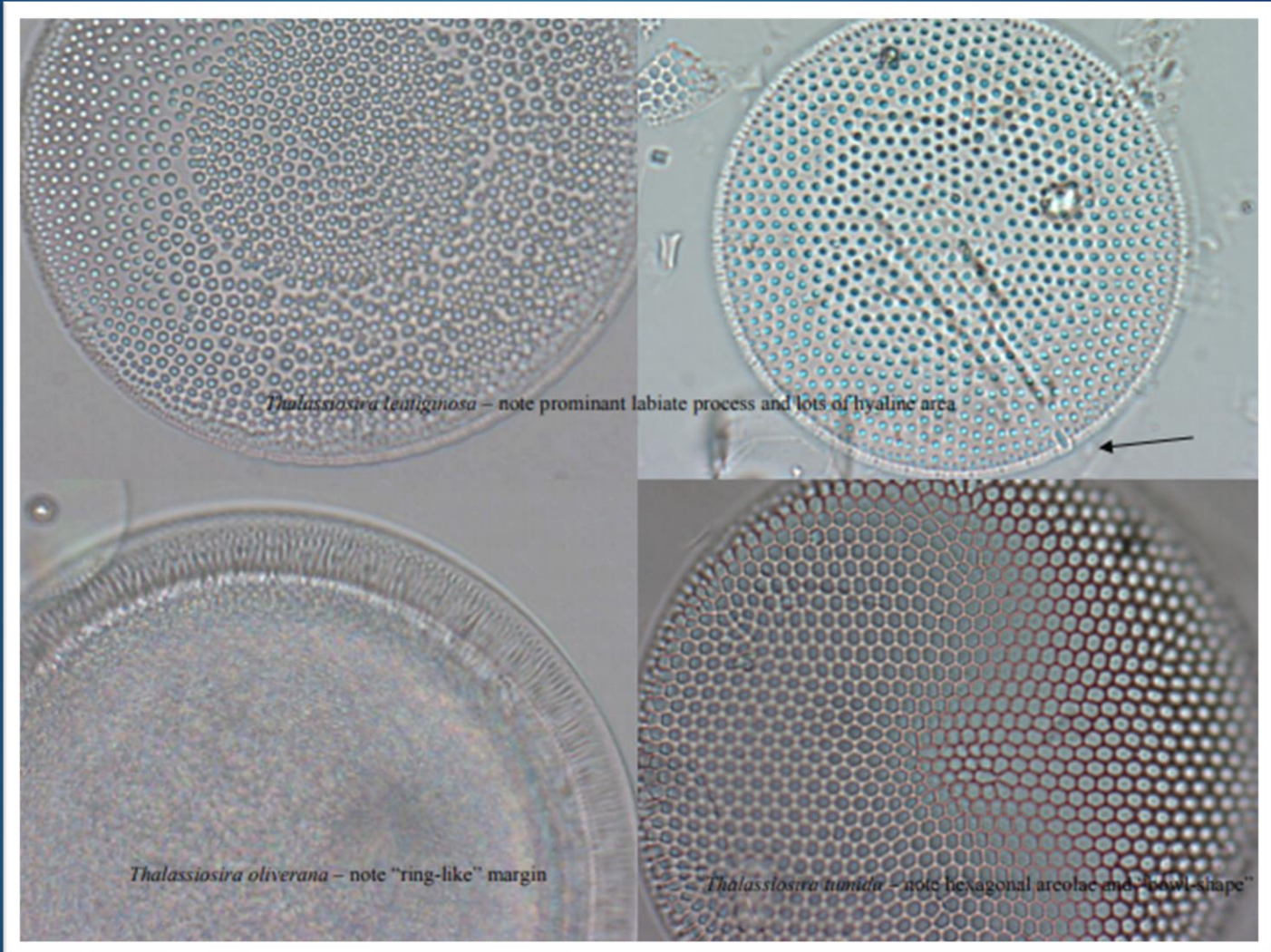


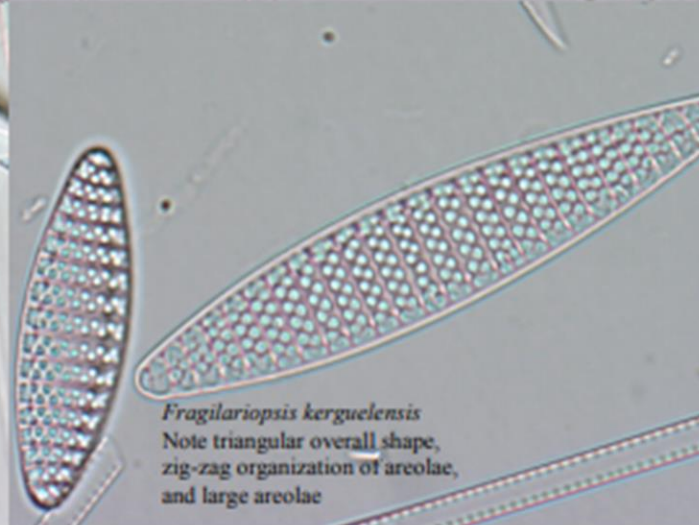
Esempio di diatomea
pennata con raphae

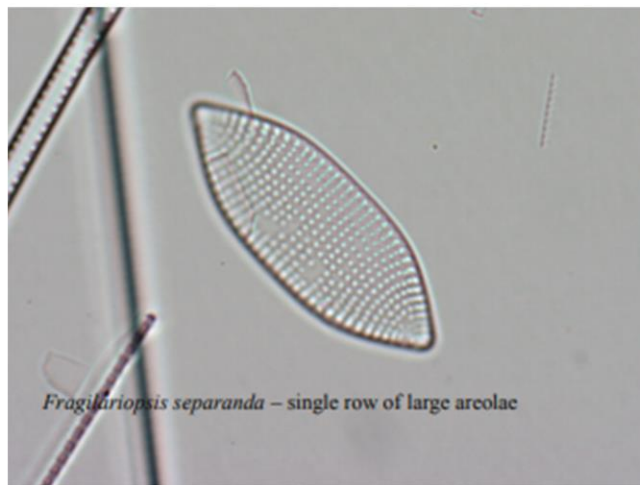


Esempio di diatomea
pennata

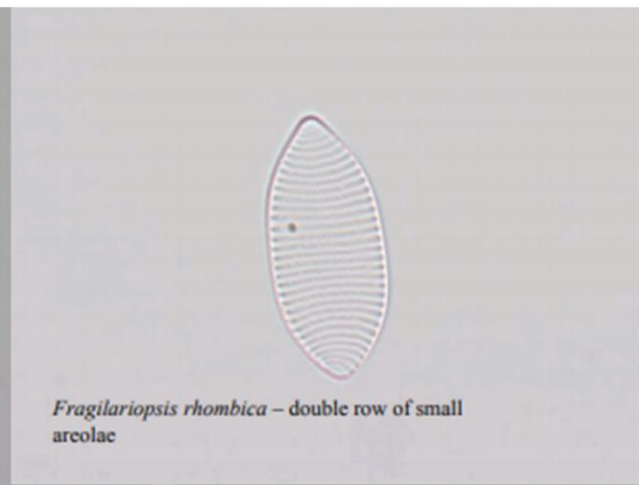








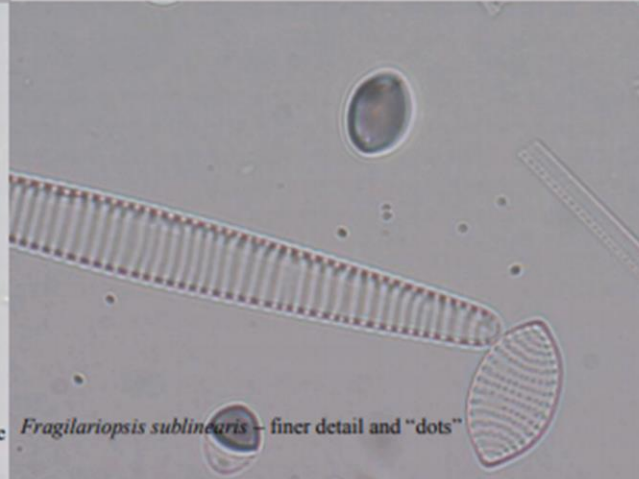
Fragilariopsis separanda – single row of large areolae



Fragilariopsis rhombica – double row of small areolae



Fragilariopsis obliquecostata – long, diamond-shaped and oblique striae



Fragilariopsis sublinearis – finer detail and "dots"

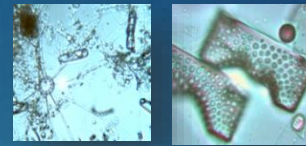
Metodo utilizzato:



Campionamento carota

2 analisi preliminare - *smear slides* (Rothwell, 1989)

3 preparazione dei vetrini definitivi - metodo proposto da Rathburn et al. (1997)



Laboratorio:
Dipartimento di
Matematica e Geoscienze,
Units



3a

Essiccazione del
sedimento a 50°C



3b

Dissoluzione in H_2O_2
(35%) + $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$;
Bagnomaria (70°C, 45 min.)



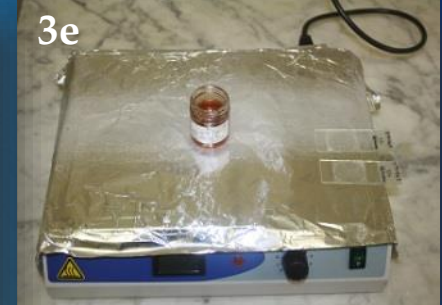
3c

Centrifugazione x 3
(2500giri x 5min.)



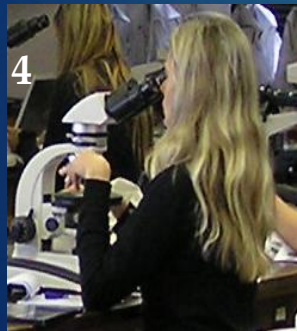
3d

Disposizione delle gocce di
soluzione sul coprioggetto
nella capsula di Petri con
 H_2O distillata e filo



3e

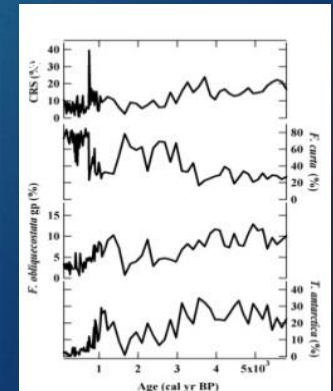
Preparazione del vetrino con
collante Melthmount su
piastra (70°C)



4

Determinazione e conteggio – MO,
obbiettivo ad immersione 1000x;

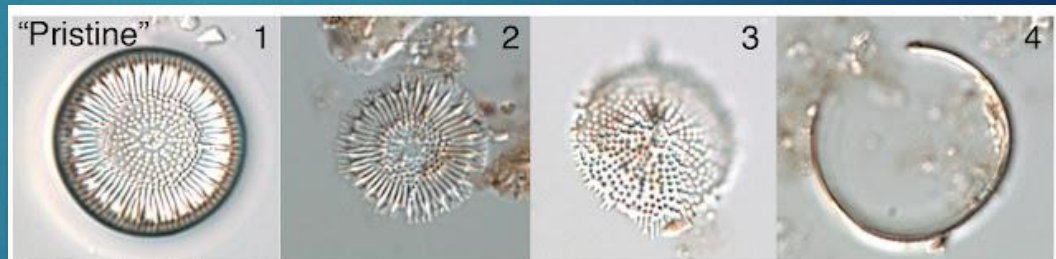
Calcolo dell'abbondanza relativa
(%) e dell'abbondanza assoluta
(v/gdw) delle diatomee



1. Determinare a livello semi-quantitativo l'abbondanza di diatomee

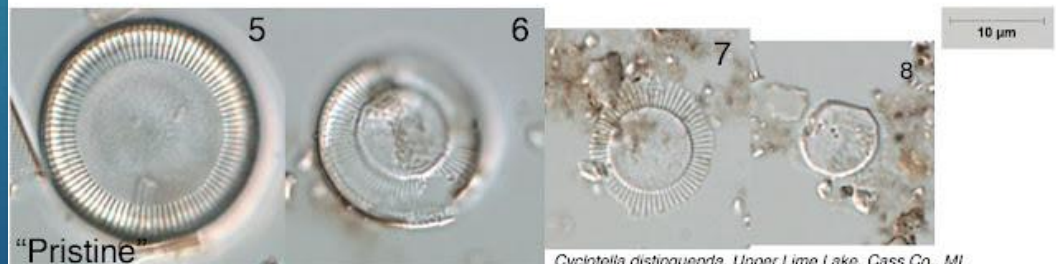


2. Determinare il grado di conservazione



Cyclotella radiosa, Lake Itasca, MN

Fig. 1. Pristine valve. Fig. 2. Initial dissolution, loss of valve margin. Figs 3-4. Heavy dissolution with central area and separated girdle bands.



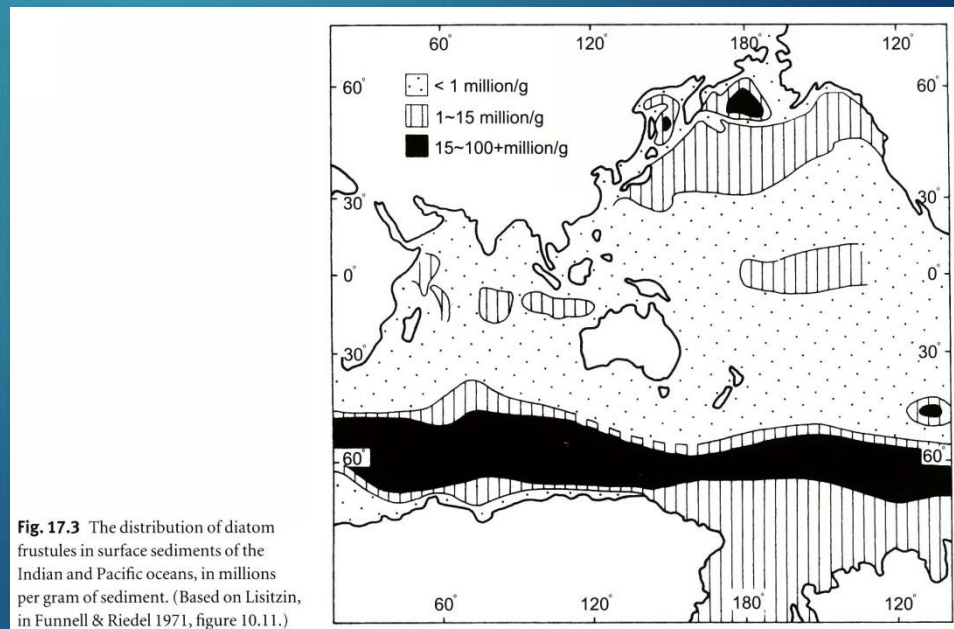
Cyclotella distinguenda, Upper Lime Lake, Cass Co., MI

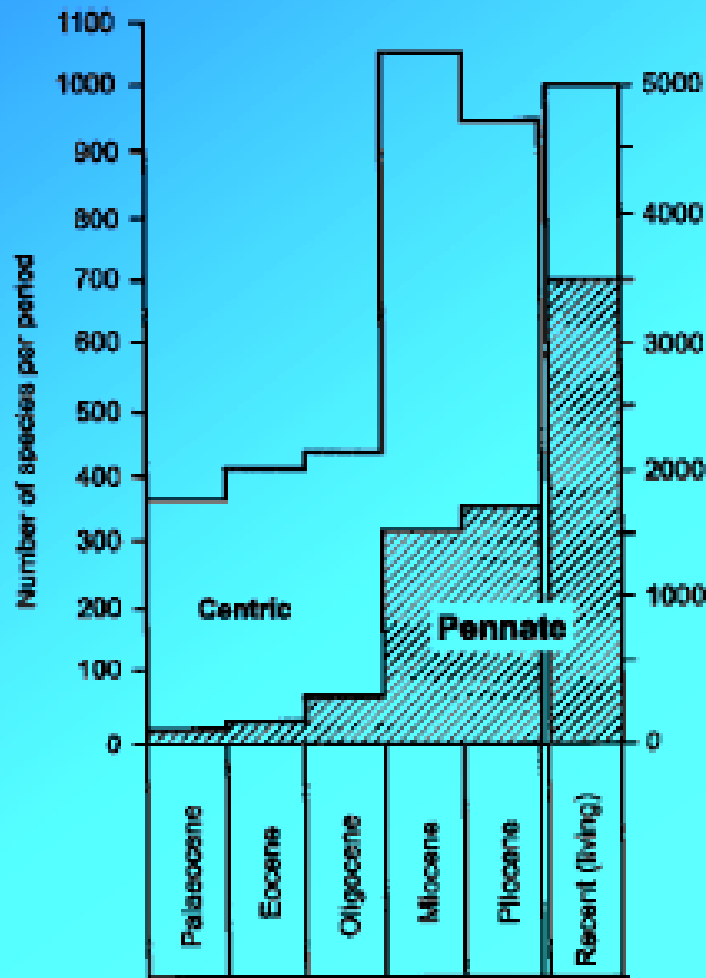
Fig. 5. Pristine valve. Fig. 6. Initial dissolution. Fig. 7. Further dissolution, loss of margin. Fig. 8. Heavy dissolution and only central area remains.

ecologia delle diatomee

- conoscenza di circa 10.000 specie attuali;
- sono alla base della catena alimentare;
- vivono in tutti gli ambienti acquatici, alcune anche in zone umide e subaeree;
- prediligono la zona fotica (fotosintesi) e quelle oceaniche popolano i settori di upwelling;
- grande capacità riproduttiva, in fasi di “bloom” circa 1000 milioni di cellule/m³ di acqua;
- sono i maggiori produttori di silice amorfa in sospensione (seguiti dai radiolari e da silicoflagellati);
- maggiori concentrazioni nei fondali oceanici di alte latitudini

Distribuzione nei sedimenti
degli oceani attuali (n°
frustuli/g sedimento)





Storia geologica e loro utilizzo

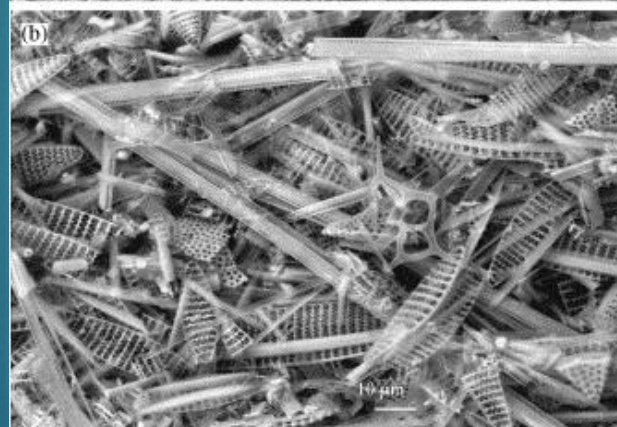
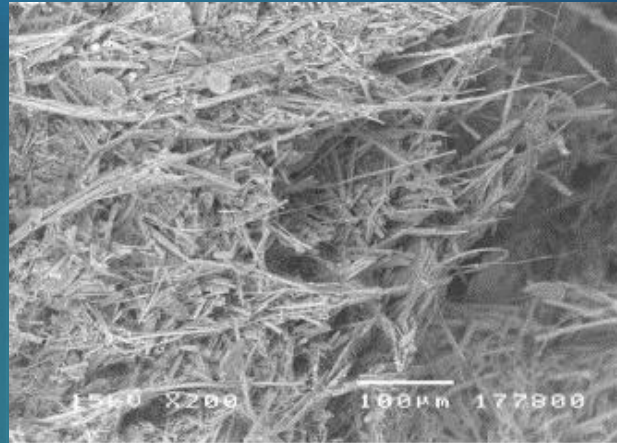
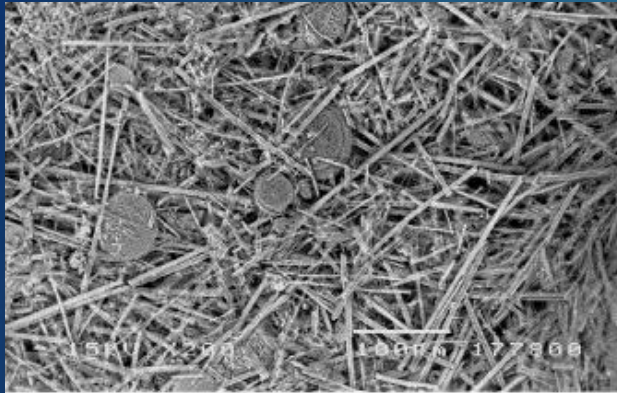
Compaiono già alla fine del Mesozoico (Cretaceo inf.) – prima le forme centriche poi le pennate

- Biostratigrafia = età della roccia/sedimento
- Paleoecologia = che tipo di ambiente
- Paleoclima = caldo/freddo

Esempi di sedimenti ricchi in diatomee



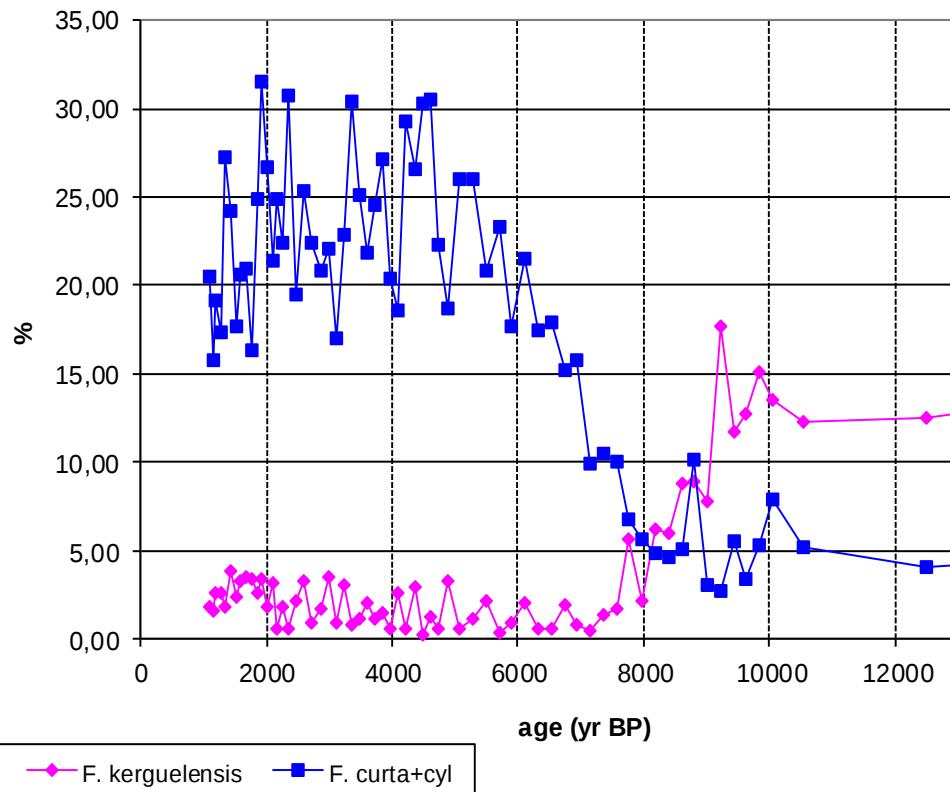
From IODP- site



Diatom ooze

From Grigorov et al., 2002

Joides Basin – Mare di Ross, Antartide



Open ocean species (= warm):

Fragilariopsis kerguelensis, *Thalassiosira gracilis*, *T. lentiginosa*, *T. oliverana*, etc ..



Sea-ice species (= cold):

Chaetoceros resting spores, *Fragilariopsis curta*, *F. cylindrus*; *F. obliquecostata*, *F. sublinearis*, *Thalassiosira antarctica*, etc ..

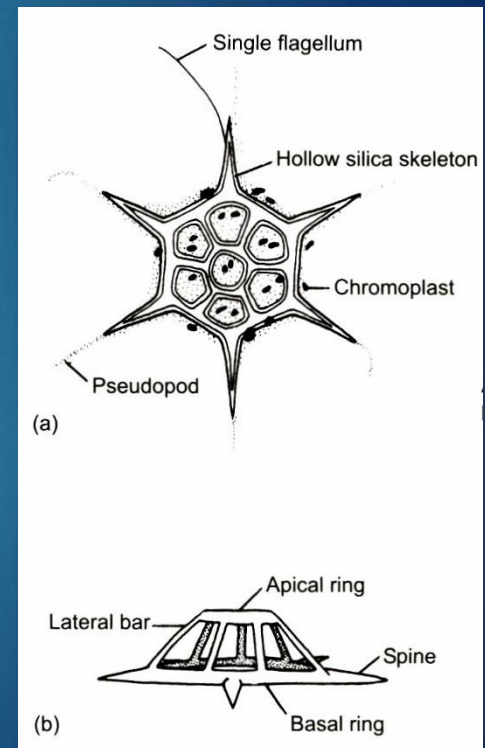
Utilità delle Diatomee

- 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.

Regno Chromista

Divisione Silicoflagellata

- i silicoflagellati sono organismi autotrofi unicellulari di dimensioni 20-50 μm ;
- muniti di scheletro di silice opalina che comprende la maggior parte della cellula;
- sono organismi cosmopoliti;
- vivono in zone oceaniche, associati alle diatomee, e prediligono i settori di upwelling; sono costituenti secondari del fitoplancton oceanico;
- scarsa applicazione biostratigrafica (hanno un'evoluzione lenta),
- applicazioni paleogeografiche/paleoclimatiche;

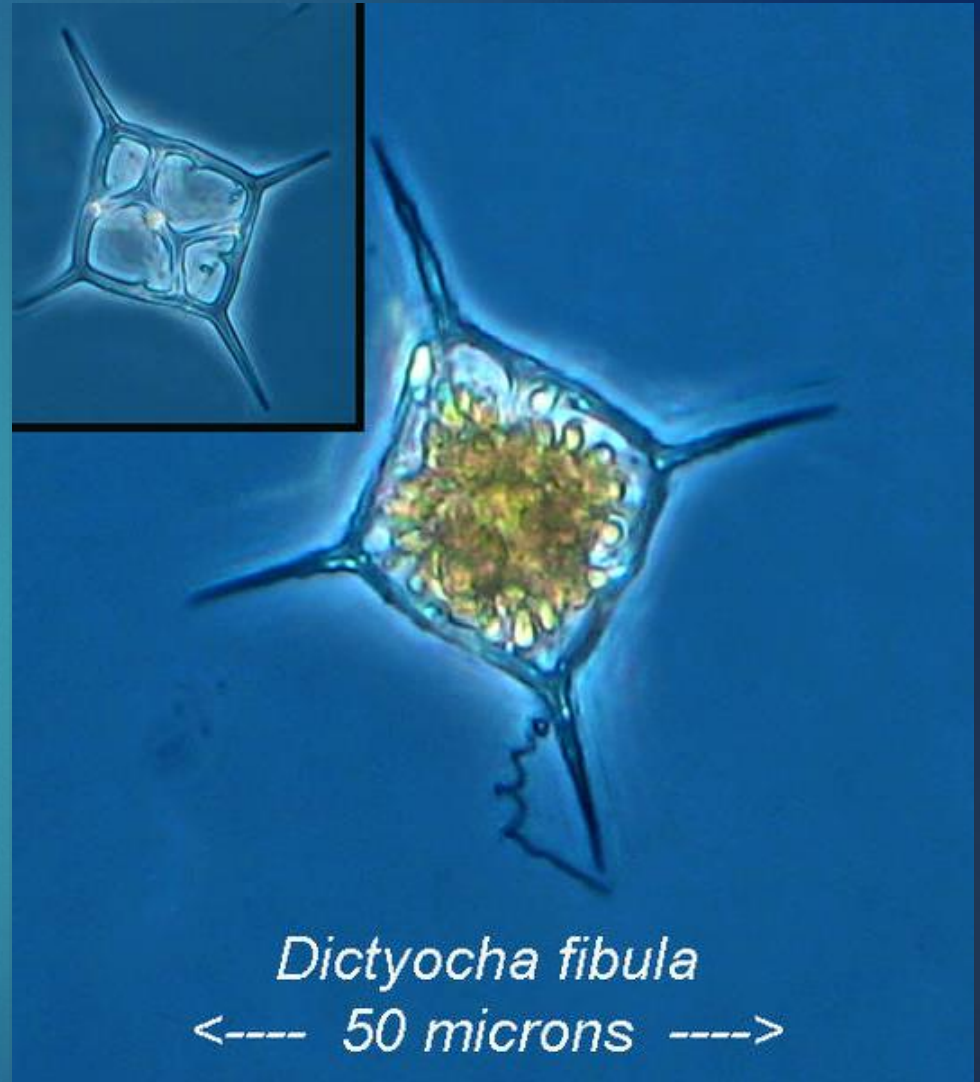


Biologia

Quasi tutto il protoplasma è situato all'interno dello scheletro. Hanno un unico flagello situato nell'estremità anteriore della cellula che fuori esce dallo scheletro stesso.

La cellula contiene un nucleo e molti cromatofori giallo-verdi.

La cellula è provvista di pseudopodi che si estendono dagli angoli dello scheletro.



storia geologica

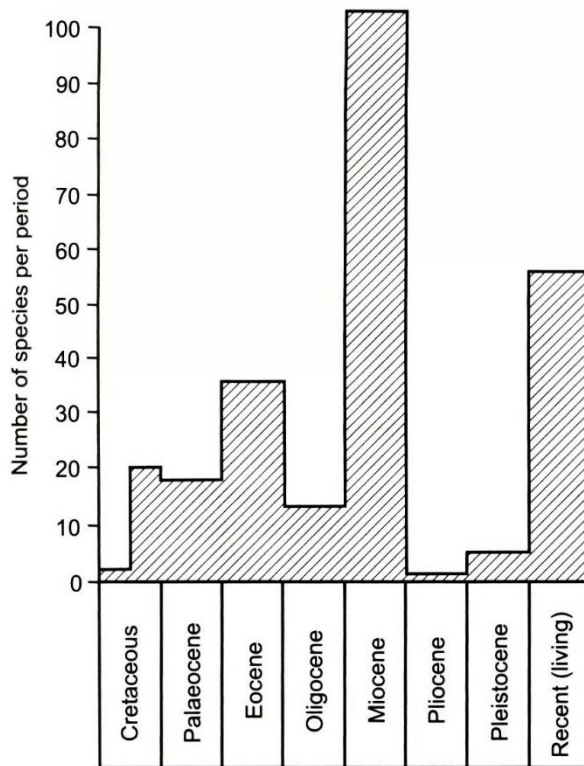


Fig. 18.3 Species diversity of described silicoflagellates through time. (Based on Tappan & Loeblich 1973.)

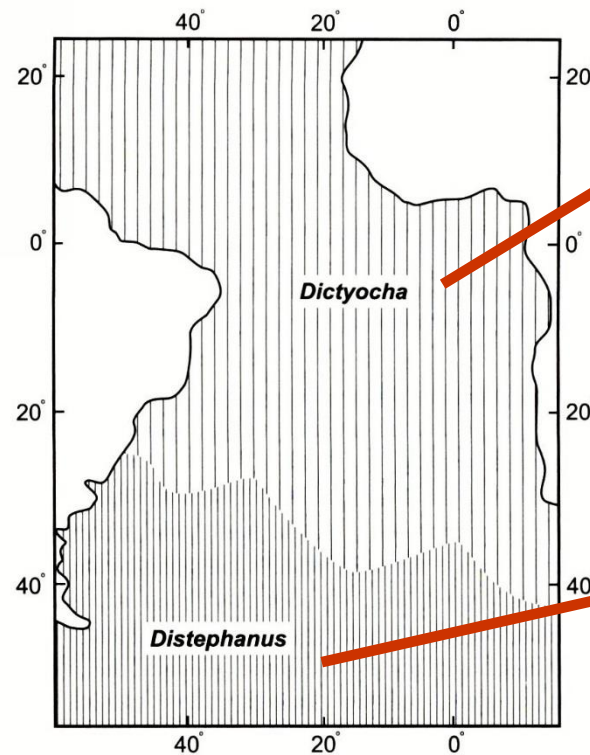


Fig. 18.4 Distribution of Recent *Dictyocha* and *Distephanus* in the South Atlantic waters. (Based on Lipps 1970.)

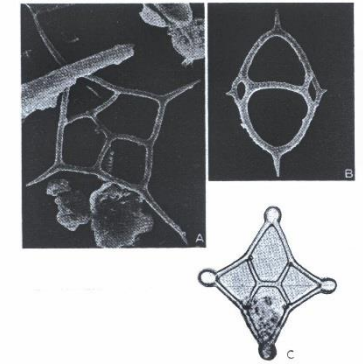


Fig. 5. Dictyochids. A. *Dictyocha fibula* Ehrenberg, × 1,140. B. *Dictyocha ausonia* Deflandre, × 570. (After Wornardt, 1971.) C. *Hannaites quadria* Mandra, × 340. (After Perch-Nielsen, 1975a.)

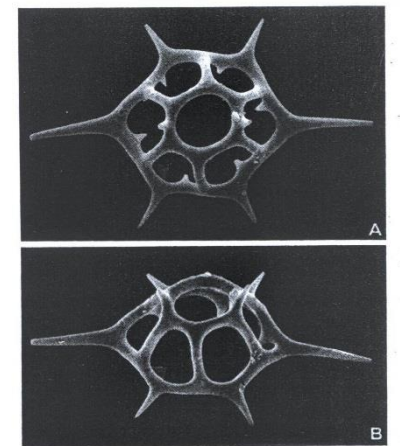


Fig. 6. Distephanids. *Distephanus speculum* (Ehrenberg) Haekel. A. Abapical view. B. Side view of the same specimen. × 1,500. (After Wornardt, 1971.)

Regno Protozoa
Phylum Radiozoa
Classe Polycystinea
Sottoclasse Radiolaria

Distribuzione: Cambriano - Attuale

- i radiolari sono organismi unicellulari **eterotrofi**; possono vivere in simbiosi con alghe
- dimensioni variabili da 100-2000 μm , vivono singolarmente o in modo coloniale;
- possiedono uno scheletro di **silice opalina**, che si situa all'interno del citoplasma;
- costituito da elementi tangenziali - barre - ed elementi radiali - spine.
- lo scheletro ha una struttura "spugnosa", con forme molto variabili, che costituiscono carattere tassonomico.

Sono presenti degli **pseudopodi** spesso anastomizzati hanno funzione di cattura delle prede.

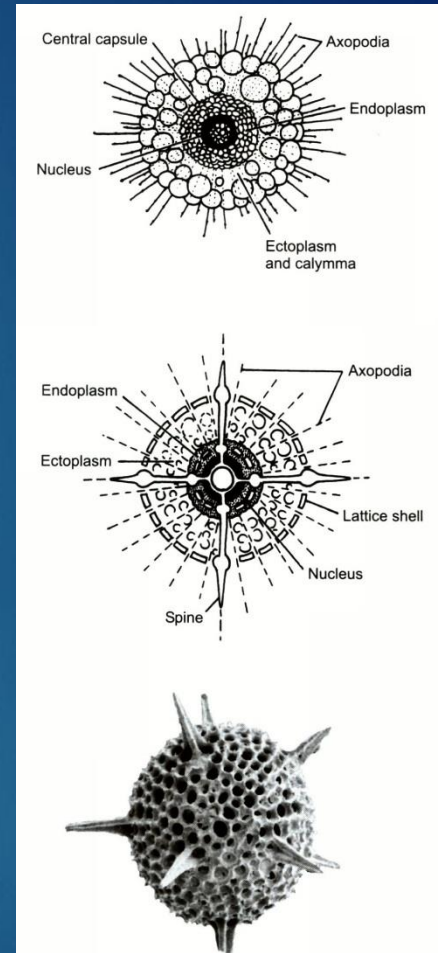
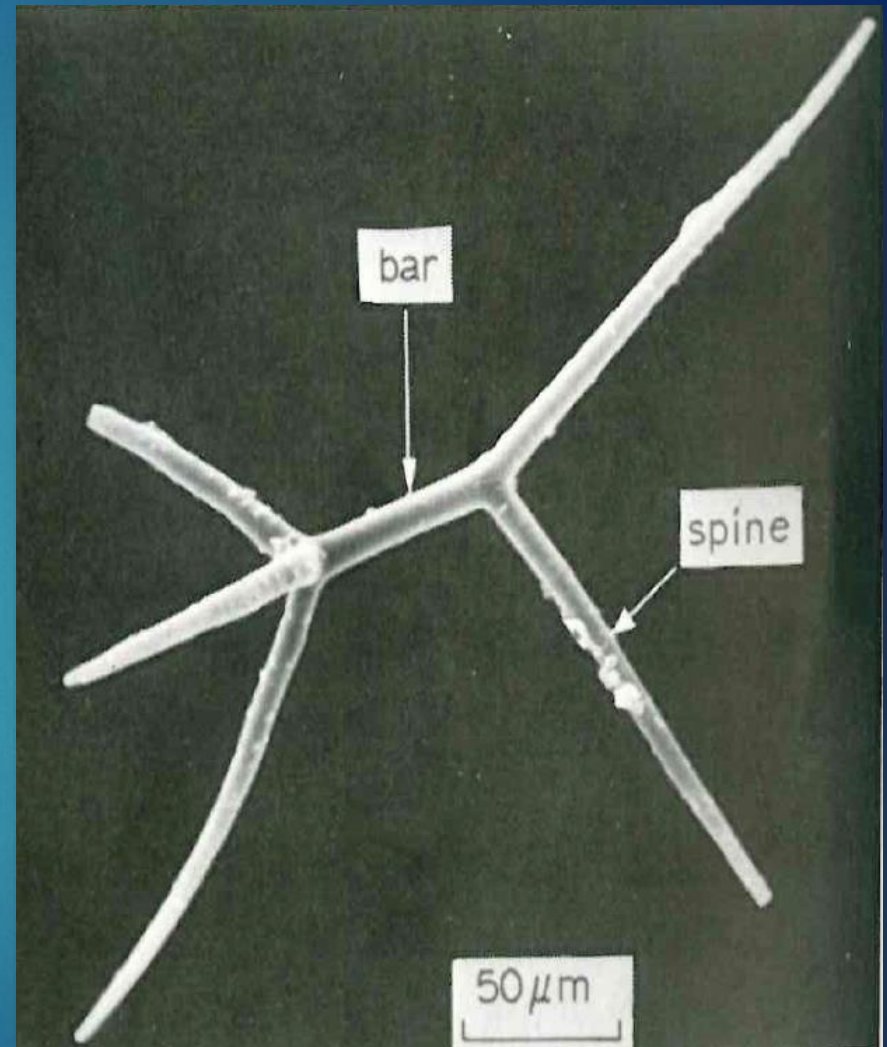


Fig. 16.1 (a) Cross-section through a naked radiolarian cell (*Thalassicola*). (b) Cross-section through a spumellarian showing the relationship of the nucleus, endoplasm and ectoplasm to three concentric lattice shells and radial spines. (c) SEM photomicrograph of a Neogene spumellarian radiolarian. ((b) After Westphal 1976.)

Lo scheletro

Lo scheletro è siliceo ed è costituito da due elementi:

- **Barra:** elemento subcilindrico, corto o lungo, diretto o curvo, connesso alle due estremità con altri elementi
- **Spina:** elemento aghiforme di dimensioni estremamente variabile attaccata ad una sola delle due estremità



ordine SPUMELLARIA – simmetria radiale

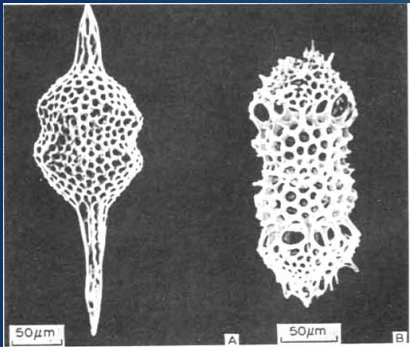


Fig. 15. Artiscins.

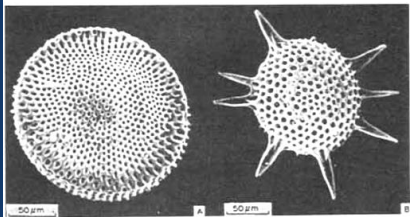


Fig. 16. Phacodiscids.

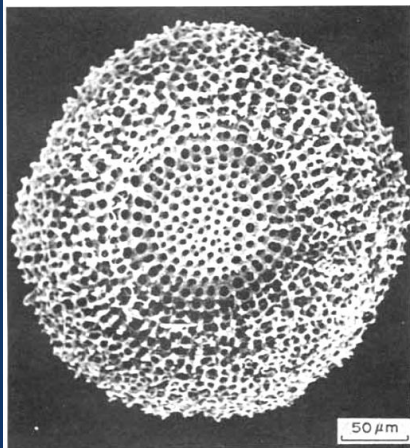


Fig. 17. Coccodiscid.

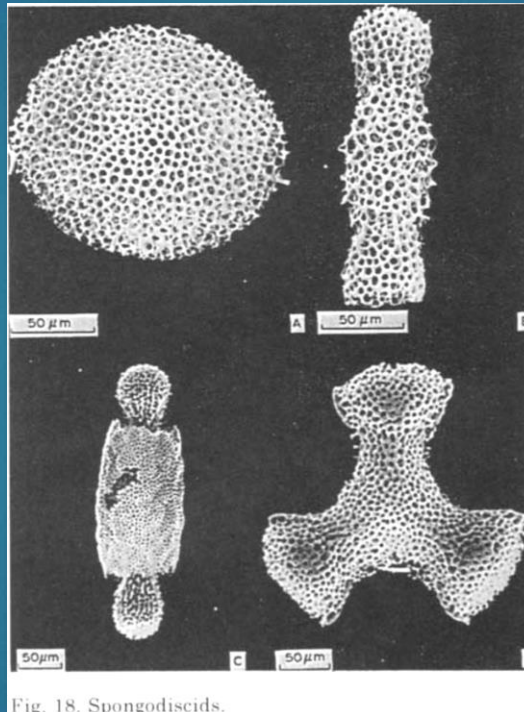


Fig. 18. Spongodiscids.

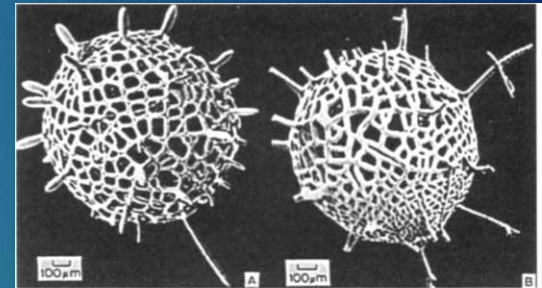


Fig. 11. Orosphaerids. Note coarse, angular lattice.

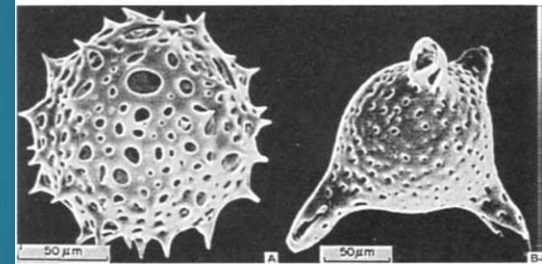


Fig. 12. Collosphaerids.

Immagine da: Haq and Boersma, 1978. Introduction to Marine Micropaleontology, Elsevier.

ordine NASELLARIA – simmetria troncoconica

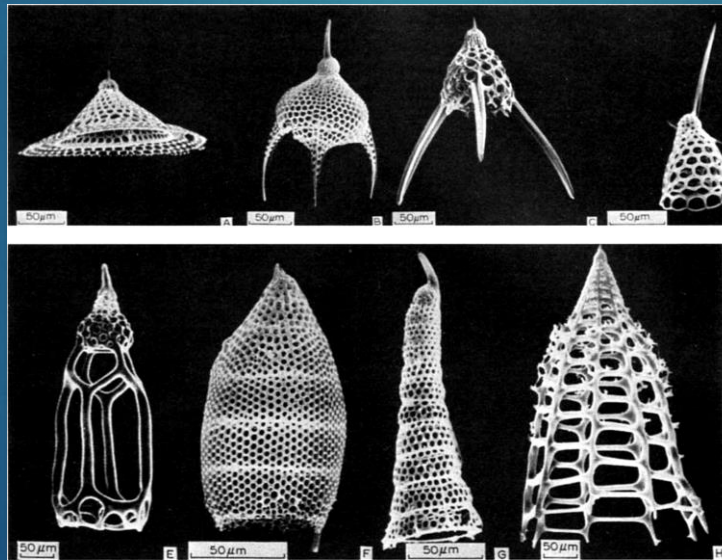
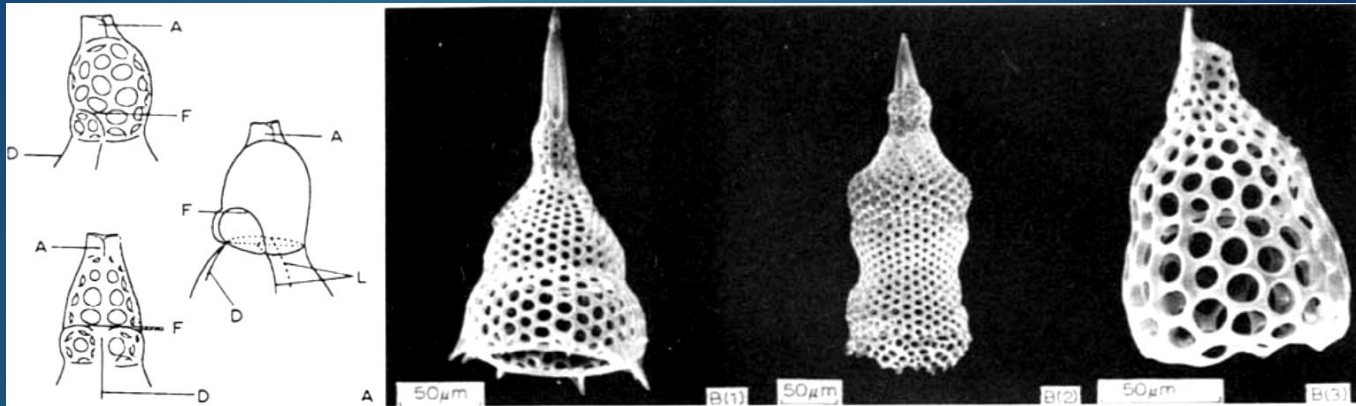
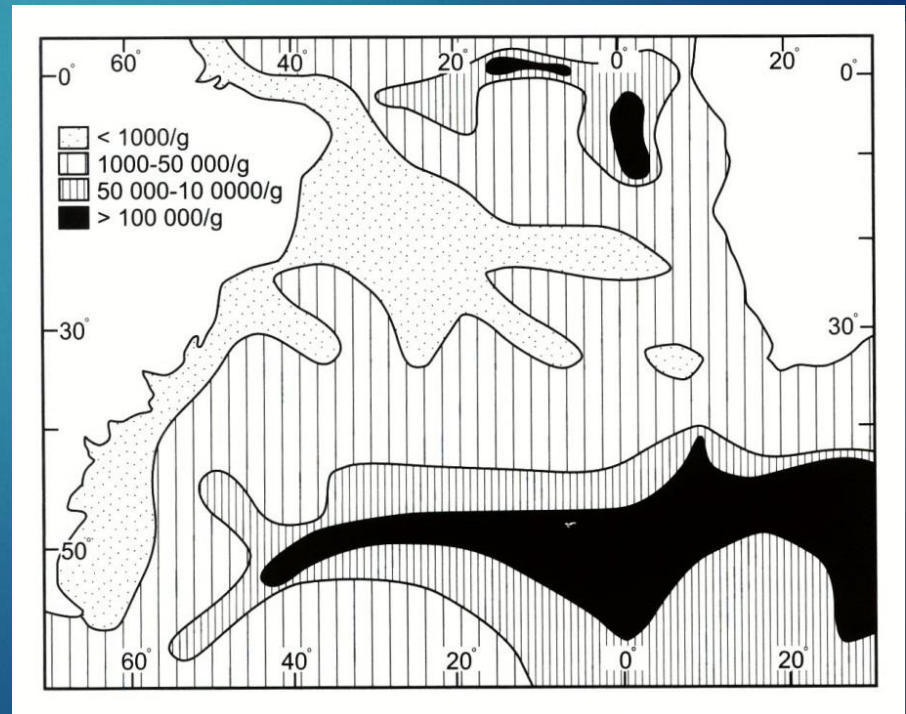


Immagine da: Haq and Boersma, 1978.
Introduction to Marine Micropaleontology, Elsevier.

modi di vita e distribuzione attuale

- sono esclusivamente marini e planctonici, preferiscono l'ambiente oceanico in prossimità della scarpata continentale;
- maggiore presenza nelle zone equatoriali, dove dominano rispetto alle diatomee; presenti anche nelle zone polari, dove sono subordinati rispetto agli altri silicei;
- grande distinzione fra associazioni equatoriali, subantartiche e antartiche;
- il loro accumulo nei sedimenti è elevato in zone subpolari, ma anche in quelle equatoriali (ooze a radiolari).

Distribuzione nei sedimenti degli oceani attuali (n° gusci/g di sedimento)



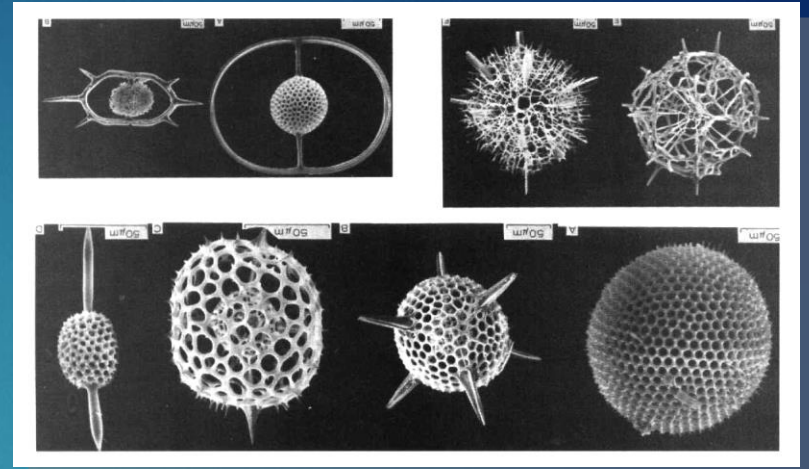
storia geologica

- prima comparsa certa nel **Cambriano medio**;
- ampiamente diffusi, sia attualmente, che durante tutte le ere geologiche;
- compaiono per primi gli Spumellaria (forme sferiche), mentre i Nasellaria (forme coniche) appaiono nel **Mesozoico**;
- utilizzo stratigrafico per lo studio dei bacini oceanici e paleoambientale, con riguardo all'andamento della CCD.

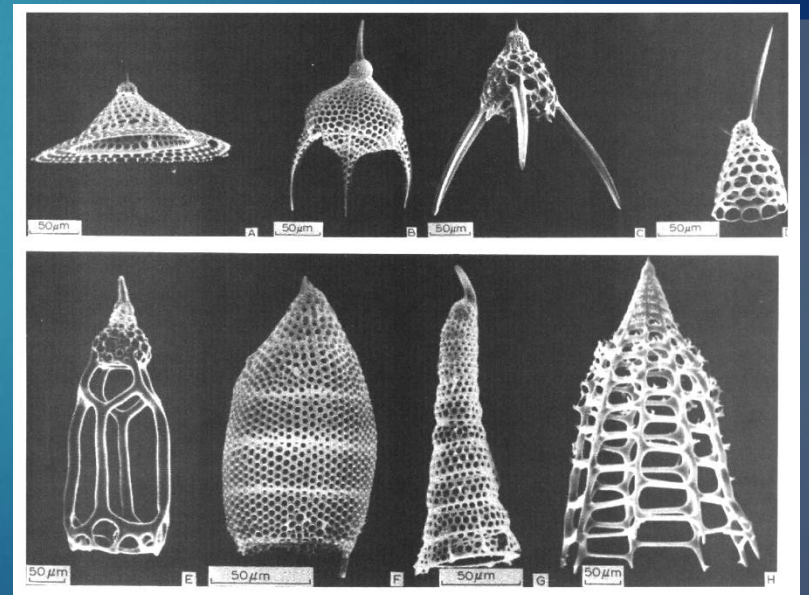


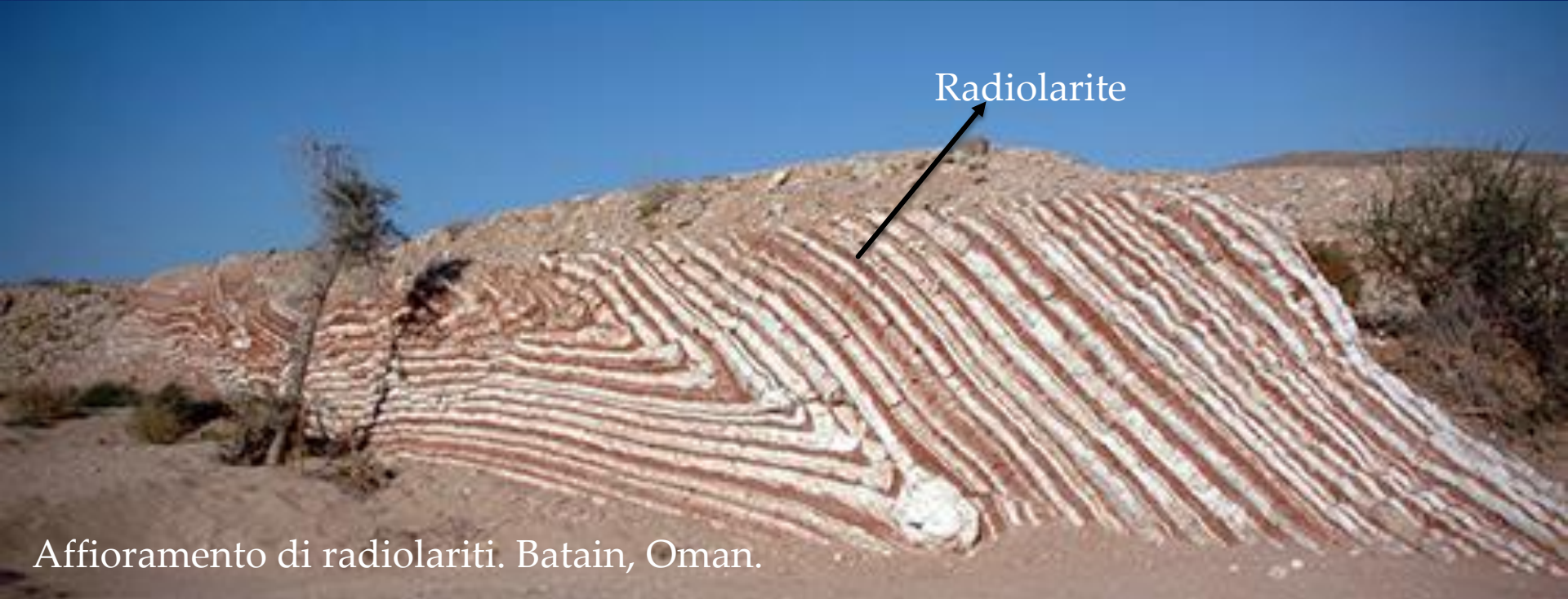
Contrariamente agli altri silicei
(diatomee e silicoflagellati)
hanno minore sviluppo
durante le fasi climatiche più
fredde.

Spumellaria



Nasellaria

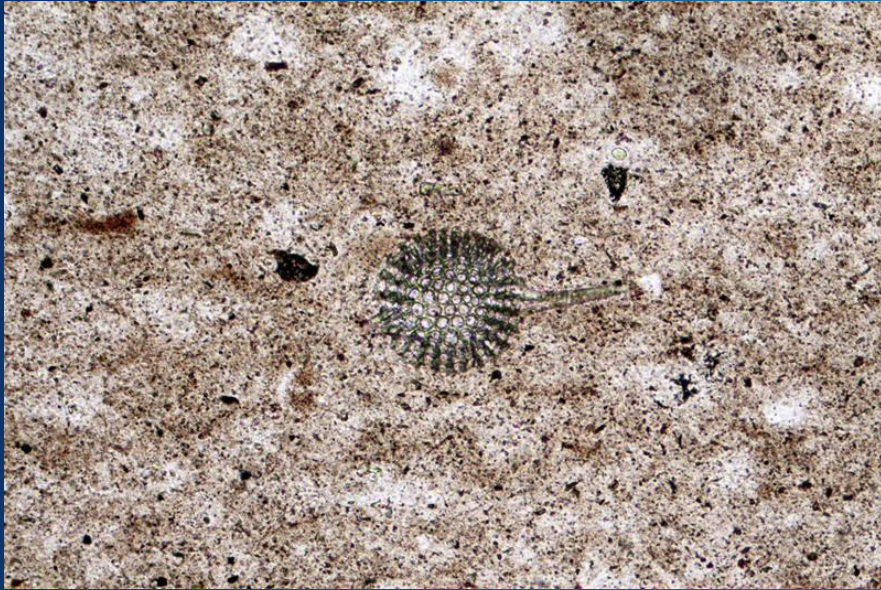




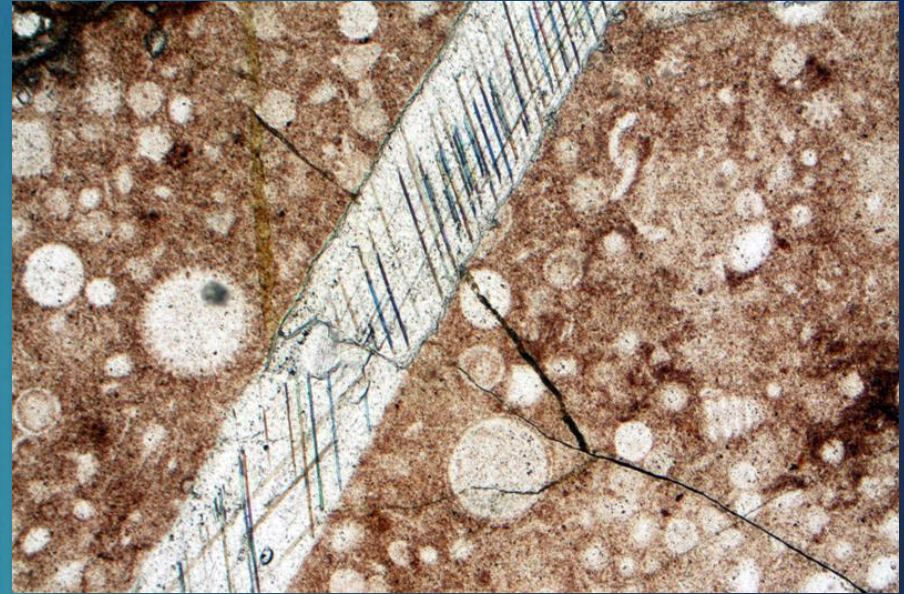
Affioramento di radiolariti. Batain, Oman.

RADIOLARITI

- Rocce ricche in radiolari. L'ambiente di formazione è quello pelagico. La loro colorazione può variare dal rosso al verde.



Resti tondeggianti di radiolari in una radiolarite. Il fossile al centro della foto è presumibilmente un radiolare ben preservato. Immagine a N//, 20x (lato lungo = 1mm)



Resti tondeggianti di radiolari in una radiolarite ricca in fratture riempite da calcite. Immagine a N//, 10x (lato lungo = 2mm)