Prof. Carlo Corradini

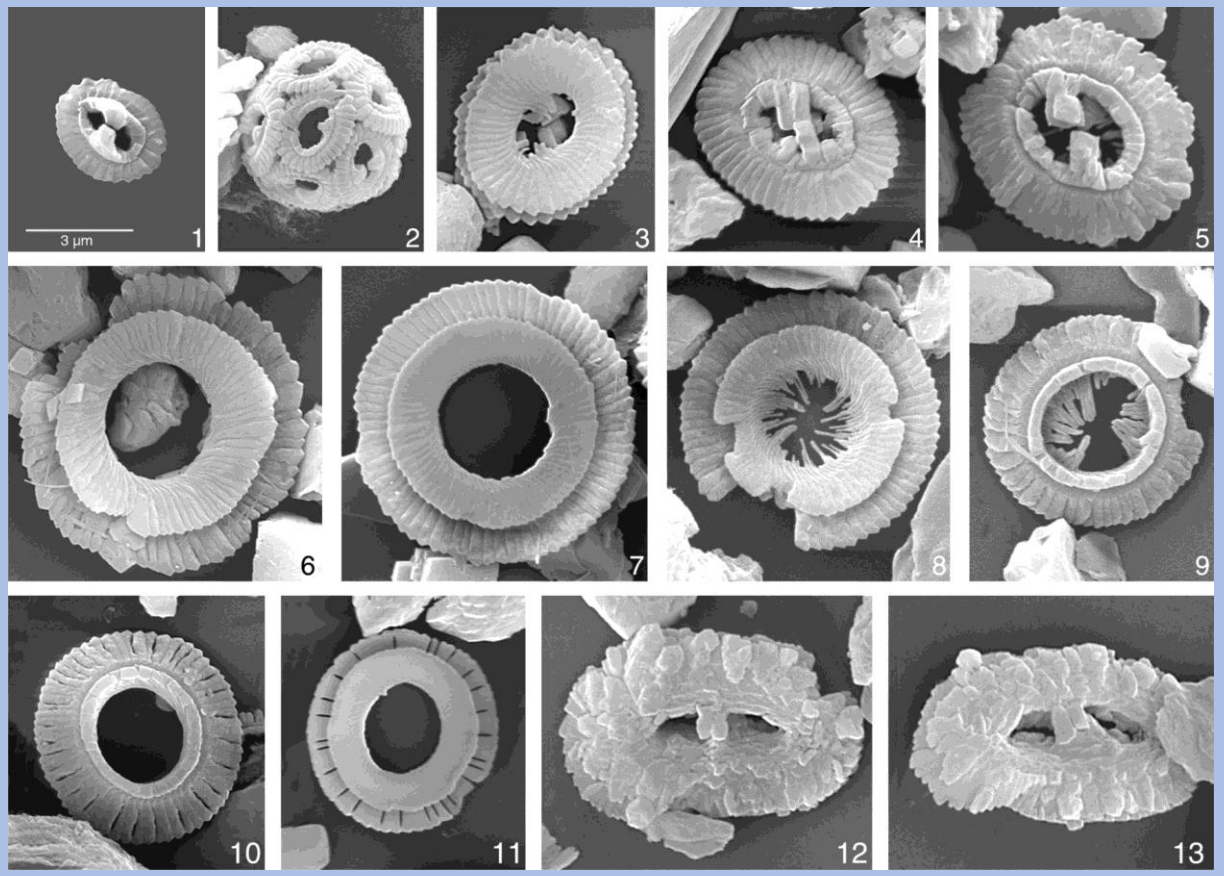
Università di Trieste
Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze
Curriculum Esplorazione Geologica
A.A. 2026/27

FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA

Nannoplankton calcareo

Nannoplankton calcareo

Il termine "nannofossili calcarei" è usato per indicare un gruppo eterogeneo di microscopici fossili calcarei che sono accomunati dalle loro piccole dimensioni (1-40 µm), costituiti prevalentemente da calcite a basso contenuto di Mg.
Sono organismi esclusivamente marini.



Nannoplankton calcareo

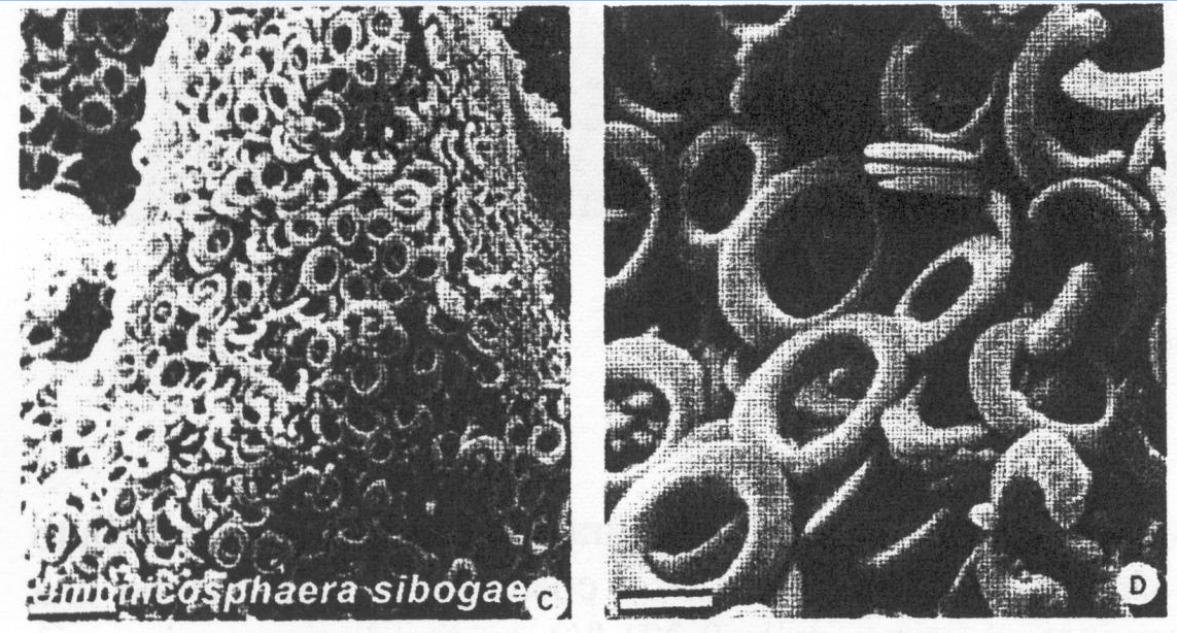
La stragrande maggioranza dei nannofossili calcarei può essere attribuita direttamente ai coccolitoforidi, un gruppo di protisti che producono elementi scheletrici calcarei (coccoliti) attraverso la biomineralizzazione di scaglie organiche esterne.

I "nannofossili calcarei" comprendono anche una varietà di minuti microfossili calcarei, le cui affinità biologiche sono incerte o chiaramente allineate con altri gruppi protisti (non coccolitoforidi).



Nannoplankton calcareo

Il nannoplancton calcareo è responsabile di circa la metà delle precipitazioni di carbonato di calcio nel sistema oceanico moderno.
La maggioranza degli elementi scheletrici di nannofossili vengono trasferiti dalla loro sito di produzione nelle acque superficiali oceaniche all'interfaccia acqua/sedimento come pallottole fecali grandi di organismi più grandi.



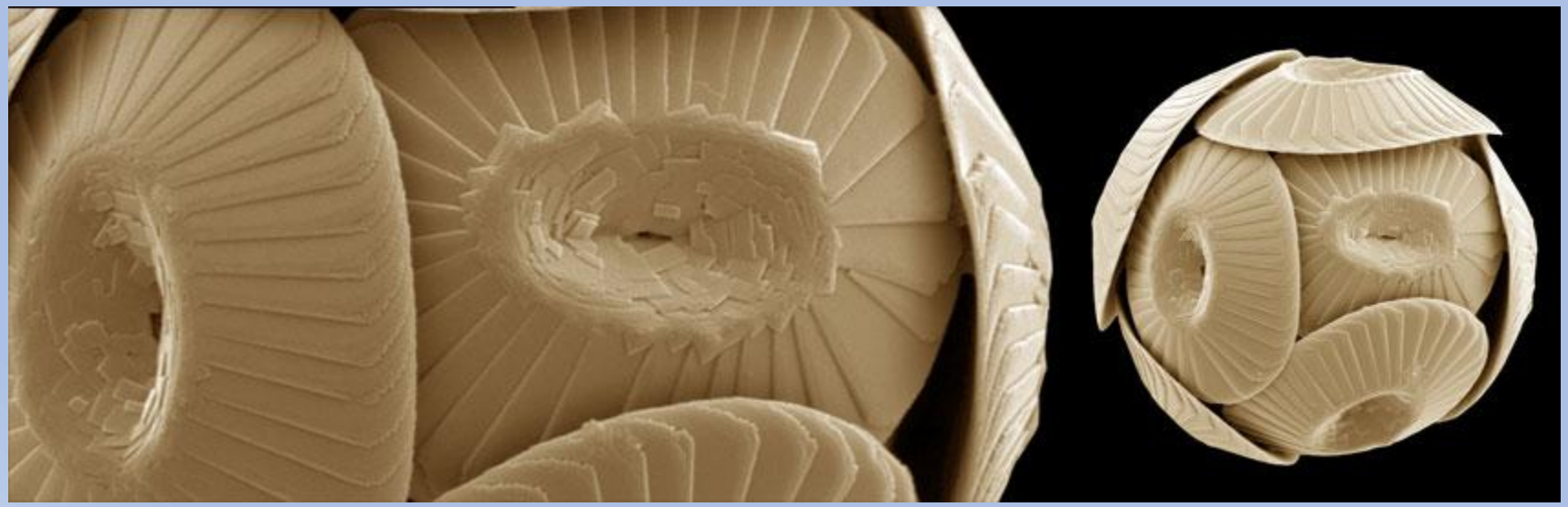
Nannoplankton calcareo

Il carbonato si accumula in spessi depositi di nannofossili ovunque negli oceani dove l'interfaccia acqua-sedimento si trova al di sopra della profondità di compensazione dei carbonati.
Il tasso di accumulo varia da circa 1 a 10 m/Ma in mare aperto.
Nel passato sono stati molto variabili, fino a un massimo di circa 100 m/Ma nei «chalk» del Cretaceo Superiore.



Coccolitoforidi

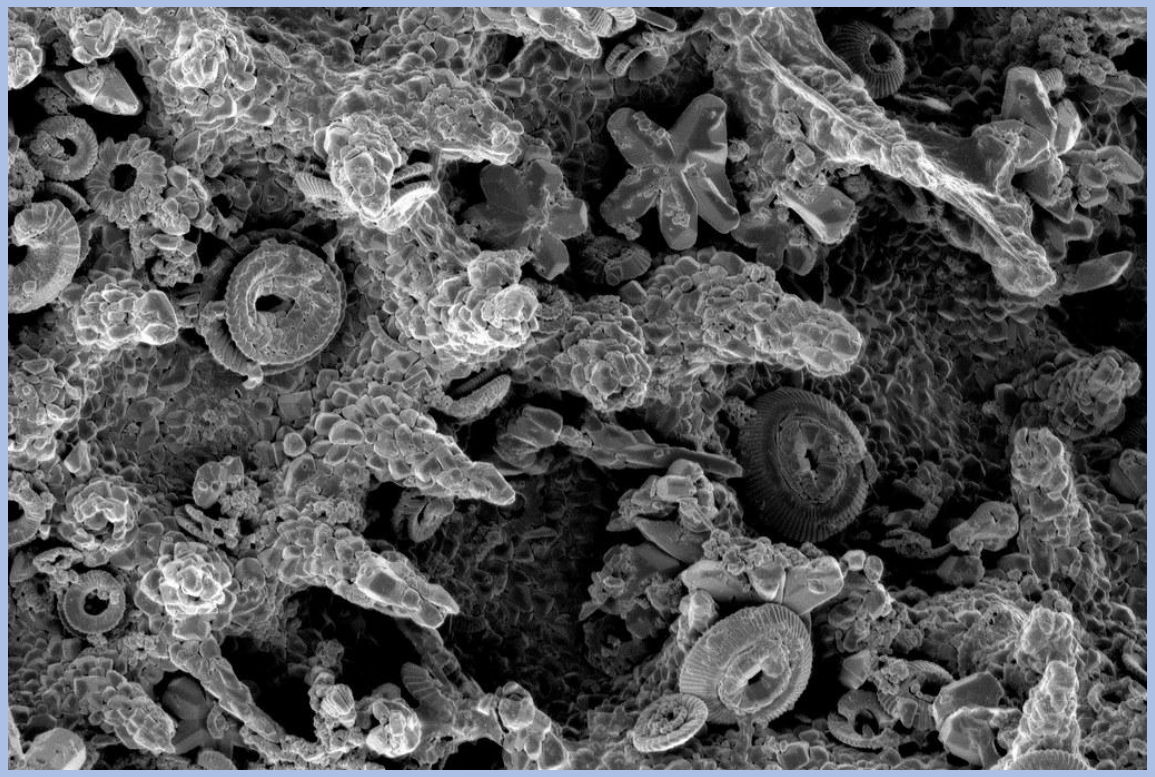
I coccolitoforidi sono organismi unicellulari fotosintetici flagellati che producono scudi scheletrici, detti coccoliti durante una o più fasi del loro ciclo vitale.
Lo scheletro completo esterno di un coccolitoforide risulta costituito di coccoliti (generalmente da 10 a 30) incastrati tra loro o più comunemente appoggiati ad avvolgere completamente o parzialmente la cellula.
Lo scheletro assume morfologie subsferiche o ellissoidali, leggermente assottigliate alle estremità e con simmetria radiale, ed è chiamato coccosfera.



Coccolitoforidi

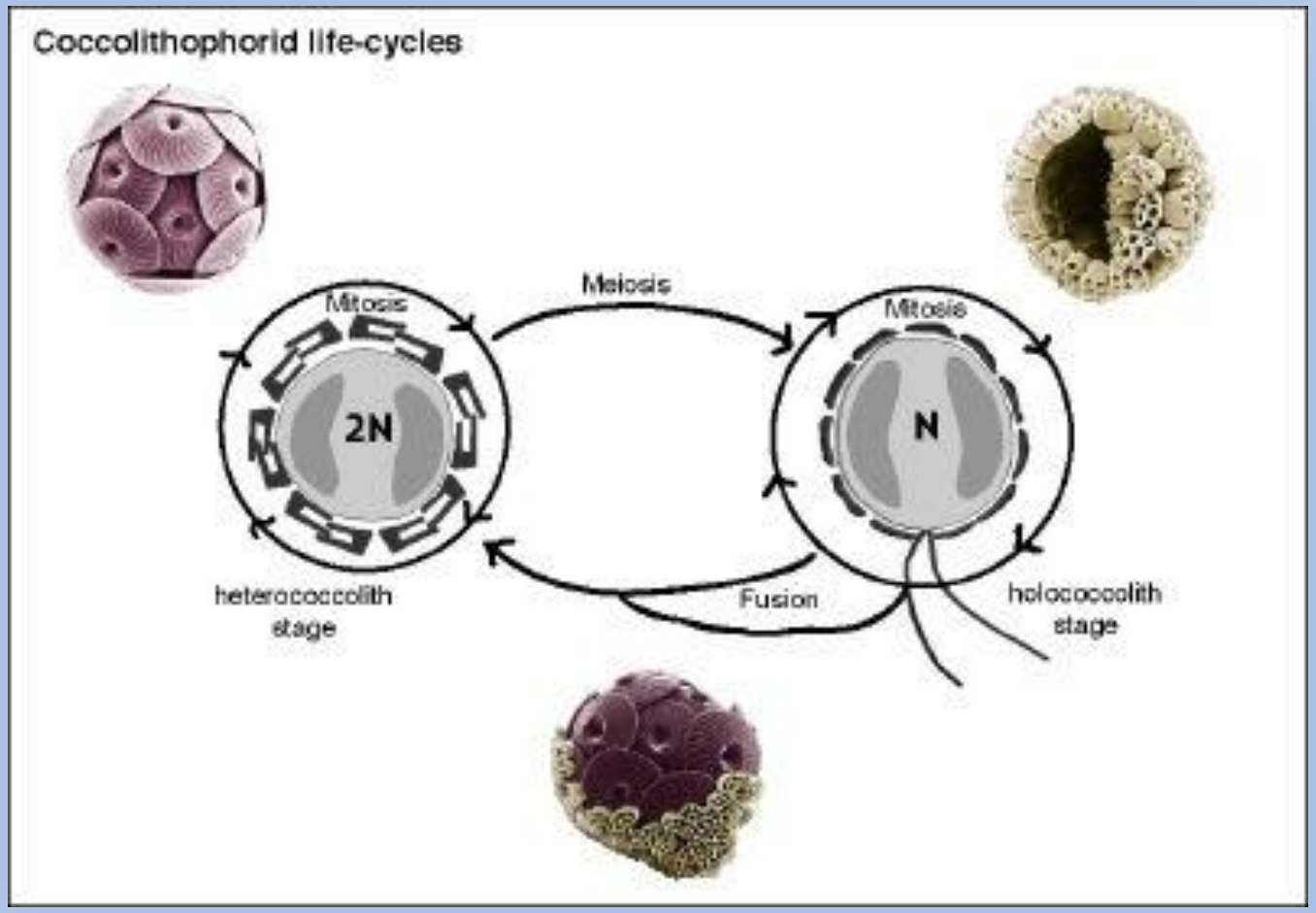
I coccolitoforidi sono di solito liberamente natanti durante almeno uno stadio della loro vita, e possono diventare bentonici o attaccarsi almeno durante uno stadio non mobile.

La disintegrazione post-mortem della coccosfera quasi sempre disarticola e disperde i vari scudi prima o anche dopo che esse raggiungano il fondo dell'oceano.



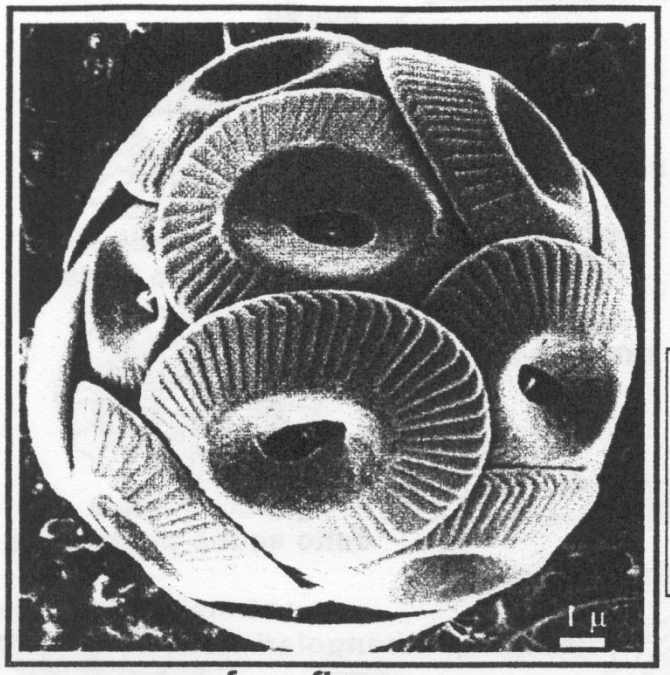
Coccoliti

La vita dei coccolitoforidi presenta due fasi, una mobile e una fissa. Durante le due fasi la cellula produce coccoliti diversi.

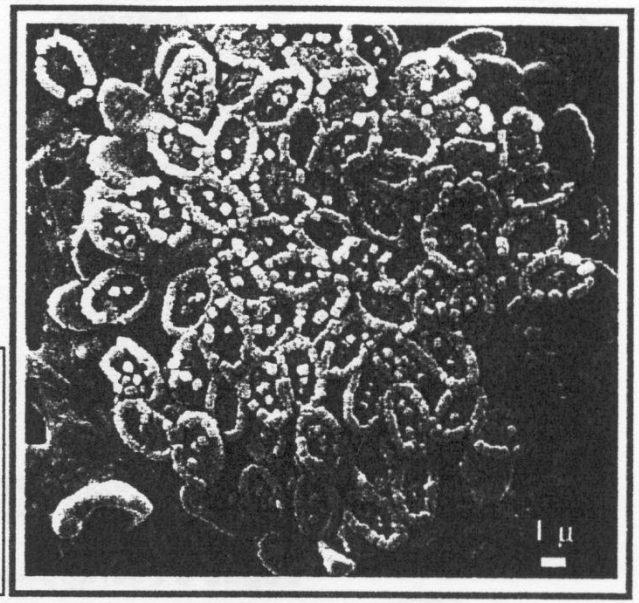


Coccoliti

La vita dei coccolitoforidi presenta due fasi, una mobile e una fissa. Durante le due fasi la cellula produce coccoliti diversi.



Winter & Siesser, 1994



Coccolithus pelagicus

fase fissa

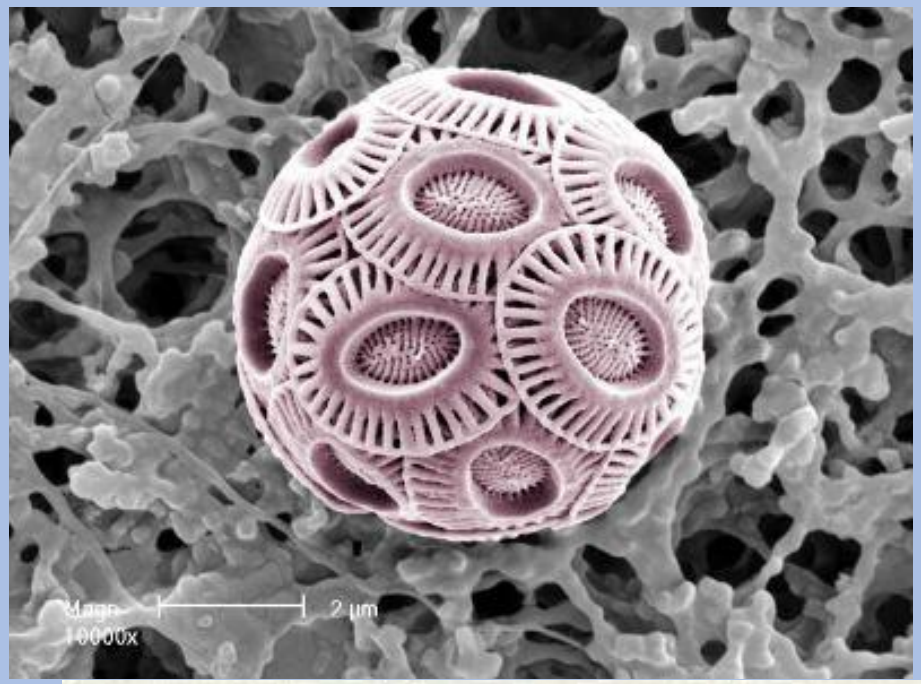
ETEROCOCCOLITI
- cristalli disuniformi e disomogenei
- cristalli di dimensioni superiori
- cristalli per lo più romboedrici
- scudi privi di spigoli e facce
- coccolite=singolo cristallo
- più frequenti nella documentazione

fase mobile

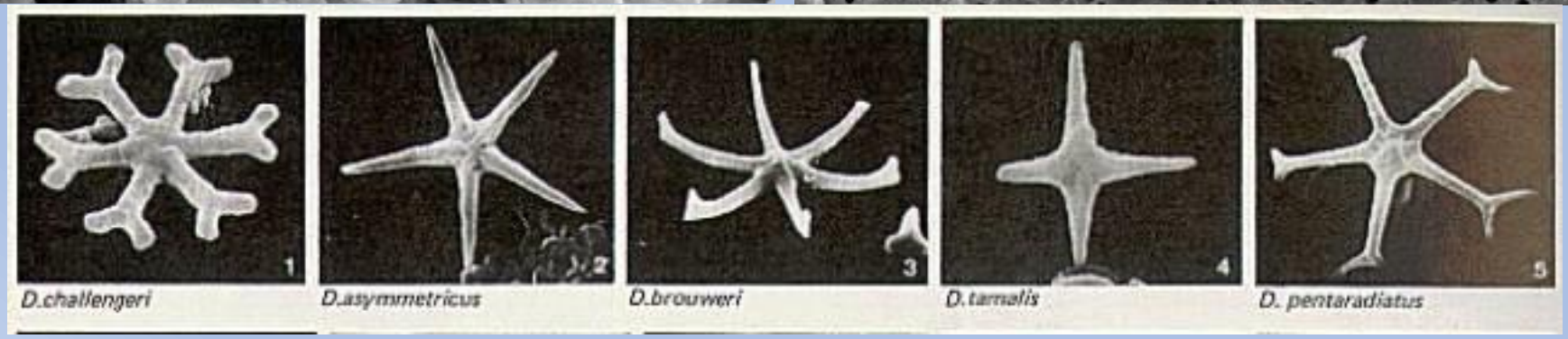
OLOCOCCOLITI
- cristalli omogenei
- cristalli < 0,1 micron
- cristalli romboedrici ed esagonali
- aspetto "spigoloso"

Coccoliti

La morfologia dei coccoliti è molto varia, ...

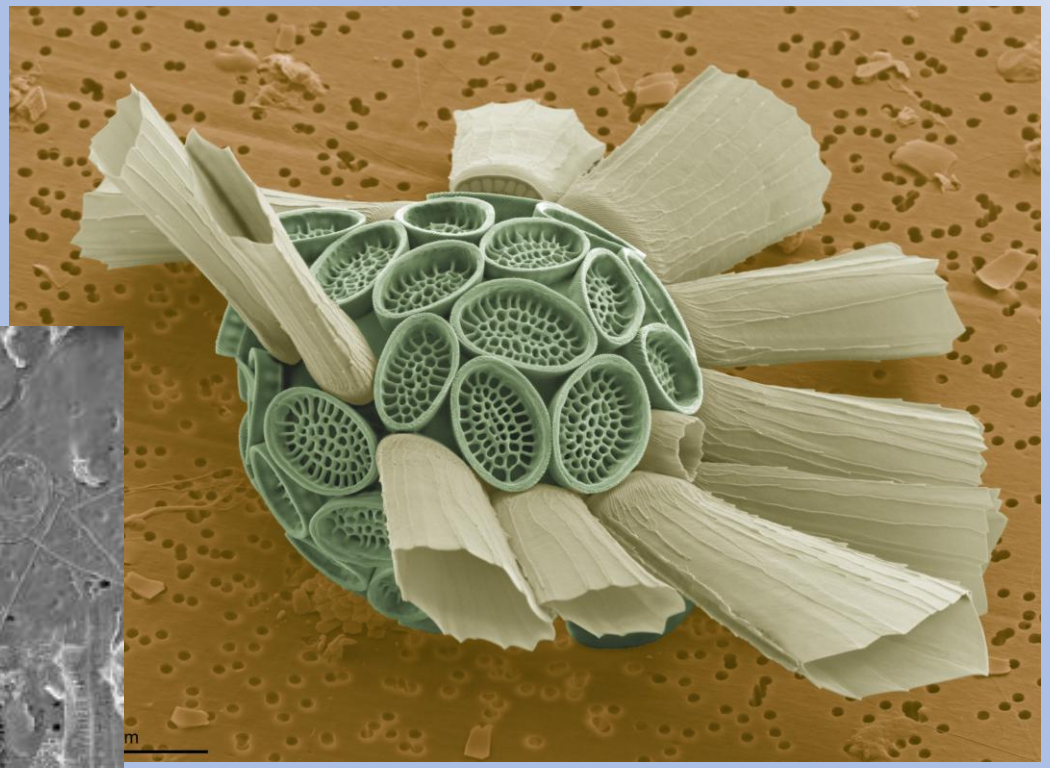


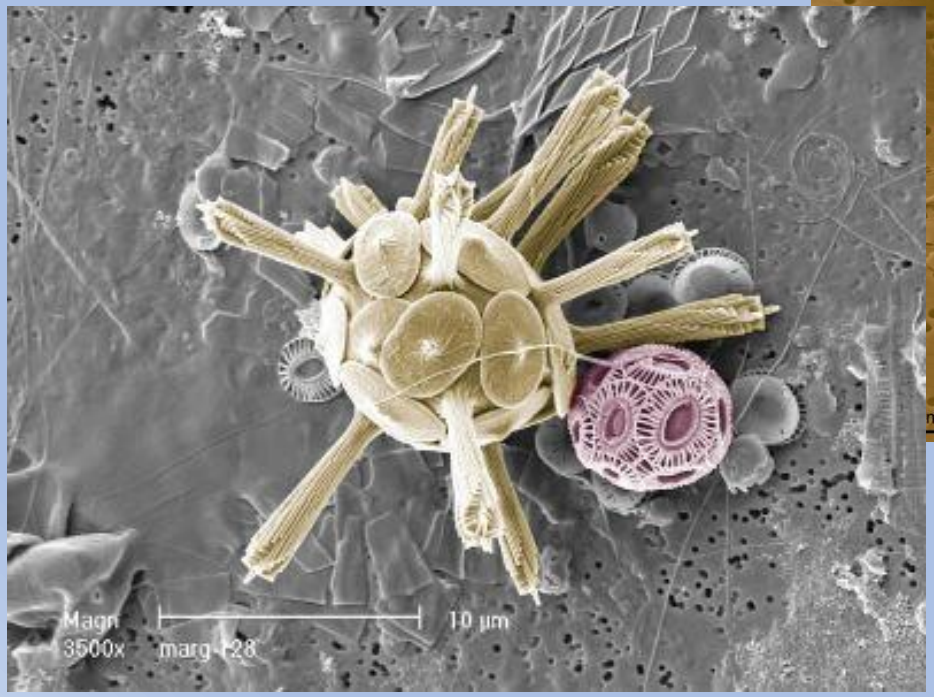




Coccoliti

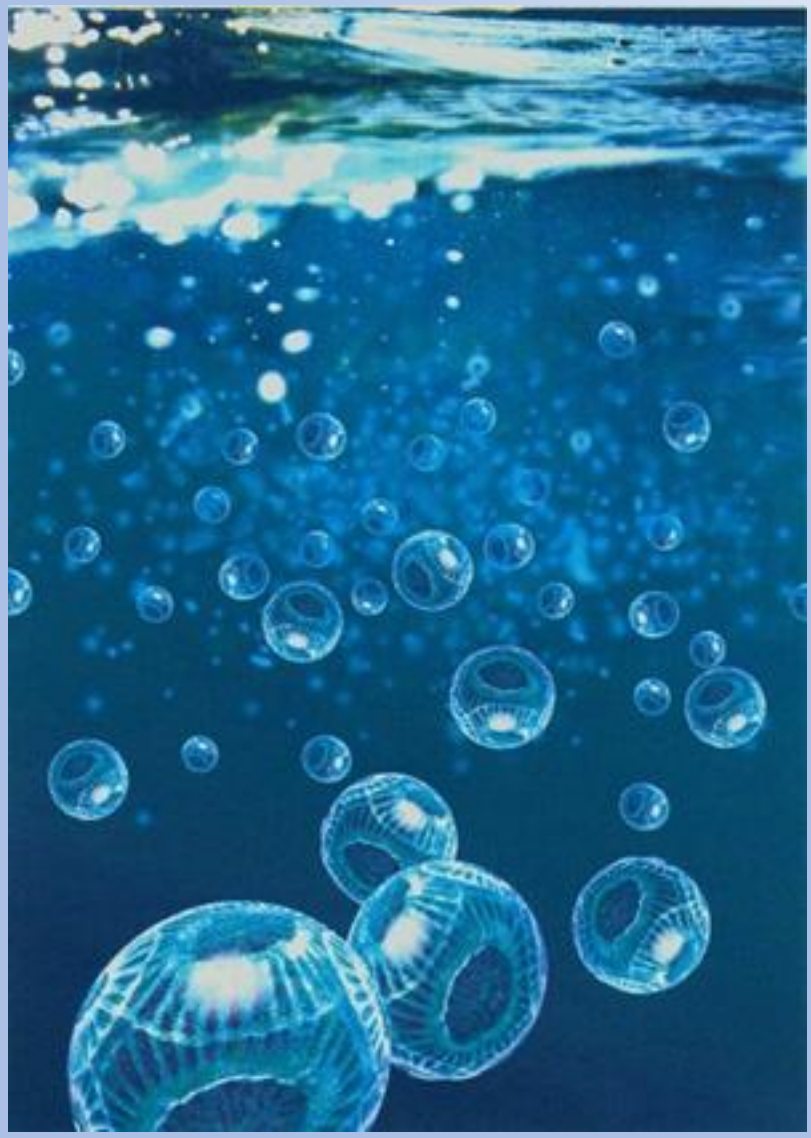
La morfologia dei coccoliti è molto varia, e alcune specie secernono coccoliti diversi tra loro.





Ecologia

Coccolitoforidi viventi sono presenti in tutte le acque oceaniche.
Sebbene i coccolitoforidi siano microalghe e quindi ottengano il loro nutrimento mediante fotosintesi, essi sono in grado di ingerire batteri e alghe ancora più piccole.
I fattori principali che appaiono regolare la distribuzione geografica delle forme attuali sono l'intensità luminosa, la temperatura e la salinità delle acque ed il sistema di circolazione delle acque superficiali

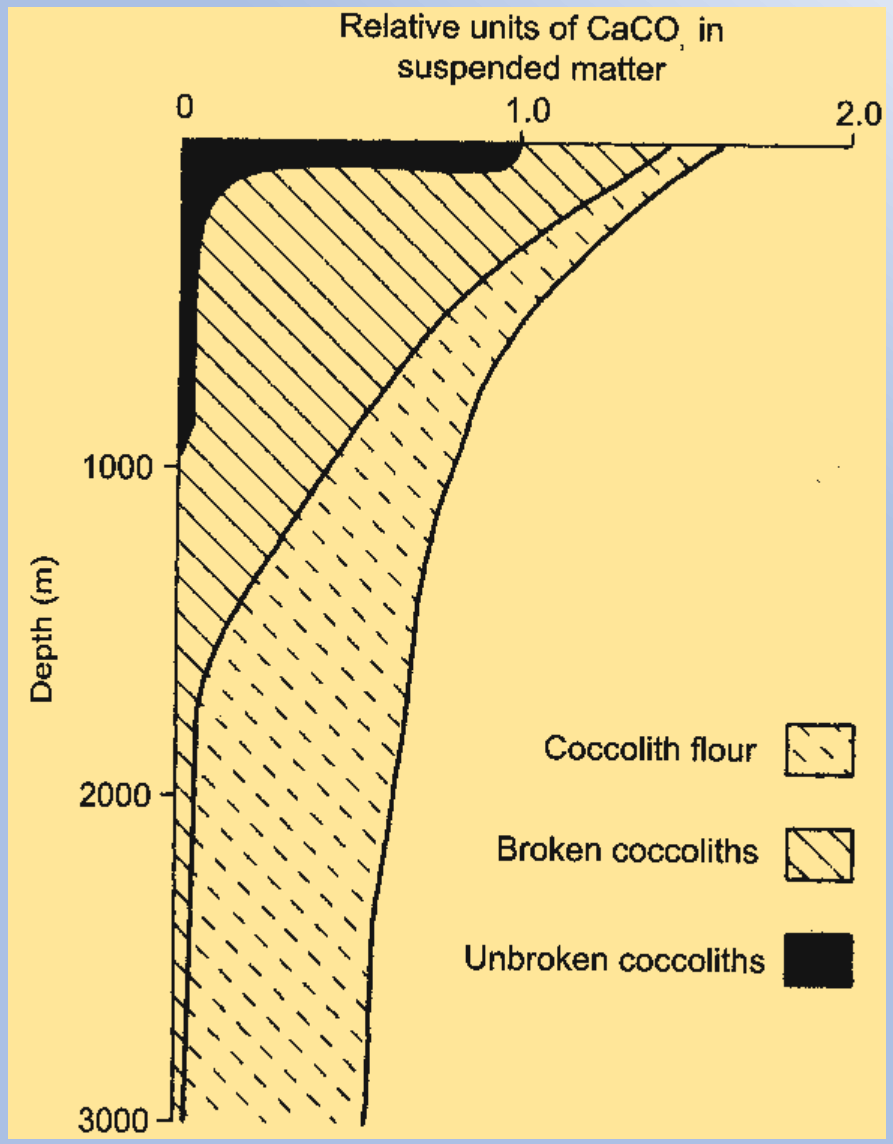


Ecologia

Data la loro dipendenza dalla fotosintesi, i coccolitoforidi sono ristretti alla zona fotica (di solito prediligono i primi 100 m di profondità ove penetra la radiazione luminosa), con concentrazioni massime nei tropici a circa 50 m di profondità e nelle regioni temperate tra i 10 ed i 20 m.

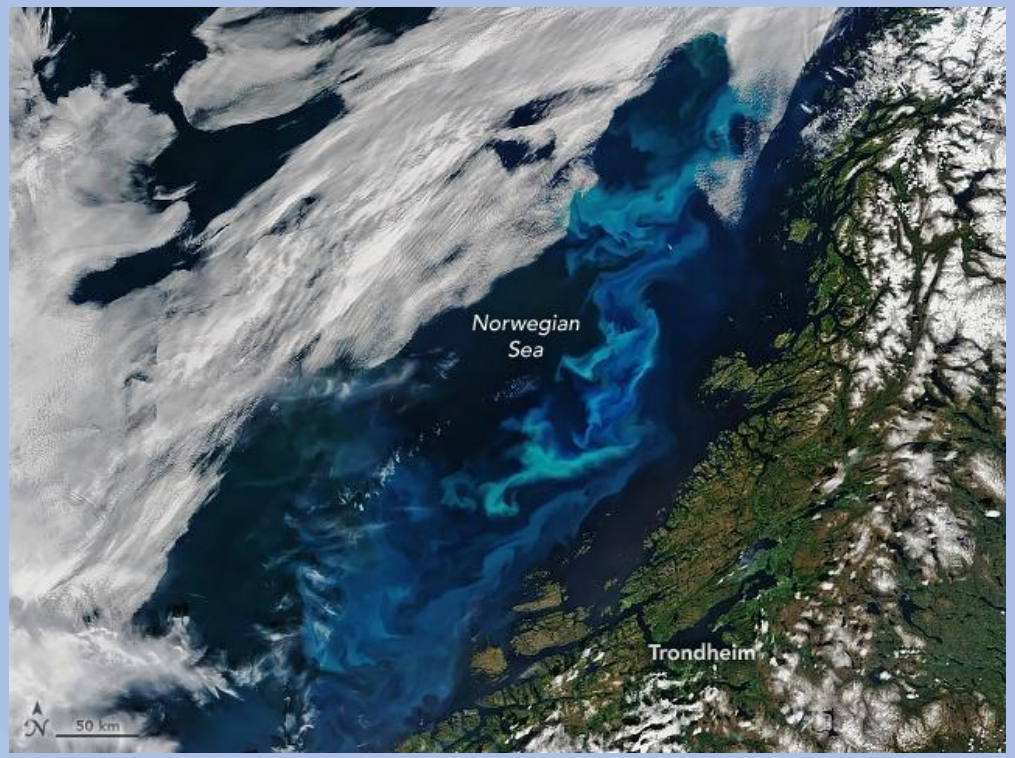
La diversità è massima ai tropici (con da 40 a 50 specie, delle quali da 10 a 20 fossilizzano) e minima alle alte latitudini (2 o 3 specie).

In generale si riscontra una maggiore abbondanza in acque temperato-fredde (10-18°C).

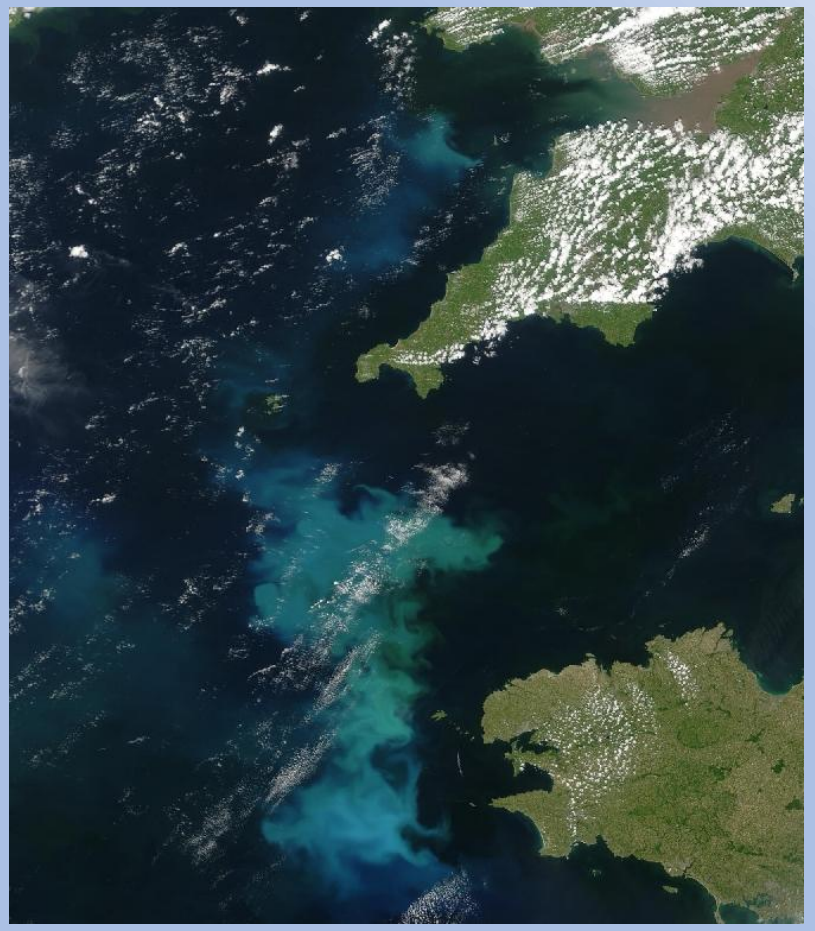


Ecologia

A volte avvengono "fioriture" eccezionali («coccolith blooms»), osservabili anche dal satellite.



8 giugno 2019

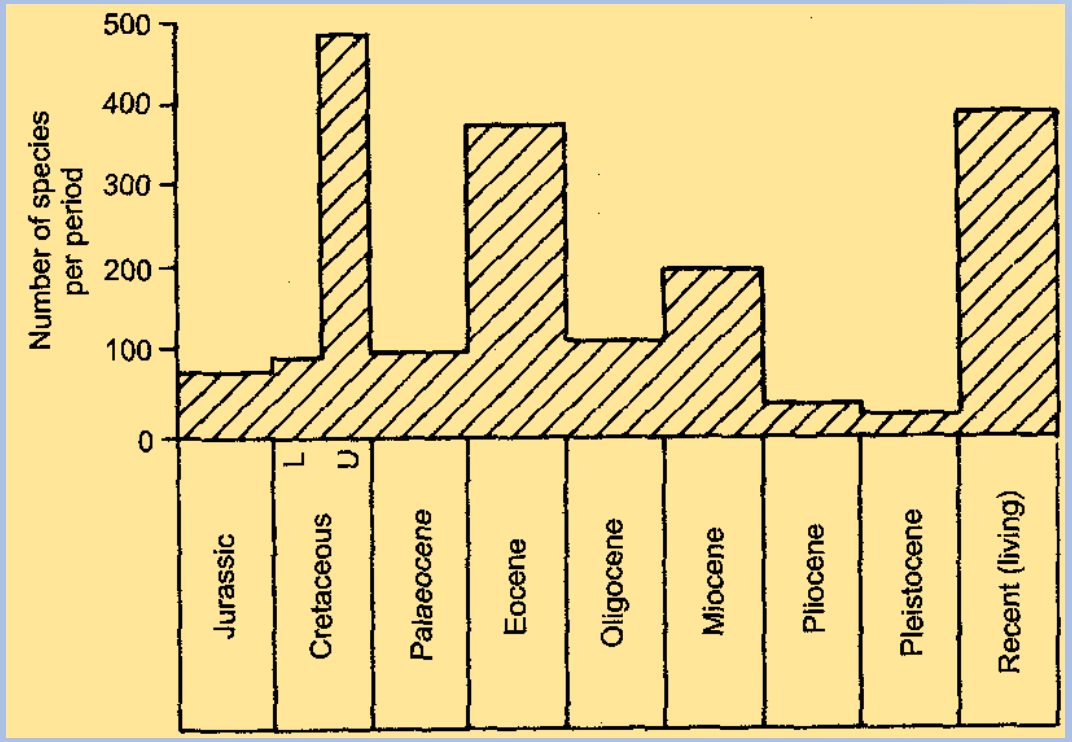


12 giugno 2003

Storia evolutiva

I più antichi coccolitoforidi sono documentati attorno al limite Norico/Retico (Triassico Superiore), ma il gruppo diventa abbondante nei sedimenti a partire dal Giurassico Inferiore.
Abbondanza e diversità aumentarono costantemente durante il Giurassico e raggiungero il massimo nel Cretaceo.

Il Mesozoico si concluse con una catastrofica estinzione tra i nannofossili calcarei. Si stima che oltre il 90% delle specie esistenti poco prima del K/T si siano estinte, con solo una decina di specie siano sopravvissute all'evento.

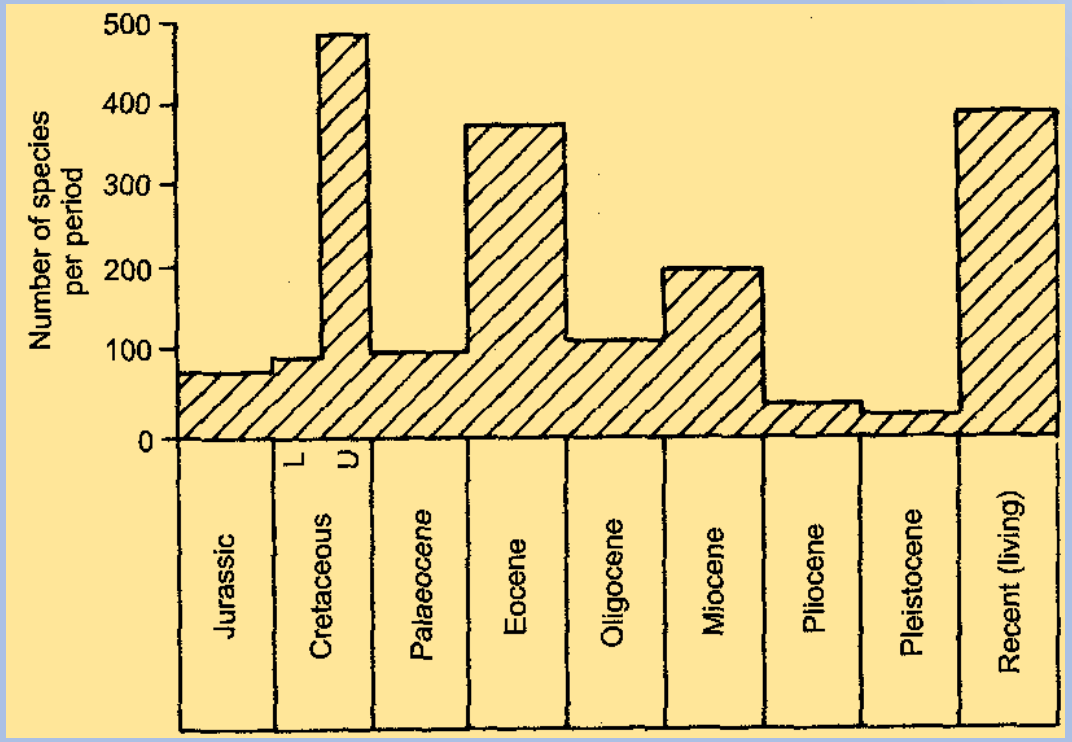


Storia evolutiva

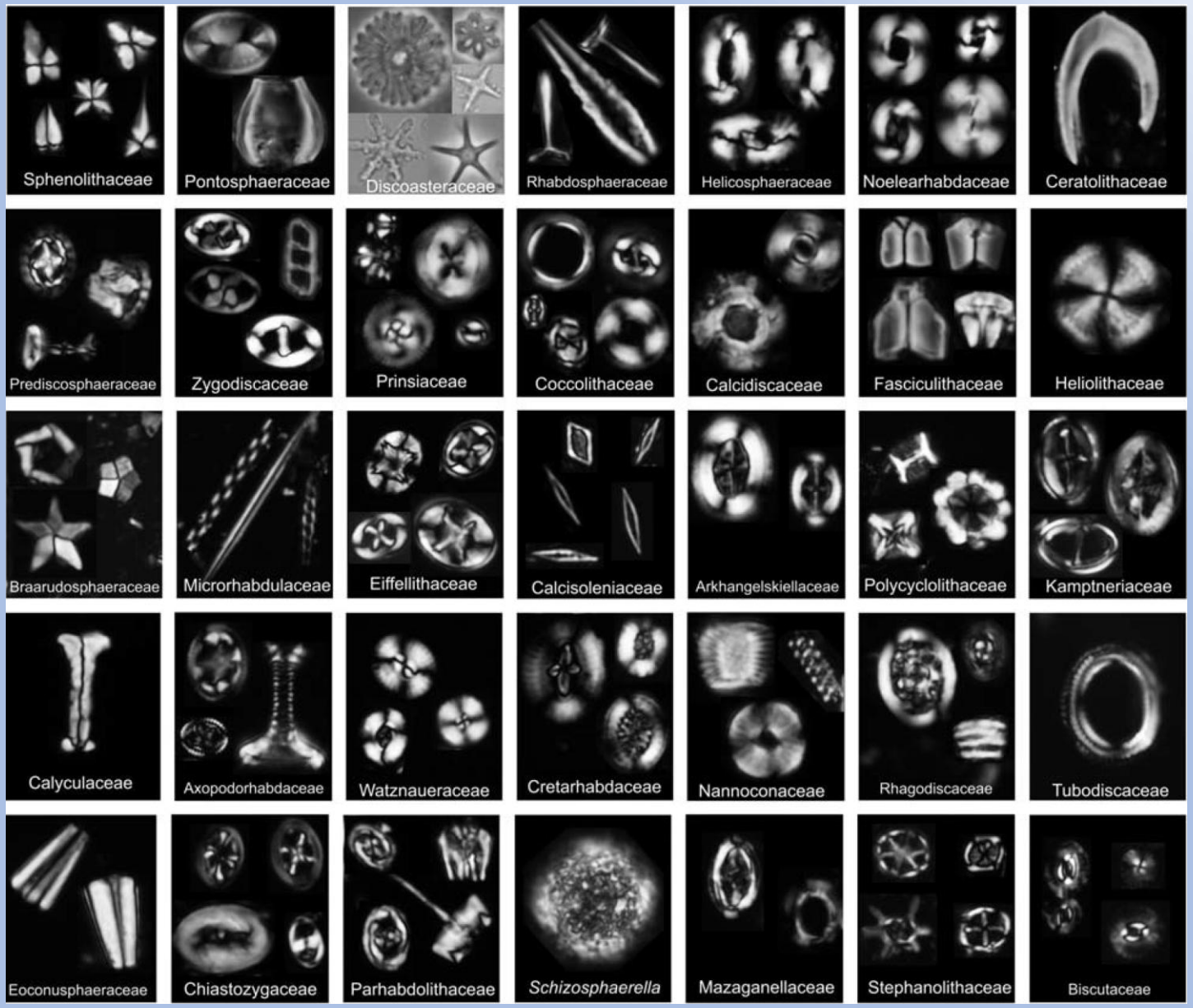
La diversità aumentò rapidamente nel Paleocene, raggiungendo un centinaio di specie alla fine dell'Epoca, e aumentò ulteriormente nell'Eocene raggiungendo un massimo di circa 300 specie in corrispondenza dell'optimum climatico.

Un'altra crisi si verificò alla fine dell'Eocene in risposta al raffreddamento globale e alla glaciazione antartica dell'Oligocene inferiore, quando sopravvissero solo circa 45 specie.

Ci fu una leggera ripresa durante il riscaldamento del Miocene inferiore, ma poi di nuovo declino per il ritorno di condizioni più fredde.

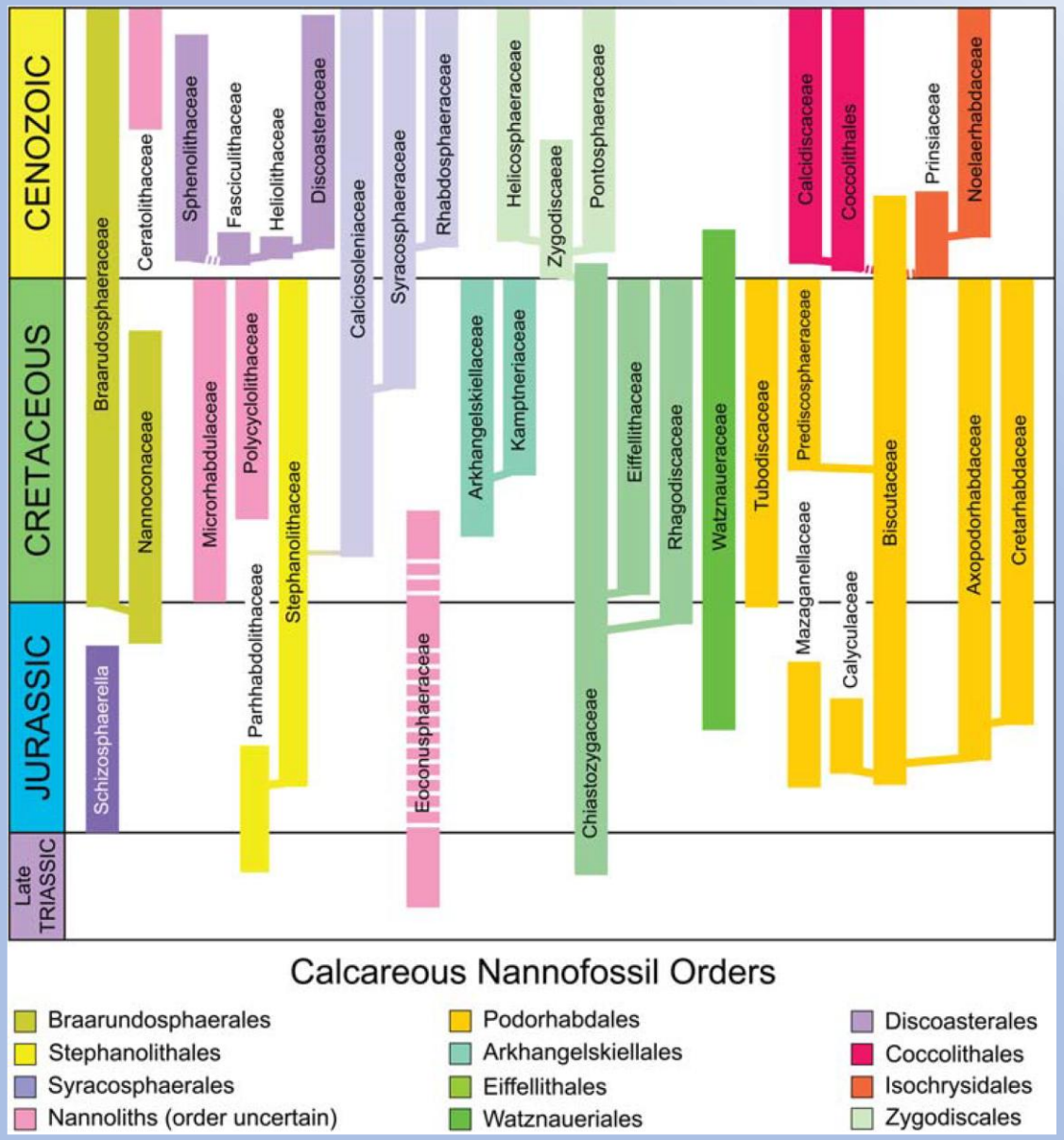


Storia evolutiva



Esemplari caratteristici dei principali ordini di nannofossili calcarei, di alcune «famiglie» di nannoliti e del genere *Schizosphaerella.* Le immagini sono in ordine stratigrafico a partire dal basso a destra.
(Watkins & Raffi, 2020)

Stratigrafia

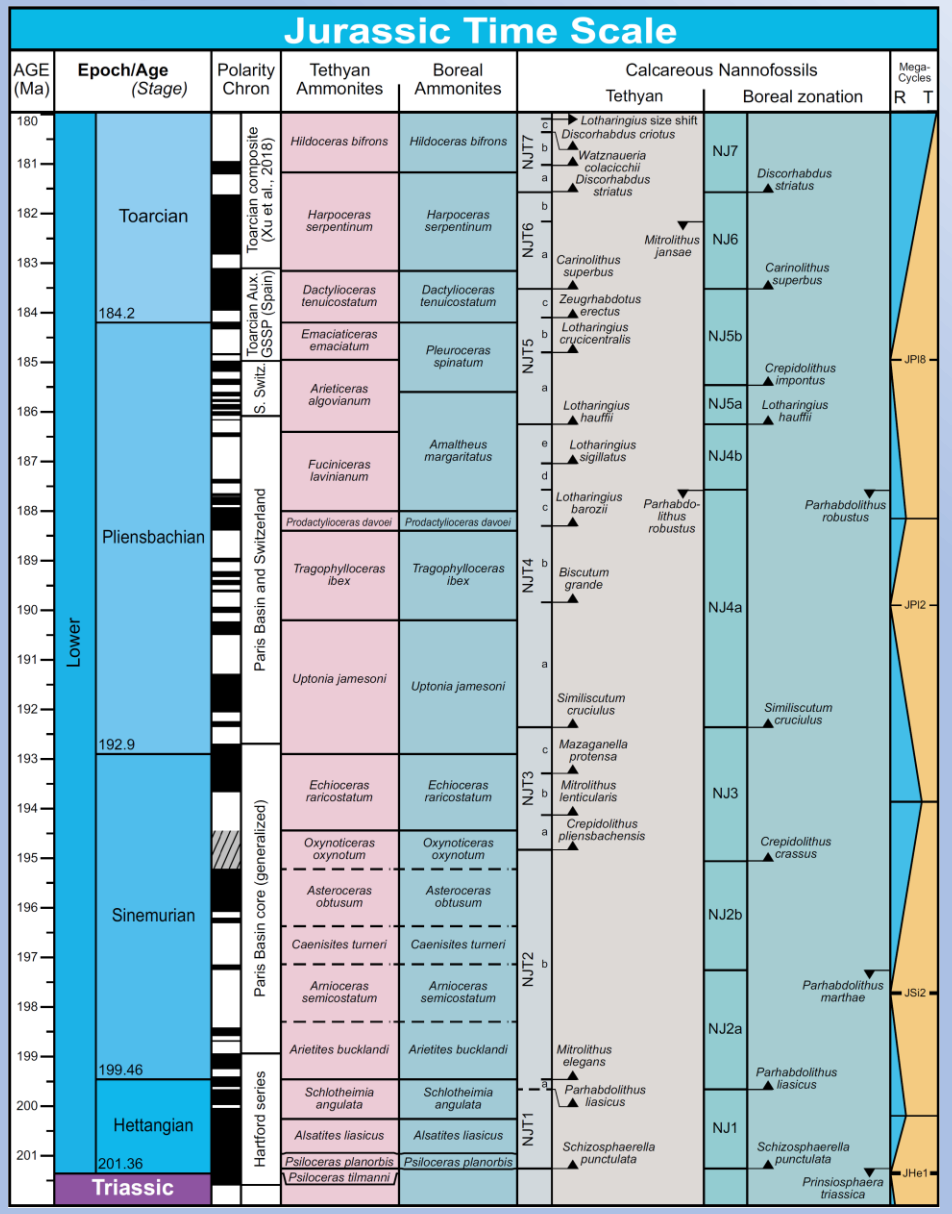


Distribuzione stratigrafica dei principali ordini di nannofossili calcarei, di alcune «famiglie» di nannoliti e del genere *Schizosphaerella.*

(Watkins & Raffi, 2020)

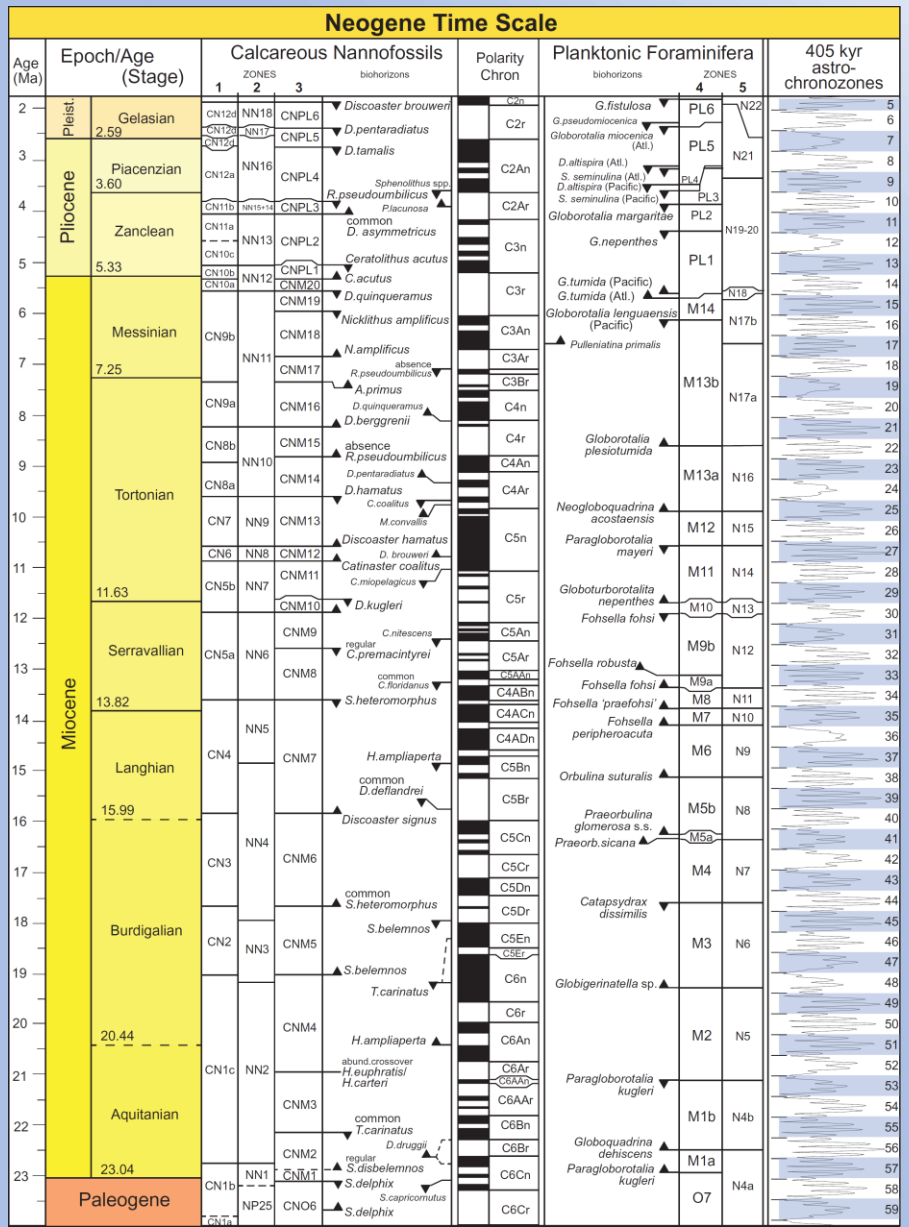
Biostratigrafia

Schemi di biozonazione basati sul nannoplankton calcareo sono ampiamente utilizzati dal Giurassico Inferiore al Neogene.

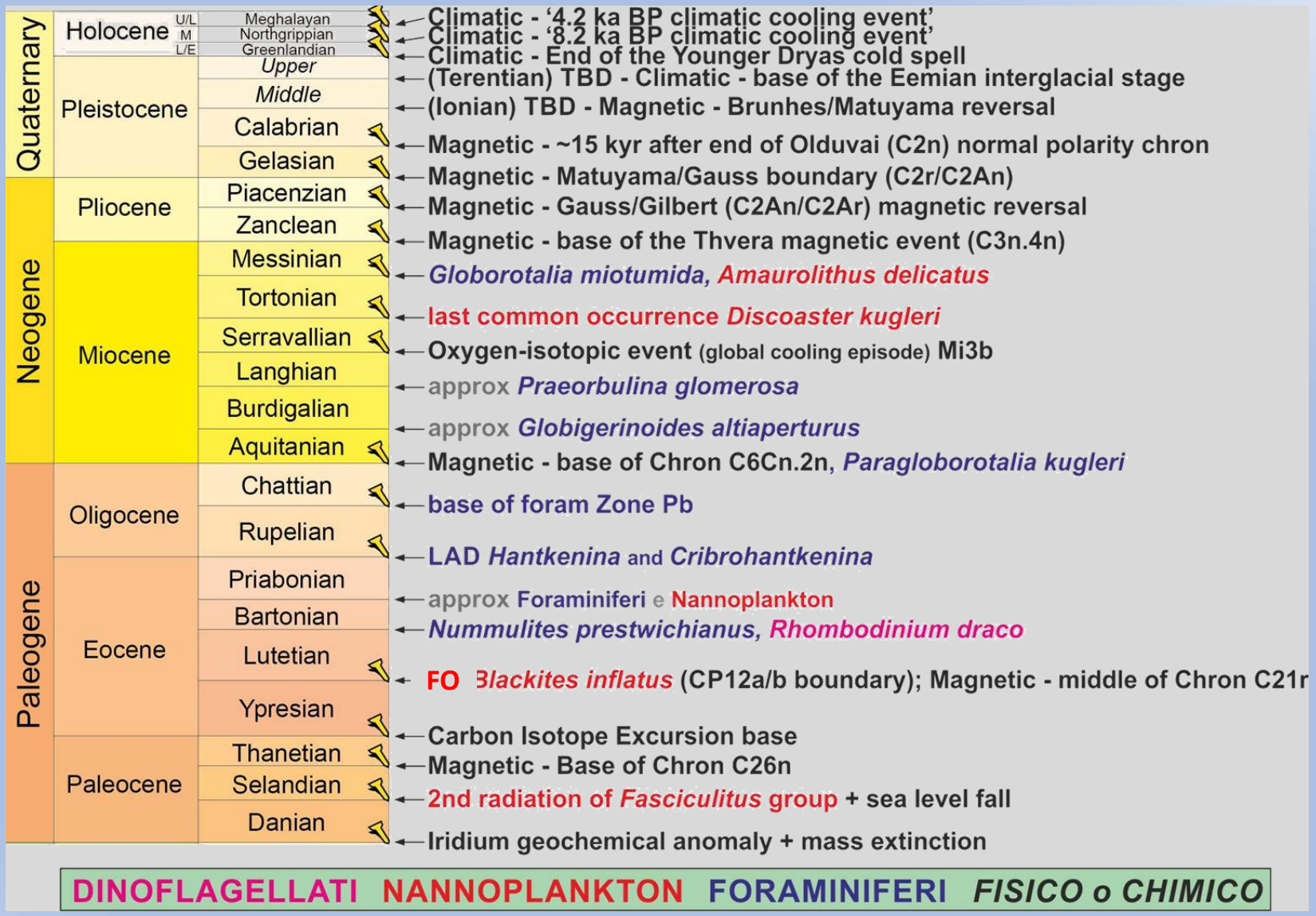


Biostratigrafia

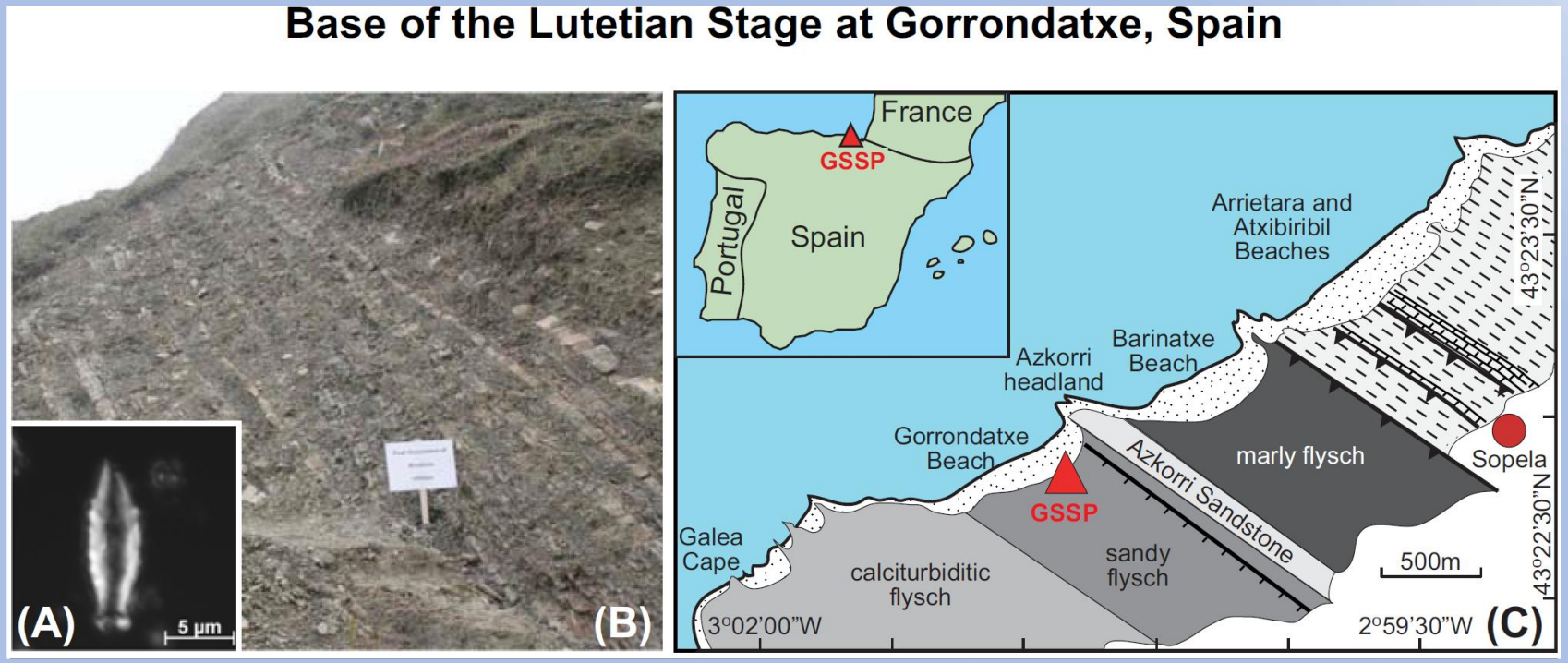
Schemi di biozonazione basati sul nannoplankton calcareo sono ampiamente utilizzati dal Giurassico Inferiore al Neogene.



Cronostratigrafia

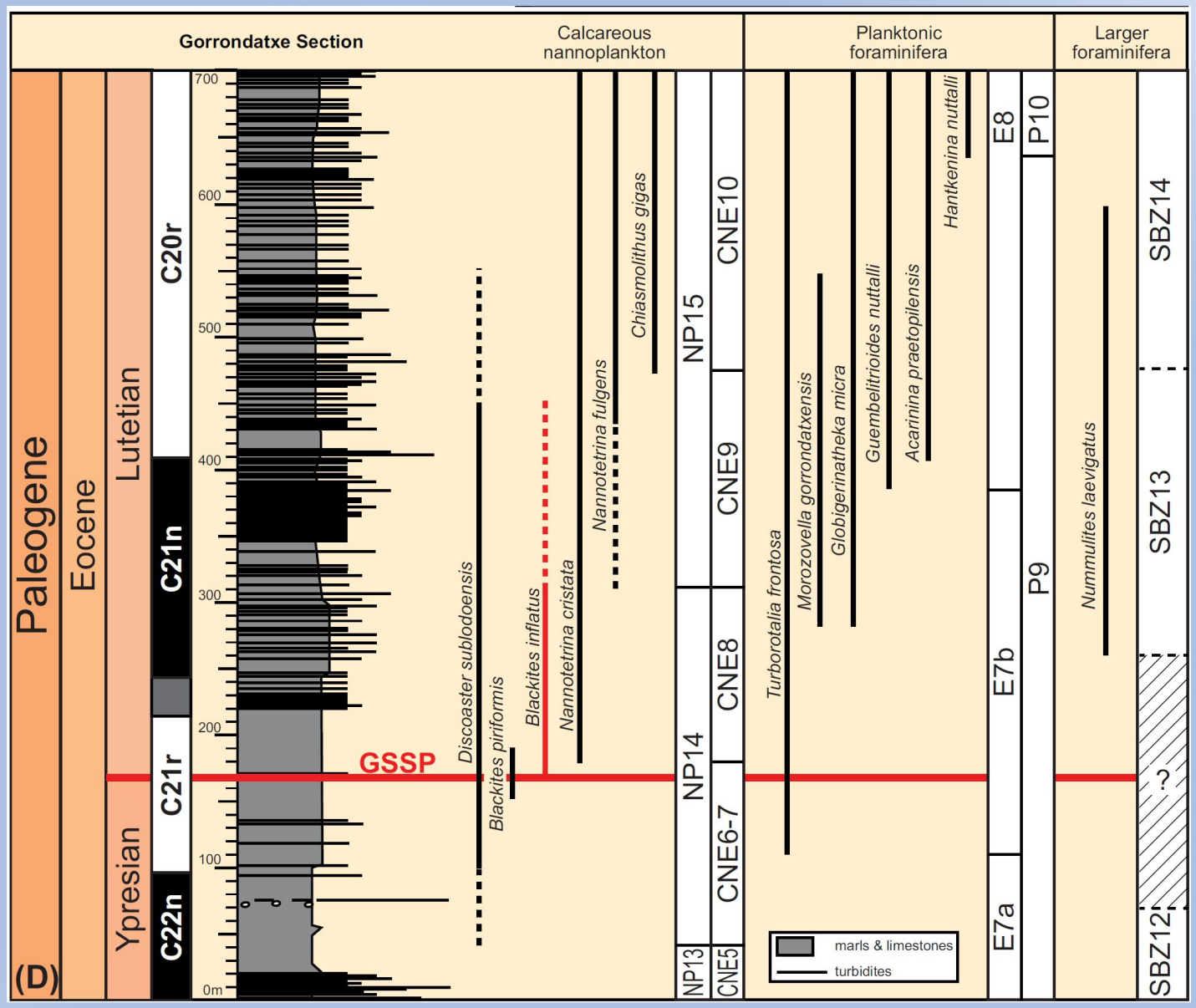


Cronostratigrafia

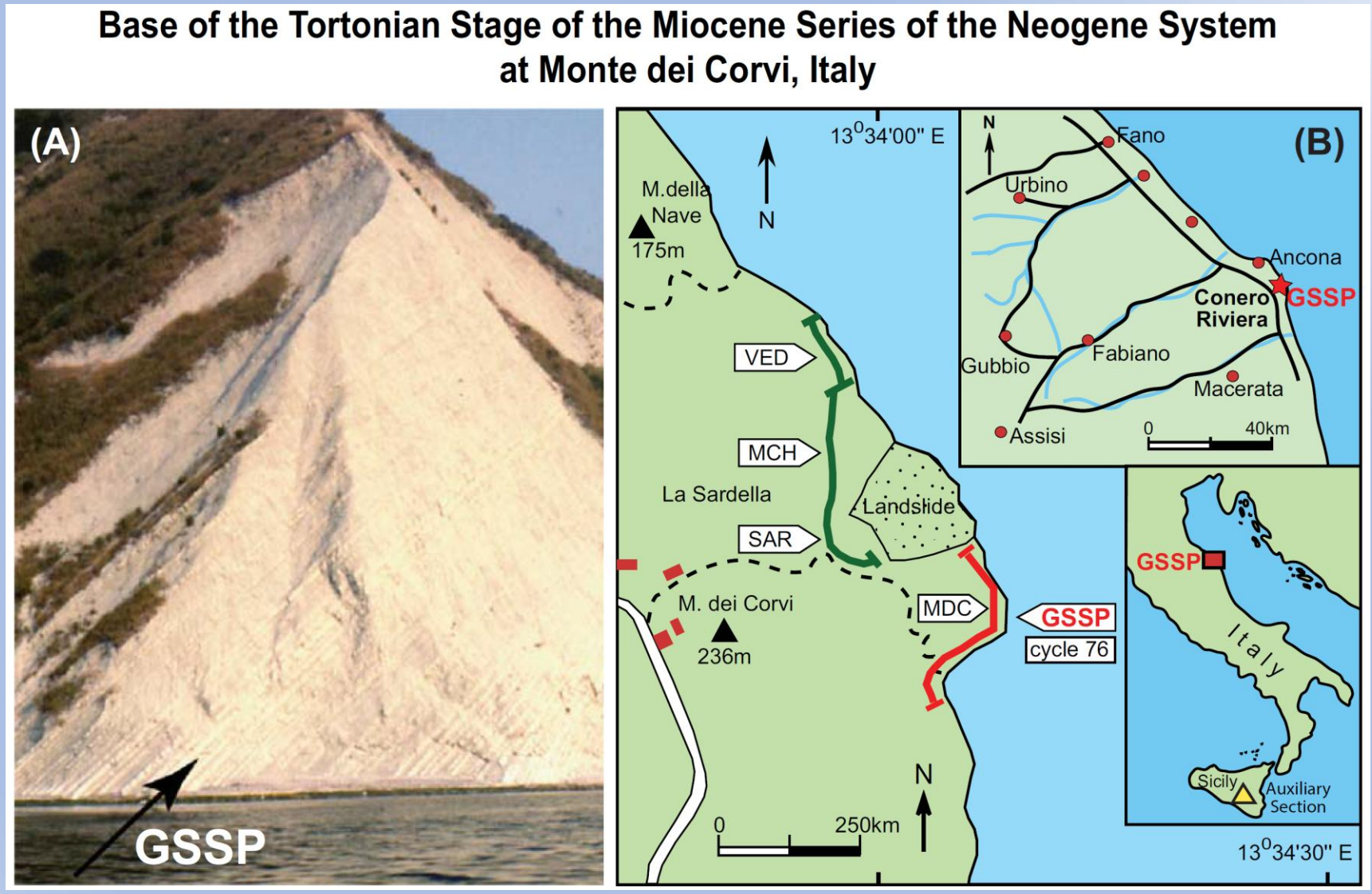


A. *Blackites inflatus*
B. Foto della sezione.
C. ubicazione

Cronostratigrafia



Cronostratigrafia



Cronostratigrafia

