Prof. Carlo Corradini

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

FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA

Palinomorfi (Acritarchi - Spore e pollini)

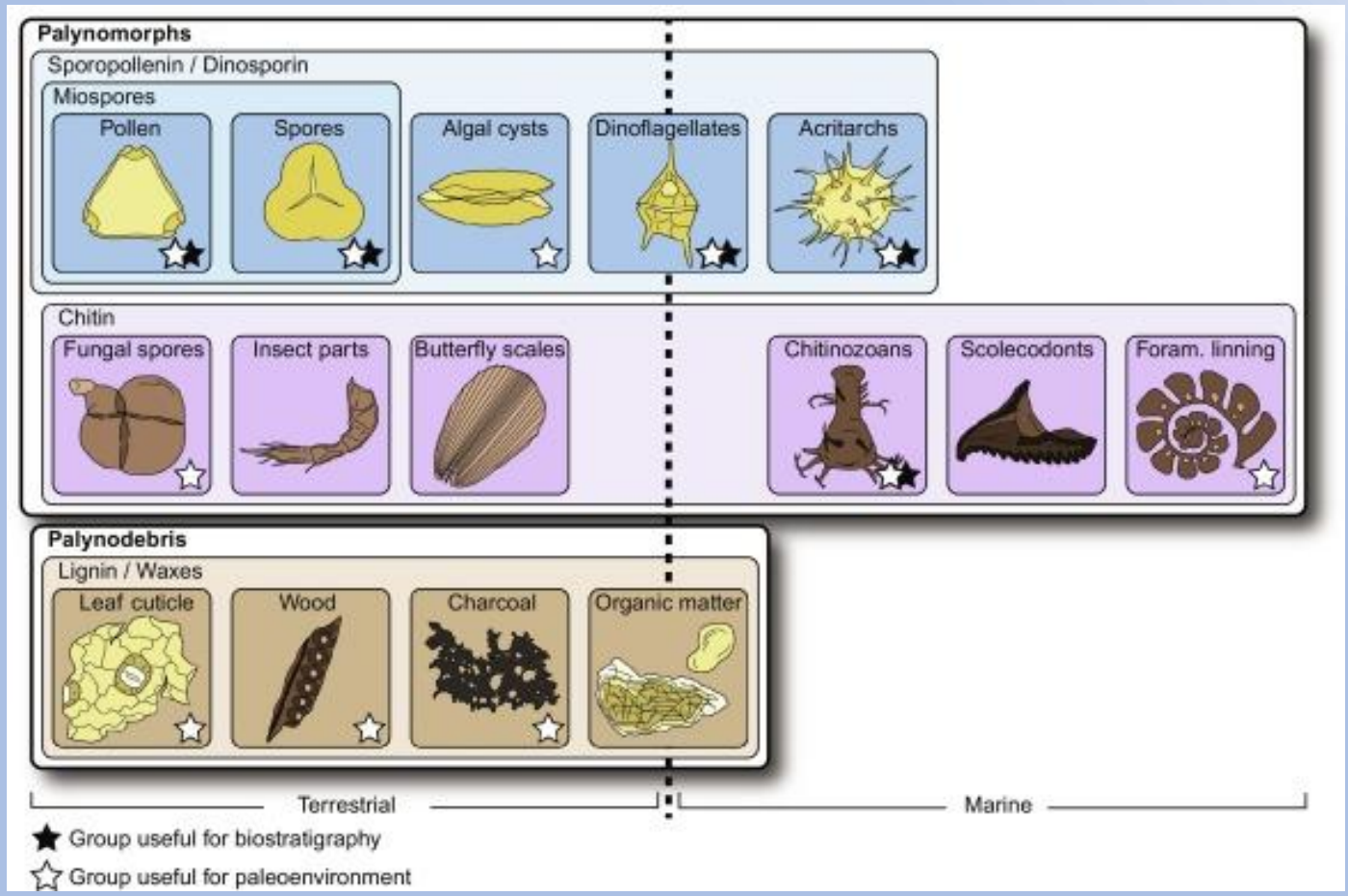
Tentaculiti - Calpionelle - Microcrinoidi

Radiolari - Diatomee

Palinomorfi

I microresti di vegetali sono in generale abbondanti in sedimenti continentali e marini costieri, spesso abbinati ad altri microresti di origine animale.

Il termine palinomorfi indica tutti i fossili di piccole dimensioni di origine vegetale e viene esteso (impropriamente) a fossili animali che possono essere trovati nei campioni preparati con tecniche palinologiche.

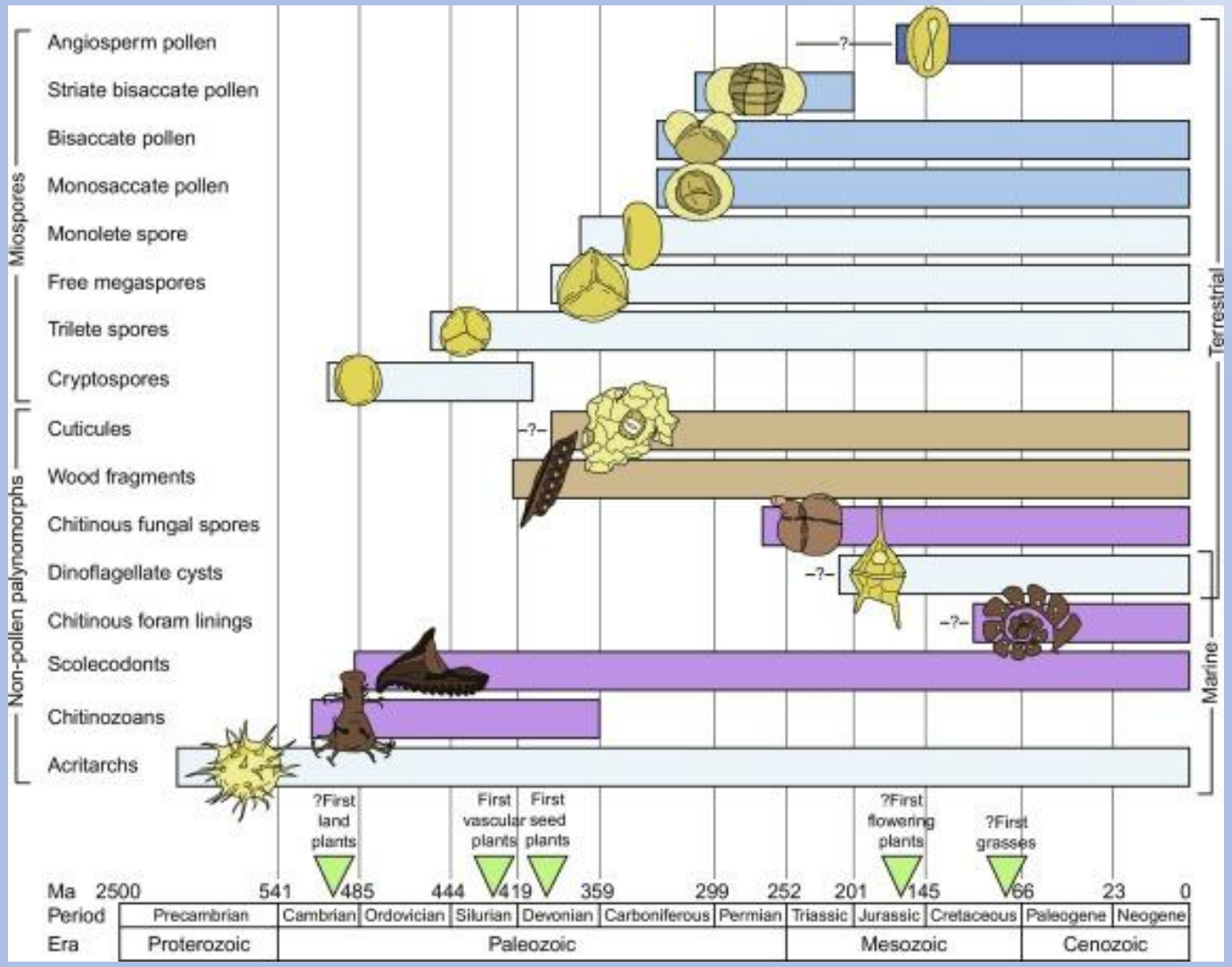


Palinomorfi

I palinomorfi sono costituiti da pareti organiche molto resistenti e hanno un ottimo potenziale di conservazione.

Utili in biostratigrafia sono:

Acritarchi
Dinoflagellati
Spore e pollini

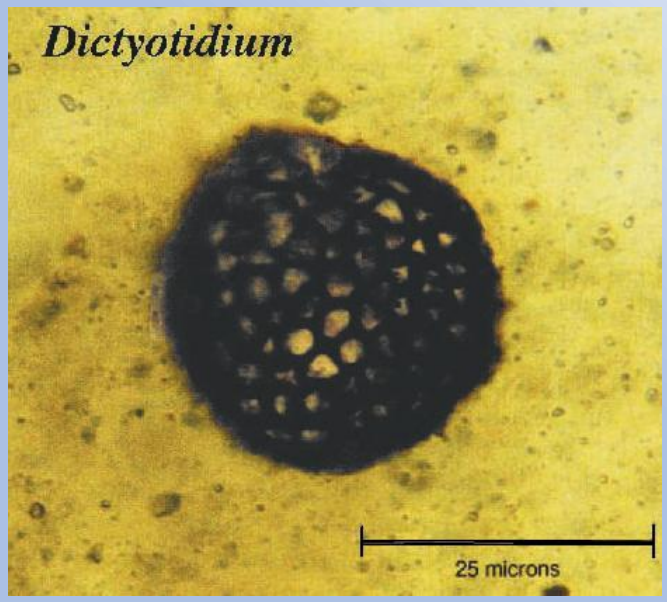


Acritarchi

Il nome “acritarco” significa “di origine incerta” e fu inventato per la prima volta da Evitt nel 1963 per indicare tutti i microfossili a parete organica che non si riescono a collocare nei gruppi noti. Gli acritarchi, infatti, costituiscono un gruppo artificiale.

Si tratta di vescicole sferoidali con una ornamentazione superficiale, di dimensioni comprese tra circa 20 e 120 µm. Sono dotati di una parete organica relativamente robusta, simile alle cisti di certe alghe dinoflagellate attuali.

Si ritiene che siano organismi ad affinità vegetale, probabilmente cisti di alghe planctoniche eucariote



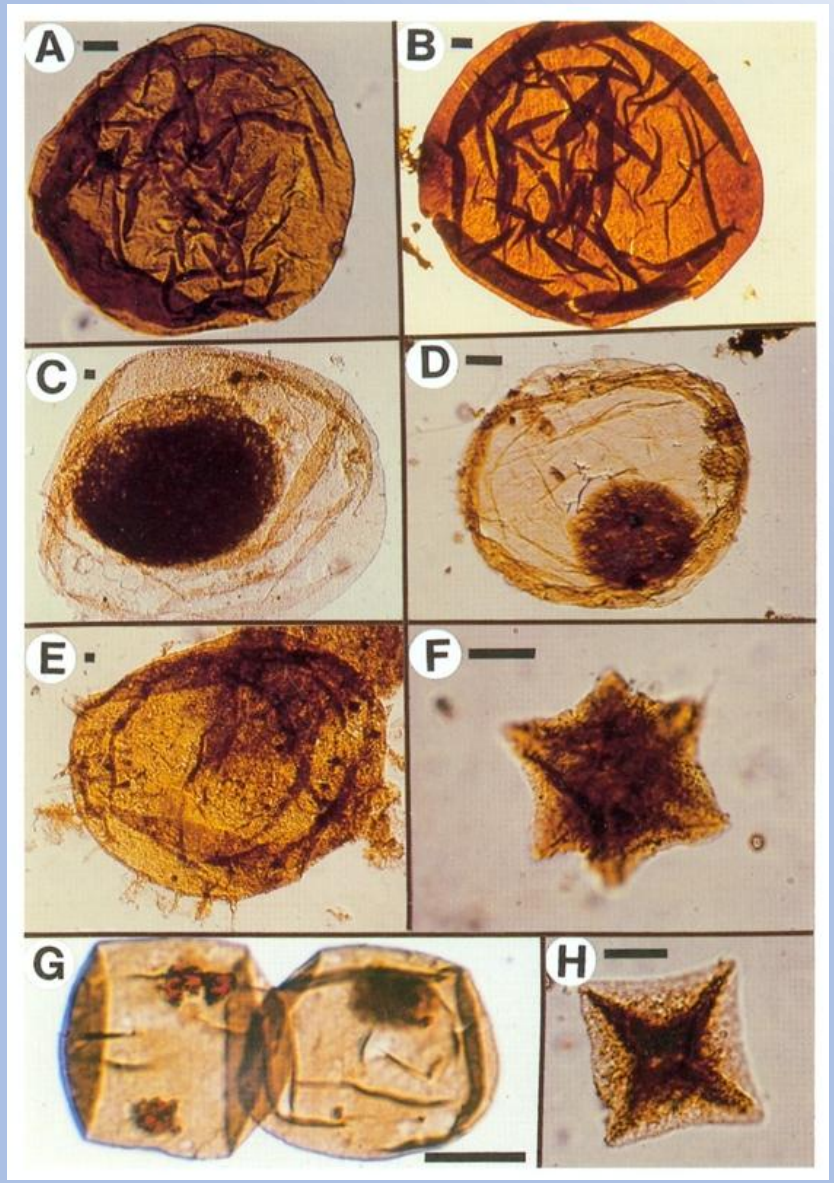
Acritarchi

I più antichi acritarchi noti provengono da scisti Proterozoici (circa 1900 Ma) ritrovati in Siberia e rappresentano i primi organismi planctonici comparsi sulla Terra.

Raggiungono un notevole sviluppo attorno agli 800 Ma e vanno in declino a partire da 660 Ma, in corrispondenza dell'inizio di una glaciazione.

Successivamente, si osserva una nuova affermazione con forme spinose, con una ripresa evolutiva che perdurerà nel Paleozoico inferiore.

La loro scomparsa avvenne durante il Permiano, ma a partire da circa 400 Ma sono estremamente rari.

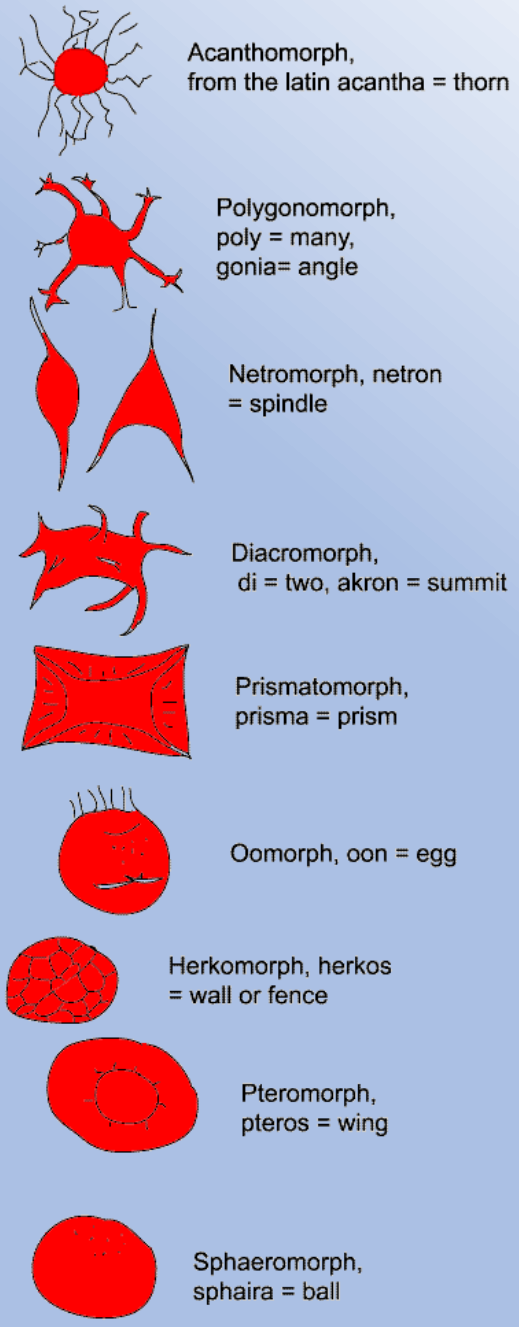


Acritarchi

MORFOLOGIA

Lo schema di classificazione artificiale (cioè basata sulla morfologia e non sulle affinità biologiche).

Acanthomorfi: hanno corpo sferico e spine, di norma aperte verso il corpo.
Polygonomorfi: hanno una forma definita dal numero di spine; spesso hanno un profilo triangolare o quadrato.
Netromorfi: hanno un corpo fusiforme con una o più spine.
Diacromorfi: hanno una forma sferica o elissoidale, con ornamentazioni limitate ai poli.
Prismatomorfi: hanno una forma prismatica poligonale, con frange o creste attorno ai margini.
Oomorfi: hanno forma ovoidale, con ornamentazione a una sola estremità.
Herkomorfi: hanno forma sferica, con la parete divisa in poligoni (come un pallone da calcio).
Pteromorfi: sono vagamente sferoidali, ma con la zona centrale compressa.
Sphaeromorfi: hanno una morfologia sferica.

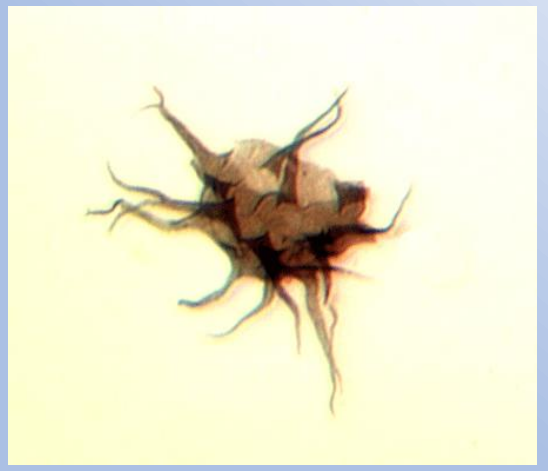


Acritarchi

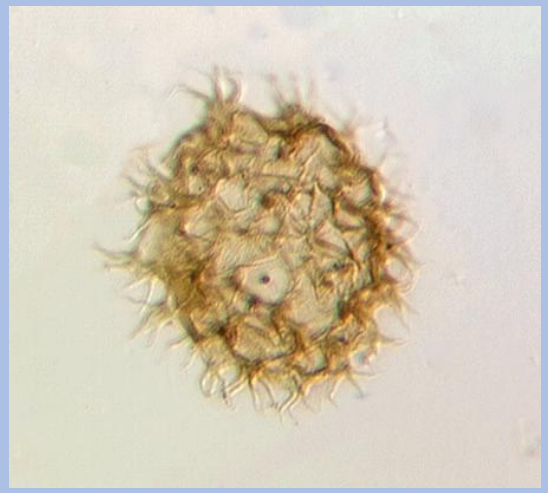
APPLICAZIONI

Gli acritarchi sono comuni in sedimenti scistosi e siltitosi, raramente si trovano anche in arenarie e calcari.
In prima approssimazione le associazioni costiere e di acqua profonda presentano una bassa diversità e sono dominate da sferomorfi; quelle di piattaforma sono molto più differenziate.

Gli acritarchi sono estremamente utili nei lavori di correlazione stratigrafica delle rocce del Proterozoico e del Paleozoico inferiore (soprattutto fino all'Ordoviciano), principalmente perchè sono gli unici microfossili relativamente abbondanti.



Multiplicisphaeridium
Siluriano

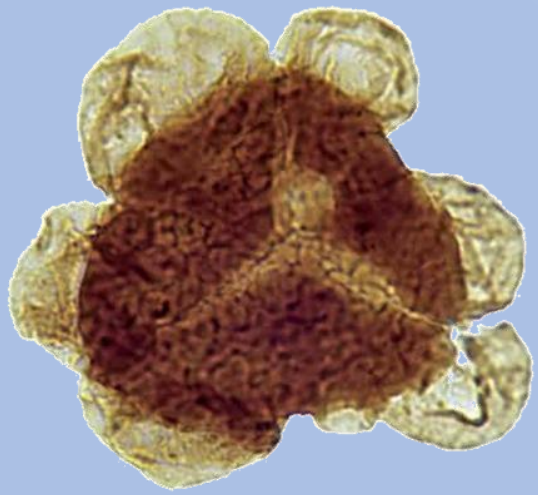


Vulcanisphaera africana
Ordoviciano Inf.

Spore e pollini

Spore e pollini sono organi riproduttivi delle piante.
Le dimensioni sono di norma comprese tra 10 e 100 µm di diametro.
La classificazione è basata sulla morfologia.





Fossili utili in stratigrafia

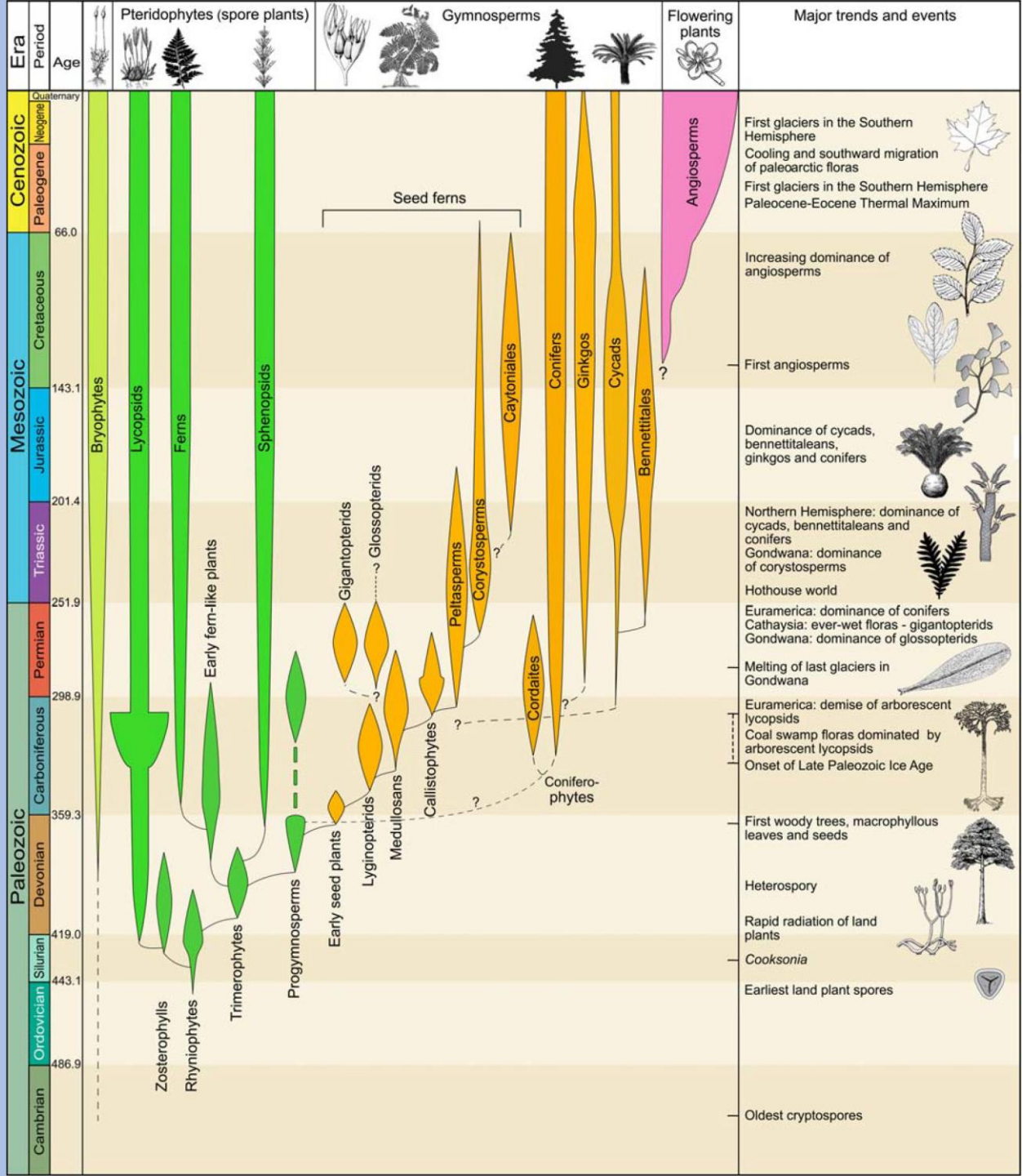
Esistono quattro grandi gruppi di piante:

Briofite – le piante più semplici (es. muschi)

Pteridofite - piante inferiori con alternanza di generazioni e senza fiori né semi (es. felci ed equiseti)

Gimnosperme - piante che non hanno veri fiori e i semi si sviluppano all'interno di una struttura riproduttiva detta pigna o cono, simile ad un fiore primitivo (es. conifere)

Angiosperme – piante con fiori

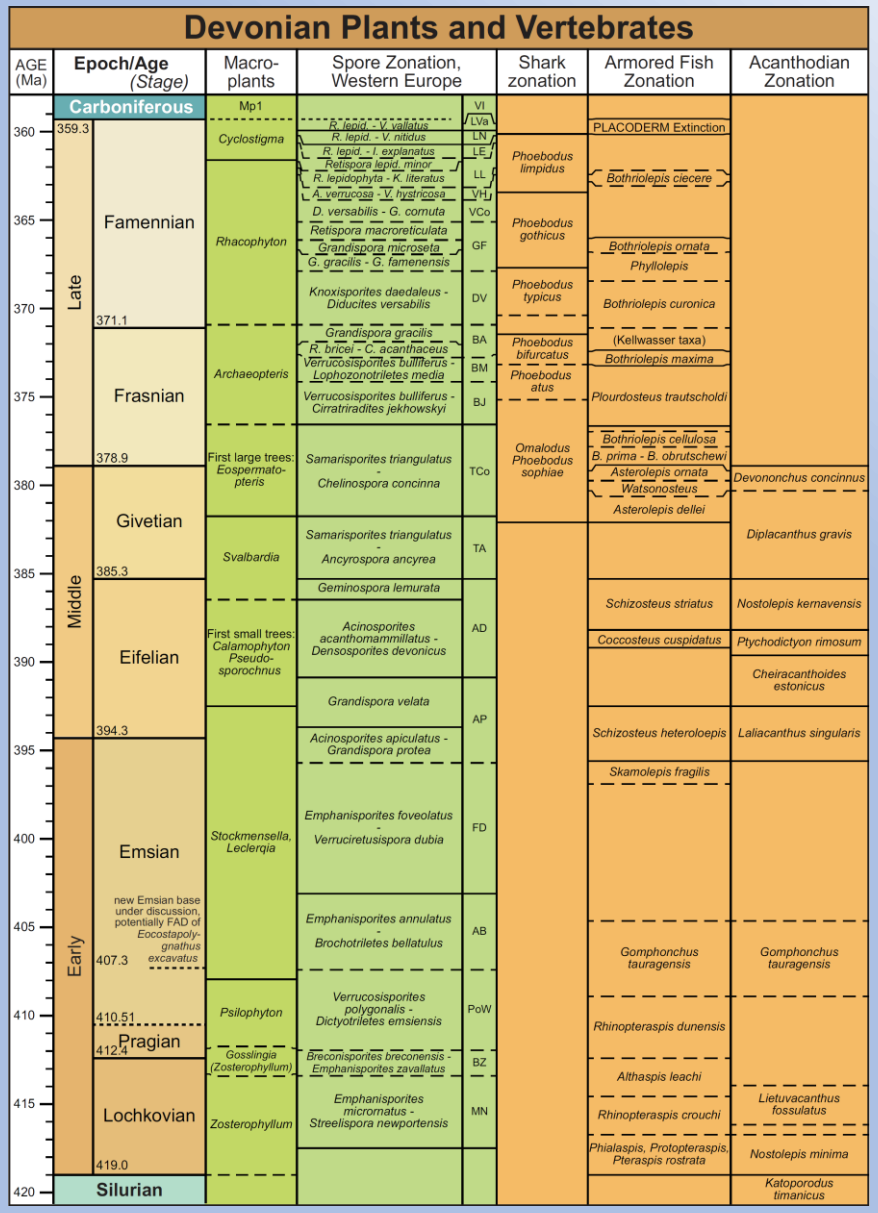


Spore e pollini

Spore e pollini sono prodotti in grande quantità e vengono disperse dai venti anche a grande distanza.

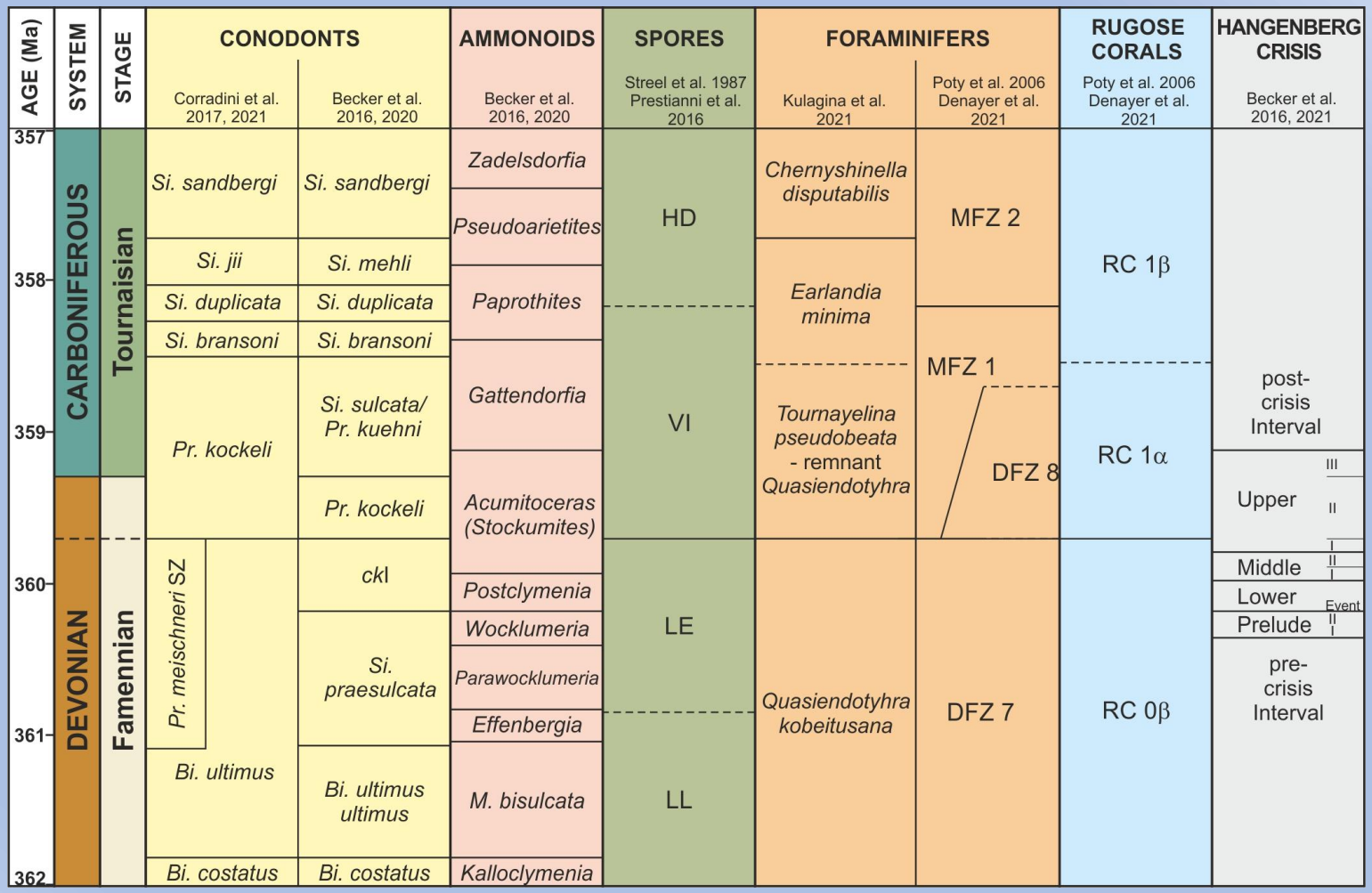
Si rinvengono sia in rocce depositatesi in ambiente continentale, sia marino.

Schemi di biozonazione sono disponibili per quasi tutti gli intervalli di tempo.



Spore e pollini

Sono l'unico gruppo di fossili che consente una correlazione diretta tra sequenze marine e continentali.



Aretz & Corradini, 2021

Tentaculiti

I tentaculiti (Tentaculita, Boucek, 1964) sono un enigmatico gruppo di animali estinti, forse appartenenti ai molluschi, vissuti tra il Cambriano medio e il Devoniano Superiore.
Sono noti principalmente in sedimenti dell'Europa e del Nordamerica.



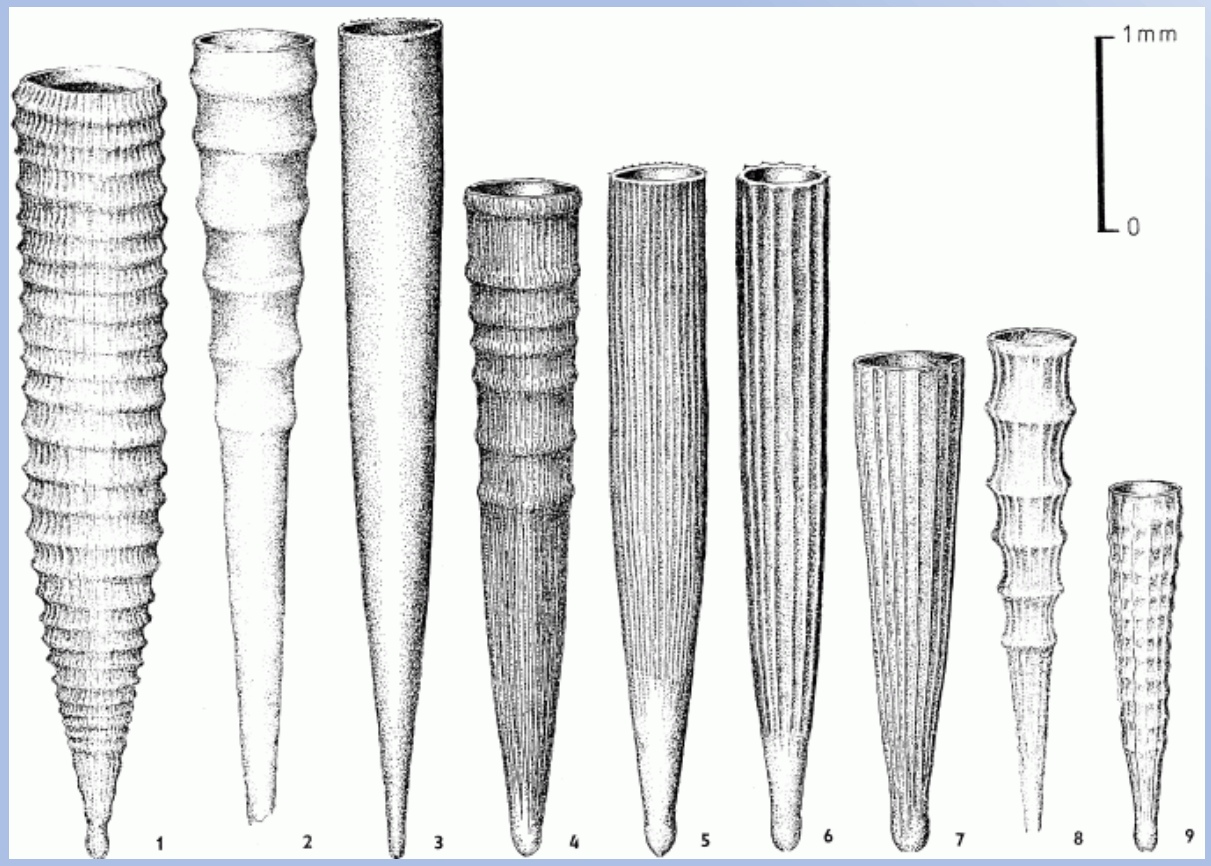
Tentaculiti

MORFOLOGIA

Sono piccole conchiglie calcaree allungate, quasi aghiformi. Le dimensioni variano da pochi millimetri a qualche centimetro.

Sono strutture coniche aperte da un lato e, chiuse, quasi appuntite dall'altro.

Spesso sono presenti ornamentazioni esterne, per lo più coste trasversali o longitudinali.



Tentaculiti

MORFOLOGIA

Alcuni esemplari conservano le parti molli, e tra di esse sono visibili chiaramente una struttura simile a un sifone e dei tentacoli.

AFFINITA' BIOLOGICA

L'attribuzione tassonomica dei tentaculiti è incerta.
Alcuni autori li associano agli pteropodi, ma non c'è nessun reale supporto scientifico a parte una vaga similitudine morfologica. Altri ai cefalopodi, per la presenza di un sifone e tentacoli.
La microstruttura delle conchiglie ricorda quella dei brachiopodi.
Inoltre potrebbero essere imparentati con altri gruppi con conchiglie allungata, quali ad esempio i cornulitidi, microconchidi, ecc.

Tentaculiti

CLASSIFICAZIONE

Non esiste un generale accordo sulla classificazione dei tentaculiti.
La Classe Tentaculita è divisa in tre ordini: Tentaculitida, Homoctenida e Dacryoconarida.

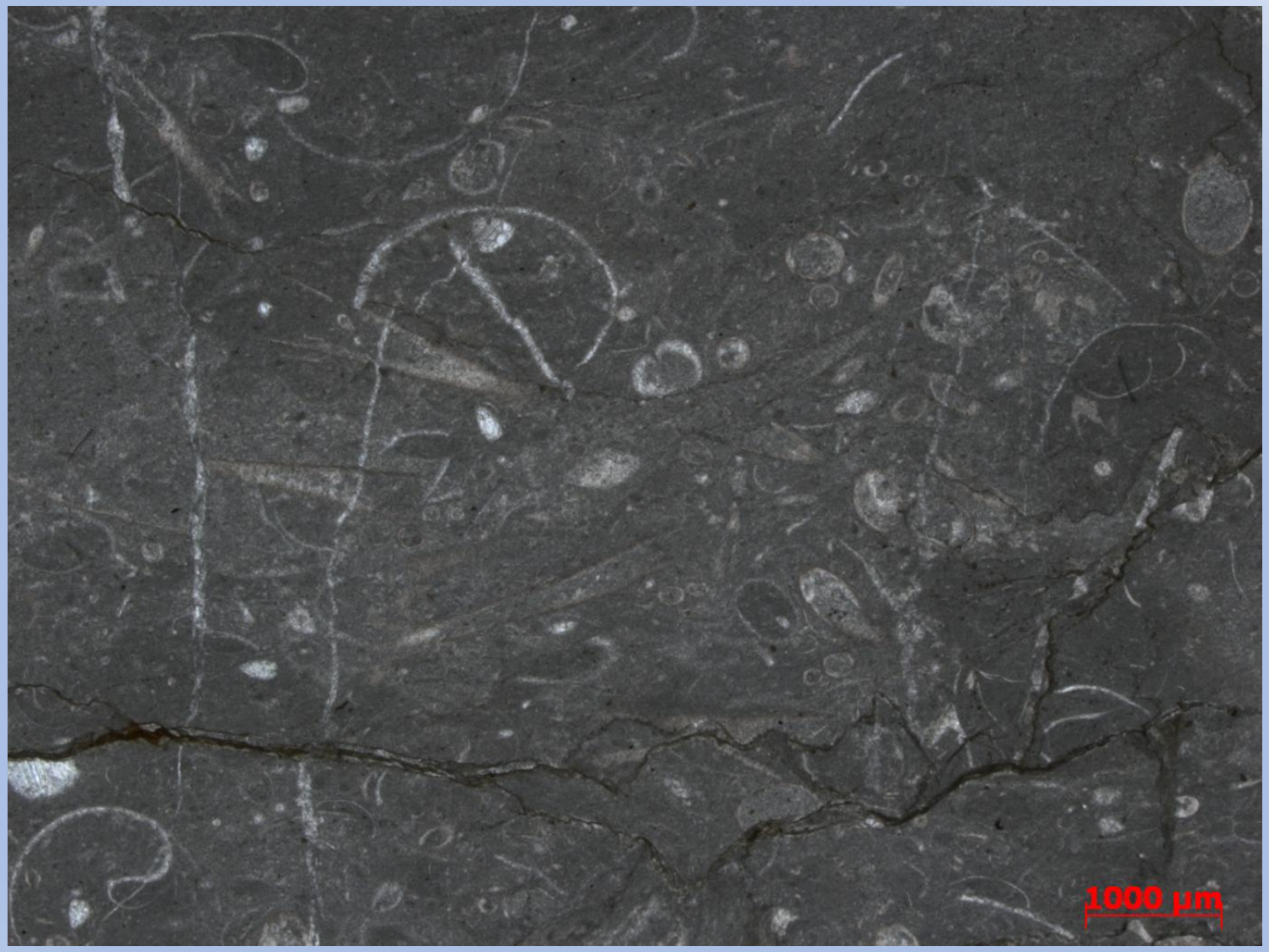
I Tentaculita sono noti dall'Ordoviciano al Devoniano; hanno dimensioni maggiori e si ritiene fossero bentonici.
Homoctenida e Dacryoconarida sono esclusivamente devoniani, di piccole dimensioni e ampia diffusione geografica. Si ritiene fossero planktonici.

Tentaculiti



Devoniano Medio, Alpi Carniche

Tentaculiti

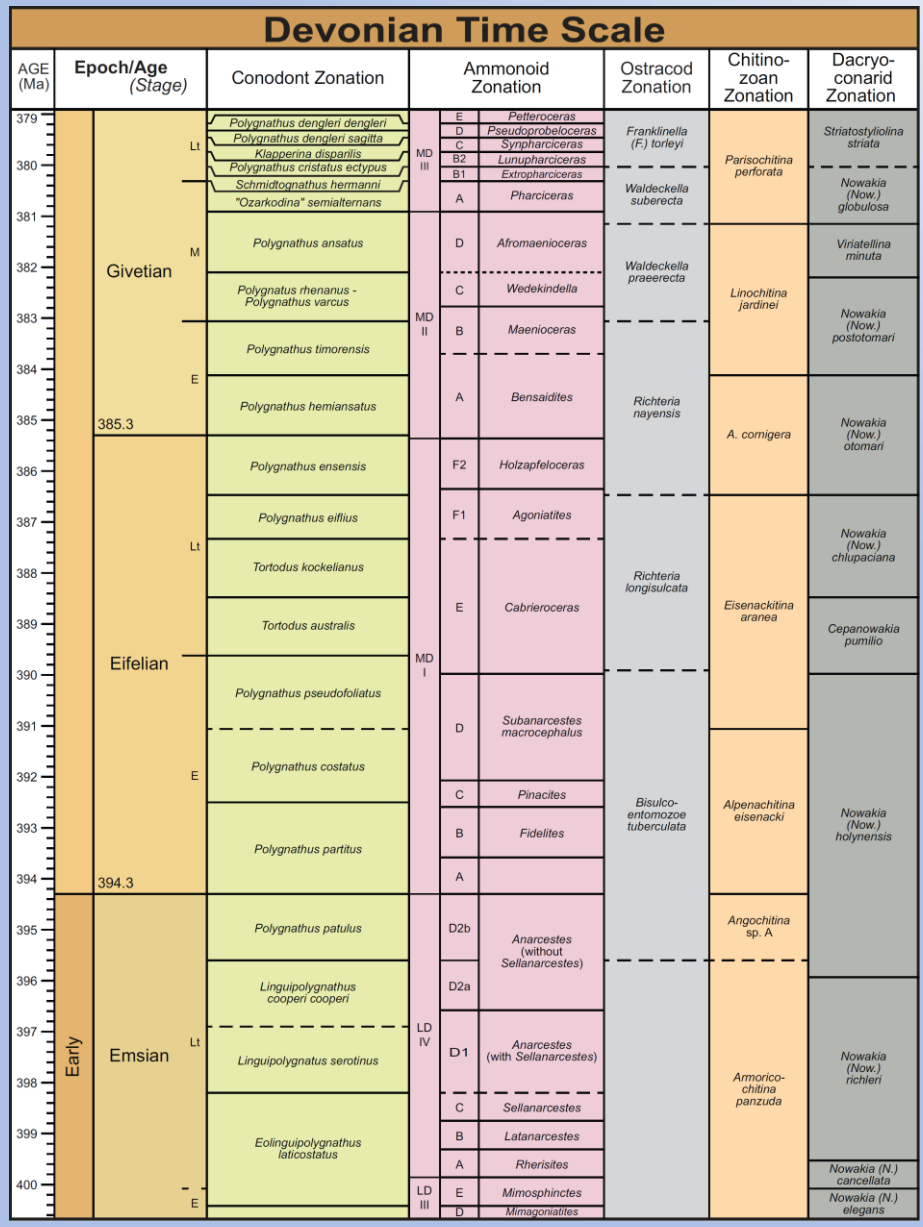


Devoniano Medio, Alpi Carniche

Tentaculiti

STRATIGRAFIA

I dacryoconaridi sono partico-larmente importanti per la stratigrafia del Devoniano, soprattutto dal Lochkoviano superiore al Frasniano inferiore

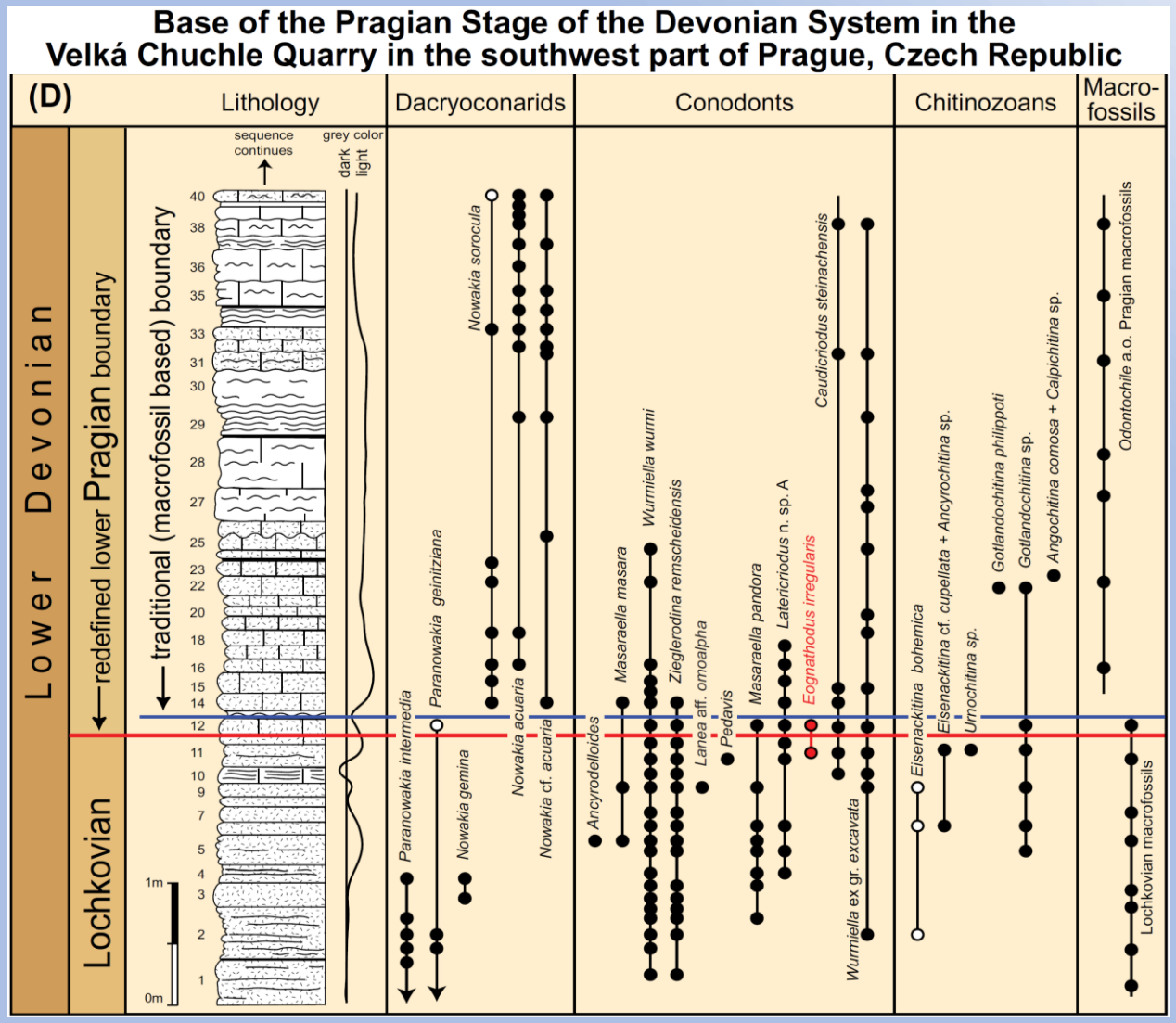


Tentaculiti

STRATIGRAFIA

In particolare la base del Pragiano era stata storicamente basata sul FAD di *Novakia acuaria*.

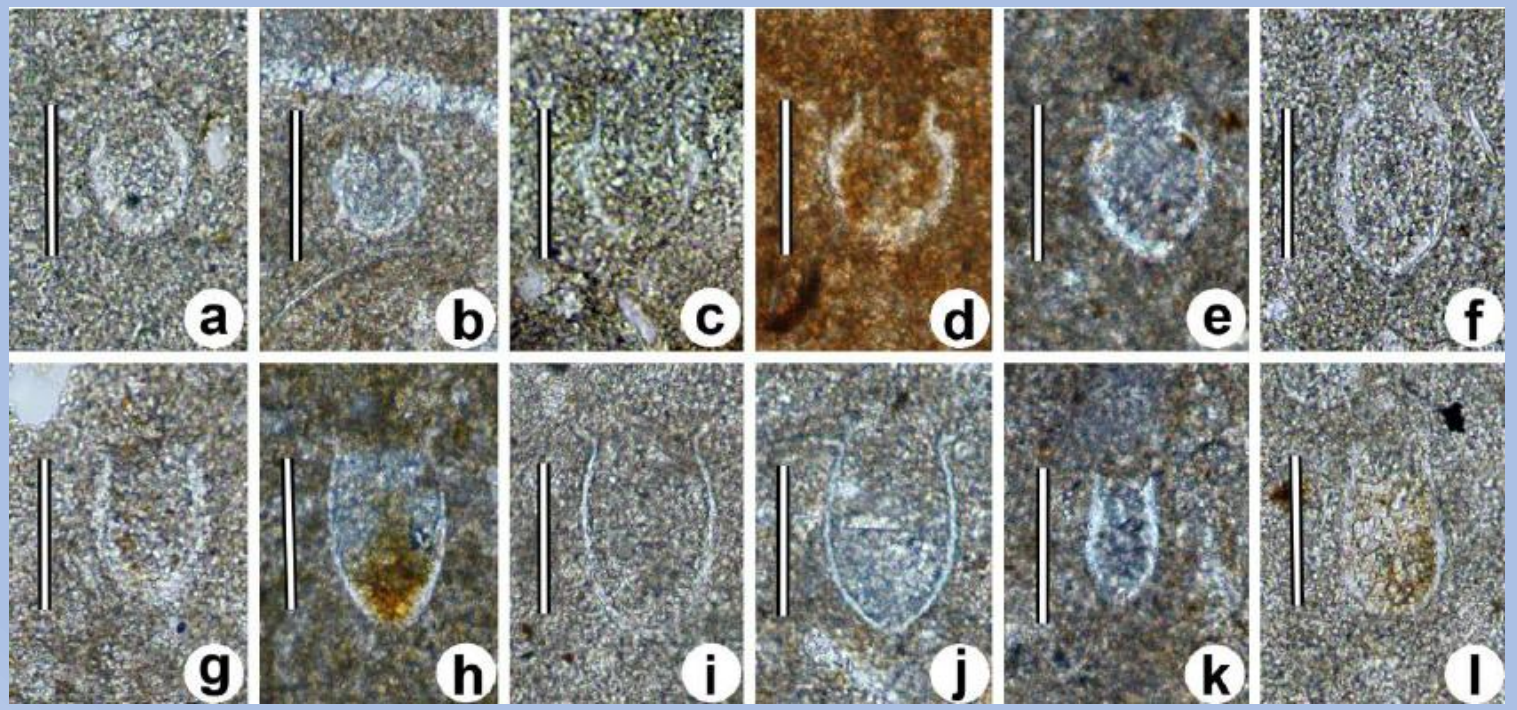




Calpionellidi

I calpionellidi sono un gruppo estinto di organismi eucarioti unicellulari di affinità incerte.
Sono noti dal Giurassico Superiore e del Cretaceo Inferiore.

Erano organismi planctonici con scheletro di calcite a forma di urna, diffusi nella Tetide e documentati anche altrove.

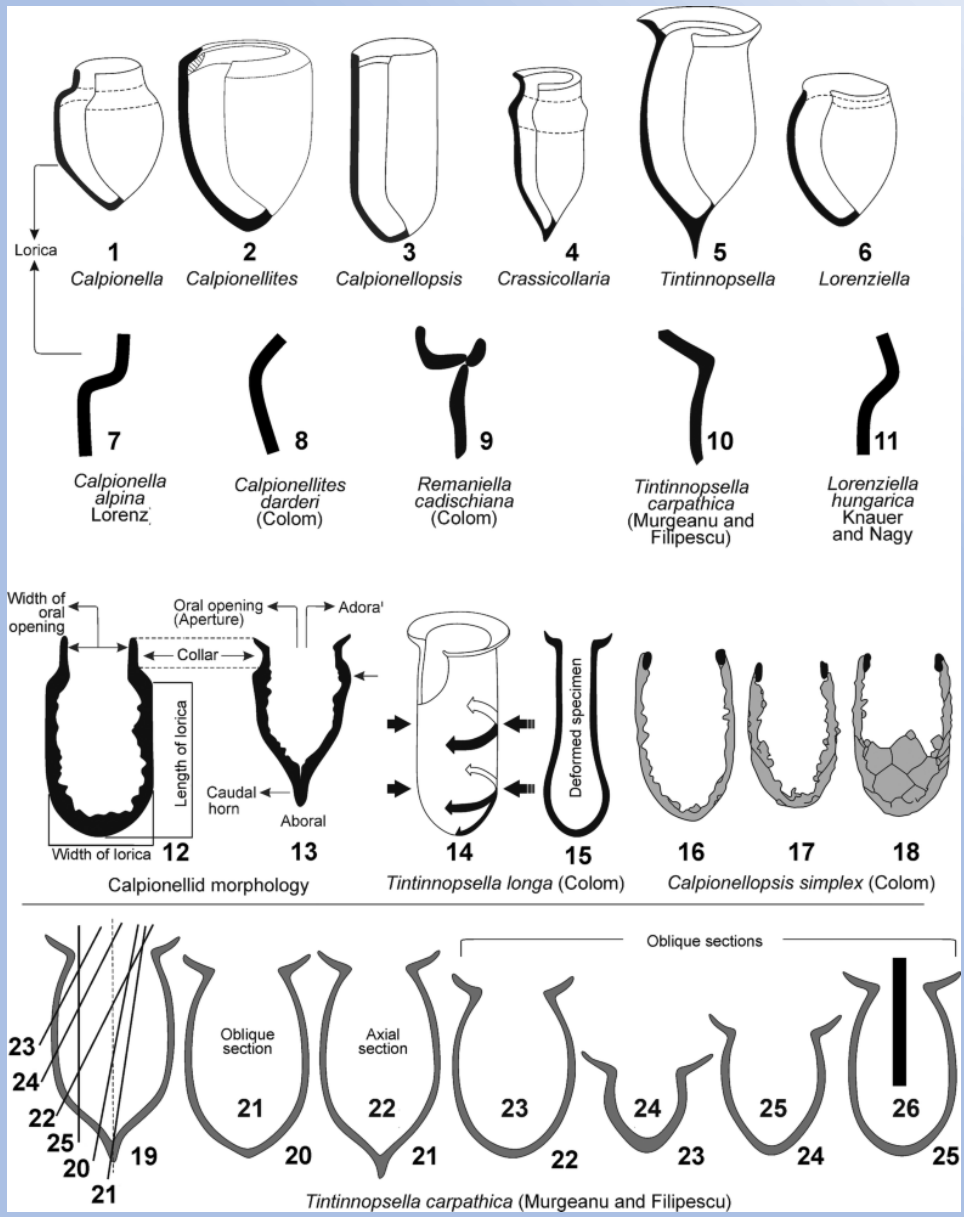


Calpionellidi

MORFOLOGIA

Major calpionellid genera (1–6), **lorica** (test wall) (7–12), **morphology** (13–16) and **sectional details**

1: *Calpionella* Lorenz;
2: *Calpionellites* Colom;
3: *Calpionellopsis* Colom;
4: *Crassicollaria* Remane;
5: *Tintinnopsella* Colom;
6: *Lorenziella* Knauer and Nagy;
7: *Calpionella alpina* Lorenz;
8: *Calpionellites darderi* (Colom);
9: *Remaniella cadischiana* (Colom);
10: *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu and Filipescu);
11: *Lorenziella hungarica* Knauer and Nagy;
12–13: Calpionellid morphology;
14–15: *Tintinnopsella longa* (Colom);
16-18: *Calpionellopsis simplex* (Colom);
19–25: *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu and Filipescu).

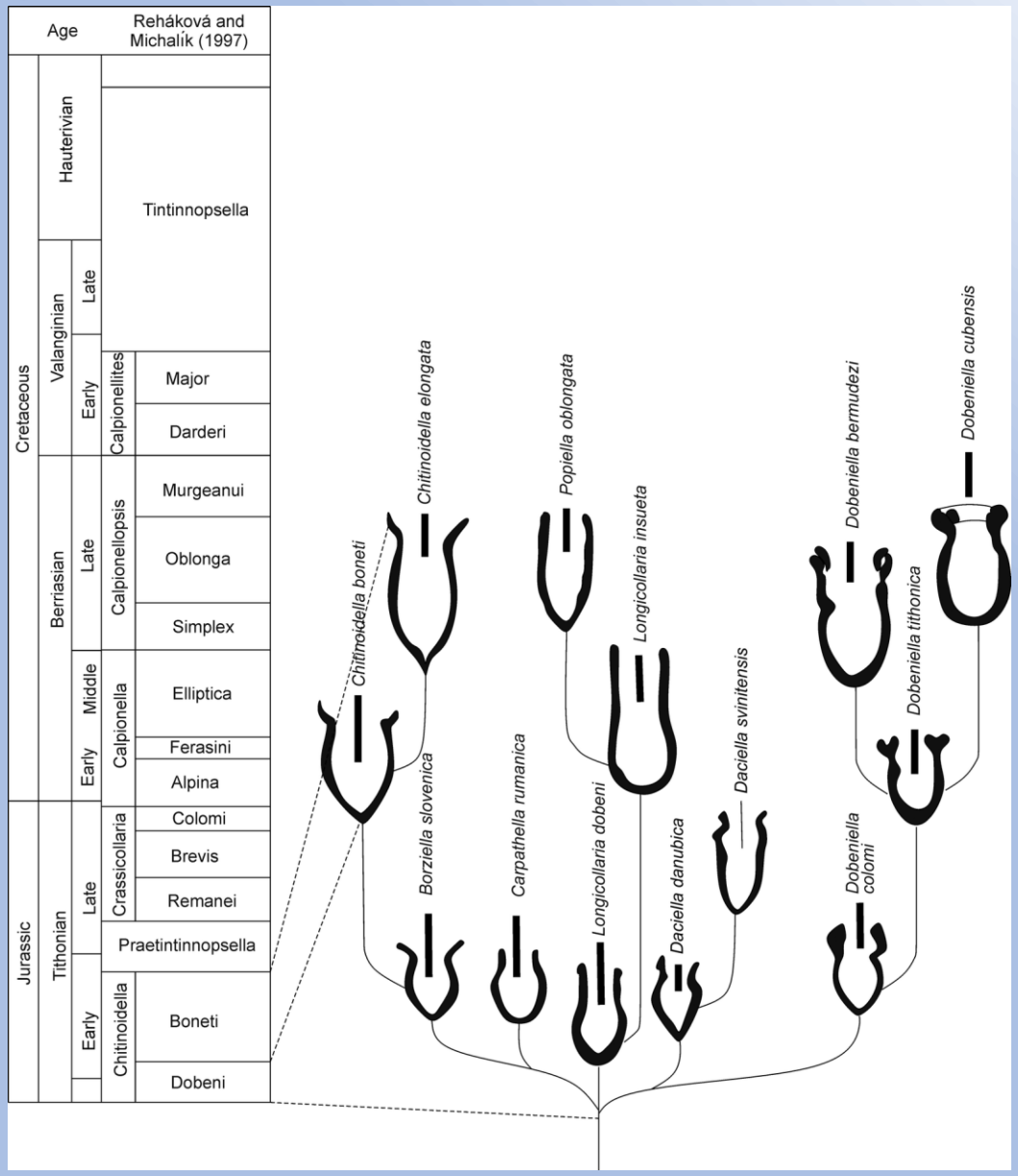


Calpionellidi

STRATIGRAFIA

I calpionellidi furono caratterizzati da una rapida evoluzione e diffusione in tutta la Tetide dal Titoniano superiore al Valanginiano inferiore.

La loro abbondanza, soprattutto in sedimenti pelagici, consente correlazioni biostratigrafiche a lunga distanza e datazioni precise.

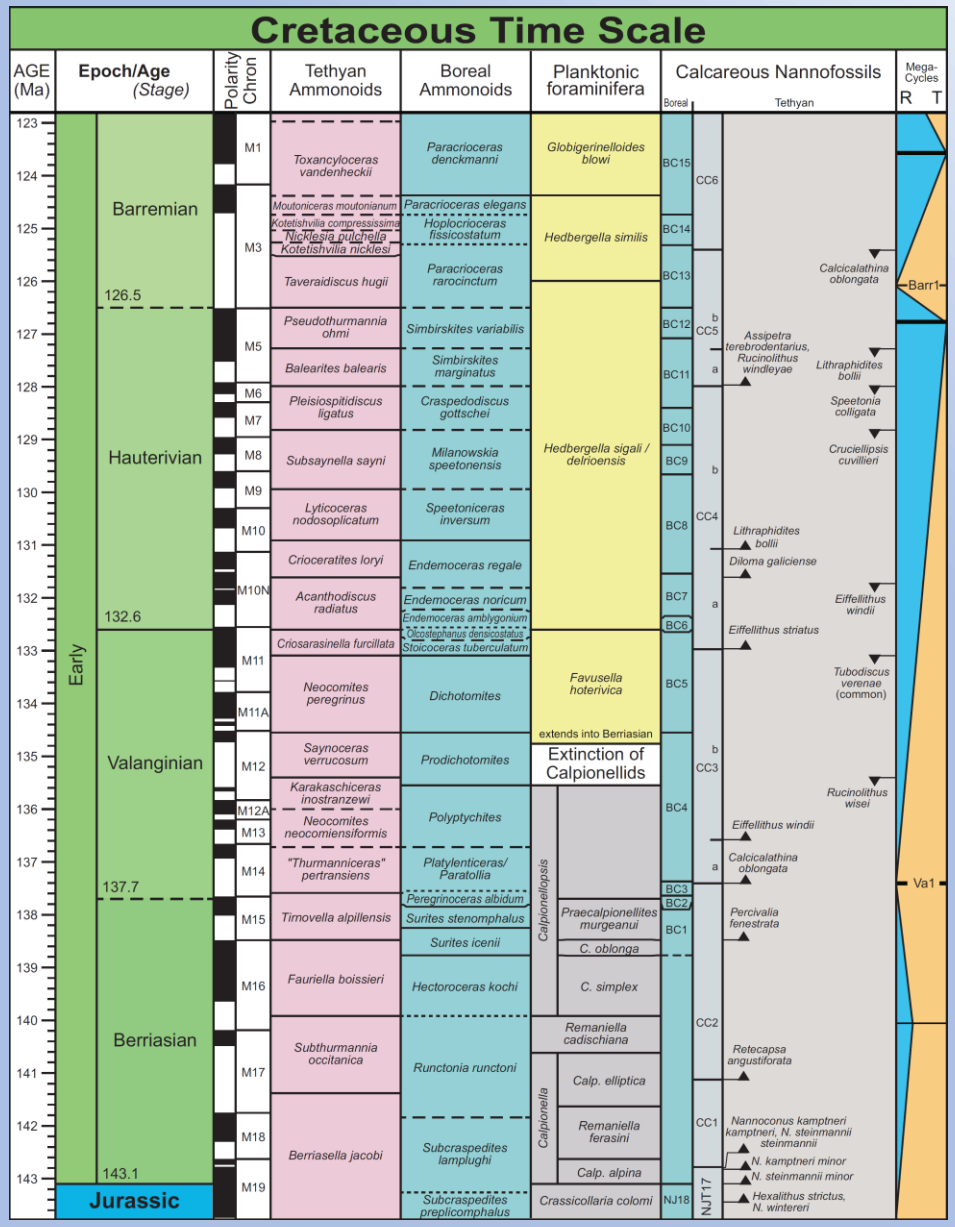


Schema filogenetico e distribuzione stratigrafica dei principali generi di calpionellidi

Calpionellidi

BIOSTRATIGRAFIA

Schemi di biozonazione a calpionellidi sono utilizzati soprattutto nel Titoniano, Berrisiano e Valanginiano inferiore nella Tetide



Calpionellidi

CRONOSTRATIGRAFIA

GSSPs of the Cretaceous Stages, with location and primary correlation criteria

Stage	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Reference
Maastrichtian	Tercis les Bains, Landes, France	43°40'46.1"N 1°06'47.9"W*	level 115.2 on platform IV of the geological site at Tercis les Bains	Mean of 12 biostratigraphic criteria of equal importance. Near ammonite FAD of *Pachydiscus neubergicus*	Episodes **24**/4, 2001
Campanian	*candidates are in Italy and in Texas*			*Crinoid, LAD of* Marsupites testudinarius *or base of Chron C33r*	
Santonian	Olazagutia, Northern Spain	42°52'5.3"N 2°11'40"W	94.4 m in the eastern border of the Cantera de Margas quarry	Inoceramid bivalve, FAD *Platyceramus undulatoplicatus*	Episodes **37**/1, 2014
Coniacian	*candidates are in Poland (Slupia Nadbrzena) and Germany (Salzgitter)*			*Inoceramid bivalve, FAD of* Cremnoceramus deformis erectus	
Turonian	Pueblo, Colorado, USA	38°16'56"N 104°43'39"W*	base of Bed 86 of the Bridge Creek Limestone Member	Ammonite, FAD of *Watinoceras devonense*	Episodes **28**/2, 2005
Cenomanian	Mont Risou, Hautes-Alpes, France	44°23'33"N 5°30'43"E	36 m below the top of the Marnes Bleues Formation on the south side of Mont Risou	Foraminifer, FAD of *Thalmanninella globotruncanoides*	Episodes **27**/1, 2004
Albian	Col de Pré-Guittard Section, Drôme, France	44°29'47"N 5°18'41"E	37.4 m above the base of the Marnes Bleues Formation and 40 cm above the base of the Kilian Niveau	Foraminifer, FAD of *Microhedbergella renilaevis*	Episodes **40**/3, 2017
Aptian	*candidate is Gorgo a Cerbara, Umbria-Marche, central Italy*			*Base of Chron M0r; near ammonite, FAD of* Deshayesites oglanlensis	
Barremian	*candidate is Río Argos near Caravaca, Murcia province, Spain*			*Ammonite, FAD of* Taveraidiscus hugii	
Hauterivian	La Charce Section, Drôme Province, southeast France	44°28'10"N 5°26'37.4"E	base of Bed 189 of La Charce Section	Ammonite, FAD of genus *Acanthodiscus*	
Valanginian	*candidate is near Caravaca (S. Spain)*			*Calpionellid, FAD of* Calpionellites darderi	
Berriasian	*Tré Maroua, SE of Gap, southeast France*			*Calpionellid, FAD of* Calpionella alpina	

* according to Google Earth

*

Calpionellidi

CRONOSTRATIGRAFIA

GSSPs of the Cretaceous Stages, with location and primary correlation criteria

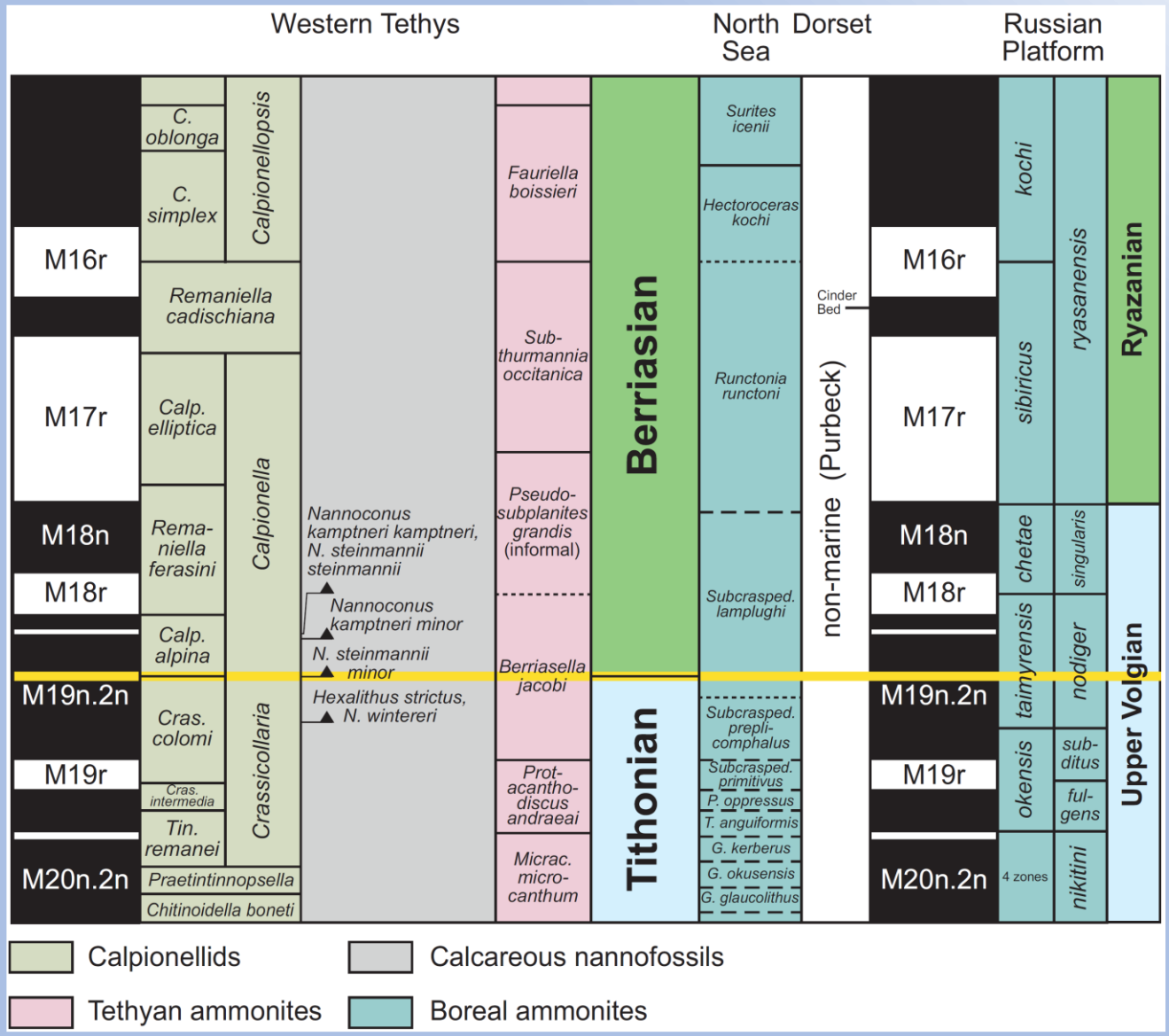
Stage	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Reference
Maastrichtian	Tercis les Bains, Landes, France	43°40'46.1"N 1°06'47.9"W*	level 115.2 on platform IV of the geological site at Tercis les Bains	Mean of 12 biostratigraphic criteria of equal importance. Near ammonite FAD of *Pachydiscus neubergicus*	Episodes **24**/4, 2001
Campanian	*candidates are in Italy and in Texas*			*Crinoid, LAD of* Marsupites testudinarius *or base of Chron C33r*	
Santonian	Olazagutia, Northern Spain	42°52'5.3"N 2°11'40"W	94.4 m in the eastern border of the Cantera de Margas quarry	Inoceramid bivalve, FAD *Platyceramus undulatoplicatus*	Episodes **37**/1, 2014
Coniacian	*candidates are in Poland (Slupia Nadbrzena) and Germany (Salzgitter)*			*Inoceramid bivalve, FAD of* Cremnoceramus deformis erectus	
Turonian	Pueblo, Colorado, USA	38°16'56"N 104°43'39"W*	base of Bed 86 of the Bridge Creek Limestone Member	Ammonite, FAD of *Watinoceras devonense*	Episodes **28**/2, 2005
Cenomanian	Mont Risou, Hautes-Alpes, France	44°23'33"N 5°30'43"E	36 m below the top of the Marnes Bleues Formation on the south side of Mont Risou	Foraminifer, FAD of *Thalmanninella globotruncanoides*	Episodes **27**/1, 2004
Albian	Col de Pré-Guittard Section, Drôme, France	44°29'47"N 5°18'41"E	37.4 m above the base of the Marnes Bleues Formation and 40 cm above the base of the Kilian Niveau	Foraminifer, FAD of *Microhedbergella renilaevis*	Episodes **40**/3, 2017
Aptian	*candidate is Gorgo a Cerbara, Umbria-Marche, central Italy*			*Base of Chron M0r; near ammonite, FAD of* Deshayesites oglanlensis	
Barremian	*candidate is Río Argos near Caravaca, Murcia province, Spain*			*Ammonite, FAD of* Taveraidiscus hugii	
Hauterivian	La Charce Section, Drôme Province, southeast France	44°28'10"N 5°26'37.4"E	base of Bed 189 of La Charce Section	Ammonite, FAD of genus *Acanthodiscus*	
Valanginian	Vergol Section Drôme, France			ammonite "*Thurmanniceras*" *pertransiens*	
Berriasian	*Tré Maroua, SE of Gap, southeast France*			*Calpionellid, FAD of* Calpionella alpina	

* according to Google Earth

*

Calpionellidi

CRONOSTRATIGRAFIA



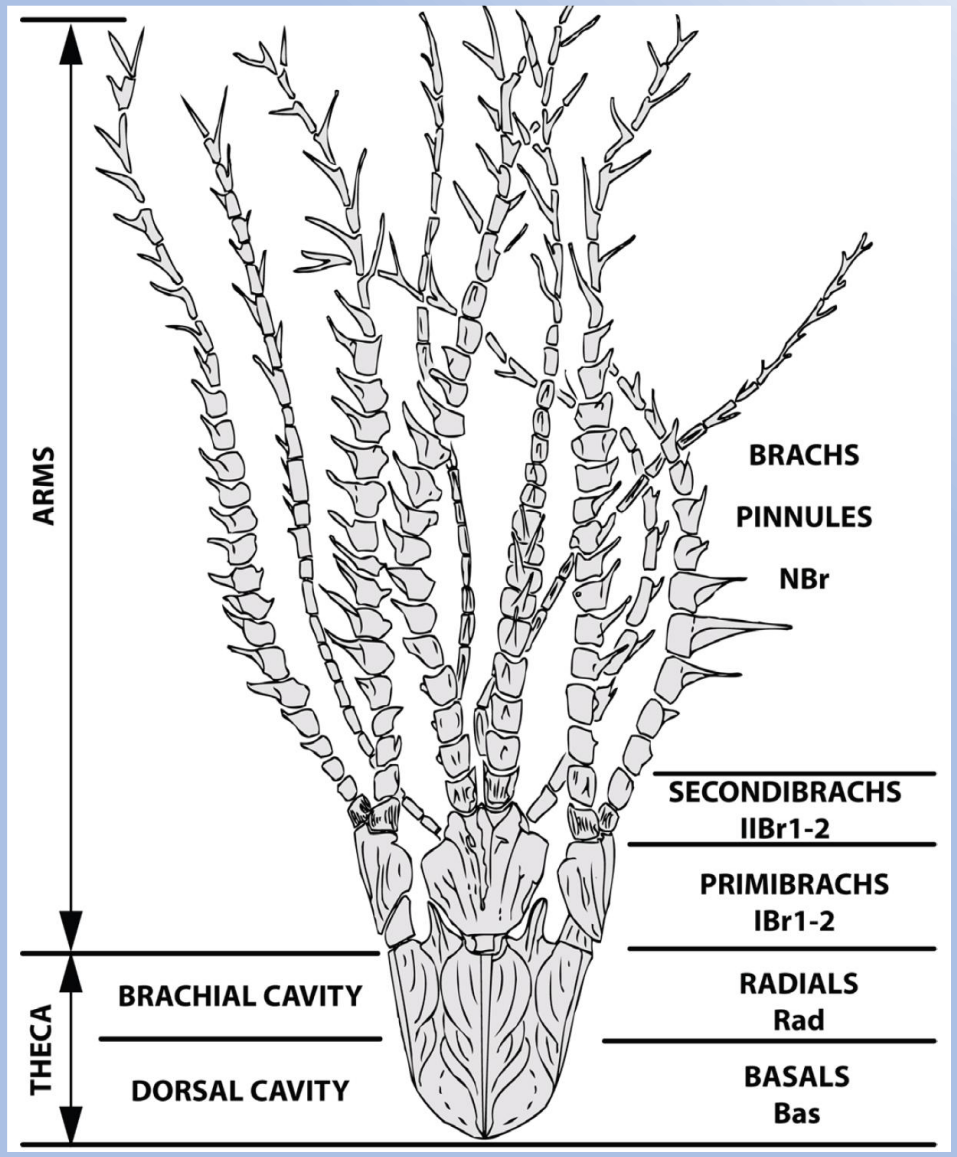
Correlation of the Jurassic-Cretaceous boundary from Western Tethys into the Boreal Realm. Relative placement of selected index fossils for defining the Jurassic-Cretaceous boundary among different paleogeographic regions of the Western Tethys, the Sub-Boreal (North Sea, Dorset), the Boreal (Nordvik, Russian Platform). Yellow line is the proposed GSSP.

Microcrinoidi

Minuscoli crinoidi pelagici dell'Ordine Roveacrinida sono comuni in alcuni intervalli del Triassico, del Giurassico Superiore e del Cretaceo Medio-Superiore, sebbene non sia chiaro se le forme del Triassico siano strettamente correlate a quelle del Giurassico e del Cretaceo o rappresentino un sviluppo evolutivo parallelo.

Microcrinoidi

I taxa hanno dimensioni del calice da uno a pochi millimetri e gli ossicioli delle braccia sono spesso costituenti comuni di residui prelevati da sedimenti marini del tardo Cretaceo.
Il peduncolo è assente.
L'abbondanza e la notevole diversità di microcrinoidi dall'Albiano al Maastrichtiano, unitamente ad una distribuzione molto diffusa, li rende fossili utili per la biostratigrafia.



Tentative reconstitution of a complete roveacrinid individual (after Ferré and Granier, 1997).

Microcrinoidi

STRATIGRAFIA

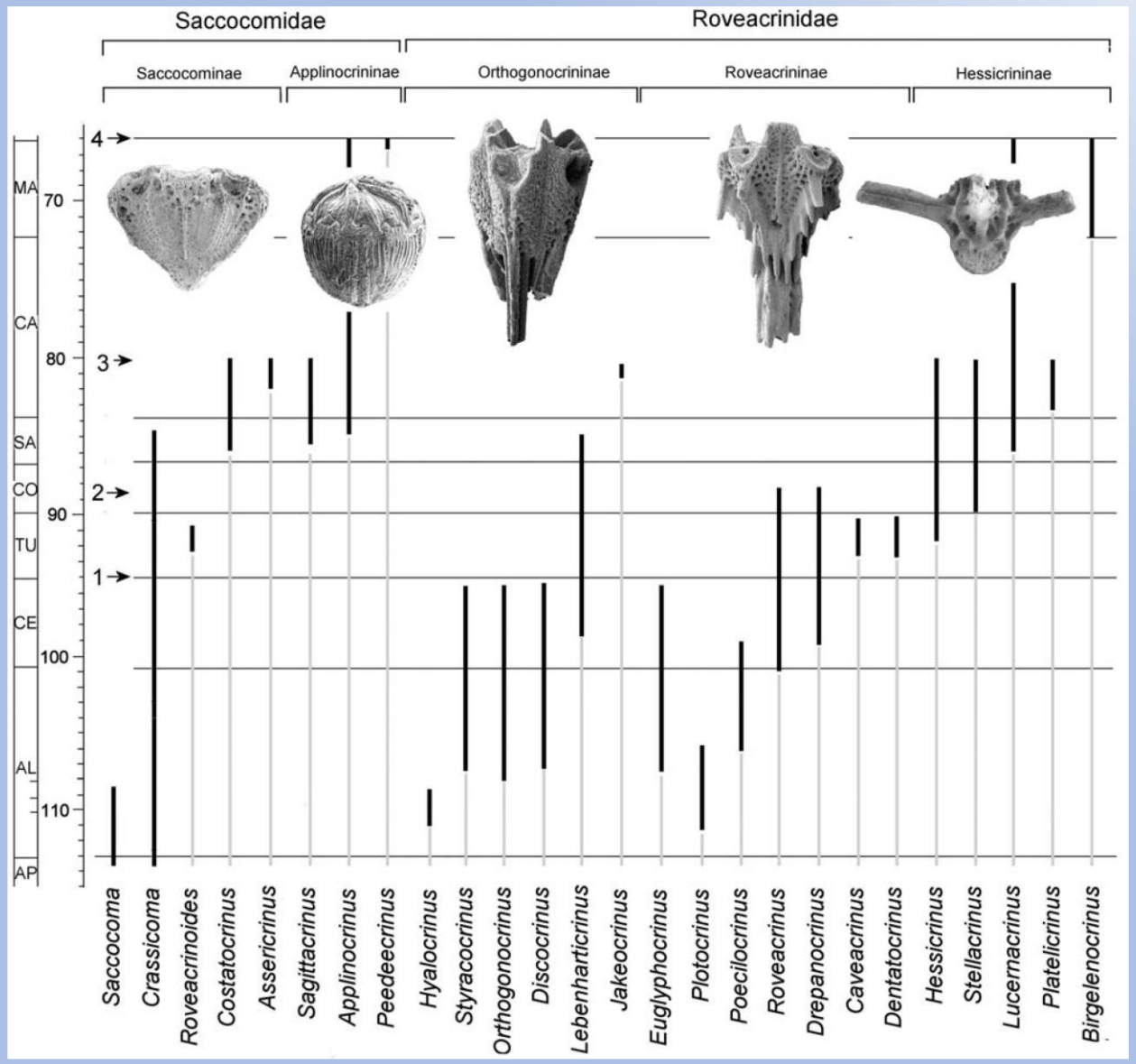
Distribution of Cretaceous microcrinoids. The arrowed events represent:

1. The extinctions that occurred in the late Cenomanian (five genera). It is not yet known if these are precisely related to the anoxic event OAE2.

2. Coniacian extinction of roveacrinine genera *Roveacrinus* and *Drepanocrinus*.

3. Apparent disappearance of many microcrinoids in the mid-Campanian, possibly an artifact of few study sites in the late Campanian.

4. K—Pg extinction of all microcrinoids.



Microcrinoidi

STRATIGRAFIA

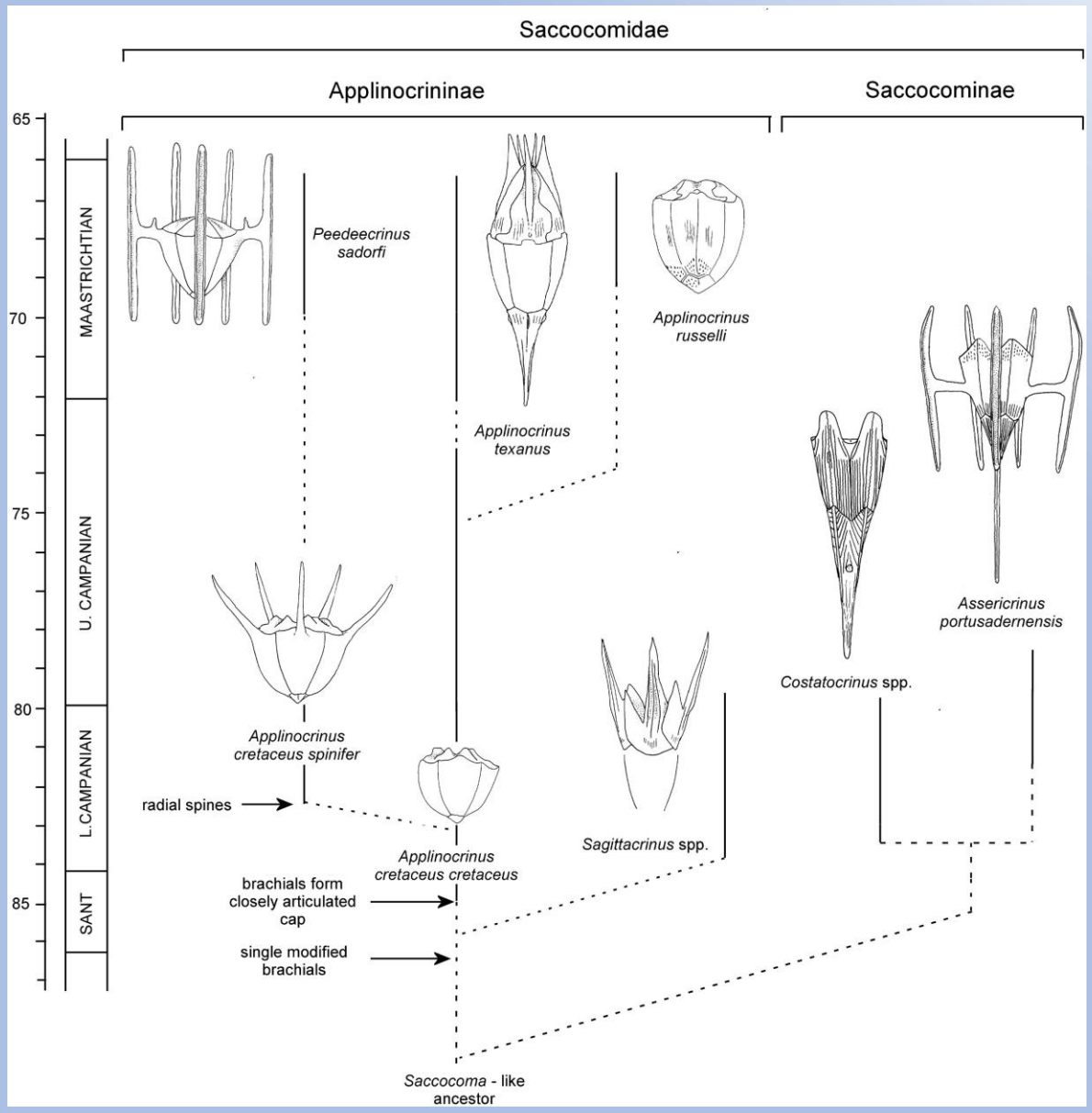
Distribution of Cretaceous microcrinoids. The arrowed events represent:

1. The extinctions that occurred in the late Cenomanian (five genera). It is not yet known if these are precisely related to the anoxic event OAE2.

2. Coniacian extinction of roveacrinine genera *Roveacrinus* and *Drepanocrinus*.

3. Apparent disappearance of many microcrinoids in the mid-Campanian, possibly an artifact of few study sites in the late Campanian.

4. K—Pg extinction of all microcrinoids.

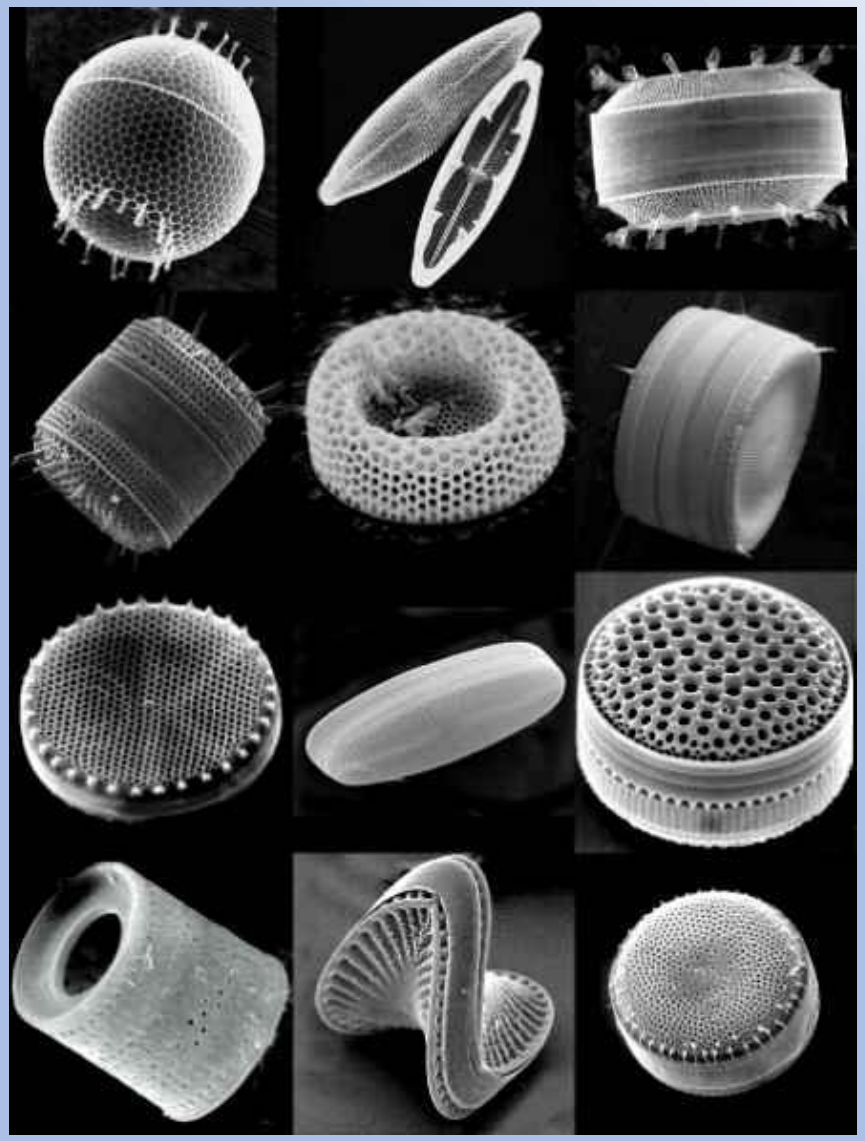


Diatomee

Le diatomee sono protisti ad affinità vegetale noti dal Cretaceo Inferiore.

Hanno uno scheletro siliceo.

Sono abbondanti in qualunque ambiente acquatico, o anche solo umido.

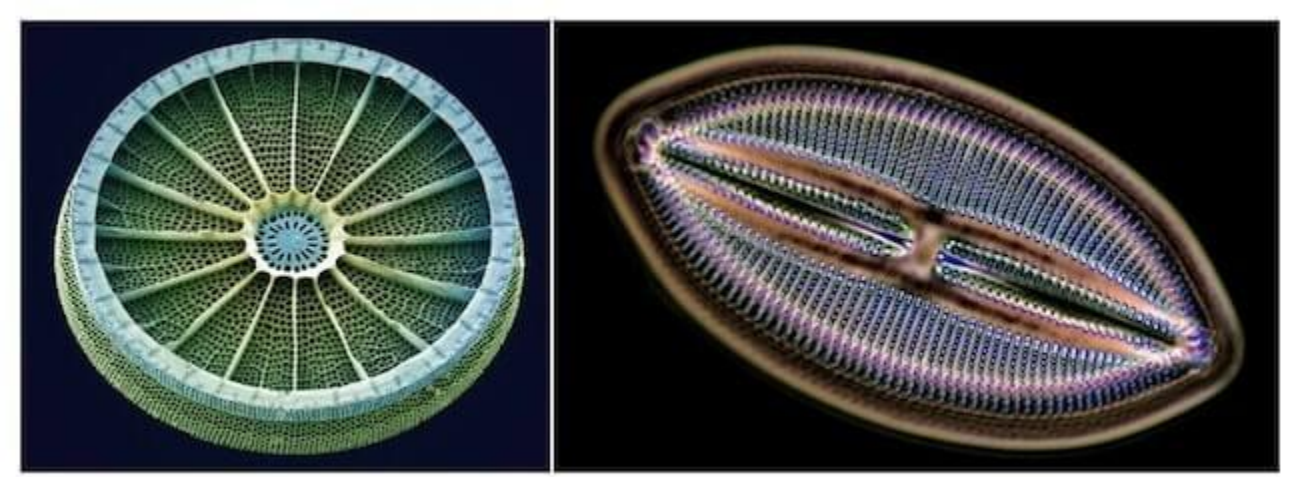


Diatomee

Esistono due gruppi di diatomee:

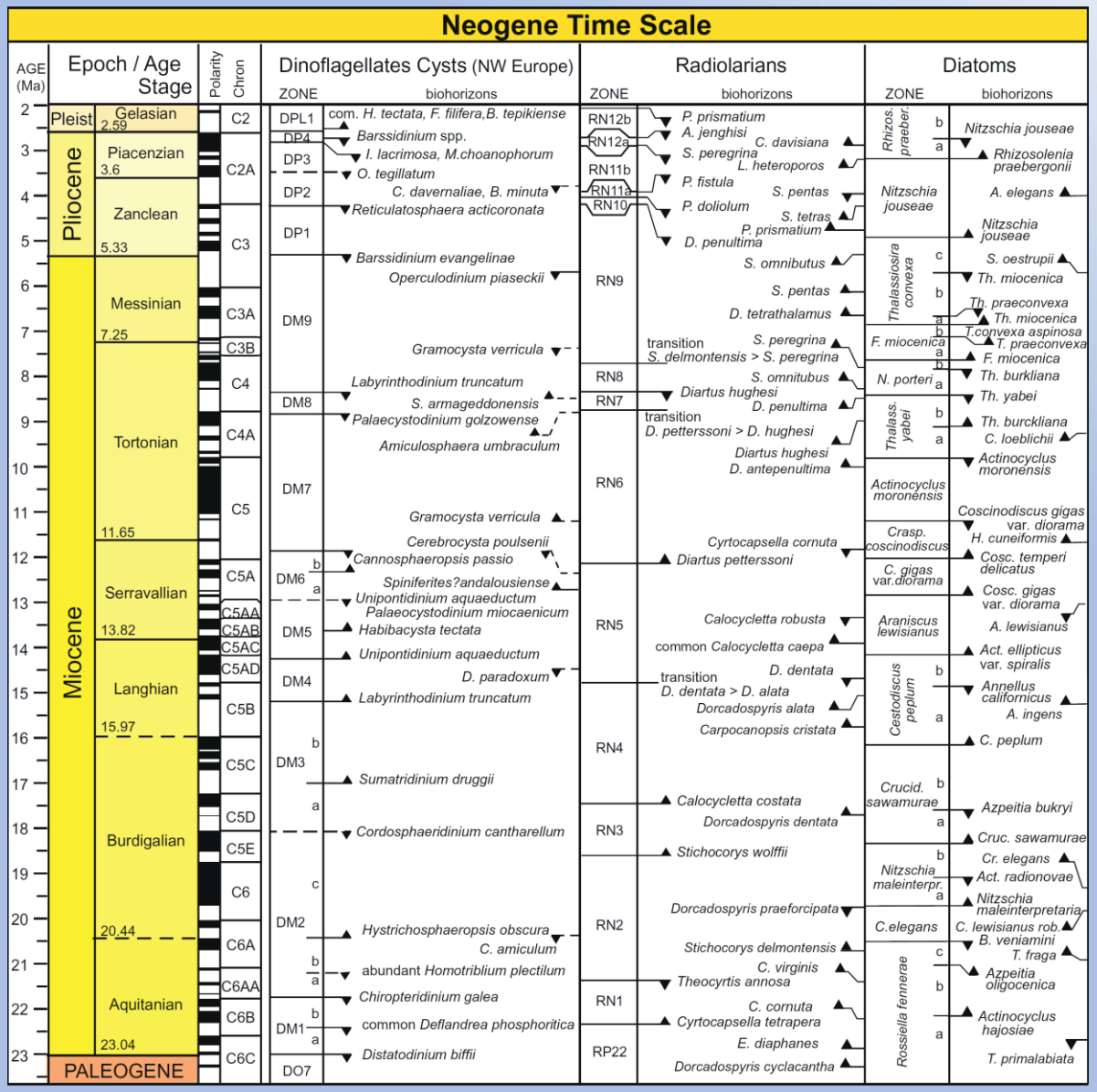
Centrales. Simmetria raggiata; in veduta superiore presentano un profilo circolare, triangolare o quadrato. Sono tutte planctoniche ed in prevalenza marine e sono particolarmente abbondanti in zone di upwelling, ricche di nutrienti e nelle regioni subpolari

Pennales. Simmetria bilaterale, allungate; in veduta superiore possono apparire sia ellittiche che rettangolari. Perforazioni e strutture scheletriche sono disposte ad angolo retto rispetto ad una linea mediana delle valve spesso rappresentata da una linea fessurata alla sommità detta rafe. Sono prevalentemente bentoniche e sono presenti in acque dolci, salmastre e marine di bassa profondità.



Diatomee

In generale hanno una evoluzione relativamente lenta, ma esiste uno schema di biozonazione a diatomee del Neogene, particolarmente utile in sedimenti silicei.



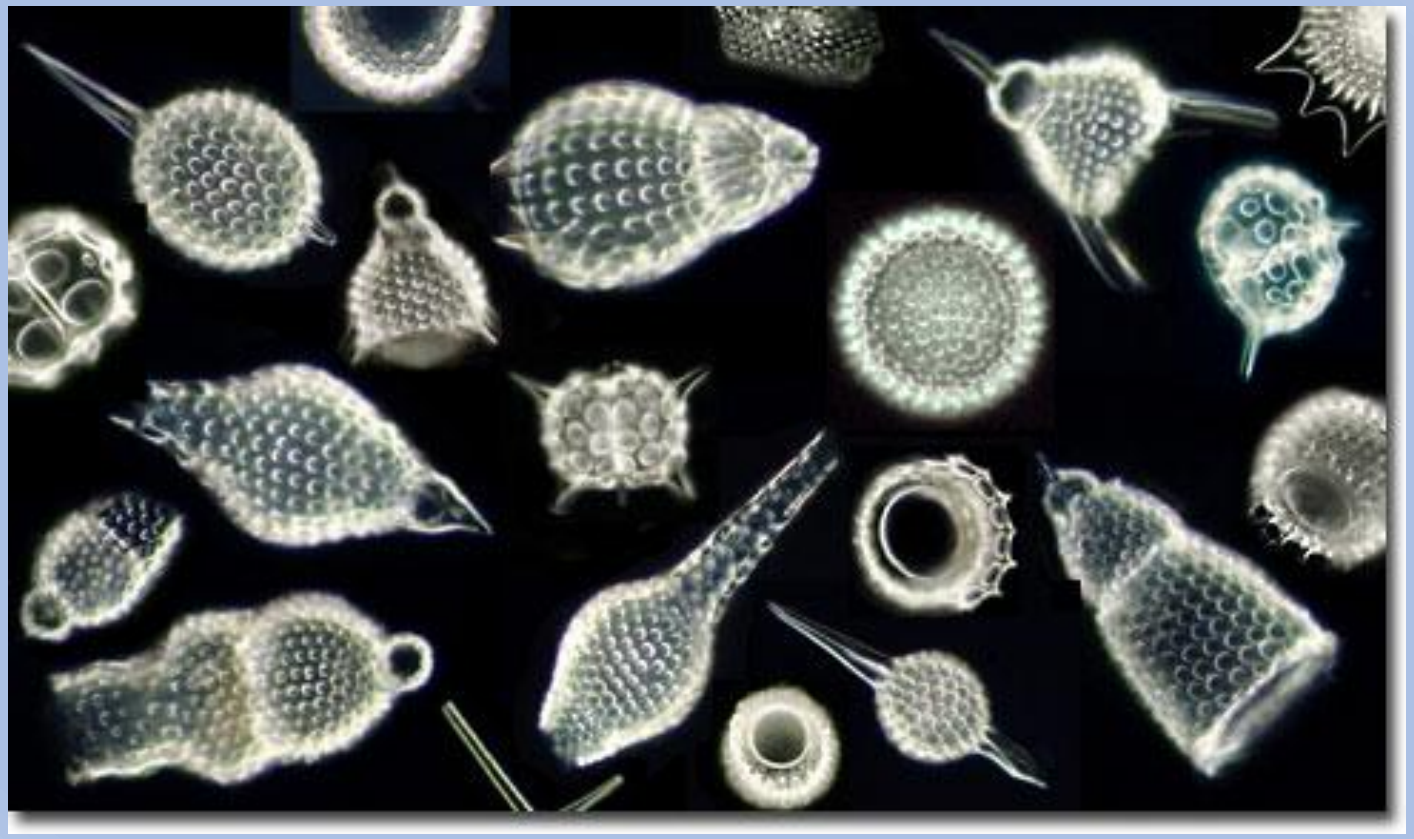
Radiolari

I radiolari sono Protisti, tra i principali componenti del plankton.

Sono noti dal Cambriano e sono abbondanti ancora oggi.

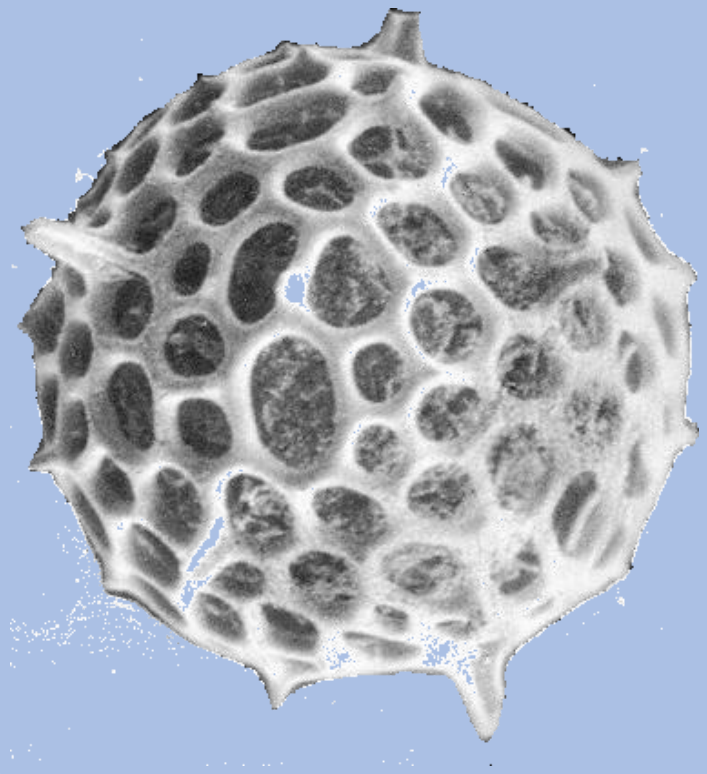
Organismi unicellulari marini con uno scheletro di silice.

Le dimensioni sono di norma comprese tra 50 e 200 µm.

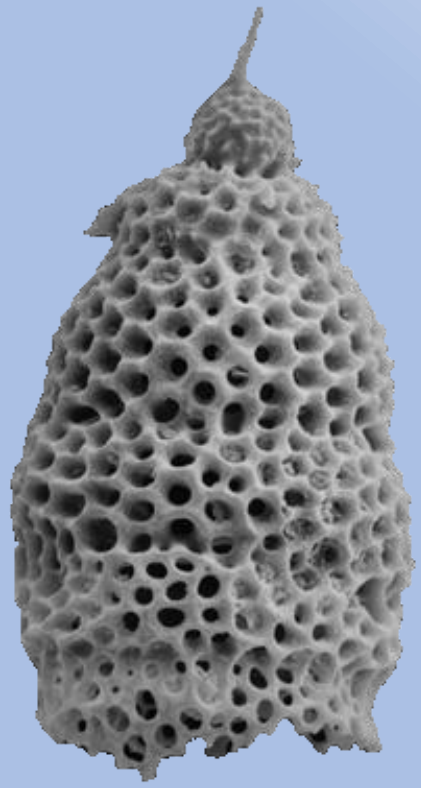


Radiolari

I radiolari sono divisi in due ordini in base alla simmetria dello scheletro: Nassellaria e Spumellaria



Spumellaria



Nasellaria

Radiolari

I radiolari sono utili in biostratigrafia soprattutto per le rocce silicee.

Schemi di biozonazione che consentono discrete correlazioni ad ampia scala sono disponibili per il Paleogene.

