

FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA

Acritarchi - Tentaculiti

Calpionelle - Microcrinoidi

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



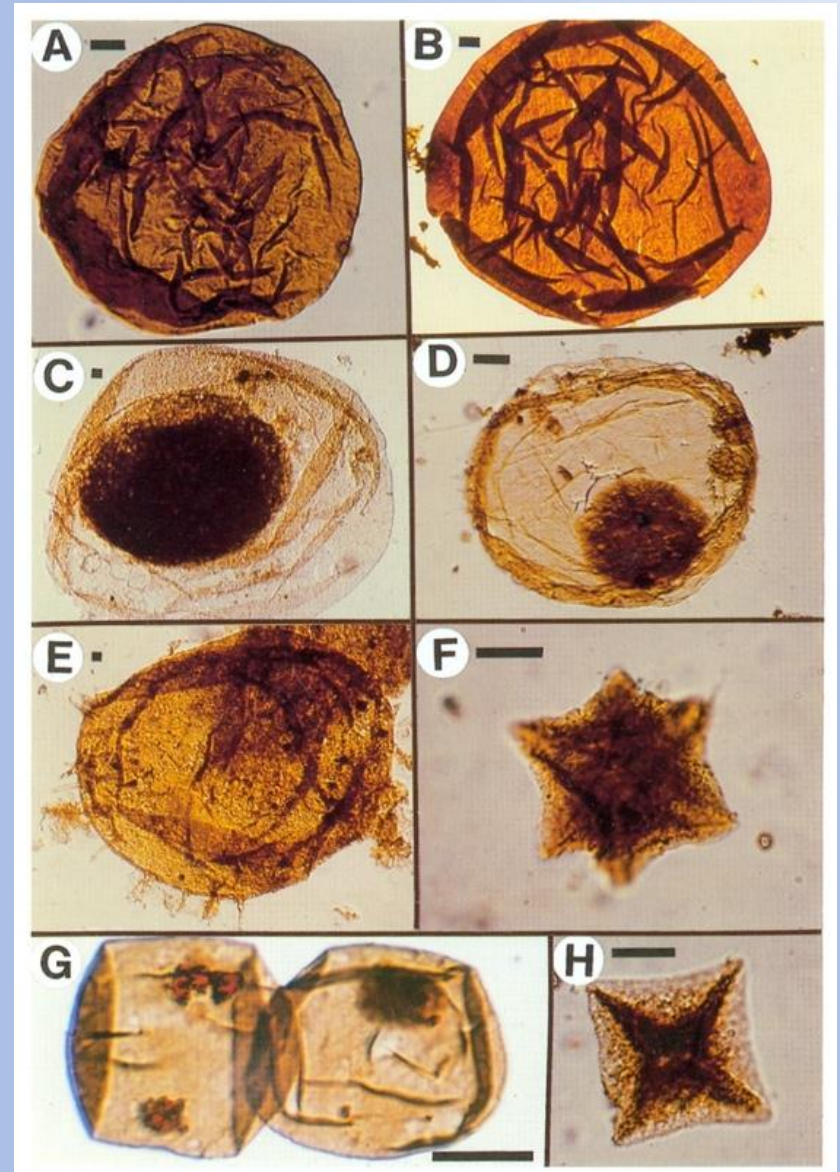
Acritarchi

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.



Acanthomorph,
from the latin acantha = thorn



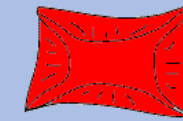
Polygonomorph,
poly = many,
gonia= angle



Netromorph, netron
= spindle



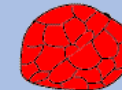
Diacromorph,
di = two, akron = summit



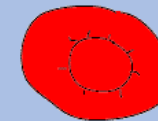
Prismatomorph,
prisma = prism



Oomorph, oon = egg



Herkomorph, herkos
= wall or fence



Pteromorph,
pteros = wing



Sphaeromorph,
sphaira = ball

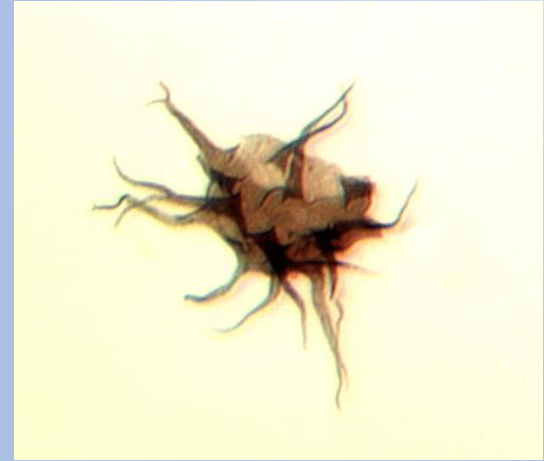
Acritarchi

APPLICAZIONI

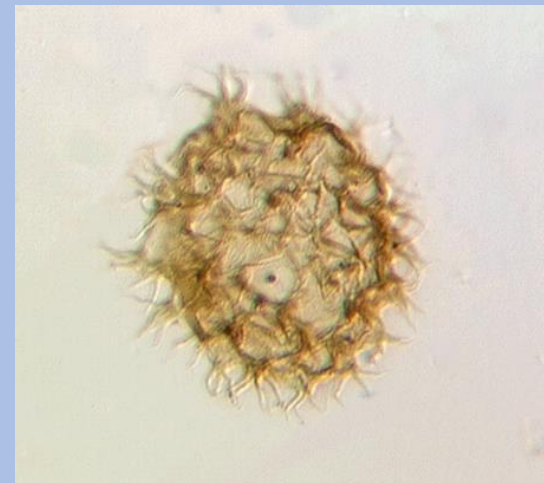
Gli acritarchi sono comuni in sedimenti scistosi e siltitosi, raramente si trovano anche in arenarie e calcari.

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.

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.



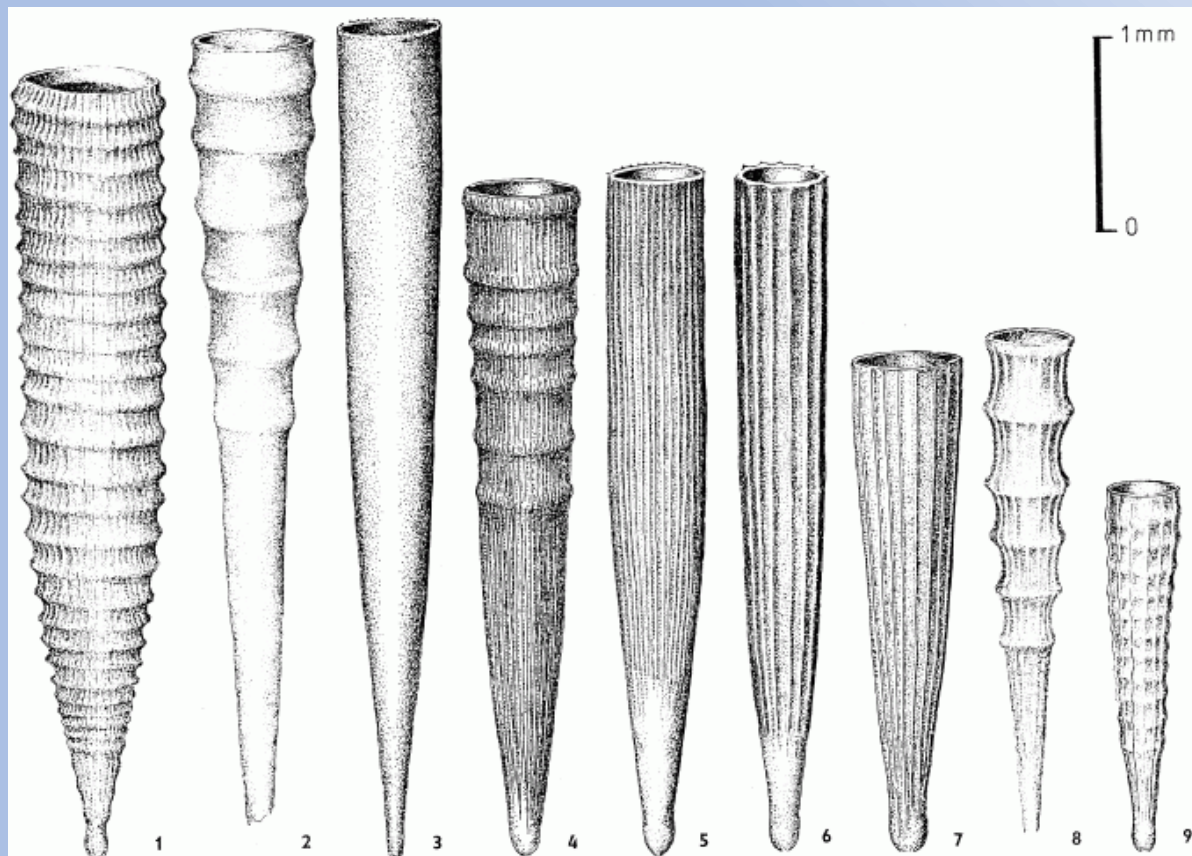
Tentaculiti

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.

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.

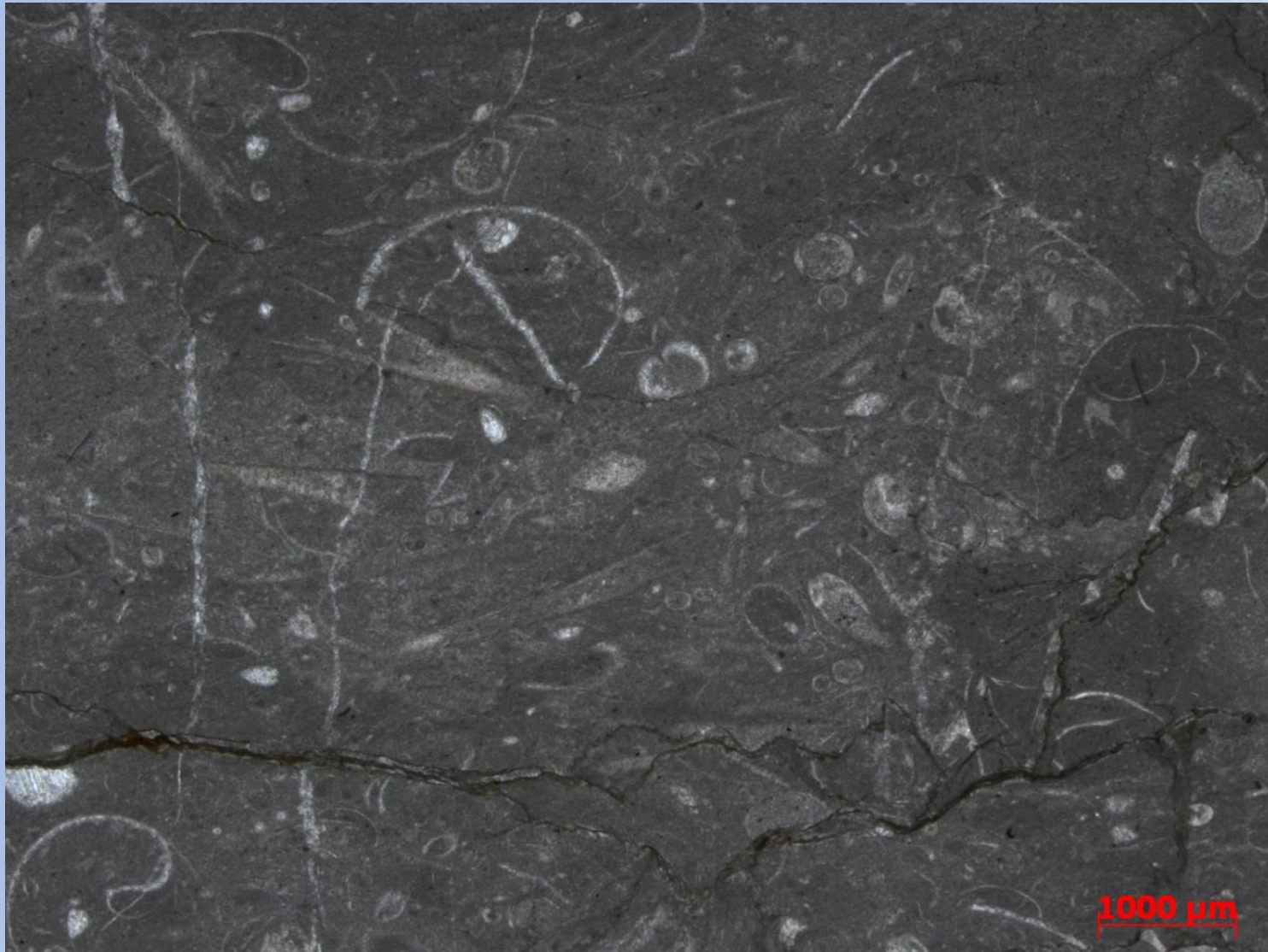
Homoctenida e **Dacryoconarida** sono esclusivamente devoniani, di piccole dimensioni e ampia diffusione geografica. Si ritiene fossero planktonici.

Tentaculiti



Devoniano Medio, Alpi Carniche

Tentaculiti



Devoniano Medio, Alpi Carniche

Tentaculiti

STRATIGRAFIA

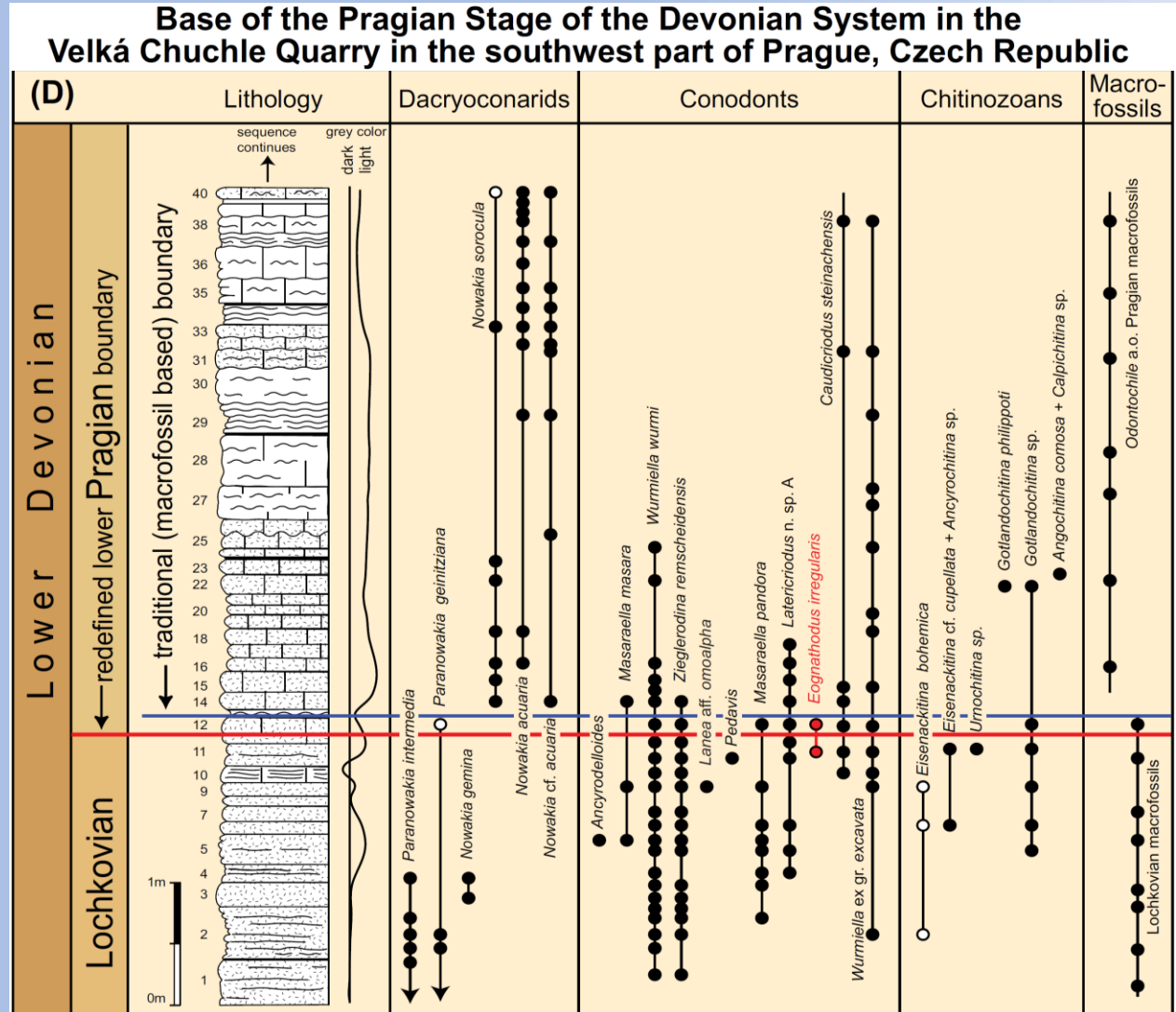
I dacryoconaridi sono particolarmente importanti per la stratigrafia del Devoniano, soprattutto dal Lochkoviano superiore al Frasniano inferiore

Devonian Time Scale										
AGE (Ma)	Epoch/Age (Stage)	Conodont Zonation	Ammonoid Zonation	Ostracod Zonation	Chitino-zoan Zonation	Dacryoconarid Zonation				
379	Givetian	<i>Polygnathus dengleri dengleri</i>	E <i>Petteroceras</i>	<i>Franklinella (F.) torleyi</i>	<i>Parisochitina perforata</i>	<i>Striatostyliolina striata</i>				
380		Lt	<i>Polygnathus dengleri sagitta</i>				D <i>Pseudoproboloceras</i>			
			<i>Klapperina disparilis</i>				C <i>Synpharoceras</i>			
381		M	<i>Polygnathus cristatus ectypus</i>	B2 <i>Lunopharoceras</i>			<i>Waldeckella suberecta</i>	<i>Nowakia (Now.) globulosa</i>		
			<i>Schmidognathus hermanni</i>	B1 <i>Extropharoceras</i>						
			"Ozarkodina" semialternans	A <i>Pharoceras</i>						
382			<i>Polygnathus ansatus</i>	D <i>Afromaeniceras</i>			<i>Waldeckella praerecta</i>	<i>Linochitina jardinei</i>	<i>Vriatellina minuta</i>	
383			<i>Polygnathus rhenanus - Polygnathus varcus</i>	C <i>Wedekindella</i>						
384			<i>Polygnathus timorensis</i>	B <i>Maeniceras</i>			<i>Richteria nayensis</i>	<i>A. comigera</i>	<i>Nowakia (Now.) postotomari</i>	
385			<i>Polygnathus hemiansatus</i>	A <i>Bensaidites</i>						
386	Eifelian	<i>Polygnathus ensensis</i>	F2 <i>Holzapfeloceras</i>	<i>Richteria longisulcata</i>	<i>Eisenachitina aranea</i>	<i>Nowakia (Now.) chlupaciana</i>				
387		Lt	<i>Polygnathus effilius</i>				F1 <i>Agoniatites</i>			
388			<i>Tortodus kockelianus</i>				E <i>Cabrieroceras</i>			
389			<i>Tortodus australis</i>							
390			<i>Polygnathus pseudofoliatus</i>				D <i>Subanarcestes macrocephalus</i>	<i>Bisulco-entomozoe tuberculata</i>	<i>Alpenachitina eisenacki</i>	<i>Nowakia (Now.) hollynensis</i>
391										
392			<i>Polygnathus costatus</i>				C <i>Pinacites</i>			
393			<i>Polygnathus partitus</i>				B <i>Fidelites</i>			
394							A			
395		Emsian	<i>Polygnathus patulus</i>				D2b <i>Anarcestes (without Sellanarcestes)</i>	<i>Angochitina sp. A</i>	<i>Armoricochitina panzuda</i>	<i>Nowakia (Now.) richteri</i>
396	Lt		<i>Lingui-polygnathus cooperi cooperi</i>	D2a						
397			<i>Lingui-polygnathus serotinus</i>	D1 <i>Anarcestes (with Sellanarcestes)</i>						
398				C <i>Sellanarcestes</i>						
399			<i>Eolingui-polygnathus laticostatus</i>	B <i>Latanarcestes</i>						
				A <i>Rhenisites</i>						
400				E <i>Mimosphinctes</i>						
				LD III <i>Mimagonalites</i>						

Tentaculiti

STRATIGRAFIA

In particolare la base del Pragian era stata storicamente basata sul FAD di *Nowakia acuaria*.

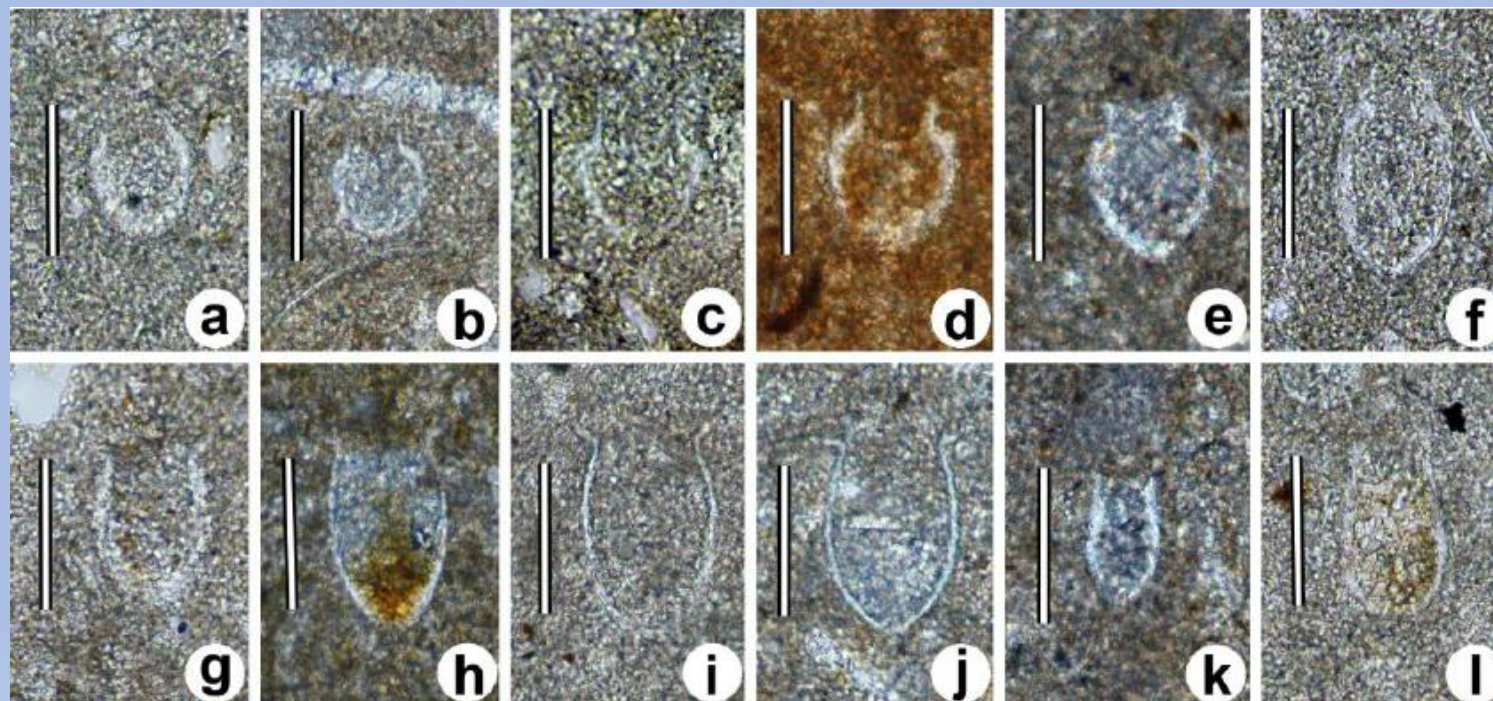


Calpionellidi

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.

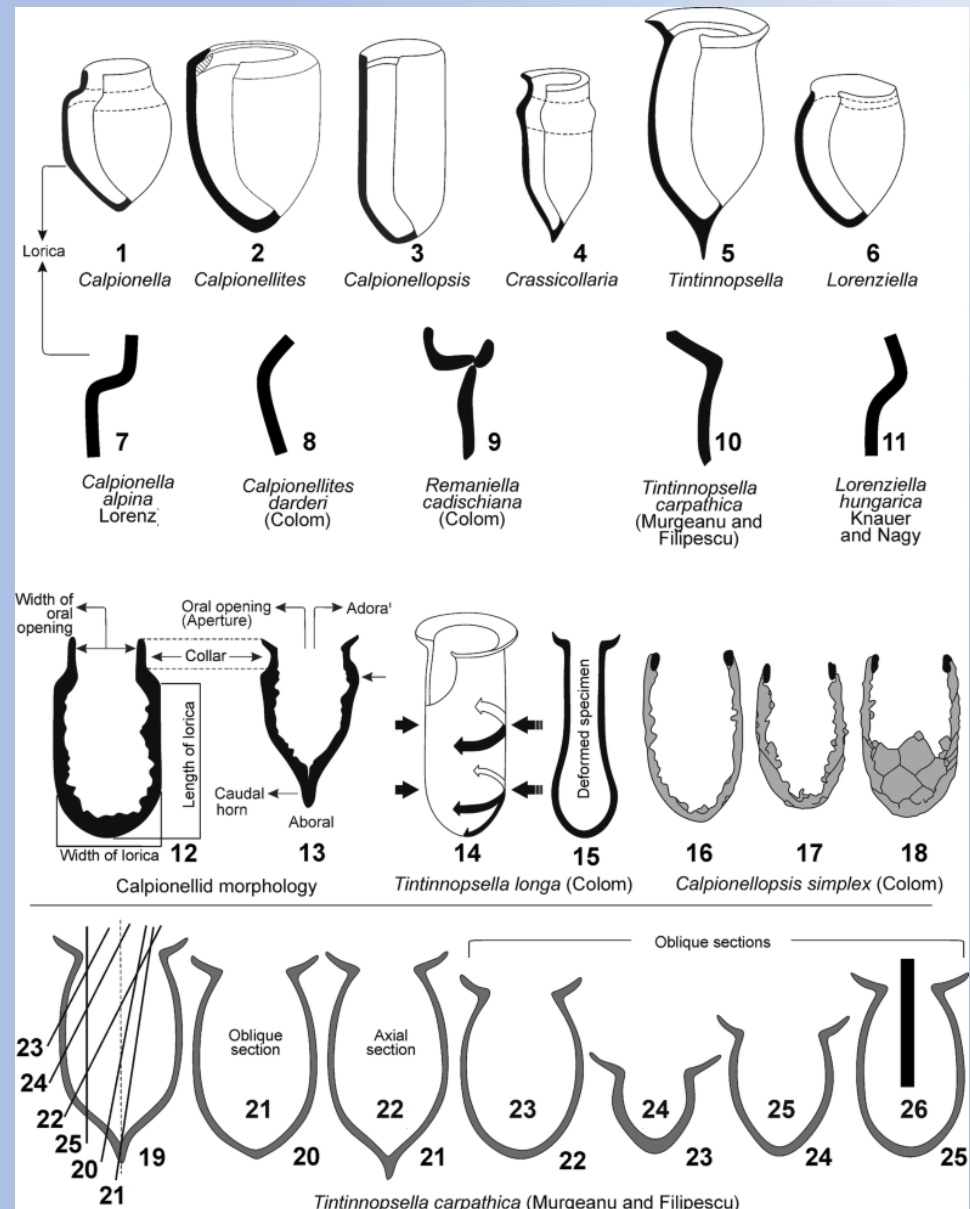


Calpionellidi

MORFOLOGIA

Major calpionellid genera (1–6), lorica (test wall) (7–12), morphology (13–16) and sectional details (17–25)

- 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).



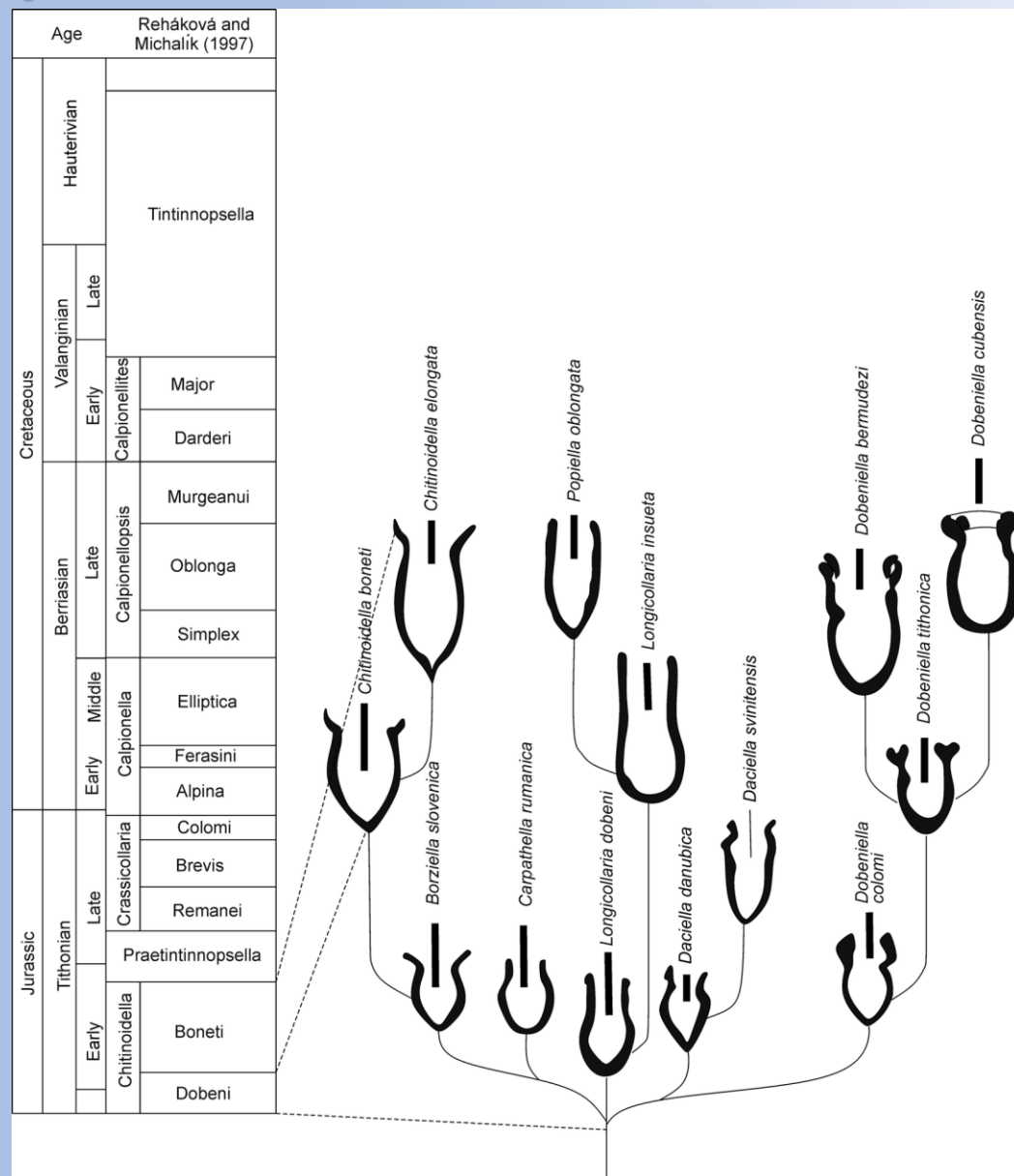
Calpionellidi

STRATIGRAFIA

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

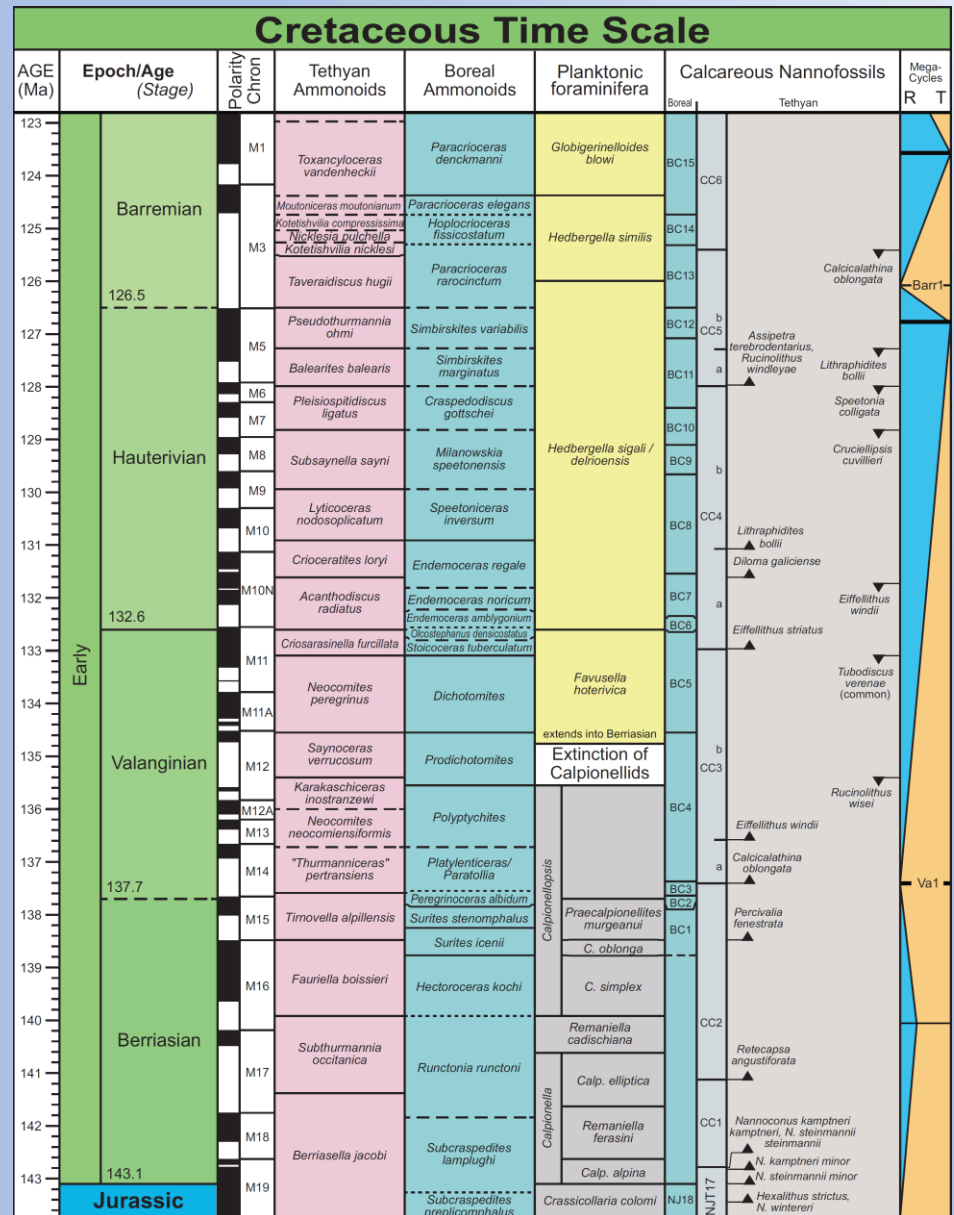
La loro abbondanza, soprattutto in sedimenti pelagici, consente correlazioni biostratigrafiche a lunga distanza e datazioni precise.

Schema filogenetico e distribuzione stratigrafica dei principali generi di calpionellidi



Calpionellidi

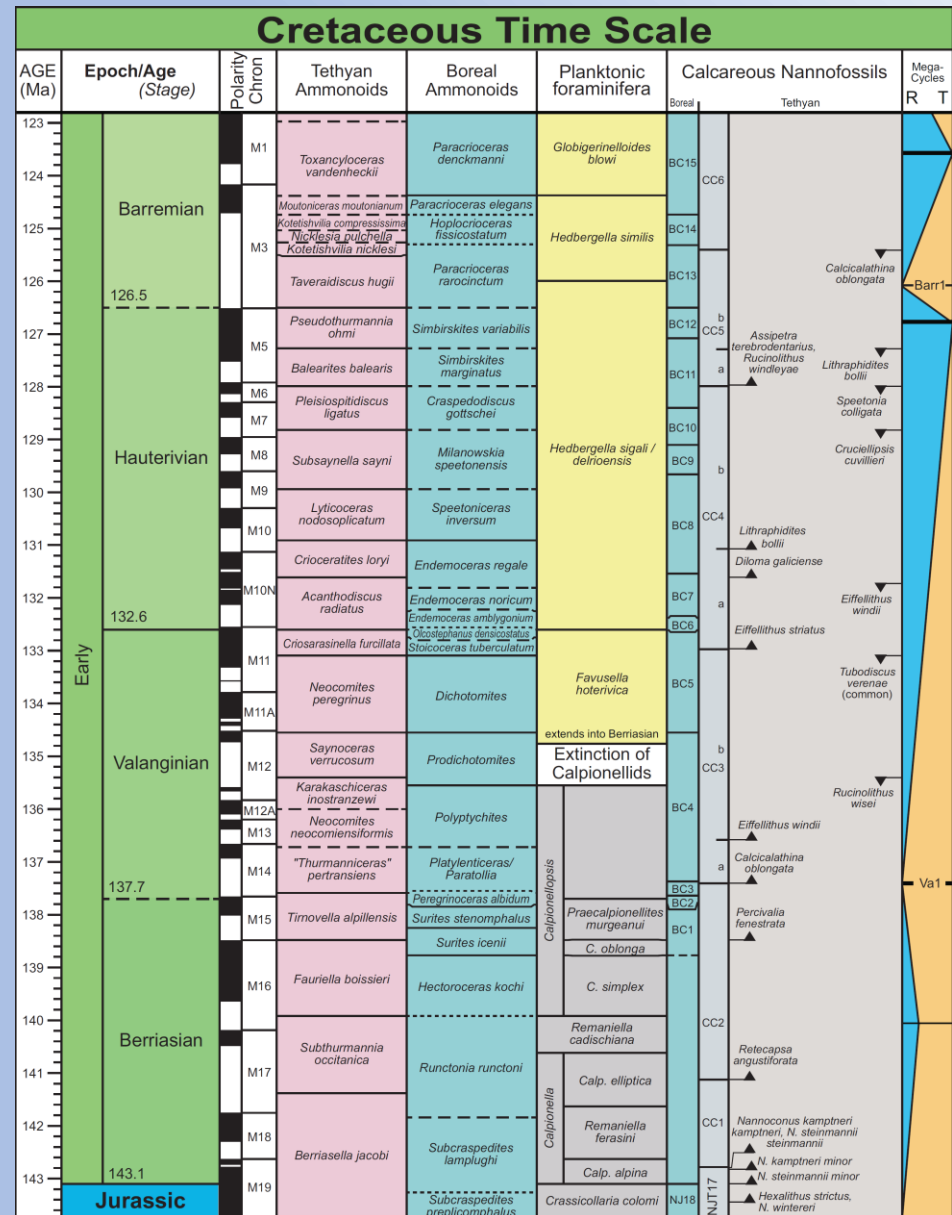
BIOSTRATIGRAFIA



Calpionellidi

BIOSTRATIGRAFIA

Schemi di biozonazione a calpionellidi sono utilizzati soprattutto nel Titoniano e Berrisiano 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 <i>Pachydiscus neubergicus</i>	Episodes 24/4, 2001
<i>Campanian</i>	<i>candidates are in Italy and in Texas</i>			<i>Crinoid, LAD of Marsupites testudinarius or base of Chron C33r</i>	
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 <i>Platyceramus undulaticus</i>	Episodes 37/1, 2014
<i>Coniacian</i>	<i>candidates are in Poland (Slupia Nadbrzenna) and Germany (Salzgitter)</i>			<i>Inoceramid bivalve, FAD of Cremonoceras deformis erectus</i>	
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 <i>Watinoceras devonense</i>	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 <i>Thalmaninella globotruncanoides</i>	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 <i>Microhedbergella renilaevis</i>	Episodes 40/3, 2017
<i>Aptian</i>	<i>candidate is Gorgo a Cerbara, Umbria-Marche, central Italy</i>			<i>Base of Chron M0r; near ammonite, FAD of Deshayesites oylanensis</i>	
<i>Barremian</i>	<i>candidate is Río Argos near Caravaca, Murcia province, Spain</i>			<i>Ammonite, FAD of Taveraidiscus hugii</i>	
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 <i>Acanthodiscus</i>	
<i>Valanginian</i>	<i>candidate is near Caravaca (S. Spain)</i>			<i>Calpionellid, FAD of Calpionellites darderi</i>	
<i>Berriasian</i>	<i>Tré Maroua, SE of Gap, southeast France</i>			<i>Calpionellid, FAD of Calpionella alpina</i>	

* according to Google Earth



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.

I taxa hanno dimensioni del calice da uno a pochi millimetri e gli ossicoli delle braccia sono spesso costituenti comuni di residui prelevati da sedimenti marini del tardo Cretaceo.

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.

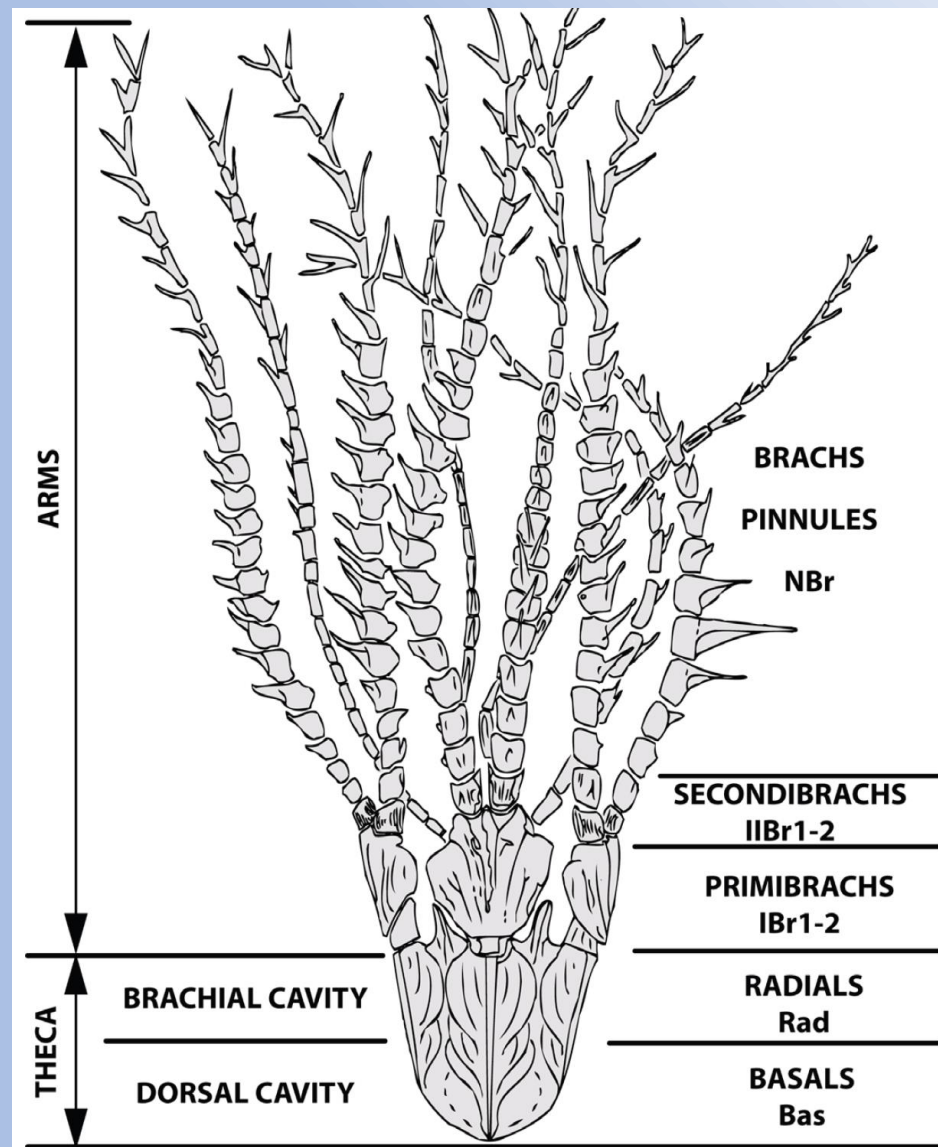
Microcrinoidi

I taxa hanno dimensioni del calice da uno a pochi millimetri e gli ossicili 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).

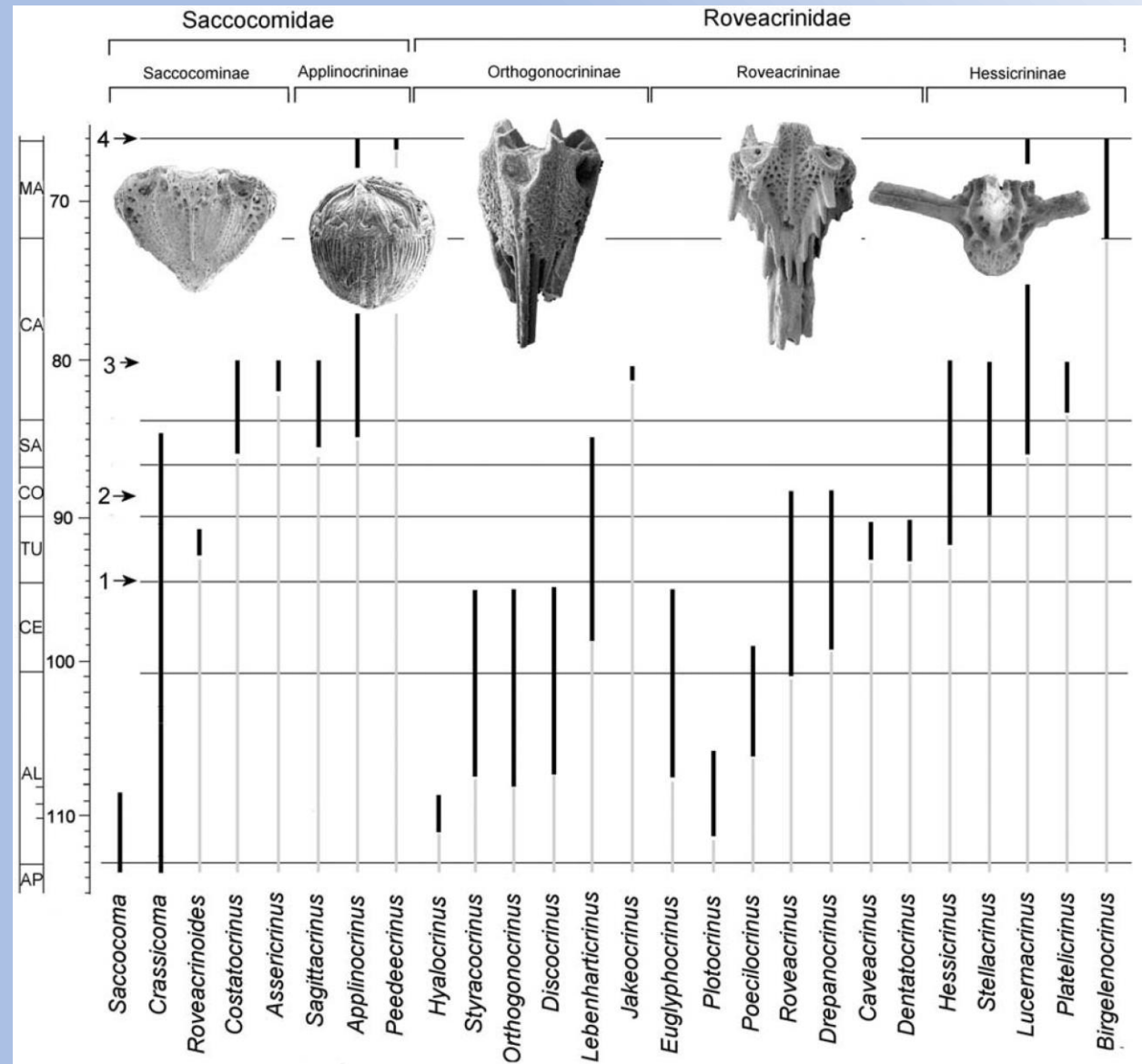


Microcrinoidi

STRATIGRAFIA

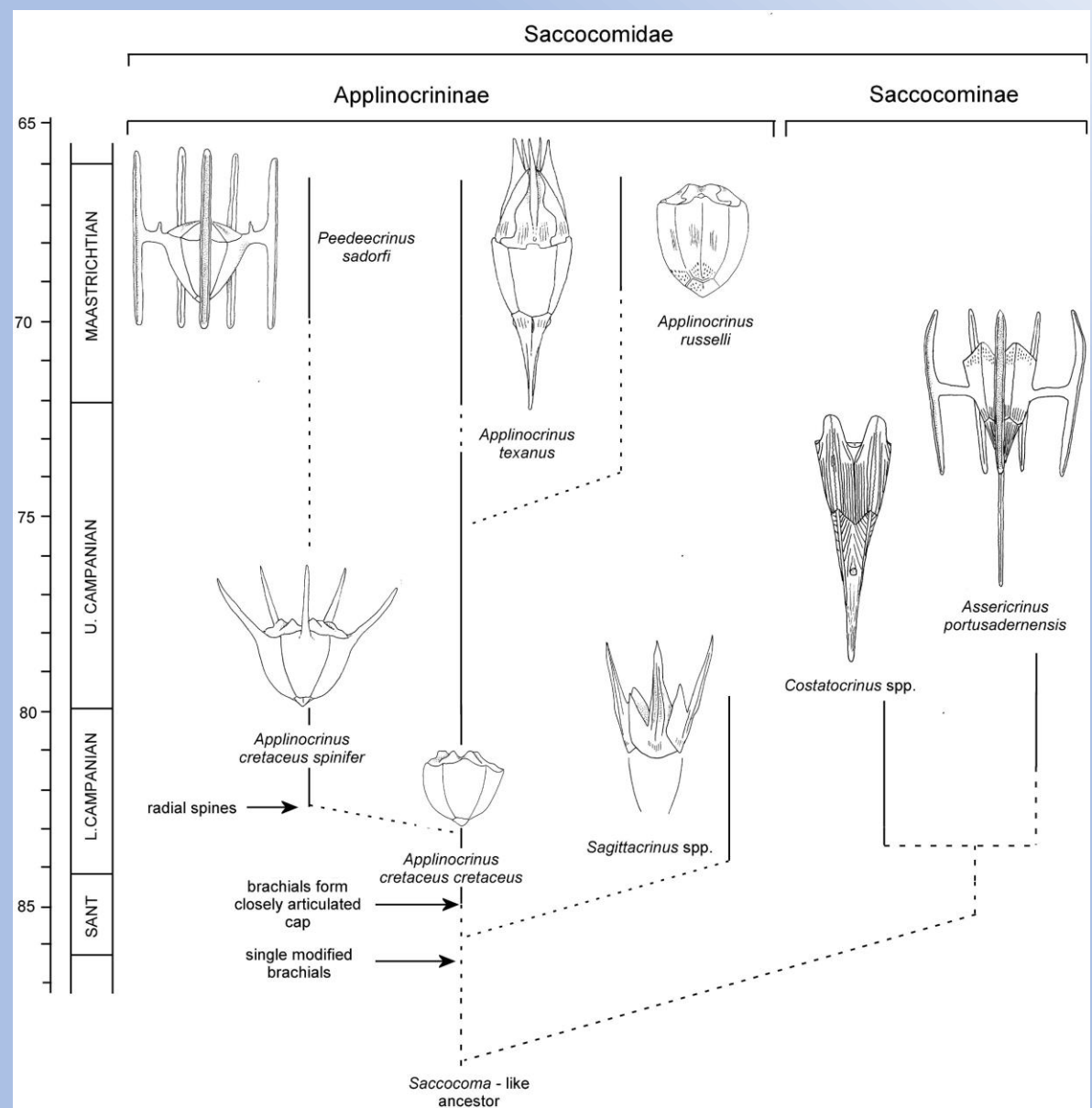
Distribution of Cretaceous microcrinoids. The arrowed events represent:

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



Saccocomidae

Applinocrininae

Saccocominae

65

MAASTRICHTIAN

70

U. CAMPANIAN

75

L. CAMPANIAN

80

SANT

85

Peedeocrinus sadorfi

Applinocrinus texanus

Applinocrinus russelli

Applinocrinus cretaceus spinifer

Applinocrinus cretaceus cretaceus

Sagittacrinus spp.

Assericrinus portusadernensis

Costatocrinus spp.

radial spines

brachials form closely articulated cap

single modified brachials

Saccocoma-like ancestor