

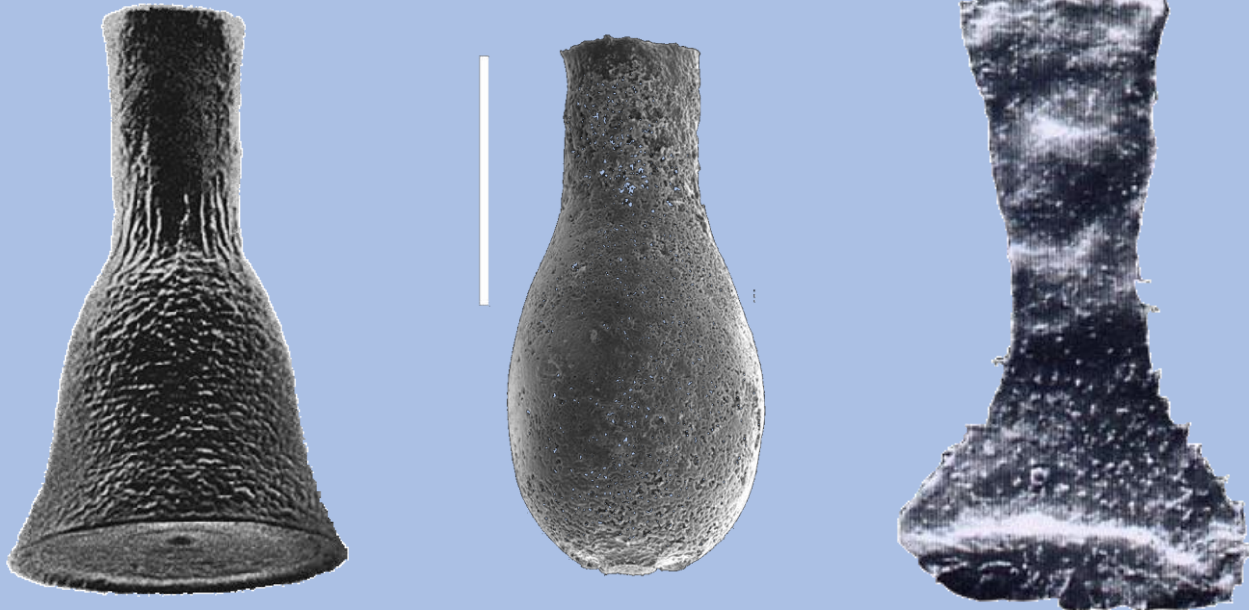
FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA

Chitinozoi

Chitinozoi

I Chitinozoi sono piccole vescicole organiche a forma di fiasco o di bottiglia, la cui affinità biologica non è ancora definita.

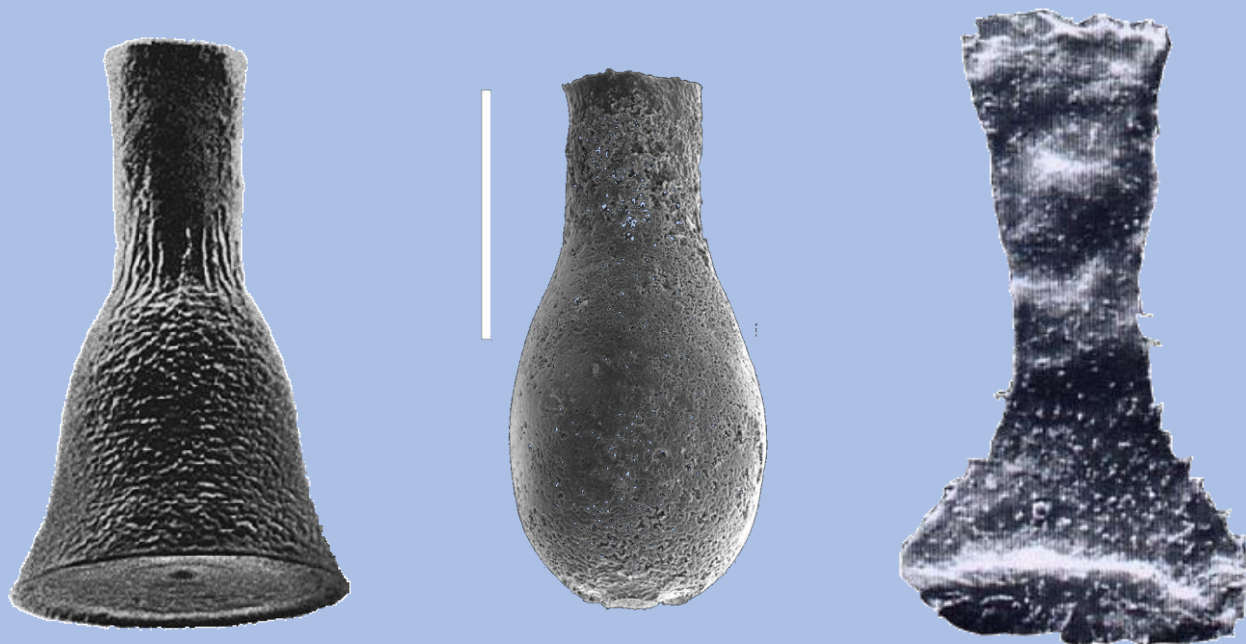
Le dimensioni sono comprese tra 30 e 1500 μm (la maggior parte misura 150-300 μm).



Chitinozoi

Sono noti a partire dal Cambriano medio, ma la loro importanza biostratigrafica è limitata tra l'Ordoviciano e il Devoniano.

Nonostante il loro nome, i chitinozoi non sono composti di vera chitina, ma di un composto organico simile alla chitina, chiamato "pseudochitina", e non è chiaro se le vescicole contenessero originariamente chitina (che non è sopravvissuta ai processi tafonomici), o se non sia mai stata presente.

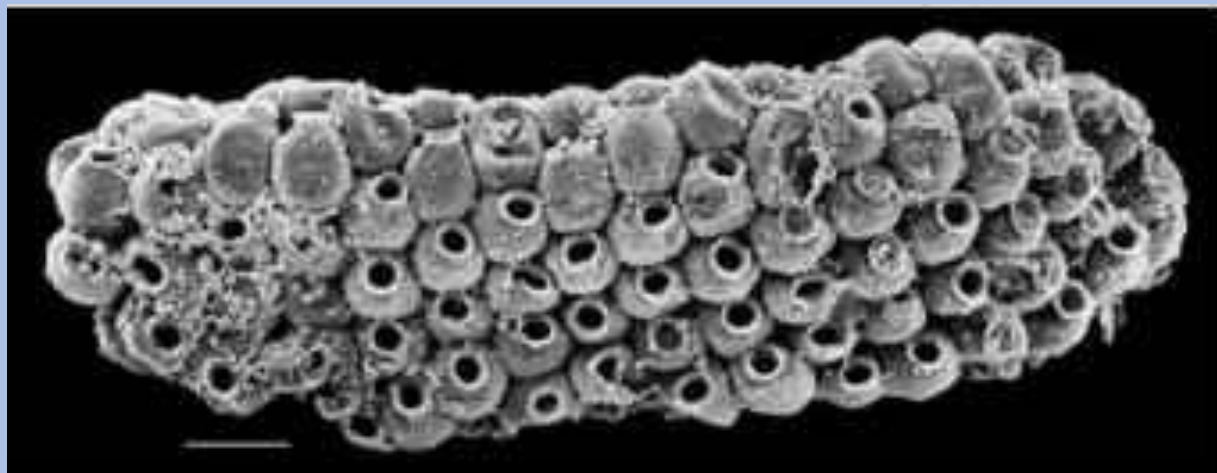


Chitinozoi

I Chitinozoi sono stati rinvenuti in sedimenti **esclusivamente marini** di quasi tutti gli oceani paleozoici.

Possono essere ritrovati isolati o in strutture lineari a catena (diritta, curva o avvolta) nella maggior parte delle rocce sedimentarie o metamorfiche di basso grado.

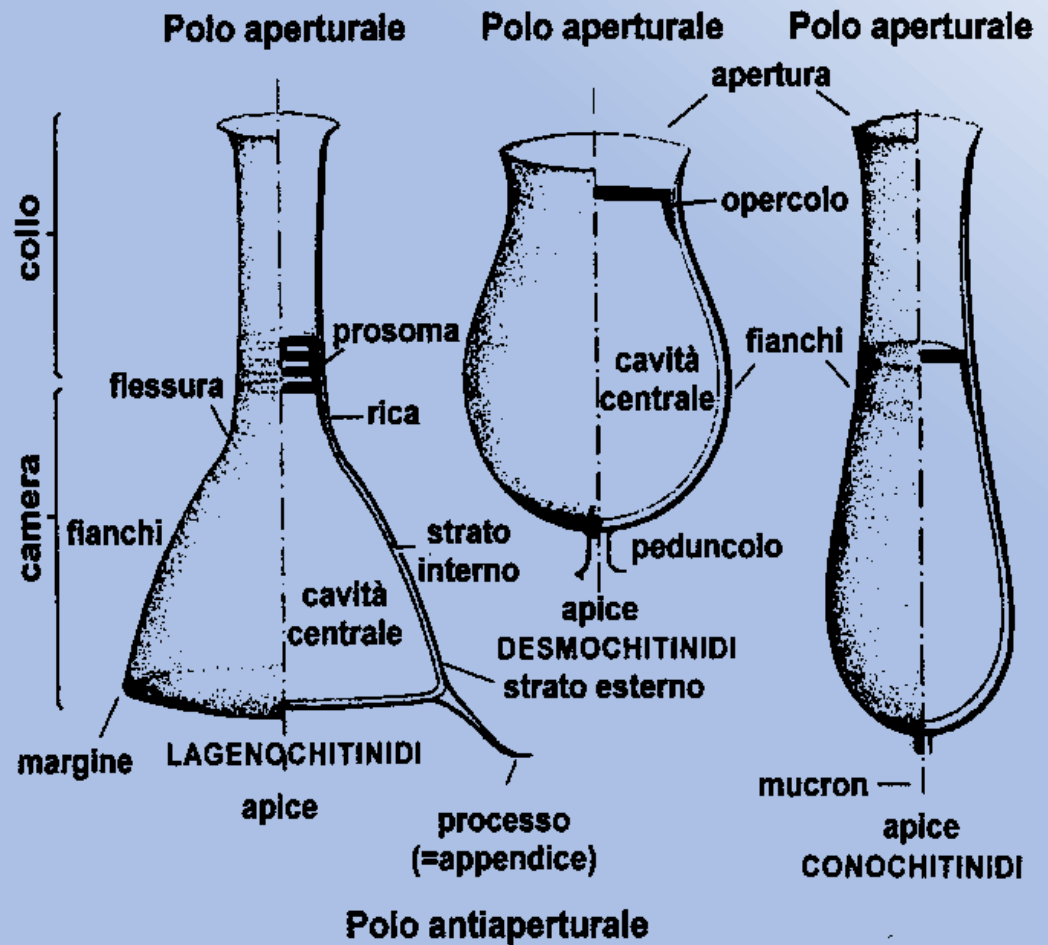
La loro abbondanza può variare da pochi esemplari a diverse centinaia (fino ad alcune migliaia) di individui per grammo di roccia.



Chitinozoi

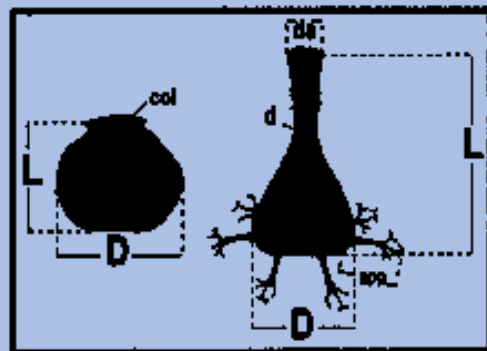
Un singolo chitinozoo può essere definito come una piccola vescicola a parete organica dotata di un'apertura.

- a) sono costituiti da una membrana organica che delimita una cavità;
- b) presentano un'apertura chiusa da un sigillo;
- c) mostrano una simmetria radiale.



Classificazione

La classificazione si basa sulla morfologia generale e la presenza di ornamentazioni.



ovoidale
($D < L < 3D$)



lenticolare
($D > L$)



sferica
($D = L$)



emisferica
($D = 2L$)



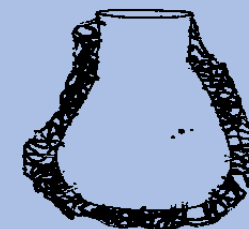
conica



claviforme
($L > 3D$)

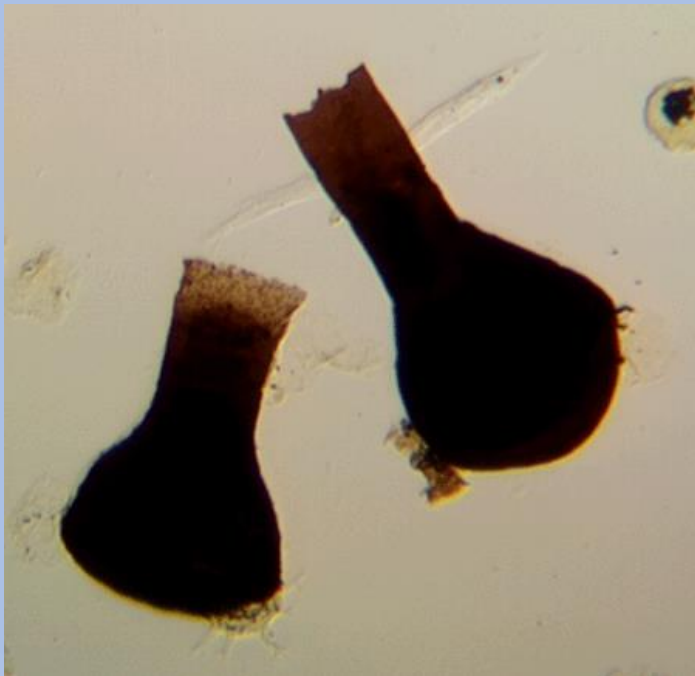


cilindrica



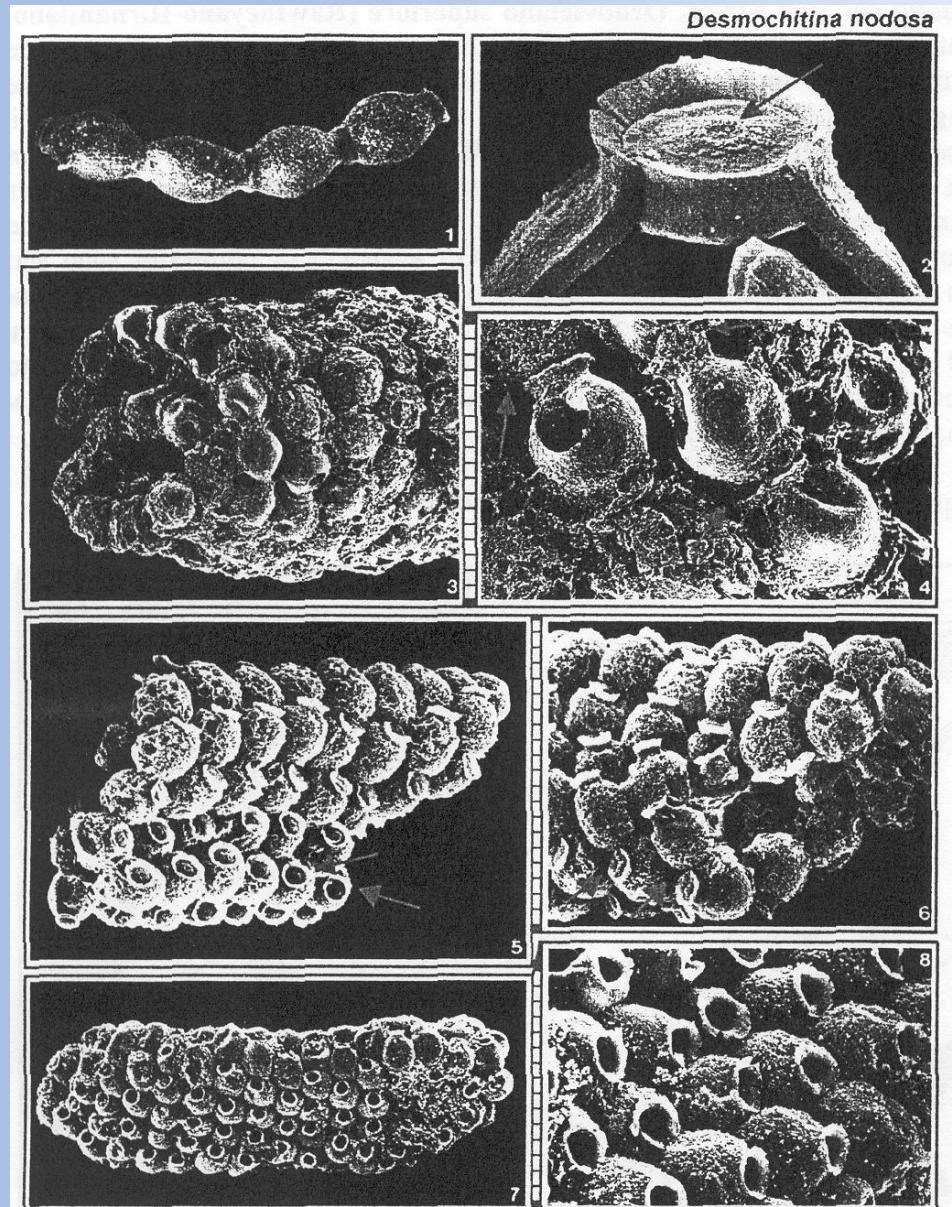
Ritrovamenti

I chitinozoi vengono ritrovati sia isolati, sia collegati in catene lineari, sia ammassati in aggregati di numerosi individui.



Lagenochitina sp.
Siluriano

Conochitina sp.
Siluriano



Affinità biologica

Il significato biologico dei chitinozoi ha dato luogo a diverse interpretazioni.

In generale, la parete pseudochitinososa suggerisce una affinità animale, ma non è ancora certo se si trattasse di metazoi o protisti.

Il loro habitat "pseudo-coloniale" e soprattutto il fatto che ogni chitinozoo sia ermeticamente sigillato nei confronti dell'ambiente esterno ha condotto alla proposta che essi fossero o involucri con fini riproduttivi (ossia **uova**) oppure stadi di riposo (**cisti**) che si aprivano solamente alla maturità dell'individuo o al ripristinarsi di condizioni favorevoli.

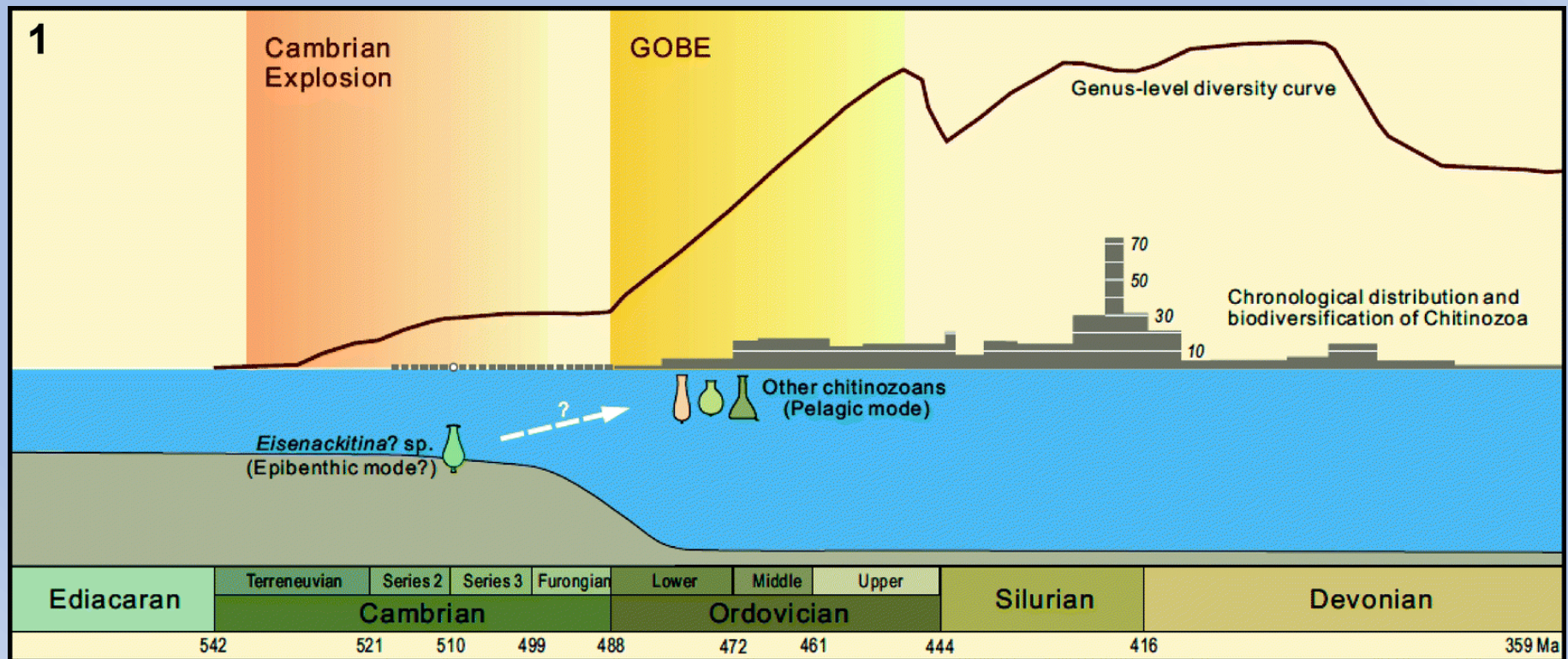
Questo trova conferma nell'assenza, per entrambe, di forme giovanili nella popolazione, come documentato dagli studi biometrici su alcune popolazioni di chitinozoi.

L'ipotesi che i chitinozoi siano **legati allo stadio riproduttivo** più che a momenti di stasi sembra comunque la più attendibile.

Storia evolutiva

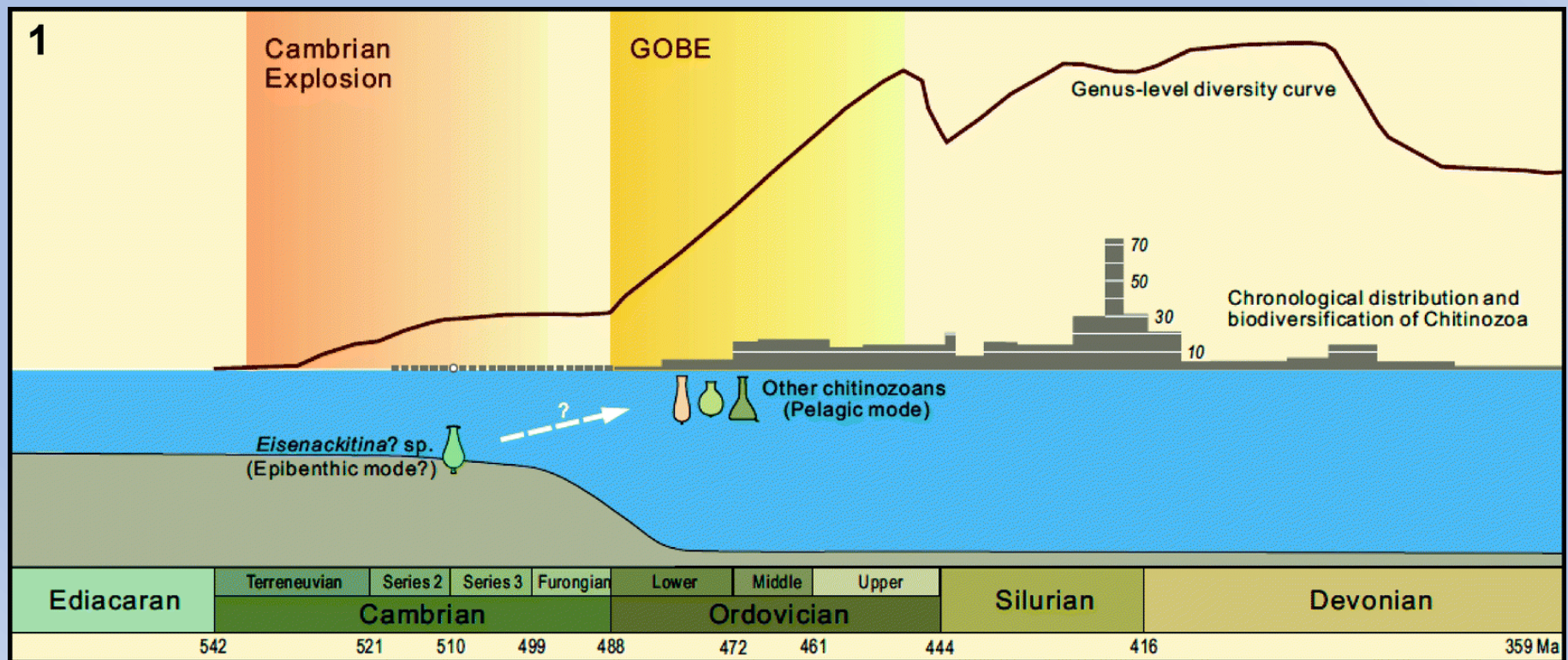
I primi chitinozoi inequivocabili provengono dal **Wuliuano** (Cambriano Serie 3) della Cina meridionale (Shen et al., 2013) - solo tre esemplari fosfatizzati e tentativamente assegnati a "*Eisenackitina*".

I chitinozoi diventano abbondanti solo all'inizio dell'Ordoviciano (circa 20 Ma più tardi). Il 63% dei generi conosciuti si sono originati durante il Great Ordovician Biodiversification Event.



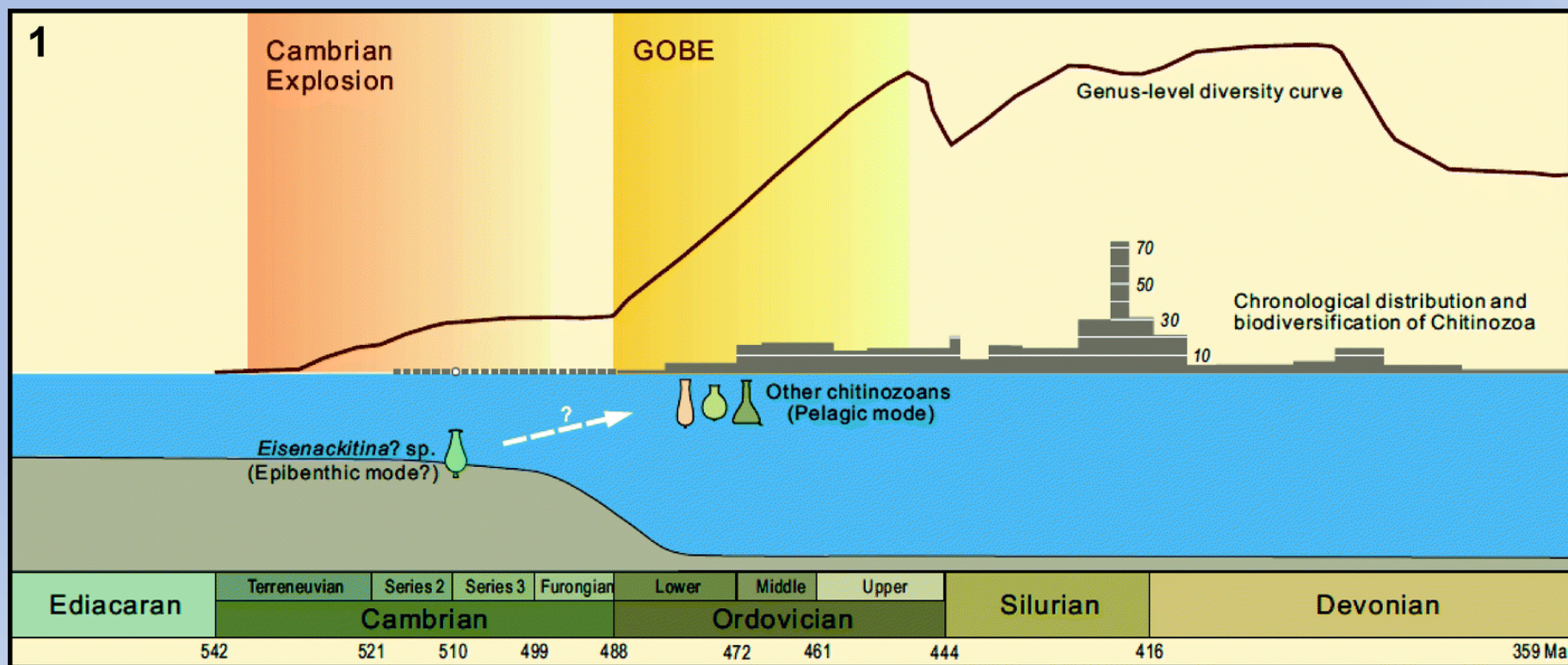
Storia evolutiva

Verso la fine dell'**Ordoviciano** si verifica una crisi con l'estinzione di molte specie dovuta alla glaciazione Hirnantiana, cui seguì un importante ricambio faunistico.

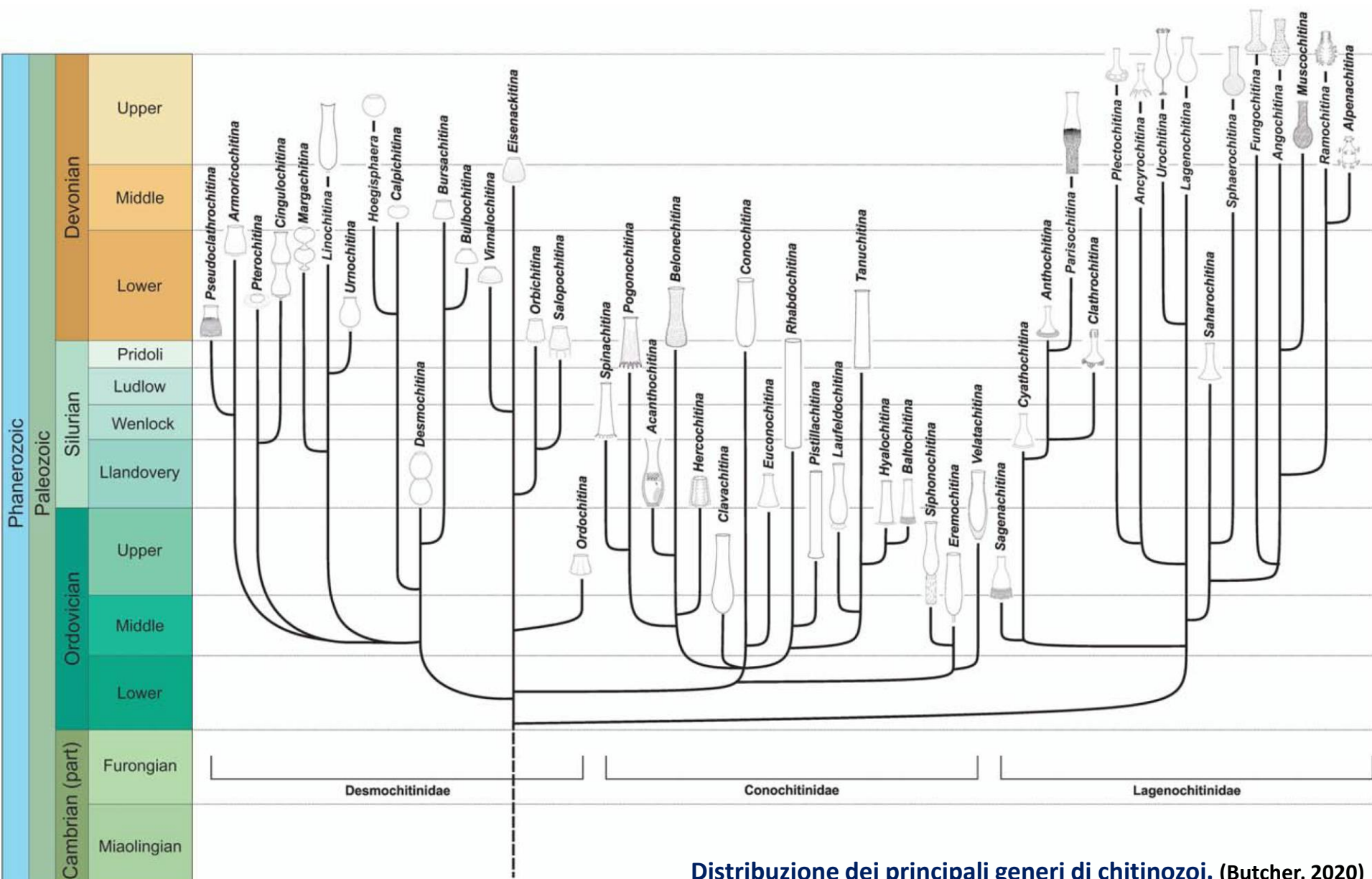


Storia evolutiva

La diversità diminuì drasticamente durante il **Devoniano Inferiore**, anche se le popolazioni rimasero abbondanti. Il trend di alta abbondanza assoluta ma la bassa diversità è continuata per il resto del Devoniano, fino all'estinzione del gruppo nel Famenniano superiore.



Stratigrafia



Distribuzione dei principali generi di chitinozoi. (Butcher, 2020)

Stratigrafia

Lo schema biostratigrafico a chitinozoi è ampiamente utilizzato nell'Ordoviciano e nel Siluriano, mentre perde importanza durante il Devoniano.

La loro importanza è aumentata dal fatto che i chitinozoi vengano ritrovati sia in rocce calcaree che terrigene e pelitiche

Ordovician Time Scale									
Carbonate Facies									
AGE (Ma)	Epoch/Age (Stage)	Chitinozoan Zonation		Conodont Zonation					
		Baltica	North Gondwana	Baltica	N. China	S. China (platform)	S. China (Slope)	N. America Midcontinent	
443.07	Silurian			<i>Distomodus kentuckyensis</i>					<i>Distomodus kentuckyensis</i>
443	Hirnantian	<i>Conochitina scabra</i>	<i>Spinachitina oulebsiri</i>	<i>Ozarkodina hassi</i>					<i>Ozarkodina hassi</i>
444		<i>Spinachitina taugourdeaui</i>	<i>Tanuchitina elongata</i>	<i>Amorphognathus ordovicicus</i>	[?]	<i>Amorphognathus ordovicicus</i>	[?]	Fauna 13	<i>Aphelognathus shatzeri</i>
445		<i>Belonechitina gamachiana</i>	<i>Ancyrochitina merga</i>						
446	<i>Tanuchitina anticostiensis</i>	<i>Conochitina rugata</i>							
447	Katian	<i>Conochitina rugata</i>	<i>Armoricochitina nigerica</i>			<i>Aphelognathus grandis</i>			<i>Aphelognathus divergens</i>
448		<i>Tanuchitina bergstroemi</i>	<i>Acanthochitina barbata</i>			<i>Aphelognathus grandis</i>			<i>Aphelognathus grandis</i>
449		<i>Tanuchitina fistulosa</i>	<i>Tanuchitina fistulosa</i>		<i>Yaoxianognathus yaoxianensis</i>	<i>Protopanderodus insculptus</i>			<i>Aphelognathus grandis</i>
450		<i>Fungochitina spinifera</i>	<i>Belonechitina robusta</i>	<i>Amorphognathus superbus</i>	<i>Yaoxianognathus neimengguensis</i>	<i>Hamarodus brevireameus</i>	<i>Hamarodus brevireameus</i>		<i>Oulodus robustus</i>
451	Sandbian	<i>Euconochitina tanvillensis</i>	<i>Euconochitina tanvillensis</i>	<i>Amorphognathus superbus</i>	<i>Belodina confluens</i>	<i>Amorphognathus superbus</i>		<i>Oulodus velicuspis</i>	
452		<i>Spinachitina cervicomis</i>	[?]	<i>Amorphognathus veerenensis</i>	<i>Belodina confluens</i>	<i>Amorphognathus superbus</i>		<i>Belodina confluens</i>	
453		<i>Belonechitina hirsuta</i>	[?]	<i>Baltoniodus alobatus</i>	<i>Phragmodus undatus</i>	<i>Baltoniodus alobatus</i>	<i>Baltoniodus alobatus</i>		<i>Plectodina tenuis</i>
454		<i>Lagenochitina dalbyensis</i>	<i>Lagenochitina dalbyensis</i>	<i>Baltoniodus alobatus</i>	<i>Phragmodus undatus</i>	<i>Baltoniodus alobatus</i>	<i>Baltoniodus alobatus</i>		<i>Phragmodus undatus</i>
455	<i>Angochitina curvata</i>	<i>Angochitina curvata</i>	<i>Baltoniodus gerdæ</i>	<i>Erismodus quadridactylus</i>	<i>Belodina compressa</i>			<i>Belodina compressa</i>	
456	<i>Armoricochitina granulifera</i>	<i>Armoricochitina granulifera</i>	<i>Baltoniodus gerdæ</i>	<i>Erismodus quadridactylus</i>				<i>Erismodus quadridactylus</i>	
457	<i>Laufeldochitina stentor</i>	<i>Lagenochitina deunffi</i>	<i>Baltoniodus variabilis</i>	<i>Plectodina aculeata</i>		<i>Baltoniodus variabilis</i>		<i>Plectodina aculeata</i>	
458	Darrivilian	<i>Lagenochitina ponceti</i>	<i>Lagenochitina ponceti</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>
459		<i>Linochitina pissotensis</i>	<i>Linochitina pissotensis</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Yangtzeplacognathus jianyeensis</i> / <i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Pygodus anserinus</i>	<i>Cahabagnathus sweeti</i>

Stratigrafia

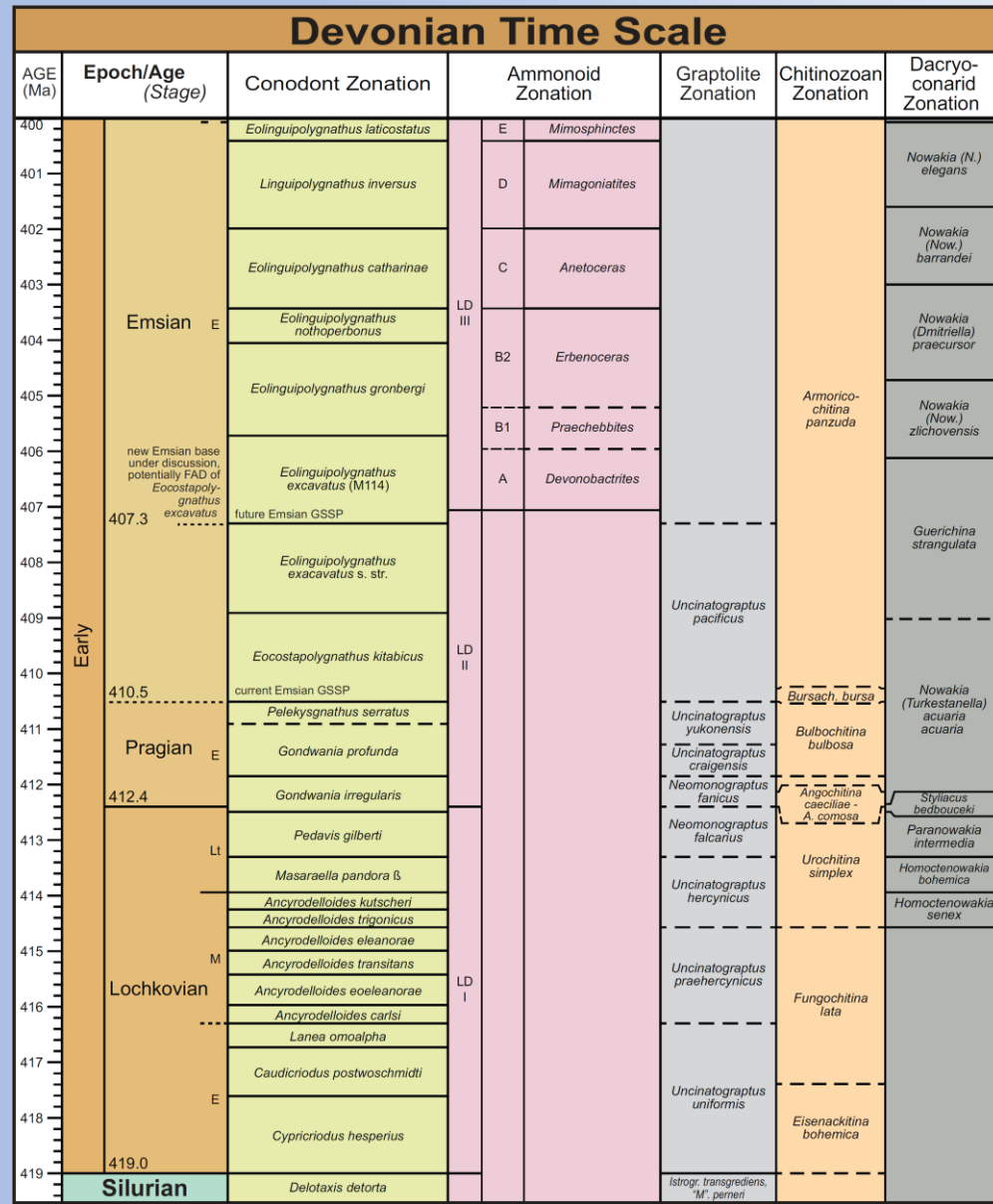
Lo schema biostratigrafico a chitinozoi è ampiamente utilizzato nell'Ordoviciano e nel Siluriano, mentre perde importanza durante il Devoniano.

La loro importanza è aumentata dal fatto che i chitinozoi vengano ritrovati sia in rocce calcaree che terrigene e pelitiche

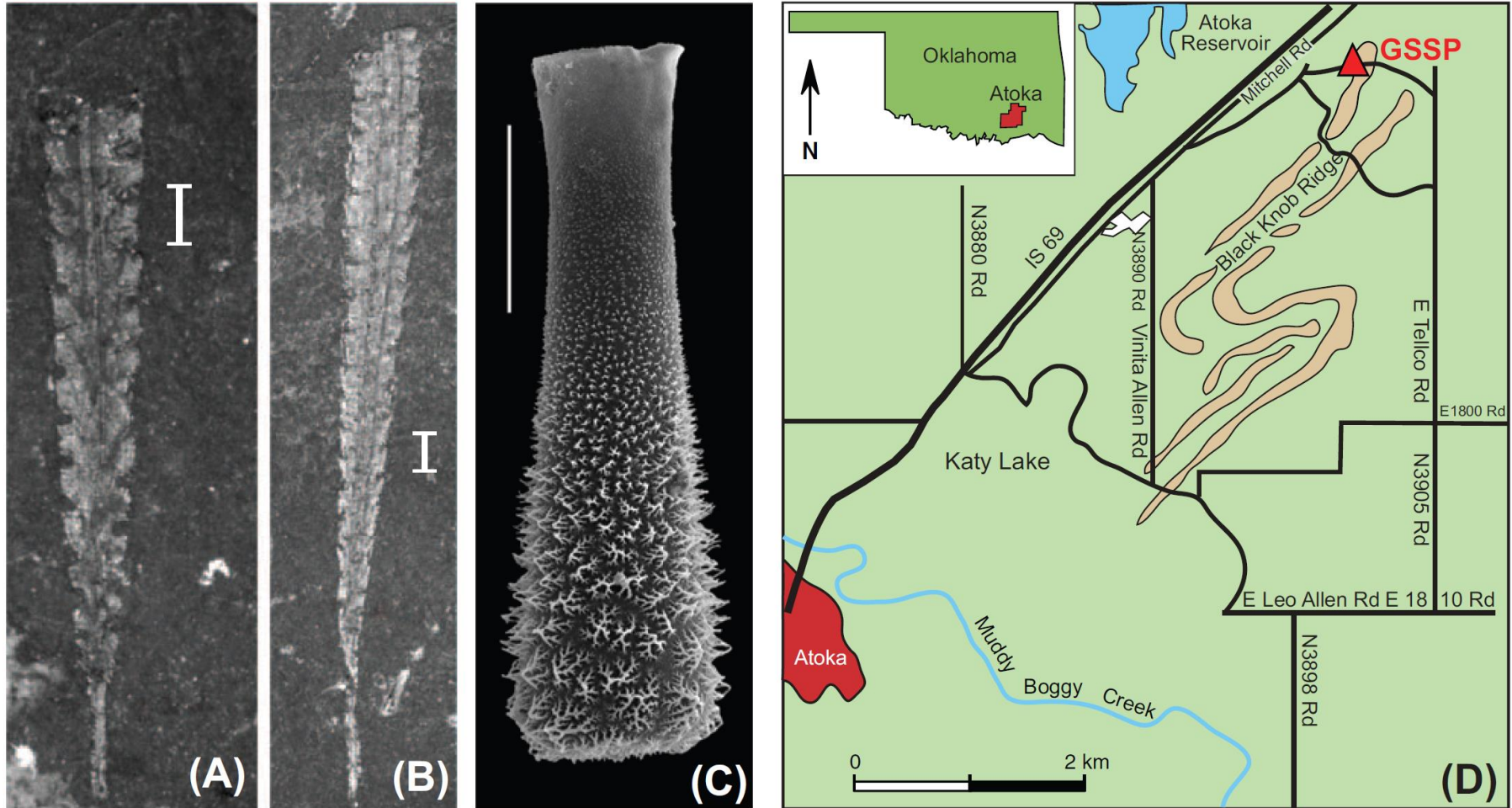
Silurian Time Scale							
AGE (Ma)	Epoch/Age (Stage)	Stage Slices	Graptolites	Conodonts	Chitinozoan	Spores	Vertebrates
419.0	Devonian		<i>Urcinatograptus uniformis</i>	<i>Caudicriodus hesperius</i>	<i>Eisenackitina bohemica</i> Interval Range Biozone		<i>Trimerolepis timanica</i>
420		Pridoli	Pr2	<i>Istrograptus transgrediens</i> / <i>"M". perneri</i>	<i>Oulodus elegans detortus</i>	<i>Angochitina superba</i>	not zoned
421	<i>"Monograptus" bouceki</i>			Ozarkodina eosteinhornensis s.l. Interval Zone	<i>Margachitina elegans</i>	<i>Synorisporites tripapillatus-Apiculiretusispora spicula</i>	
422	Pr1	<i>Neocolonograptus lochkovensii</i> / <i>N. branikensis</i>	<i>Fungochitina kosovensis</i>				
423		<i>Neocolo. ultimus</i> / <i>N. parultimus</i>		<i>Formosograptus formosus</i>	<i>Ozarkodina crispata</i>	<i>Eisenackitina barrandei</i>	<i>Thelodus sculptilis</i>
424	Ludfordian	Lu3	<i>Neocucullogr. kozlowskii</i> / <i>Polonogr. podoliensis</i> Zone	<i>Pedavis latialata</i> / <i>Ozarkodina snajdri</i> Interval Zone	<i>Eisenackitina philippi</i>	<i>Lophozonotriletes? poecilomorphus - Synorisporites libycus</i>	<i>Andreolepis hedei</i>
425		Lu2	<i>Bohemograptus</i>	<i>Polygnathoides siluricus</i>	<i>Angochitina elongata</i>		<i>Phlebolepis elegans</i>
426		Lu1	<i>Saetograptus leintwardinensis</i>	<i>Ancoradella ploeckensis</i>	not zoned		<i>Phlebolepis ornata</i>
426.74	Gorstian	Go2	<i>Lobograptus scanicus</i>	<i>Kockelella variabilis</i> Interval Zone			
427		Go1	<i>Neodiversogr. nilsoni</i>	<i>Kockelella crassa</i>		<i>Sclya. downiei - Concen. sagittarius</i>	
428	Homerian	Ho3	<i>Colonograptus ludensis</i>	<i>Kockelella ortus absidata</i>	<i>Sphaerochitina lycoperdoides</i>	<i>Artemopyra brevicostata-Hispanaediscus verrucatus</i>	<i>Paralogania martinsoni</i>
429		Ho2	<i>Colonograptus? deubeli</i> / <i>C? praedeubeli</i>	<i>Gothograptus nassa</i> / <i>Pristiograptus parvus</i>	<i>Ozarkodina bohemica longa</i>		
430		Ho1	<i>Cyrtograptus lundgreni</i>	<i>Ozarkodina sagitta sagitta</i>	<i>Conochitina pachycephala</i>		<i>Loganellia einari</i>
430.62	Sheinwoodian	Sh3	<i>Cyrtogr. rigidus</i> / <i>Monogr. antennularius</i> / <i>M. belophorus</i>	<i>Kockelella amsdeni</i> / <i>K. walliseri</i> SuperZone		<i>Archaeozonotriletes chulus nanus - Archaeozonotriletes chulus chulus</i>	<i>Overia adraini</i>
431		Sh2		<i>Ozarkodina sagitta rhenana</i>	<i>Cingulochitina cingulata</i>		<i>Loganellia grossi</i> <i>Archipelepis bifurcata</i> / <i>Arch. turbinata</i>

Stratigrafia

Lo schema biostratigrafico a chitinozoi è ampiamente utilizzato nell'Ordoviciano e nel Siluriano, mentre perde importanza durante il Devoniano. La loro importanza è aumentata dal fatto che i chitinozoi vengano ritrovati sia in rocce calcaree che terrigene e pelitiche



Base of the Katian Stage of the Ordovician System at Black Knob Ridge, Southeastern Oklahoma, USA



The GSSP for the base of the Katian Stage coincides with the lowest occurrence of graptolite *Diplacanthograptus caudatus* [subfigures (A) and (B)]. Subfigure (C) is a specimen of the chitinozoan index *Belonechitina robusta* (Eisenack) from the lowermost Viola Springs Formation. Length of scale bar is 0.1 mm.

