Prof. Carlo Corradini

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

FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA

Graptoliti

Graptoliti

I graptoliti erano organismi coloniali marini, che potevano vivere fissati al substrato o condurre vita pelagica/planktonica, che hanno lasciato nei sedimenti piccoli esoscheletri di materiale organico.

Sono noti dal Cambriano medio al Carbonifero.

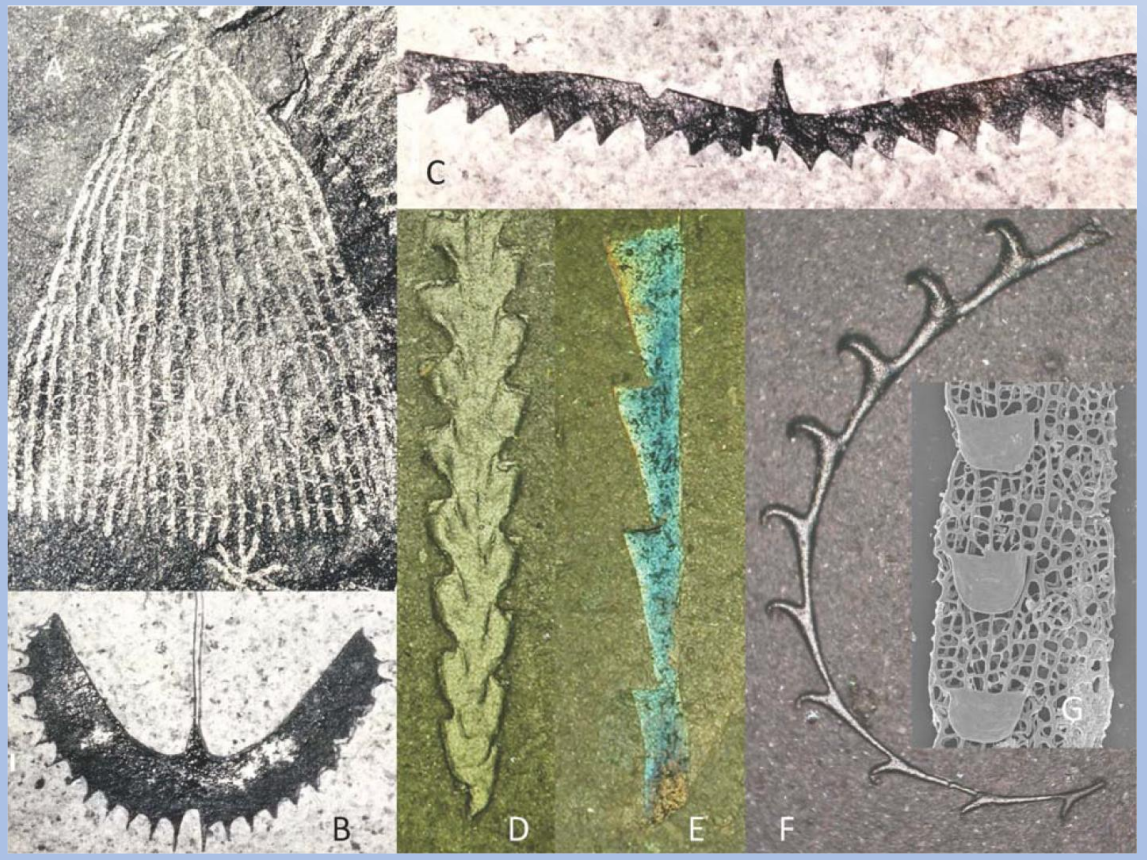






Graptoliti

I graptoliti sono esili strutture tubolari di uno o più rami, di norma larghi qualche millimetro e lunghi qualche centimetro, dalle quali si è sviluppata una successione di brevi tubi aperti (teche), ciascuno dei quali in vita ospitava uno degli animali della colonia, chiamati zooidi.



A) *Rhabdinopora*
B) *Isograptus*
C) *Expansograptus*
D) *Glyptograptus*
E) *Pristiograptus*
F) *Torquigraptus*
G) *Gothograptus*

Conservazione

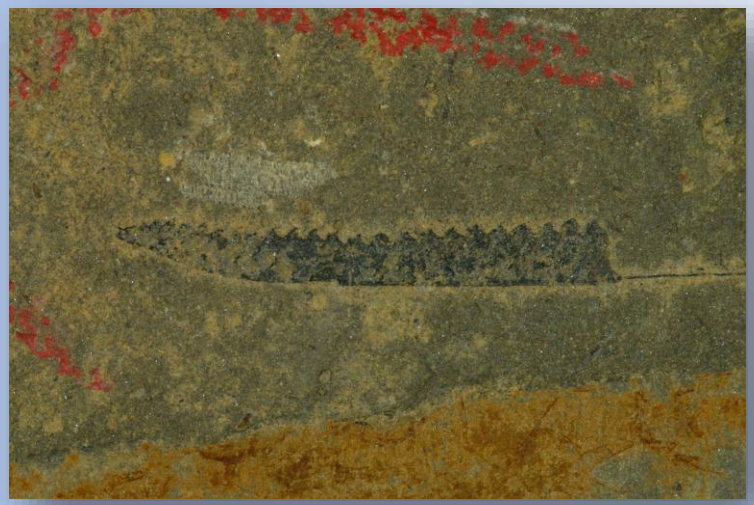
I graptoliti sono in generale abbondanti in rocce depositatesi in ambiente anossico/disossico («scisti neri a graptoliti»), dove si conservano come sottili pellicole alluminose (gumbelite) o, raramente, piritizzati





Conservazione

Più raramente in altre forme.



Carbonificazione

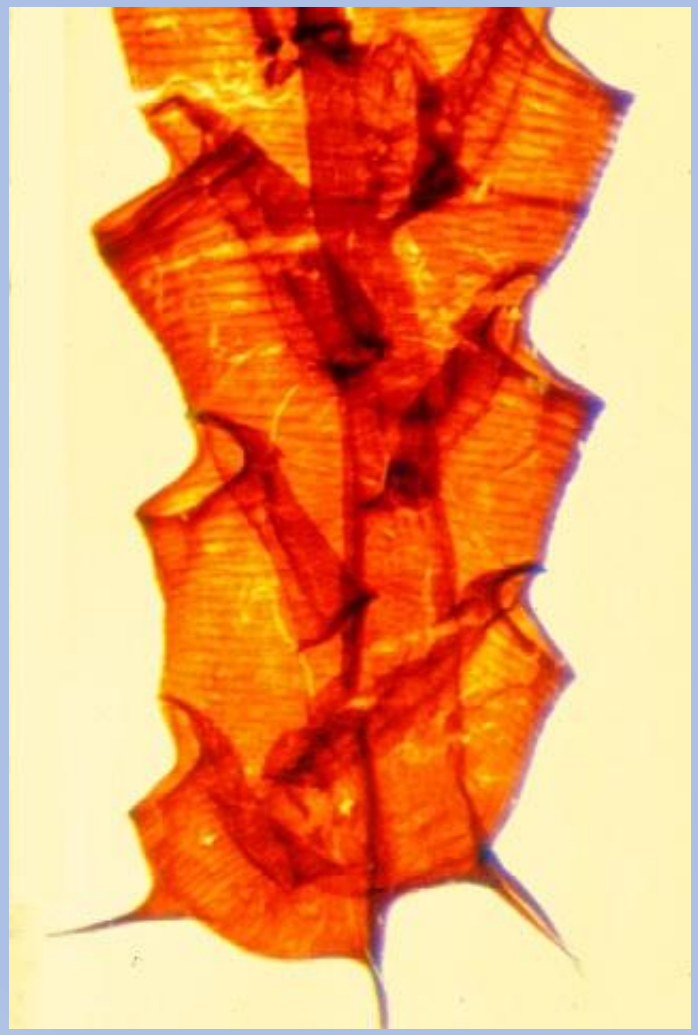


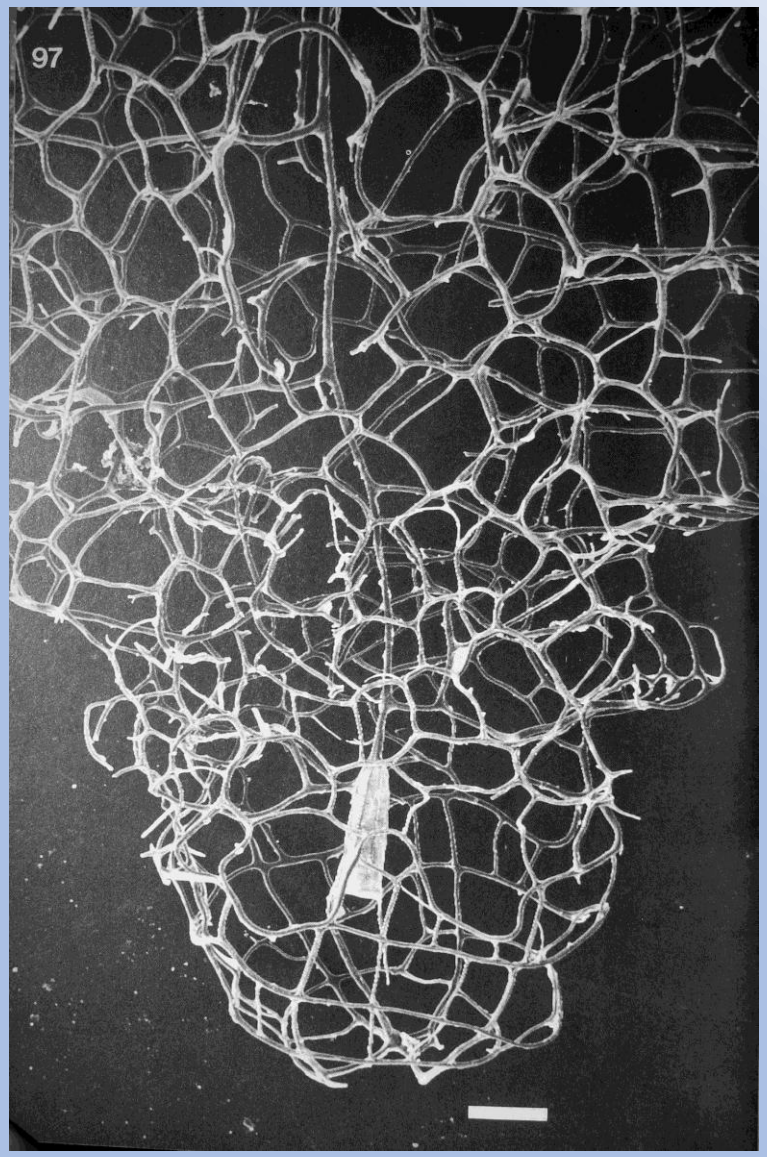


In carbonato di calcio in rocce calcaree

Conservazione

A volte anche in 3D.

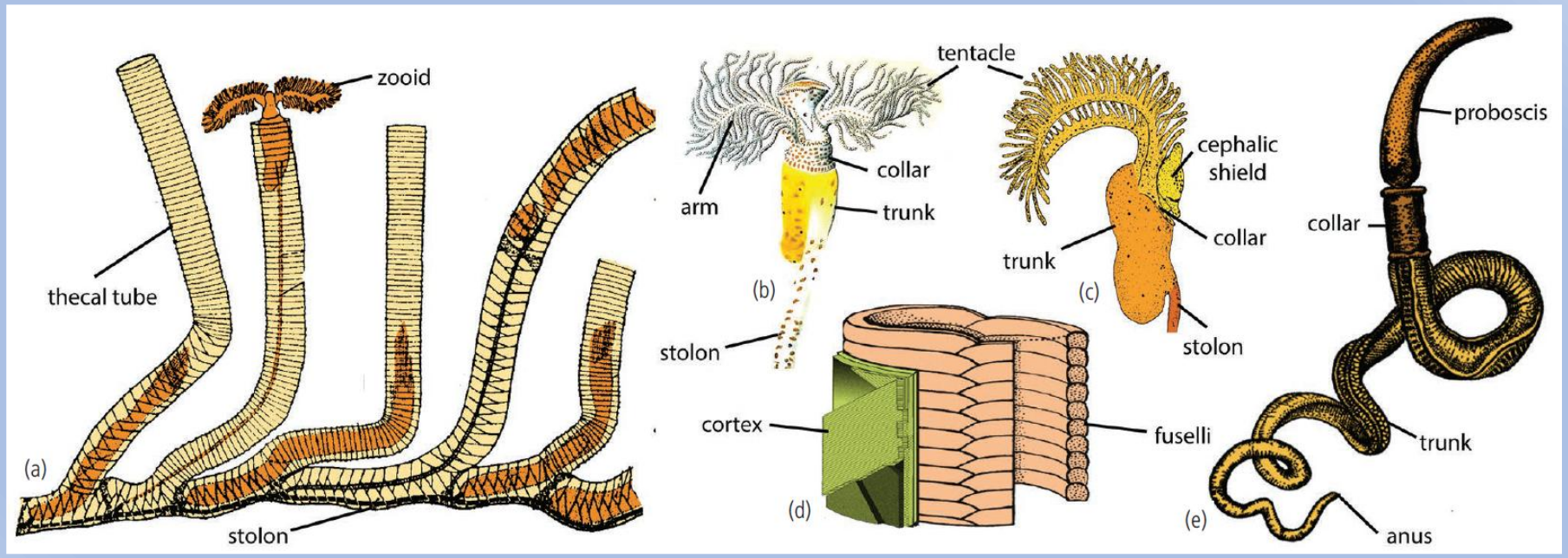




Affinità biologiche

I Graptolithina sono la sola classe di importanza paleontologica del phylum Hemichordata, un piccolo phylum (un centinaio di specie) di animali considerati affini ai Chordata.

L'attribuzione agli Hemichordata si basa sulla struttura degli scheletri e l'organizzazione delle colonie.

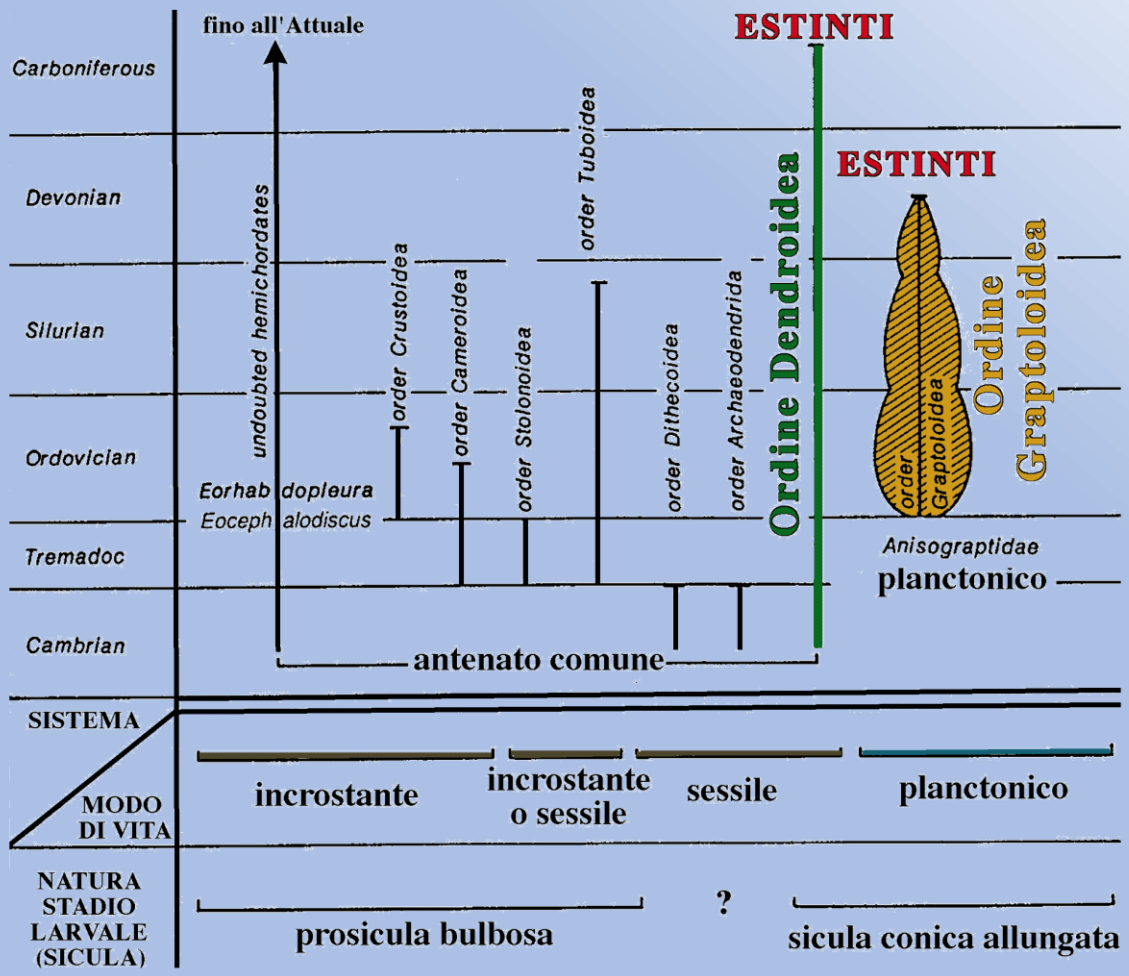


a–d, *Rhabdopleura*, zooids and housing construction (tubarium). **e.** *Saccoglossus pusillus* (Enteropneusta). Illustrations not to scale. (Maletz, 2017)

Classificazione

Esistono due ordini di Graptoliti:

Dendroidea
Graptoloidea



Phylum Hemichordata

Classificazione

Ordine Dendroidea

(Cambriano medio - Carbonifero)

Morfologicamente più complessi. Si tratta di forme in prevalenza bentoniche sessili (rare quelle planctoniche), a cespuglio, estremamente ramificate, con due tipi di teche.



Ordine Graptoloidea

(Ordoviciano – Devoniano Inf.)

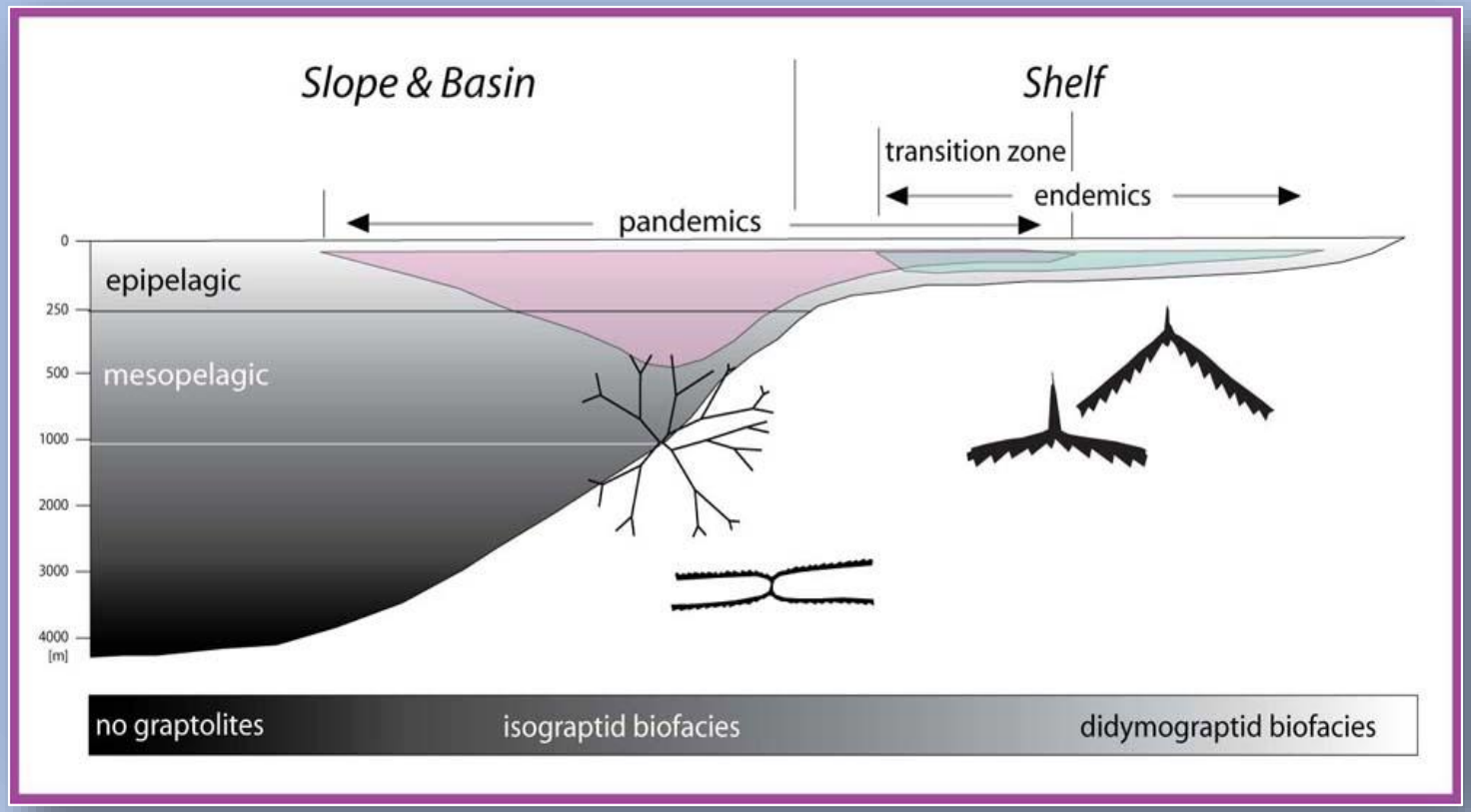
Graptoliti planctonici caratterizzati da un solo tipo di teche (autoteche).



Modo di vita

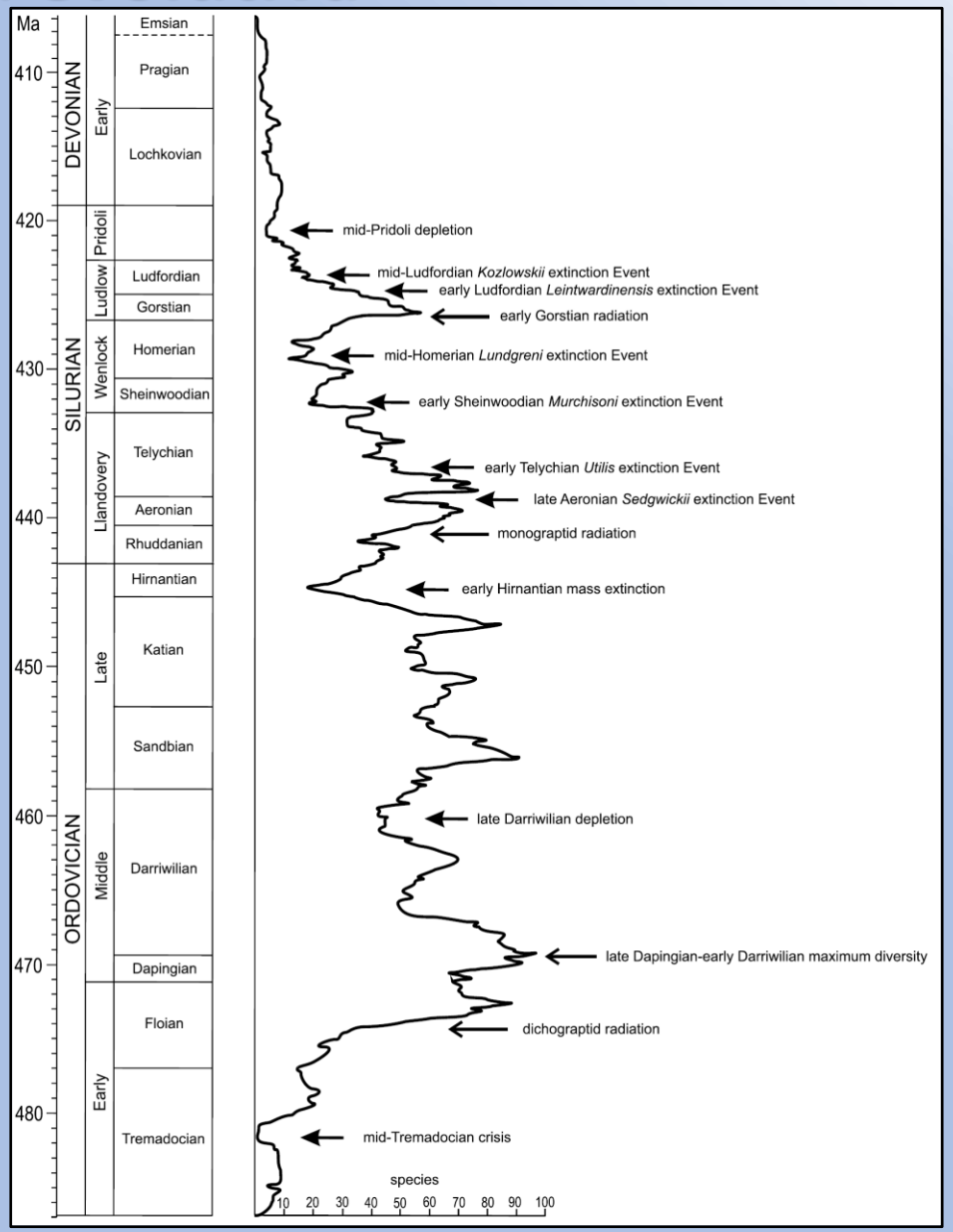
I dendroidi erano prevalentemente bentonici.
I graptoloidi conducevano una vita planktonica.

I graptoloidi sono stati una componente primaria del plankton dei mari paleozoici con preferenza per acque temperate e tropicali.



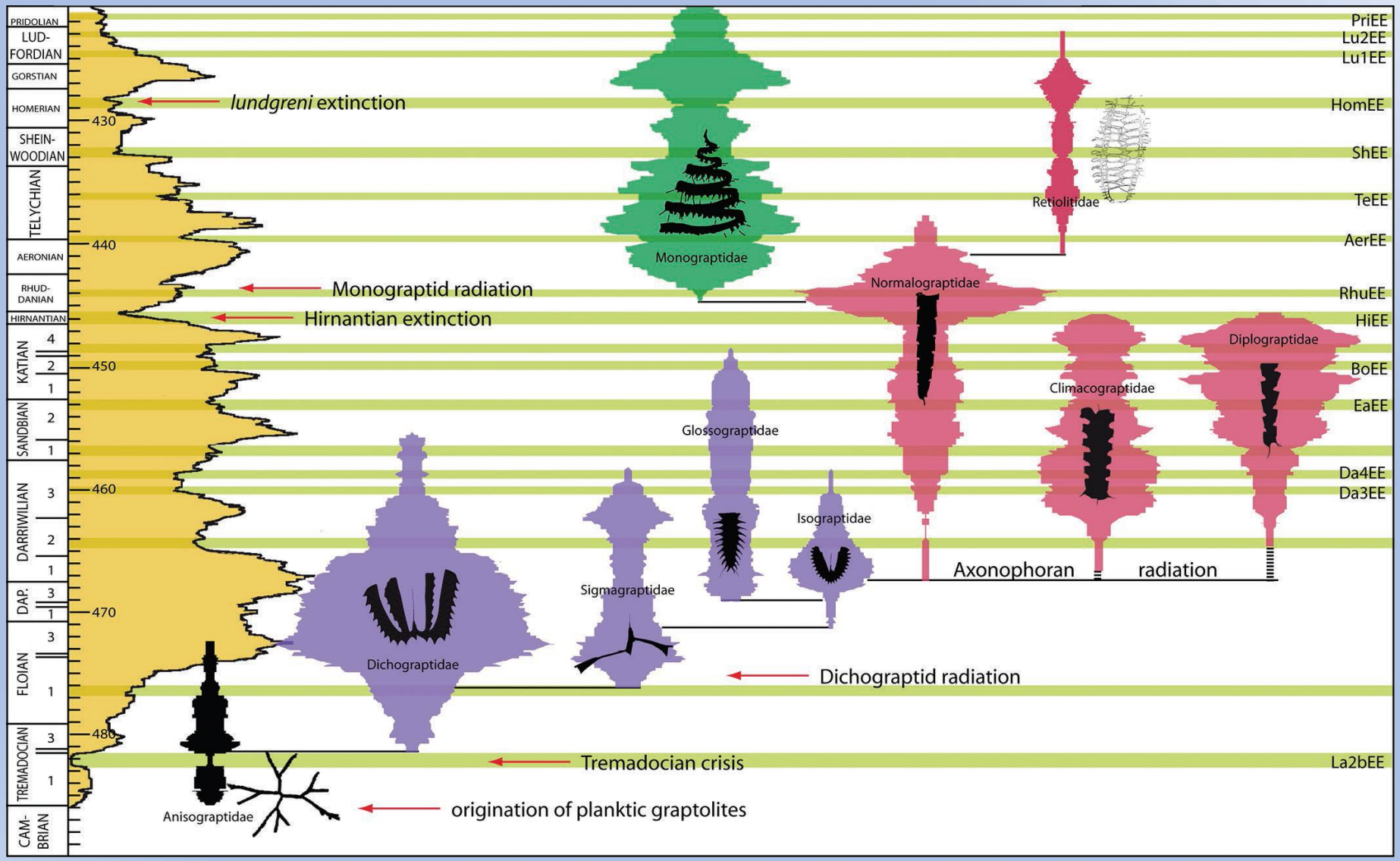
Storia evolutiva

La storia evolutiva dei graptoloidi è caratterizzata da molte crisi ed altrettante radiazioni

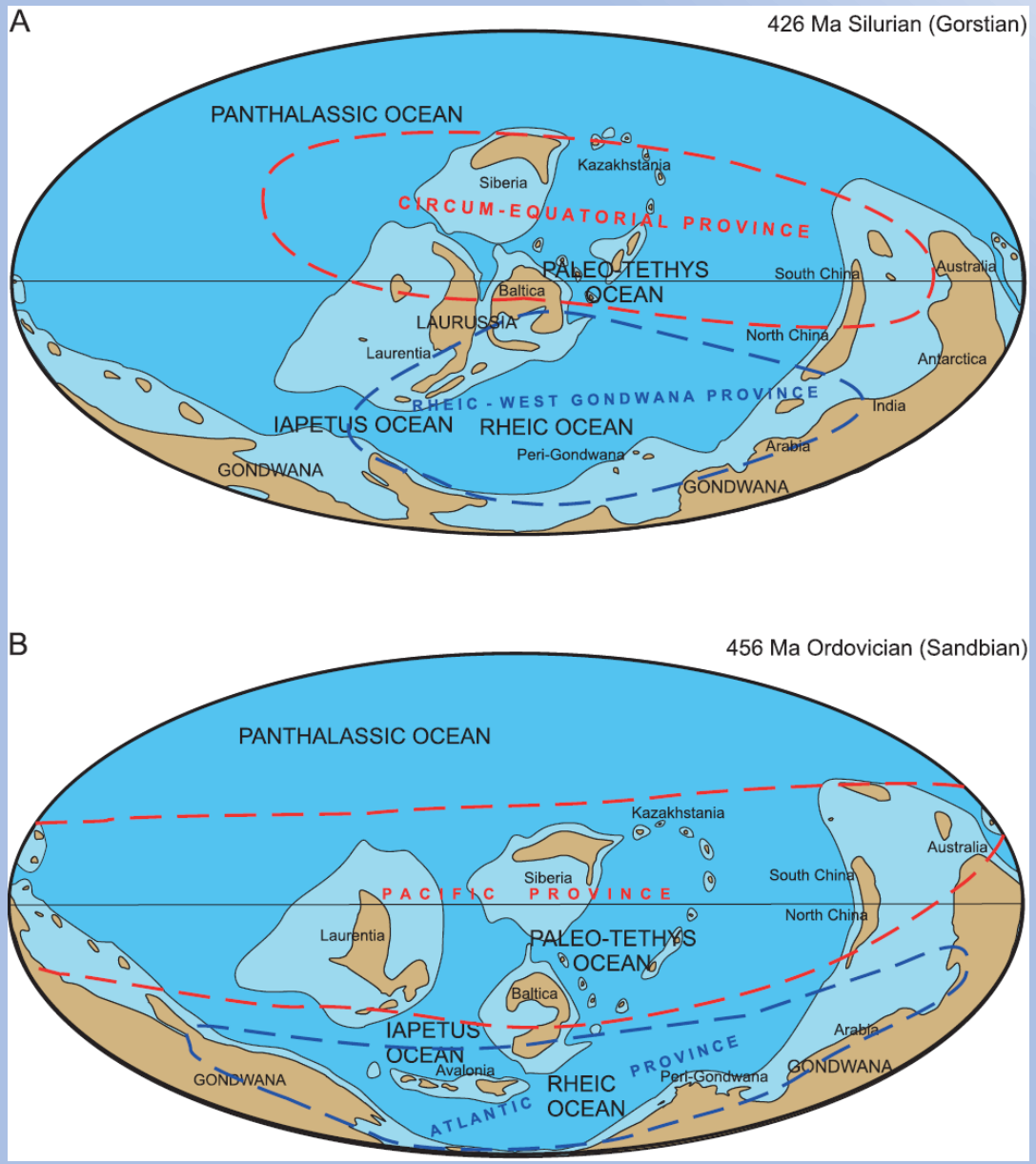


(Storch et al., 2026)

Storia evolutiva



Provincialismo

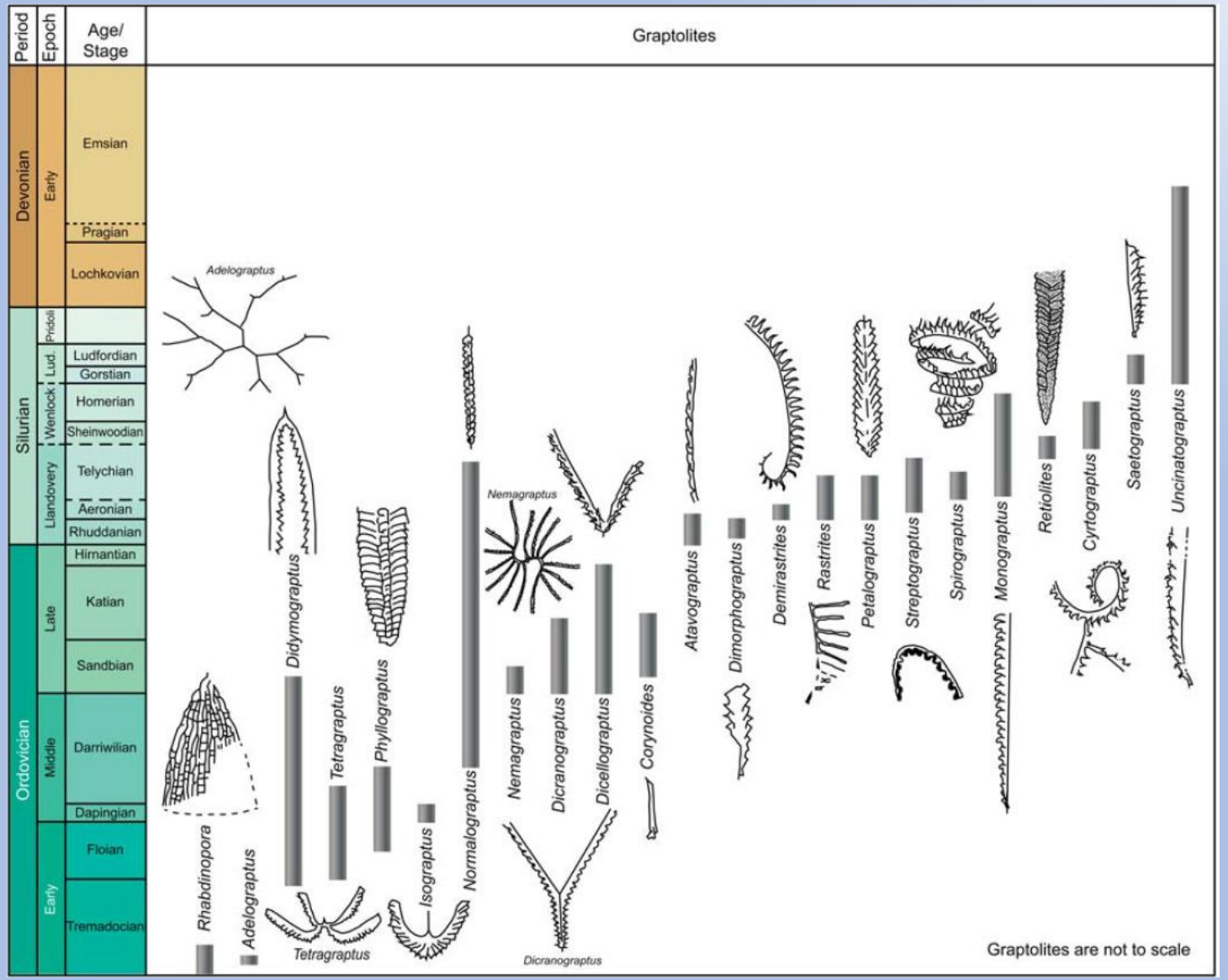


Bioprovince a graptoliti

(Storch et al., 2026)

Stratigrafia

I graptolidi sono ottimi fossili guida



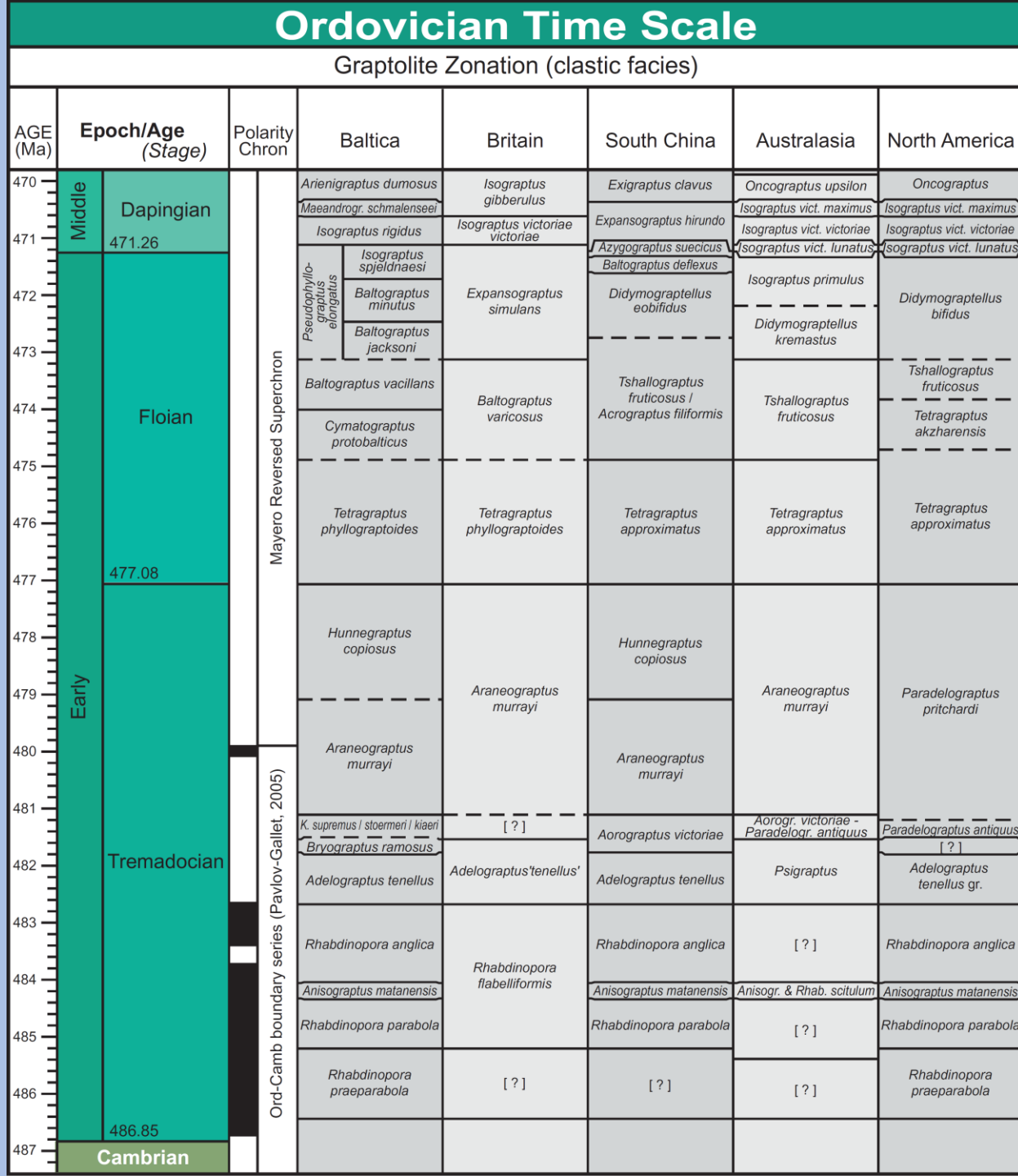
Distribuzione dei principali generi di graptoliti nell'Ordoviciano, Siluriano e Devoniano Inferiore.

(Zalasiewicz et al., 2020)

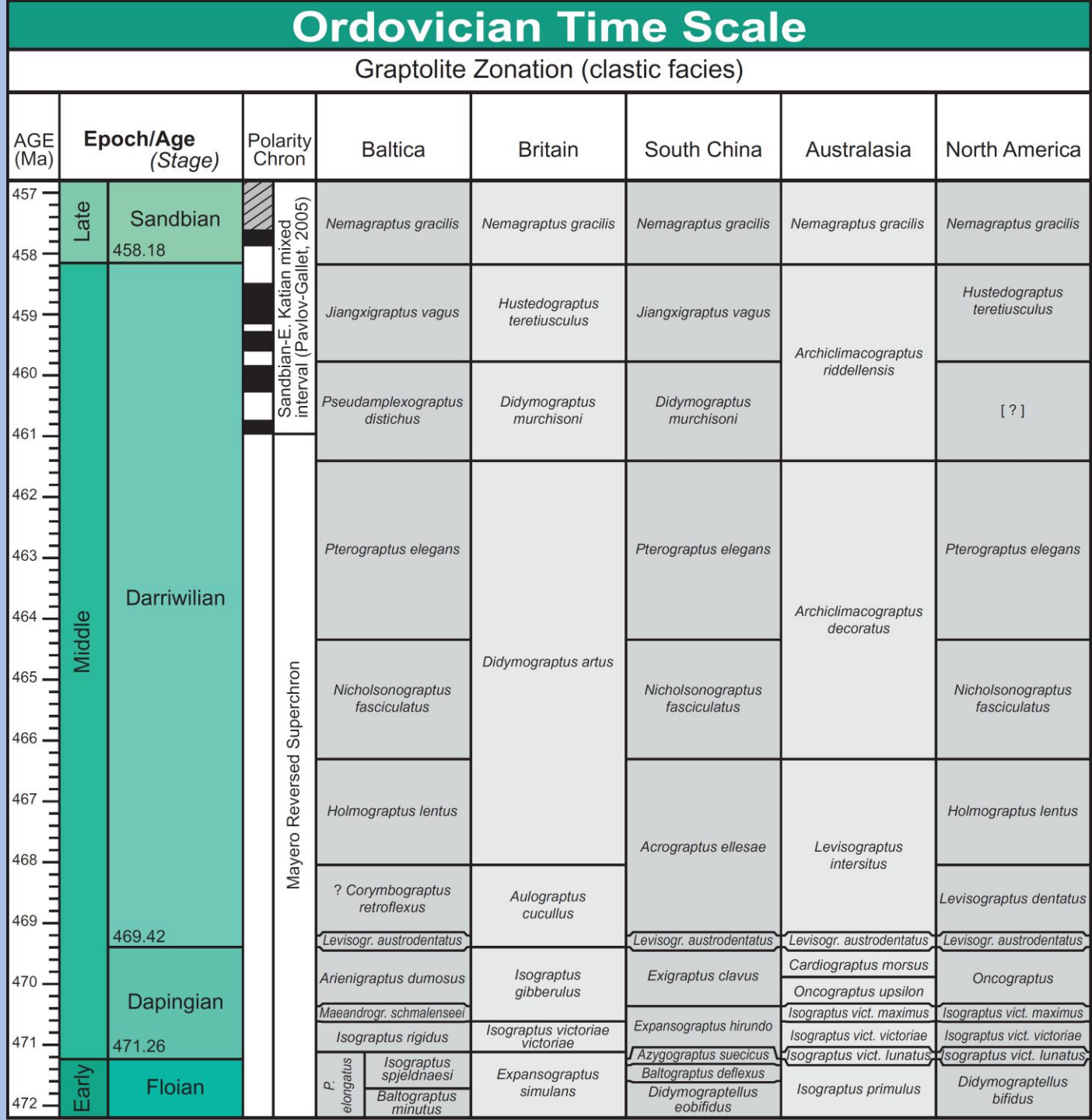
I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano

Schemi di biozonazione a graptoliti nell'Ordoviciano Inferiore.

(Goldman et al., 2020)



I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano



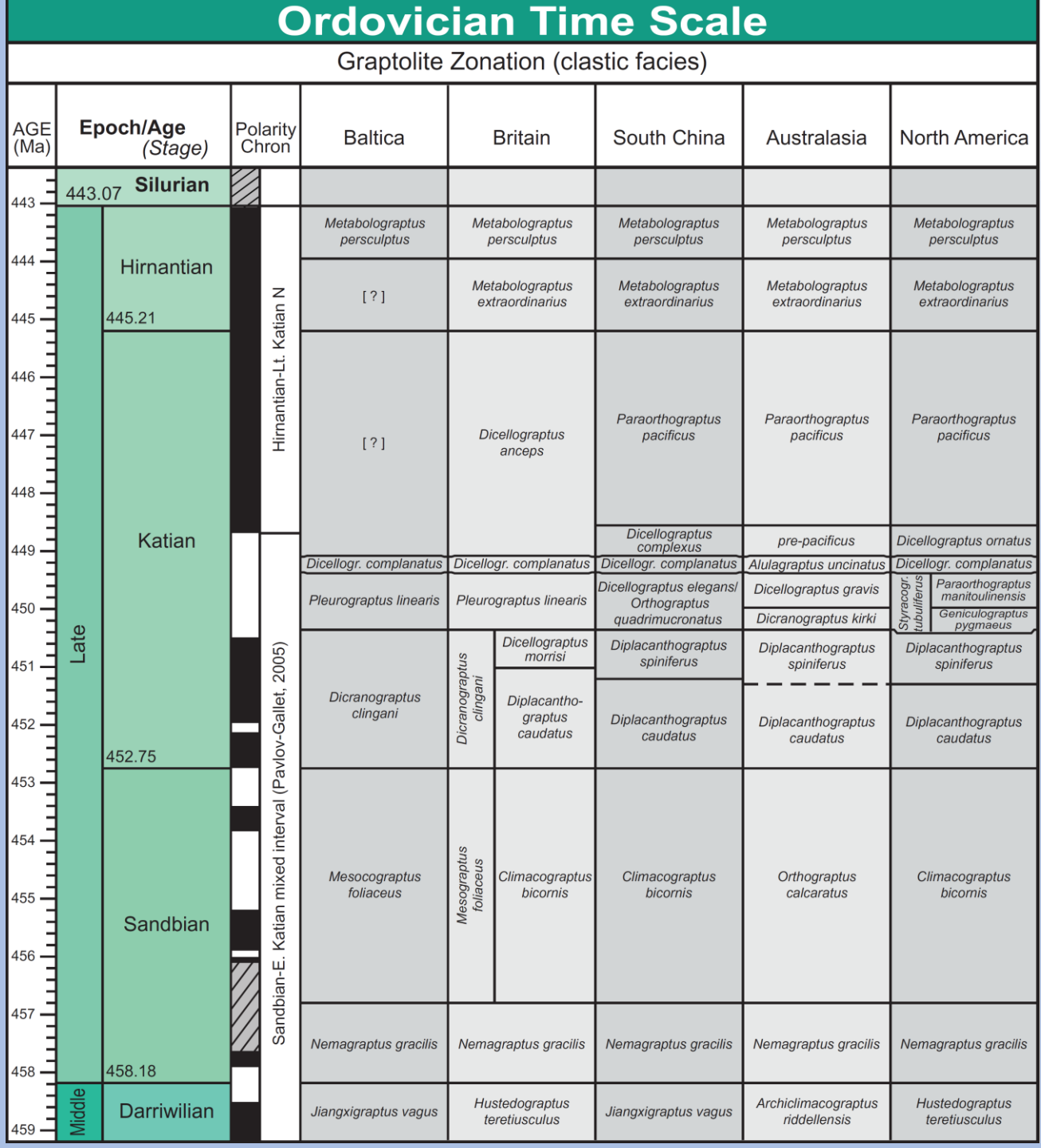
Schemi di biozonazione a graptoliti nell'Ordoviciano Medio.

(Goldman et al., 2020)

I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano

Schemi di biozonazione a graptoliti nell'Ordoviciano Superiore.

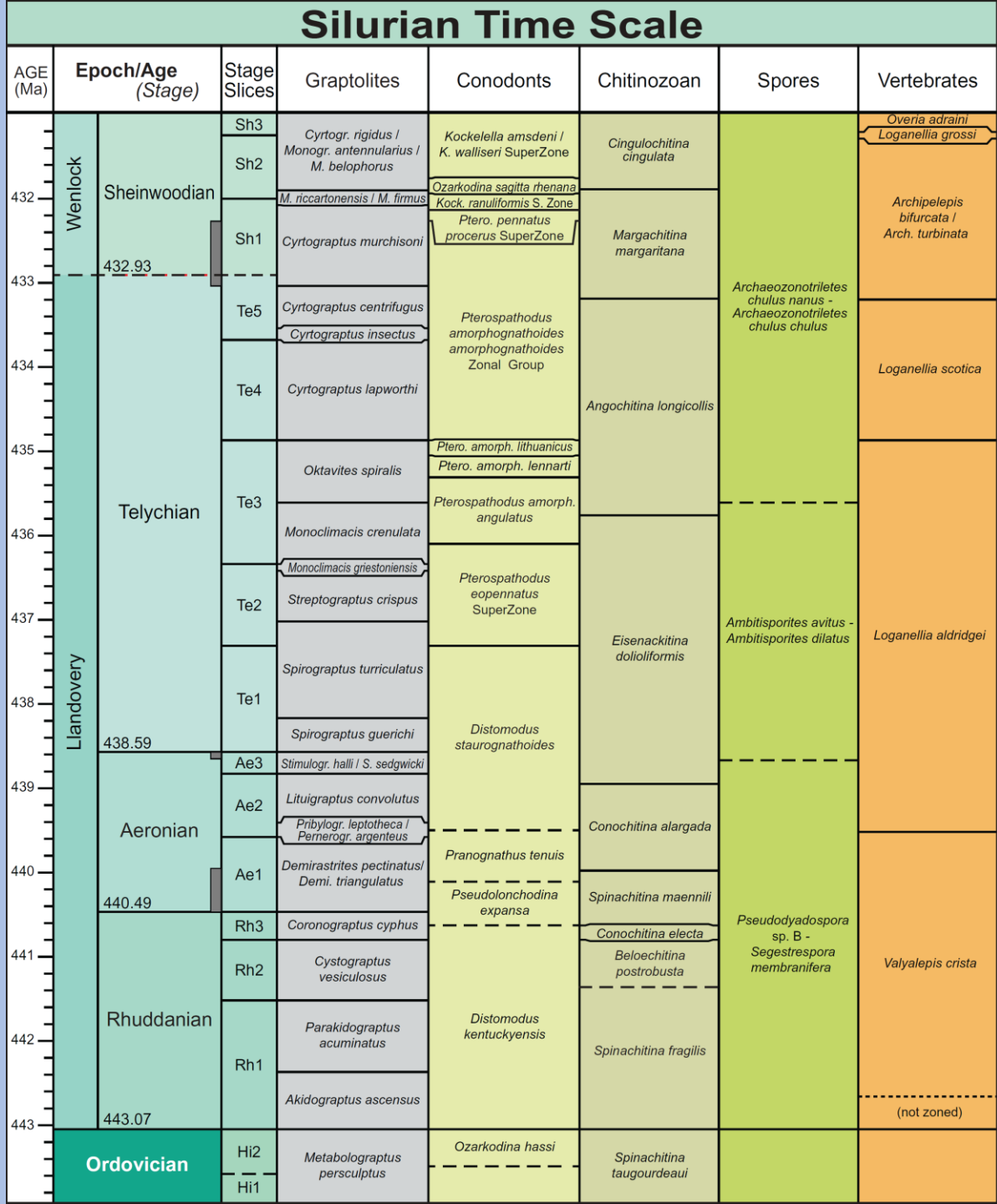
(Goldman et al., 2020)



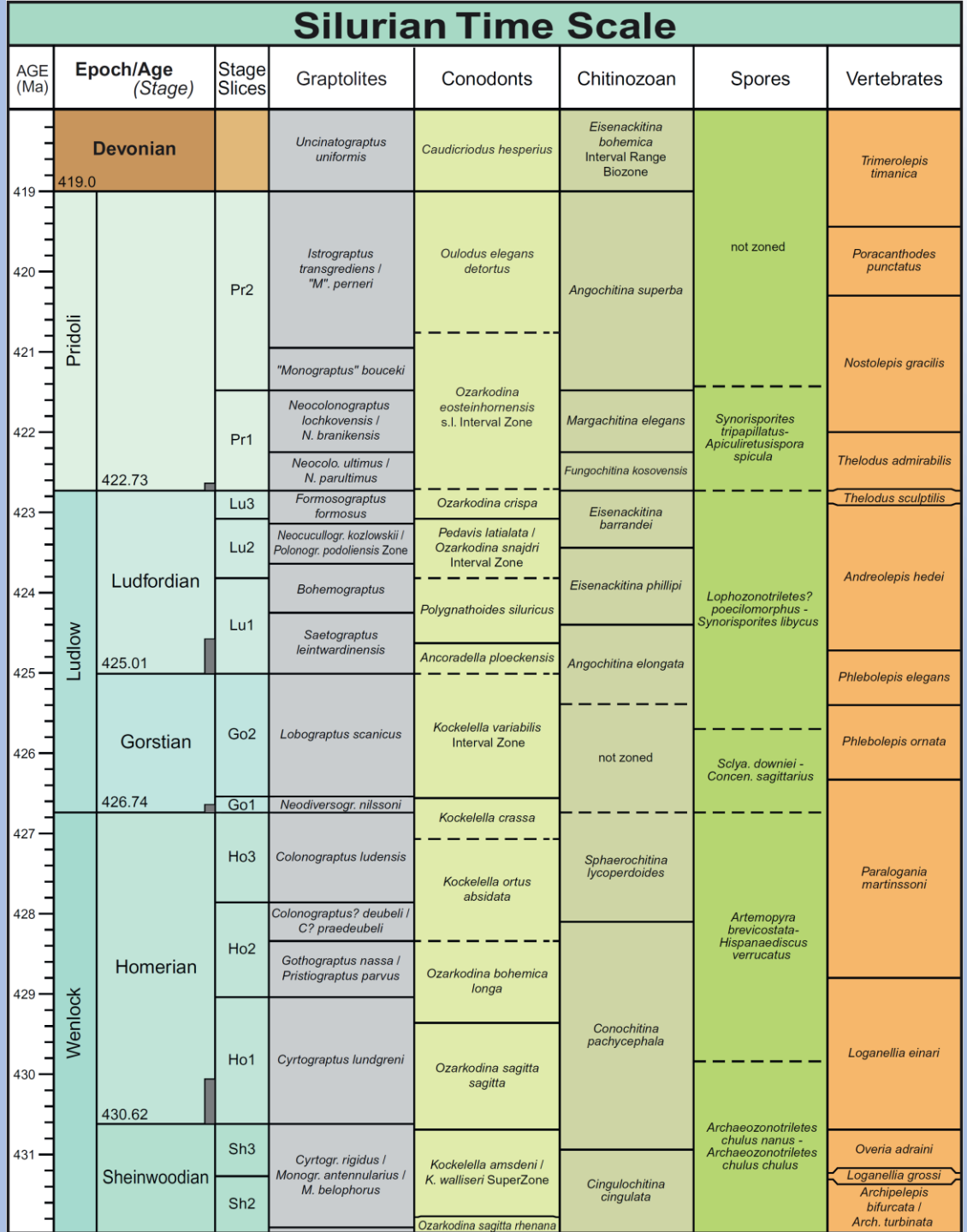
I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano

Schemi di biozonazione a graptoliti Siuriano inferiore.

(Melchin et al., 2020)



I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano



Schemi di biozonazione a graptoliti Siuriano superiore.

(Melchin et al., 2020)

I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano

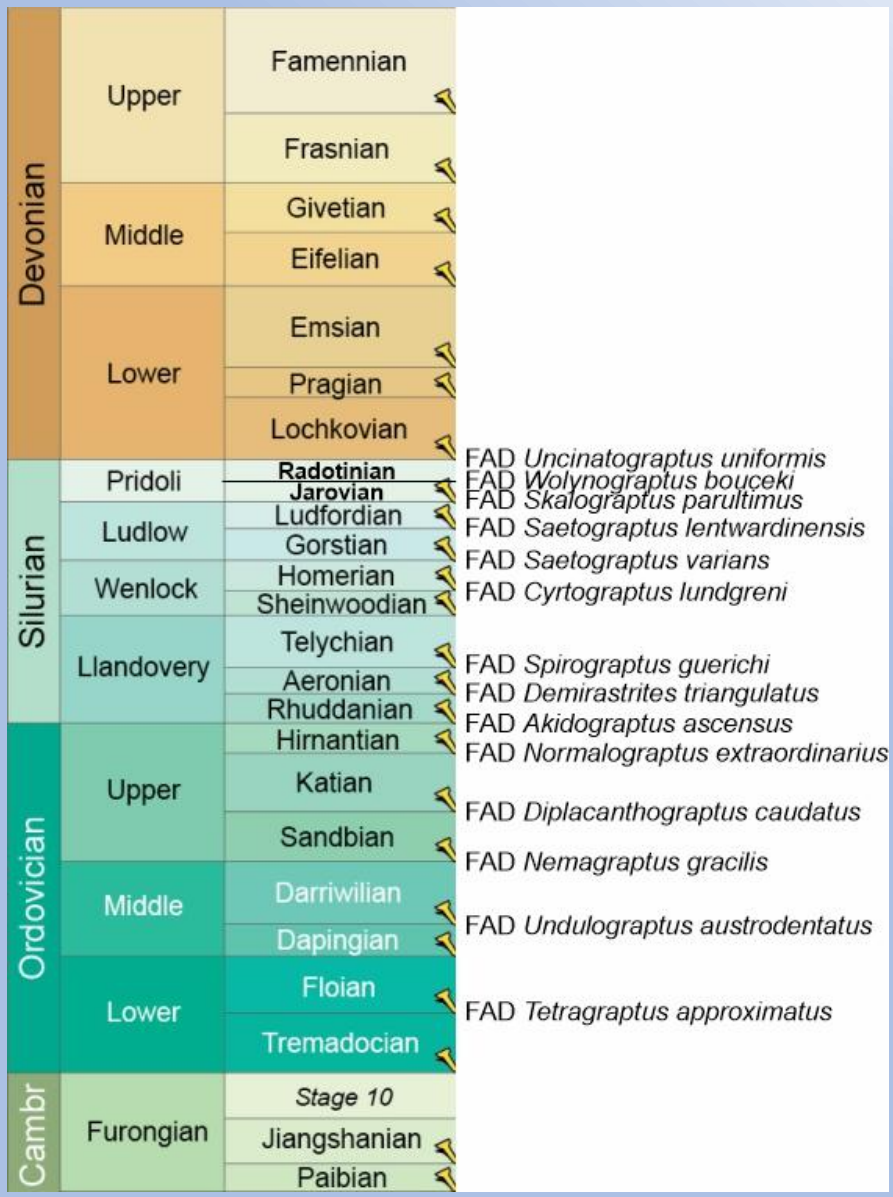
Schemi di biozonazione a graptoliti Siuriano superiore.

(Storch et al., 2026)

Series	Stages	GTS 2020 (standard biozonation)	Avalonia (British Isles)	Baltica (E. Baltic area)	European peri-Gondwana	Central Asian microplates	Laurentia (Arctic Canada)
PŘÍDOLÍ		*Skalograptus transgrediens - Wolynograptus perneri*	?	*Skalograptus transgrediens*	*Skalograptus transgrediens*	*Skalograptus transgrediens s.l.*	*Unc. birchensis*
				Wolynograptus perneri	*Wolynograptus perneri*		*Skalograptus transgrediens*
		Wolynograptus bouceki		*Wolynograptus bouceki*	*Wolynograptus bouceki*		*Wolynograptus bouceki*
				Sk. transgrediens ssp.			
		Sk. lochkovensis - Sk. branikensis		*Skalograptus lochkovensis*	*Skalograptus lochkovensis*	*Skalograptus branikensis*	*Skalograptus branikensis*
★		*Sk. parultimus - Sk. ultimus*		*Sk. ultimus*	*Sk. parultimus - Sk. ultimus*	*Sk. ultimus*	*Sk. ultimus*
				Sk. parultimus		*Sk. parultimus*	*Sk. parultimus*
LUDLOW	Ludfordian	*Formosograptus formosus*		*Wol. spineus*	*Pristiograptus fragmentalis*	*Formosograptus formosus - Uncinatograptus spineus*	*Formosograptus formosus*
				Wol. protospineus			
				Wol. acer			
				Ps. latilobus - Slov. balticus	*Ps. latilobus - Slov. balticus*		
		Neocucullograptus kozlowskii - Polonograptus podoliensis		*Neocucullograptus kozlowskii*	*Neocucullograptus kozlowskii*	*Polonograptus podoliensis*	*Bohemograptus tenuis - Bohemograptus praecornutus*
				Neocucullograptus inexpectatus	*Neocucullograptus inexpectatus*		
		Bohemograptus	*Bohemograptus*	*Boh. tenuis*	*Bohemograptus tenuis*	*Bohemograptus tenuis*	
				Boh. praecornutus			
	☆	*Saetograptus leintwardinensis*	*Saetograptus leintwardinensis*	*Cucullograptus aversus*	*Saetograptus leintwardinensis*	*Saetograptus leintwardinensis*	*Saetograptus leintwardinensis - M. ceratus*
	Gorstian	*Lobograptus scanicus*	*Saet. incipiens*	*Cuc. hemiaversus*	*Saet. chimaera - Lob. scanicus*	*Saet. chimaera - Lob. scanicus*	*Lobograptus scanicus*
			Lobograptus scanicus	*Lob. parascanicus*			
				Lob. invertus			
			Neodiversograptus nilssoni	*Lobograptus progenitor*	*Lobograptus progenitor*	*Lobograptus progenitor - Colonograptus colonus*	*Lobograptus progenitor*
	☆	*Neodiversograptus nilssoni*		*Neodiversograptus nilssoni*	*Neodiversograptus nilssoni*		
WENLOCK	Homerian	*Colonograptus ludensis*	*Colonograptus ludensis*	*Colonograptus ludensis*	*Col. ludensis - Col. gerhardi*	*Colonograptus ludensis*	*Colonograptus ludensis*
		Col. praedeubeli - Col. deubeli	*Gothograptus nassa*	*Col. deubeli*	*Col. praedeubeli - Col. deubeli*	*Lob. sherrardae - Col. deubeli*	*Col. praedeubeli - Col. deubeli*
				Col. praedeubeli			
		Goth. nassa - Prist. parvus		*Gothograptus nassa*	*Goth. nassa - Pristiograptus frequens*	*Gothograptus nassa - Pristiograptus dubius*	*Pristiograptus dubius - Gothograptus nassa*
				Pristiograptus parvus	*Pristiograptus parvus*		
		Cyrtograptus lundgreni	*Cyrtograptus lundgreni*	*Cyrtograptus lundgreni*	*M. flemingii*	*Cyrtograptus lundgreni - Testograptus testis*	*Cyrtograptus lundgreni*
	☆				*Cyrtograptus lundgreni*		
	Sheinwoodian	*Cyrt. rigidus - "M." antennularius - M. belophorus*	*Cyrtograptus rigidus*	*Cyrtograptus ellesae*	*Cyrt. ramosus - Cyrt. perneri*	?	*Cyrtograptus perneri*
				Cyrtograptus rigidus	*Cyrtograptus rigidus*		*Proteograptus opimus*
				Monograptus belophorus	*Monograptus belophorus*		*Monoclimacis flumendosae*

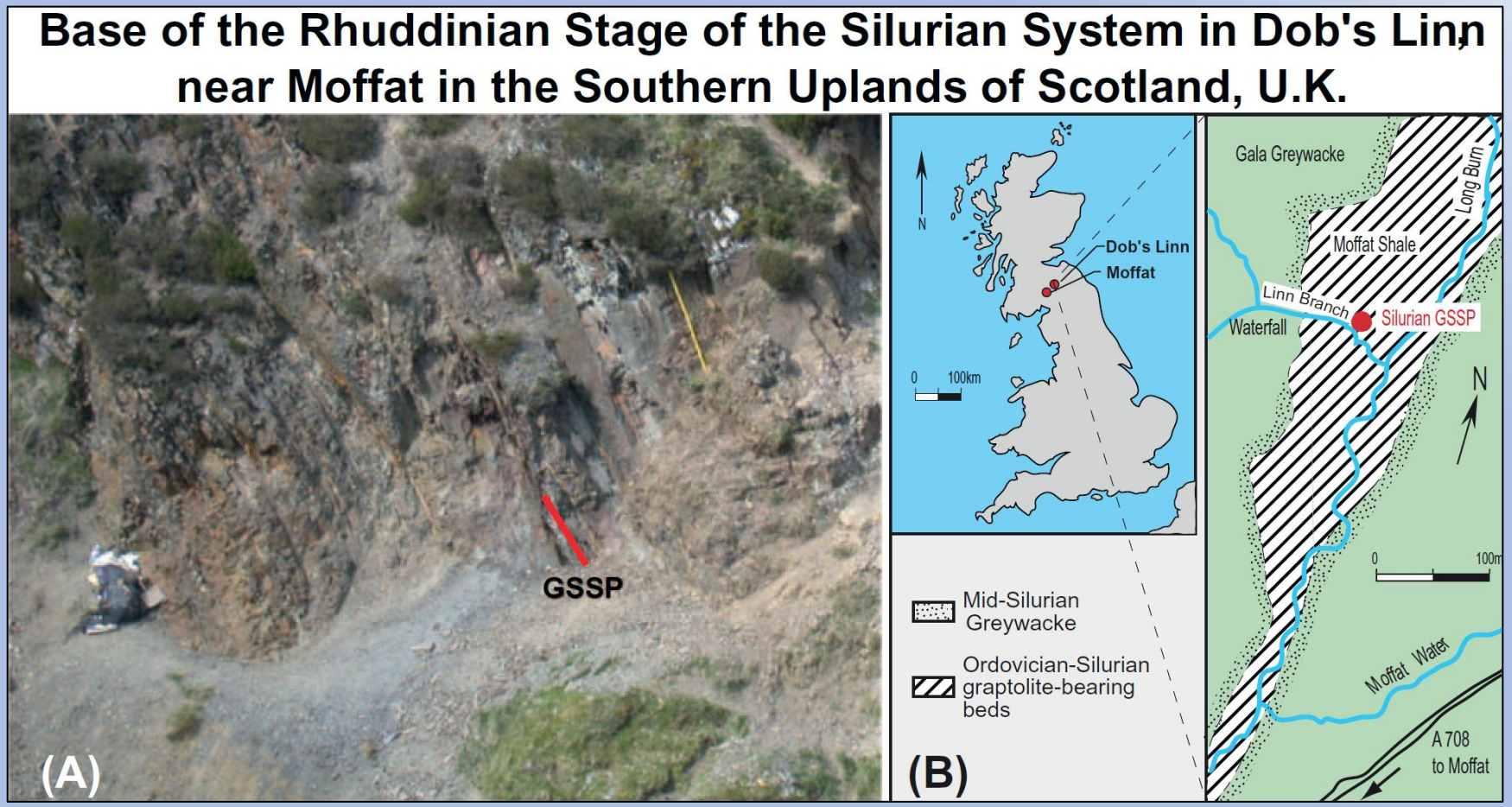
Stratigrafia

I graptoliti sono tra i fossili più importanti per la stratigrafia dell'Ordoviciano e del Siluriano



Limiti cronostratigrafici definiti dalla comparsa di graptoliti.

Stratigrafia

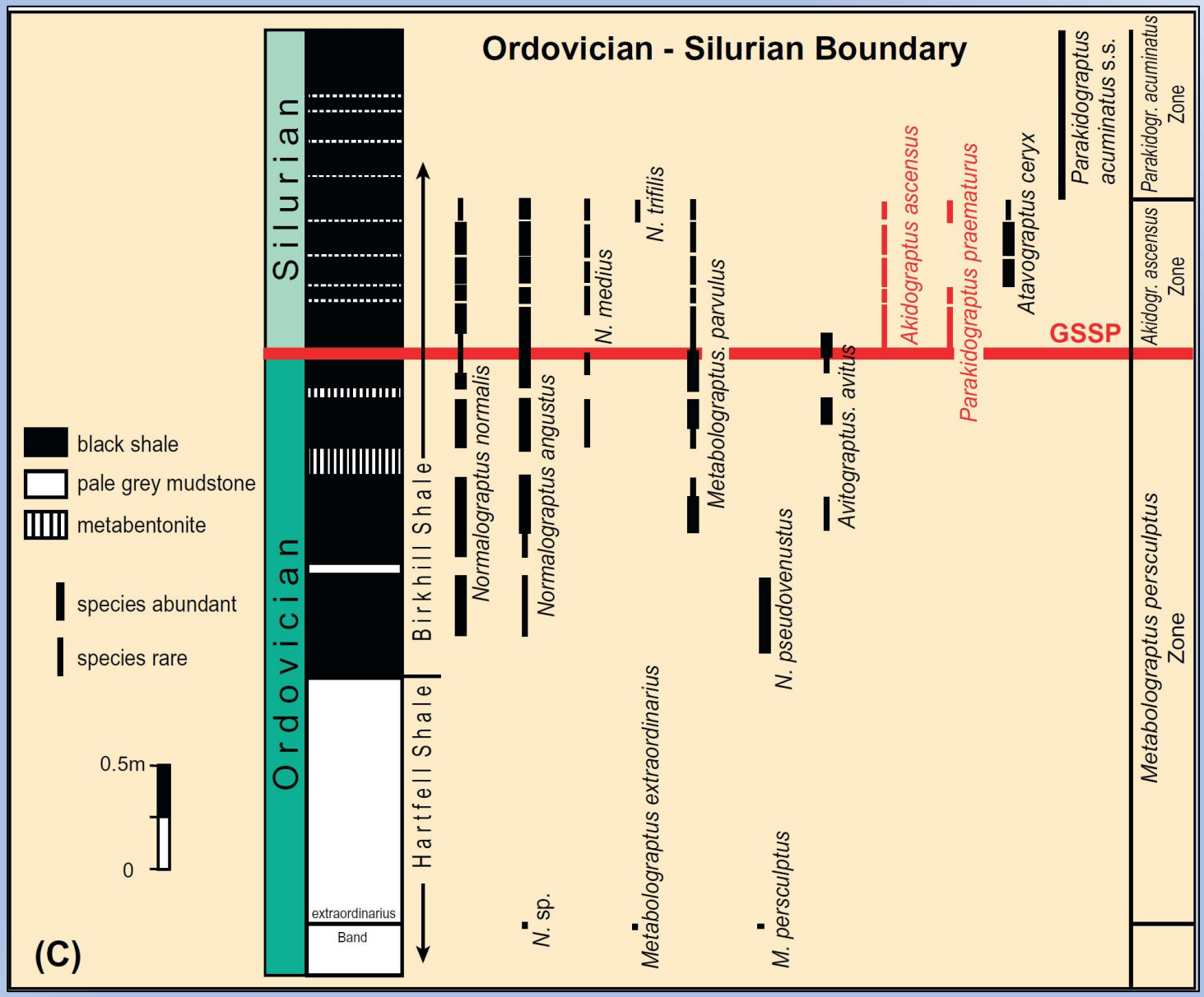


GSSP for the Base of the Silurian System (base of Rhuddanian Stage).

A) Photograph of the GSSP at Dob's Linn, Scotland. Yellow stick is 1 m in length. Strata are overturned.

B) Location map of the GSSP.

Stratigrafia



Stratigrafia

Ceremonia del “clavo dorado” de la base del estratotipo global del piso Telychiense del Sistema silúrico

Golden Spike Ceremony for the Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Telychian Stage, Silurian System









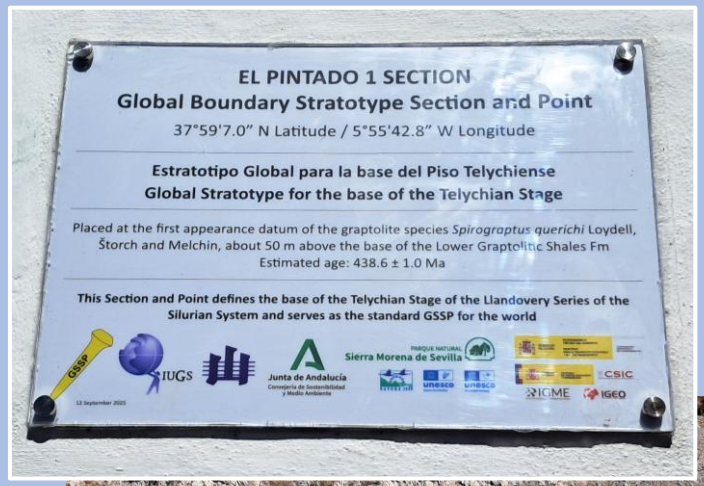
EL PINTADO 1 SECTION
Global Boundary Stratotype Section and Point
37°59'7.0” N Latitude / 5°55'42.8” W Longitude

Estratotipo Global para la base del Piso Telychiense
Global Stratotype for the base of the Telychian Stage

Placed at the first appearance datum of the graptolite species *Spirograptus guerichi* Loydell, Štorch and Melchin, about 50 m above the base of the Lower Graptolitic Shales Fm
Estimated age: 438.6 ± 1.0 Ma

This Section and Point defines the base of the Telychian Stage of the Llandovery Series of the Silurian System and serves as the standard GSSP for the world

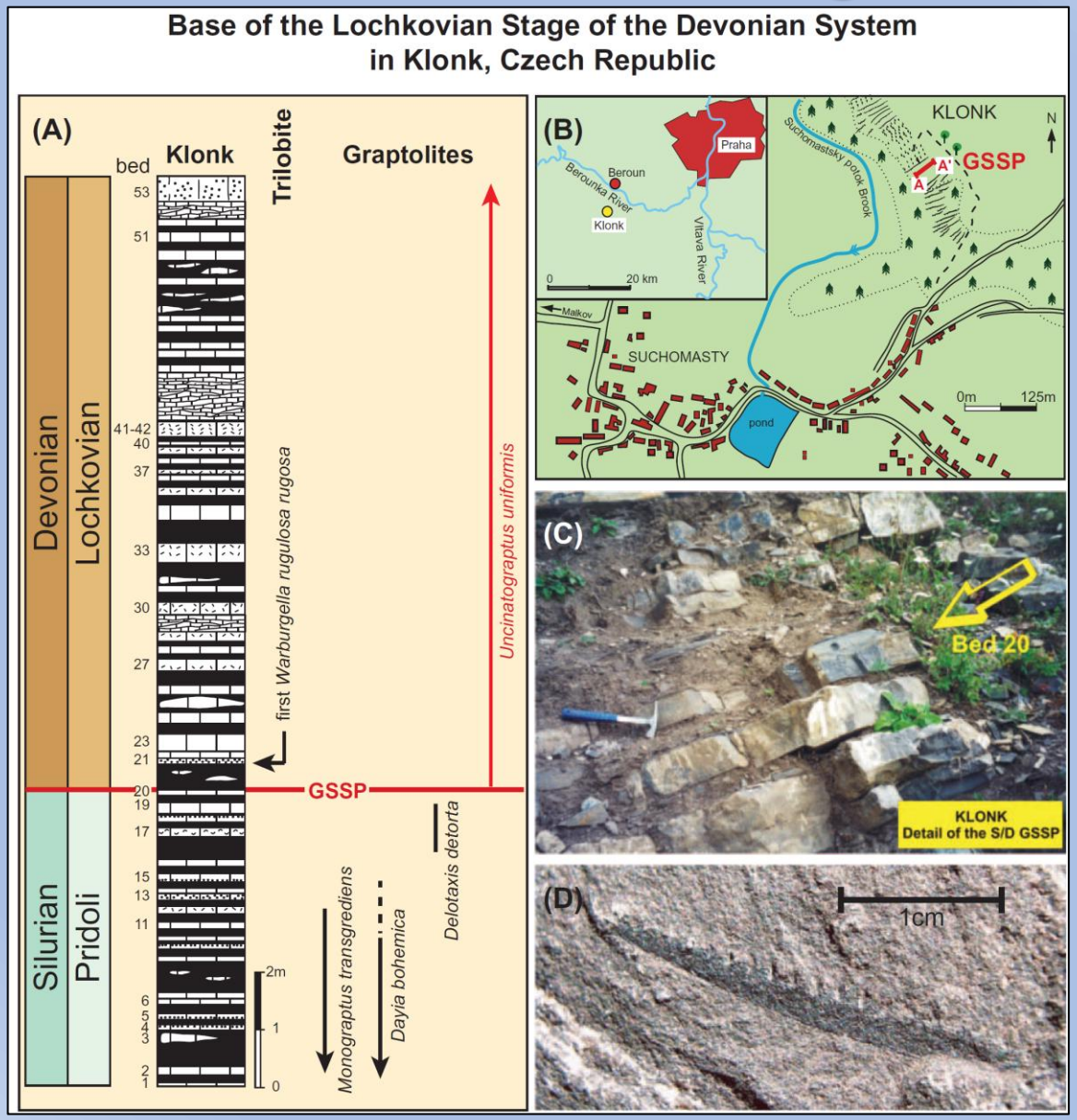
Stratigrafia







Stratigrafia



Basal Devonian (basal Lochkovian) GSSP at Klonk near Suchomasty, Barrandian Czech Republic.

A. Lithological log and ranges of important biostratigraphic markers in relation to the GSSP level;
B. geographic position of the GSSP;
C. photo of GSSP section, with the GSSP positioned within the upper part of Bed 20;
D. the basal Devonian index taxon, *Uncinatograptus uniformis*

In Italia

Biozonazioni del Siluriano della Sardegna

		GRAPTOLITES	CONODONTS	CHITINOZOANS
SILURIAN	PRIDOLI	transgrediens	Oul. el. detortus	U. urna
		bouceki		
		branikensis-lochkoviensis	O. eosteinhornensis *i.Z.*	
		parultimus-ultimus		
	LUDLOW – LUDFORDIAN	fragmentalis	O. crispa	A. cf. elongata
		kozlowskii	O. snajdri	
		inexpectatus	Pe. latialata	
		bohemicus		
		linearis-leintwardinensis	P. siluricus	
	LUDLOW – GORST.	chimaera	A. ploeckensis	
			O. e. hamata	
			K. v. variabilis *i.Z.*	
		nilssoni-colonus	K. crassa	C. pachycephala
	WENLOCK – HOMERIAN	ludensis-gerhardi	O. bohemica	
		praedeubeli-deubeli		
		parvus-nassa		
		lundgreni-testis		C. serpaglii
			O. s. sagitta	C. goniensis
	WENLOCK – SHEINWOODIAN	ramosus-ellesae	O. s. rhenana	C. subcyatha
		belophorus-rigidus		
		riccartonensis		
		murchisoni	K. ranuliformis *i.z.*	
		centrifugus	Pt. am. amorphognathoides	
	LLANDOVERY – TELYCHIAN	insectus		
		lapworthi		
		spiralis	Pt. celloni	
		"tullbergi"		
		griestonensis		
		turriculatus-crispus	P. tenuis - D. staurognathoides	C. emmastensis
		linnei		
	LLANDOVERY – AERONIAN	sedgwickii		
		leptotheca - convolutus		
		triangulatus-pectinatus		
	LLANDOVERY – RHUDDANIAN	cyphus	D. kentuckyiensis	
		vesiculosus		
		ascensus - acuminatus	O.? nathani	

Corradini, Ferretti & Storch, 2009