

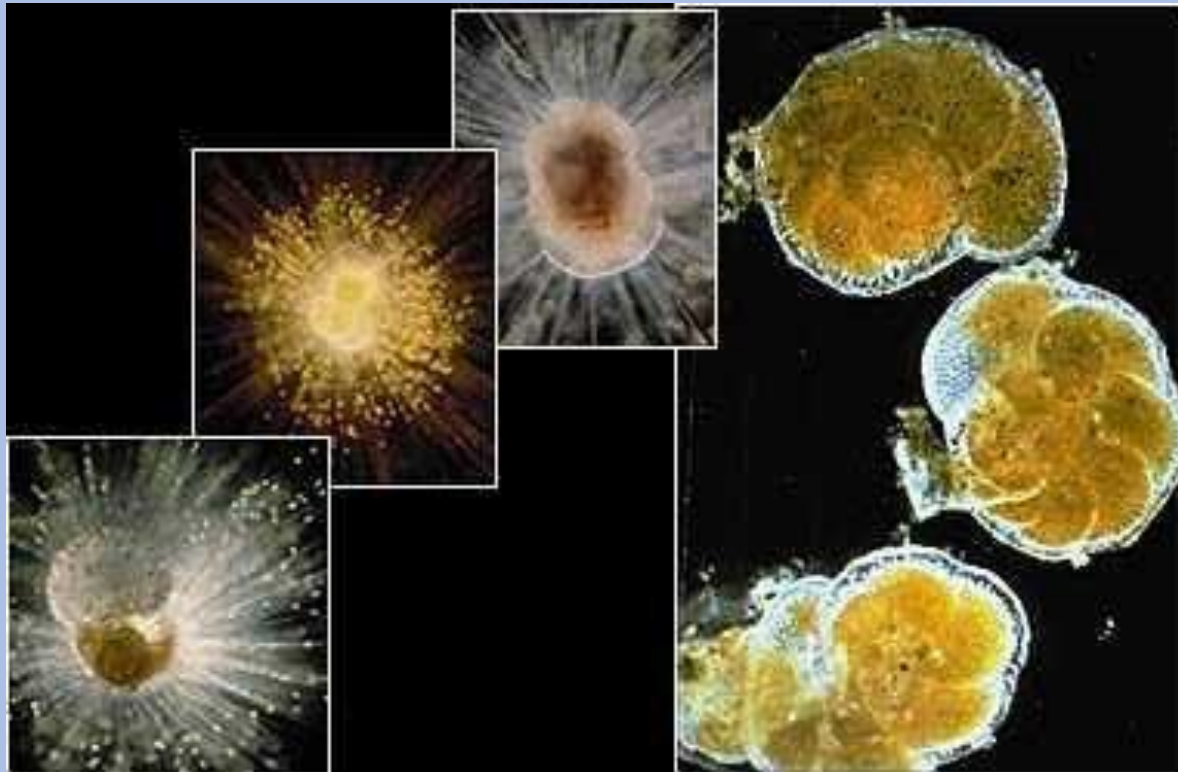
**FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA**

**Foraminiferi planktonici**

# Foraminiferi

I foraminiferi costituiscono un gruppo di organismi unicellulari eucarioti a guscio biomineralizzato che ha un ruolo primario per la datazione dei corpi sedimentari e per definire l'ambiente deposizionale.

Presenti dal Cambriano in tutti gli ambienti marini.

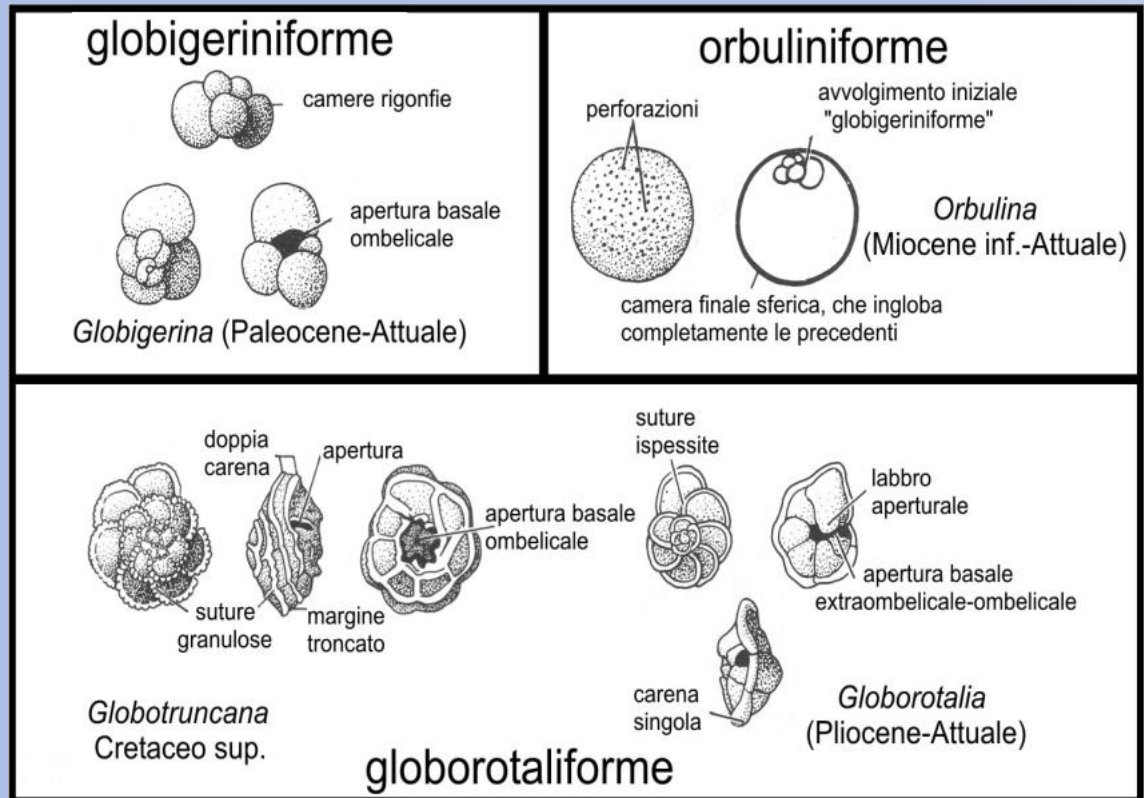


# Foraminiferi planktonici

I foraminiferi planctonici sono protozoi marini, unicellulari eucarioti con conchiglie calcaree suddivise in camere, che mostrano un'elevata diversità e adattabilità e hanno subito una evoluzione significativa dalla loro prima comparsa avvenuta nel Giurassico.

La filogenesi molecolare indica che sono polifletici, derivati più volte da diversi antenati bentonici.

In base alla morfologia del guscio si distinguono tre grandi gruppi.

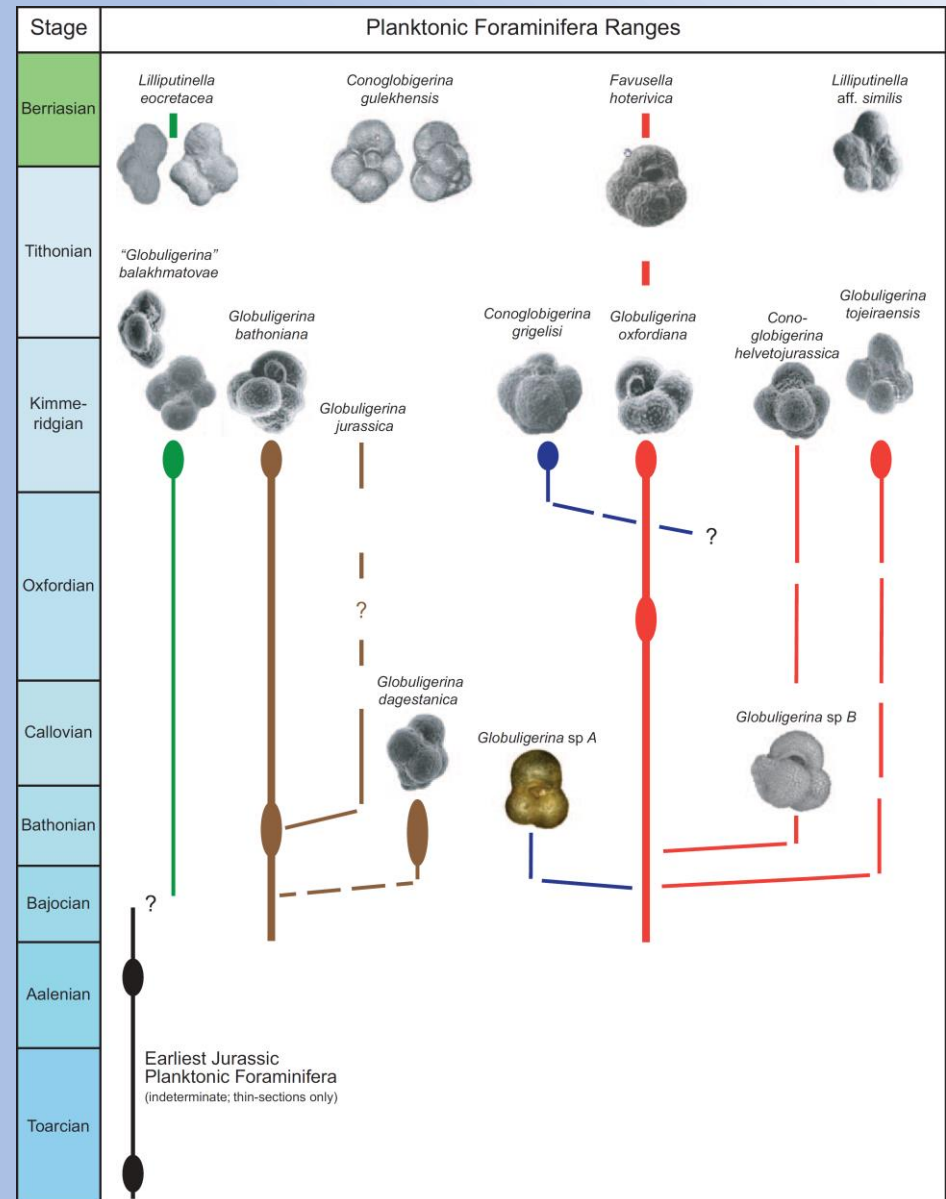


# Foraminiferi planktonici

A causa dei loro cambiamenti evolutivi relativamente rapidi, abbondanza e diversità tassonomica nei sedimenti marini, i foraminiferi planctonici sono stati ampiamente utilizzati in biostratigrafia e sono considerati uno dei più importanti gruppi di microfossili per la comprensione della Paleocceanografia del Mesozoico e Cenozoica.

# Storia evolutiva

I foraminiferi planctonici sono comparsi nel Giurassico Inferiore, ma per ragioni ancora poco chiare, hanno avuto una significativa proliferazione di specie e diffusione geografica a partire dal Cretaceo medio.



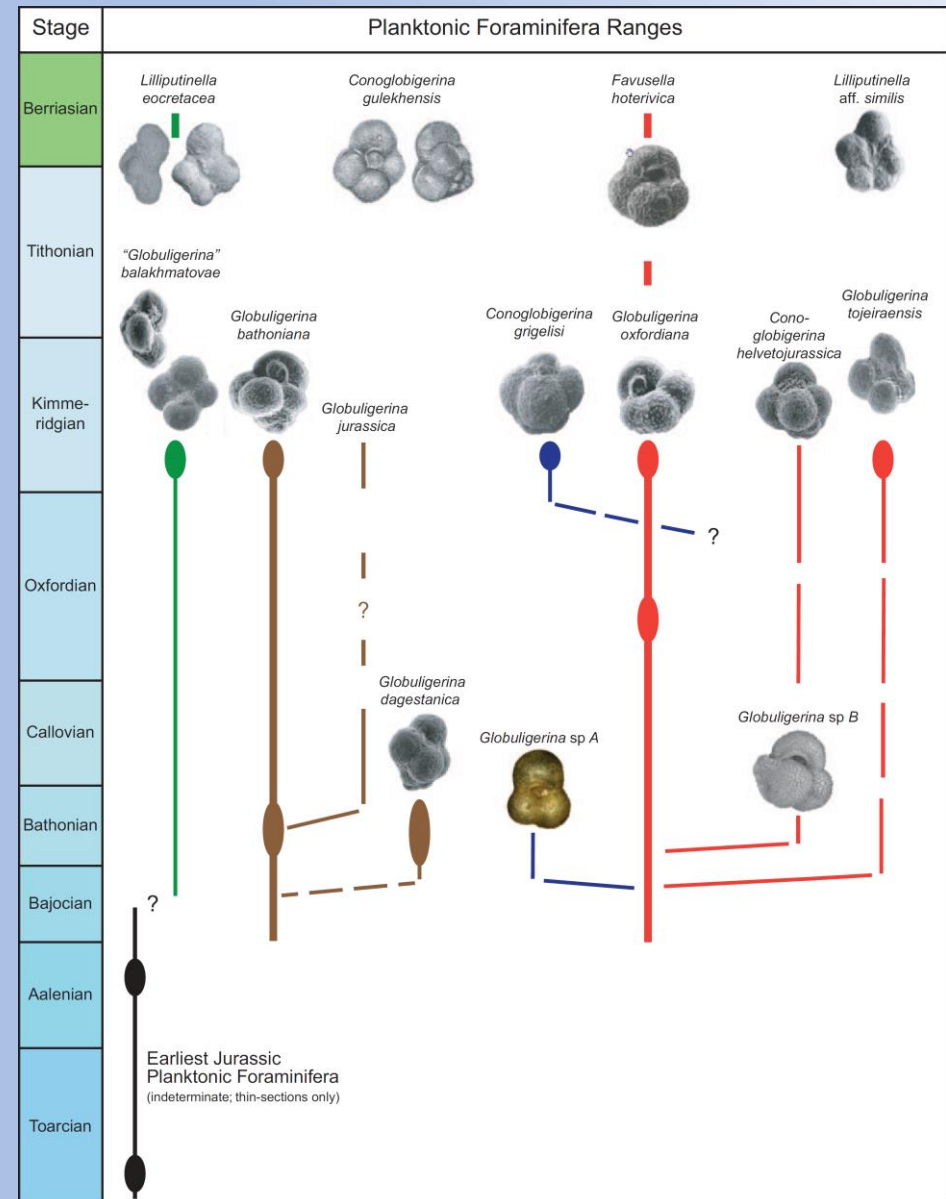
# Storia evolutiva

## GIURASSICO

In tutto il Giurassico sono noti solo solo due generi con conchiglia trocospirale (*Conoglobigerina* e *Globuligerina*) e complessivamente meno di 10 specie.

Il Titoniano sembra essere un collo di bottiglia per i foraminiferi planktonici, con una scarsa documentazione e una virtuale estinzione dei taxa.

La specie giurassica *Globuligerina oxfordiana* si è probabilmente evoluta nella specie cretacea *Favusella hoterivica*.

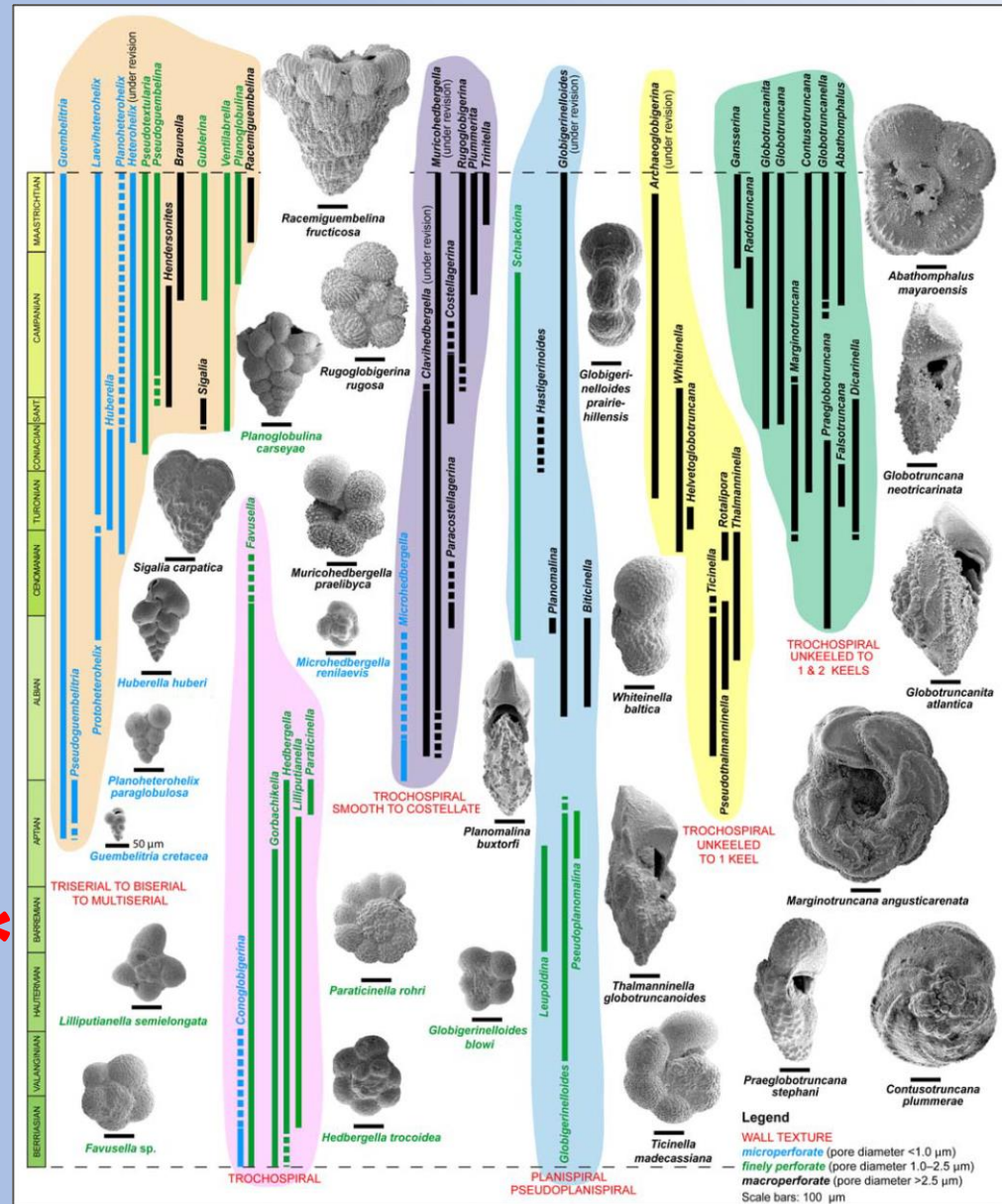


# Storia evolutiva

## CRETACEO

Fino al **Barremiano** la documentazione stratigrafica e geografica dei foraminiferi planktonici rimane scarsa.

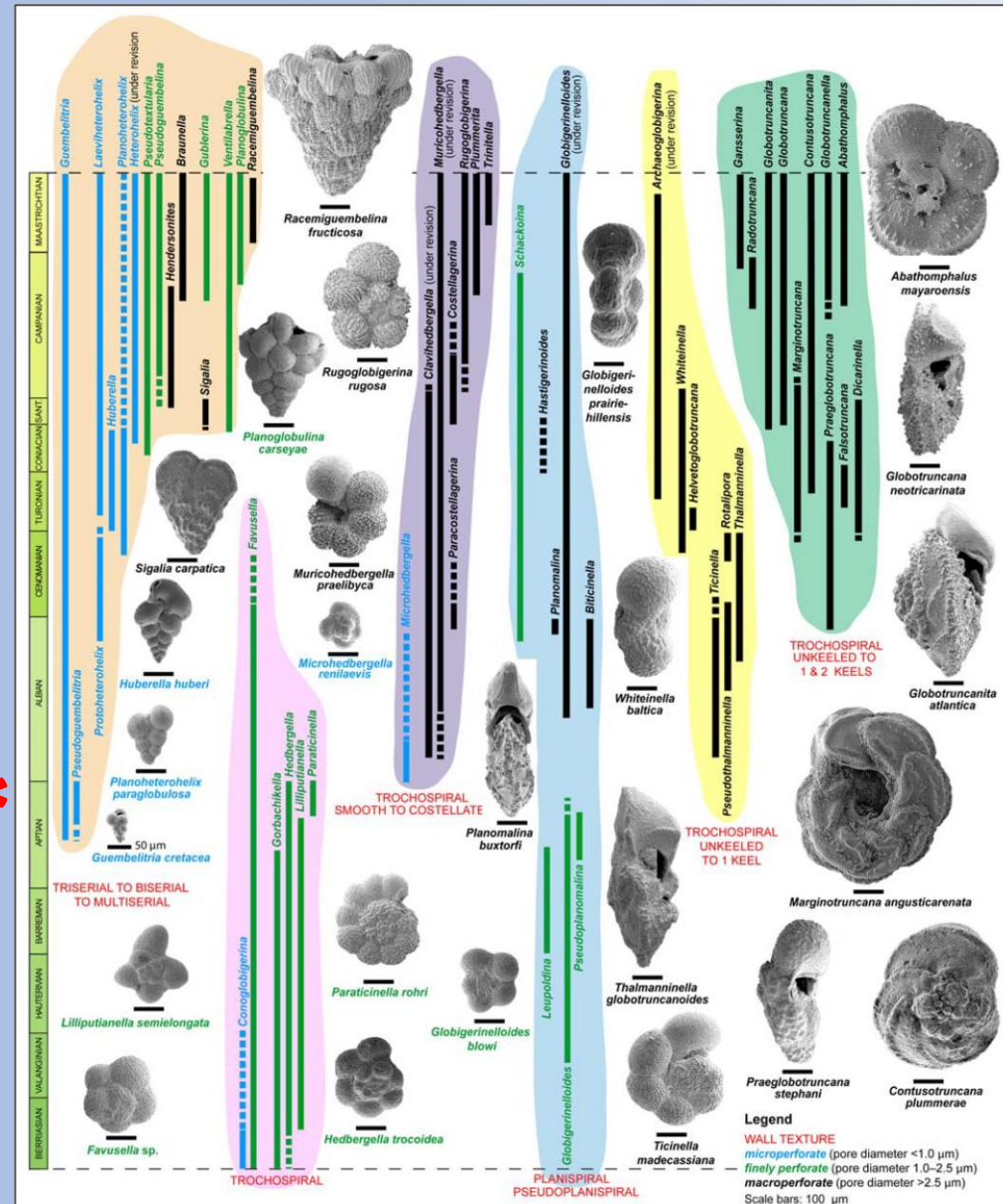
Un progressivo aumento dell'abbondanza e del numero di specie si osserva dalla metà del Barremiano all'**Aptiano** inferiore.



# Storia evolutiva

## CRETACEO

Il turnover dei foraminiferi planctonici al limite Aptiano-Albiano è l'evento più drammatico nella storia evolutiva del Cretaceo. Coincide con l'estinzione della maggior parte dei gruppi aptiani (*Hedbergella*, *Paraticinella*, *Pseudoguembelitra*) e con la comparsa di esemplari globigeriniformi microforati di piccole dimensioni all'inizio dell' Albiano. \*

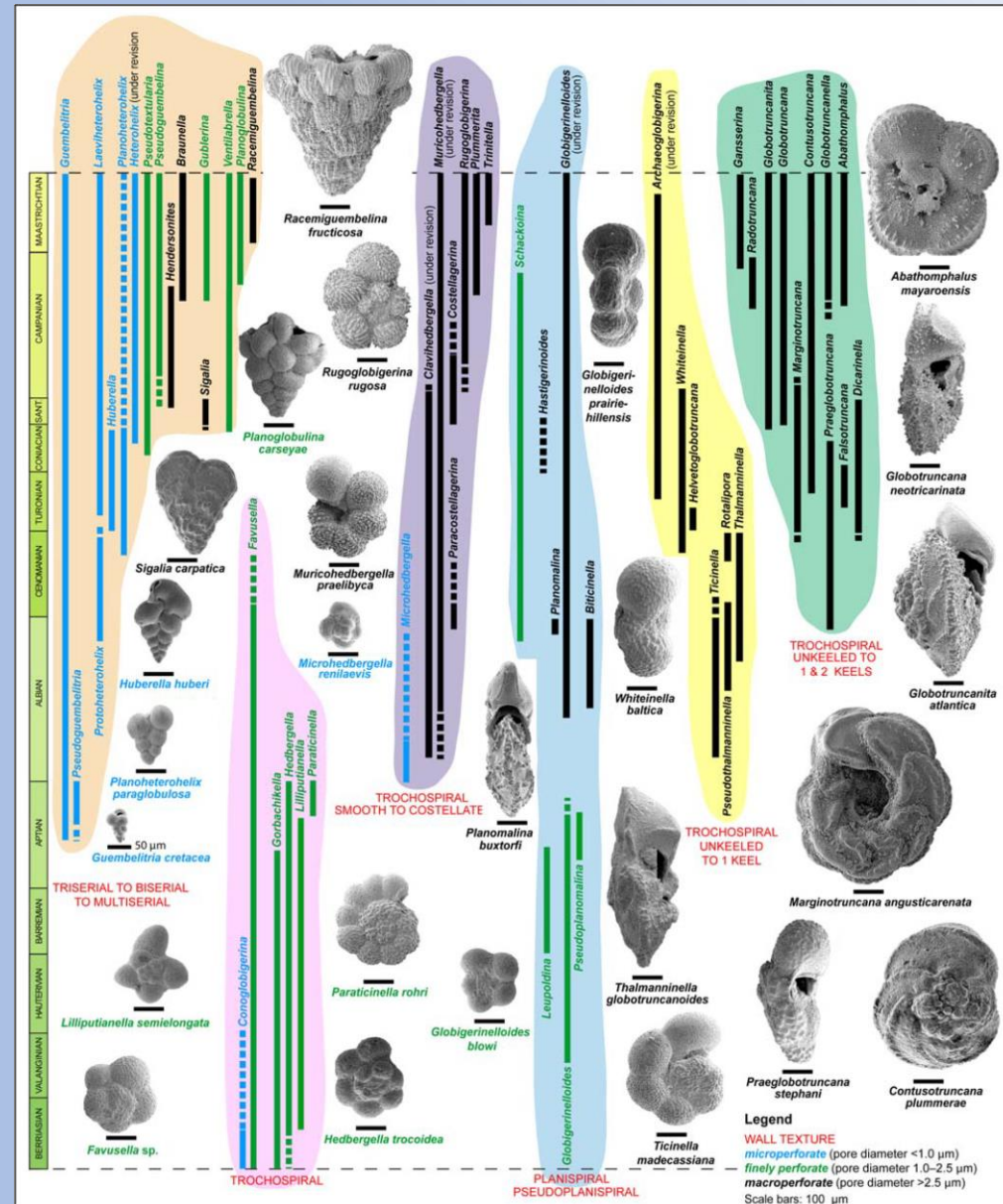




# Storia evolutiva

## CRETACEO

A partire dall'Aptiano superiore si registra un progressivo aumento nel numero di specie e nella complessità strutturale dei foraminiferi planktonici, che si protrae fino alla fine del Cretaceo, anche se si registrano fasi di stasi e turnover. L'evento di estinzione di massa al limite K/T distrugge quasi tutte le specie di foraminiferi planctonici.

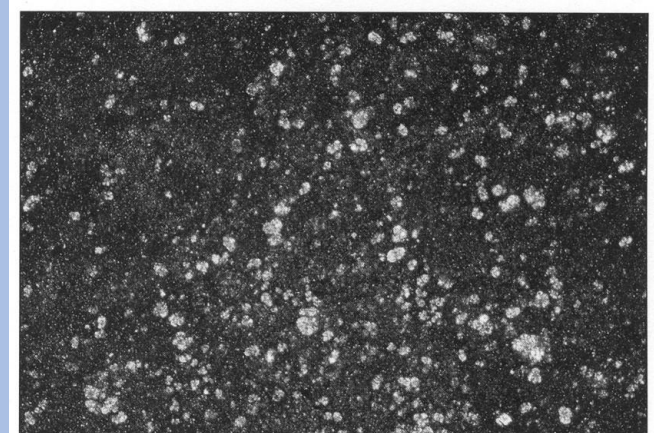
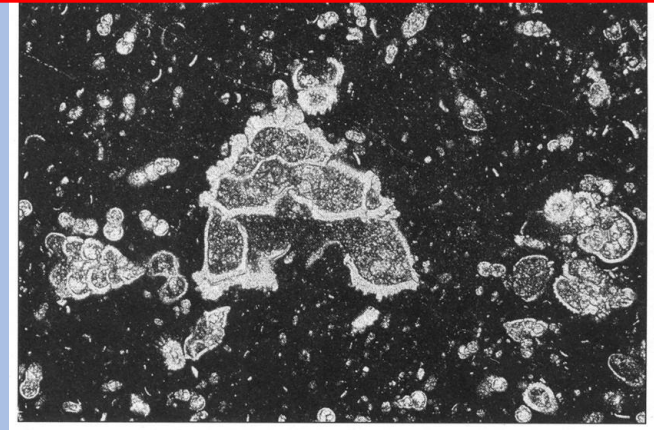


# Storia evolutiva

## LIMITE K/T

L'evento di estinzione di massa al limite K/T distrugge quasi tutte le specie di foraminiferi planctonici. Sopravvivono solo poche specie di piccole dimensioni e morfologie semplici.

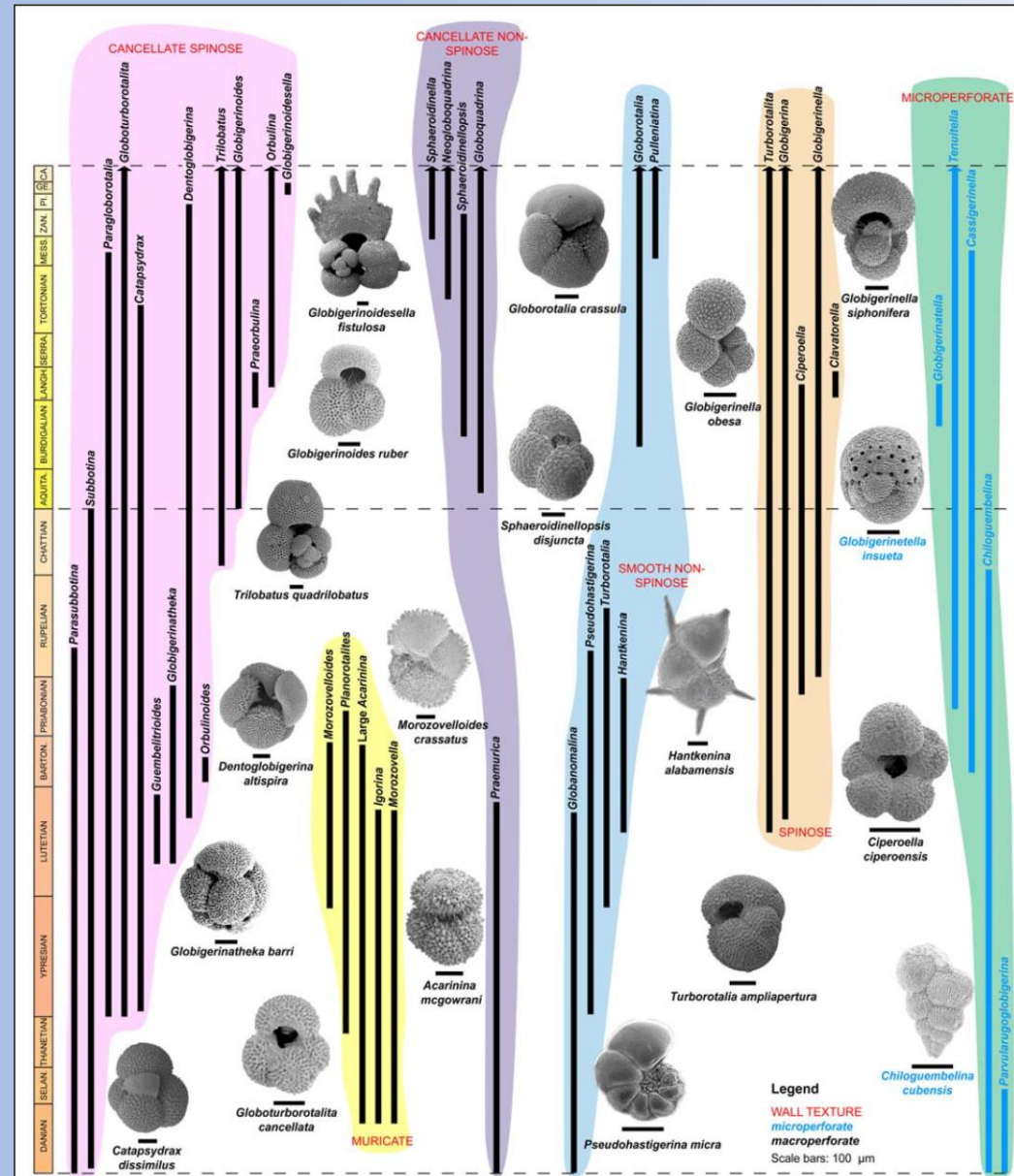
L'ornamentazione nella parte inferiore e il margine periferico con doppia chiglia sono caratteristiche morfologiche che non sono mai state osservate di nuovo nella storia evolutiva dei foraminiferi planctonici e sono assenti nelle specie esistenti.

**T****K**

# Storia evolutiva

## CENOZOICO

I foraminiferi planctonici forniscono un ottimo mezzo per studiare la macroevoluzione attraverso il Cenozoico. Sebbene i nomi generici siano cambiati negli ultimi 60 anni, le zonazioni biostratigrafiche sono rimaste in gran parte costanti, con molti dei marker biostratigrafici definiti a metà del secolo scorso ancora utilizzati nelle zonazioni attuali.



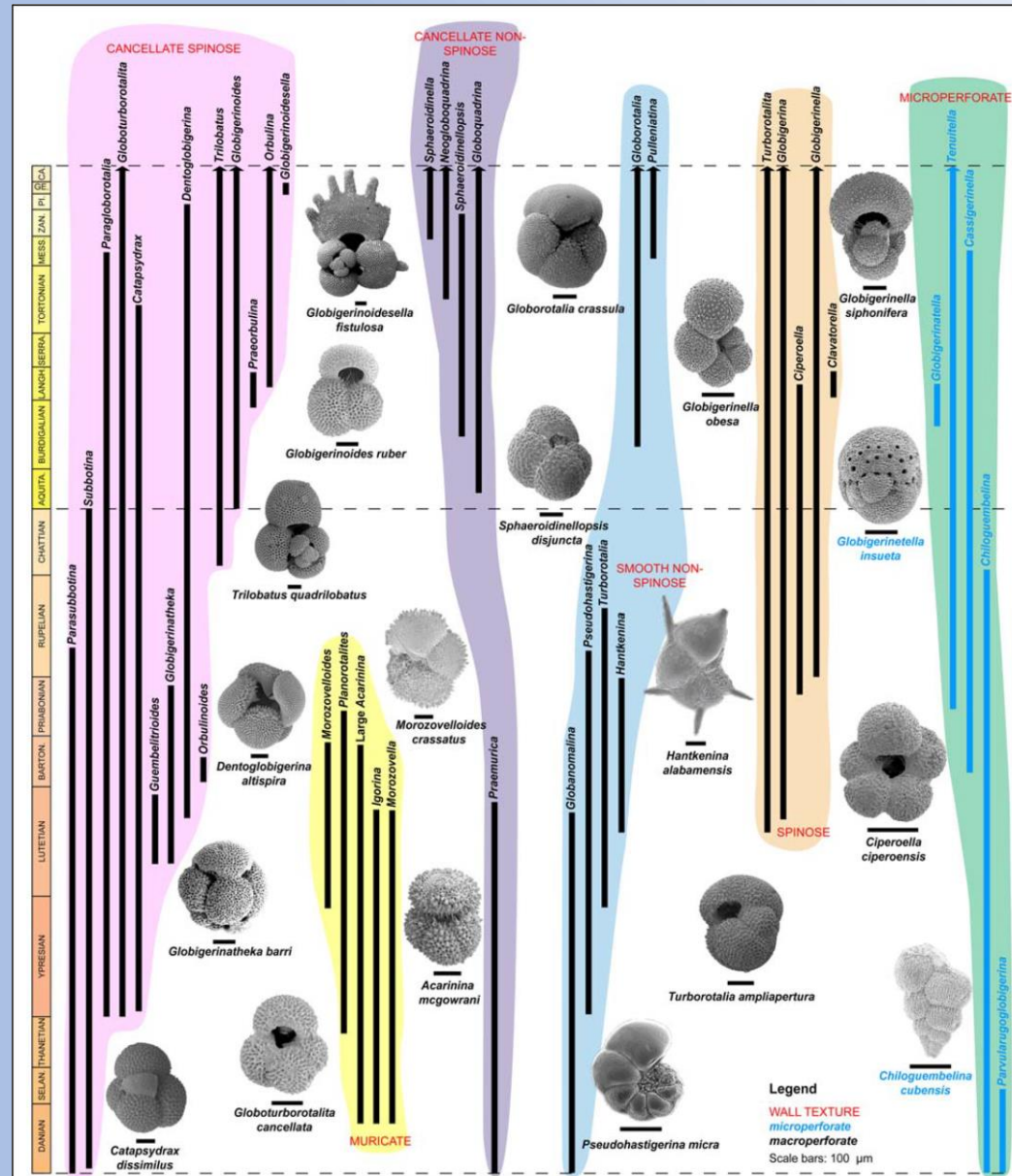
# Storia evolutiva

## CENOZOICO

Tutti foraminiferi planctonici del Cenozoico si sono evoluti dalle tre specie che sono sopravvissute al K/T e si sono diversificati rapidamente.

Una forte radiazione si verificò all'inizio dell'Eocene, con la comparsa di forme ornamentate.

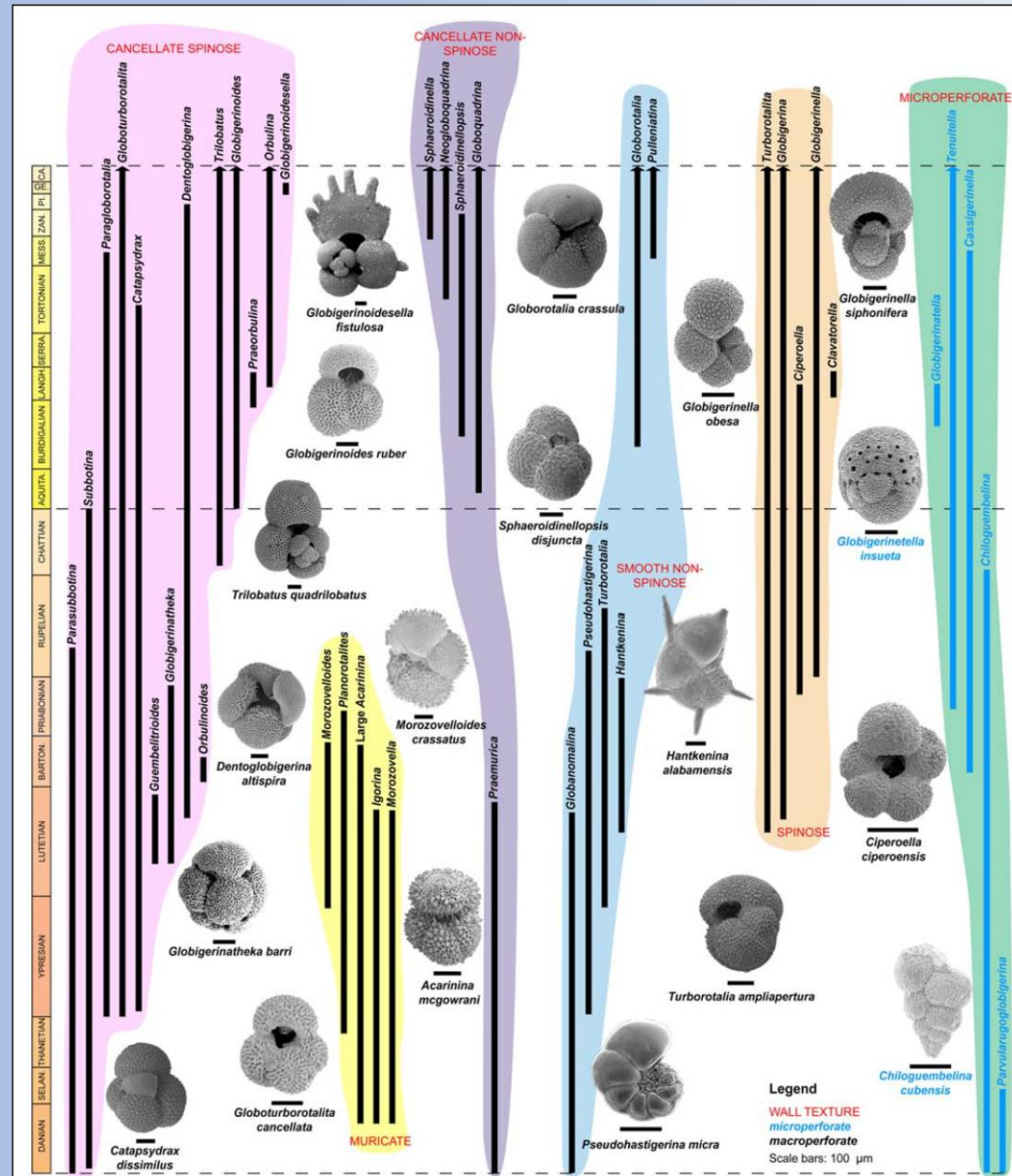
Il raffreddamento globale al limite Eocene/Oligocene provocò una significativa estinzione di specie e rimasero solo forme semplici.



# Storia evolutiva

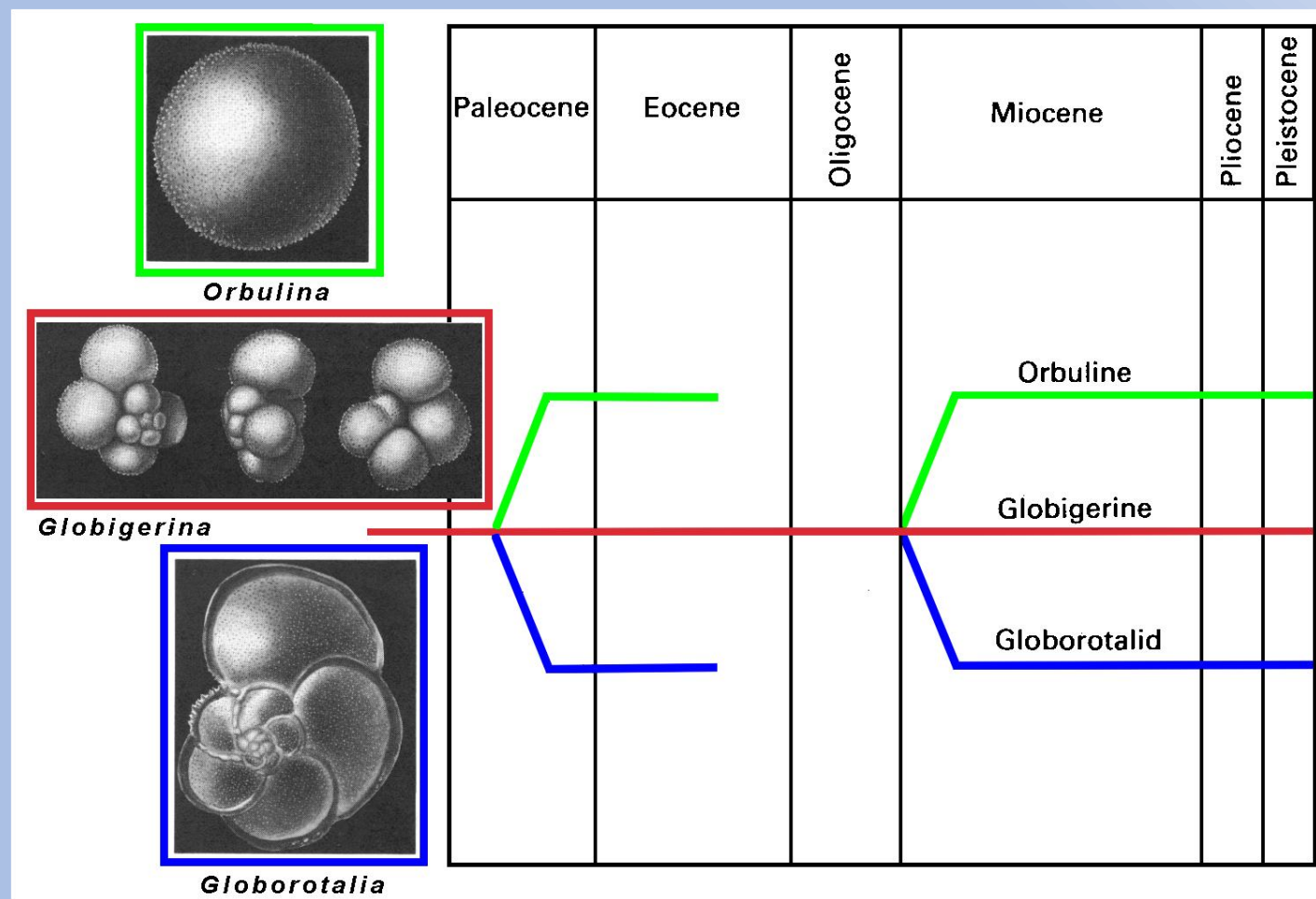
## CENOZOICO

Nel Miocene si verificò una nuova importante radiazione.  
A partire dalla base del Pliocene sono presenti tutti i generi attuali.



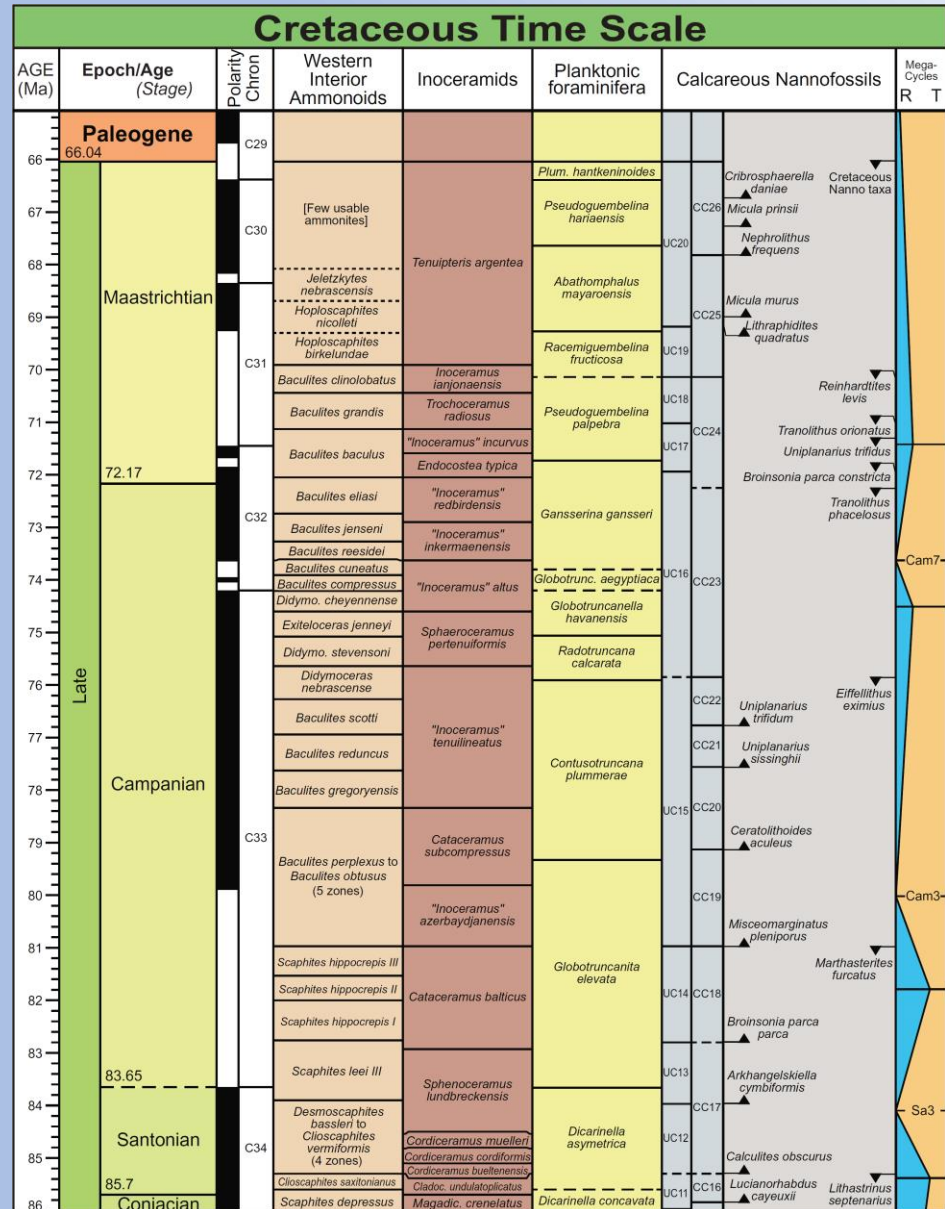
# Storia evolutiva

## CENOZOICO



# Biostratigrafia

Schemi di biozonazione basati sui foraminiferi planktonici sono ampiamente utilizzati dal Cretaceo medio in poi.



# Cronostratigrafia

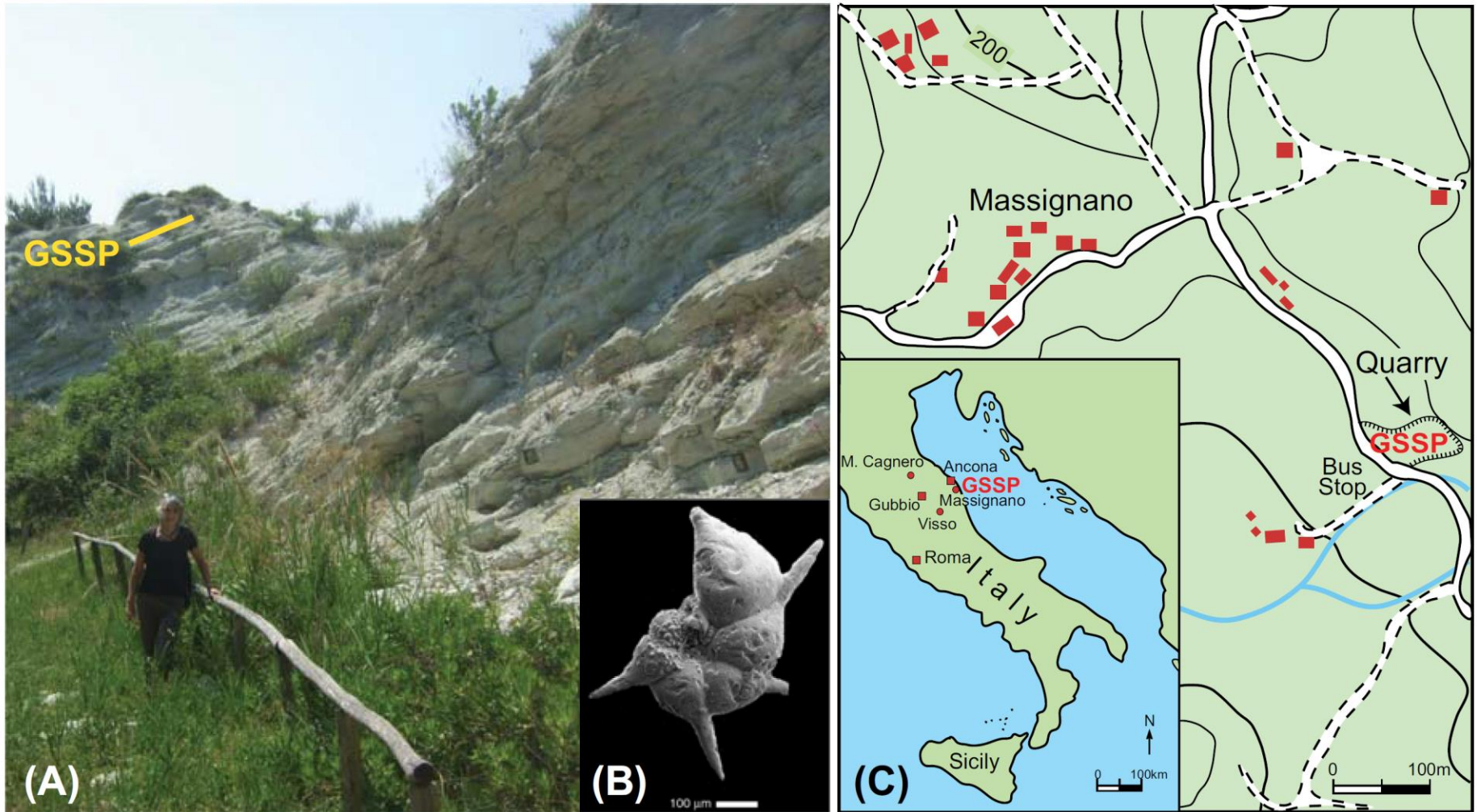
Quaternary	Holocene	U/L	Meghalayan	← Climatic - '4.2 ka BP climatic cooling event'
		M	Northgrippian	← Climatic - '8.2 ka BP climatic cooling event'
		L/E	Greenlandian	← Climatic - End of the Younger Dryas cold spell
	Pleistocene	Upper		← (Terentian) TBD - Climatic - base of the Eemian interglacial stage
Middle			← (Ionian) TBD - Magnetic - Brunhes/Matuyama reversal	
Calabrian			← Magnetic - ~15 kyr after end of Olduvai (C2n) normal polarity chron	
Gelasian			← Magnetic - Matuyama/Gauss boundary (C2r/C2An)	
Neogene	Pliocene		Piacenzian	← Magnetic - Gauss/Gilbert (C2An/C2Ar) magnetic reversal
			Zanclean	← Magnetic - base of the Thvera magnetic event (C3n.4n)
	Miocene		Messinian	← <i>Globorotalia miotumida</i> , <i>Amaurolithus delicatus</i>
			Tortonian	← last common occurrence <i>Discoaster kugleri</i>
			Serravallian	← Oxygen-isotopic event (global cooling episode) Mi3b
			Langhian	← approx <i>Praeorbulina glomerosa</i>
			Burdigalian	← approx <i>Globigerinoides altiaperturus</i>
			Aquitanian	← Magnetic - base of Chron C6Cn.2n, <i>Paragloborotalia kugleri</i>
Paleogene	Oligocene		Chattian	← base of foram Zone Pb
			Rupelian	← LAD <i>Hantkenina</i> and <i>Cribrohantkenina</i>
	Eocene		Priabonian	← approx Foraminiferi e Nannoplankton
			Bartonian	← <i>Nummulites prestwichianus</i> , <i>Rhombodinium draco</i>
			Lutetian	← LO <i>Blackites inflatus</i> (CP12a/b boundary); Magnetic - middle of Chron C21r
			Ypresian	← Carbon Isotope Excursion base
	Paleocene		Thanetian	← Magnetic - Base of Chron C26n
			Selandian	← 2nd radiation of <i>Fasciculitus</i> group + sea level fall
		Danian	← Iridium geochemical anomaly + mass extinction	

**DINOFLLAGELLATI NANNOPLANKTON FORAMINIFERI FISICO o CHIMICO**



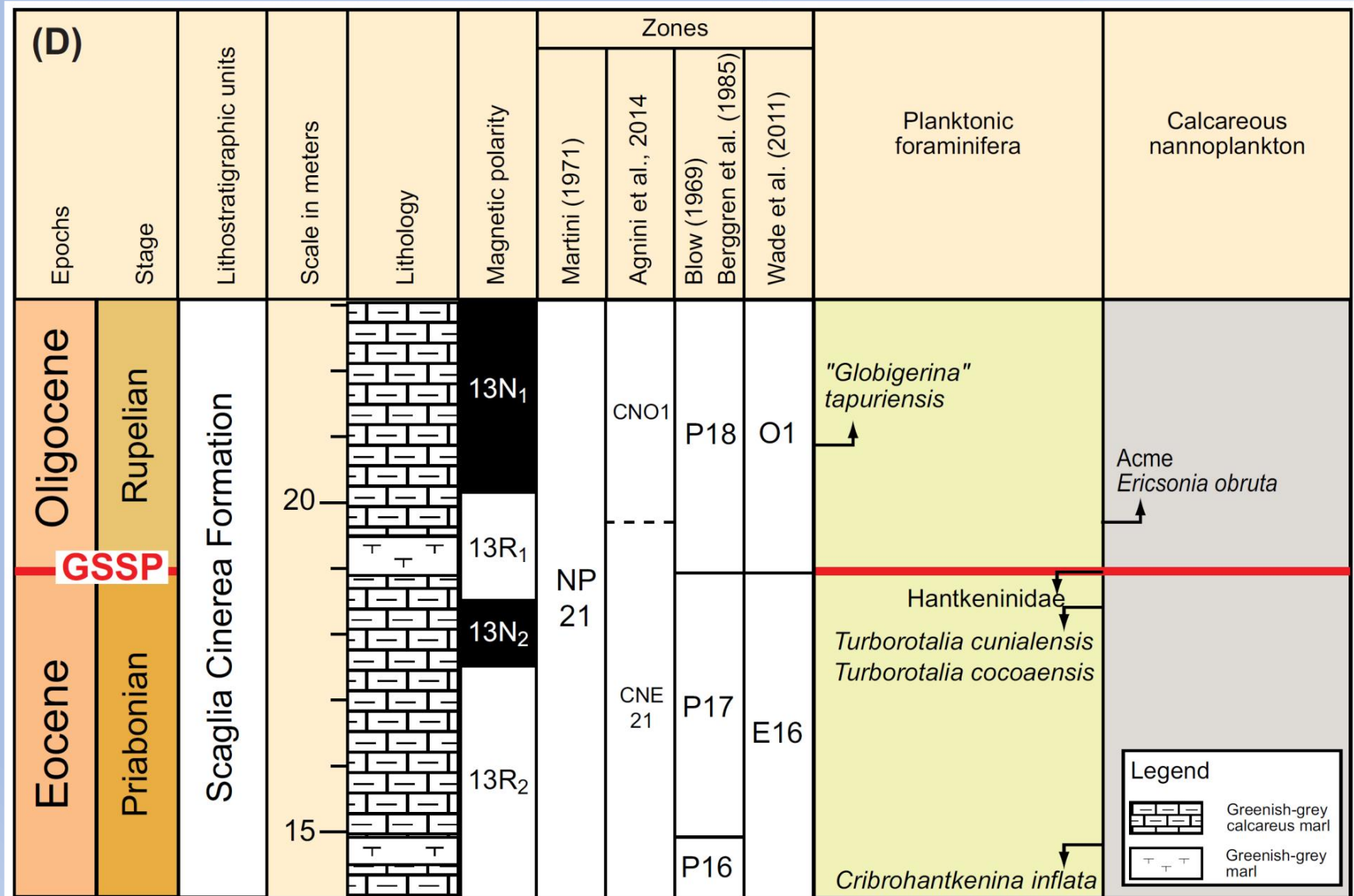
# Cronostratigrafia

## Base of the Rupelian Stage at Massignano, Italy.



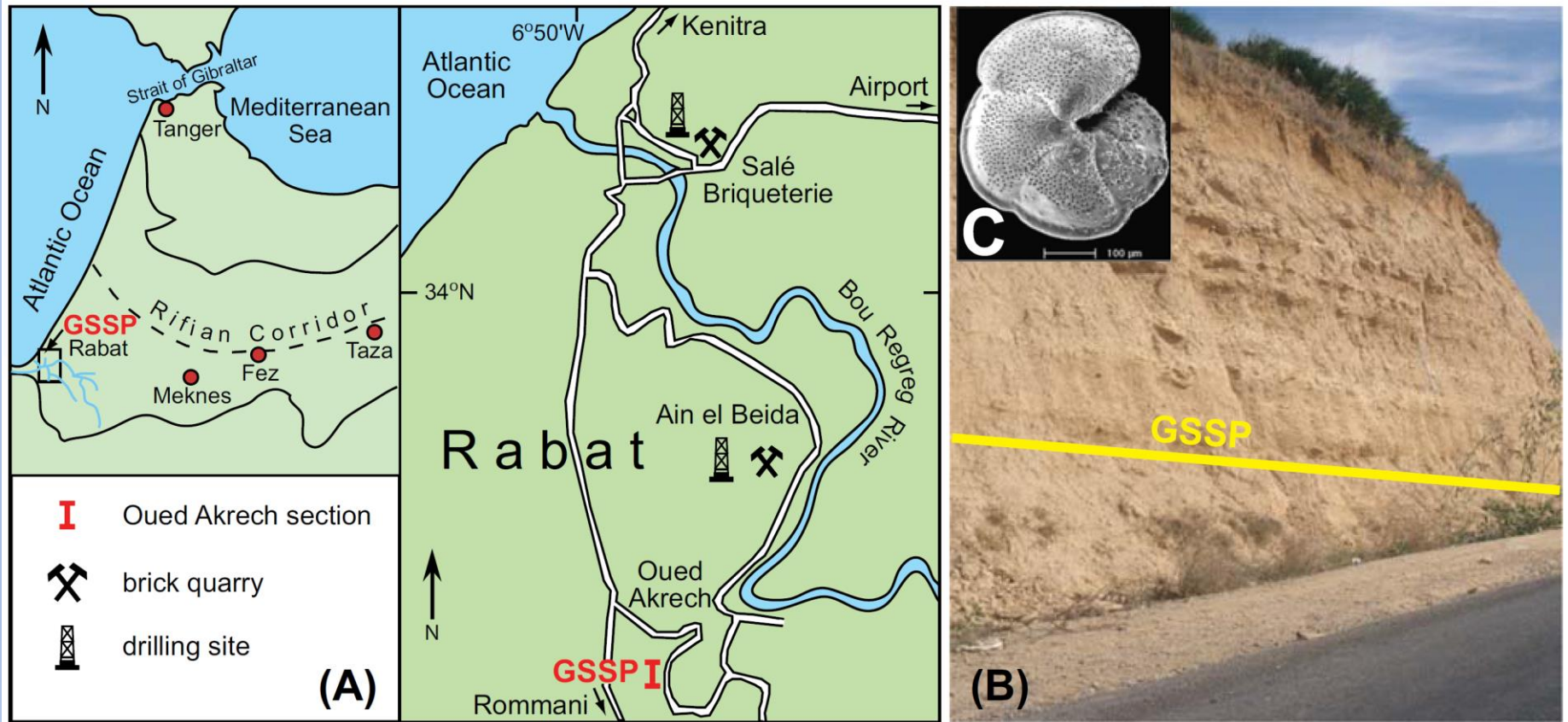
A. Vista della sezione. B. *Hantkenina alabamensis*. C. Ubicazione

# Cronostratigrafia



# Cronostratigrafia

## Base of the Messinian Stage of the Miocene Series of the Neogene System at Oued Akrech, Morocco



A. Ubicazione. B. *Globorotalia miotumida*. C. Vista della sezione.

# Cronostratigrafia

