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

FOSSILI UTILI IN BIOSTRATIGRAFIA

Ammonoidi

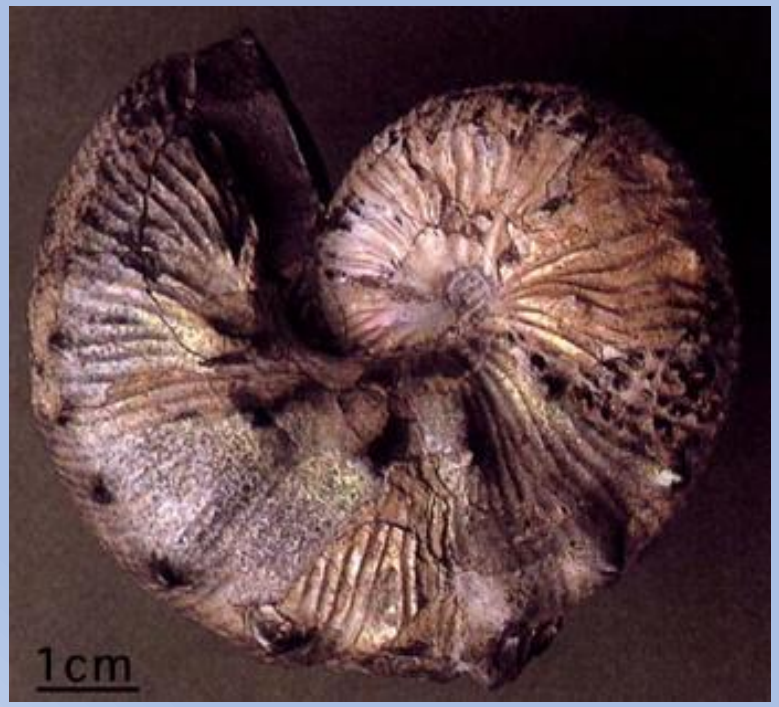
Ammonoidi

Gli ammonoidea sono cefalopodi che forniscono un'eccezionale dettaglio biostratigrafico ad alta risoluzione dal Devoniano Medio al Cretaceo.



Cefalopodi

I Cefalopodi sono Molluschi, adattati essenzialmente ad una vita natante; sono un gruppo estremamente specializzato e sono dotati di un'efficienza e di una complessità strutturale superiore a qualsiasi altro gruppo di invertebrati.
Possono avere una conchiglia esterna suddivisa in camere da pareti, detti setti.

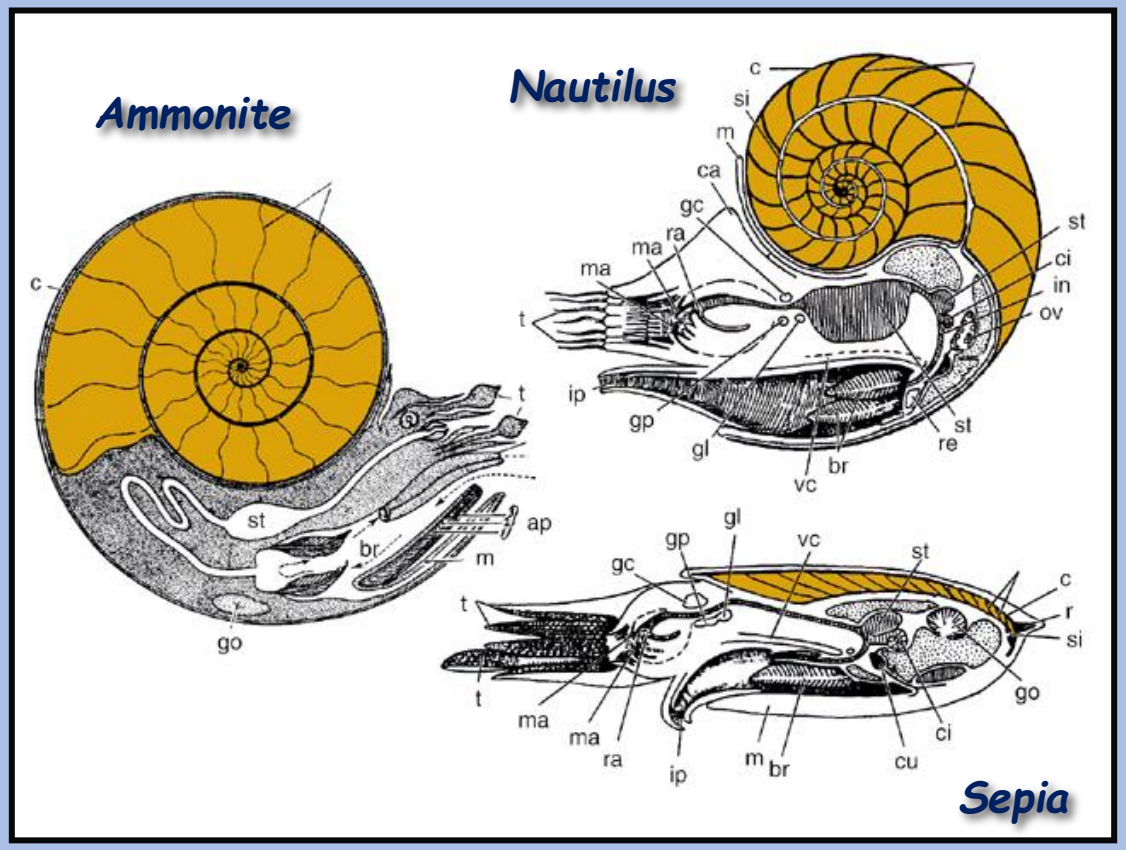




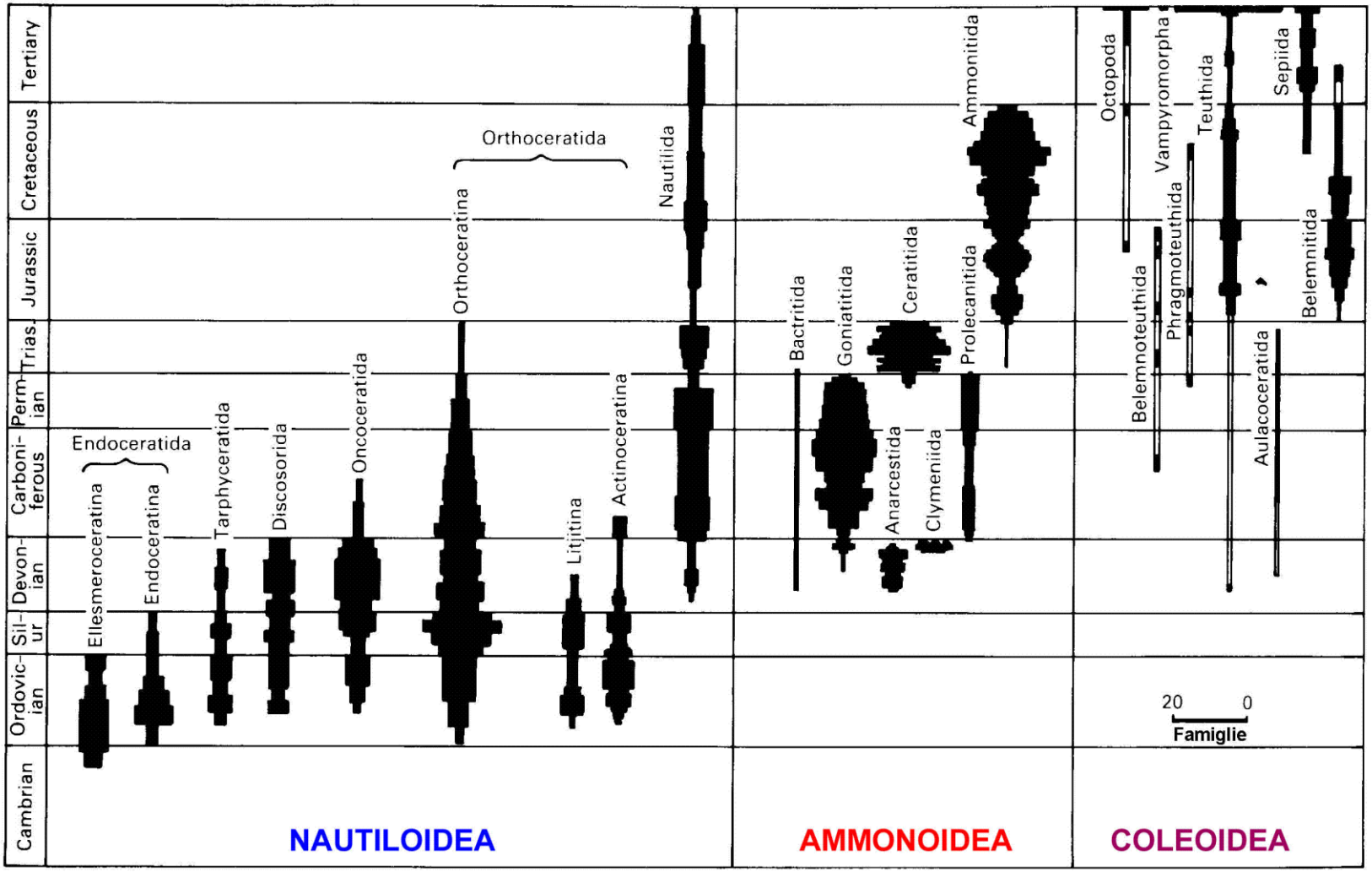


Cefalopodi

I Cefalopodi sono Molluschi, adattati essenzialmente ad una vita natante; sono un gruppo estremamente specializzato e sono dotati di un'efficienza e di una complessità strutturale superiore a qualsiasi altro gruppo di invertebrati.
Possono avere una conchiglia esterna suddivisa in camere da pareti, detti setti.



Cefalopodi

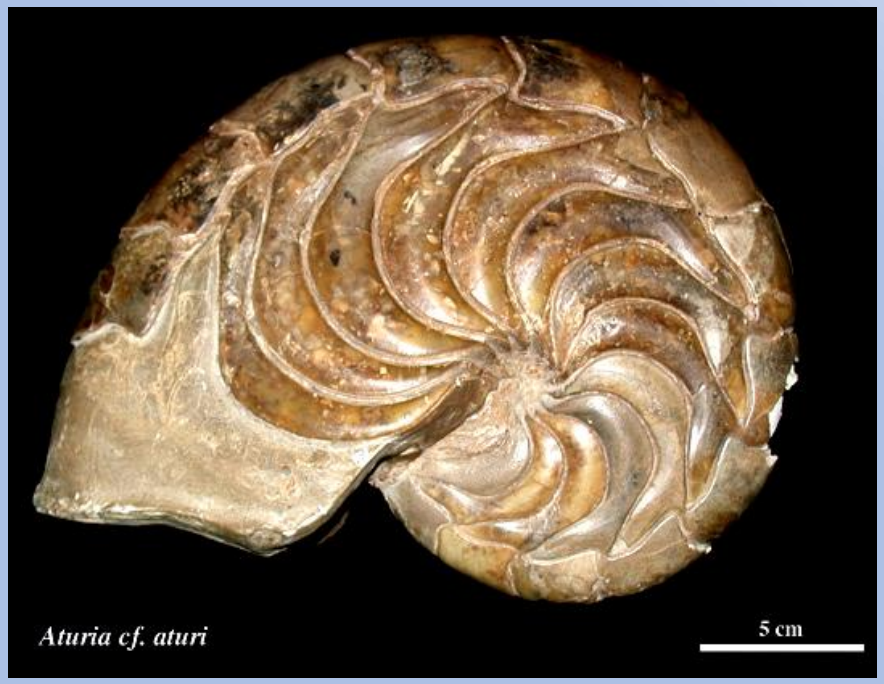


Distribuzione e abbondanza delle 3 sottoclassi (modified from Dzik 1984 and House 1987)

Cefalopodi

La linea di sutura è l'intersezione dei setti con la conchiglia.
E' un importante carattere diagnostico utilizzato nella classificazione.





Cefalopodi

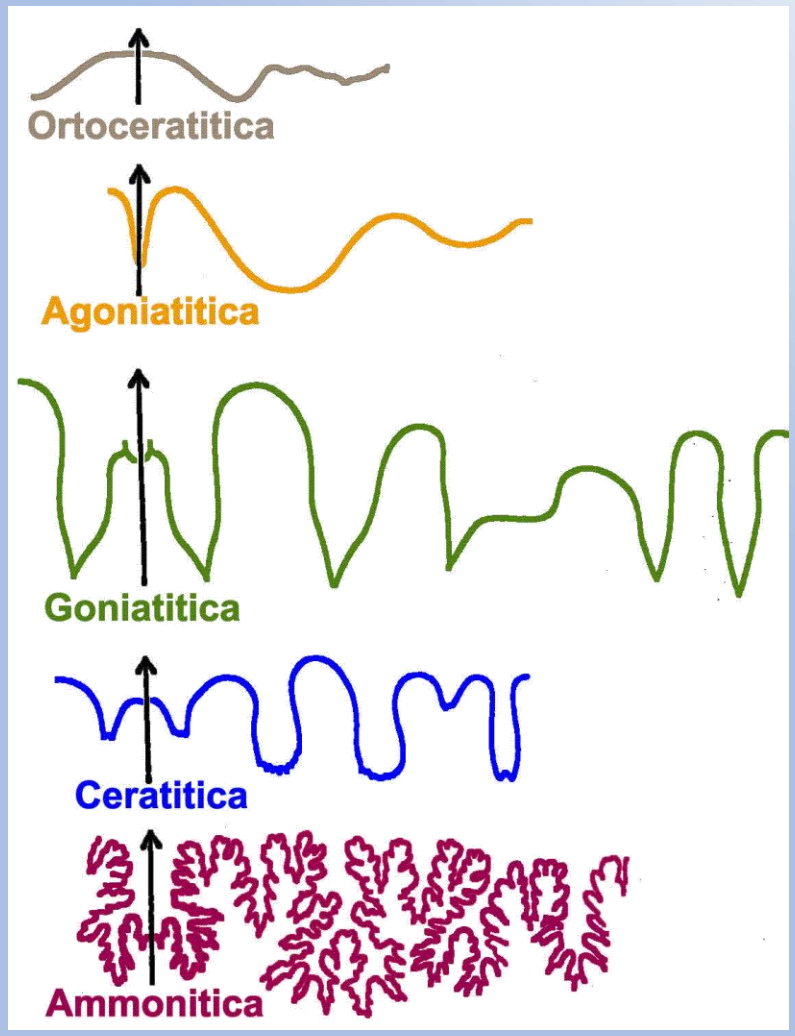
1) Sutura ortoceratitica: non vi sono veri e propri lobi e selle, ma al massimo ampie ondulazioni dolcemente arrotondate.

2) Sutura agoniatitica: pochi lobi e selle semplici; sempre presenti uno stretto lobo ventrale ed un ampio lobo laterale; talvolta anche lobi e selle addizionali. Tipica del Devoniano Inf. e Medio.

3) Sutura goniatitica: otto lobi strettamente arrotondati o appuntiti; quello ventrale comunemente diviso in due lobi appuntiti da una sella mediana. In linea generale, ma non sempre, le selle sono tipicamente arrotondate. Tipica dal Devoniano Sup. al Permiano; rara durante il Triassico e Cretaceo.

4) Sutura ceratitica: lobi dotati di una caratteristica dentellatura e selle arrotondate. Comparsa durante il Carbonifero inf., si nota in alcuni cefalopodi del Permiano, nella maggior parte delle Ammoniti triassiche e in qualche forma cretacea.

5) Sutura ammonitica: lobi e selle molto suddivisi e frastagliati. Presente dal Permiano al Cretaceo ma tipica soprattutto delle Ammoniti giurassiche e cretacee.



Cefalopodi

1) Sutura ortoceratitica.

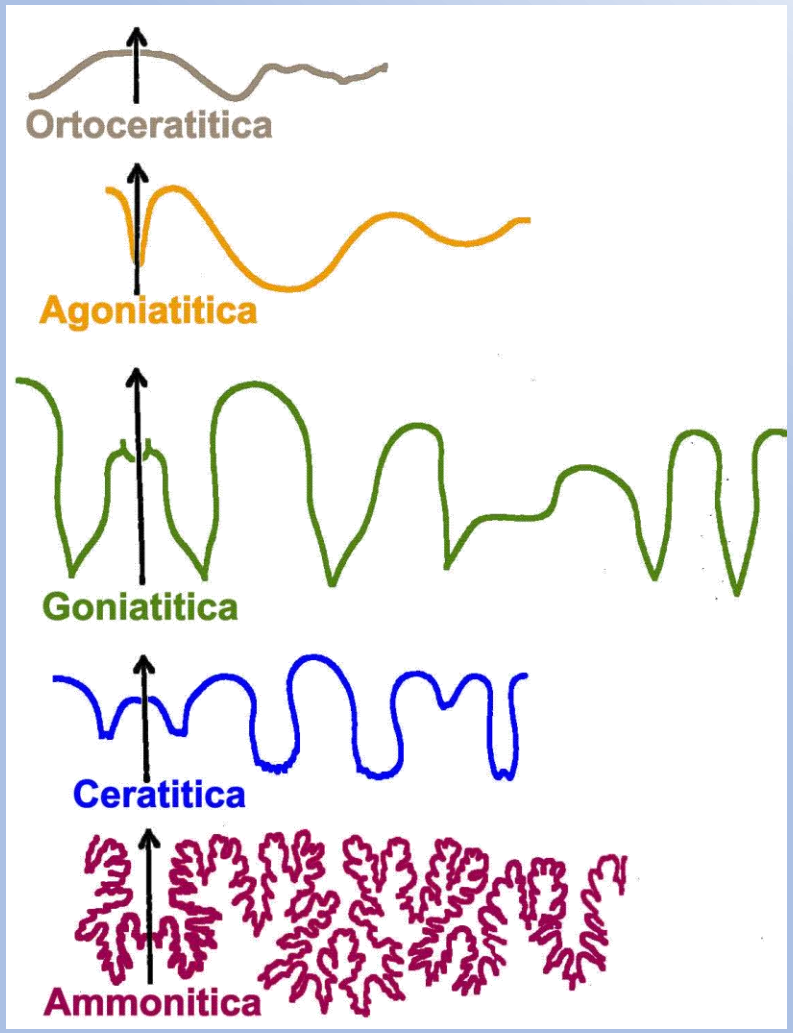
NAUTILOIDI

2) Sutura agoniatitica.
3) Sutura goniatitica.
4) Sutura ceratitica.

AMMONOIDI

5) Sutura ammonitica.

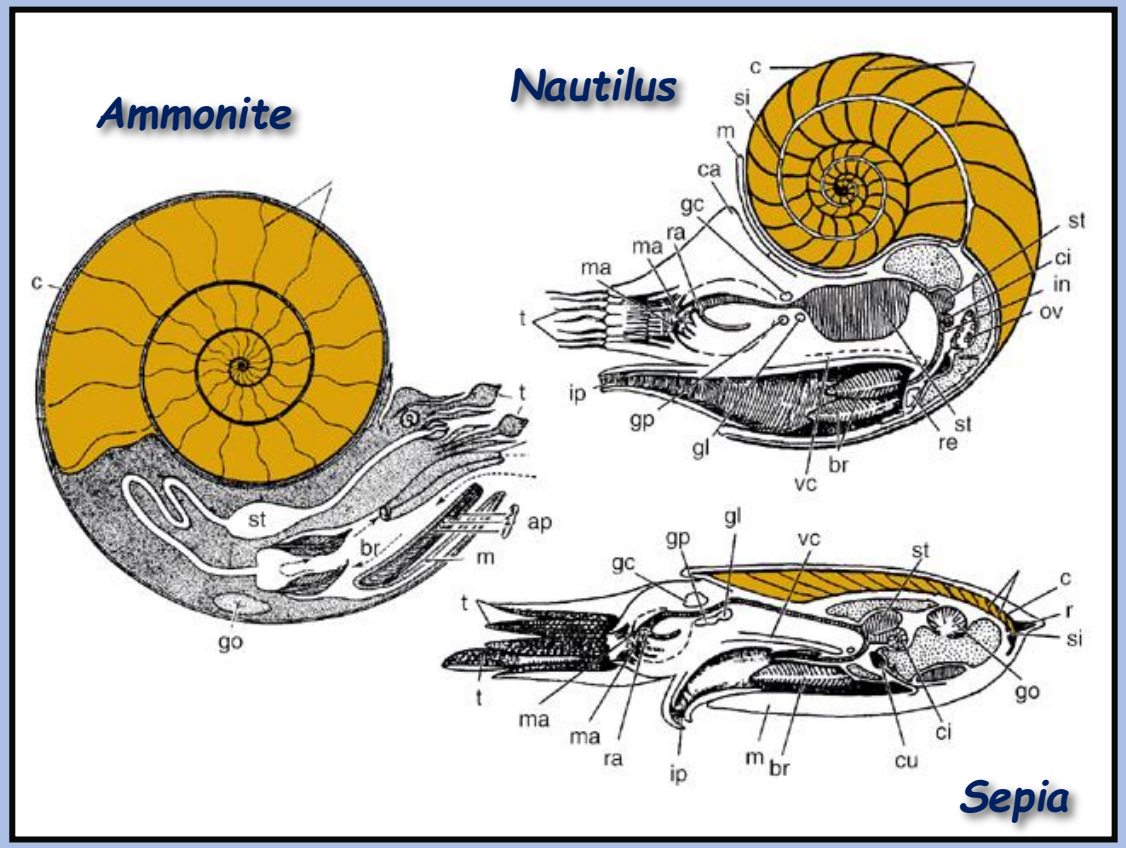
AMMONITI



Caratteristiche

Oltre per la linea di sutura, gli Ammonoidea sono caratterizzati da:

- **I setti planari, ondulati o leggermente irregolari con la convessità verso l'apertura**
- **Il sifuncolo in posizione dorsale o ventrale (mai centrale)**

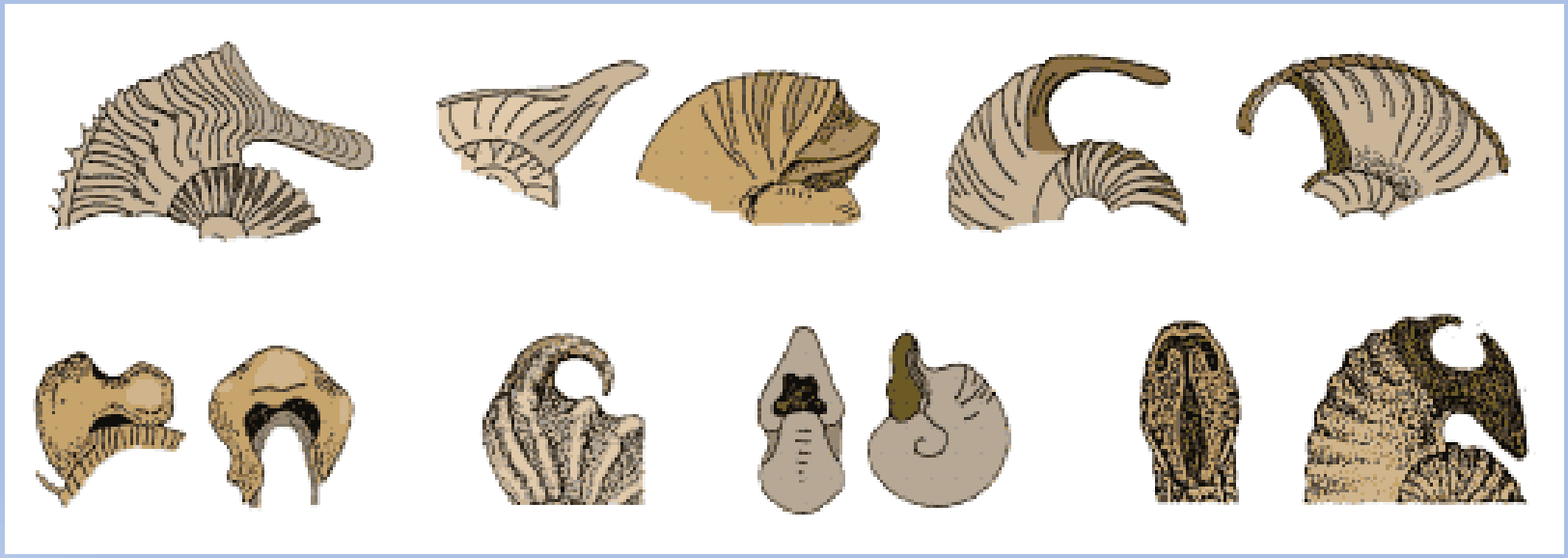


Caratteristiche

Inoltre:

La camera d'abitazione si conserva molto raramente perché non rinforzata da nessuna struttura scheletrica interna. La sua lunghezza varia può variare da mezzo giro di spira a quasi un intero giro.

La sua apertura o peristoma è molto varia: da molto semplice nelle ammoniti paleozoiche a molto complessa, raggiungendo il massimo durante il Giurassico.



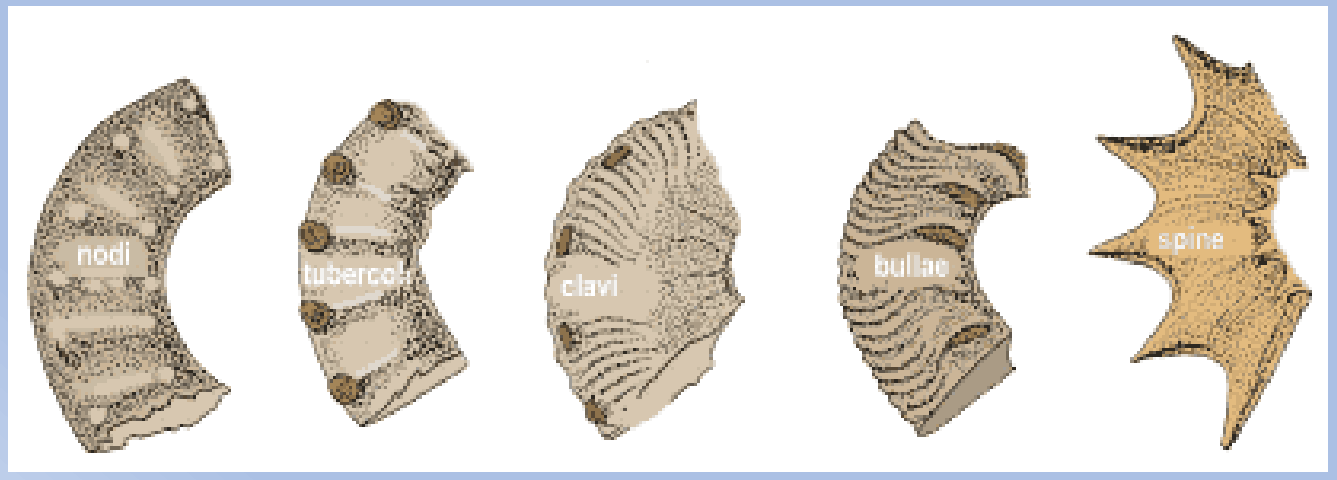
Caratteristiche

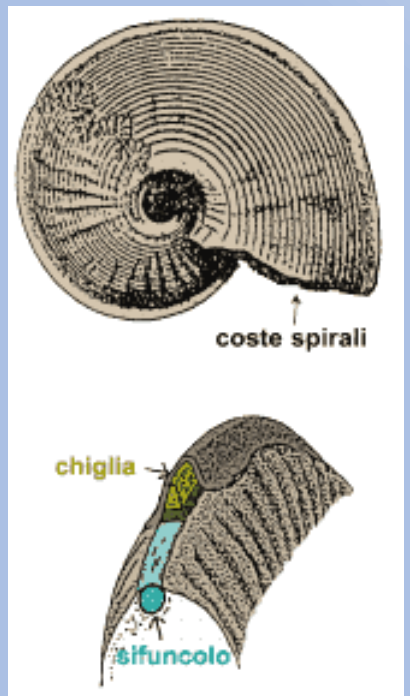
Inoltre:

L'ornamentazione, soprattutto nelle forme mesozoiche, è ben evidente e costituita da elementi trasversali o longitudinali.

I primi sono rappresentati in particolare da coste dotate di diversa forma e variamente sporgenti. Sono presenti inoltre una molteplicità di altri elementi (tubercoli, "bullae", "clavi") che possono presentarsi allineati o raggruppati in determinate zone della conchiglia.

Fra le ornamentazioni longitudinali ci sono le "chiglie" ventrali e "solchi" che separano le "creste" con andamento parallelo allo sviluppo dell'avvolgimento.

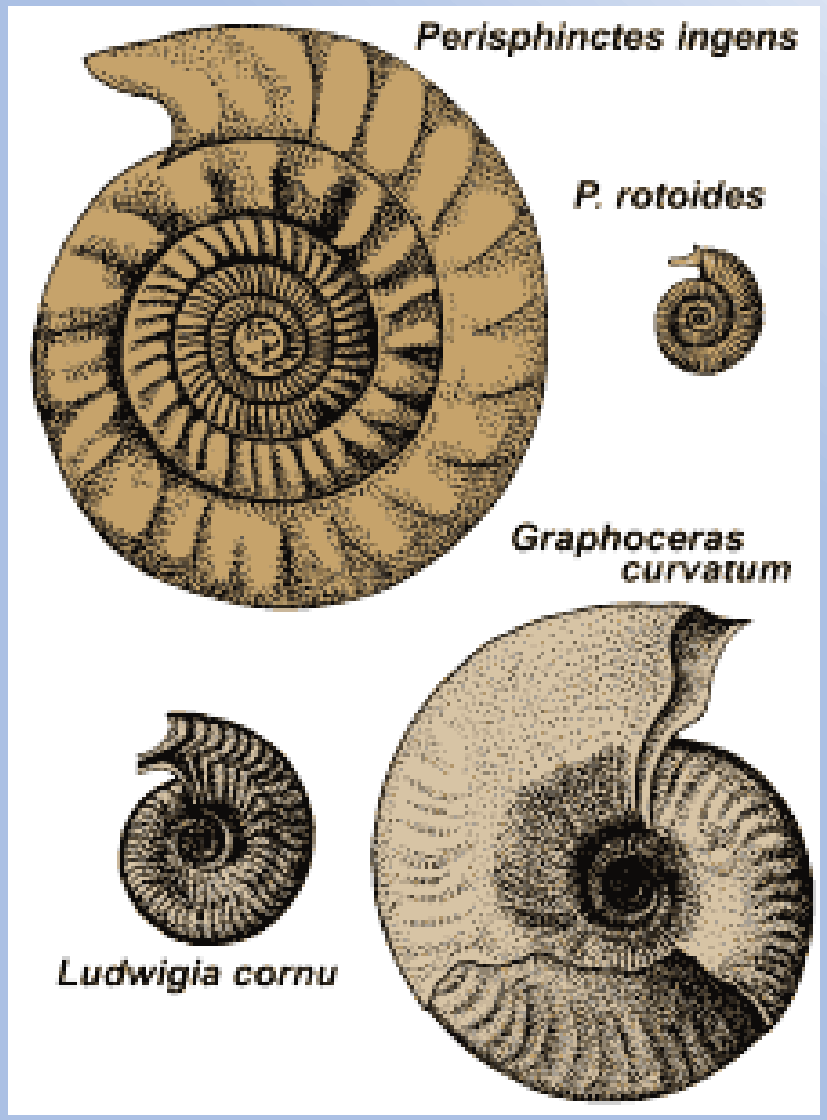




Caratteristiche

Nelle ammoniti esiste un forte dimorfismo sessuale che si rispecchia non solo in alcuni particolari morfologici ma sopratutto nelle dimensioni dei gusci.
Il maschio molto più piccolo con peristoma modificato (chiamato per convenzione forma «microconca»), e la femmina notevolmente grande, chiamata forma «macroconca».

A lato due coppie dimorfiche; entrambe le forme rappresentano individui adulti.

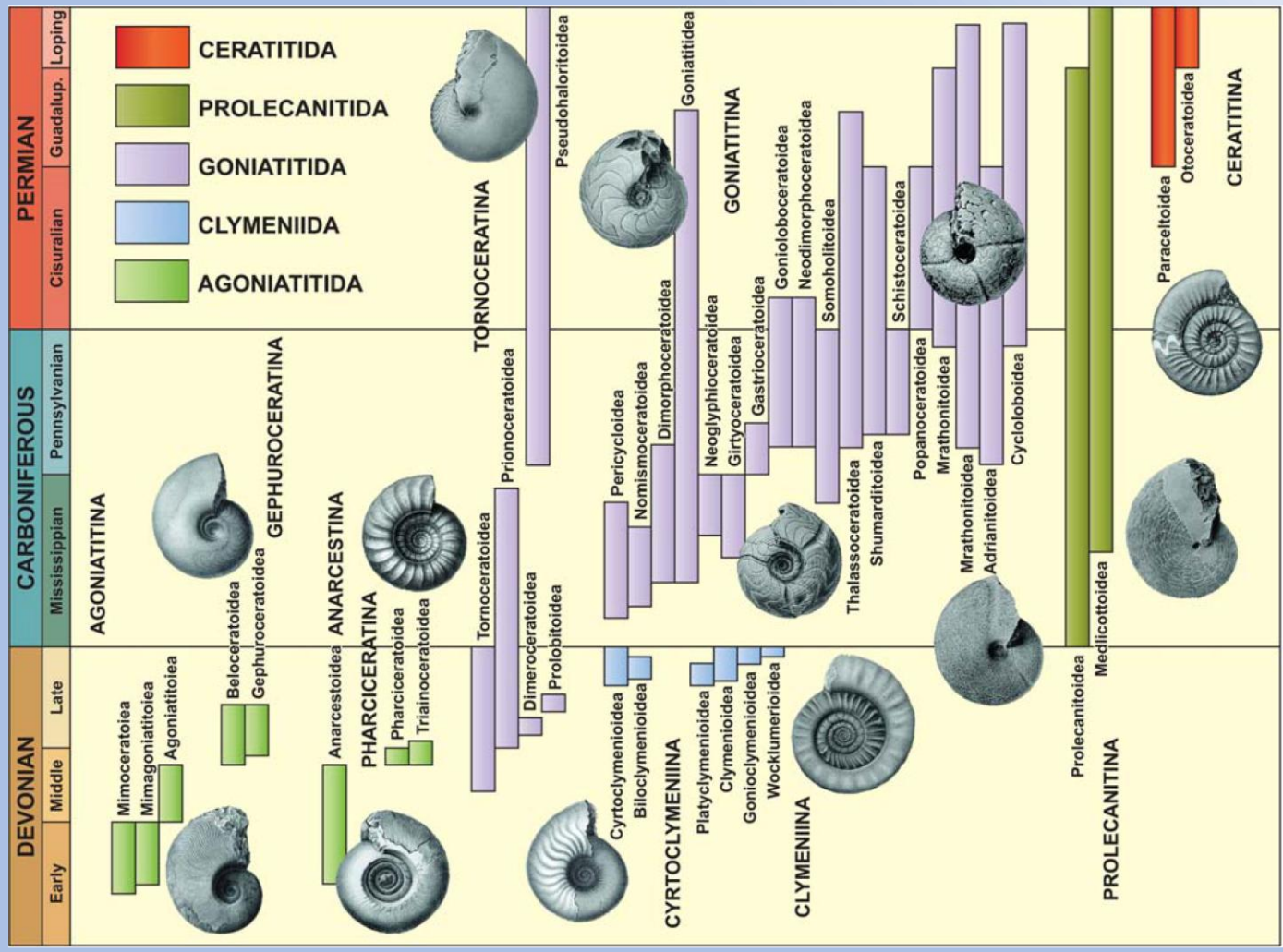


Storia evolutiva

PALEOZOICO

I primi Ammonoidi sono comparsi durante l'Emsiano ed erano caratterizzati da linee di sutura molto semplici.

Nel Paleozoico la storia evolutiva è discontinua e segnata da varie estinzioni, che hanno quasi portato all'estinzione del gruppo, e altrettante radiazioni.

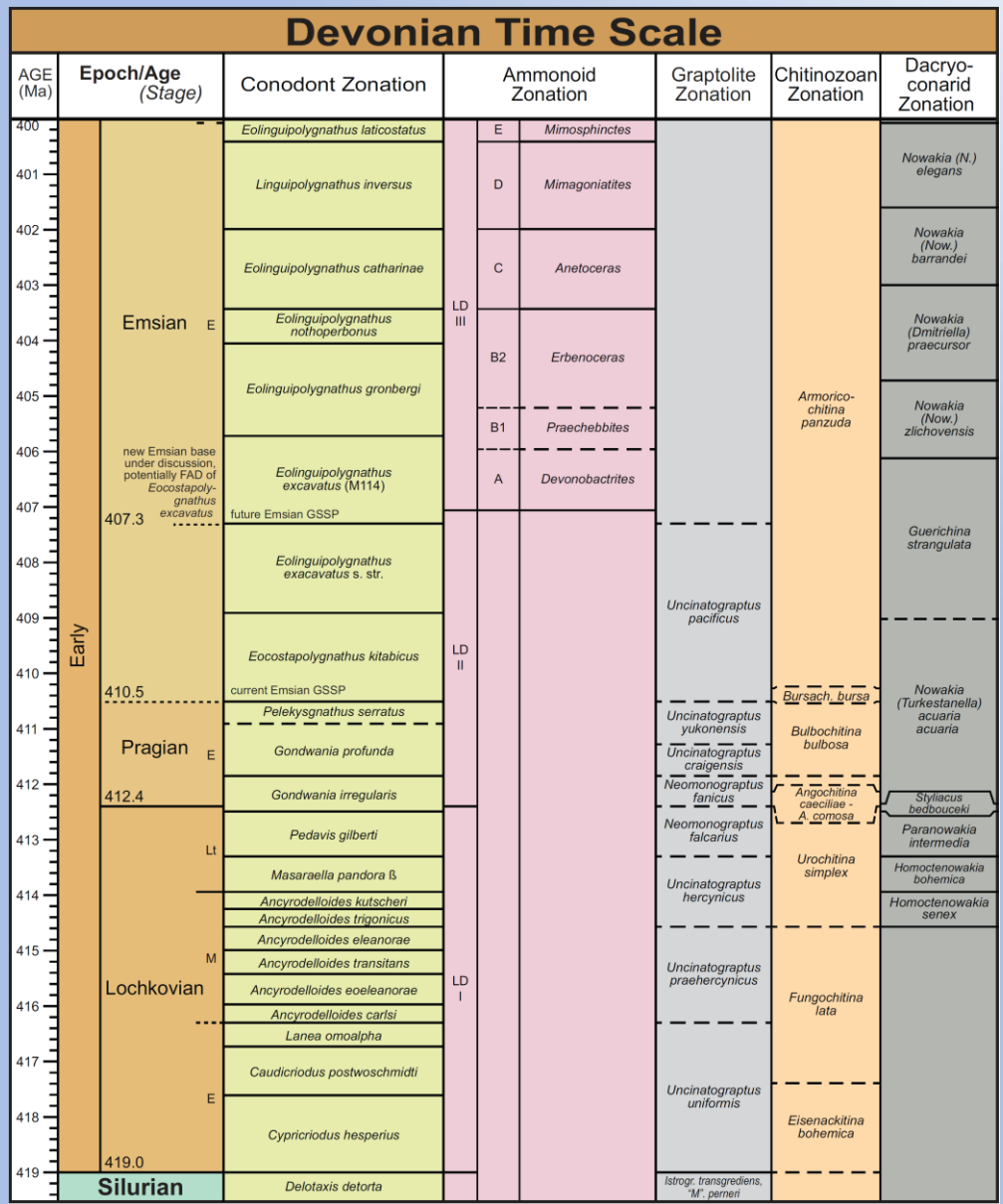


Storia evolutiva

PALEOZOICO

I primi Ammonoidi sono comparsi durante l'Emsiano ed erano caratterizzati da linee di sutura molto semplici.

Nel Paleozoico la storia evolutiva è discontinua e segnata da varie estinzioni, che hanno quasi portato all'estinzione del gruppo, e altrettante radiazioni. Già dalla loro comparsa gli ammonoidi sono discreti fossili guida.



Stratigrafia

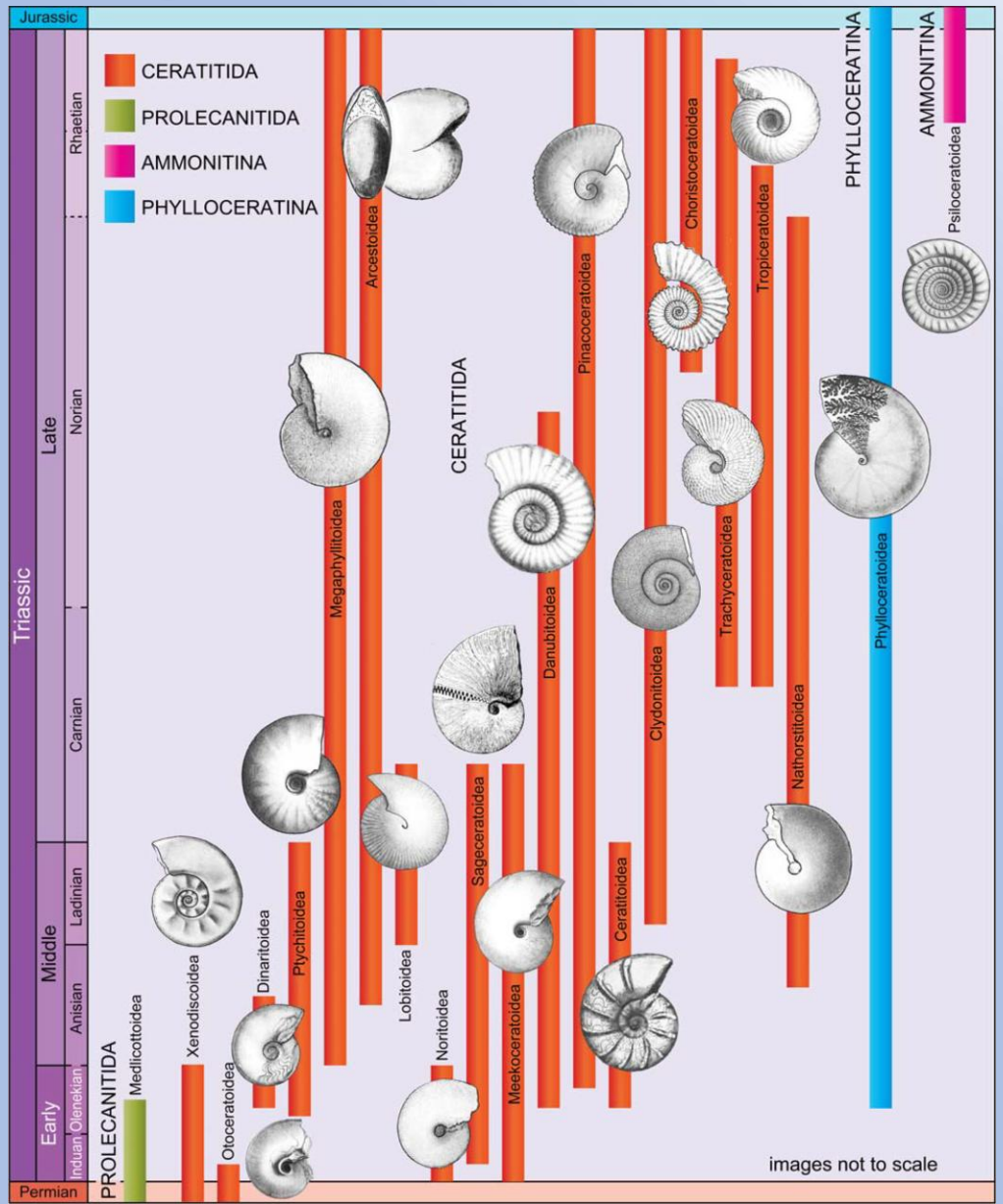
TRIASSICO

La storia degli ammonoidi triassici è racchiusa tra due grandi estinzioni avvenute al limite Permiano/Triassico (P/T) e Triassico/Giurassico(T/J).

Attualmente, la maggior parte degli schemi sistematici di ammonoidi triassici propone tre ordini.

Le ammoniti propriamente dette (Ammonitina) sono documentate nell'ultima parte del Periodo.

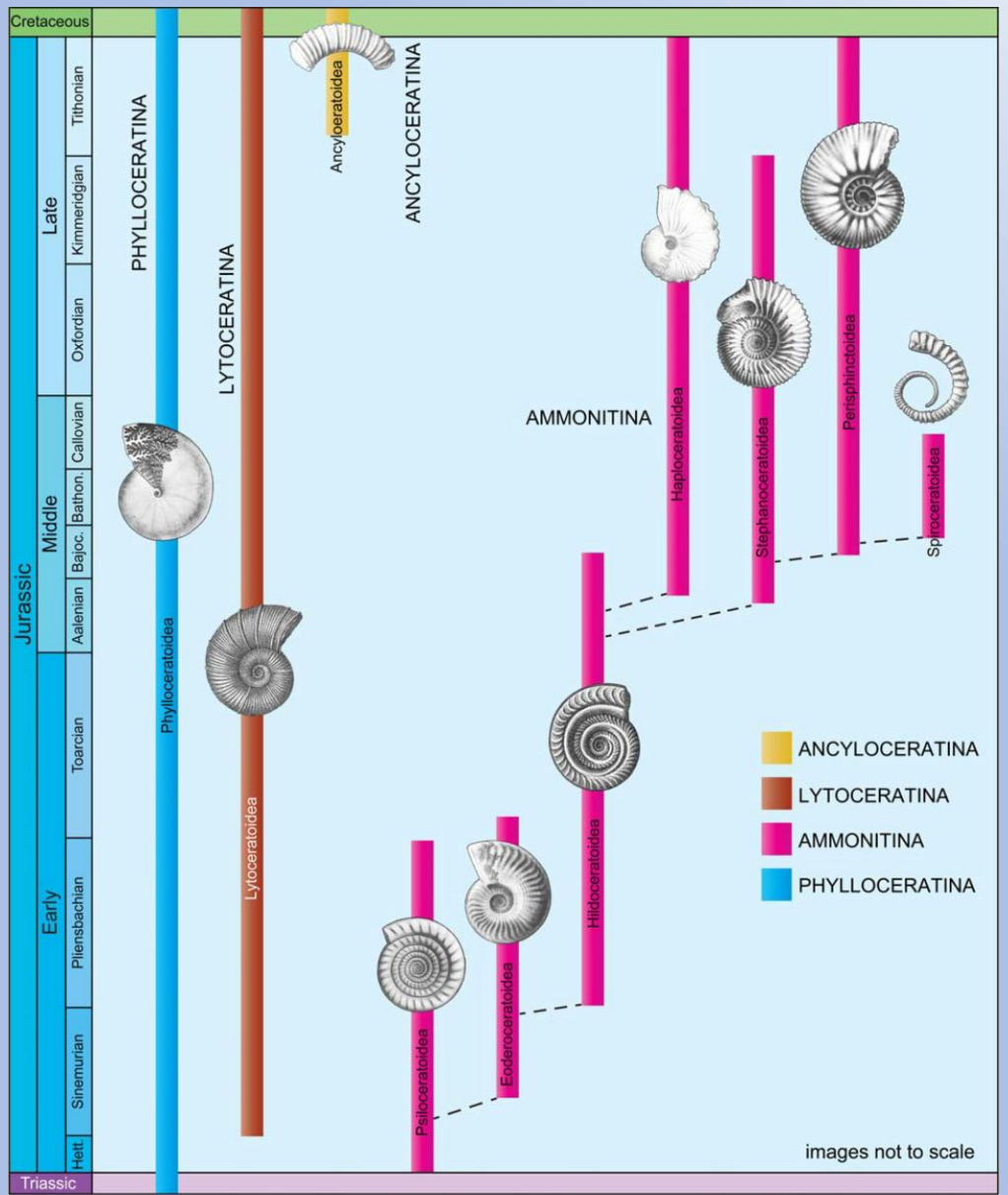
Dal punto di vista della biostratigrafia i conodonti sono più abbondanti e diffusi ma consentono una risoluzione migliore a quella della zonazione ad ammonoidi.



Stratigrafia

GIURASSICO

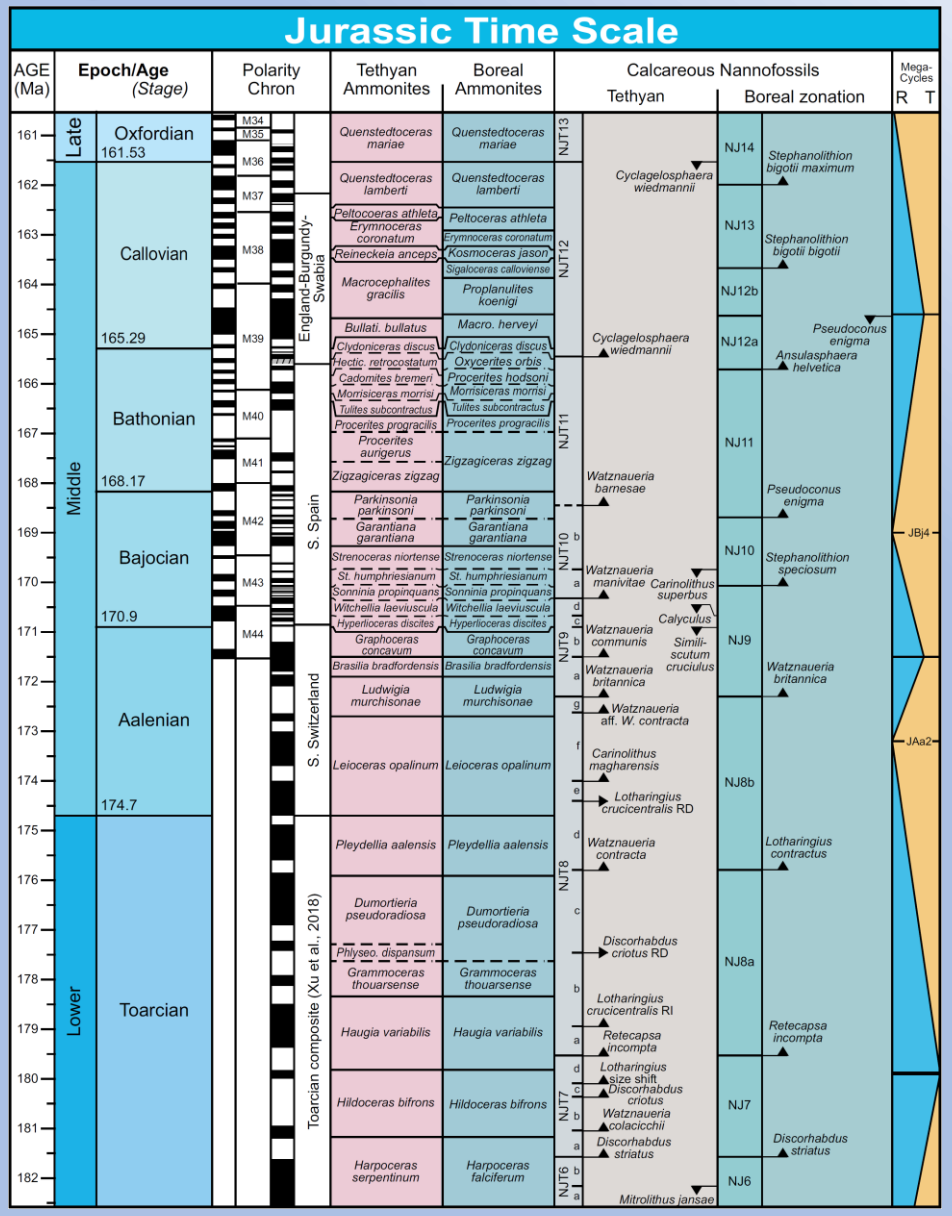
Nel Giurassico si registra la grande radiazione degli Ammonitina e, verso la fine del periodo, la comparsa di Ammonoidi eteromorfi.



Stratigrafia

GIURASSICO

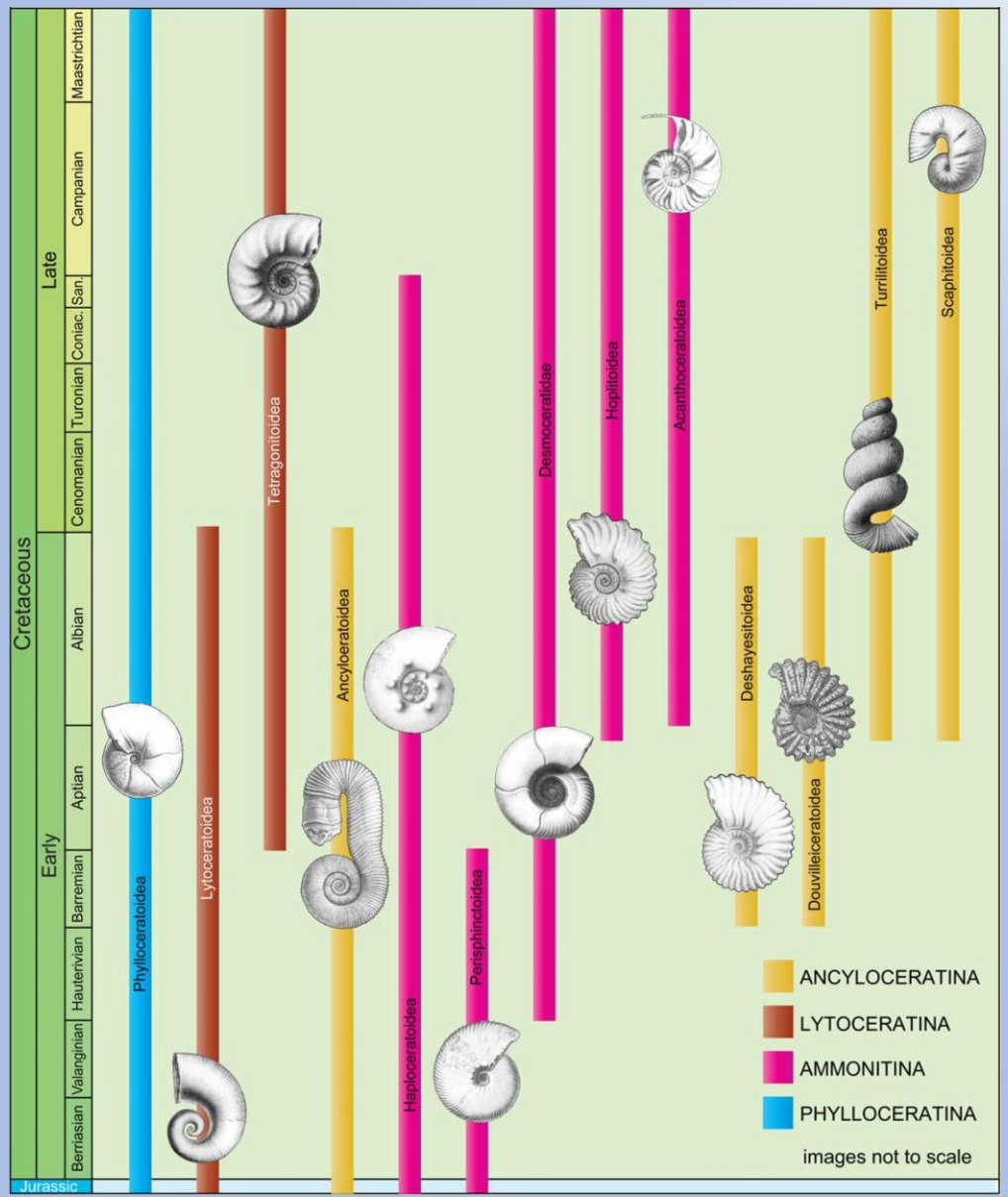
Nel Giurassico (che dura circa 54 Ma) sono distinte 80 biozone ad ammonoidi, con due schemi di biozonazione parzialmente diversi per la Tetide e le aree più a nord.



Stratigrafia

CRETACEO

Nel Cretaceo si registra l'ultima differenziazione degli radiazione degli Ammonoidi.
Il gruppo si estingue alla fine del periodo, ma era già in crisi qualche milione di anni prima.

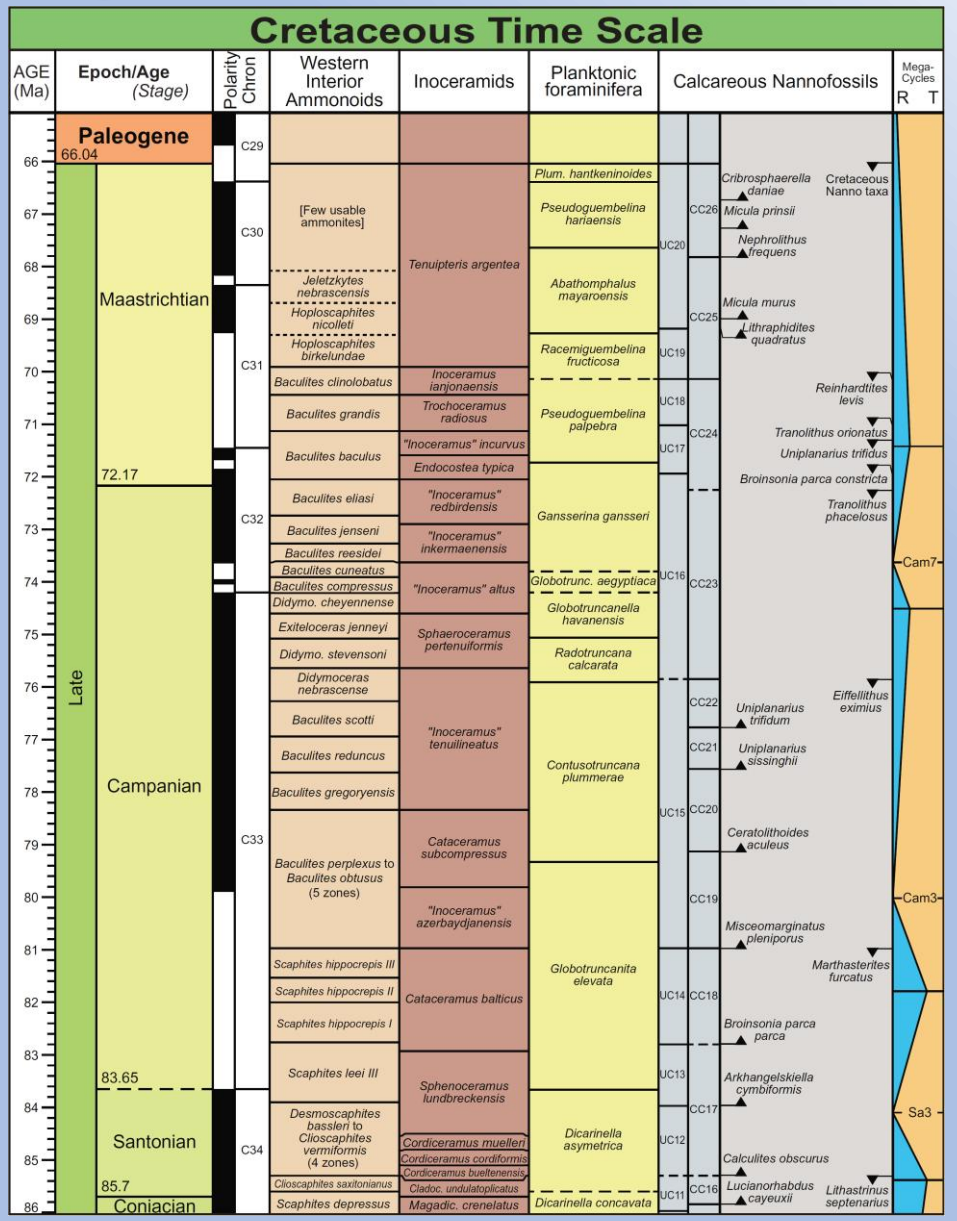


Stratigrafia

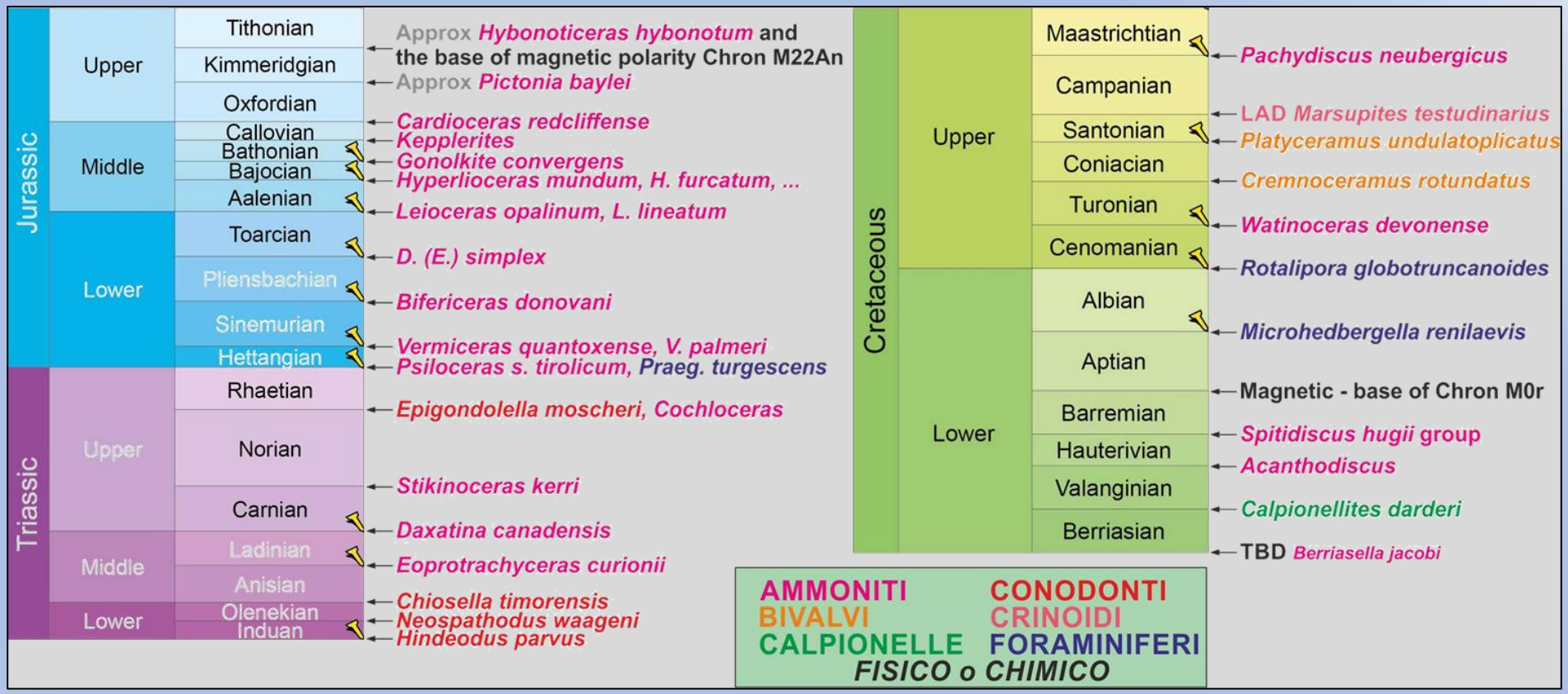
CRETACEO

Nel Cretaceo si registra l'ultima differenziazione degli radiazione degli Ammonoidi.
Il gruppo si estingue alla fine del periodo, ma era già in crisi qualche milione di anni prima.

Nel Cretaceo (80 Ma) si contano oltre 130 biozone ad ammonoidei.



Cronostratigrafia



Cronostratigrafia

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

Stage	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Reference
Rhaetian	*Candidates are Pizzo Mondello, Sicily, Italy, and Steinbergkogel, Austria*			*Near FADs of conodont* Misikella posthernsteini *s.s. or* Misikella posthernsteini *s.l.*	
Norian	*Candidates are Black Bear Ridge in British Columbia (Canada) and Pizzo Mondello, Sicily, Italy*			*FAD of conodont* Metapolygnathus parvus. *Near base of* Stikinoceras kerri *ammonoid zone and FAD of bivalve* Halobia austriaca	
* **Carnian**	Section at Prati di Stuores, Dolomites, Italy	46°31'37"N 11°55'49"E	GSSP is base of marly limestone bed SW4, 45 m from base of San Cassiano Formation	FAD of ammonoid *Daxatina canadensis*, conodont *Quadralella polygnathiformis* and *Halobia* bivalves	Episodes **35**/3, 2012
* **Ladinian**	Bagolino, Province of Brescia, Northern Italy	45°49'09.5"N 10°28'15.5"E	base of a 15 – 20 cm thick limestone bed overlying a distinctive groove ("Chiesense groove") of limestone nodules in a shaly matrix, located about 5 m above the base of the Buchenstein Beds	Ammonoid, FAD of *Eoprotrachyceras curionii*	Episodes **28**/4, 2005
Anisian	*Candidates are Desli Caira (Romania), Kçira (Albania), Wantou (Guangxi Province, S. China) and Guandao (Guizhou Province, S. China)*			*FAD of conodont* Chiosella timorensis *or base of magnetic normal- polarity chronozone MT1n*	
Olenekian	*Candidates are Chaohu, China and Mud (Muth) village, Spiti Valley, India*			*FAD of conodont* Novispathodus waageni, *near base of* Flemingites *ammonoid genera*	
Induan	Meishan, Zhejiang Province, China	31°4'47.28"N 119°42'20.90"E	base of Bed 27c in the Meishan Section	Conodont, FAD of *Hindeodus parvus*	Episodes **24**/2, 2001

* according to Google Earth

Cronostratigrafia

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

Stage	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Reference
* *Tithonian*	*candidates are Mt. Crussol or Canjuers (SE France) and Swabia, Germany*			*Near bases of* Hybonoticeras hybonotum *ammonite zone, of* Gravesia *genus, and of polarity chron M22An*	
* *Kimmeridgian*	*candidate is Flodigarry (Isle of Skye, NW Scotland)*			*Ammonite, FAD of* Pictonia flodigarriensis *(base of* Pict. baylei *Zone) of Sub-Boreal realm, and base of polarity chron M26r*	
* *Oxfordian*	*candidates are Thuoux and Saint-Pierre d'Argençon sections, SE France*			*Ammonite, FAD of* Brightia thuouxensis *(base of* Quenstedtoceras mariae *Zone)*	
* *Callovian*	*candidates are Pfeffingen, Swabian Alb, SW Germany, and Novgorod region, Russia*			*Ammonite, FAD of* Kepplerites (Kosmoceratidae); *defines base of* Macrocephalites herveyi *Zone in UK and SW Germany*	
* **Bathonian**	Ravin du Bès, Bas-Auran area, Alpes de Haute Provence, France	43°57'38"N 6°18'55"E*	base of limestone bed RB071	Ammonite, FAD of *Gonolkites convergens*	Episodes **32**/4, 2009
* **Bajocian**	Murtinheira Section, Cabo Mondego, Portugal	40°11'57"N 8°54'15"W*	base of Bed AB11 of the Murtinheira Section	Ammonite, FAD of *Hyperlioceras mundum*	Episodes **21**/1, 1997
* **Aalenian**	Fuentelsaz, Spain	41°10'15"N 1°50'W	base of Bed FZ 107 in Fuentelsaz Section	Ammonite, FAD of *Leioceras opalinum*	Episodes **24**/3, 2001
* **Toarcian**	Ponta do Trovao, Peniche, Lusitanian Basin, Portugal	39°22'15"N 9°23'07"W	base of micritic limestone bed 15e	Ammonite, FAD of *Dactylioceras (Eodactylioceras) simplex*	Episodes **39**/3, 2016
* **Pliensbachian**	Robin Hood's Bay, Yorkshire Coast, England	41°10'15"N 1°50'W	base of Bed 73b at Wine Haven, Robin Hood's Bay	Ammonite, FAD of *Bifericeras donovani*	Episodes **29**/2, 2006
* **Sinemurian**	East Quantoxhead, SW England	51°11'27.3"N 3°14'11.2"W*	0.90 m above the base of Bed 145	Ammonite, FAD of *Vermiceras quantoxense*	Episodes **25**/1, 2002
* **Hettangian**	Kuhjoch Section, Karwendel Mtns, Austria	47°29'02"N 11°31'50"E	5.80 m above base of the Tiefengraben Mbr. of the Kendelbach Formation	Ammonite, FAD of *Psiloceras spelae*	Episodes **36**/3, 2013

* according to Google Earth

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