

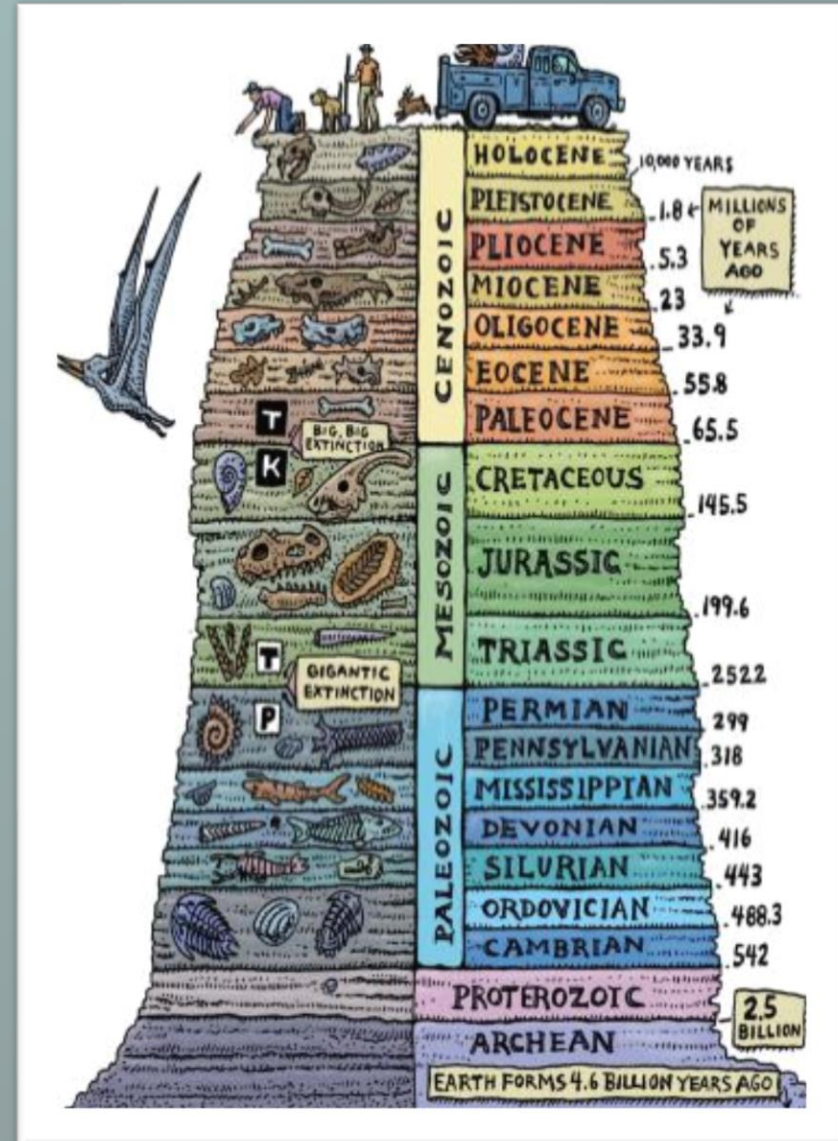
# **Unità cronostratigrafiche e geocronologiche**

# Cronostratigrafia

E' la parte della stratigrafia che studia l'età degli strati e le loro relazioni temporali.

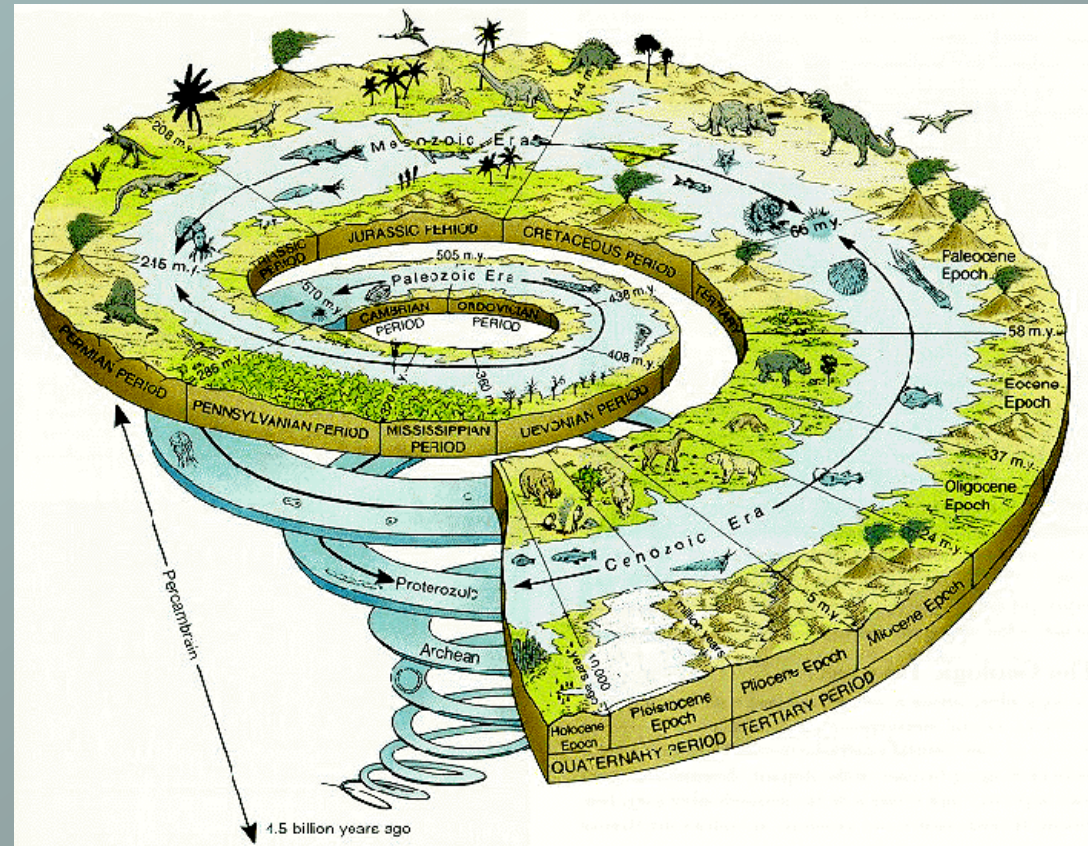
La classificazione cronostratigrafica è la suddivisione delle rocce sulla base della loro età (cioè di quando si sono formate).

Nasce dall'esigenza di disporre di una classificazione stratigrafica globale e stabile (SCALA CRONOSTRATIGRAFICA STANDARD).



# Cronostratigrafia e geocronologia

L'obiettivo è l'organizzazione di tutta la successione stratigrafica in unità definite in modo convenzionale (**Unità cronostratigrafiche**), corrispondenti a intervalli del tempo geologico (unità geocronologiche), perché servano come base per una correlazione temporale e come sistema di riferimento per registrare gli eventi della storia geologica.





# Unità cronostratigrafiche

**Un'Unità cronostratigrafica è una successione di strati caratterizzata dall'essersi formata in uno specifico intervallo del tempo geologico.**

Rappresenta quindi tutte le rocce (e solo quelle) formatesi in un certo intervallo della storia della Terra.

Le unità cronostratigrafiche sono limitate da superfici sincrone.

**Il corpo di strati che corrisponde a un'UNITÀ CRONOSTRATIGRAFICA, definisce un'UNITÀ GEOCRONOLOGICA.**

Le unità cronostratigrafiche dello stesso rango non sono sovrapponibili, e il tetto di una coincide con la base di quella successiva.

L'unità cronostratigrafica fondamentale è il PIANO

# Unità cronostratigrafiche e geocronologiche

L'unità cronostratigrafica fondamentale è il **PIANO**.

Il Piano è considerato funzionale per correlazioni intracontinentali, ma è potenzialmente utilizzabile anche su scala globale.

L'unità geocronologica corrispondente al piano è l'**'ETA'**.

UNITA' CRONOSTRATIGRAFICHE		UNITA' GEOCROLOGICHE	Esempio
Eonotema	Eone		Fanerozoico
Eratema	Era		Paleozoico
Sistema	Periodo		Siluriano
Serie	Epoca		Llandovery
Piano	Età		Telychiano
Cronozona	Crono		Spirograptus turriculatus



IUGS

# INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

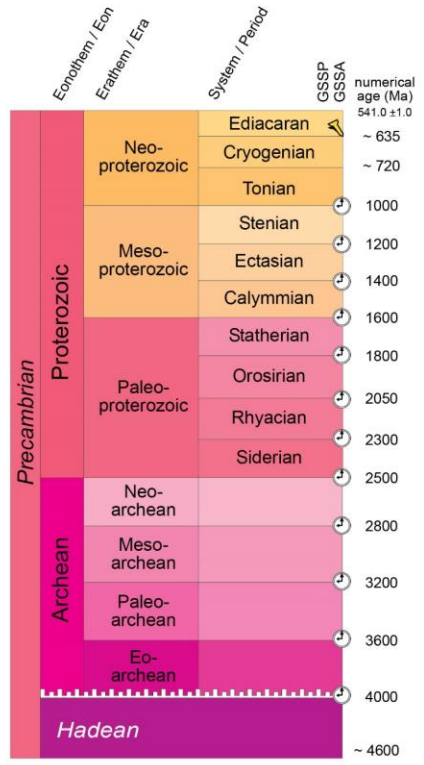
v 2020/03



Eonothem / Eon		Erathem / Era		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	Meghalayan	present	0.0042	
				Northgrippian	0.0082		
				Greenlandian	0.0117		
				Upper	0.129		
		Pleistocene	Chibanian	0.774			
				Calabrian	1.80		
		Pliocene	Zanclean	2.58			
				Piacenzian	3.600		
		Neogene	Miocene	Messinian	7.246		
				Tortonian	11.63		
	Serravallian			13.82			
	Langhian			15.97			
	Burdigalian			20.44			
	Oligocene		Aquitanian	23.03			
			Chatthian	27.82			
			Rupelian	33.9			
			Priabonian	37.71			
			Bartonian	41.2			
	Paleogene	Eocene	Lutetian	47.8			
			Ypresian	56.0			
			Thanetian	59.2			
		Paleocene	Selandian	61.6			
			Danian	66.0			
			Maastrichtian	72.1 ± 0.2			
			Upper	Campanian	83.6 ± 0.2		
				Santonian	86.3 ± 0.5		
	Coniacian	89.8 ± 0.3					
	Turonian	93.9					
Cenomanian	100.5						
Cretaceous	Lower	Albian	~ 113.0				
		Aptian	~ 125.0				
		Barremian	~ 129.4				
		Hauterivian	~ 132.6				
	Upper	Valanginian	~ 139.8				
		Berriasian	~ 145.0				

Eonothem / Eon		Erathem / Era		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	~ 145.0		
				Kimmeridgian	152.1 ± 0.9		
				Oxfordian	157.3 ± 1.0		
			Middle	Callovian	163.5 ± 1.0		
				Bathonian	166.1 ± 1.2		
				Bajocian	168.3 ± 1.3		
		Lower	Aalenian	170.3 ± 1.4			
			Toarcian	174.1 ± 1.0			
			Pliensbachian	182.7 ± 0.7			
			Sinemurian	190.8 ± 1.0			
			Hettangian	199.3 ± 0.3			
			Rhaetian	201.3 ± 0.2			
		Triassic	Upper	Norian	~ 208.5		
				Carnian	~ 227		
				Ladinian	~ 237		
	Middle		Anisian	~ 242			
			Olenekian	247.2			
			Induan	251.2			
	Lower		Changhsingian	251.902 ± 0.024			
			Wuchiapingian	254.14 ± 0.07			
			Capitanian	259.1 ± 0.5			
	Permian	Lopingian	Guadalupian	265.1 ± 0.4			
			Wordian	268.8 ± 0.5			
			Roadian	272.95 ± 0.11			
		Cisuralian	Kungurian	283.5 ± 0.6			
			Artinskian	290.1 ± 0.26			
			Sakmarian	293.52 ± 0.17			
	Paleozoic	Carboniferous	Upper	Asselian	298.9 ± 0.15		
				Gzhelian	303.7 ± 0.1		
				Kasimovian	307.0 ± 0.1		
Middle			Moscovian	315.2 ± 0.2			
			Bashkirian	323.2 ± 0.4			
			Serpukhovian	330.9 ± 0.2			
Pennsylvanian		Upper	Visean	346.7 ± 0.4			
			Tournaisian	358.9 ± 0.4			

Eonothem / Eon		Erathem / Era		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	372.2 ± 1.6		
				Frasnian	382.7 ± 1.6		
				Givetian	387.7 ± 0.8		
			Middle	Eifelian	393.3 ± 1.2		
				Emsian	407.6 ± 2.6		
				Pragian	410.8 ± 2.8		
		Silurian	Lower	Lochkovian	419.2 ± 3.2		
				Pridoli	423.0 ± 2.3		
				Ludlow	425.6 ± 0.9		
			Upper	Wenlock	427.4 ± 0.5		
				Llandovery	430.5 ± 0.7		
				Homerian	433.4 ± 0.8		
				Sheinwoodian	438.5 ± 1.1		
				Telychian	440.8 ± 1.2		
				Aeronian	443.8 ± 1.5		
	Ordovician	Upper	Hirnantian	445.2 ± 1.4			
			Katian	453.0 ± 0.7			
			Sandbian	458.4 ± 0.9			
		Middle	Darriwilian	467.3 ± 1.1			
			Dapingian	470.0 ± 1.4			
			Floian	477.7 ± 1.4			
			Tremadocian	485.4 ± 1.9			
			Lower	Stage 10	~ 489.5		
				Jiangshanian	~ 494		
	Paibian	~ 497					
	Cambrian	Furongian	Guzhangian	~ 500.5			
			Drumian	~ 504.5			
			Wuliuan	~ 509			
		Series 2	Stage 4	~ 514			
			Stage 3	~ 521			
Stage 2			~ 529				
Terreneuvian	Fortunian	~ 541.0 ± 1.0					



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Italic fonts indicate informal units and placeholders for unnamed units. Versioned charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The URL to this chart is found below.

Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (-) is provided.

Ratified Subseries/Subepochs are abbreviated as U/L (Upper/Late), M (Middle) and L/E (Lower/Early). Numerical ages for all systems except Quaternary, upper Paleogene, Cretaceous, Triassic, Permian and Precambrian are taken from 'A Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012), those for the Quaternary, upper Paleogene, Cretaceous, Triassic, Permian and Precambrian were provided by the relevant ICS subcommissions.

Colouring follows the Commission for the Geological Map of the World ([www.ccgw.org](http://www.ccgw.org))

Chart drafted by K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, J.-X. Fan (c) International Commission on Stratigraphy, March 2020

To cite: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; updated) The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.

URL: <http://www.stratigraphy.org/ICSChart/ChronostratChart2020-03.pdf>



# Colori ufficiali

Phanerozoic 154/217/221	Cenozoic 242/249/29	Quaternary 249/249/127	Holocene 254/242/224	254/242/236	
			Pleistocene 255/242/174	Upper 255/242/211	
				"Ionian" 255/242/199	
		Pliocene 255/255/153	Calabrian 255/242/186		
			Gelasian 255/237/179		
		Miocene 255/255/0	Messinian 255/255/115		
			Tortonian 255/255/102		
			Serravallian 255/255/89		
			Langhian 255/255/77		
			Burdigalian 255/255/65		
			Aquitanian 255/255/51		
			Oligocene 253/192/122	Chatthian 254/230/170	
		Eocene 253/180/108	Rupelian 254/217/154		
			Priabonian 253/205/161		
			Bartonian 253/192/145		
Lutetian 252/180/130					
Ypresian 252/167/115					
Paleocene 253/167/95	Thanetian 253/191/111				
	Selandian 254/191/101				
	Danian 253/180/98				

Phanerozoic 154/217/221	Mesozoic 103/197/202	Jurassic 52/178/201	Upper 179/227/238	Tithonian 217/241/247	
				Kimmeridgian 204/236/244	
				Oxfordian 191/231/241	
			Middle 128/207/216	Callovian 191/231/229	
				Bathonian 179/226/227	
				Bajocian 166/221/224	
			Lower 66/174/208	Aalenian 154/217/221	
				Toarcian 153/206/227	
				Pliensbachian 128/197/221	
			Upper 189/140/195	Sinemurian 103/188/216	
				Hettangian 78/179/211	
				Rhaetian 227/185/219	
			Middle 177/104/177	Norian 214/170/211	
				Carnian 201/155/203	
				Ladinian 201/131/191	
Lower 152/57/153	Anisian 188/117/183				
	Olenekian 176/81/165				
	Induan 164/70/159				
Paleozoic 153/192/141	Permian 240/64/40	Lopingian 251/167/148	Changhsingian 252/192/178		
			Wuchiapingian 252/180/162		
		Guadalupian 251/116/92	Capitanian 251/154/133		
			Wordian 251/141/118		
		Cisuralian 239/88/69	Roadian 251/128/105		
			Kungurian 227/135/118		
			Artinskian 227/123/104		
			Sakmarian 227/111/92		
			Asselian 227/99/80		
			Gzhelian 204/212/199		
Paleozoic 103/165/153	Carboniferous 103/165/153	Upper 191/208/186	Kasimovian 191/208/197		
			Middle 166/199/183	Moscovian 179/203/185	
				Lower 140/190/180	Bashkirian 153/194/181
		Pennsylvanian 153/194/181	Upper 179/190/108	Serpukhovian 191/194/107	
				Middle 153/180/108	Visean 166/185/108
					Lower 128/171/108

Phanerozoic 154/217/221	Paleozoic 153/192/141	Silurian 179/225/182	Upper 241/225/157	Famennian 242/237/197
				Frasnian 242/237/173
				Givetian 241/225/133
			Middle 241/200/104	Eifelian 241/213/118
				Emsian 229/208/117
			Lower 229/172/77	Pragian 229/196/104
				Lochkovian 229/183/90
				Pridoli 230/245/225
			Ludlow 191/230/207	Ludfordian 217/240/223
				Gorstian 204/236/221
				Homerian 204/235/209
			Wenlock 179/225/194	Sheinwoodian 191/230/195
				Telychian 191/230/207
				Aeronian 179/225/194
			Llandovery 153/215/179	Rhuddanian 166/220/181
Hirnantian 166/219/171				
Katian 153/214/159				
Upper 127/202/147	Sandbian 140/208/148			
	Darriwilian 116/198/156			
	Dapingian 102/192/146			
Middle 77/180/126	Floian 65/176/135			
	Tremadocian 51/169/126			
	Furongian 179/224/149	Stage 10 230/245/201		
Series 3 166/207/134	Jiangshanian 217/240/187			
	Paibian 204/235/174			
	Guzhangian 204/223/170			
Series 2 153/192/120	Drumian 191/217/157			
	Stage 5 179/212/146			
	Stage 4 179/202/142			
Terreneuvian 140/176/108	Stage 3 166/197/131			
	Stage 2 166/186/128			
	Fortunian 153/181/117			

Phanerozoic 154/217/221	Paleozoic 153/192/141	Cambrian 127/160/86	Upper 241/225/157	Ediacaran 254/217/106
				Cryogenian 254/204/92
				Tonian 254/191/78
			Middle 241/200/104	Stenian 254/217/154
				Ectasian 253/204/138
			Lower 229/172/77	Calymnian 253/192/122
				Statherian 248/117/167
				Orosirian 247/104/152
			Ludlow 191/230/207	Rhyacian 247/91/137
				Siderian 247/79/124
				Neoproterozoic 254/179/66
			Meso-proterozoic 253/180/98	
			Paleo-proterozoic 247/67/112	
Archean 240/4/127	Proterozoic 247/53/99	Precambrian 247/67/112	Neoarchean 249/155/193	250/167/200
			Mesoarchean 247/104/169	248/129/181
			Paleoarchean 244/68/159	246/104/178
			Eoarchean 218/3/127	230/29/140
			Hadean 174/2/126	

The RGB color code is an additive model of Red, Green and Blue. Each is indicated on a scale from 0 (no pigment) to 255 (saturation of this pigment). "Devonian (203/140/205)" indicates a mixture of 203 Red, 140 Green and 205 Blue.

The conversion from the reference CMYK values to the RGB codes utilizes Adobe® Illustrator® CS3's color function of "Emulate Adobe® Illustrator® 6.0" (menu Edit / Color Settings / Settings).

ATTENTION: For color conversions using a program other than Adobe® Illustrator®, it is necessary to conserve the reference CMYK, even if the resulting RGB values are slightly different.

# International Commission on Stratigraphy

E' una commissione mondiale che si occupa di tutte le questioni collegate alla cronostratigrafia e alla geocronologia

*The International Commission on Stratigraphy is the largest and oldest constituent scientific body in the International Union of Geological Sciences (IUGS). Its primary objective is to precisely define global units (systems, series, and stages) of the International Chronostratigraphic Chart that, in turn, are the basis for the units (periods, epochs, and age) of the International Geologic Time Scale; thus setting global standards for the fundamental scale for expressing the history of the Earth.*

E' organizzata in varie Sottocommissioni, con competenze specifiche:

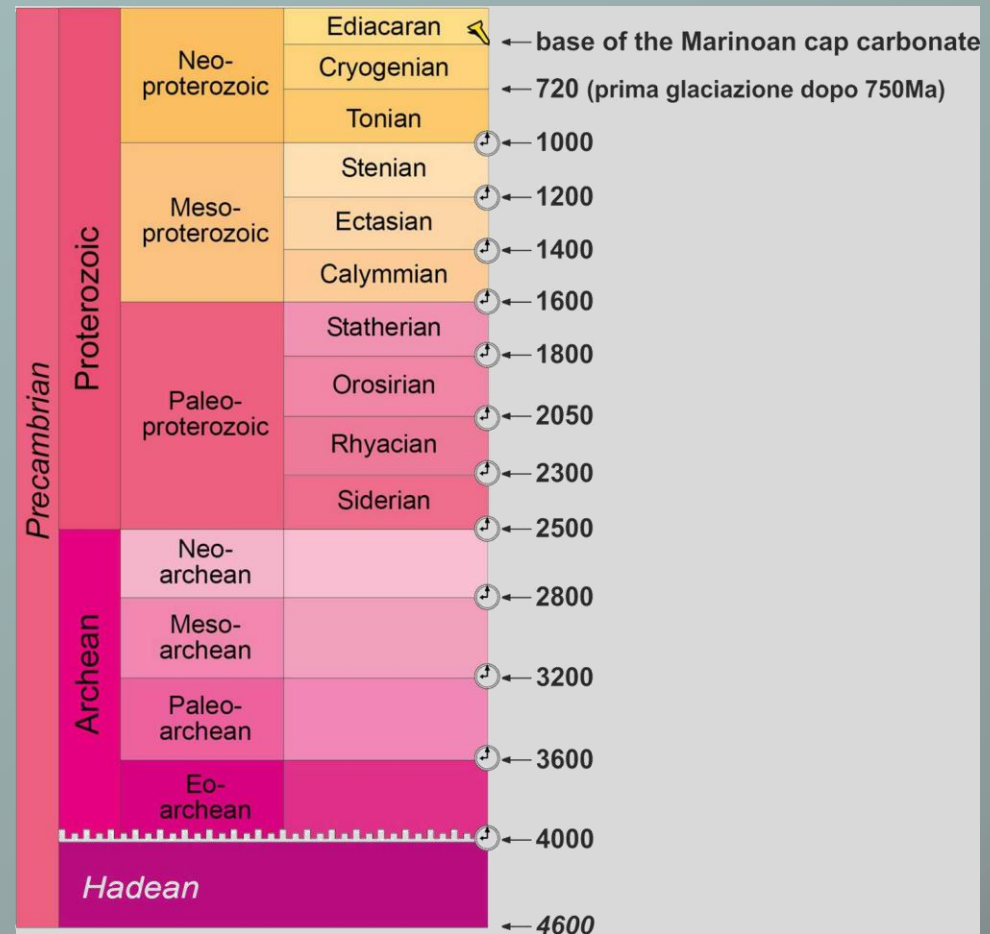
- una Sottocommissione per ogni Periodo (es.: Subcommittee on Cambrian Stratigraphy, Subcommittee on Ordovician Stratigraphy, ...);
- Sottocommissione per la Classificazione Stratigrafica;
- per problemi specifici non legati a un solo Periodo possono essere istituiti appositi gruppi di lavoro (es.: International Working Group for the redefinition of the Devonian/Carboniferous Boundary).



# Definizioni dei limiti cronostratigrafici

I limiti cronostratigrafici sono definiti in base a eventi biologici o fisici riconoscibili su scala globale:

- FAD di organismi fossili
- Dati radiometrici
- Dati geomagnetici
- Picchi isotopici
- Eventi fisici (glaciazioni)
- Eventi biologici (estinzioni)



# Definizioni dei limiti cronostratigrafici

PALEOZOICO

PALEOZOICO	Silurian	Pridoli	↔	
		Ludlow	Ludfordian	↔ ← <i>Monograptus parultimus</i>
			Gorstian	↔ ← <i>Saetograptus leintwardinensis</i>
		Wenlock	Homerian	↔ ← <i>Saetograptus varians</i>
			Sheinwoodian	↔ ← <i>Cyrtograptus lundgreni</i> Ireviken datum 2
	Llandovery	Telychian	↔	
		Aeronian	↔ ← Approx <i>Eocelia curtesi</i>	
		Rhuddanian	↔ ← <i>Monograptus austerus sequens</i>	
	Ordovician	Upper	Hirnantian	↔ ← <i>Akidograptus ascensus</i>
			Katian	↔ ← <i>Normalograptus extraordinarius</i>
		Middle	Sandbian	↔ ← <i>Diplacanthograptus caudatus</i>
			Darriwilian	↔ ← <i>Nemagraptus gracilis</i>
		Lower	Dapingian	↔ ← <i>Undulograptus austrodentatus</i>
			Floian	↔ ← <i>Baltoniodus triangularis</i>
			Tremadocian	↔ ← <i>Tetragraptus approximatus</i>
Cambrian	Furongian	Stage 10	↔ ← <i>Iapetognathus fluctivagus</i>	
		Jiangshanian	↔ ← <i>Lotagnostus americanus</i>	
		Paibian	↔ ← <i>Agnostotes orientalis</i>	
	Miaolingian	Guzhangian	↔ ← <i>Glyptagnostus reticulatus</i>	
		Drumian	↔ ← <i>Lejopyge laevigata</i>	
		Wuliuan	↔ ← <i>Ptychagnostus atavus</i>	
	Terreneuvian	Series 2	Stage 4	↔ ← <i>Oryctocephalus indicus</i>
		Series 1	Stage 3	↔ ← <i>Olenellus</i>
			Stage 2	↔ ← TBD (Trilobite)
		Fortunian	↔ ← TBD (Archeociatide)	
			↔ ← <i>Trichophycus pedum</i>	

Permian	Lopingian	Changhsingian	↔ ← <i>Clarkina wangi</i>	
		Wuchiapingian	↔ ← <i>Clarkina p. postbitteri</i>	
	Guadalupian	Capitanian	↔ ← <i>Jinogongolella postserrata</i>	
		Wordian	↔ ← <i>Jinogongolella aserrata</i>	
		Roadian	↔ ← <i>Jinogongolella nankingensis</i>	
	Cisuralian	Kungurian	↔ ← <i>Neostreptognathus pnevei</i>	
		Artinskian	↔ ← <i>Sweetognathus whitei</i>	
		Sakmarian	↔ ← <i>Sweetognathus merrelli</i>	
		Asselian	↔ ← <i>Streptognathodus wabausensis</i>	
	Carboniferous	Pennsylvanian	Upper	Gzhelian
Middle			Kasimovian	↔ ← <i>Protriticites</i>
Lower			Moscovian	↔ ← <i>Idiognathoides postsulcatus</i>
Mississippian		Upper	Bashkirian	↔ ← <i>Declinognathus noduliferus</i>
		Middle	Serpukhovian	↔ ← <i>Lochreia zieglerei</i>
		Lower	Visean	↔ ← <i>Eoparastaffella simplex</i>
Devonian	Upper	Tournaisian	↔ ← <i>Siphonodella sulcata</i>	
		Famennian	↔ ← <i>Palmatolepis subperlobata</i>	
		Frasnian	↔ ← <i>Ancyrodella rotundiloba</i>	
	Middle	Givetian	↔ ← <i>Polygnathus hemiansatus</i>	
		Eifelian	↔ ← <i>Polygnathus costatus partitus</i>	
	Lower	Emsian	↔ ← <i>Polygnathus kitabicus</i>	
		Pragian	↔ ← <i>Eognathodus sulcatus</i>	
Lochkovian	↔ ← <i>Monograptus uniformis</i>			

CONODONTI	PORIFERI
GRAPTOLITI	FORAMINIFERI
TRILOBITI	TRACCE FOSSILI
BRACHIOPODI	FISICO o CHIMICO

# Definizioni dei limiti cronostratigrafici

MESOZOICO

MESOZOICO	Jurassic	Upper	Tithonian	Approx <i>Hybonotoceras hybonotum</i> and the base of magnetic polarity Chron M22An	
			Kimmeridgian	Approx <i>Pictonia baylei</i>	
		Middle	Oxfordian		<i>Cardioceras redcliffense</i>
			Callovian		<i>Kepplerites</i>
			Bathonian		<i>Gonolkite convergens</i>
			Bajocian		<i>Hyperlioceras mundum, H. furcatum, ...</i>
		Lower	Aalenian		<i>Leioceras opalinum, L. lineatum</i>
	Toarcian			<i>D. (E.) simplex</i>	
	Pliensbachian			<i>Bifericeras donovani</i>	
	Sinemurian			<i>Vermiceras quantoxense, V. palmeri</i>	
	Hettangian			<i>Psiloceras s. tirolicum, Praeg. turgescens</i>	
	Triassic	Upper	Rhaetian	<i>Epigondolella moscheri, Cochloceras</i>	
			Norian	<i>Stikinoceras kerri</i>	
			Carnian	<i>Daxatina canadensis</i>	
Middle		Ladinian	<i>Eoprotrachyceras curionii</i>		
		Anisian	<i>Chiosella timorensis</i>		
Lower		Olenekian	<i>Neospathodus waageni</i>		
		Induan	<i>Hindeodus parvus</i>		

MESOZOICO	Cretaceous	Upper	Maastrichtian	<i>Pachydiscus neubergicus</i>
			Campanian	LAD <i>Marsupites testudinarius</i>
			Santonian	<i>Platyceramus undulatoaplicatus</i>
		Lower	Coniacian	<i>Cremnoceramus rotundatus</i>
			Turonian	<i>Watinoceras devonense</i>
			Cenomanian	<i>Rotalipora globotruncanoides</i>
	Albian		<i>Microhedbergella renilaevis</i>	
	Cretaceous	Lower	Aptian	Magnetic - base of Chron M0r
			Barremian	<i>Spitidiscus hugii group</i>
			Hauterivian	<i>Acanthodiscus</i>
			Valanginian	<i>Calpionellites darderi</i>
Berriasian			TBD <i>Berriasella jacobi</i>	

**AMMONITI**      **CONODONTI**  
**BIVALVI**        **CRINOIDI**  
**CALPIONELLE**   **FORAMINIFERI**  
**FISICO o CHIMICO**



# Definizioni dei limiti cronostratigrafici

CENOZOICO

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>Cribohantkenina</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			

DINOFLAGELLATI NANNOPLANKTON FORAMINIFERI FISICO o CHIMICO

# Definizioni dei limiti cronostratigrafici

Eratema		Sistema	Serie	GSSP ratificati In attesa di definizione	Tracce fossili	Trilobiti	Conodonti	Graptoliti	Brachiopodi	Foraminiferi bentonici	Ammonoidi	Bivalvi	Foraminiferi planctonici	Nannofossili	Evento fossile da revisionare	Evento litologico	Escursione isotopica	Magnetostratigrafia	Ciclostratigrafia	Evento a sapropel		
Periodo	Età																					
CENOZOICO	Quaternario	Olocene	1	-																		
		Pleistocene	2	2																	2	
	Neogene	Pliocene	2	-												1					1	
		Miocene	4	2										1			1				3	
	Paleogene	Oligocene	2	-									2									
		Eocene	2	2										1			1					
Paleocene		3	-										1		1		1					
MESOZOICO	Cretaceo		5	7							2	1	2									
	Giurassico		7	4							7											
	Triassico		3	4			1				2											
PALEOZOICO	Permiano		6	3			6															
	Carbonifero		3	4			2			1												
	Devoniano		7	-			6	1														
	Siluriano		8	-				6	1						1							
	Ordoviciano		7	-				2	5													
	Cambriano		6	4	1	5																
Sistema			67	33	1	4	17	12	1	1	11	1	4	3	1	2	3	1	4	2		
Totale																						
			GSSP basati su eventi fossili 55										GSSP basati su altri eventi 12									

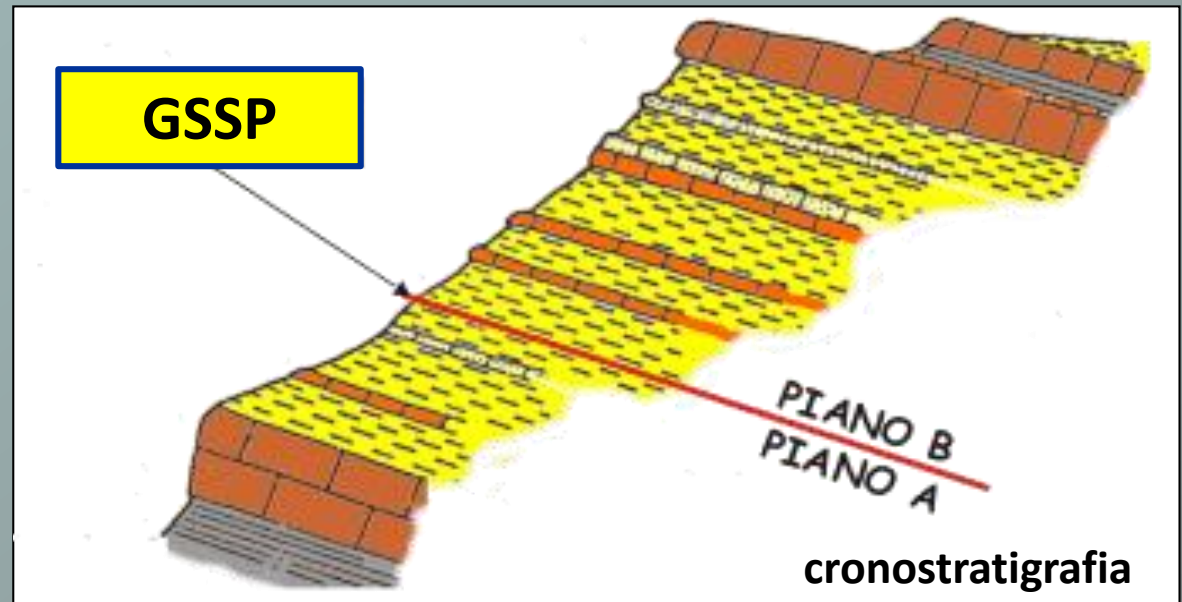


# Global Stratigraphic Section and Point (GSSP)

I *Global Stratigraphic Section and Point* (Sezioni e punti stratigrafici globali - GSSP) sono affioramenti rocciosi nei quali sia fisicamente presente un limite tra due unità cronostatigrafiche e nei quali è stato rinvenuto il maggior numero di informazioni fisiche, chimiche e paleontologiche su quel limite rispetto ad altri affioramenti contenenti anch'essi il medesimo limite stratigrafico.

Essi sono stati identificati dalla Commissione internazionale di Stratigrafia (ICS) in località distribuite nei vari continenti.

**Stratotipo di un limite.**  
E' la sequenza di strati che contiene il punto specifico che definisce il limite tra due unità stratigrafiche.







**GSSP della base del Pridoli (Siluriano)  
(Pozary Quarry, Repubblica Ceca)**



**GSSP della base del Lochkoviano  
(= base del Devoniano)  
(Klonk, Repubblica Ceca)**

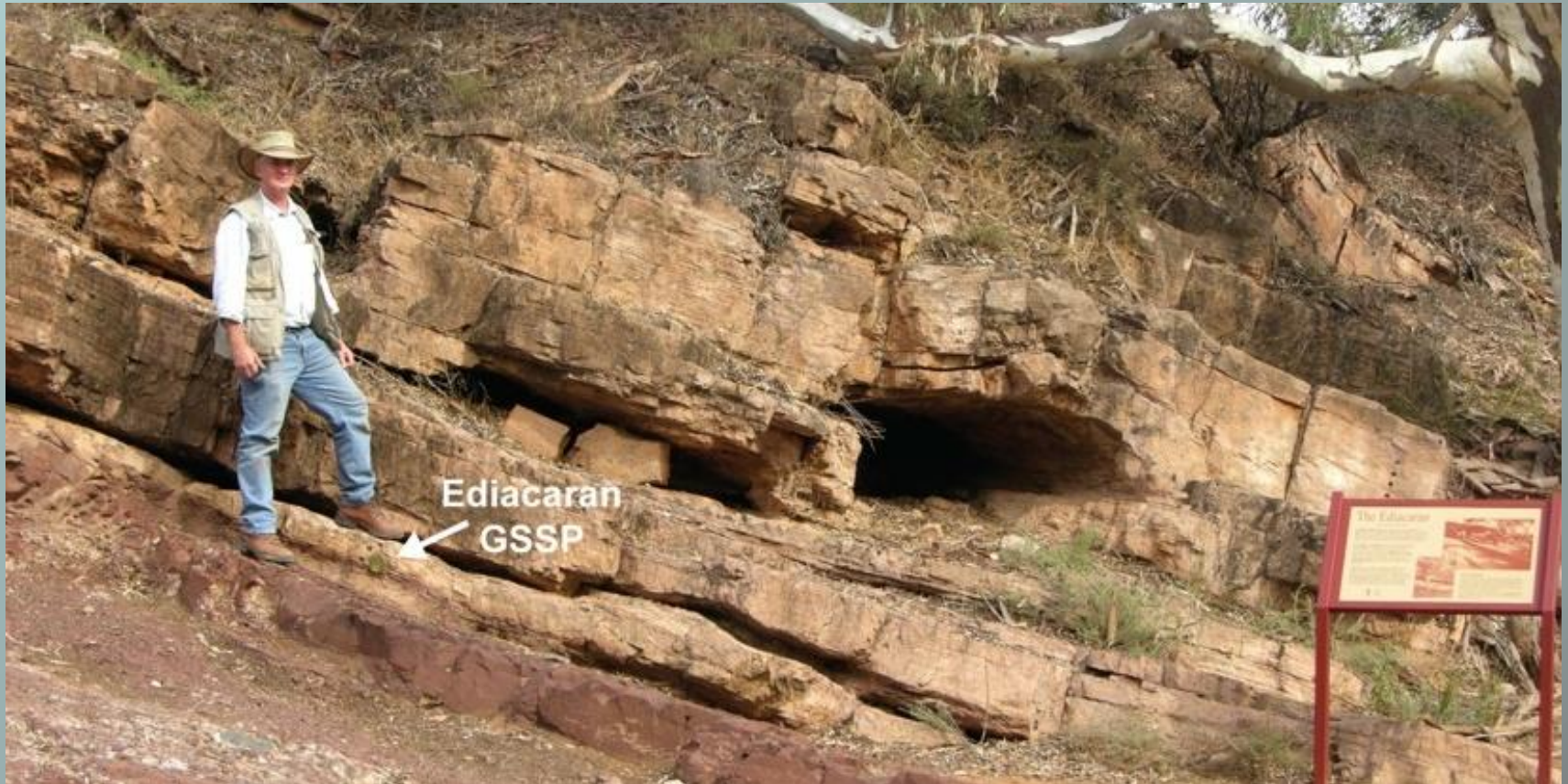




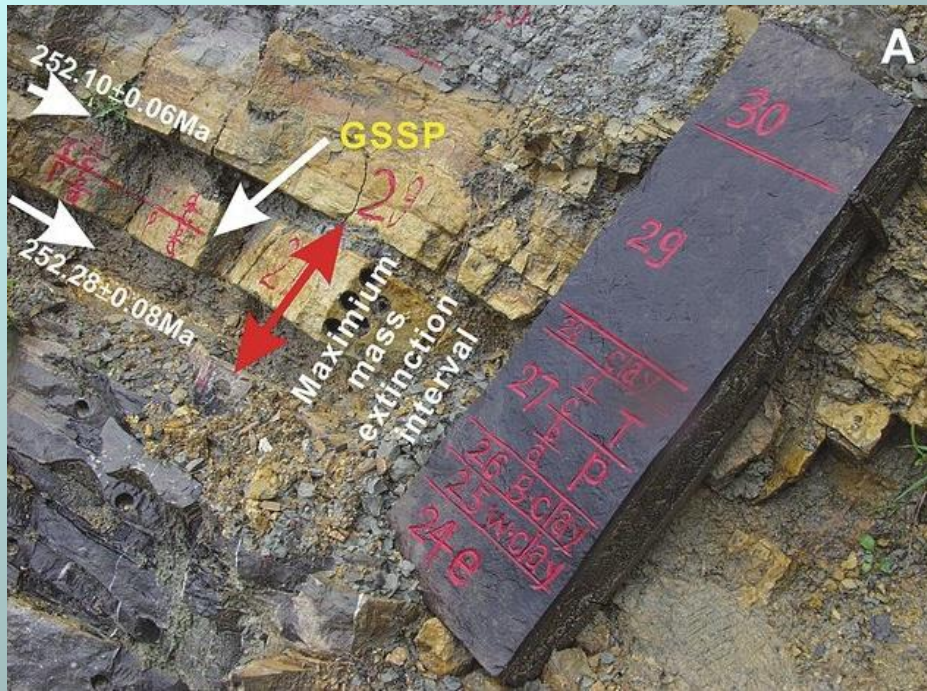




**GSSP della base dell'Ediacariano  
(Neoproterozoico)  
(Enorama Creek, Australia)**







GSSP della base dell'Induano  
 (= base Triassico)  
 (Meishan, Cina)



# GSSP in Italia

**Base Calabriano (Pleistocene) – Vrica (Crotone)**

**Base Gelasiano (= base Pleistocene) – Monte San Nicola (Sicilia)**

**Base Piacenziano (Pliocene) – Punta Piccola (Sicilia)**

**Base Zancleano (= base Pliocene) – Eraclea Minoa (Sicilia)**

**Base Tortoniano (Miocene) – Spiaggia Monte dei Corvi (Ancona)**

**Base Aquitaniano (= base Miocene) – Lemme-Carrioso (Alessandria)**

**Base Chattiano (Oligocene) – Monte Cagnero (Pesaro)**

**Base Rupeliano (= base Oligocene) – Massignano (Ancona)**

**Base del Carnico (= base Triassico Superiore) – Prati di Stuores (Bolzano)**

**Base del Ladinico (Triassico Medio) – Bagolino (Brescia)**



# Cronozona

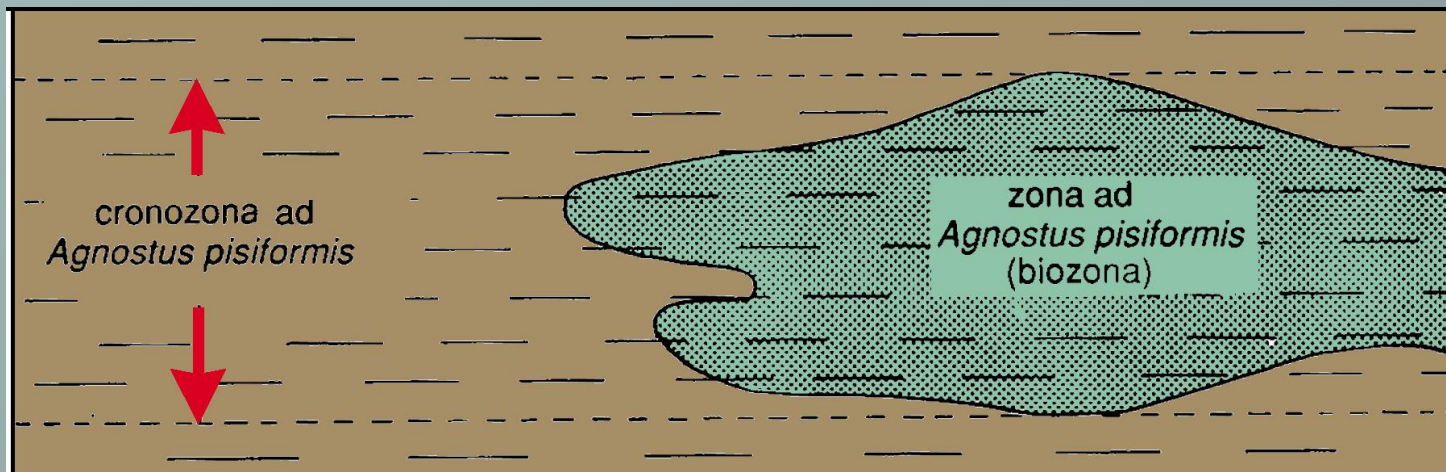
La **Cronozona** è una unità cronostratigrafica formale di rango non definito. E' definita come **l'insieme delle rocce formatisi in ogni luogo in un determinato intervallo di tempo definito da una biozona.**

Il corrispondente geocronologico è il **CRONO**.

Una cronozona deve essere riferita ad una unità stratigrafica precedentemente definita.

In teoria, l'estensione geografica di una cronozona è globale, ma la sua applicabilità è limitata alle aree in cui il suo intervallo di tempo può essere identificato.

Una cronozona prende il nome dall'unità stratigrafica sulla quale è basata.



# Schemi di biozonazione

Se si «impilano» una serie di cronozone in modo che il limite superiore di una coincida con il limite inferiore della successiva si ottiene uno **Schema di Biozonazione**, cioè una suddivisione del tempo geologico basata sui fossili.

Negli schemi di biozonazione si utilizzano cronozone definite da Zone di distribuzione, Zone di intervallo e Zone filetiche.

cioè biozone definite da FAD e LAD di specie.

Zonazione regionale Sardegna  
Corradini, Ferretti & Storch, 2009

	GRAPTOLITES	CONODONTS	CHITINOZOANS	
<b>SILURIAN</b>	PRIDOLI	transgrediens	U. uma	
		bouceki		
		branikensis-lochkoviensis		
		parultimus-ultimus		
	LUDLOW	LUDFORDIAN	fragmentalis	A. cf. elongata
			kozlowskii	
			inexpectatus	
			bohemicus	
			linearis-leintwardinensis	
	GORST.	GORST.	chimaera	C. pachycophala
			nilssoni-colonus	
			ludensis-gerhardi	
	WENLOCK	HOMERIAN	praedeubeli-deubeli	O. bohemica
			parvus-nassa	
			lundgreni-testis	
			ramosus-ellesae	
	WENLOCK	SHEINWOODIAN	belophorus rigidus	O. s. sagitta
			riccartonensis	
			murchisoni	
			centrifugus	
insectus				
LLANDOVERY	TELYCHIAN	lapworthi	Pt. am. amorphognathoides	
		spiralis		
		"tullbergi"		
		griestonensis		
		turriculatus-crispus		
		linnei		
		sedgwickii		
LLANDOVERY	AERONIAN	leptotheca - convolutus	Pt. celloni	
		triangulatus-pectinatus		
		cyphus		
RHUDDANIAN	AERONIAN	vesiculosus	P. tenuis - D. staurognathoides	
		ascensus - acuminatus		
		ascensus - acuminatus		
		O. ? nathani	C. emmastensis	

# Schemi di biozonazione

Quando si propone un nuovo schema di biozonazione si fa sempre riferimento a quelli precedenti per agevolare i confronti.

Se possibile si confronta lo schema con quelli basati su altri fossili.

Esistono schemi di biozonazione per ogni intervallo di tempo, per ogni gruppo di organismi ed area geografica.

FAMENNIANO (DEVONIANO SUPERIORE)

Ziegler (1962, 1969)	Ziegler & Sandberg (1990)	NEW GLOBAL ZONATION
<i>S. sulcata</i> - <i>Pr. kockeli</i>	<i>sulcata</i>	<i>Protognathodus kockeli</i>
<i>Low. Protogn. f.</i>	<i>Late praesulcata</i>	<i>Bispathodus ultimus</i>
<del>Upper costatus</del>	<i>Mid. praesulcata</i>	
<i>Middle costatus</i>	<i>Early praesulcata</i>	
	<i>Late expansa</i>	
<i>Lower costatus</i>	<i>Middle expansa</i>	<i>Bispathodus costatus</i>
		<i>Bispathodus ac. aculeatus</i>
<i>Upper styriacus</i>	<i>Early expansa</i>	<i>Palmatolepis gr. expansa</i>
<i>Middle styriacus</i>	<i>Late postera</i>	<i>Palmatolepis gr. manca</i>
<i>Lower styriacus</i>	<i>Early postera</i>	<i>Polygnathus styriacus</i>
<i>Upper velifer</i>	<i>Late trachytera</i>	<i>Pseudopolygnathus granulosus</i>
<i>Middle velifer</i>	<i>Early trachytera</i>	<i>Palmatolepis r. trachytera</i>
<i>Lower velifer</i>	<i>Latest marginifera</i>	<i>Scaphignathus v. velifer</i>
<i>Upper quadrantinodosa</i>	<i>Late marginifera</i>	<i>Palmatolepis marg. utahensis</i>
<i>Lower quadrantinodosa</i>	<i>Early marginifera</i>	<i>Palmatolepis marg. marginifera</i>
<i>rhomboidea</i>	<i>Late rhomboidea</i>	<i>Palmatolepis gr. gracilis</i>
	<i>Early rhomboidea</i>	<i>Palmatolepis rhomboidea</i>
<i>Upper crepida</i>	<i>Latest crepida</i>	<i>Palmatolepis gl. pectinata</i>
	<i>Late crepida</i>	<i>Palmatolepis gl. prima</i>
<i>Middle crepida</i>	<i>Middle crepida</i>	<i>Palmatolepis termini</i>
<i>Lower crepida</i>	<i>Early crepida</i>	<i>Palmatolepis crepida</i>
<i>Upper triangularis</i>	<i>Late triangularis</i>	<i>Palmatolepis min. minuta</i>
<i>Middle triangularis</i>	<i>Middle triangularis</i>	<i>Palmatolepis del. platys</i>
<i>Lower triangularis</i>	<i>Early triangularis</i>	<i>Palmatolepis triangularis</i>
		<i>Palmatolepis subperlobata</i>

CONODONTI

Spalletta, Perri,  
Over & Corradini, 2017



# Schemi di biozonazione

## CONODONTI attorno al limite DEVONIANO/CARBONIFERO

Ziegler (1962, 1969)	Sandberg et al. (1978)	Ziegler & Sandberg (1990)	Corradini (2003)	Kaiser et al. (2009)	Hartenfels (2011)	THIS WORK	selected events	
<i>S. duplicata</i> - <i>Ps. triangulus inequalis</i>	Upper <i>duplicata</i>		Upper <i>duplicata</i>	<i>hassi</i>		<i>Si. hassi</i>	← FAD <i>Si. hassi</i> , <i>Si. cooperi</i> M1	
	Lower <i>duplicata</i>		Lower <i>duplicata</i>	<i>duplicata</i>		<i>Si. duplicata</i>	← FAD <i>Si. duplicata</i>	
				<i>bransoni</i>		<i>Si. bransoni</i>	← FAD <i>Si. bransoni</i>	
<i>S. sulcata</i> - <i>Pr. kockeli</i>	<i>sulcata</i>	<i>sulcata</i>	<i>sulcata</i>	<i>sulcata/kuehni</i>		<i>Pr. kockeli</i>	← FAD <i>Pr. kuehni</i> ← FAD <i>Pr. kockeli</i>	
Lower <i>Prot. fauna</i>	<i>praesulcata</i>	Up. <i>praesulcata</i>	Up. <i>praesulcata</i>	<i>kockeli</i>			HANGENBERG EVENT	
Upper <i>costatus</i>		Mid. <i>praesulcata</i>	Low. <i>praesulcata</i>	<i>cost.-kock. int.</i>				<i>praesulcata</i>
Middle <i>costatus</i>		Low. <i>praesulcata</i>						
	Lower <i>costatus</i>		Upper <i>expansa</i>	Upper <i>expansa</i>	Upper <i>expansa</i>		<i>Bi. ultimus</i>	← FAD <i>Pr. collinsoni</i> ← ? FAD <i>Siphonodella</i> ← FAD <i>Pr. meischneri</i>
Middle <i>expansa</i>			Middle <i>expansa</i>	Middle <i>expansa</i>	<i>Bi. ac. aculeatus</i>	<i>Bi. costatus</i>	← FAD <i>Bi. ultimus</i>	
Upper <i>styriacus</i>		Lower <i>expansa</i>	Lower <i>expansa</i>	Lower <i>expansa</i>		<i>Bi. ac. aculeatus</i>	← FAD <i>Bi. costatus</i> ← FAD <i>Bi. ac. aculeatus</i>	
Middle <i>styriacus</i>					<i>Bi. st. stabilis</i>		← FAD <i>Bi. jugosus</i>	

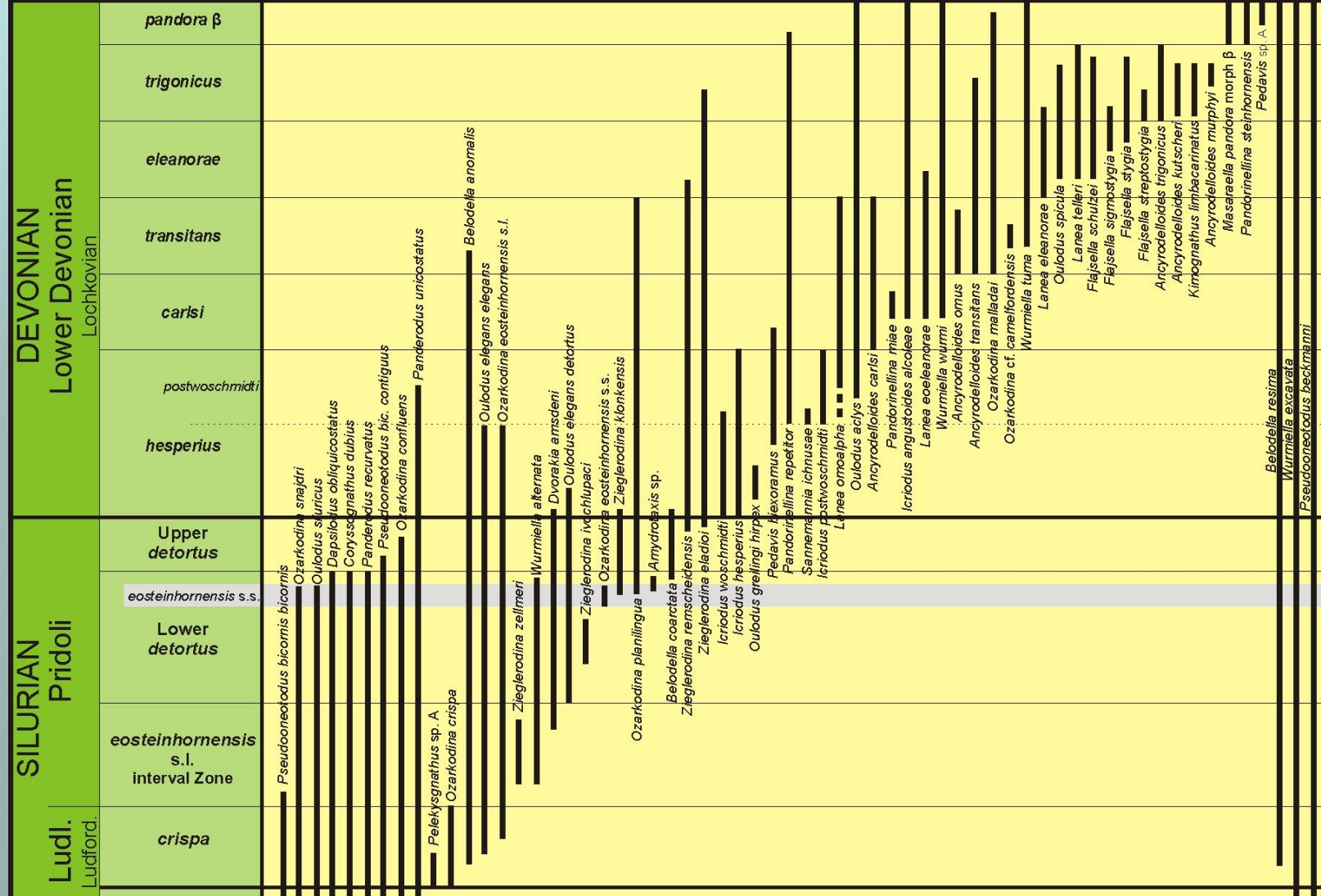
# Schemi di biozonazione

## CONODONTI attorno al limite SILURIANO/DEVONIANO

	Murphy & Valenzuela-Ríos (1999)	Ogg et al. (2008)	Cramer et al. (2011)	Corradini & Corriga 2012	
<b>DEVONIAN</b> LOWER DEVONIAN Lochkovian	pandora beta	pesavis		<b>pandora β</b>	FAD <i>M. pandora β</i>
	trigonicus	delta		<b>trigonicus</b>	FAD <i>Ad. trigonicus</i>
	eleanorae			<b>eleanorae</b>	FAD <i>Ad. eleanorae</i>
	transitans			<b>transitans</b>	FAD <i>Ad. transitans</i>
	omoalpha			<b>carlsi</b>	
	eurekaensis	eurekaensis		<b>postwoschmidti</b>	FAD <i>Ad. carlsi</i>
	hesperius	postwoschmidti woschmidti		<b>hesperius</b>	FAD <i>Icr. hesperius</i>
<b>SILURIAN</b> PRIDOLI		elegans detortus	detortus	<b>Upper detortus</b>	LAD <i>D. obliquicostatus</i>
		remscheidensis <i>i. Z.</i>		<b>Lower detortus</b>	FAD <i>Oul. el. detortus</i>
	L:		crispa	<b>eosteinhornensis s.l. <i>i. Z.</i></b>	LAD <i>Oz. crispa</i>
		crispa	crispa	<b>crispa</b>	

# Schemi di biozonazione

CONODONTI attorno al limite SILURIANO/DEVONIANO





# Schemi di biozonazione

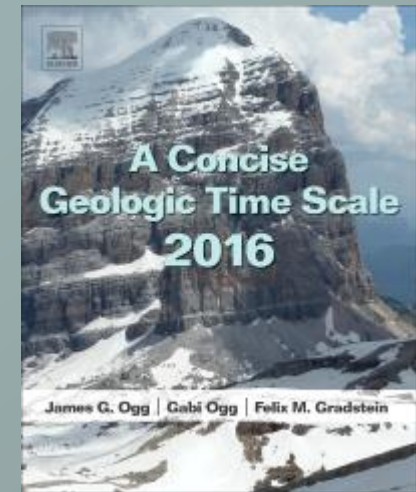
PERIODO	PRINCIPALI BIOZONAZIONI
QUATERNARIO	FORAMINIFERI, nannoplankton, radiolari, dinoflagellati
NEOGENE	FORAMINIFERI, nannoplankton, radiolari, dinoflagellati
PALEOGENE	FORAMINIFERI, nannoplankton, radiolari
CRETACEO	AMMONITI, FORAMINIFERI, rudiste, nannoplankton
GIURASSICO	AMMONITI, foraminiferi, spore
TRIASSICO	CONODONTI, AMMONITI, spore
PERMIANO	CONODONTI, AMMONOIDI, foraminiferi
CARBONIFERO	CONODONTI, AMMONOIDI, foraminiferi
DEVONIANO	CONODONTI, ammonoidi
SILURIANO	GRAPTOLITI, CONODONTI, chitinozoi
ORDOVICIANO	CONODONTI, graptoliti, trilobiti, chitinozoi
CAMBRIANO	TRILOBITI, archeociatidi, conodonti

# TimeScale Creator

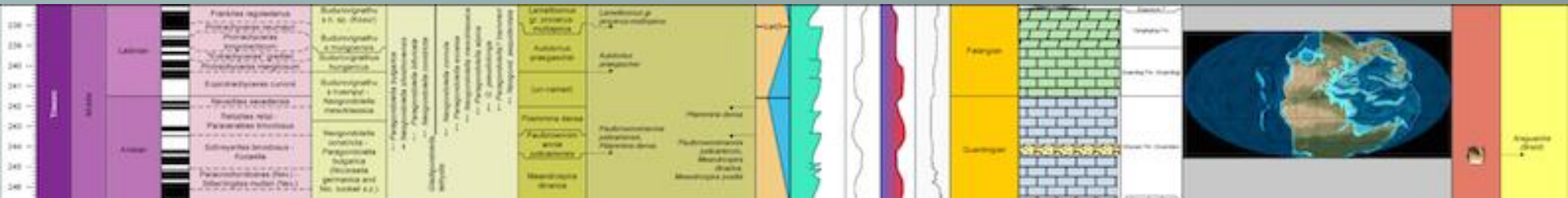


Esiste un programma, liberamente scaricabile, che consente di «fabbricarsi» uno schema stratigrafico basato sui dati contenuti nel volume *A Concise Geologic Time Scale 2016*.

Si possono confrontare i principali dati stratigrafici (cronostratigrafia, i principali schemi di biozonazione, la stratigrafia isotopica, la magnetostratigrafia, ecc.)



[www.timescalecreator.org](http://www.timescalecreator.org)



# TimeScale Creator

## Neogene & Quaternary Time Scale

