

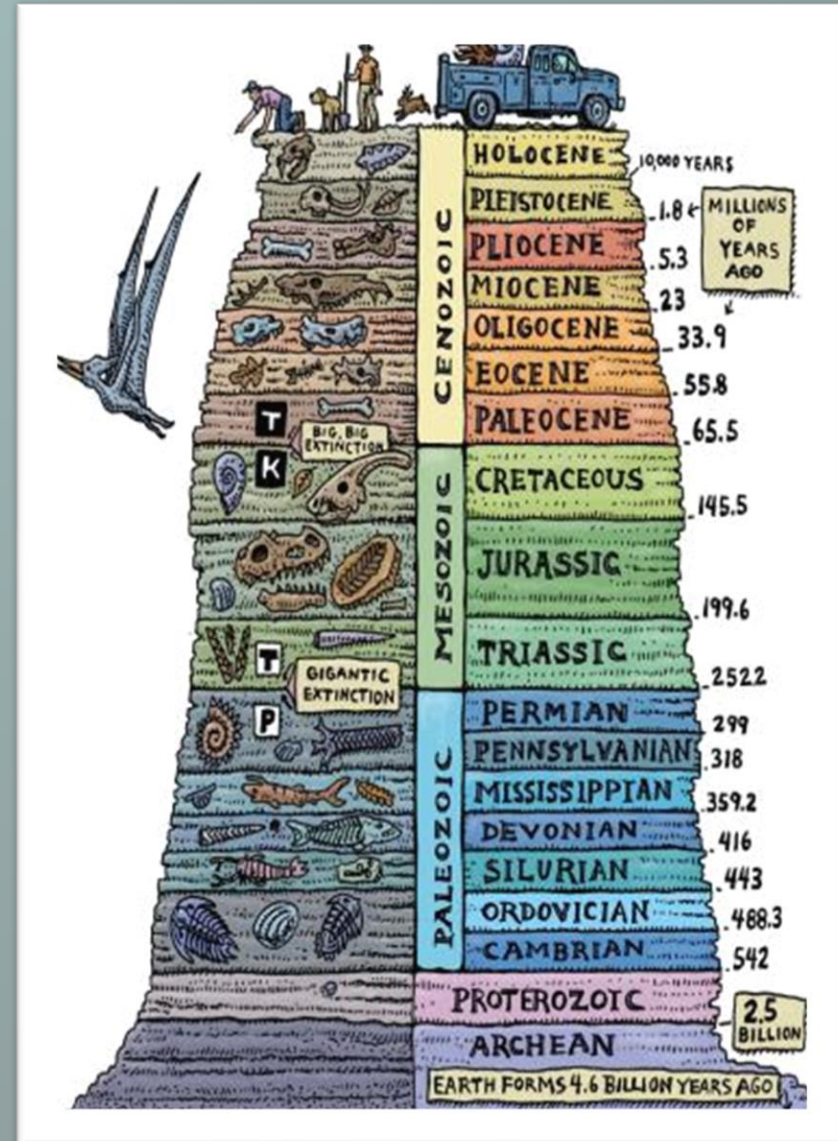
Unità cronostratigrafiche e geocronologiche

Cronostratigrafia

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

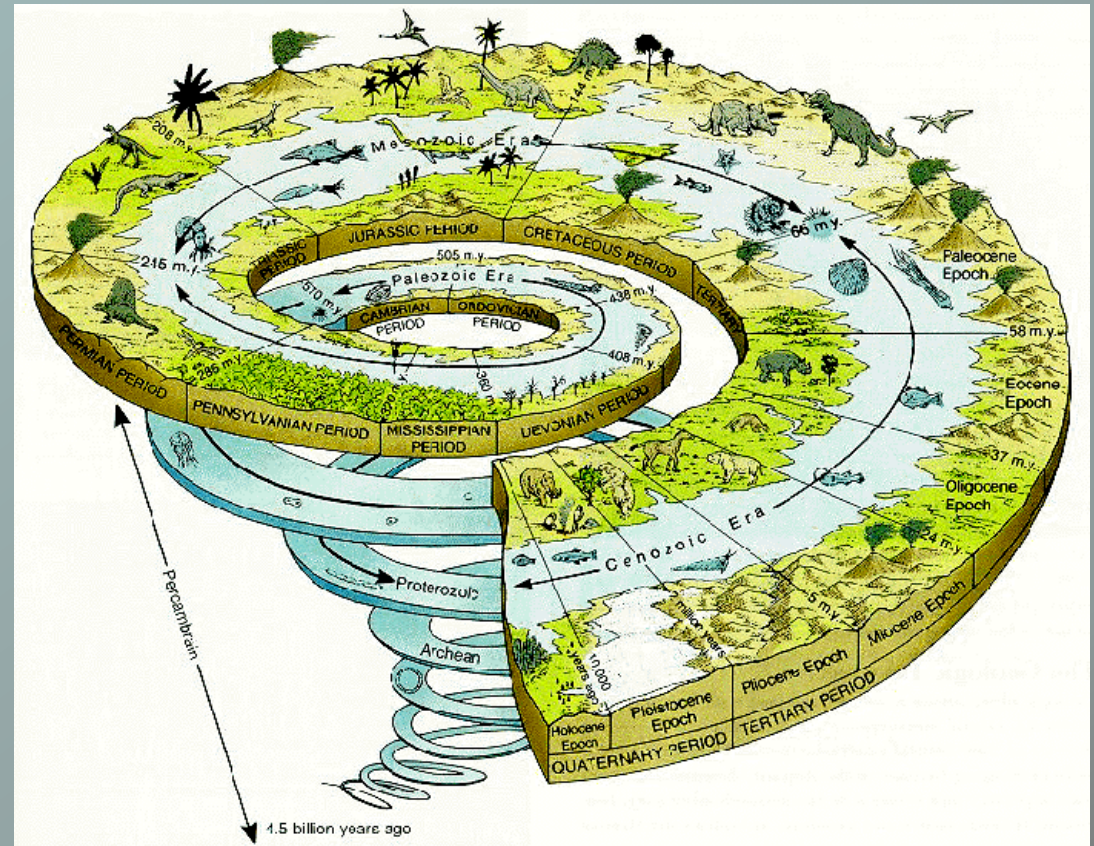
La classificazione cronostratigrafica è la suddivisione delle rocce **sulla base della loro età** (cioè di quando si sono formate).

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.

L'insieme 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' GEOCRONOLOGICHE	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

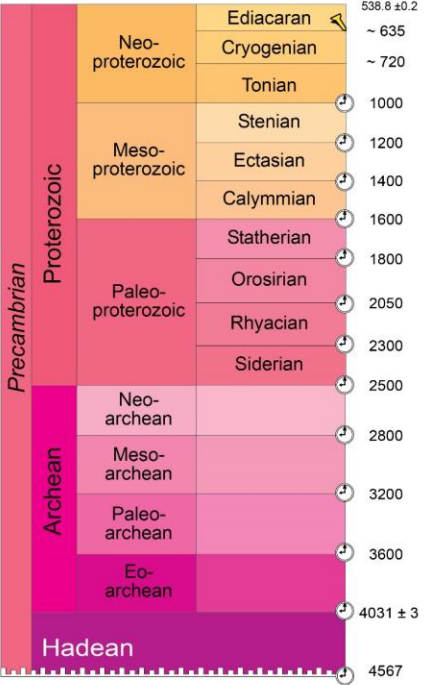
v 2023/09



Eonothem / Eon		Eratthem / Era		System / Period		GSSP	numerical age (Ma)
Series / Epoch	Stage / Age	Series / Epoch	Stage / Age	Series / Epoch	Stage / Age		
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	present	0.0042		
			Meghalayan	0.0082			
			Northgrippian	0.0117			
			Greenlandian	0.129			
			Upper	0.129			
		Pleistocene	Chibanian	0.774			
			Calabrian	1.80			
			Gelasian	2.58			
			Piacenzian	3.600			
			Zanclean	5.333			
	Neogene	Pliocene	Messinian	7.246			
			Tortonian	11.63			
		Miocene	Serravallian	13.82			
			Langhian	15.98			
			Burdigalian	20.44			
	Paleogene	Oligocene	Aquitanian	23.03			
			Chattian	27.82			
		Eocene	Rupelian	33.9			
			Priabonian	37.71			
			Bartonian	41.2			
		Paleocene	Lutetian	47.8			
			Ypresian	56.0			
			Thanetian	59.2			
			Selandian	61.6			
			Danian	66.0			
Mesozoic	Cretaceous	Upper	Maastrichtian	72.1 ± 0.2			
			Campanian	83.6 ± 0.2			
			Santonian	86.3 ± 0.5			
			Coniacian	89.8 ± 0.3			
			Turonian	93.9			
		Lower	Cenomanian	100.5			
			Albian	~ 113.0			
			Aptian	~ 121.4			
			Barremian	125.77			
			Berriasian	~ 139.8			
	Triassic	Upper	Norian	~ 208.5			
			Rhaetian	~ 208.5			
		Lower	Ladinian	~ 237			
			Carnian	~ 237			
			Induan	~ 242			
Permian	Upper	Artinskian	247.2				
		Olenekian	251.2				
		Induan	251.2				
		Changhsingian	251.902 ± 0.024				
		Wuchiapingian	254.14 ± 0.07				
	Lower	Lopingian	259.51 ± 0.21				
		Guadalupian	264.28 ± 0.16				
		Wordian	266.9 ± 0.4				
		Roadian	273.01 ± 0.14				
		Kungurian	283.5 ± 0.6				
Carboniferous	Mississippian	Sakmarian	290.1 ± 0.26				
		Asselian	293.52 ± 0.17				
		Gzhelian	298.9 ± 0.15				
		Kasimovian	303.7 ± 0.1				
		Moscovian	307.0 ± 0.1				
	Pennsylvanian	Artinskian	315.2 ± 0.2				
		Bashkirian	323.2 ± 0.4				
		Serpukhovian	330.9 ± 0.2				
		Visean	346.7 ± 0.4				
		Tournaisian	358.9 ± 0.4				

Eonothem / Eon		Eratthem / Era		System / Period		GSSP	numerical age (Ma)
Series / Epoch	Stage / Age	Series / Epoch	Stage / Age	Series / Epoch	Stage / Age		
Phanerozoic	Paleozoic	Carboniferous	Tournaisian	358.9 ± 0.4			
			Visean	346.7 ± 0.4			
			Serpukhovian	330.9 ± 0.2			
			Bashkirian	323.2 ± 0.4			
			Moscovian	315.2 ± 0.2			
		Permian	Kungurian	283.5 ± 0.6			
			Roadian	273.01 ± 0.14			
			Wordian	266.9 ± 0.4			
			Guadalupian	264.28 ± 0.16			
			Lopingian	259.51 ± 0.21			
	Mesozoic	Triassic	Induan	~ 242			
			Olenekian	~ 237			
			Ladinian	~ 237			
			Carnian	~ 237			
			Norian	~ 208.5			
		Jurassic	Hettangian	201.4 ± 0.2			
			Sinemurian	199.5 ± 0.3			
			Pliensbachian	192.9 ± 0.3			
			Toarcian	184.2 ± 0.3			
			Aalenian	174.7 ± 0.8			
	Phanerozoic	Paleozoic	Silurian	Lochkovian	419.2 ± 3.2		
				Pragian	407.6 ± 2.6		
				Emsian	410.8 ± 2.8		
				Eifelian	393.3 ± 1.2		
				Givetian	387.7 ± 0.8		
Devonian			Famennian	372.2 ± 1.6			
			Frasnian	382.7 ± 1.6			
			Bajocian	387.7 ± 0.8			
			Callovian	387.7 ± 0.8			
			Oxfordian	161.5 ± 1.0			
Cambrian		Fortunian	538.8 ± 0.2				
		Stage 2	~ 521				
		Stage 3	~ 514				
		Stage 4	~ 509				
		Wuliuan	~ 504.5				
Phanerozoic	Paleozoic	Miaolingian	~ 500.5				
		Guzhangian	~ 497				
		Paibian	~ 494				
		Jiangshanian	~ 489.5				
		Stage 10	~ 485.4 ± 1.9				
Phanerozoic	Paleozoic	Tremadocian	477.7 ± 1.4				
		Floian	470.0 ± 1.4				
		Dapingian	467.3 ± 1.1				
		Darriwilian	458.4 ± 0.9				
		Sandbian	453.0 ± 0.7				
Phanerozoic	Paleozoic	Katian	445.2 ± 1.4				
		Hirnantian	443.8 ± 1.5				
		Rhuddanian	440.8 ± 1.2				
		Aeronian	438.5 ± 1.1				
		Llandovery	434.4 ± 0.8				
Phanerozoic	Paleozoic	Sheinwoodian	430.5 ± 0.7				
		Homerian	427.4 ± 0.5				
		Gorstian	425.6 ± 0.9				
		Ludlow	423.0 ± 2.3				
		Pridoli	419.2 ± 3.2				

Eonothem / Eon		Eratthem / Era		System / Period		GSSP	numerical age (Ma)
Series / Epoch	Stage / Age	Series / Epoch	Stage / Age	Series / Epoch	Stage / Age		
Phanerozoic	Proterozoic	Meso-proterozoic	Cryogenian	~ 720			
			Ediacaran	~ 635			
			Tonian	1000			
			Stenian	1200			
			Ectasian	1400			
		Paleo-proterozoic	Calymmian	1600			
			Statherian	1800			
			Orosirian	2050			
			Rhyacian	2300			
			Siderian	2500			
	Archean	Neo-archean	2800				
		Meso-archean	3200				
		Paleo-archean	3600				
		Eo-archean	4031 ± 3				
		Hadean	4567				



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, Jurassic, Triassic, Permian, Cambrian and Precambrian are taken from 'A Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012), those for the Quaternary, upper Paleogene, Cretaceous, Jurassic, Triassic, Permian, Cambrian and Precambrian were provided by the relevant ICS subcommissions.

Colouring follows the Commission for the Geological Map of the World (www.cgm.org)



Chart drafted by K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, N. Car (c) International Commission on Stratigraphy, September 2023

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	
				Calabrian 255/242/186	
				Gelasian 255/237/179	
		Pliocene 255/255/153	Piacenzian 255/255/191		
			Zanclean 255/255/179		
		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	
		Rupelian 254/217/154			
Paleogene 253/154/82	Eocene 253/180/108	Priabonian 253/205/161			
		Bartonian 253/192/145			
	Paleocene 253/167/95	Lutetian 252/180/130			
Ypresian 252/167/115					
Mesozoic 103/197/202	Cretaceous 127/198/78	Upper 166/216/74	Thanetian 253/191/111		
			Selandian 254/191/101		
			Danian 253/180/98		
			Maastrichtian 242/250/140		
			Campanian 230/244/127		
		Lower 140/205/87	Santonian 217/239/116		
			Coniacian 204/233/104		
			Turonian 191/227/93		
			Cenomanian 179/222/83		
			Albian 204/234/151		
		Paleozoic 153/192/141	Permian 240/64/40	Cisuralian 239/88/69	Aptian 191/228/138
					Barremian 179/223/127
					Hauterivian 166/217/117
					Valanginian 153/211/106
					Berriasian 140/205/96

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		
			Phanerozoic 154/217/221	Triassic 129/43/146	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					
Phanerozoic 154/217/221	Paleozoic 153/192/141	Permian 240/64/40			Changhsingian 252/192/178	
					Wuchiapingian 252/180/162	
					Capitanian 251/154/133	
		Upper 166/216/74			Wordian 251/141/118	
					Roadian 251/128/105	
					Kungurian 227/135/118	
		Lower 140/205/87	Artinskian 227/123/104			
			Sakmarian 227/111/92			
			Asselian 227/99/80			
		Phanerozoic 154/217/221	Paleozoic 153/192/141	Carboniferous 103/165/153	Gzhelian 204/212/199	
					Kasimovian 191/208/197	
					Moscovian 179/203/185	
				Pennsylvanian 153/194/181	Bashkirian 153/194/181	
					Serpukhovian 191/194/107	
					Visean 166/185/108	
Mississippian 103/143/102	Tournaisian 140/176/108					
	Upper 179/190/106					
	Middle 153/180/108					
Lower 128/171/108	Upper 191/208/186					
	Middle 166/199/183					
	Lower 140/190/180					

Phanerozoic 154/217/221	Paleozoic 153/192/141	Devonian 203/140/55	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	
			Pragian 229/196/104	
		Lower 229/172/77	Lochkovian 229/183/90	
			Pridoli 230/245/225	
			Ludlow 191/230/207	
		Silurian 179/225/182	Wenlock 179/225/194	
			Homerian 204/235/209	
			Sheinwoodian 191/230/195	
		Ordovician 0/146/112	Llandovery 153/215/179	
			Telychian 191/230/207	
			Rhuddanian 166/220/181	
Cambrian 127/160/86	Upper 127/202/147	Hirnantian 166/219/171		
		Katian 153/214/159		
		Sandbian 140/208/148		
Paleozoic 153/192/141	Middle 77/180/126	Darriwilian 116/198/156		
		Dapingian 102/192/146		
		Floian 65/176/135		
Paleozoic 153/192/141	Lower 26/157/111	Tremadocian 51/169/126		
		Stage 10 230/245/201		
		Jiangshanian 217/240/187		
Paleozoic 153/192/141	Furongian 179/224/149	Paibian 204/235/174		
		Guzhangian 204/223/170		
		Drumian 191/217/157		
Paleozoic 153/192/141	Series 3 166/207/134	Stage 5 179/212/146		
		Stage 4 179/202/142		
		Stage 3 166/197/131		
Paleozoic 153/192/141	Series 2 153/192/120	Stage 2 166/186/128		
		Stage 2 166/186/128		
		Fortunian 153/181/117		

Phanerozoic 154/217/221	Precambrian 247/67/112	Proterozoic 247/53/99	Neoproterozoic 254/179/66	Ediacaran 254/217/106
				Cryogenian 254/204/92
				Tonian 254/191/78
		Proterozoic 247/53/99	Meso-proterozoic 253/180/98	Stenian 254/217/154
				Ectasian 253/204/138
				Calymmian 253/192/122
		Proterozoic 247/53/99	Paleo-proterozoic 247/67/112	Statherian 248/117/167
				Orosirian 247/104/152
				Rhyacian 247/91/137
		Proterozoic 247/53/99	Paleo-proterozoic 247/67/112	Siderian 247/79/124
				Neoarchean 249/155/193
				Mesoarchean 247/104/169
		Proterozoic 247/53/99	Archean 240/4/127	Paleoarchean 244/68/159
				Eoarchean 218/3/127
				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.

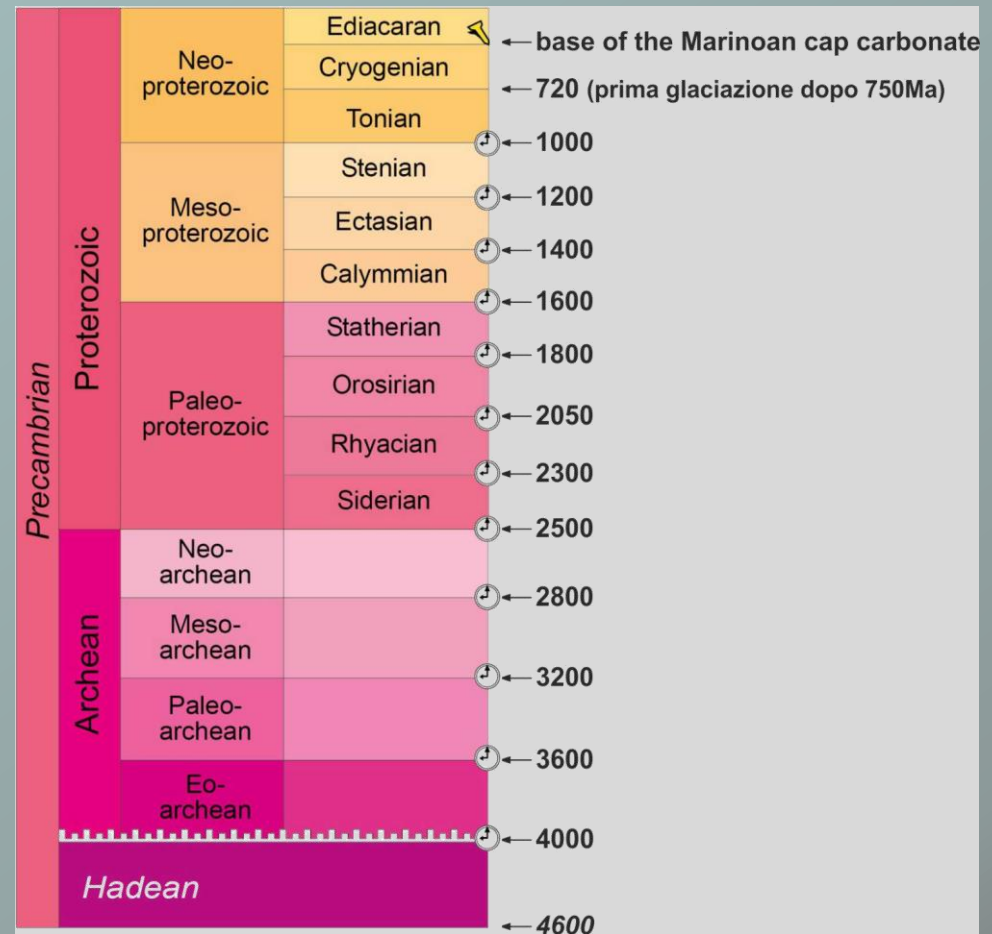
E' organizzata in varie Sottocommissioni, con competenze specifiche:

- 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

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>
		Hirnantian	↔	← <i>Akidograptus ascensus</i> ← <i>Normalograptus extraordinarius</i>
	Ordovician	Upper	Katian	↔
Sandbian			↔	← <i>Nemagraptus gracilis</i>
Middle		Darriwilian	↔	← <i>Undulograptus austrodentatus</i>
		Dapingian	↔	← <i>Baltoniodus triangularis</i>
Lower		Floian	↔	← <i>Tetragraptus approximatus</i>
		Tremadocian	↔	← <i>Iapetognathus fluctivagus</i>
Cambrian	Furongian	Stage 10	↔	← <i>Lotagnostus americanus</i>
		Jiangshanian	↔	← <i>Agnostotes orientalis</i>
		Paibian	↔	← <i>Glyptagnostus reticulatus</i>
	Miaolingian	Guzhangian	↔	← <i>Lejopyge laevigata</i>
		Drumian	↔	← <i>Ptychagnostus atavus</i>
		Wuliuan	↔	← <i>Oryctocephalus indicus</i>
	Series 2	Stage 4	↔	← <i>Olenellus</i>
		Stage 3	↔	← TBD (Trilobite)
	Terreneuvian	Stage 2	↔	← TBD (Archeociatide)
		Fortunian	↔	← <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	↔	← <i>Idiognathoides simulator</i>
		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>
			Oxfordian	
		Middle	Callovian	← <i>Cardioceras redcliffense</i>
			Bathonian	← <i>Keplerites</i>
			Bajocian	← <i>Gonolkite convergens</i>
			Aalenian	← <i>Hyperlioceras mundum, H. furcatum, ...</i>
		Lower	Toarcian	← <i>Leioceras opalinum, L. lineatum</i>
				← <i>D. (E.) simplex</i>
			Pliensbachian	← <i>Bifericeras donovani</i>
			Sinemurian	
			Hettangian	← <i>Vermiceras quantoxense, V. palmeri</i> ← <i>Psiloceras s. tirolicum, Praeg. turgescens</i>
		Triassic	Upper	Rhaetian
Norian				
Carnian	← <i>Stikinoceras kerri</i>			
Middle	Ladinian		← <i>Daxatina canadensis</i>	
	Anisian		← <i>Eoprotrachyceras curionii</i>	
Lower	Olenekian		← <i>Chiosella timorensis</i>	
	Induan		← <i>Neospathodus waageni</i> ← <i>Hindeodus parvus</i>	

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

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

Definizioni dei limiti cronostratigrafici

CENOZOICO

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
	Neogene	Pliocene	Calabrian	← Magnetic - ~15 kyr after end of Olduvai (C2n) normal polarity chron	
			Gelasian	← Magnetic - Matuyama/Gauss boundary (C2r/C2An)	
		Miocene	Piacenzian	← Magnetic - Gauss/Gilbert (C2An/C2Ar) magnetic reversal	
			Zanclean	← Magnetic - base of the Thvera magnetic event (C3n.4n)	
			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		

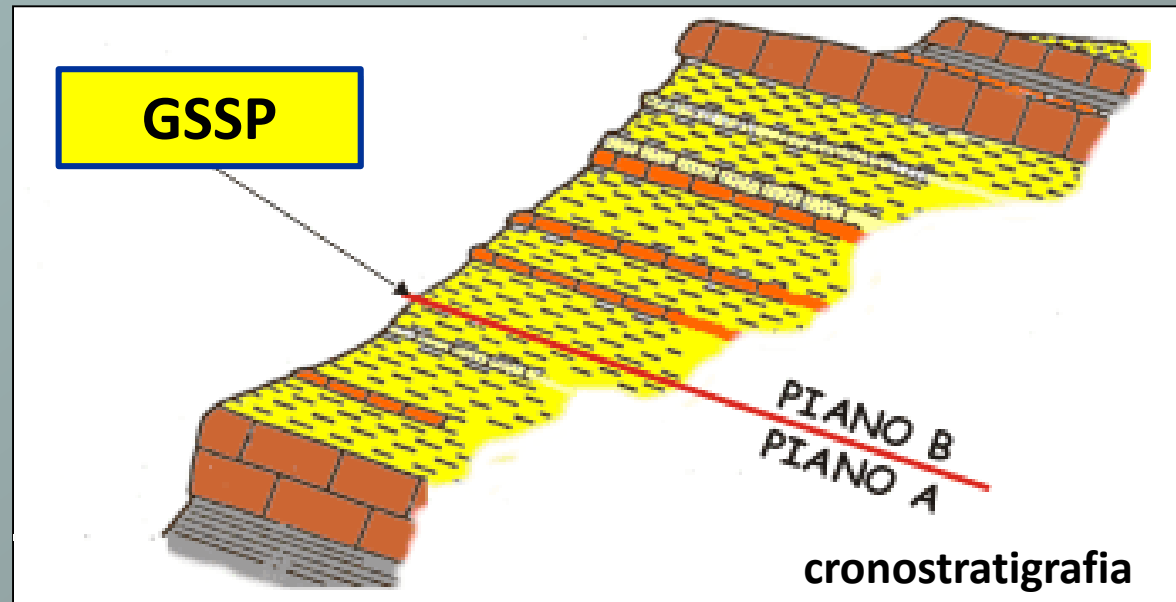
DINOFLAGELLATI NANNOPLANKTON FORAMINIFERI FISICO o CHIMICO

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 cronostratigrafiche 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)**

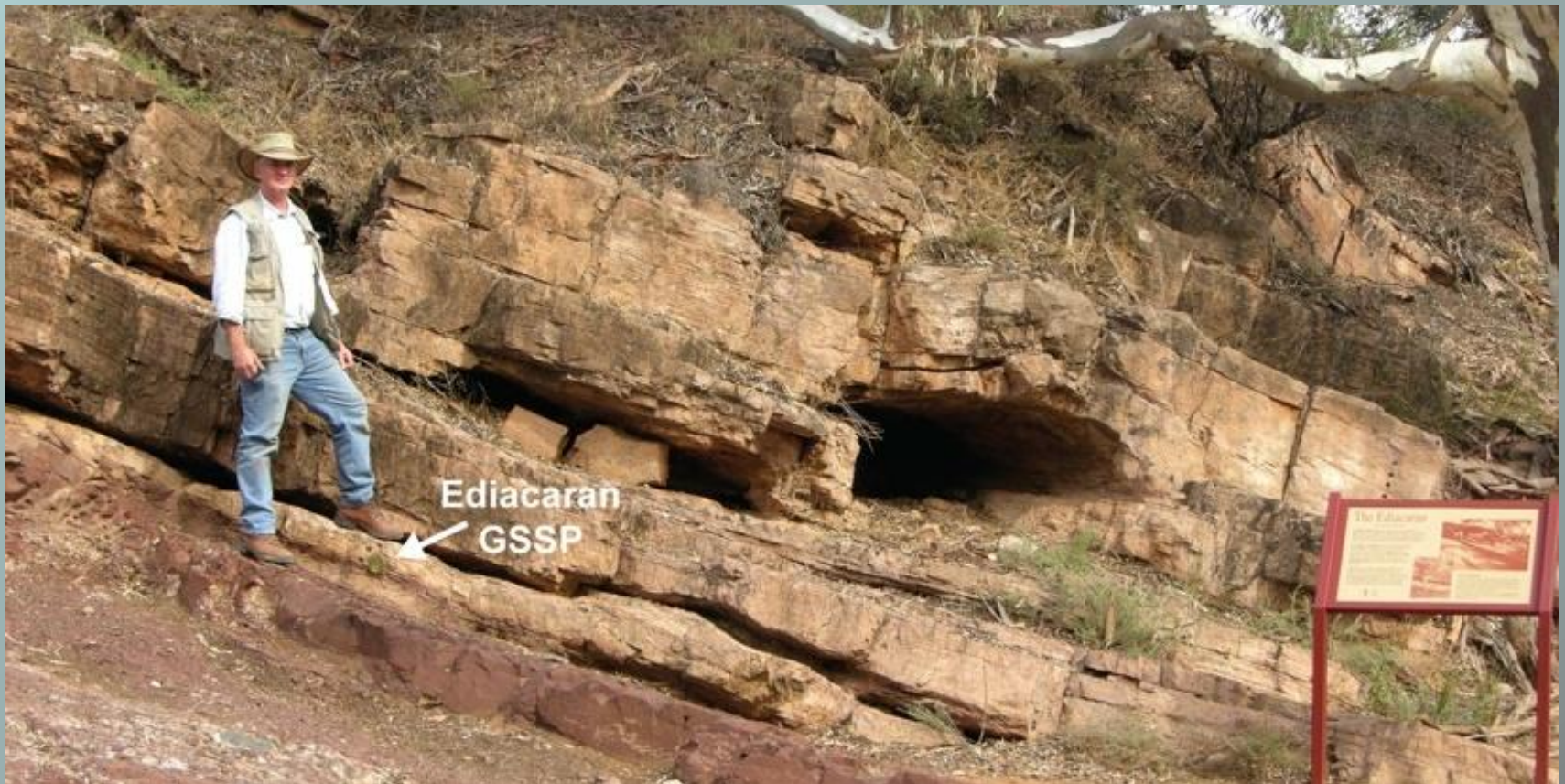


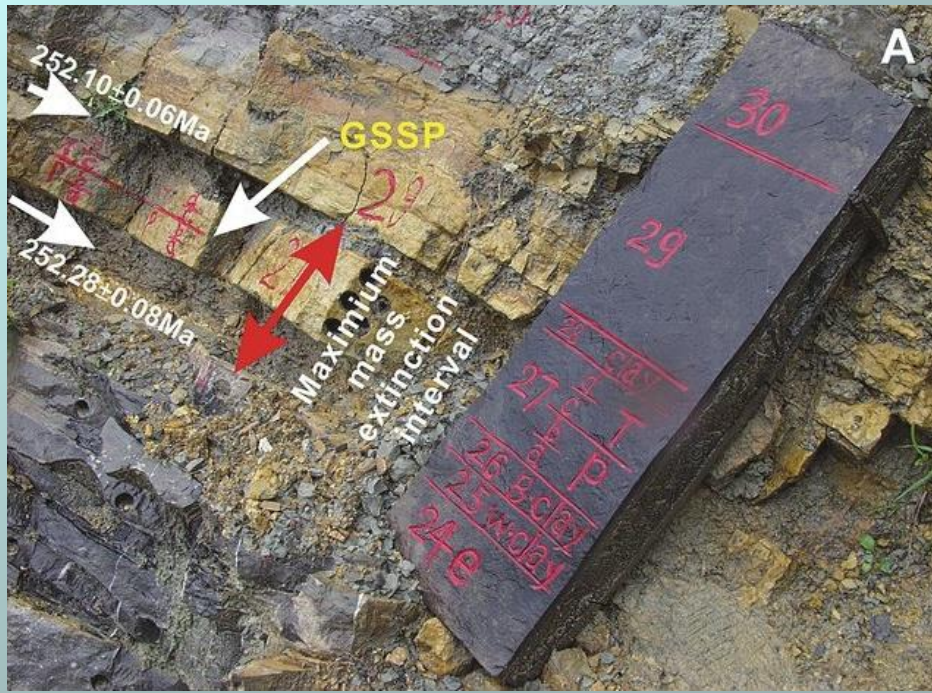
GSSP della base del Famenniano
(Devoniano Superiore)
(Coumiac, Francia)

Chiodo
d'oro



**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 Priaboniano (Eocene) – Alano di Piave (Veneto)

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

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

Base Langhiano (Miocene) – Spiaggia La Vedova (Ancona)

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

Base Chattiano (Oligocene) – Monte Cagnero (Pesaro)

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

Base del Campaniano (Cretaceo) – Gola del Bottaccione (Gubbio)

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

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



Cronozona

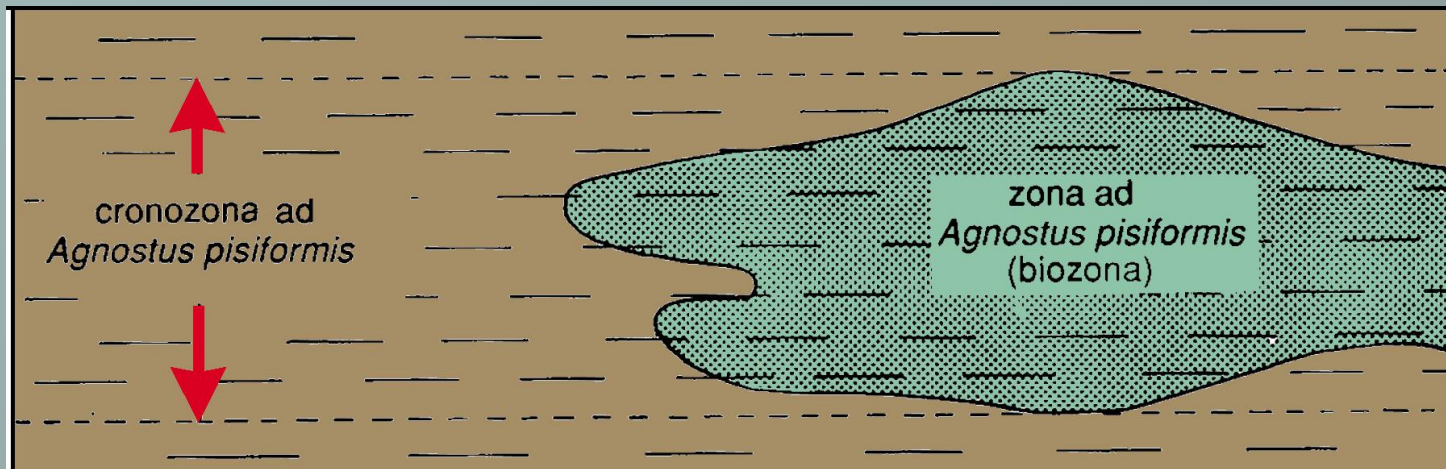
La **Cronozona** è una unità cronostratigrafica formale di rango non definito. E' definita come **l'insieme delle rocce formatisi in ogni luogo in un determinato intervallo di tempo definito da una biozona.**

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	
SILURIAN	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	
	SHEINWOODIAN	SHEINWOODIAN	belophorus rigidus	O. s. rhenana
			riccartonensis	
			murchisoni	
			centrifugus	
LLANDOVERY	TELYCHIAN	insectus	Pt. am. amorphognathoides	
		lapworthi		
		spiralis		
		"tullbergi"		
		griestonensis		
		turriculatus-crispus		
AERONIAN	AERONIAN	linnei	Pt. celloni	
		sedgwickii		
		leptotheca - convolutus		
RHUDDANIAN	RHUDDANIAN	triangulatus-pectinatus	P. tenuis - D. staurognothoides	
		cyphus		
		vesiculosus		
		ascensus - acuminatus	O.? nathani	

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>	
Upper costatus	<i>Mid. praesulcata</i>	
<i>Middle costatus</i>	<i>Early praesulcata</i>	<i>Bispathodus ultimus</i>
	<i>Late expansa</i>	
<i>Lower costatus</i>		<i>Bispathodus costatus</i>
	<i>Middle expansa</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>Late rhomboidea</i>	<i>Palmatolepis gr. gracilis</i>
<i>rhomboidea</i>	<i>Early rhomboidea</i>	<i>Palmatolepis rhomboidea</i>
	<i>Latest crepida</i>	<i>Palmatolepis gl. pectinata</i>
<i>Upper crepida</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>			
Middle <i>costatus</i>		Low. <i>praesulcata</i>		<i>praesulcata</i>			
	Lower <i>costatus</i>		Upper <i>expansa</i>	Upper <i>expansa</i>	Upper <i>expansa</i>		<i>Bi. ultimus</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. st. stabilis</i>	<i>Bi. ac. aculeatus</i>	← FAD <i>Bi. costatus</i> ← FAD <i>Bi. ac. aculeatus</i>
Middle <i>styriacus</i>							← FAD <i>Bi. jugosus</i>

Schemi di biozonazione

Confronto tra le biozonazioni attorno al limite DEVONIANO/CARBONIFERO

AGE (Ma)	SYSTEM	STAGE	CONODONTS		AMMONOIDS	SPORES	FORAMINIFERS		RUGOSE CORALS	HANGENBERG CRISIS			
			Corradini et al. 2017, 2021	Becker et al. 2016, 2020	Becker et al. 2016, 2020	Streel et al. 1987 Prestianni et al. 2016	Kulagina et al. 2021	Poty et al. 2006 Denayer et al. 2021	Poty et al. 2006 Denayer et al. 2021	Becker et al. 2016, 2021			
357	CARBONIFEROUS	Tournaisian	<i>Si. sandbergi</i>	<i>Si. sandbergi</i>	<i>Zadelsdorfia</i>	HD	<i>Chernyshinella disputabilis</i>	MFZ 2	RC 1 β				
358					<i>Si. jii</i>						<i>Si. mehli</i>	<i>Pseudoarietites</i>	<i>Earlandia minima</i>
			<i>Paprothites</i>										
			<i>Si. duplicata</i>	<i>Si. duplicata</i>	<i>Gattendorfia</i>		VI	<i>Tournayelina pseudobeata</i> - remnant <i>Quasiendotyhra</i>			MFZ 1	RC 1 α	
<i>Si. bransoni</i>			<i>Si. bransoni</i>										
359			<i>Pr. kockeli</i>	<i>Si. sulcata/ Pr. kuehni</i>	<i>Acumitoceras (Stockumites)</i>	DFZ 8	RC 1 α						
					<i>Pr. kockeli</i>								
360			DEVONIAN	Famennian	<i>Pr. meischneri</i> SZ	<i>ckl</i>	<i>Postclymenia</i>	LE	<i>Quasiendotyhra kobeitusana</i>		DFZ 7	RC 0 β	Upper
						<i>Si. praesulcata</i>	<i>Wocklumeria</i>						Middle
							<i>Parawocklumeria</i>						Lower
	<i>Effenbergia</i>	Prelude											
361		<i>Bi. ultimus</i>	<i>Bi. ultimus ultimus</i>	<i>M. bisulcata</i>	LL				pre-crisis Interval				
362	<i>Bi. costatus</i>	<i>Bi. costatus</i>	<i>Kalloclymenia</i>										

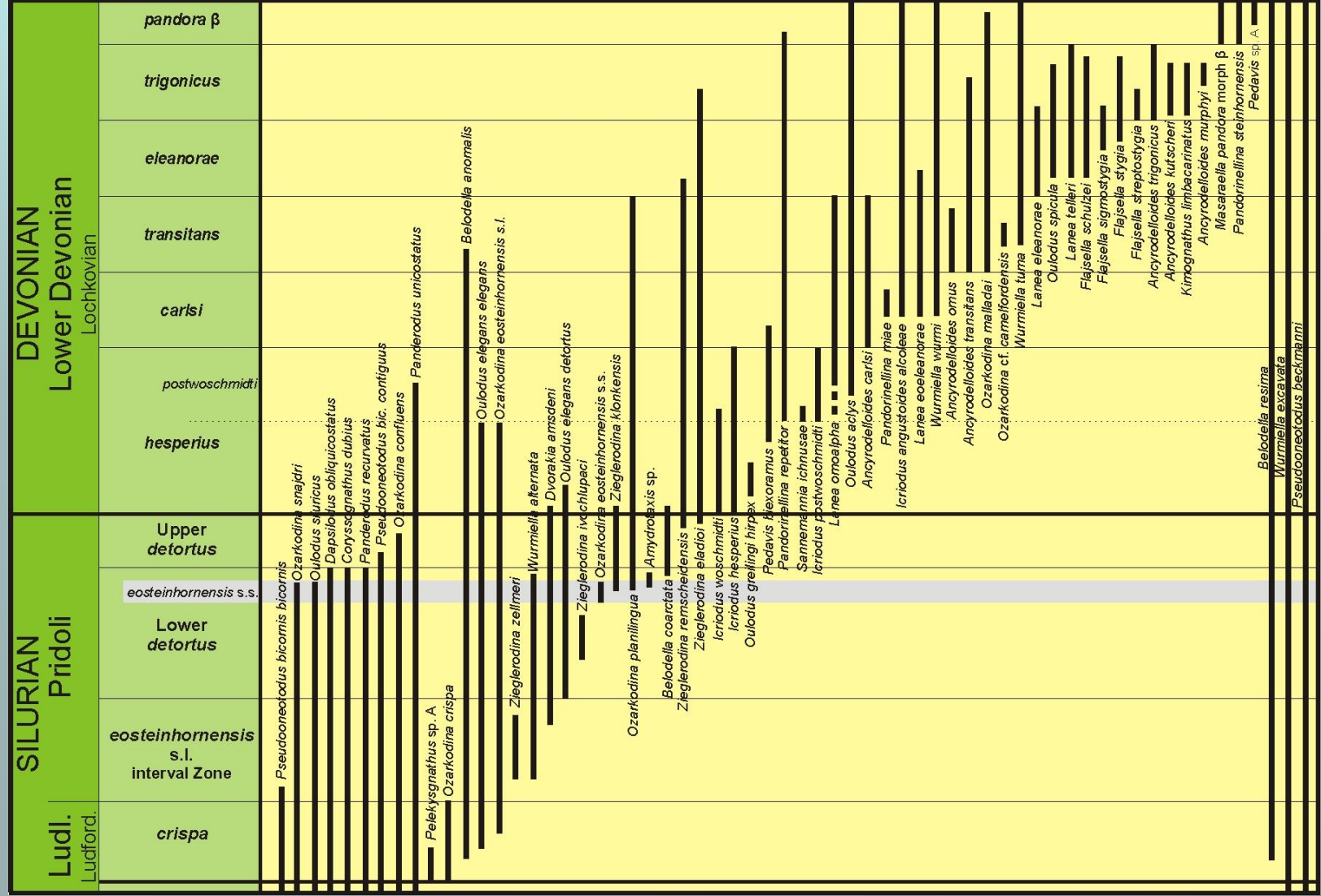
Schemi di biozonazione

CONODONTI attorno al limite SILURIANO/DEVONIANO

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

Schemi di biozonazione

CONODONTI attorno al limite SILURIANO/DEVONIANO



Schemi di biozonazione

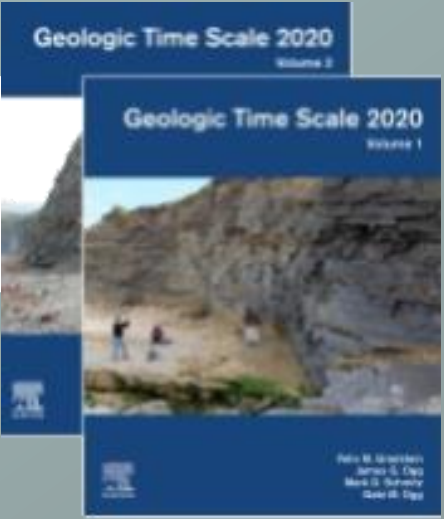
PERIODO	PRINCIPALI BIOZONAZIONI
QUATERNARIO	FORAMINIFERI, NANNOPLANKTON, radiolari, dinoflagellati
NEOGENE	FORAMINIFERI, NANNOPLANKTON, radiolari, dinoflagellati
PALEOGENE	FORAMINIFERI, NANNOPLANKTON, radiolari
CRETACEO	AMMONITI, FORAMINIFERI, rudiste, nannoplankton
GIURASSICO	AMMONITI, foraminiferi, 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

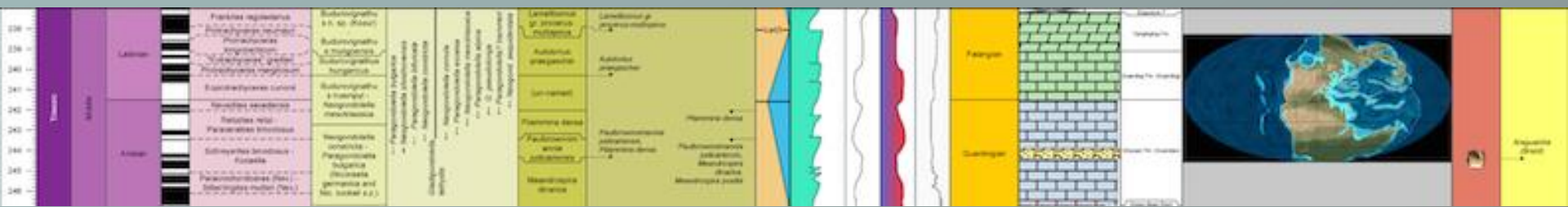


Esiste un programma, liberamente scaricabile, che consente di «fabbricarsi» uno schema stratigrafico basato sui dati contenuti nel volume *Geologic Time Scale 2020*.

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



www.timescalecreator.org



TimeScale Creator

Neogene & Quaternary Time Scale

