

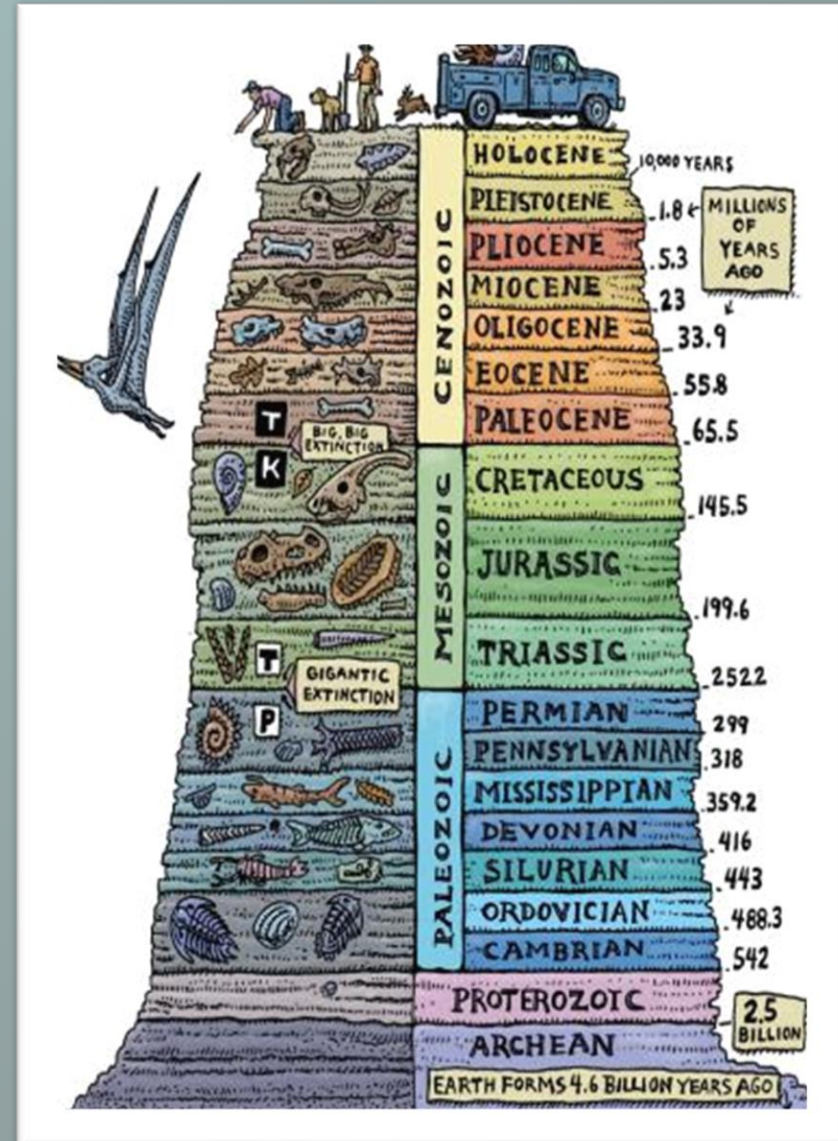
Unità cronostratigrafiche e geocronologiche

Cronostratigrafia

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

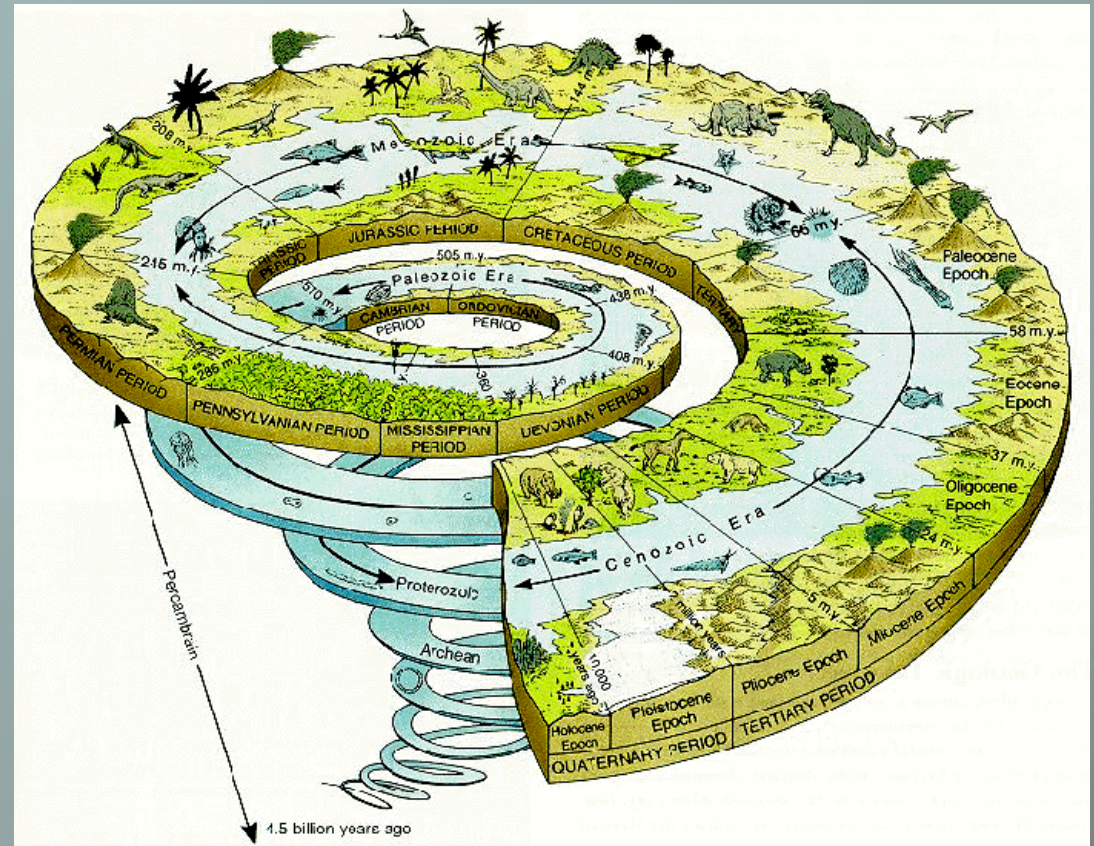
La classificazione cronostratigrafica è la suddivisione delle rocce sulla base della loro età (cioè di quando si sono formate).

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



INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2021/07



Eonothem / Eon Eratthem / Era System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)	
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	U/L M MI Northgrigipian Greenlandian Upper	present 0.0042 0.0092 0.0117	
			Pleistocene	Chibanian	U/L	0.129
				Calabrian	M	0.774
		Pliocene	Gelasian	L/E	1.80	
			Piacenzian		2.58	
			Zanclean		3.600	
		Neogene	Miocene	Messinian		5.333
				Tortonian		7.246
				Serravallian		11.63
			Langhian	Serravallian		13.82
	Langhian				15.97	
	Burdigalian				20.44	
	Oligocene		Aquitanian		23.03	
			Chattian		27.82	
			Rupelian		33.9	
			Priabonian		37.71	
	Paleogene	Eocene	Bartonian		41.2	
			Lutetian		47.8	
			Ypresian		56.0	
		Paleocene	Thanetian		59.2	
			Selandian		61.6	
			Danian		66.0	
			Maastrichtian		72.1 ± 0.2	
	Mesozoic	Cretaceous	Campanian		83.6 ± 0.2	
			Santonian		86.3 ± 0.5	
			Coniacian		89.8 ± 0.3	
			Turonian		93.9	
			Cenomanian		100.5	
		Upper	Albian		~ 113.0	
			Aptian		~ 125.0	
			Barremian		~ 129.4	
			Hauterivian		~ 132.6	
			Valanginian		~ 139.8	
	Lower	Berriasian		~ 145.0		

Eonothem / Eon Eratthem / Era System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Tithonian		152.1 ± 0.9	
			Upper	Kimmeridgian		157.3 ± 1.0
				Oxfordian		163.5 ± 1.0
			Middle	Callovian		166.1 ± 1.2
				Bathonian		168.3 ± 1.3
		Bajocian			170.3 ± 1.4	
		Lower	Aalenian		174.1 ± 1.0	
			Toarcian		182.7 ± 0.7	
			Pliensbachian		190.8 ± 1.0	
			Sinemurian		199.3 ± 0.3	
	Hettangian			201.3 ± 0.2		
	Triassic	Upper	Rhaetian		~ 208.5	
			Norian		~ 227	
			Carnian		~ 237	
		Middle	Ladinian		~ 242	
			Anisian		247.2	
			Olenekian		251.2	
		Lower	Induan		251.902 ± 0.024	
			Changhsingian		254.14 ± 0.07	
			Wuchiapingian		259.51 ± 0.21	
			Lopingian		259.51 ± 0.21	
	Paleozoic	Permian	Capitanian		264.28 ± 0.16	
			Wordian		266.9 ± 0.4	
			Roadian		273.01 ± 0.14	
			Kungurian		283.5 ± 0.6	
			Artinskian		290.1 ± 0.26	
		Cisuralian	Sakmarian		293.52 ± 0.17	
			Asselian		298.9 ± 0.15	
			Gzhelian		303.7 ± 0.1	
			Kasimovian		307.0 ± 0.1	
			Moscovian		315.2 ± 0.2	
	Carboniferous	Pennsylvanian	Upper		323.2 ± 0.4	
			Middle		330.9 ± 0.2	
			Lower		346.7 ± 0.4	
		Mississippian	Upper		358.9 ± 0.15	
Middle				330.9 ± 0.2		
Lower				346.7 ± 0.4		
Viséan				346.7 ± 0.4		
Sevripukhovian				330.9 ± 0.2		
Bashkirian				323.2 ± 0.4		
Tournaisian				358.9 ± 0.4		

Eonothem / Eon Eratthem / Era System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)	
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper		372.2 ± 1.6	
			Middle	Famennian		372.2 ± 1.6
				Frasnian		382.7 ± 1.6
			Lower	Givetian		387.7 ± 0.8
				Eifelian		393.3 ± 1.2
		Emsian			407.6 ± 2.6	
		Silurian	Upper	Pragian		410.8 ± 2.8
				Lochkovian		419.2 ± 3.2
			Lower	Pridoli		423.0 ± 2.3
				Ludlow		425.6 ± 0.9
	Wenlock				427.4 ± 0.5	
	Cambrian	Ordovician	Upper	Sheinwoodian		430.5 ± 0.7
				Hirnantian		433.4 ± 0.8
			Middle	Telychian		438.5 ± 1.1
				Aeronian		440.8 ± 1.2
				Rhuddanian		443.8 ± 1.5
		Lower	Katian		445.2 ± 1.4	
			Sandbian		453.0 ± 0.7	
			Darriwilian		458.4 ± 0.9	
			Dapingian		467.3 ± 1.1	
			Floian		470.0 ± 1.4	
	Precambrian	Proterozoic	Upper	Tremadocian		477.7 ± 1.4
				Stage 10		485.4 ± 1.9
			Middle	Furongian		~ 489.5
				Jiangshanian		~ 494
				Paibian		~ 497
		Lower	Guzhangian		~ 500.5	
			Drumian		~ 504.5	
			Wuliuan		~ 504.5	
			Stage 4		~ 509	
			Stage 3		~ 514	
	Hadean	Series 2	Stage 2		~ 521	
			Stage 1		~ 529	
			Fortunian		541.0 ± 1.0	
		Terreneuvian	Stage 2		~ 521	
Fortunian				~ 529		

Eonothem / Eon Eratthem / Era System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)	
Precambrian	Proterozoic	Neo-proterozoic	Ediacaran		541.0 ± 1.0	
			Cryogenian	Tonian		~ 635
				Stenian		~ 720
		Meso-proterozoic	Ectasian		1000	
			Calymnian		1200	
			Statherian		1400	
			Orosirian		1600	
		Paleo-proterozoic	Rhyacian		1800	
			Siderian		2050	
			Neo-archean		2300	
	Meso-archean			2500		
	Paleo-archean			2800		
	Archean	Eo-archean	~ 3200		3600	
			~ 4000		4000	
		Hadean	~ 4600		~ 4600	

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 Geological 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.ccgm.org)

Chart drafted by K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, N. Car (c) International Commission on Stratigraphy, July 2021

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/ChronostratChart2021-07.pdf>

Colori ufficiali

Phanerozoic 154/217/221	Cenozoic 242/249/29	Quaternary 249/249/127	Holocene 254/242/224	254/242/236
			Upper	255/242/211
		Pleistocene 255/242/174	"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		
Eocene 253/180/108	Priabonian	253/205/161		
	Bartonian	253/192/145		
	Lutetian	252/180/130		
	Ypresian	252/167/115		
	Thanetian	253/191/111		
Paleocene 253/167/95	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	
			Callovian 191/231/229	
			Bathonian 179/226/227	
			Bajocian 166/221/224	
			Aalenian 154/217/221	
			Middle 128/207/216	Toarcian 153/206/227
				Pliensbachian 128/197/221
				Sinemurian 103/188/216
Lower 66/174/208	Hettangian 78/179/211			
	Rhaetian 227/185/219			
Upper 189/140/195	Norian 214/170/211			
	Carnian 201/155/203			
	Ladinian 201/131/191			
Middle 177/104/177	Anisian 188/117/183			
	Olenekian 176/81/165			
Lower 152/57/153	Induan 164/70/159			
	Lopingian 251/167/148	Changhsingian 252/192/178		
Permian 240/64/40	Wuchiapingian 252/180/162			
	Capitanian 251/154/133			
	Wordian 251/141/118			
	Roadian 251/128/105			
	Kungurian 227/135/118			
Cisuralian 239/88/69	Artinskian 227/123/104			
	Sakmarian 227/111/92			
	Asselian 227/99/80			
Phanerozoic 154/217/221	Paleozoic 153/192/141	Carboniferous 103/165/153	Upper 191/208/186	Gzhelian 204/212/199
			Kasimovian 191/208/197	
		Pennsylvanian 153/194/181	Middle 166/199/183	Moscovian 179/203/185
			Lower 140/190/180	Bashkirian 153/194/181
		Mississippian 103/143/102	Upper 179/190/106	Serpukhovian 191/194/107
			Middle 153/180/108	Visean 166/185/108
		Lower 128/171/108	Tournaisian 140/176/108	

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		
			Eifelian 241/213/118		
			Emsian 229/208/117		
			Pragian 229/196/104		
			Lochkovian 229/183/90		
			Middle 241/200/104	Pridoli 230/245/225	230/245/225
				Ludlow 191/230/207	Ludfordian 217/240/223
			Lower 229/172/77	Gorstian 204/236/221	
Homerian 204/235/209					
Silurian 179/225/182	Sheinwoodian 191/230/195				
	Telychian 191/230/207				
	Aeronian 179/225/194				
Wenlock 179/225/194	Rhuddanian 166/220/181				
	Hirnantian 166/219/171				
Ordovician 0/146/112	Upper 127/202/147	Katian 153/214/159			
	Sandbian 140/208/148				
	Middle 77/180/126	Darriwilian 116/198/156			
Lower 26/157/111	Dapingian 102/192/146				
	Floian 65/176/135				
Tremadocian 51/169/126	Stage 10 230/245/201				
	Jiangshanian 217/240/187				
Cambrian 127/160/86	Furongian 179/224/149	Paibian 204/235/174			
		Guzhangian 204/223/170			
	Series 3 166/207/134	Drumian 191/217/157			
		Stage 5 179/212/146			
	Series 2 153/192/120	Stage 4 179/202/142			
		Stage 3 166/197/131			
	Terreneuvian 140/176/108	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	
		Meso-proterozoic 253/180/98	Stenian 254/217/154	
			Ectasian 253/204/138	
			Calymmian 253/192/122	
		Paleo-proterozoic 247/67/112	Statherian 248/117/167	
			Orosirian 247/104/152	
			Rhyacian 247/91/137	
		Siderian 247/79/124		
Neoarchean 249/155/193	250/167/200			
Archean 240/4/127	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.

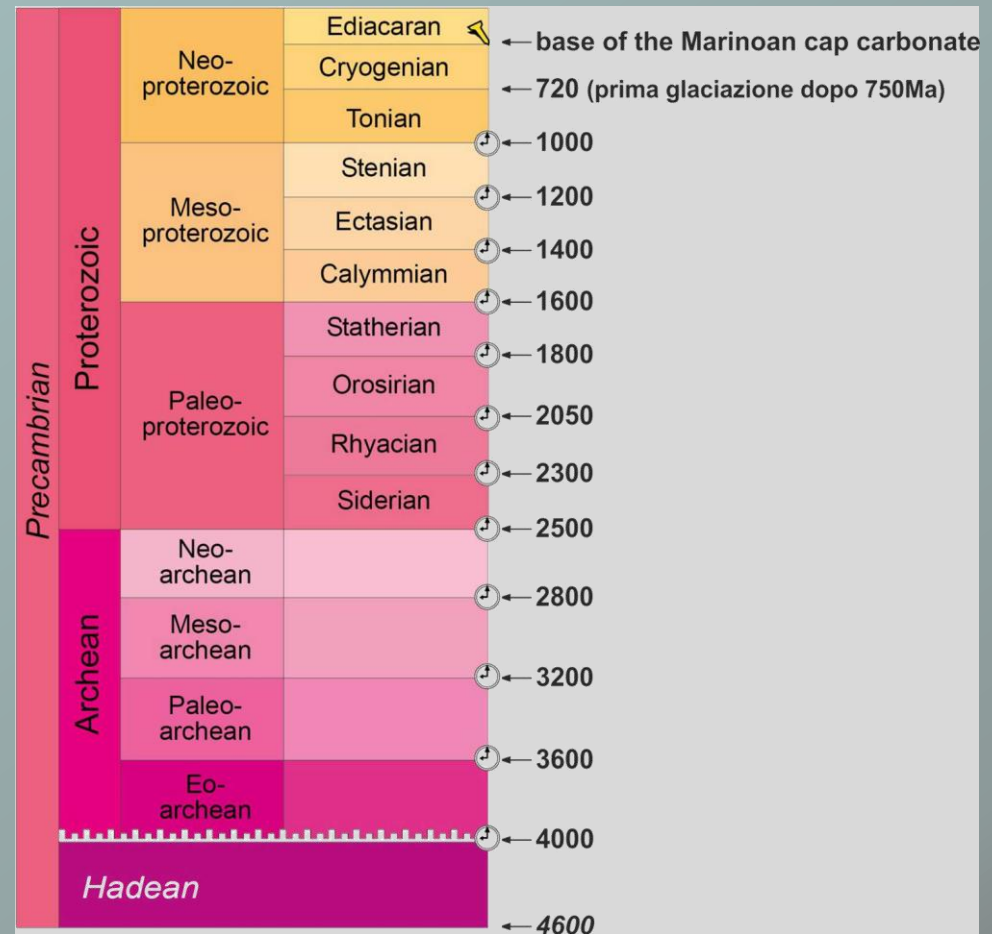
E' organizzata in varie Sottocommissioni, con competenze specifiche:

- 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>	
	Series 2	Stage 4	↔ ← <i>Oryctocephalus indicus</i>	
		Stage 3	↔ ← <i>Olenellus</i>	
		Stage 2	↔ ← TBD (Trilobite)	
	Terreneuvian	Stage 1	↔ ← 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
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>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			

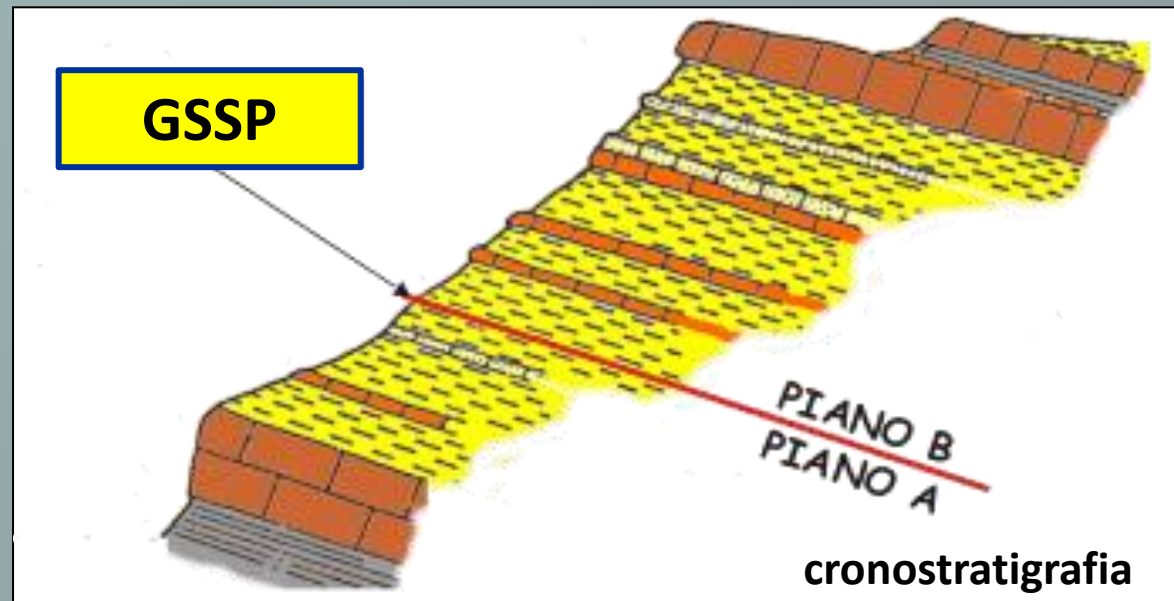
DINOFLAGELLATI NANNOPLANKTON FORAMINIFERI FISICO o CHIMICO

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 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)**

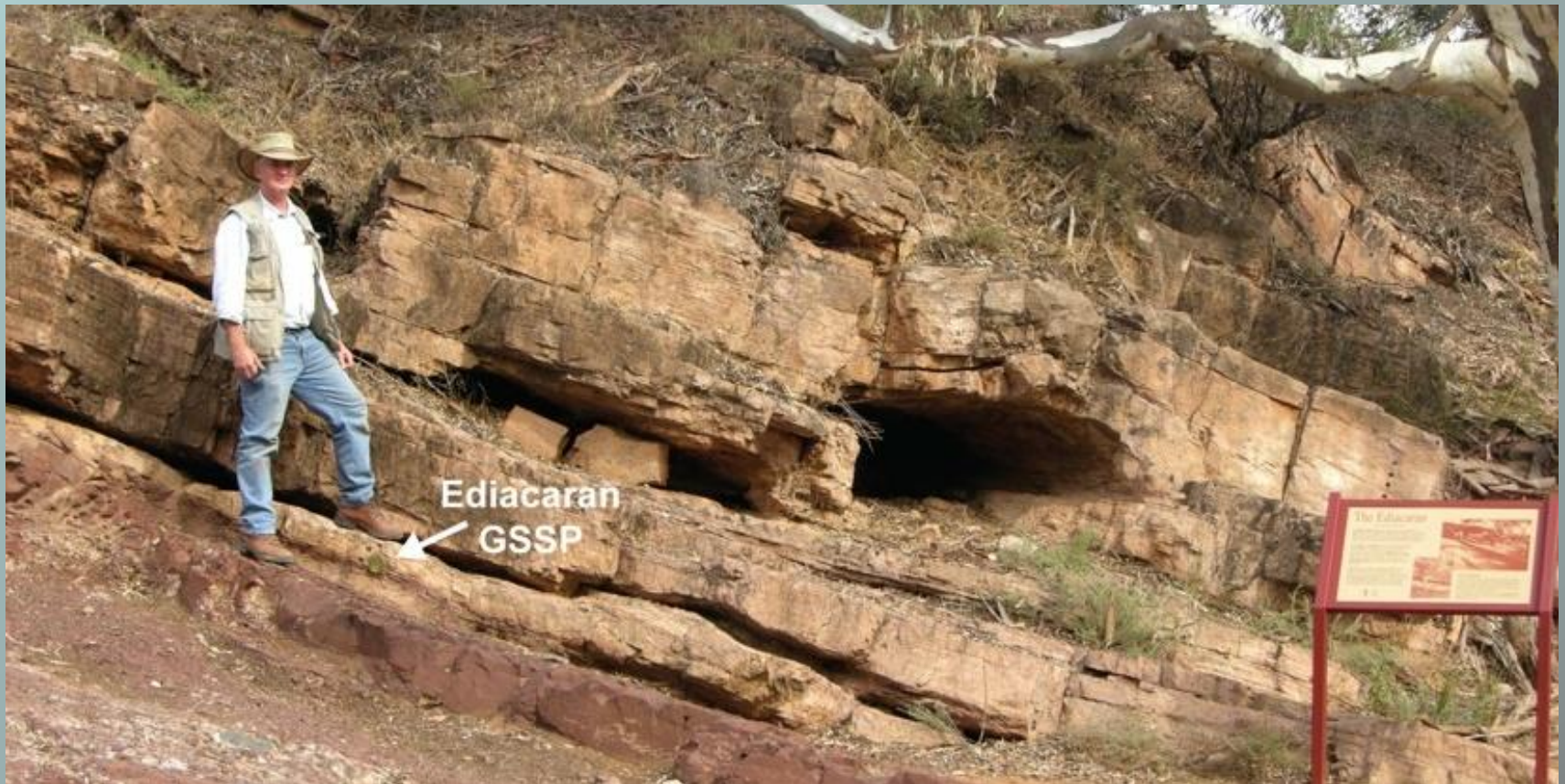


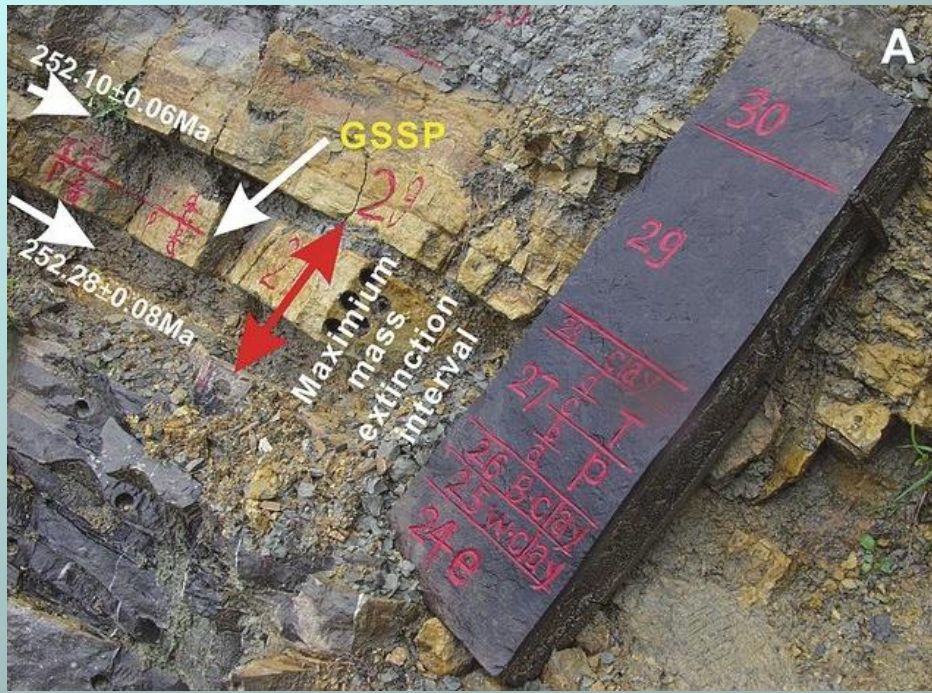
**GSSP della base del Lochkoviano
(= base del Devoniano)
(Klonk, Repubblica Ceca)**





**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

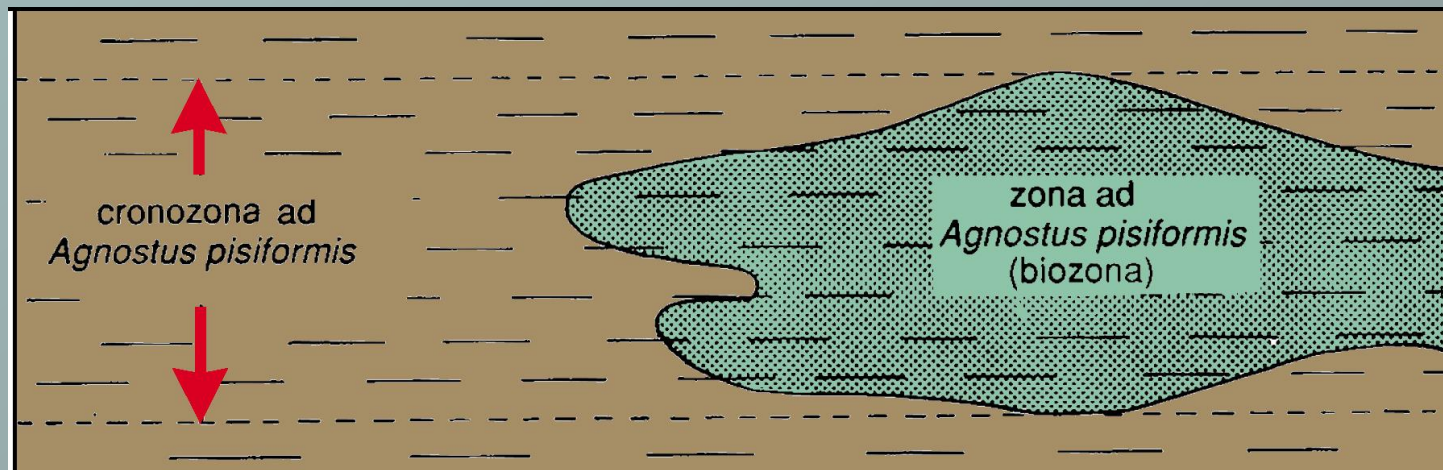
La **Cronozona** è una unità cronostratigrafica formale di rango non definito. E' definita come **l'insieme delle rocce formatisi in ogni luogo in un determinato intervallo di tempo definito da una biozona.**

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	
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	
			----- O. e. hamata K. v. variabilis / Z. K. crassa	
	WENLOCK	HOMERIAN	ludensis-gerhardi	C. serpailli C. goniensis
			praedeubeli-deubeli	
			parvus-nassa	
		SHEINWOODIAN	SHEINWOODIAN	lundgreni-testis
				ramosus-ellesae
	LLANDOVERY	TELYCHIAN	belophorus rigidus	C. subcyatha
			riccartonensis	
			murchisoni	
centrifugus				
insectus				
AERONIAN	AERONIAN	lapworthi	C. emmastensis	
		spiralis		
		"tullbergi"		
		griestonensis		
RHUDDANIAN	RHUDDANIAN	turriculatus-crispus	D. kentuckyiensis	
		linnei		
		sedgwickii		
		leptotheca - convolutus		
		triangulatus-pectinatus		
		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 - Pr. kockeli</i>	<i>sulcata</i>	<i>Protognathodus kockeli</i>
<i>Low. Protogn. f.</i>	<i>Late praesulcata</i>	
<i>Upper costatus</i>	<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>
Middle <i>styriacus</i>							← FAD <i>Bi. ac. aculeatus</i>
							← FAD <i>Bi. jugosus</i>

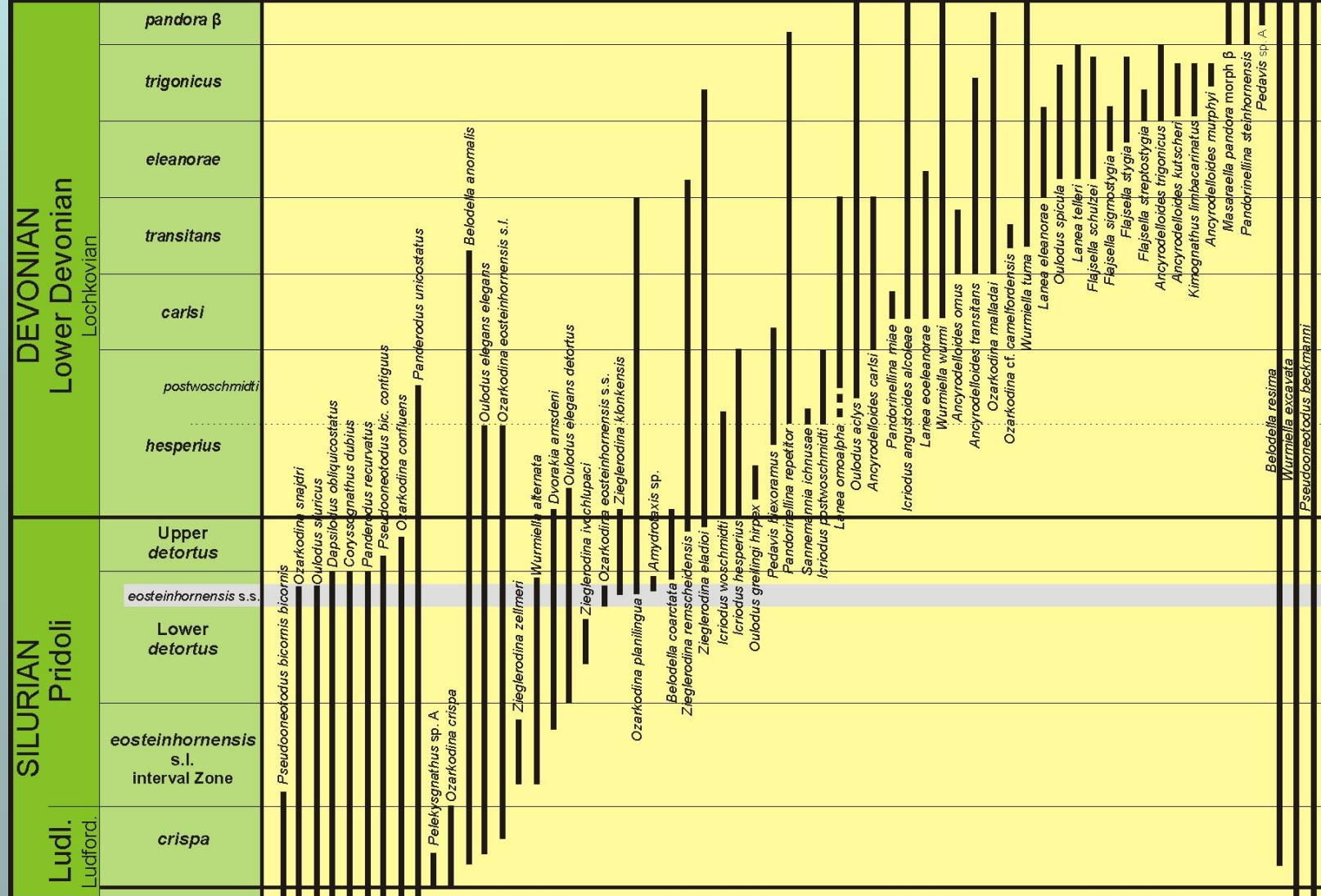
Schemi di biozonazione

CONODONTI attorno al limite SILURIANO/DEVONIANO

	Murphy & Valenzuela-Ríos (1999)	Ogg et al. (2008)	Cramer et al. (2011)	Corradini & Corriga 2012	
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	FAD <i>Icr. hesperius</i>
SILURIAN PRIDOLI L:		elegans detortus	detortus	Upper detortus	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

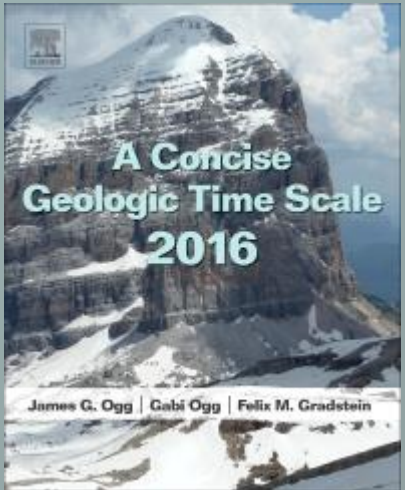
PERIODO	PRINCIPALI BIOZONAZIONI
QUATERNARIO	FORAMINIFERI, nannoplankton, radiolari, dinoflagellati
NEOGENE	FORAMINIFERI, nannoplankton, radiolari, dinoflagellati
PALEOGENE	FORAMINIFERI, nannoplankton, radiolari
CRETACEO	AMMONITI, FORAMINIFERI, rudiste, nannoplankton
GIURASSICO	AMMONITI, foraminiferi,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

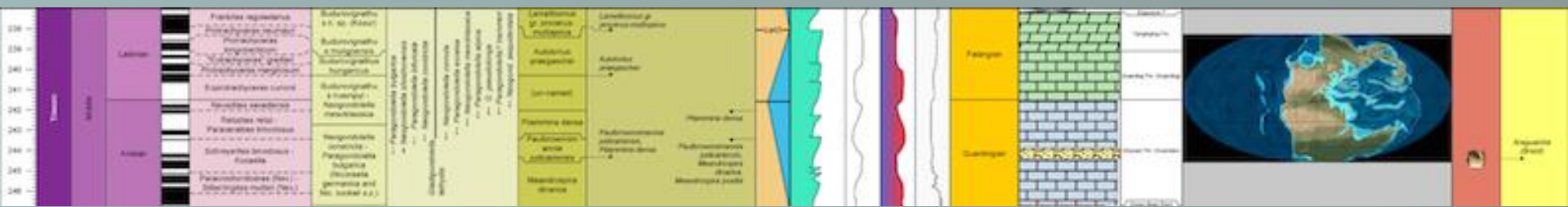


Esiste un programma, liberamente scaricabile, che consente di «fabbricarsi» uno schema stratigrafico basato sui dati contenuti nel volume *A Concise Geologic Time Scale 2016* (aggiornati).

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

