

Il tempo geologico

- la prospettiva geologica del tempo
- il tempo che si trasforma in spazio
- le Ere geologiche e la terminologia corretta
- l'evoluzione della vita come metodo di datazione
- materiali didattici: la colonna stratigrafica e il suo utilizzo

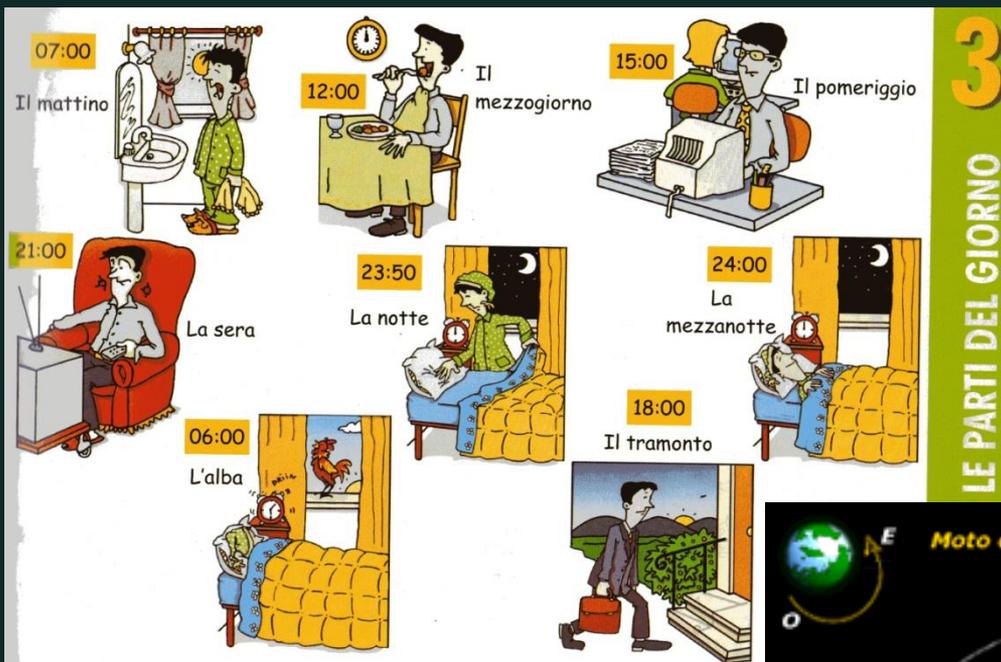
- tempo “geologico” nel linguaggio comune
è sinonimo di tempo molto lungo

“La burocrazia in Italia? “ “Ha tempi geologici!”

Giusto, in parte, ma il nostro inevitabile antropocentrismo è in agguato: attribuire l’aggettivo “geologico” ad un tempo comunque umano significa non avere idea della lunghezza reale dei tempi della Terra.

In effetti riuscire a figurarseli non è facile e, soprattutto, è tanto più difficile spiegarlo quanto più giovani sono i ragazzi a cui ci si rivolge: questo è un primo punto da considerare.

Il tempo dell'uomo – e in modo particolare quello dell'insegnante - è scandito dall'orologio e dal calendario.



E fino a questo punto il nostro tempo umano è in perfetto accordo con quello scandito della natura tanto che lo condividiamo con gli altri animali che seguono il ciclo giorno/notte e le stagioni. Questo ci rassicura perché nel nostro antropocentrismo vediamo la natura seguire i nostri ritmi, senza sospettare che siamo noi a seguire i suoi. Però qui la sicurezza finisce.



MASSIMO MANOLI
di Roma

Duemila, l'anno delle previsioni sballate
L'estate doveva essere torrida e ha piovuto, Natale senza neve e ha nevicato: tutte le cantonate degli esperti

METEOROLOGICI
Niente bianco Natale solo a Santo Stefano

I meteorologi: «La macchina del tempo è andata in tilt»

CLIMA, DODICI MESI DI FOLLIE

- Record di siccità a Torino e Milano nel primo trimestre
- La palma di mese più arida va a febbraio: in Piemonte sono caduti 0,8 mm di pioggia (42,1 mm di media nel periodo 1961-90); in Lombardia 2,2 mm (53 mm la media 191-90)
- Pioggia di 26 gradi a Milano e neve marzo (in tutto il nord il risultato dei venti africani che hanno soffiato su tutta l'Italia)
- 19 gradi di Foggia e 14 di Pescara il primo di luglio sono i record di temperatura in Italia
- Ad agosto l'estate si è sentita desiderata: 37 gradi a Palermo

il Giornale

MEZZA ITALIA AL GELO

Ecco il pianeta surriscaldato

NEVE E GELO BLOCCANO L'ITALIA
E lo chiamano surriscaldamento del pianeta

LA BALLA SPAZIALE

Emergenza il Nord va in tilt
Un morto a Milano

Deputato che vorrebbe per gli continenti di neve

Carabinieri Avavano ragione
L'elfetto nero è un bluff

Il Nord è più bianco
Stefano

È andata bene al

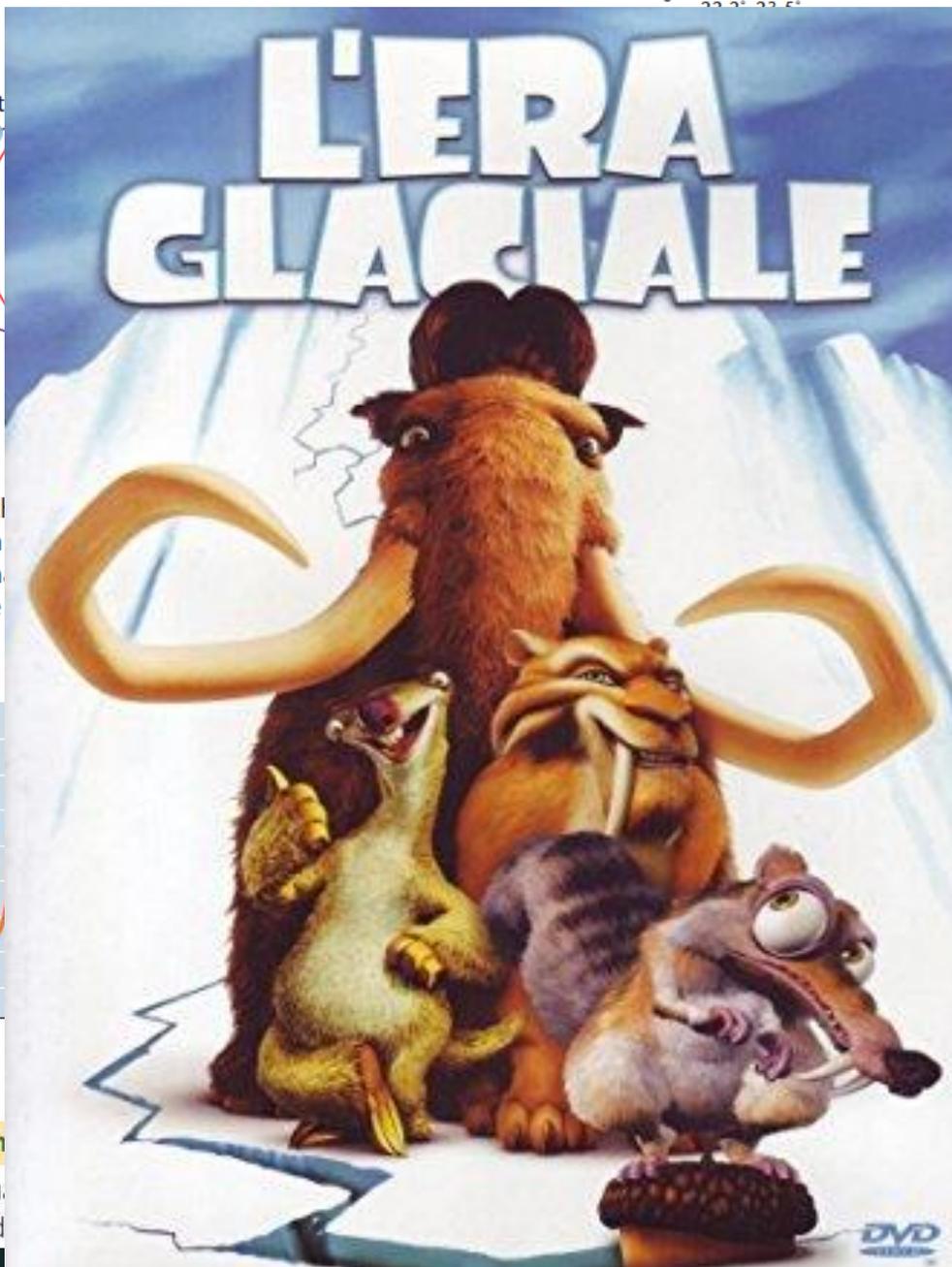
Duemila? Dodici mesi di follie.
Una follia meteorologica che si è vista dai tempi di Leonardo da Vinci, ma che ora ha preso il nome di riscaldamento globale. Quando le previsioni sballano, è perché la macchina del tempo è andata in tilt.

UNA SUPREMÈ DIGNITÀ

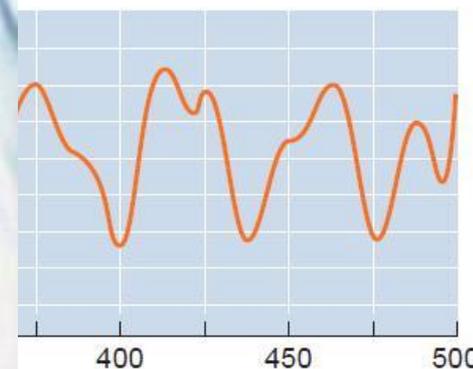
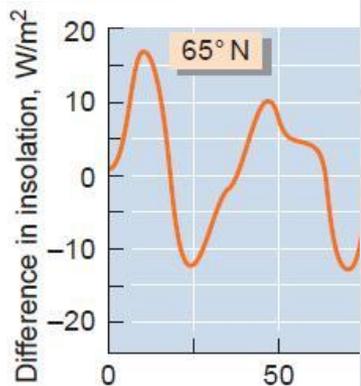
UNIVERSITÀ DI PISA 1343



Eccentricity variation in the Earth's orbit from the sun elongated the orbit is more



on A gradual or "wobble," in the precession of Earth's axis changes the relationship between Earth's tilt and its orbit.



17.24 The Milankovitch

The vertical axis shows fluctuations of the change in Earth-Sun distance

calculated from mathematical models of Earth's orbit. The value.

Nostra esperienza diretta (memoria): 100 anni

Esperienza familiare (testimonianze dirette): 200 anni

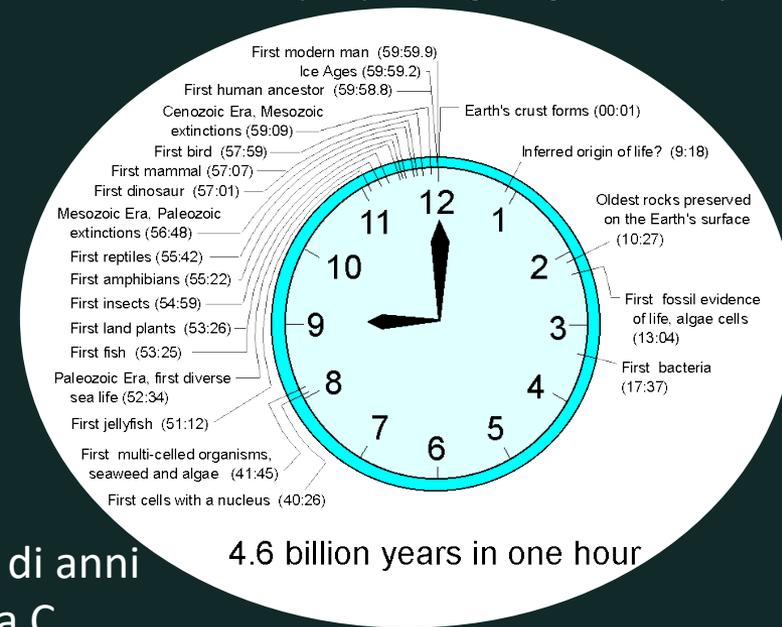
Notizie storiche (testimonianze scritte): poche migliaia di anni
- prime forme di scrittura 3.000-4.000 a.C. forse 5.000 a.C

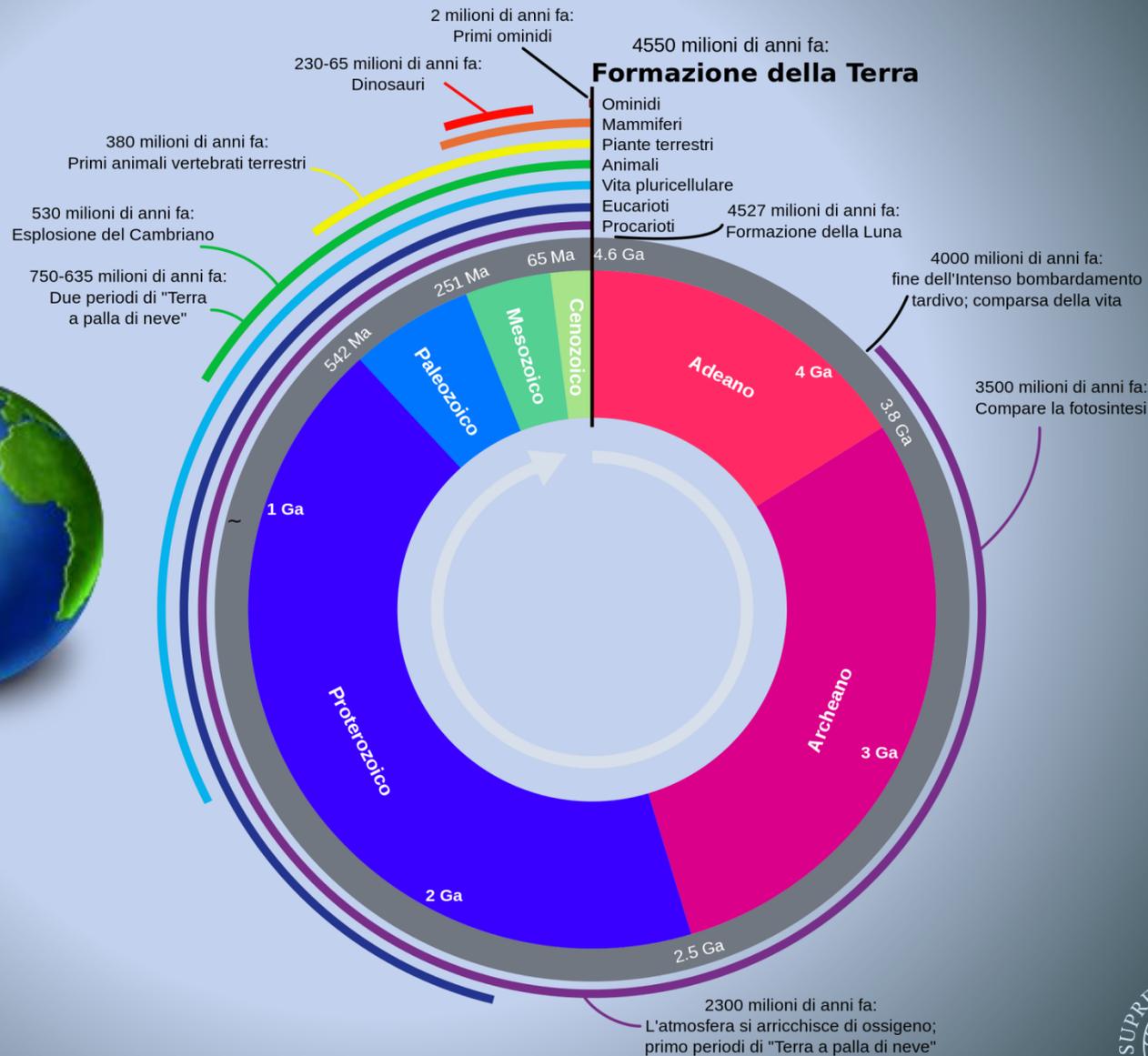
Pitture rupestri (testimonianze indirette): 40.000 anni fa (Paleolitico superiore)

Notizie preistoriche (dati di Archeologia e Paleoantropologia):

- *Homo sapiens*: 300.000 anni fa
- genere *Homo* : 2,5 milioni di anni fa
- genere *Australopitecus* (Lucy): 3,5 – 4 milioni di anni fa

la vita è comparsa 4.000 milioni di anni fa, come facciamo a sapere cosa è successo prima? Chi ci dice cosa è successo negli altri 3.996 milioni di anni?





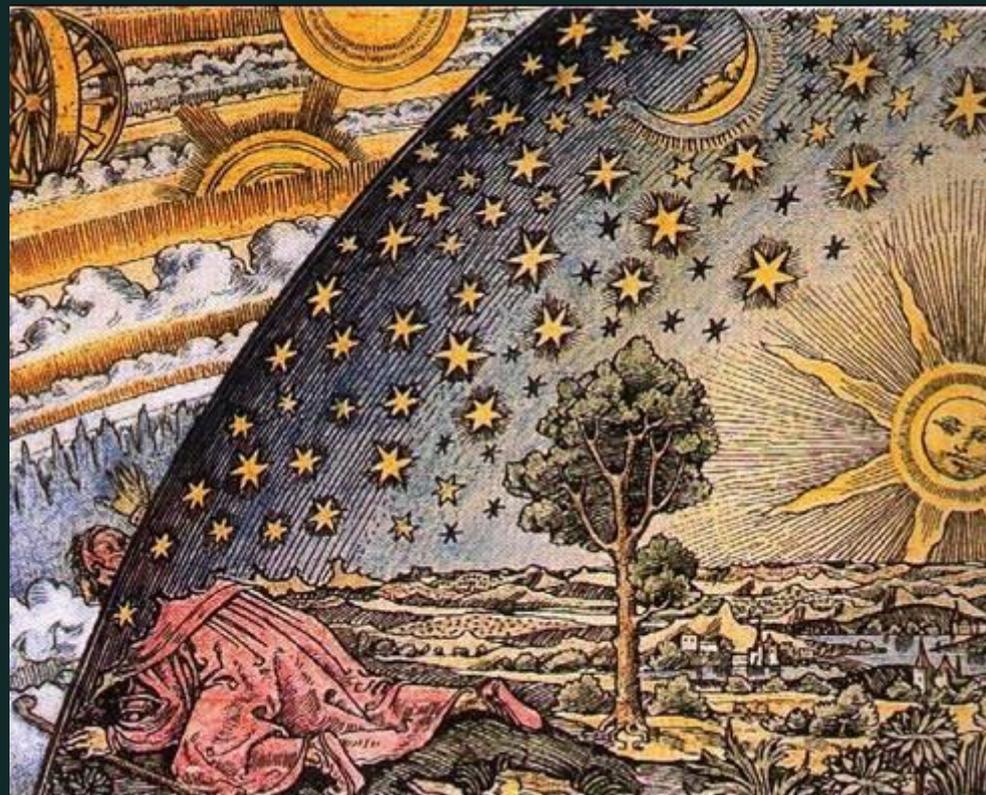
Prima che nascessero i monti
e la terra e il mondo fossero generati,
da sempre e per sempre tu sei, o Dio.

[...]

Mille anni, ai tuoi occhi,
sono come il giorno di ieri che è passato,
come un turno di veglia nella notte.

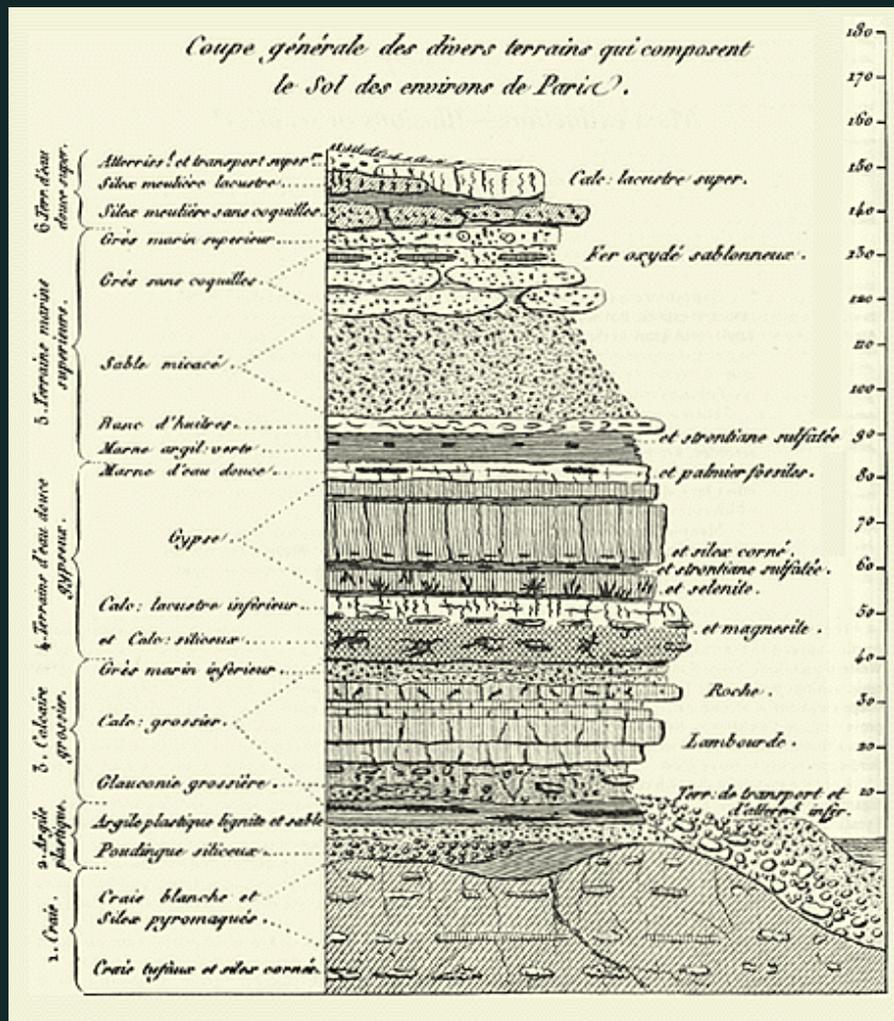
[...]

Gli anni della nostra vita sono settanta,
ottanta per i più robusti,
e il loro agitarsi è fatica e delusione;
passano presto e noi voliamo via.



Salmo 90(89): 2,6,10

il CATASTROFISMO : la storia della Terra e della vita è determinata da eventi catastrofici, di breve durata, di carattere violento ed eccezionale che portano a cambiamenti rapidi e radicali nelle forme di vita animali e vegetali (estinzioni, no forme intermedie).



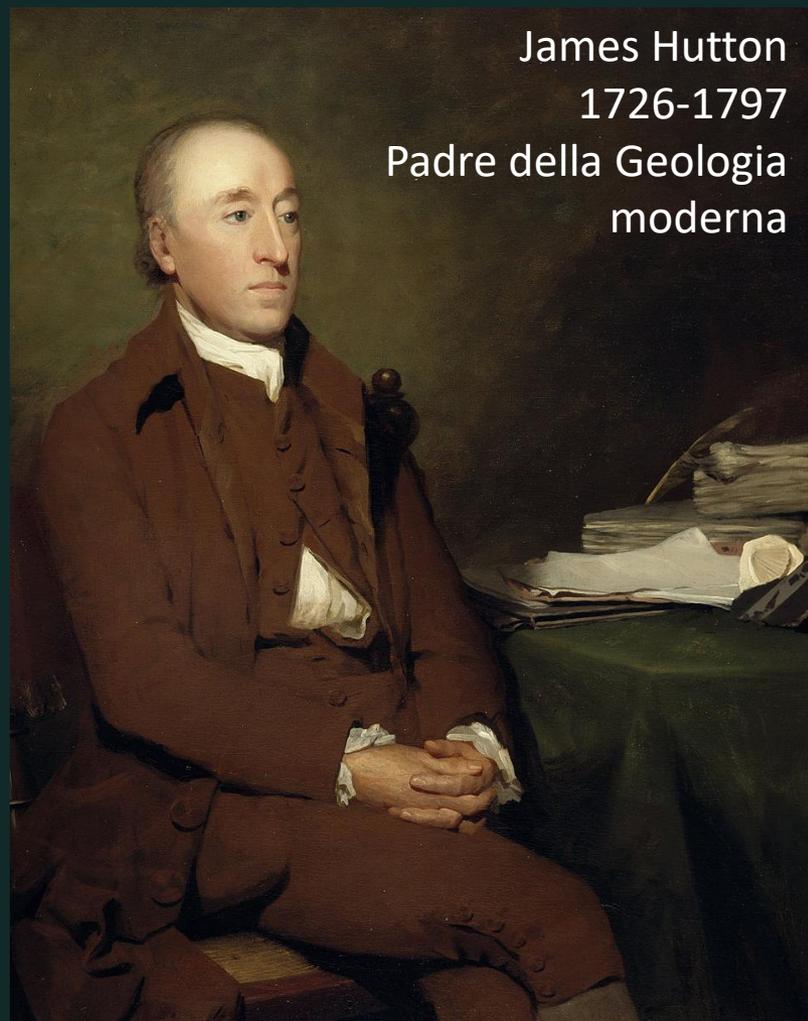
Georges Cuvier

1769-1823

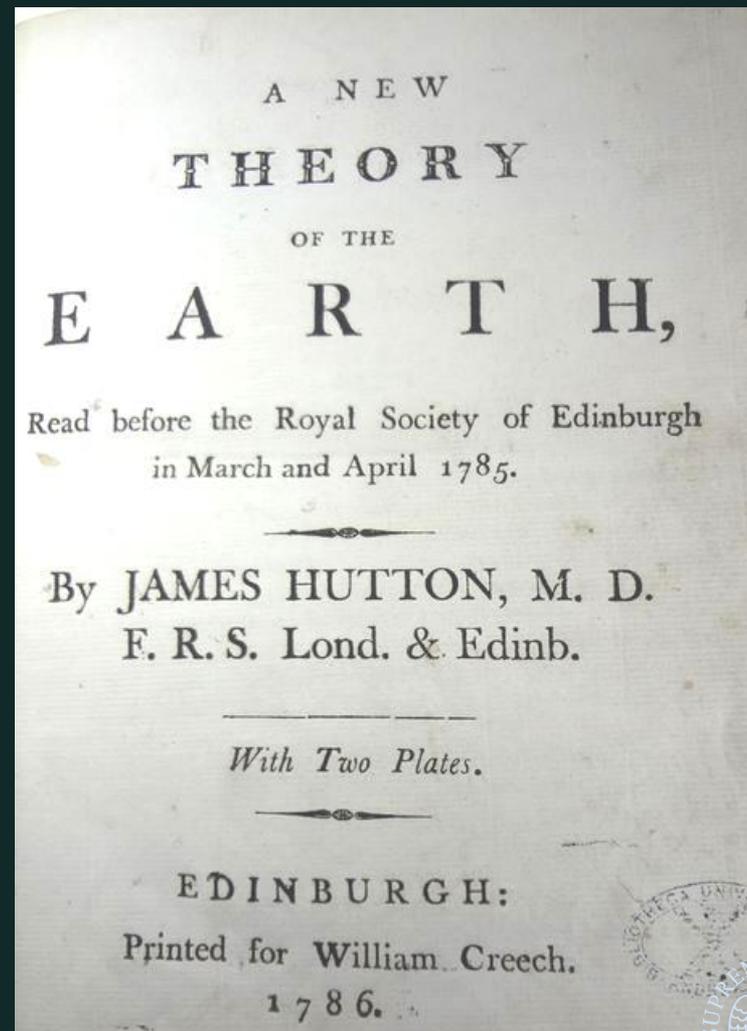
Padre della Paleontologia
dei vertebrati



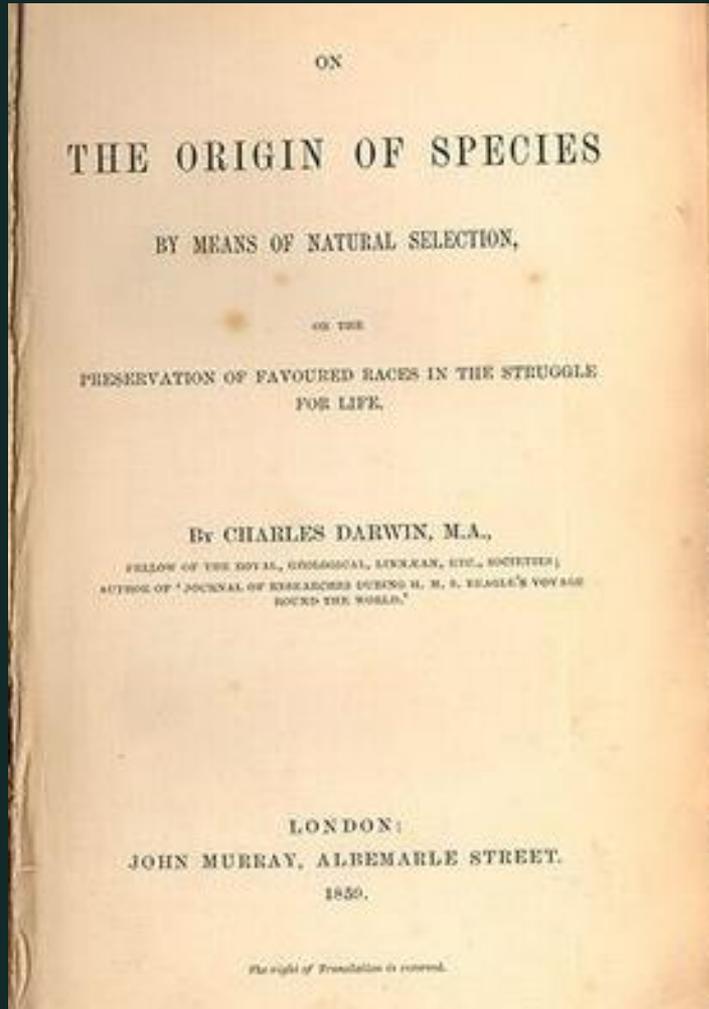
l' **ATTUALISMO** (o Uniformitarismo) : la storia della Terra e della vita è determinata dagli stessi fenomeni che osserviamo oggi che hanno agito per tempi lunghissimi; la Terra ha ben più di 6000 anni.



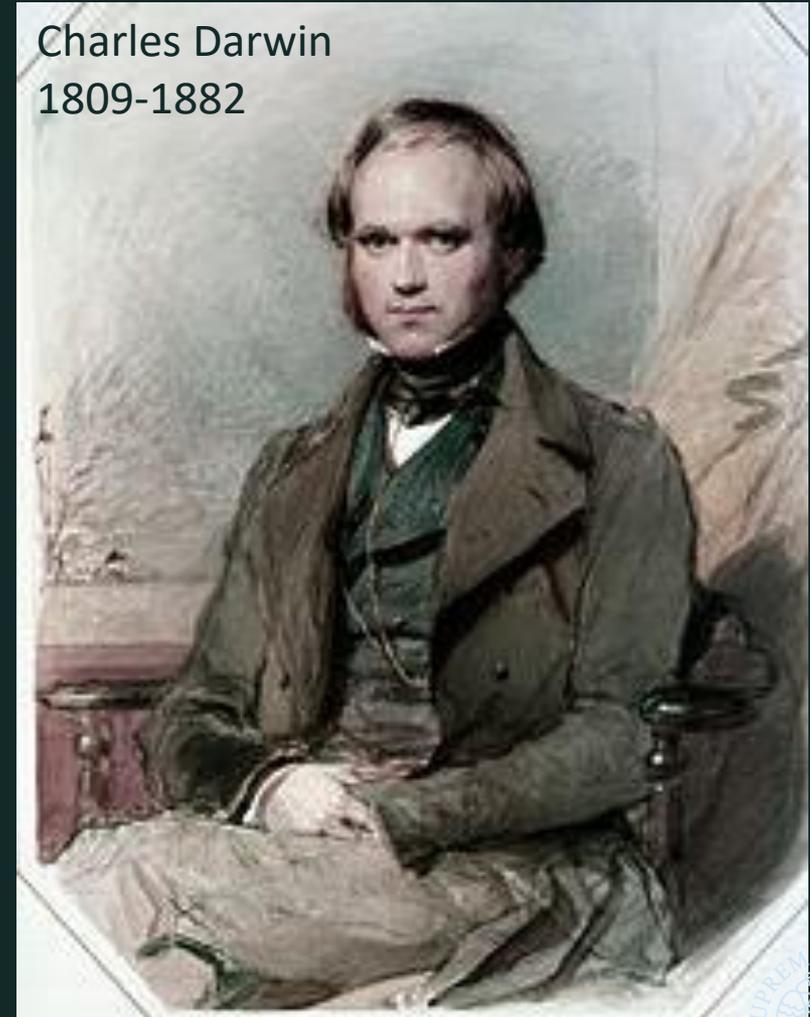
James Hutton
1726-1797
Padre della Geologia
moderna

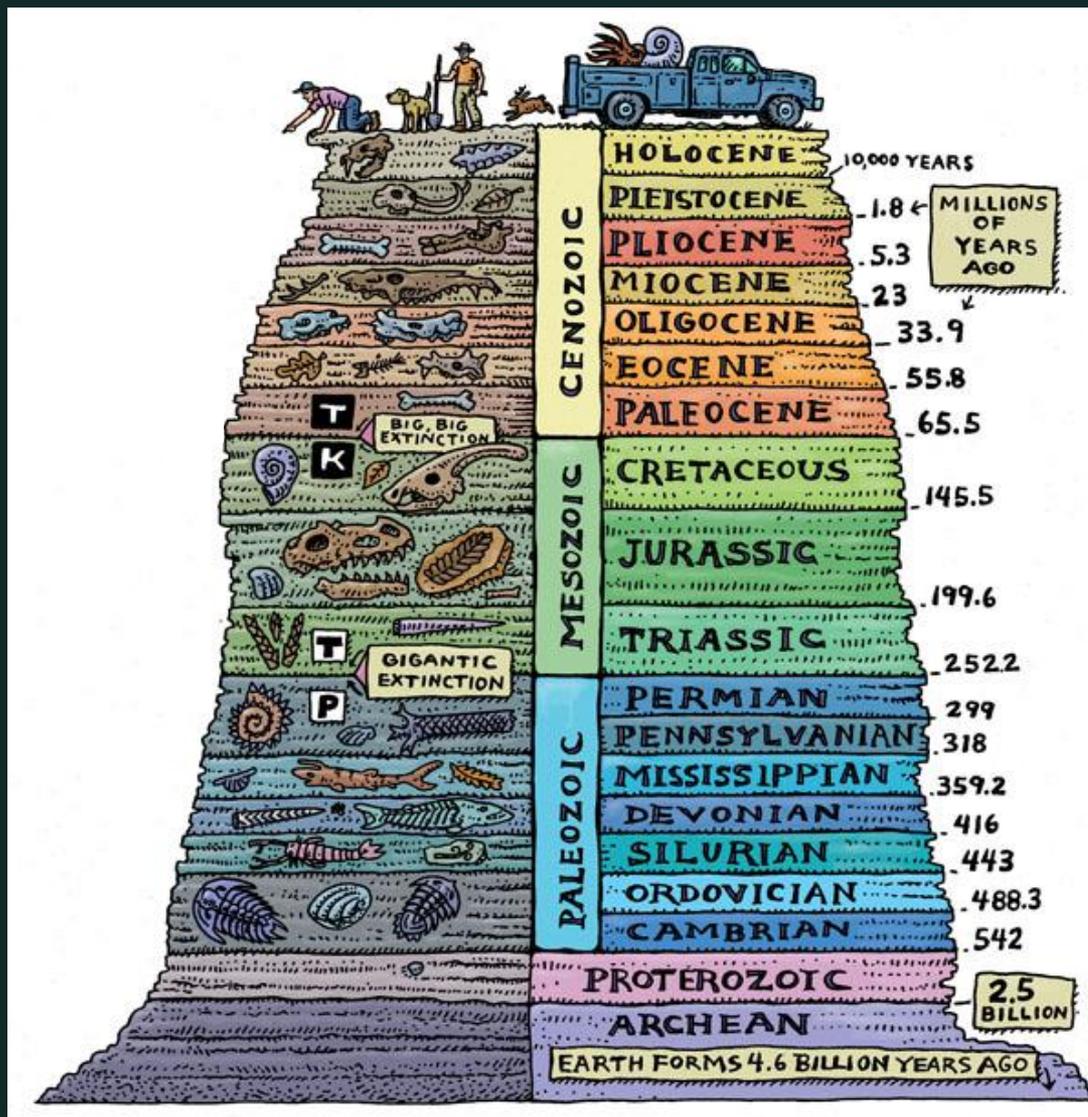


L'EVOLUZIONE : le specie animali e vegetali non sono sempre uguali ma nascono e si modificano attraverso la selezione naturale di piccole variazioni ereditarie che aumentano la capacità individuale di competere, sopravvivere e riprodursi.

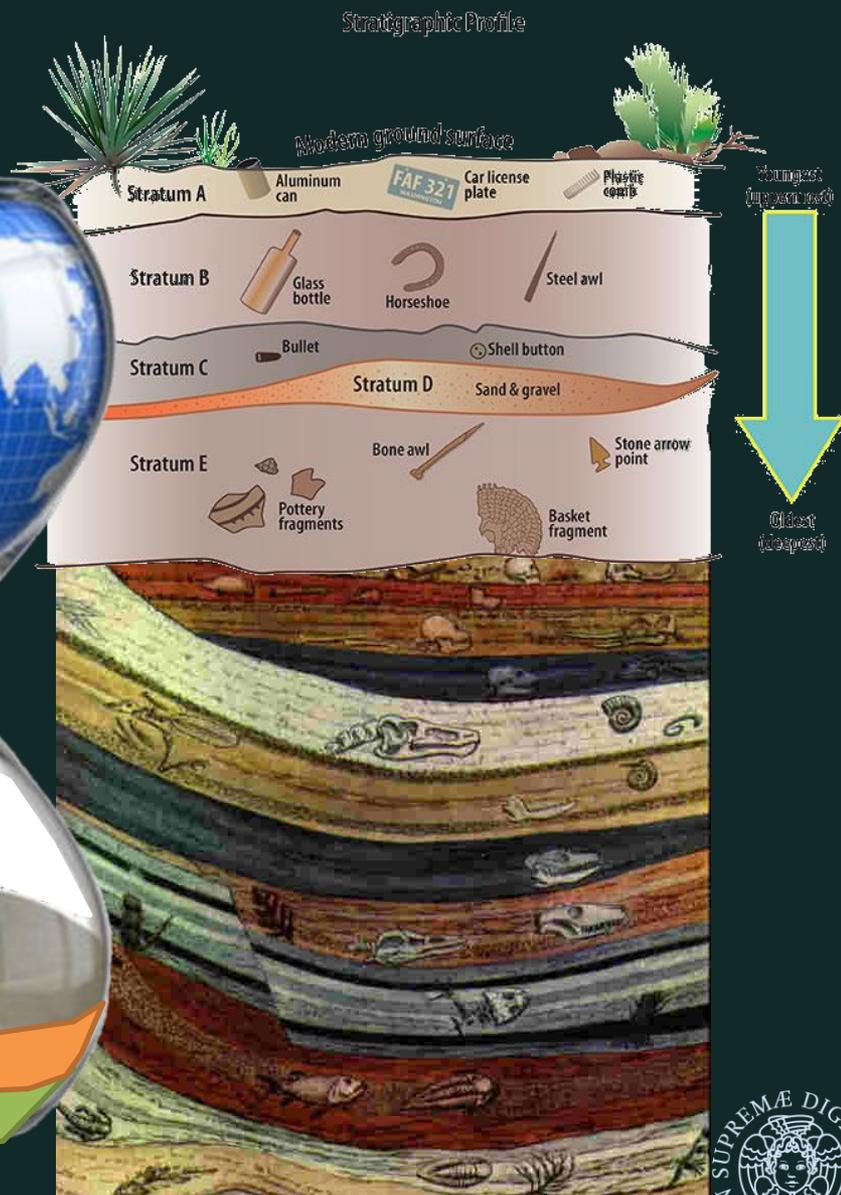
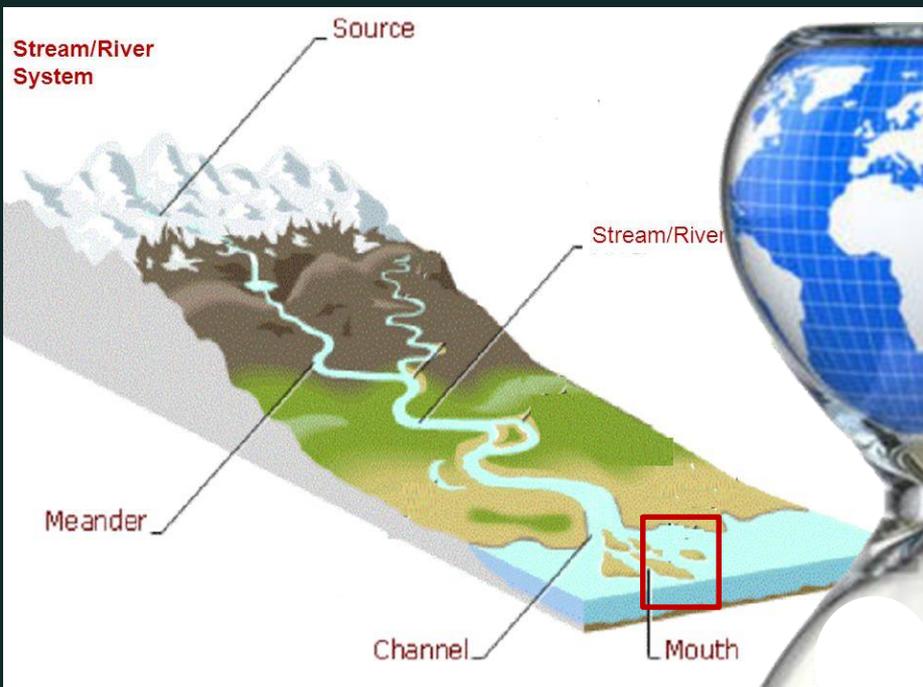


Charles Darwin
1809-1882

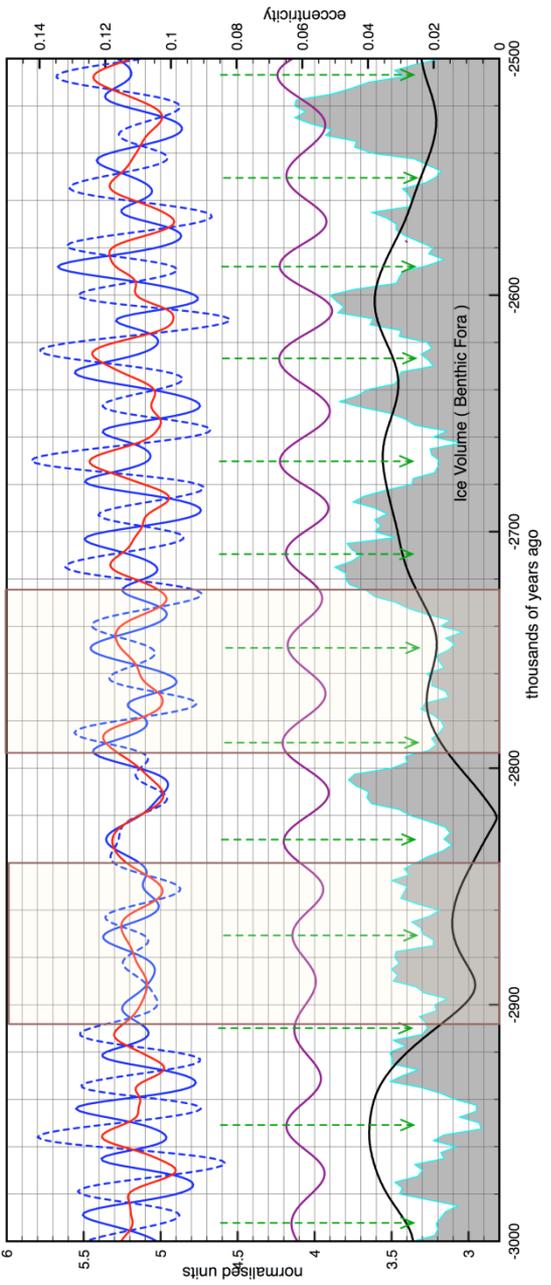




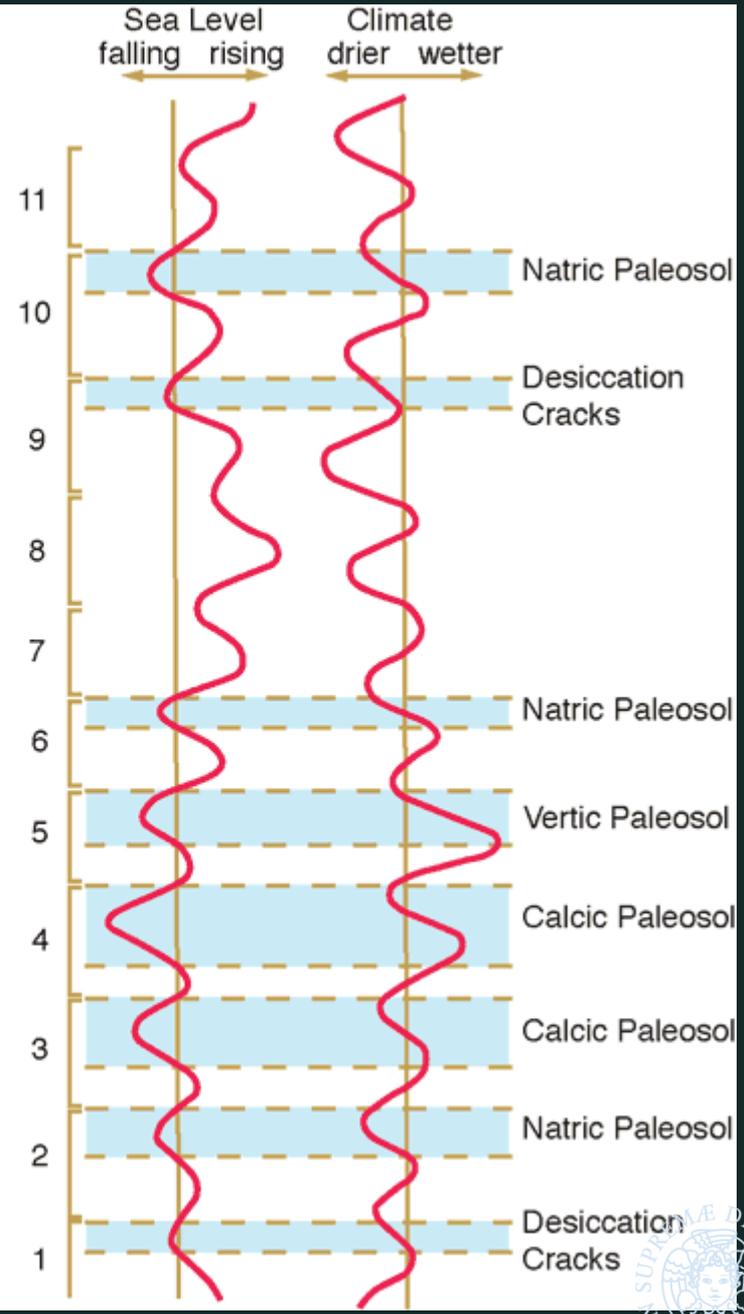
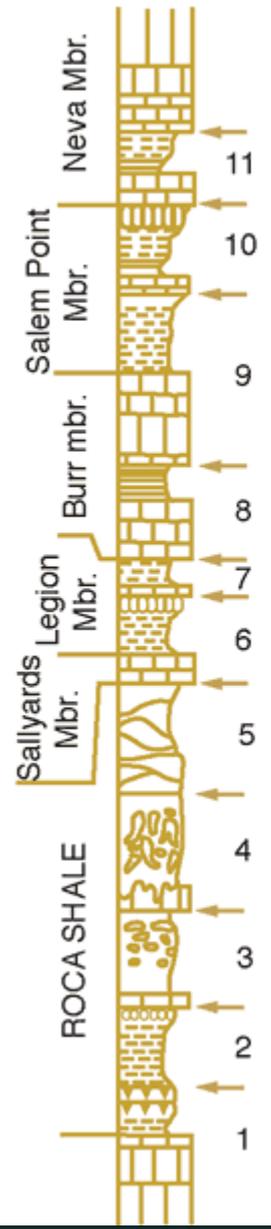
- il tempo si trasforma in spazio

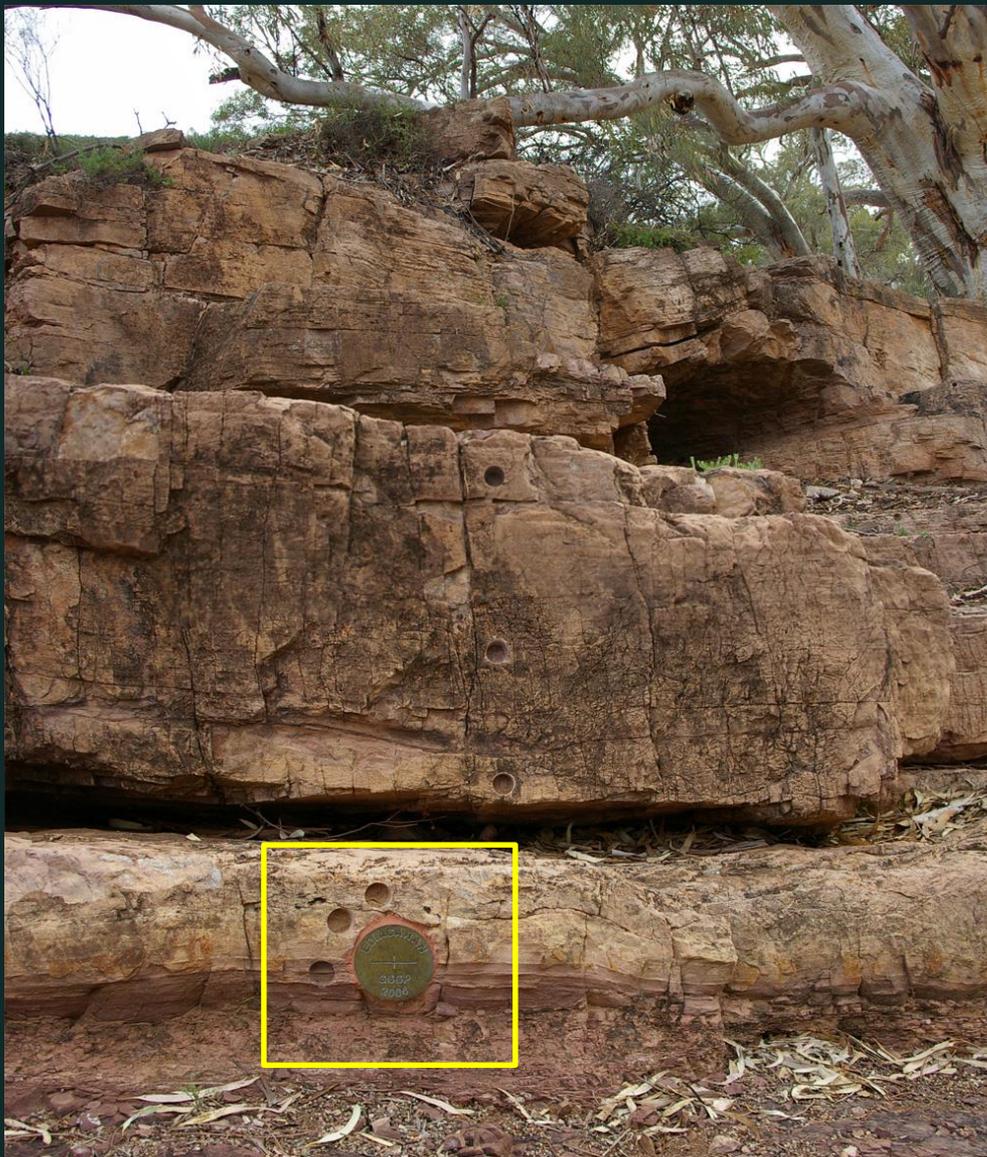


Glacial cycle 3 million years ago. Blue = insolation N.Pole, Dashed= insolation at South Pole. Red shows average following Obliquity (purple). The two yellow highlighted areas show 'stalled' cycles missing a beat occurring at low eccentricity



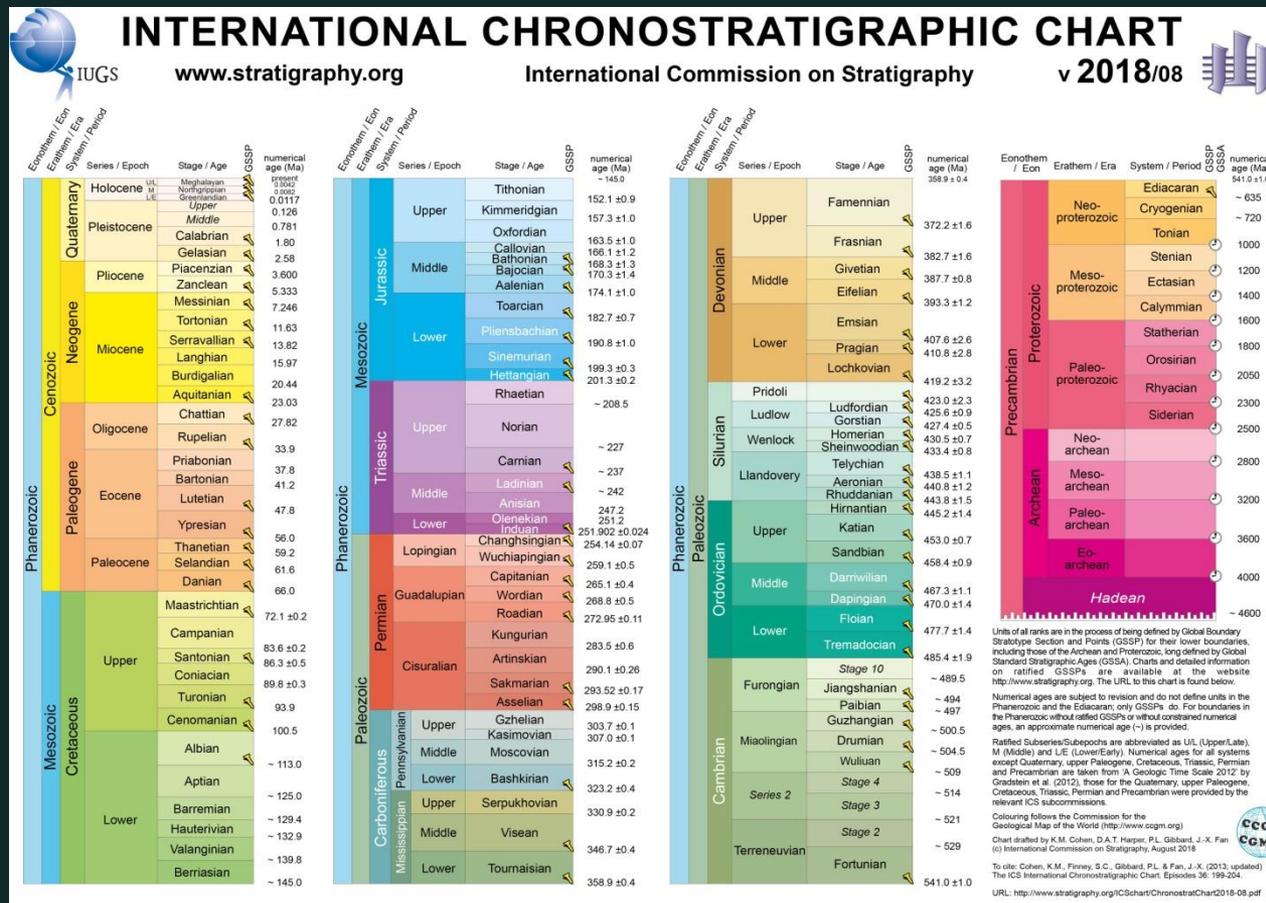
GRENOLA LIMESTONE





i limiti fra le Ere Geologiche e le loro sottounità sono punti fisici indicati dai “chiodi d’oro”.
le Sezioni e Punti Stratigrafici Globali (GSSP) sono stabiliti dalla Commissione Internazionale di Stratigrafia secondo precisi criteri.

i libri di testo propongono versioni semplificate della scala stratigrafica ma perché non proporre quella cui fanno riferimento i geologi, dato che internet ce la mette a disposizione al sito della Commissione Internazionale di Stratigrafia, facile da leggere e sempre aggiornata?





INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2018/08



Eonothem / Eon	Erathem / Era	System / Epoch	Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	Meghalayan Northgipian Greenlandian	UL M L/E	present 0.0042 0.0092 0.0117
			Pleistocene	Upper		0.126
				Middle		0.781
			Pliocene	Calabrian		1.80
				Gelasian		2.58
		Piacenzian			3.600	
		Neogene	Miocene	Zanclean		5.333
				Messinian		7.246
				Tortonian		11.63
				Serravallian		13.82
	Langhian				15.97	
	Oligocene		Burdigalian		19.97	
			Aquitanian		20.44	
			Chatthian		23.03	
			Rupelian		27.82	
			Priabonian		33.9	
	Paleogene	Eocene	Bartonian		37.8	
			Lutetian		41.2	
			Ypresian		47.8	
		Paleocene	Thanetian		56.0	
			Selandian		59.2	
	Mesozoic	Cretaceous	Danian		61.6	
			Maastrichtian		66.0	
			Campanian		72.1 ± 0.2	
			Santonian		83.6 ± 0.2	
Coniacian				86.3 ± 0.5		
Upper		Turonian		89.8 ± 0.3		
		Cenomanian		93.9		
		Albian		100.5		
		Aptian		~ 113.0		
		Barremian		~ 125.0		
Lower	Hauterivian		~ 129.4			
	Valanginian		~ 132.9			
	Valanginian		~ 139.8			
	Berriasian		~ 145.0			

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

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

Eonothem / Eon	Erathem / Era	System / Period	GSSP	numerical age (Ma)	
Precambrian	Proterozoic	Eo-archean	~ 489.5	~ 494	
			~ 497	~ 497	
		Meso-archean	~ 500.5	~ 500.5	
			~ 504.5	~ 504.5	
			~ 509	~ 509	
	Paleo-archean	~ 514	~ 514		
		~ 521	~ 521		
		~ 529	~ 529		
		~ 509	~ 509		
		~ 514	~ 514		
	Proterozoic	Meso-proterozoic	Statherian		1600
			Orosirian		1800
			Rhyacian		2050
			Siderian		2300
			Siderian		2500
Neo-proterozoic		Calymnian		1400	
		Ectasian		1200	
		Stenian		1000	
		Tonian		~ 720	
		Cryogenian		~ 635	
Eo-archean	Ediacaran		~ 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). Charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The URL in this chart is being 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 (<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, August 2018

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/ChronostratChart2018-08.pdf>



Attività suggerita: crea la tua colonna stratigrafica

Materiali: stampe dei file scaricati dal sito indicato sotto, mattonelle di polistirolo o altro materiale, colla

Istruzioni dettagliate:

<https://sites.google.com/site/geolabpisa/materiale-didattico/costruire-il-gioco-del-tempo-geologico>

Attività suggerita: crea la tua colonna stratigrafica

Materiali: nastro da calcolatrice e pennarelli

Istruzioni dettagliate:

www.exo.net/~emuller/activities/Personal%20Time%20Line.pdf

APPROFONDIMENTI

Articolo del Prof. Marco Tongiorni su Naturalmente

Scaricabile dal sito dell'ANISN.

http://www.anisn.it/matita_ipertesti/geologia2/geologiatra700e900.pdf