

# IL CONCETTO DI TEMPO GEOLOGICO

Chiara Sorbini

Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa





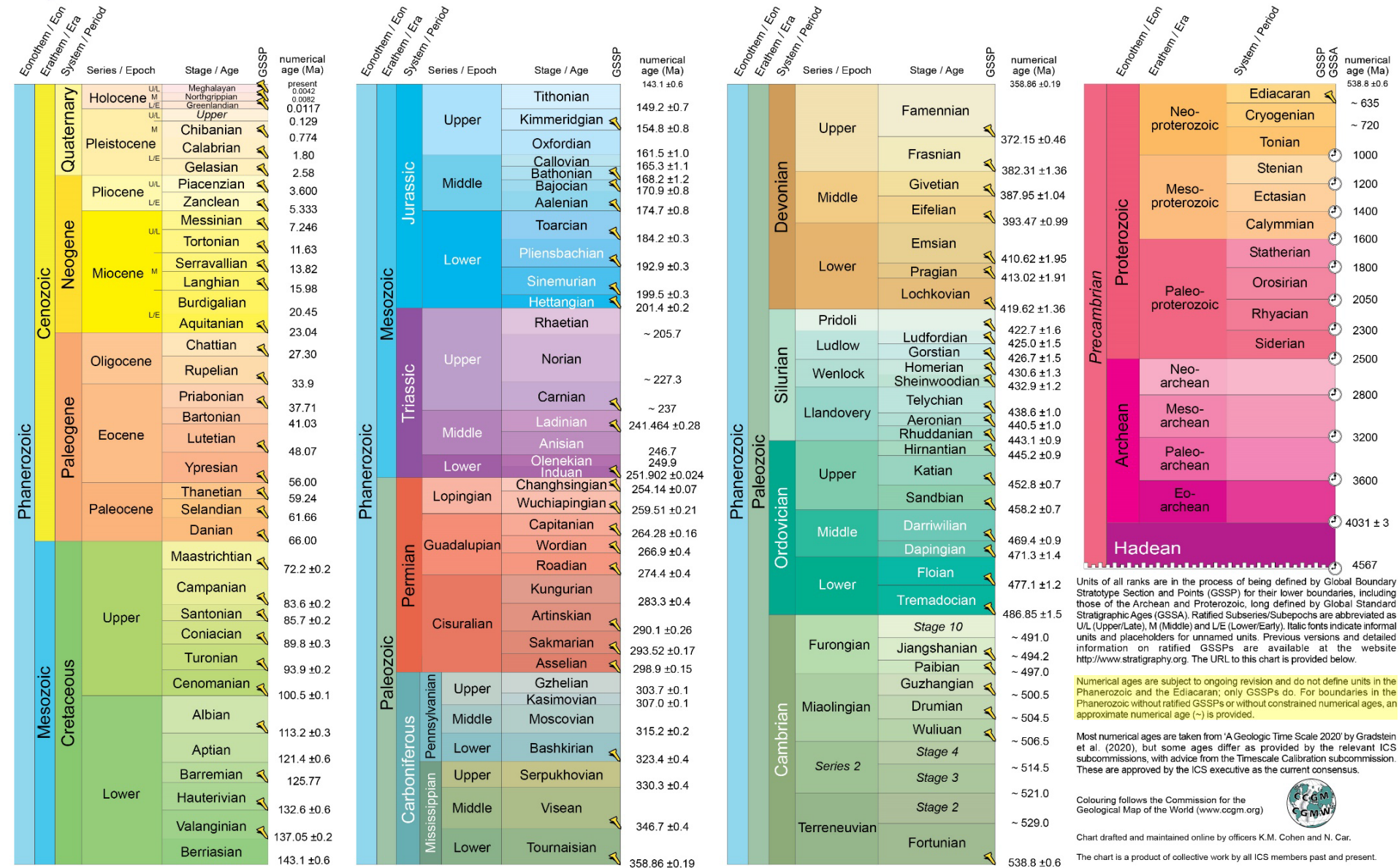
IUGS

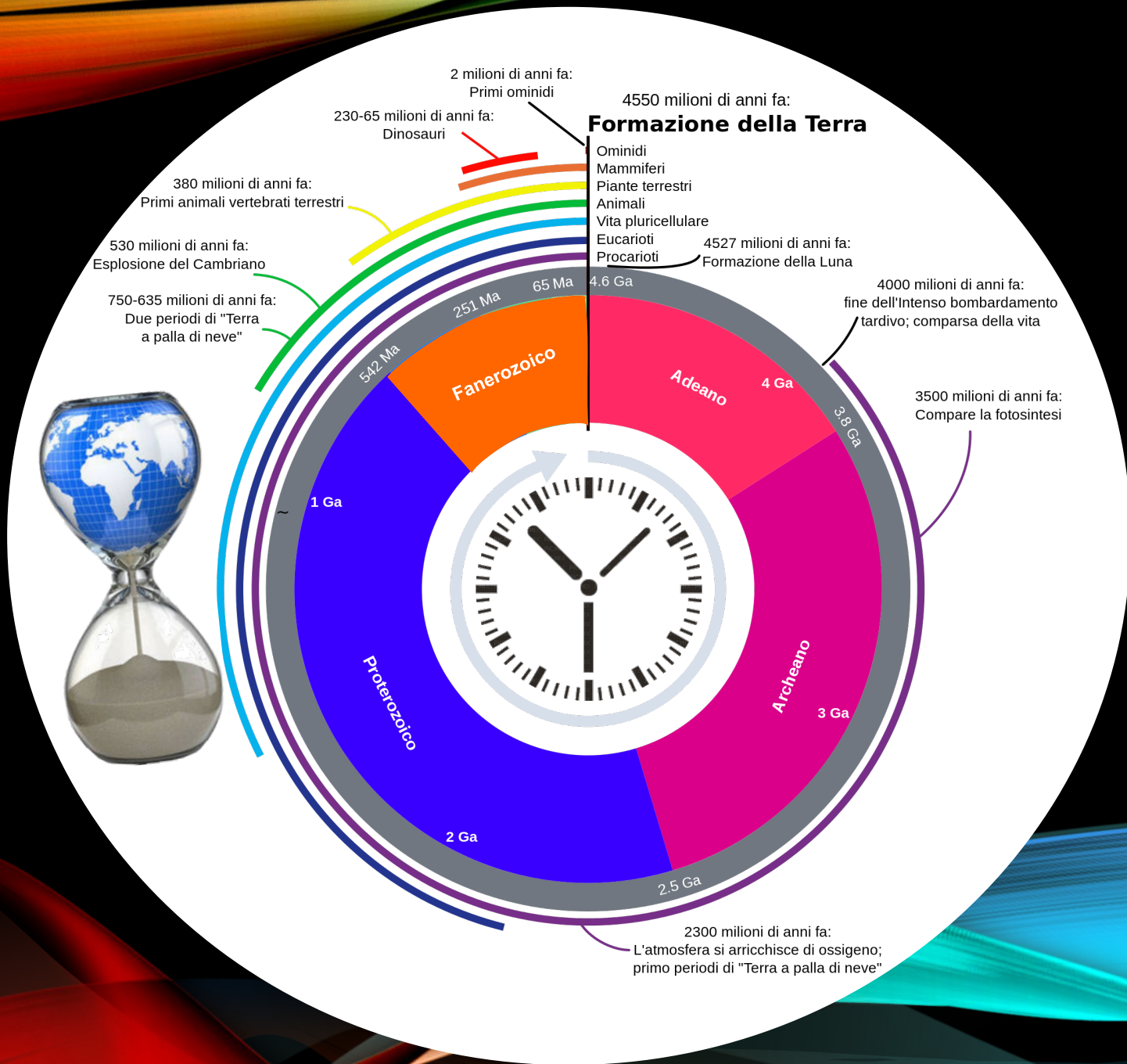
## INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

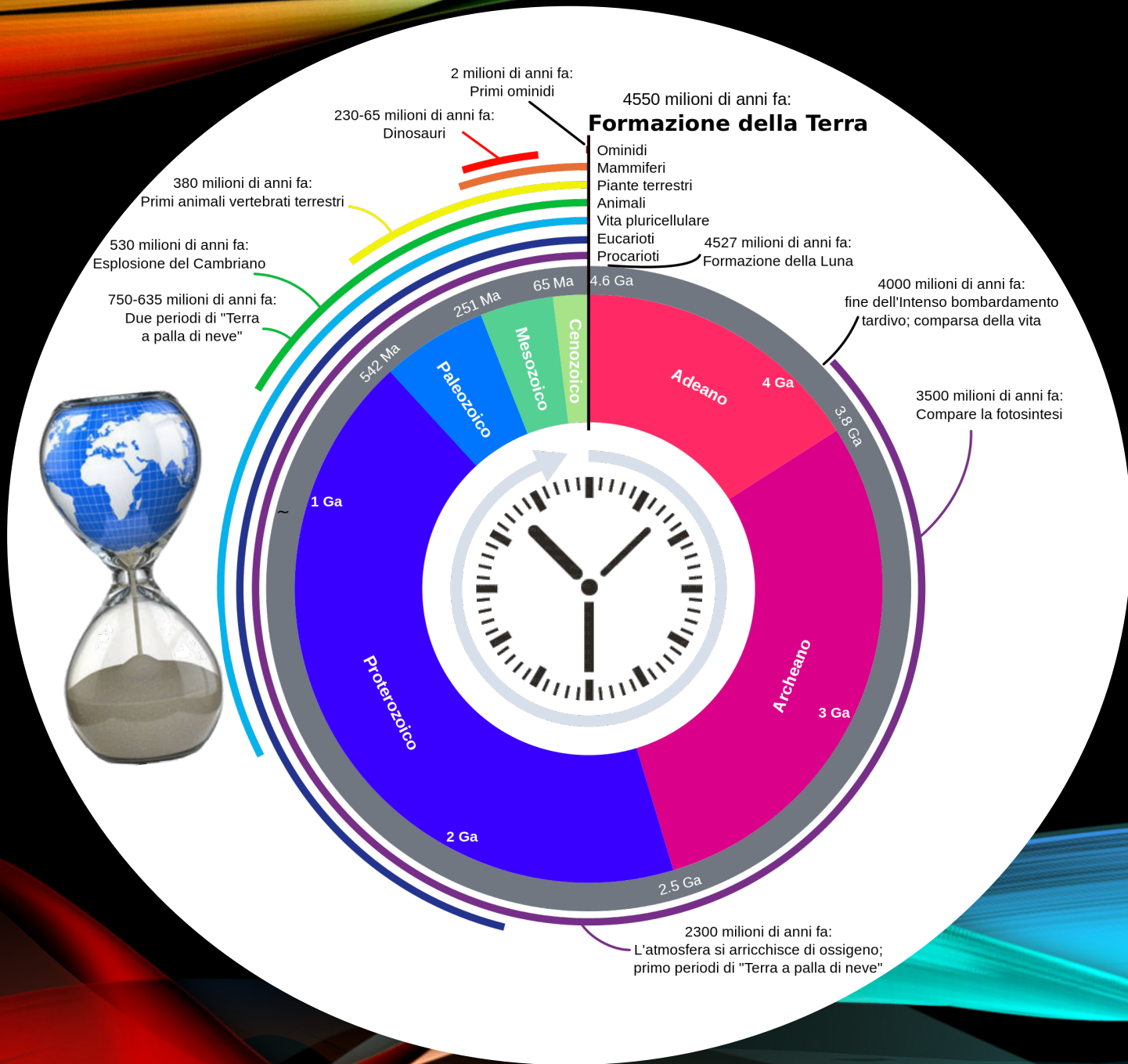
International Commission on Stratigraphy

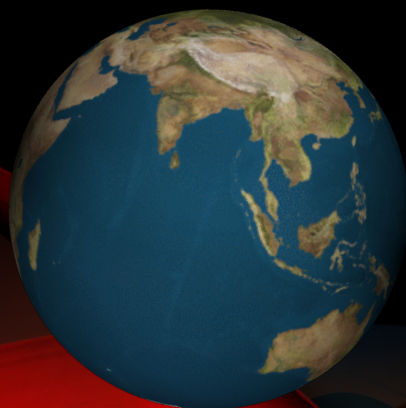
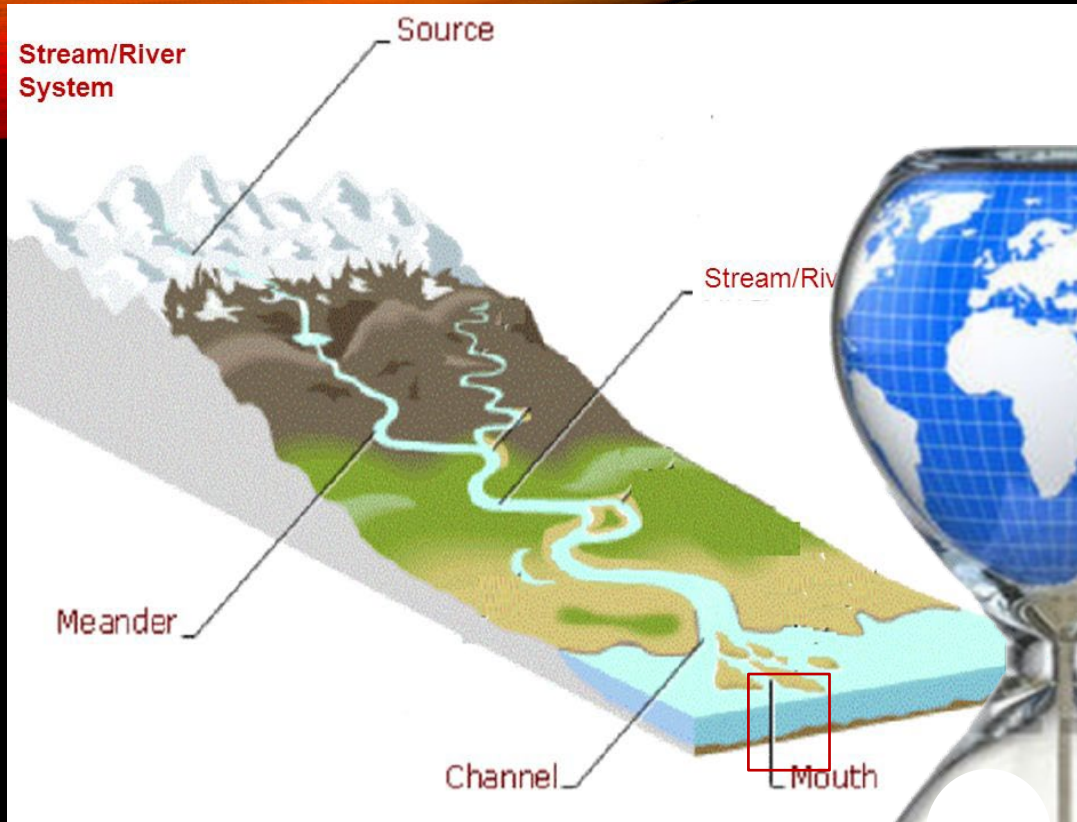
v 2024/12



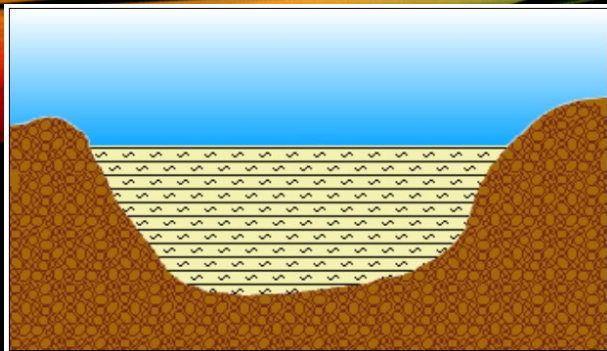










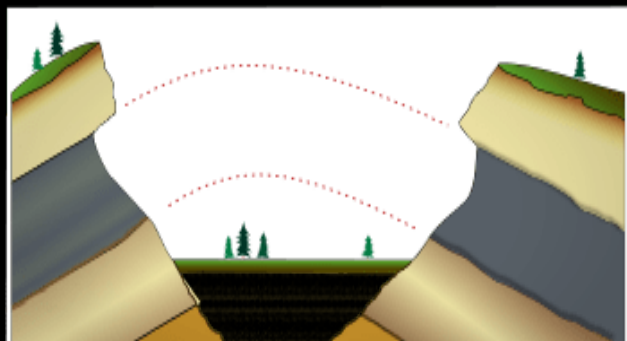


## Principio di orizzontalità originaria

I sedimenti si depositano, di regola, in strati pressoché orizzontali e, una volta divenuti rocce, dovrebbero continuare ad apparire come strati più o meno orizzontali.

## Principio di sovrapposizione stratigrafica

In una successione di rocce sedimentarie ogni strato è più antico dello strato soprastante e più recente di quello sottostante.

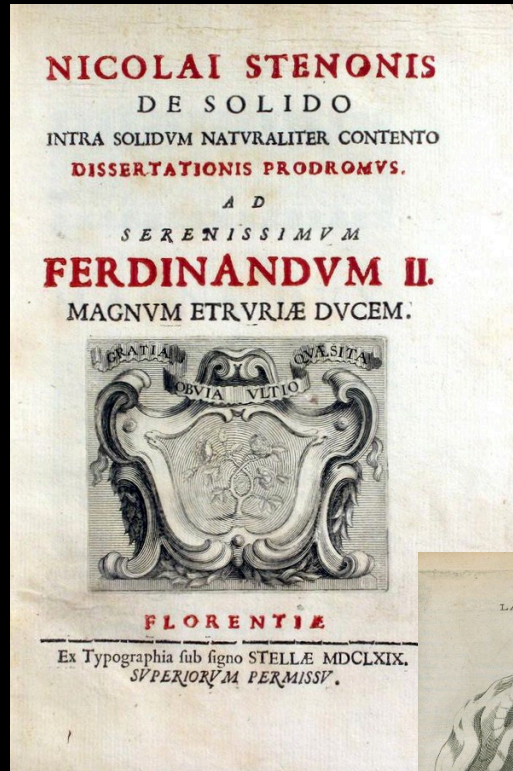


## Principio della originaria continuità laterale

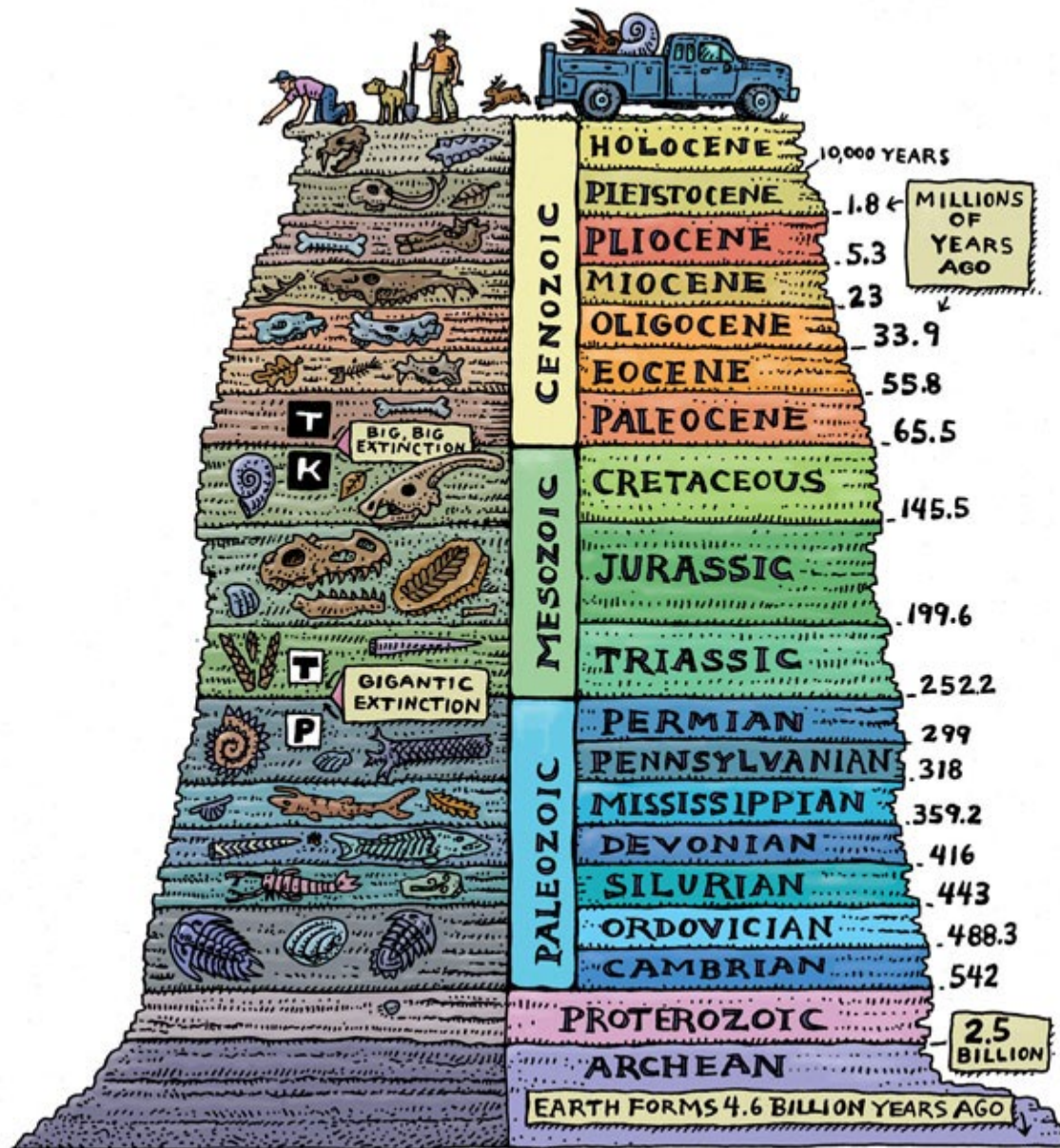
Gli strati di sedimenti inizialmente si estendano lateralmente in tutte le direzioni; l'originaria continuità laterale è spesso persa per erosione e/o tettonica (come ad esempio a causa di una faglia).

Niels Stensen – Niccolò Stenone  
1638-1686  
Padre della Geologia

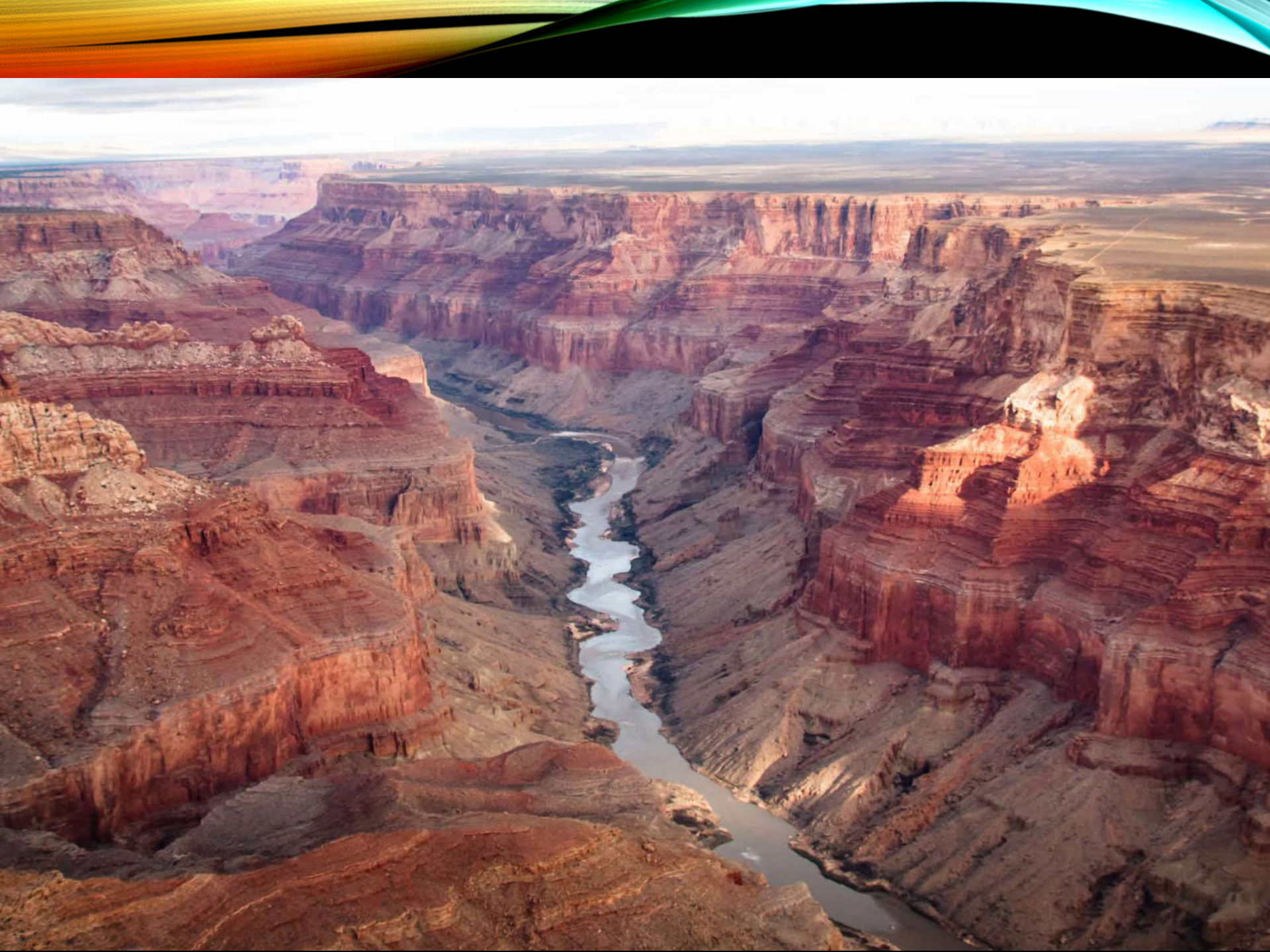
Nel 1666 si trasferì a Firenze presso la corte del Granduca di Toscana, Ferdinando II de' Medici che era il punto di incontro dei più importanti scienziati del tempo. È in Toscana (Firenze, ma anche Pisa, Livorno, Carrara, Volterra, isola d'Elba) che Stenone, oltre a proseguire gli studi anatomici, rivolse il suo interesse anche alla geologia e mineralogia. Sempre a Firenze diede alle stampe, nel 1669, il suo *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*, in cui enuncia i principi fondamentali della stratigrafia, per cui è riconosciuto come fondatore della geologia.











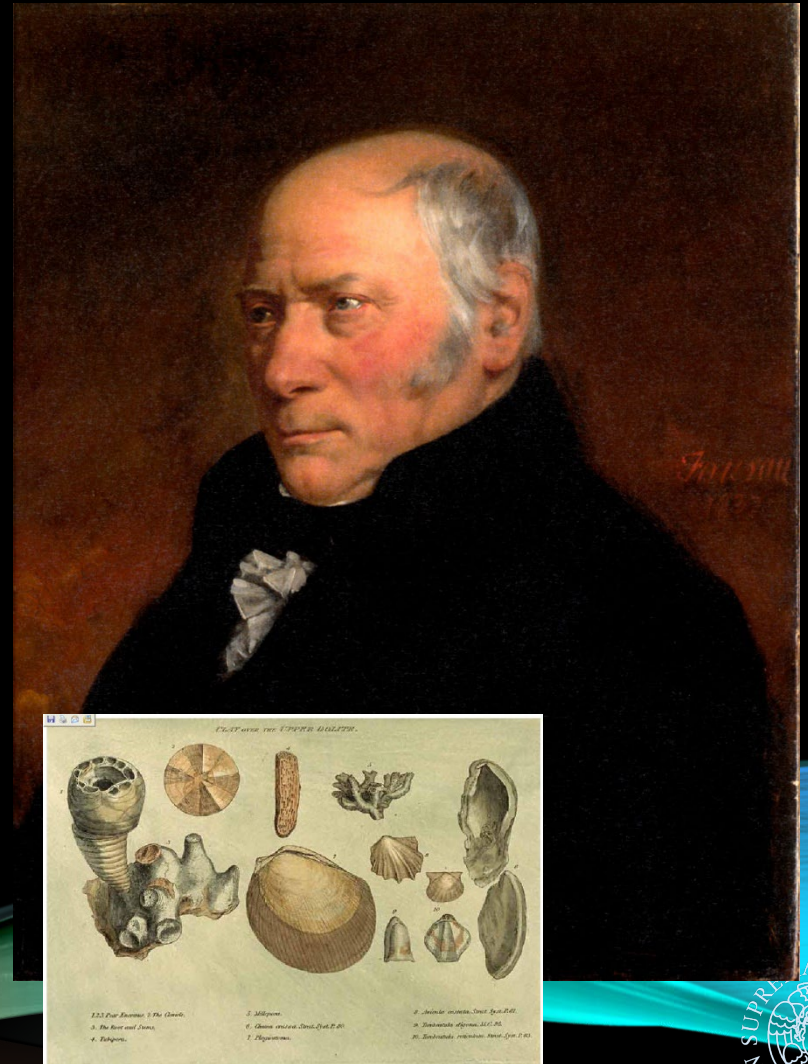


Williamo Smith

1769-1839

Padre della Geologia britannica

Occupandosi di scavi di canali e di miniere, William Smith osservò che la successione degli stessi strati si osservava in varie parti dell'Inghilterra e che gli strati contenevano fossili differenti a seconda della loro posizione nella successione: in particolare che in una serie di strati di rocce sedimentarie i fossili più antichi si trovavano negli strati più bassi e che fossili progressivamente più recenti si trovavano negli strati superiori. Questi fossili, quindi, potevano essere usati per assegnare agli strati un'età relativa e per correlare strati contenenti gli stessi fossili affioranti in località lontane fra loro. Infatti, se gli strati contengono fossili uguali se ne può dedurre che hanno anche la stessa età.



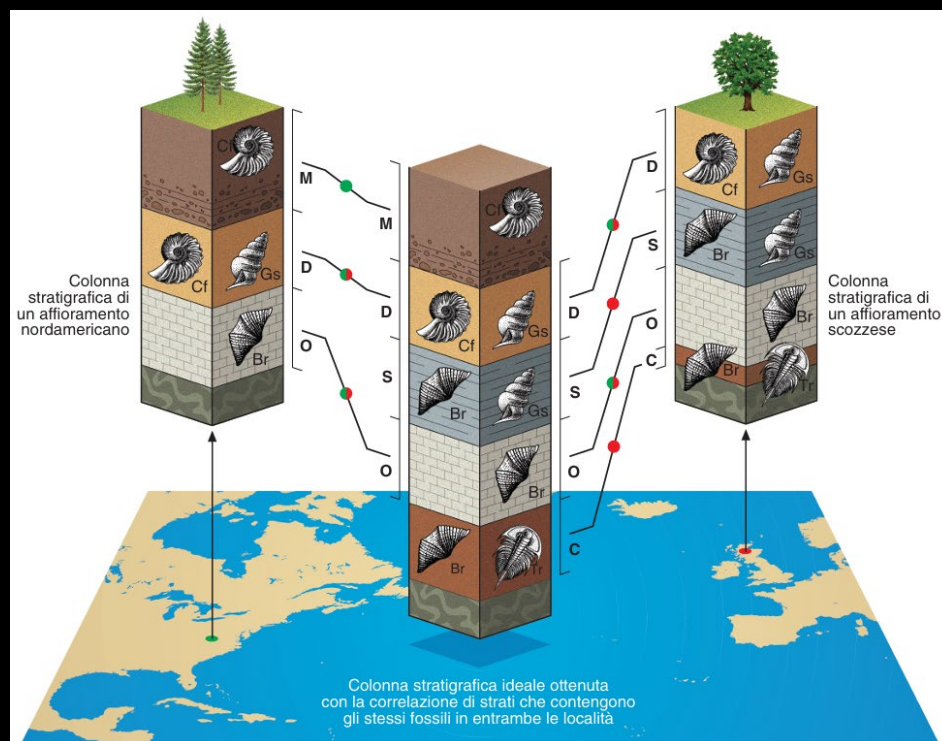


## Principio della successione faunistica

Gli strati di roccia sedimentaria possono contenere fossili che si succedono verticalmente l'un l'altro in uno specifico, affidabile ordine che può essere identificato e riconosciuto lungo vaste distanze orizzontali, talora a scala mondiale. Tali fossili sono conosciuti come fossili guida.

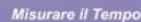
## Principio dell'equivalenza cronologica

Due strati che, pur essendo situati in località diverse, contengono gli stessi fossili guida, si sono formati nel medesimo intervallo di tempo, sono quindi cronologicamente equivalenti.





Ne  
1.1 Million  
Me  
1.8 Million  
Pa  
2.5 Million  
Ne  
2.8 Million  
Me  
3.2 Million  
Pa  
3.8 Million



La Scala dei Tempi Geologici suddivide la storia della Terra in grandi intervalli, come il Paleozoico, il Mesozoico e il Cenozoico, le ultime tre Ere geologiche che nell'insieme comprendono 542 milioni di anni. Ogni Era è suddivisa in Periodi (ad esempio il Mesozoico in Triassico, Giurassico e Cretaceo) a loro volta suddivisi in Epoche e queste ultime in Età.

Benché la vita sia comparsa sulla Terra oltre tre miliardi di anni fa, gran parte delle grandi conquiste evolutive sono avvenute in questi ultimi 500 milioni di anni. Tra queste ricordiamo l'invasione delle terre emerse, prima con gli artropodi e le piante e poi con gli anfibi e i rettili nell'Era Paleozoica, la comparsa dei dinosauri, dei mammiferi e degli uccelli nell'Era Mesozoica e la grande radiazione dei mammiferi nell'Era Cenozoica. La storia dell'uomo, comparsa circa 2 milioni di anni fa, rappresenta solo la fase più recente di questa meravigliosa storia.



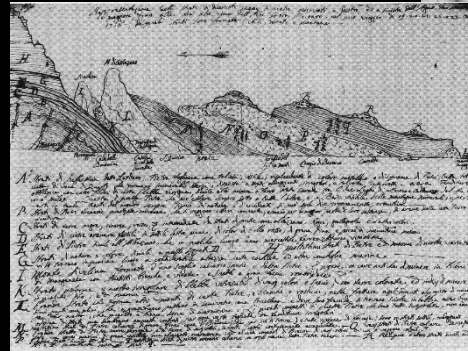
Il primo è relativo a circa 300 milioni di anni fa, quando il territorio era ricoperto da una rigogliosa foresta equatoriale, il secondo si riferisce a 217 milioni di anni fa quando in un'estesa pianura alluvionale camminavano i primi dinosauri e i progenitori dei primi mammiferi, il terzo scenario è di "soll" 3 milioni di anni fa quando foche, delfini e squali giganti solcavano le acque del mare che lambiva i Monti Pisani.

tempo



# Giovanni Arduino 1714-1795 Geologo

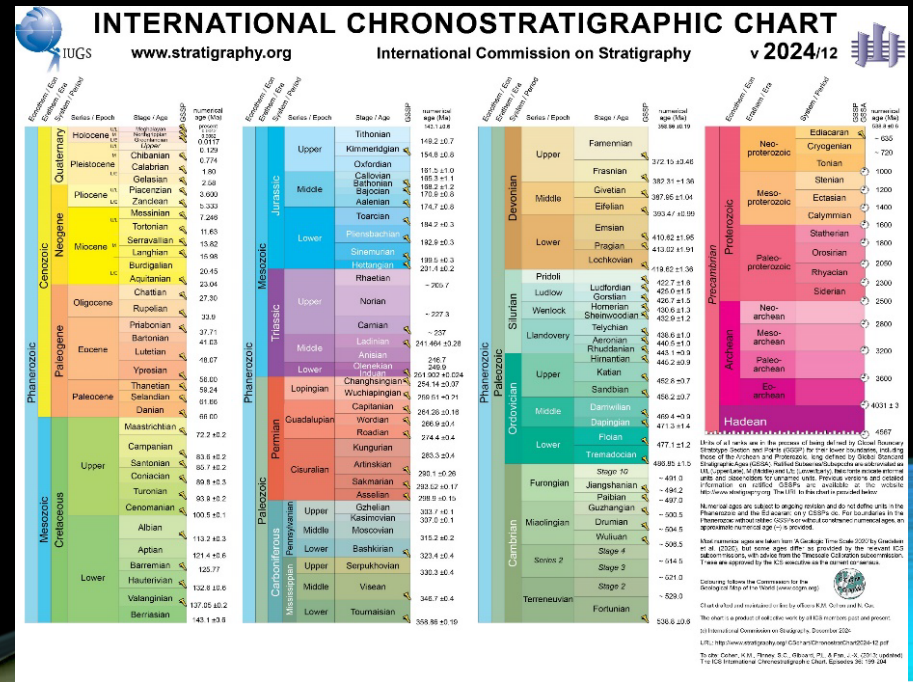
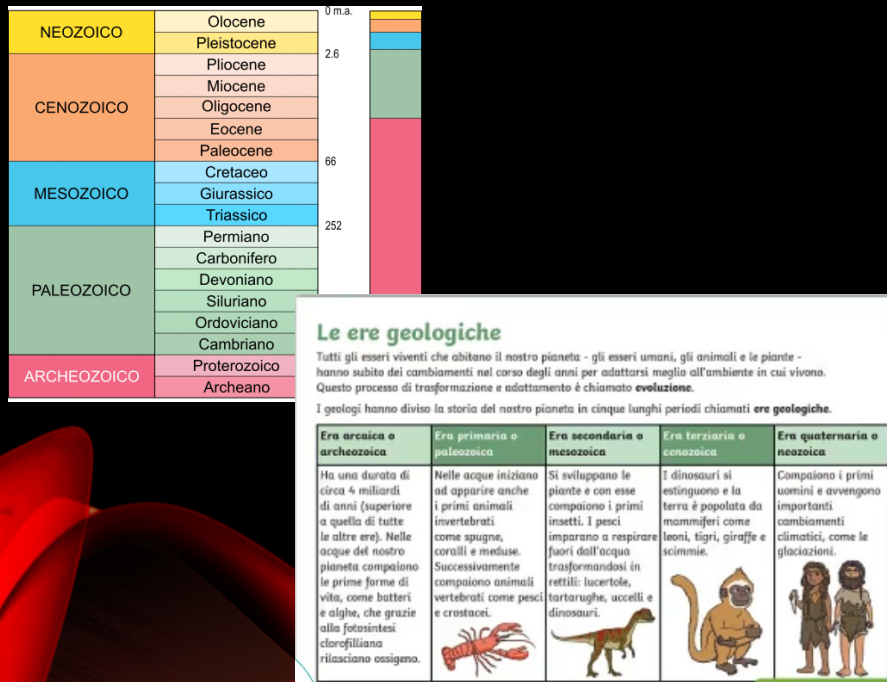
Diresse inoltre alcune miniere in Veneto e in Toscana, in quest'ultimo caso per conto dei Lorena per lo sfruttamento dei giacimenti di rame. La sua maggiore opera fu *Due lettere sopra varie osservazioni naturali dirette al Prof. A. Vallisnieri*: nella lettera del 30 marzo 1759 propose la suddetta divisione della crosta terrestre in quattro ordini.



Quaternario  
Terziario  
Secondario  
Primario

Lo schema proposto da Arduino nel 1759, basato su un ampio studio delle rocce delle Alpi meridionali, suddivideva le rocce in quattro serie. Queste erano (oltre alla serie Vulcanica o Quaternaria) le seguenti: la serie Primaria, composta da scisti provenienti dal nucleo delle montagne; la Secondaria, costituita dalle rocce sedimentarie dure presenti sui fianchi montuosi; e la Terziaria, formata dalle rocce sedimentarie meno indurite delle zone pedemontane. Poiché questa classificazione non risultava sempre valida per catene montuose diverse dalle Alpi, le serie Primaria e Secondaria furono abbandonate nel caso generale. Tuttavia, il termine "Terziario" è rimasto nella letteratura geologica fino alla sua recente sostituzione con i periodi Paleogene e Neogene. L'ultimo periodo dell'Era Cenozoica è tuttora conosciuto come periodo Quaternario.

I libri di testo propongono versioni semplificate della carta stratigrafica, ma spesso introducono errori e imprecisioni. In rete si trovano colonne stratigrafiche di ogni tipo... tutte diverse fra loro. Viene addirittura riproposto lo schema settecentesco di Arduino. Il sito della Commissione Internazionale di Stratigrafia mette a disposizione la carta di riferimento internazionale.







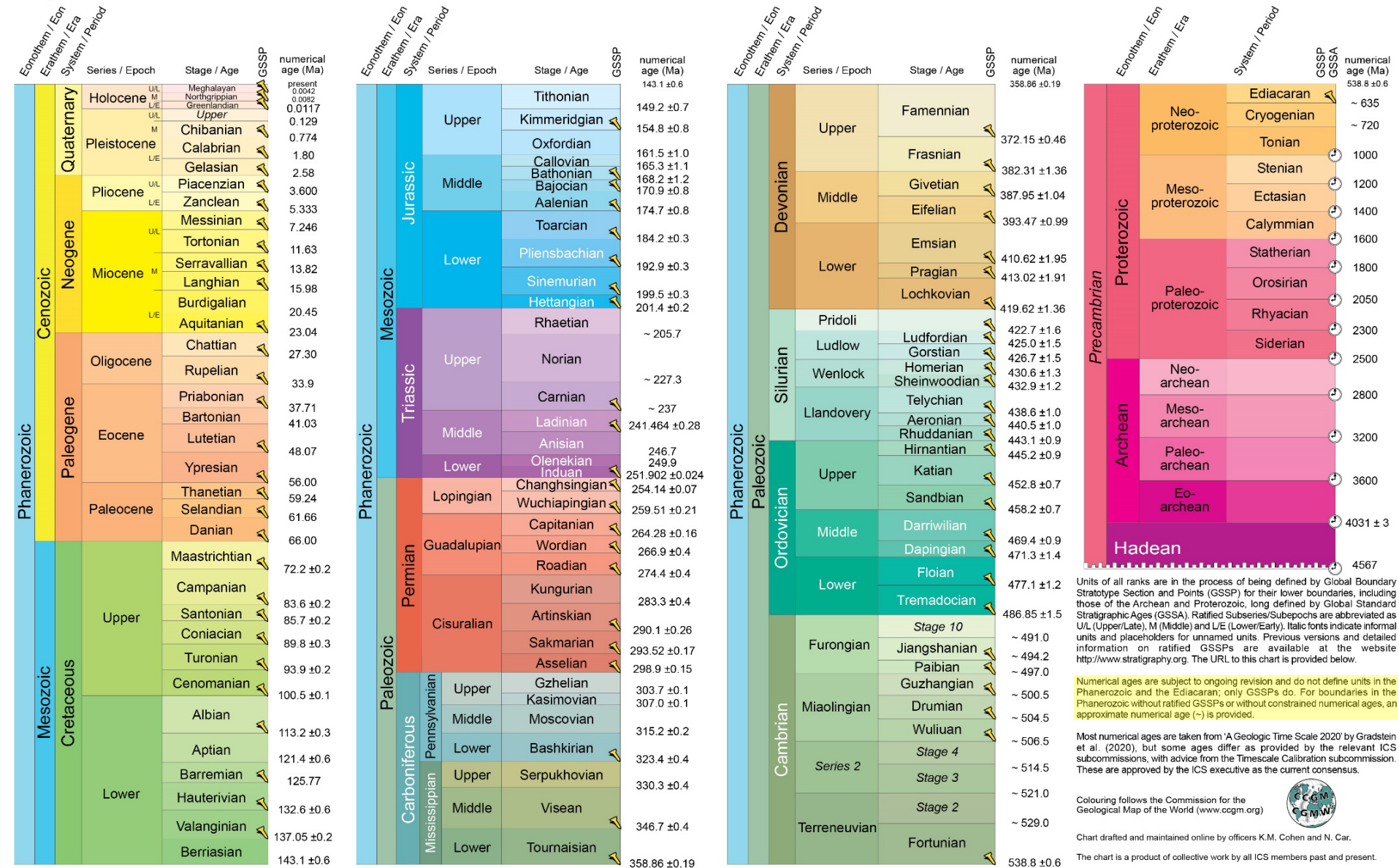
IUGS

## INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

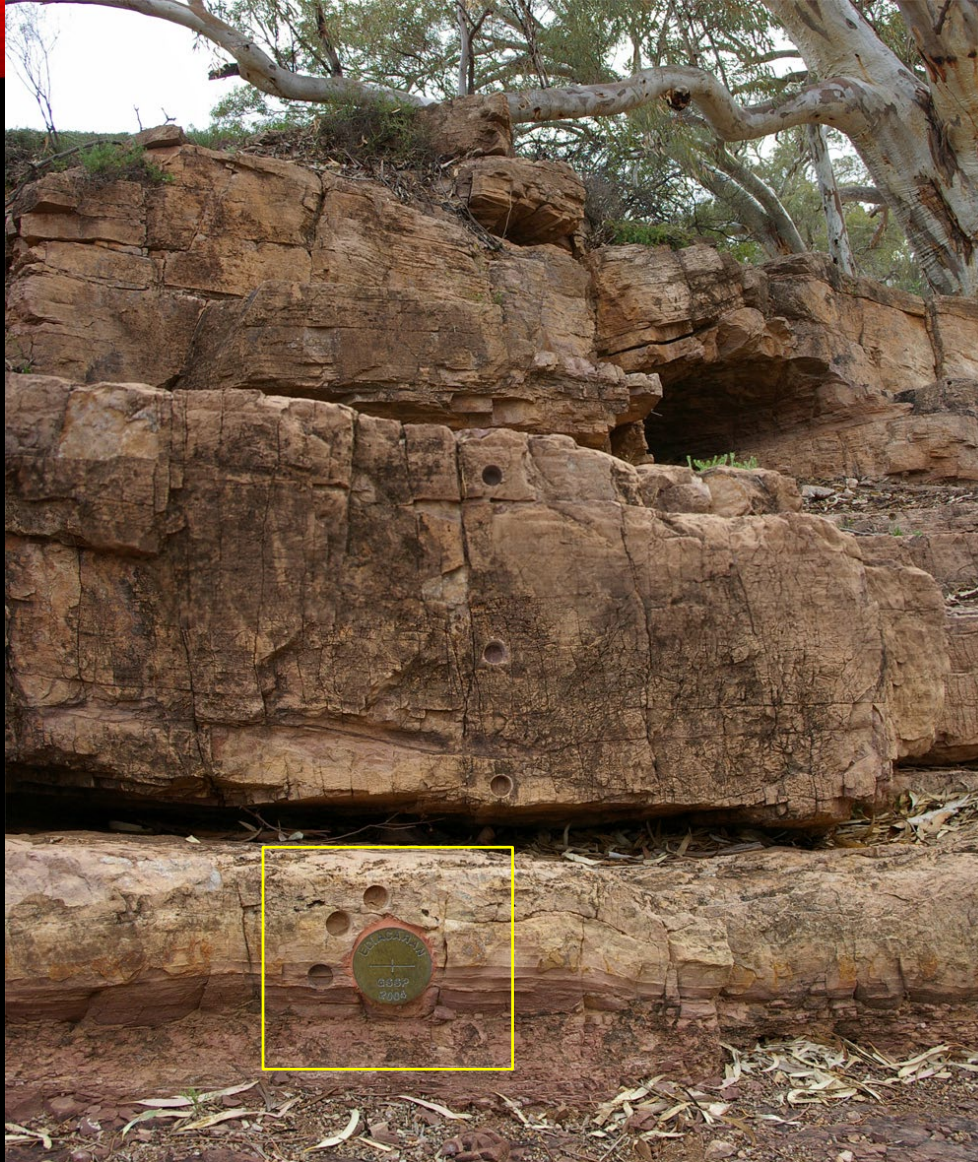
www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2024/12







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.





## Datazione relativa vs datazione (assoluta) o meglio radiometrica

Tutti conoscono il Carbonio 14 ma non è adatto a datare cose più antiche dei 50.000 anni.

In geologia si usano altri isotopi:  
Potassio-Argon e Uranio-Piombo

Tuttavia questo metodo ha dei limiti:

- gli isotopi radioattivi non sempre ci sono
- il campionamento deve essere rigoroso
- i margini di errore sono anche grandi

$C14 > N14$  t.d. 5.730 anni fino a 50-60.000

$U235 > Pb207$  t.d. 700 Ma

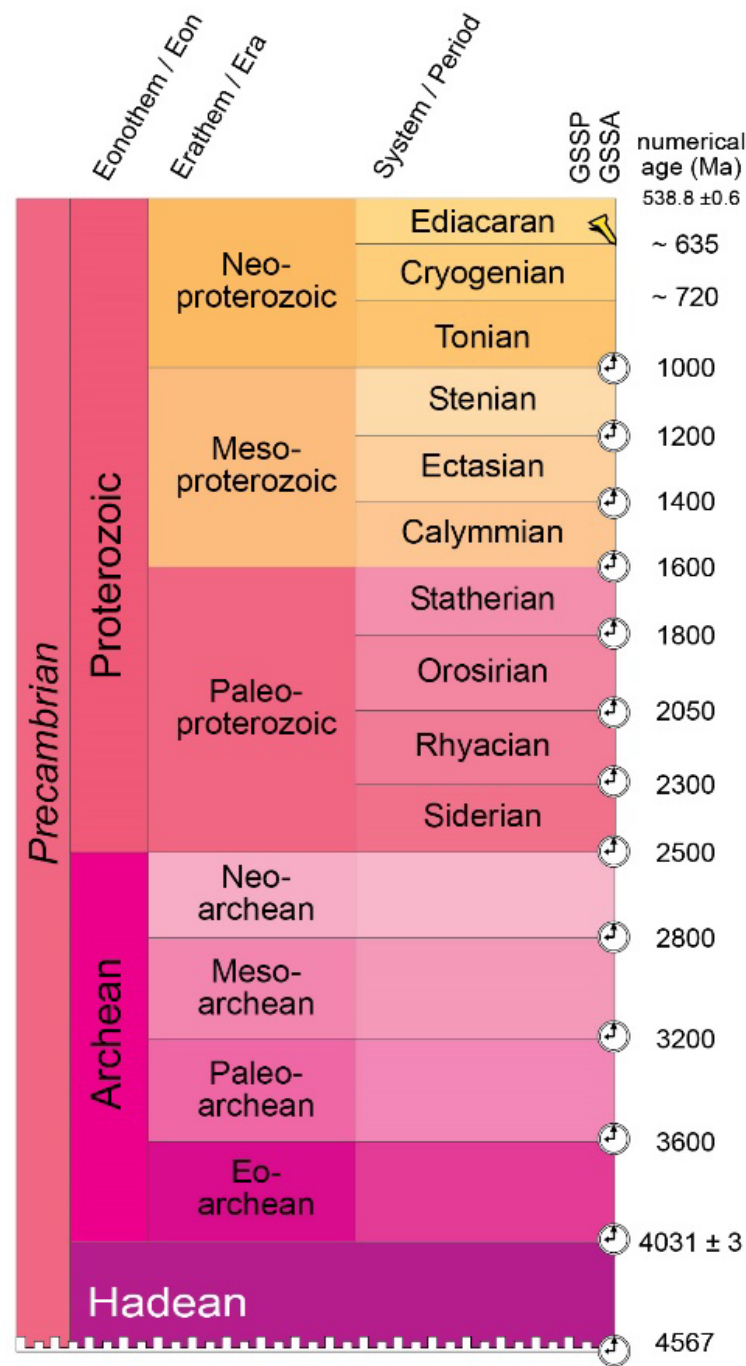
(con errori di 2 Ma su rocce di 2.500 Ma)

$P40 > Ar40$  t.d. 1.200 Ma

$U238 > Pb206$  t.d. 4.500 Ma

Rubidio-Stronzio t.d. 50.000 Ma

(con errori di 30-50 Ma su rocce di 3.000 Ma)



## **Materiali di approfondimento o per attività didattiche:**

Carta cronostratigrafica (anche in versione stampabile su 2 A3)

Colonna stratigrafica in 2D stampabile su 2 A3

Colonna stratigrafica in 3D stampabile su 12 A3

Elenco di eventi geo-paleontologici

Video suggeriti:

<https://www.youtube.com/watch?v=A2qt69d-IJc>

<https://www.youtube.com/watch?v=mq4YStqyQqk>



grazie per  
l'attenzione



A torto si lamentan li omini della fuga del tempo,  
incolpando quello di troppa velocità, non  
s'accorgendo quello essere di bastevole  
transito; ma bona memoria, di che la natura ci  
ha dotati, ci fa che ogni cosa lungamente  
passata ci pare esser presente.

Codice Atlantico f.207r

La lunghezza di un minuto dipende dal lato  
della porta del bagno da cui ti trovi.

Legge della relatività di Ballance in «La legge di Murphy» di Arthur Bloch

