

PRINCIPI DI SITEMATICA, TASSONOMIA
ED EVOLUZIONE VEGETALE

Quante specie di organismi esistono sulla terra?

Species	Earth			Ocean		
	Catalogued	Predicted	±SE	Catalogued	Predicted	±SE
Eukaryotes						
Animalia	953,434	7,770,000	958,000	171,082	2,150,000	145,000
Chromista	13,033	27,500	30,500	4,859	7,400	9,640
Fungi	43,271	611,000	297,000	1,097	5,320	11,100
Plantae	215,644	298,000	8,200	8,600	16,600	9,130
Protozoa	8,118	36,400	6,690	8,118	36,400	6,690
Total	1,233,500	8,740,000	1,300,000	193,756	2,210,000	182,000
Prokaryotes						
Archaea	502	455	160	1	1	0
Bacteria	10,358	9,680	3,470	652	1,320	436
Total	10,860	10,100	3,630	653	1,320	436
Grand Total	1,244,360	8,750,000	1,300,000	194,409	2,210,000	182,000

Predictions for prokaryotes represent a lower bound because they do not consider undescribed higher taxa. For protozoa, the ocean database was substantially more complete than the database for the entire Earth so we only used the former to estimate the total number of species in this taxon. All predictions were rounded to three significant digits.

doi:10.1371/journal.pbio.1001127.t002

Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, et al. (2011) How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?. PLoS Biol 9(8): e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127

<http://www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.1001127>

Classificazione dei gruppi principali

- I **Generi** vengono oggi raggruppati in **Famiglie**
- Le Famiglie sono raggruppate in **Ordini**
- Gli Ordini sono raggruppati in **Classi**
- Le Classi sono raggruppate in **Phyla**.
- I Phyla sono raggruppati in **Regni**.

Sviluppo del concetto di Regno

- I primi schemi di classificazione suddividevano tutti gli organismi viventi in piante o animali.
 - ❖ La distinzione funziona bene per gli animali complessi, ma non per gli organismi più semplici.
 - Hogg e Haeckel proposero un terzo Regno intorno al 1860.
 - tutti gli organismi che non sviluppavano tessuti complessi vennero piazzati nel Regno **Protoctista**.

Sviluppo del concetto di Regno

- Nel 1938 Copeland propose che tutti gli organismi unicellulari con cellule procariotiche venissero separati nel Regno *Monera*.
 - ❖ Nel 1969 Whittaker separò i *Funghi* dal Regno Protista.
 - Negli anni 90, Woese affermò che il Regno *Monera* doveva essere separato in *Archaea* e *Bacteria*.
 - attualmente sono presenti sei Regni
 - Archaea - Batteri - Protisti - Funghi - Piante - Animali

Gli organismi
viventi
vengono
attualmente
classificati in
6 regni

TABELLA 16.1

Cinque classificazioni degli organismi in regni

DUE REGNI (SUDDIVISIONE TRADIZIONALE)	TRE REGNI (HOGG E HAECKEL)	QUATTRO REGNI (COPELAND)	CINQUE REGNI (WHITTAKER)	SEI REGNI (WOESE ET AL.)	CARATTERISTI- CHE
		Regno Monera batteri	Regno Monera batteri	Regno Archaea Archibatteri	cellule procarioti- che; mancanza di acido muramico
	Regno Protoctista batteri alghe	Regno Protoctista alghe mixomiceti	Regno dei Protisti alghe mixomiceti	Regno dei Batteri eubatteri Regno dei Protisti	cellule procario- tiche; presenza di acido muramico cellule eucariotiche
	mixomiceti funghi flagellati funghi veri protozoi spugne	funghi flagellati funghi veri protozoi spugne	funghi flagellati protozoi spugne	alghe mixomiceti oomiceti protozoi spugne	
			Regno dei Funghi funghi veri	Regno dei Funghi funghi veri	assorbono cibo in soluzione
Regno vegetale batteri	Regno vegetale briofite	Regno vegetale briofite	Regno vegetale briofite	Regno vegetale briofite	producono cibo per mezzo della fotosintesi
alghe mixomiceti funghi flagellati funghi veri briofite piante vascolari	piante vascolari	piante vascolari	piante vascolari	piante vascolari	
Regno animale protozoi	Regno animale animali multicellulari	Regno animale animali multicellulari	Regno animale animali multicellulari	Regno animale animali multicellulari	ingeriscono cibo
spugne animali multicellulari					

TABELLA 16.2

Classificazione degli organismi in sei Regni

Dominio Archaea

Regno Archaea

Phylum degli Archibatteri (metanobatteri, alobatteri, solfobatteri)

Dominio dei Batteri

Regno dei Batteri

Phylum degli Eubatteri

Classe Eubacteriae (batteri non pigmentati, solfobatteri verdi e purpurei)

Classe Cyanobacteriae (cianobatteri)

Classe Chloroxybacteriae (clorossibatteri)

Dominio degli Eucarioti

Regno dei Protisti

Phylum Chlorophyta (alghe verdi)

Phylum Chromophyta (alghe giallo-verdi, alghe giallo-brune, diatomee, alghe brune)

Phylum Rhodophyta (alghe rosse)

Phylum Euglenophyta (euglenoidi)

Phylum Dinophyta (dinoflagellati)

Phylum Cryptophyta (criptomonadi)

Phylum Pymnesiophyta (aptofite)

Phylum Charophyta (alghe a candelabro)

Phylum Myxomycota (mixomiceti plasmodiali)

Phylum Dictyosteliomycota (mixomiceti cellulari)

Phylum Oomycota (muffe d'acqua)

Phylum Protozoa (protozoi)

Phylum Porifera (spugne)

TABELLA 16.2

Classificazione degli organismi in sei Regni

Regno dei Funghi

- Phylum Chytridiomycota (chitridiomiceti)
- Phylum Zygomycota (zigomiceti)
- Phylum Ascomycota (ascomiceti)
- Phylum Basidiomycota (basidiomiceti)
- Phylum Deuteromycota (deuteromiceti)

Regno vegetale

- Phylum Hepaticophyta (epatiche)
- Phylum Anthocerotophyta (antocerote)
- Phylum Bryophyta (briofite)
- Phylum Psilotophyta (psilotofite)
- Phylum Lycophyta (licopodi)
- Phylum Equisetophyta (equiseti)
- Phylum Polypodiophyta (felci)
- Phylum Pinophyta (conifere)
- Phylum Ginkgophyta (*Ginkgo*)
- Phylum Cycadophyta (cicadee)
- Phylum Gnetophyta (*Gnetum*, *Ephedra*, *Welwitschia*)
- Phylum Magnoliophyta (piante a fiore)
 - Classe Magnoliopsida (dicotiledoni)
 - Classe Liliopsida (monocotiledoni)

I phyla seguenti appartenevano alla divisione Tracheophyta nelle precedenti classificazioni:

Regno animale (animali multicellulari)

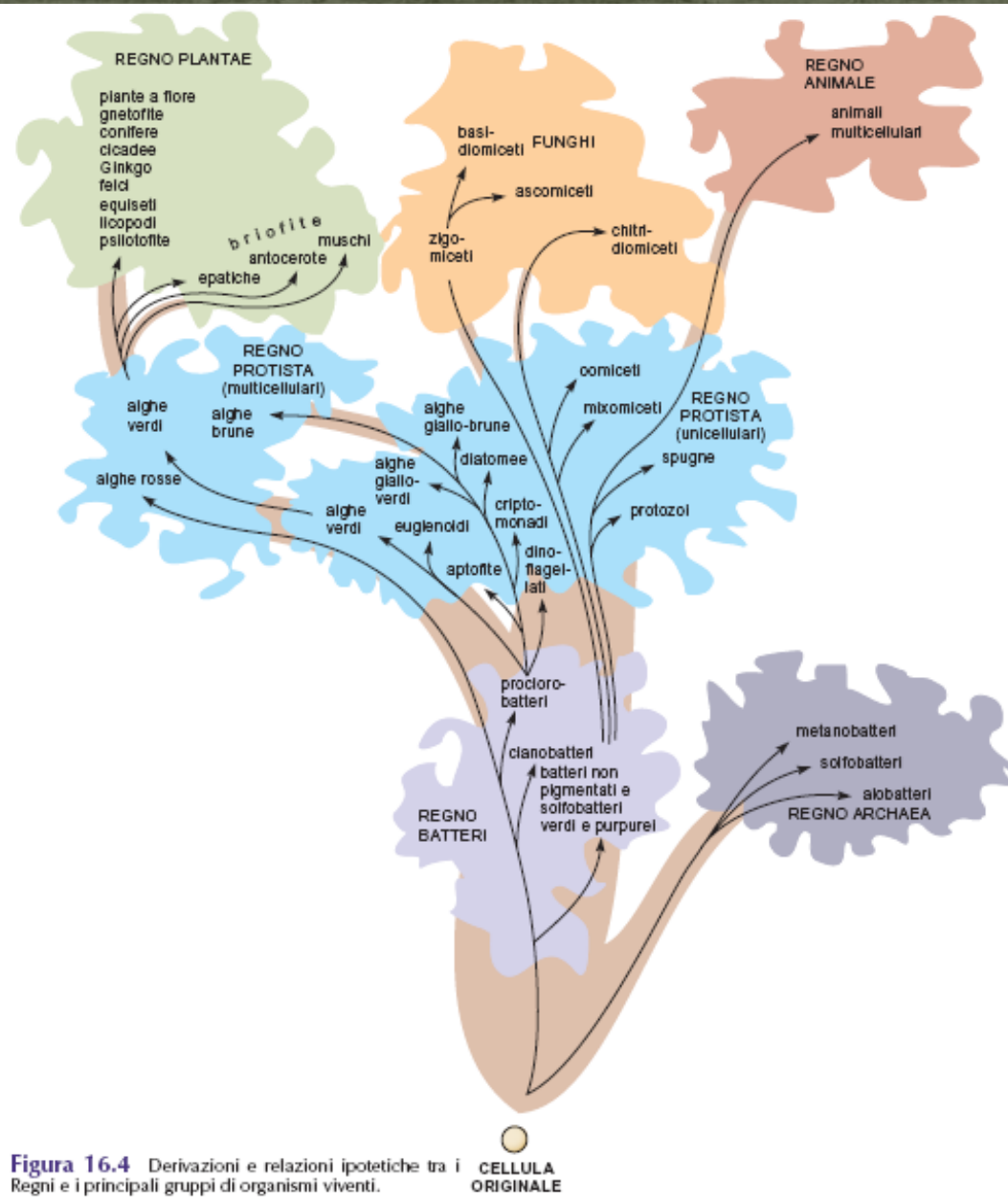


Figura 16.4 Derivazioni e relazioni ipotetiche tra i Regni e i principali gruppi di organismi viventi.

Classificazione dei gruppi principali

- Sono state anche utilizzate varie categorie intermedie come il sub-phylum, la sub-classe, e i sub-ordini, e le specie sono state talvolta suddivise in sub-specie, varietà e forme.
- i **tassonomi** sono specializzati nella identificazione, denominazione e classificazione degli organismi.
- i **sistematici** incorporano i processi evolutivi nella distinzione tra gli organismi.

Classificazione dei gruppi principali

- **Le chiavi dicotomiche** sono utilizzate per identificare e classificare gli organismi.
 - ❖ funzionano esaminando un organismo e scegliendo tra due scelte quella che più è rappresentativa dell'organismo in questione.
- non sono sempre semplici da utilizzare per via dei diversi stadi vitali in cui un organismo può trovarsi.

Prospetto per la determinazione delle specie in base a caratteri di facile riconoscimento

1. Foglie squamiformi, lunghe appena 1-2 mm
Tamarix (89)
- 1* Foglie ampie, lunghe più di 2 mm
2. Foglie persistenti (piante sempreverdi)
3. Foglie composte
4. Foglie con odore resinoso, a picciolo alato; foglioline oblungo-lanceolate
Pistacia lentiscus (76)
- 4* Foglie inodore, a picciolo non alato; foglioline ovato-rotolate
Ceratonia (70)
- 3* Foglie semplici
5. Foglie crenate, seghettate o dentate (rr. intere)
6. Fiori in amenti; frutto un achenio (ghianda)
7. Foglie tomentose sulla pagina inferiore
8. Cupola a squame brevi, appressate; corteccia non suberosa
Quercus ilex (38)
- 8* Cupola a squame allungate, ad apice patente; corteccia suberosa
Quercus suber (39)
- 7* Foglie glabre
Quercus coccifera (40)
- 6* Fiori in racemi o solitari
9. Foglie dentato-spinose
Ilex (79)
- 9* Foglie crenate o seghettate, non spinose
10. Foglie alterne
Arbutus (94)
- 10* Foglie opposte
Phillyrea (98)
- 5* Foglie intere
11. Foglie alterne
12. Foglie lunghe meno di 10 cm, oblungo-lanceolate
Laurus (56)
- 12* Foglie lunghe più di 10 cm, lanceolato-falciformi
Eucalyptus (92)
- 11* Foglie opposte
13. Foglie lunghe meno di 4 cm
Myrtus (91)
- 13* Foglie lunghe più di 4 cm
14. Foglie bianco-argentee di sotto per peli stellati
Olea (97)
- 14* Foglie verdi, senza peli stellati
Nerium (99)
- 2* Foglie caduche (piante spoglianti)
15. Foglie composte
16. Foglioline intere ai margini
Laburnum (72)
17. Foglie trifogliolate
- 17* Foglie 5-pluripennate
18. Piante spinose
19. Spine ramificate
Gleditschia (74)
- 19* Spine semplici
Robinia (73)
- 18* Piante inermi
20. Fogliolina terminale più piccola delle laterali
Pistacia terebinthus (77)
- 20* Fogliolina terminale più grande delle laterali
Juglans (27)
- 16* Foglioline a margini crenati, seghettati, dentati o lobati almeno alla base
21. Foglioline sessili (esclusa talora la terminale)
22. Foglie palmate, con 5-7 foglioline
Aesculus hippocastanum (78)
- 22* Foglie pennate, con più di (7) 9 foglioline
23. Gemme piccole, verdi
Sorbus pp. (58-59)
- 23* Gemme grandi, pelose, nere
Fraxinus excelsior (95)
- 21* Foglioline tutte picciolate
24. Foglioline troncate alla base, con 1-3 denti per lato
Allanthus (75)

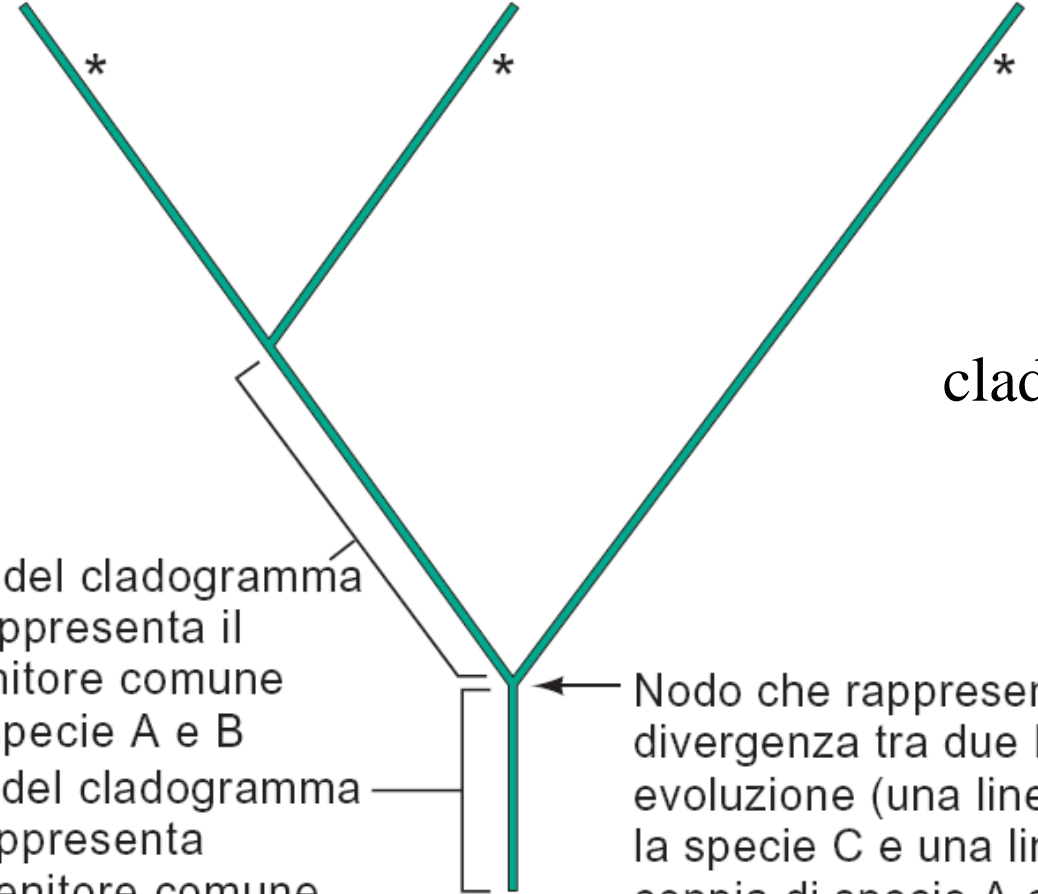
Cladistica

- La **cladistica** è un metodo per esaminare le relazioni intercorrenti tra organismi in base a caratteristiche in comune.

Le relazioni vengono rappresentate tramite diagrammi a linee.

Il valore o la forma di una caratteristica di un organismo viene chiamato **stato del carattere**.

Specie A Specie B Specie C



cladogramma

Ramo del cladogramma
che rappresenta il
progenitore comune
delle specie A e B
Ramo del cladogramma
che rappresenta
il progenitore comune
delle specie A, B e C

Nodo che rappresenta una
divergenza tra due linee di
evoluzione (una linea va verso
la specie C e una linea alla
coppia di specie A e B)

* Rami terminali che rappresentano l'evoluzione di
singole specie dopo la separazione da progenitori in
comune con altre specie

Cladistica

- Nel tentativo di scegliere il miglior cladogramma, i tassonomi utilizzano il principio della **parsimonia**.
 - ❖ **Rasoio di Occam**
 - *“non bisognerebbe fare più assunzioni di quante siano necessarie per spiegare un fenomeno”*
- Il miglior cladogramma è quello che richiede il minor numero di cambiamenti evolutivi nei *taxa* coinvolti.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG) 1998

Gruppo di sistematici botanici che hanno impiegato soprattutto informazioni di tipo molecolare per la riorganizzazione della classificazione delle angiosperme

APG I 1998

APG II 2003

APG III 2009

Suddivisione in base alla organizzazione cellulare

**Procarioti: cellule senza differenziamento di organelli, DNA circolare ancorato alla membrana plasmatica
batteri (Cianobatteri)**

Eucarioti: cellule con organelli citoplasmatici, DNA in forma di cromosomi racchiuso nel nucleo

Alghe, funghi, piante

Suddivisione in base al numero di cellule che compongono l'organismo

Unicellulari (batteri, alghe)

Coloniali (batteri, alghe)

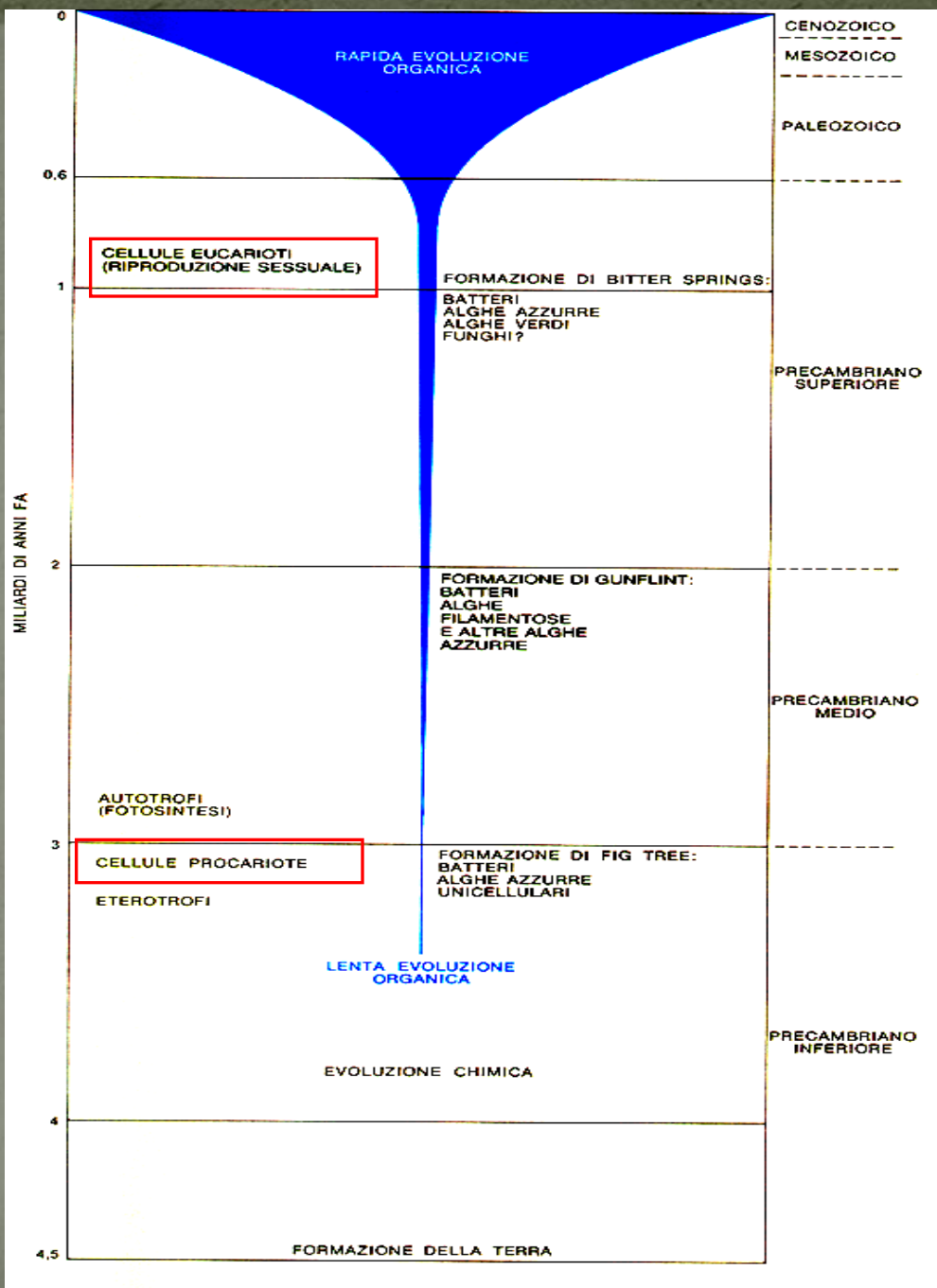
Pluricellulari

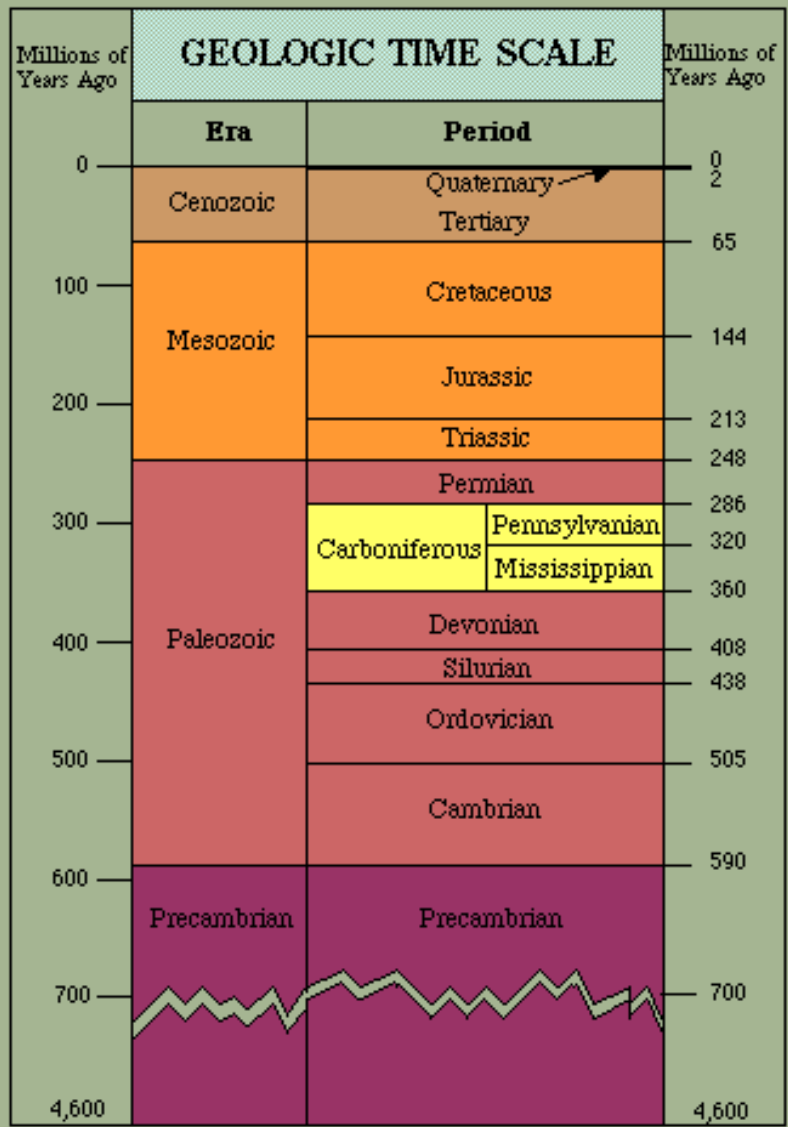
Cellule tutte uguali (no differenziamento cellulare)

Alghe

Cellule diverse tra di loro (differenziamento cellulare)

Piante





End of the Dinosaurs

← Angiosperms 130 mils y.a.

First Dinosaurs, Mammals, Birds

← Seed plants 300 mils y.a.

First Reptiles
First Amphibians

← Vascular plants 430 mils y.a.

First Land Plants

First Fishes

First Invertebrates