

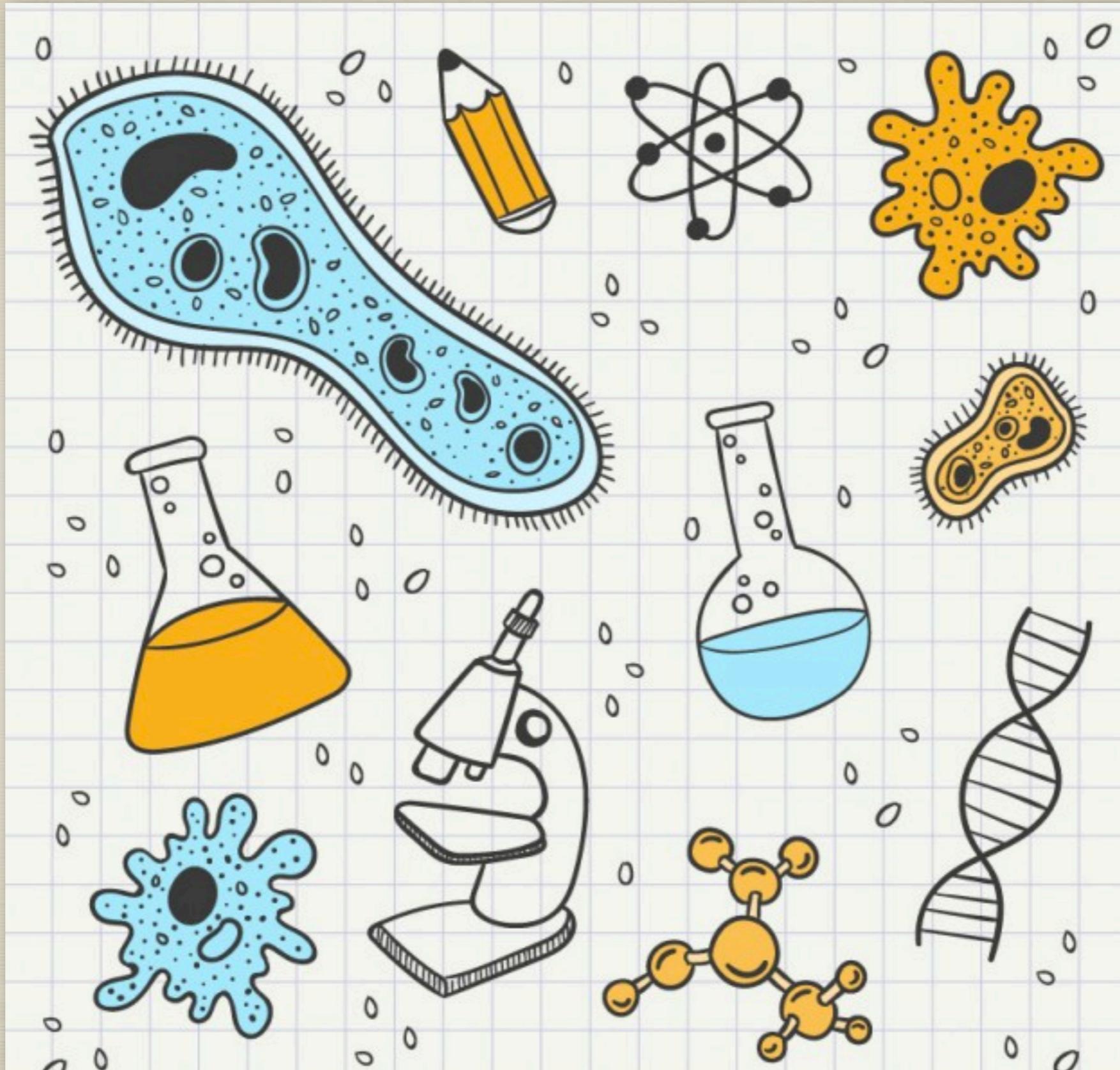
Il cambiamento degli organismi viventi

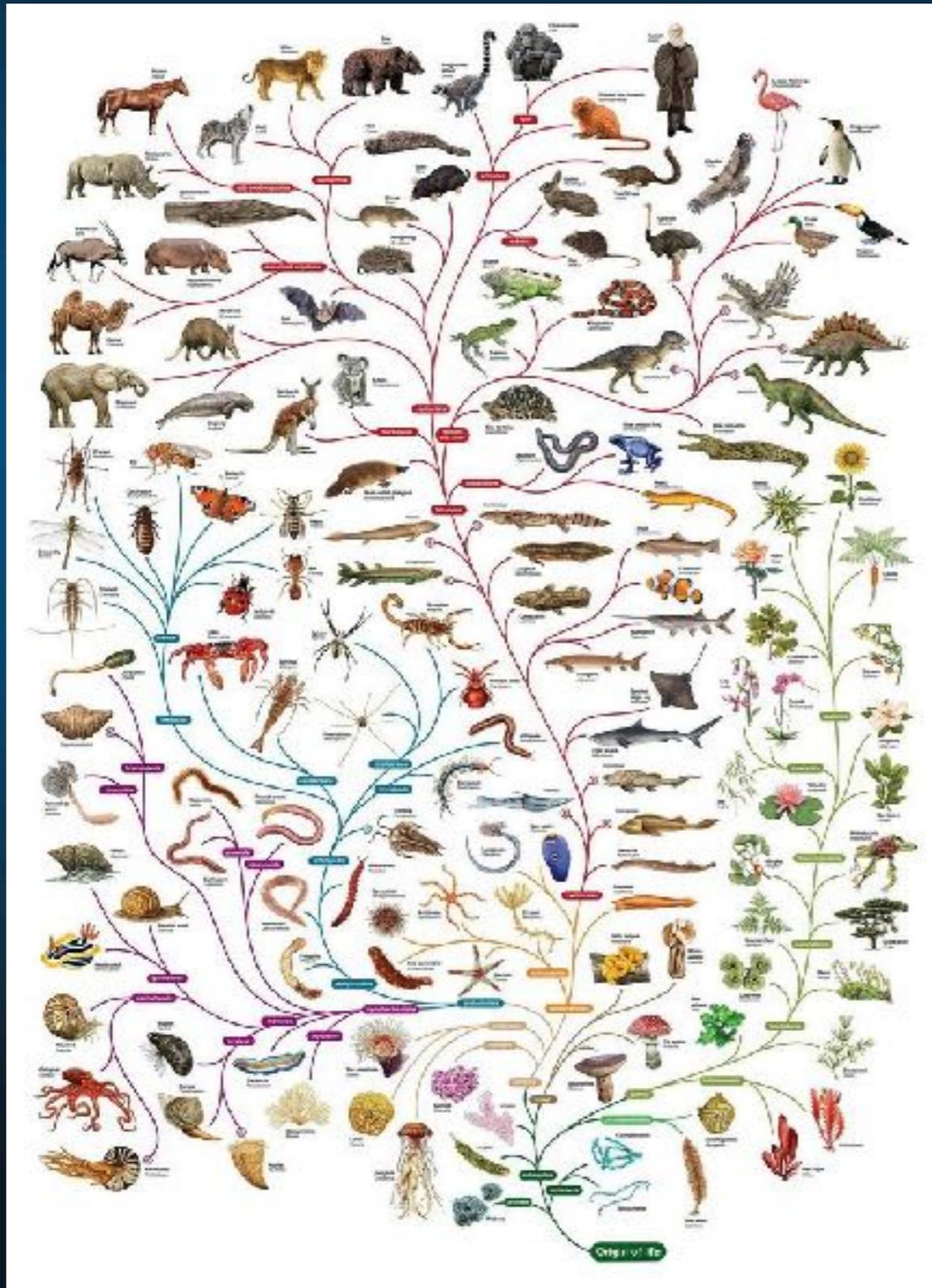
I tempi dell'evoluzione

Maurizio Casiraghi

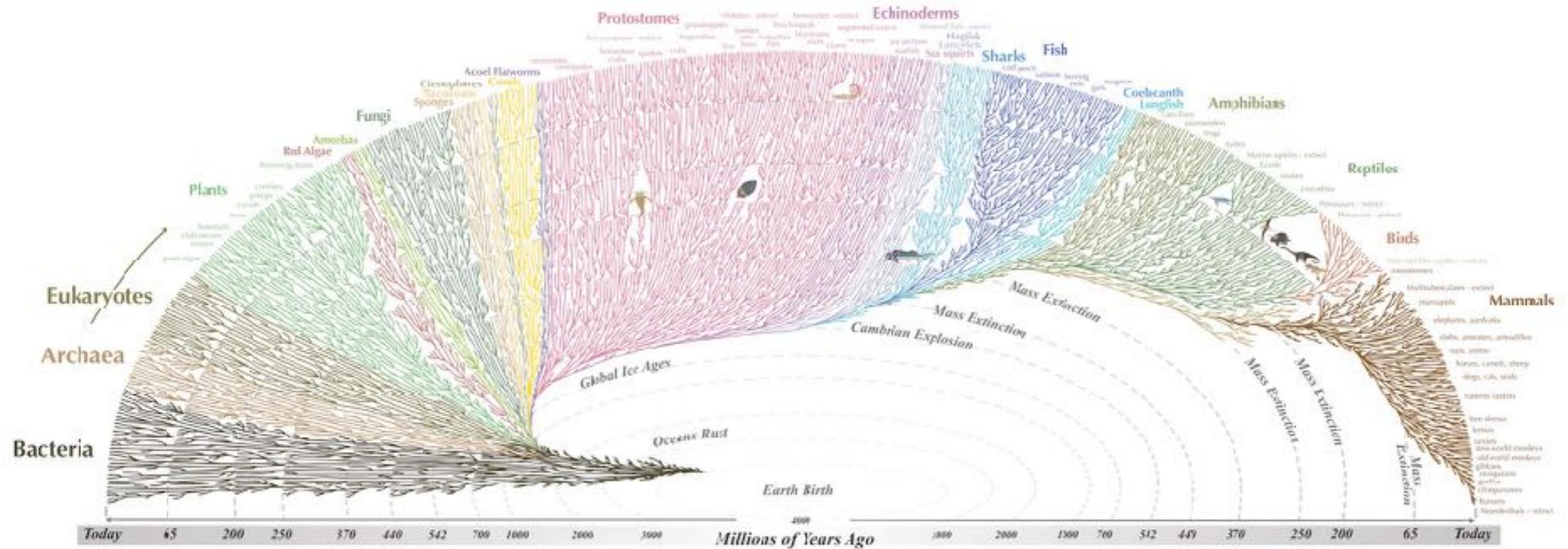
Università degli Studi di Milano-Bicocca
ZooPlantLab - Dip. Biotecnologie e Bioscienze
Piazza della Scienza 2 – 20126 Milano
maurizio.casiraghi@unimib.it
www.zooplantlab.btbs.unimib.it



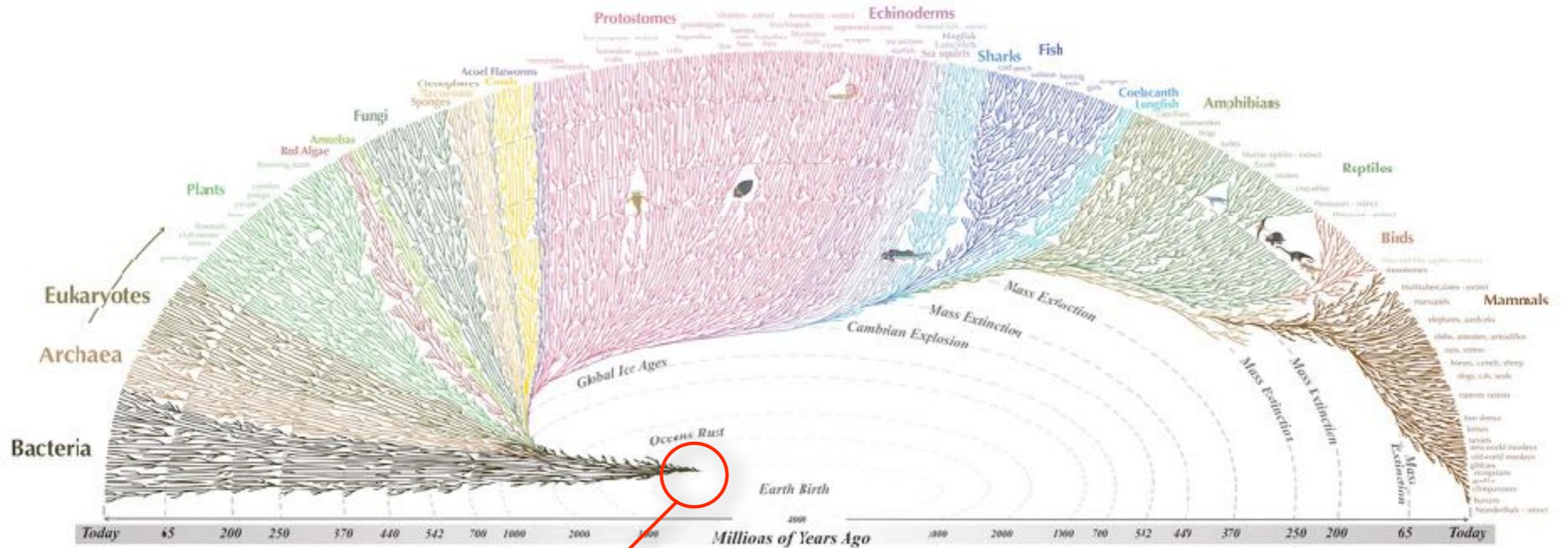




il tempo per gli organismi viventi può essere una variabile “molto profonda”



All the major and many of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct



All the major and many of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct

LUCA
Last Universal
Common Ancestor

3,5 miliardi di anni

il tempo per gli organismi viventi è una
variabile “quotidiana”

la vita di un individuo



alcuni giorni: milioni di riproduzioni

Cucina
ristorante

Bancone
bar

Urinatoio
pubblico

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

“capire” il tempo nelle ottiche evolutive
può risultare complesso, perché il tempo
influenza gli individui, ma l'evoluzione è un
processo “visto” a ranghi maggiori

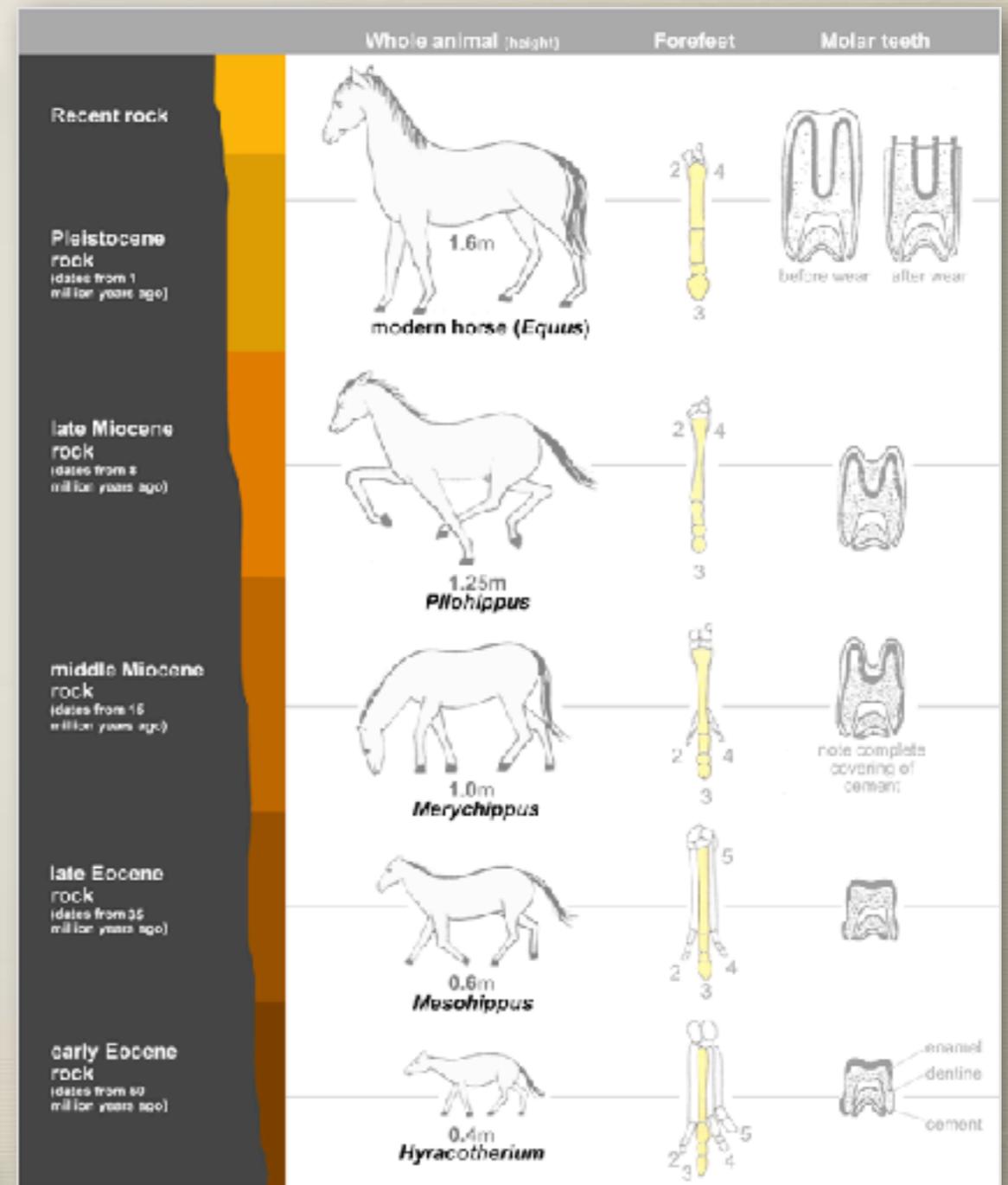
Maurizio Casiraghi - Il cambiamento degli organismi viventi - I tempi dell'evoluzione



tempo

tempo

https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution_of_the_horse#/media/File:Horseevolution.png



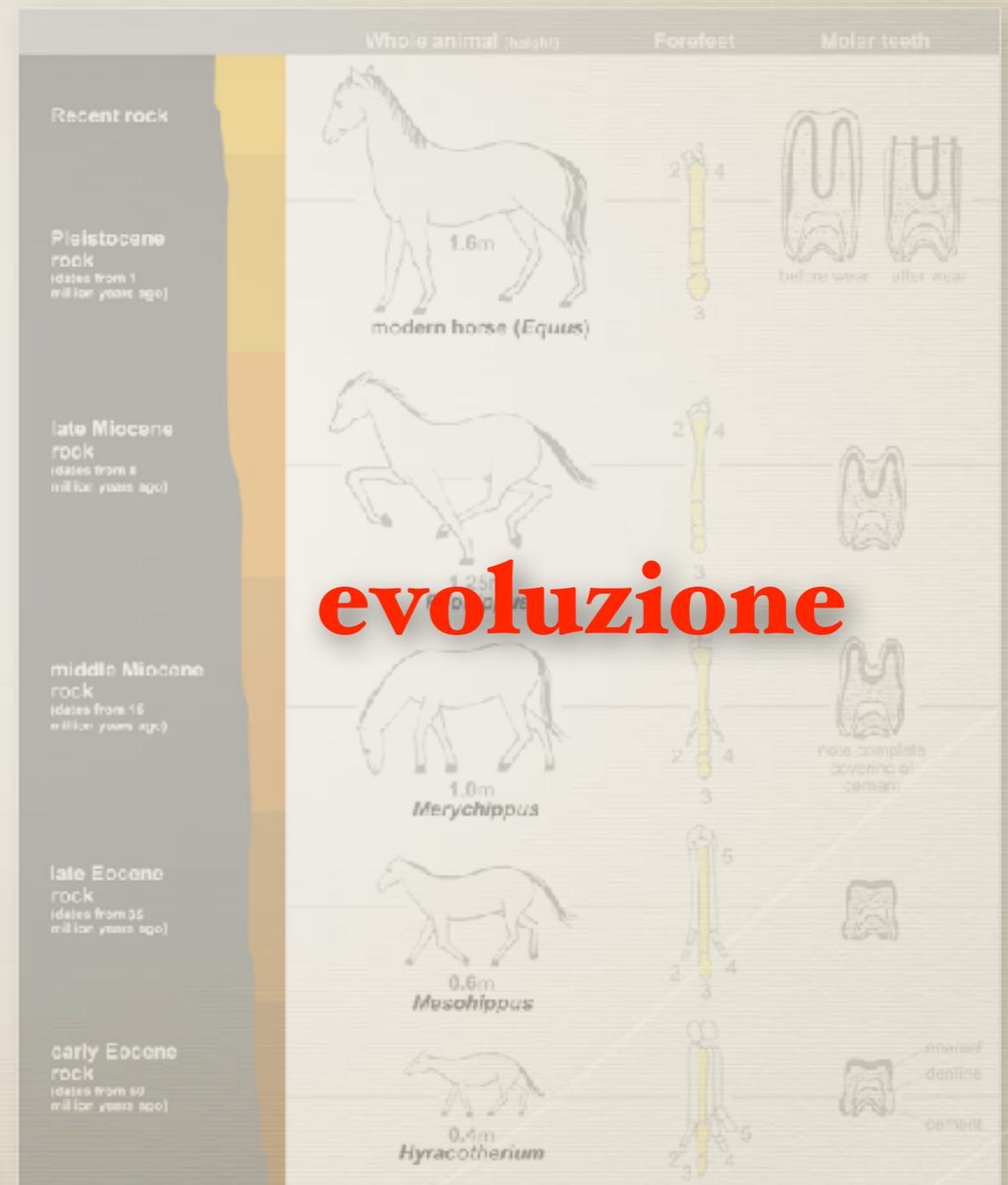
Maurizio Casiraghi - Il cambiamento degli organismi viventi - I tempi dell'evoluzione



tempo

tempo

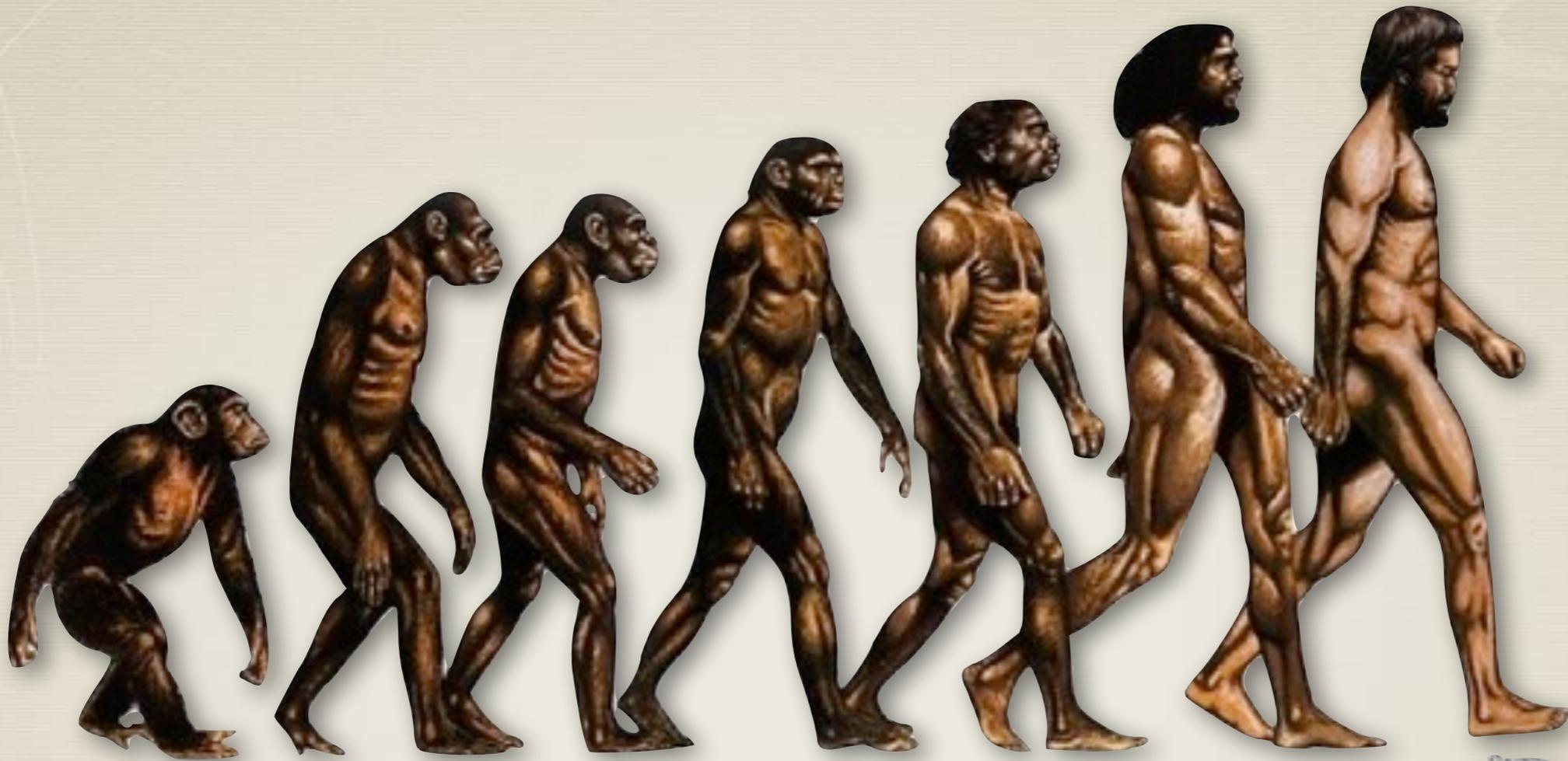
https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution_of_the_horse#/media/File:Horseevolution.png



evoluzione

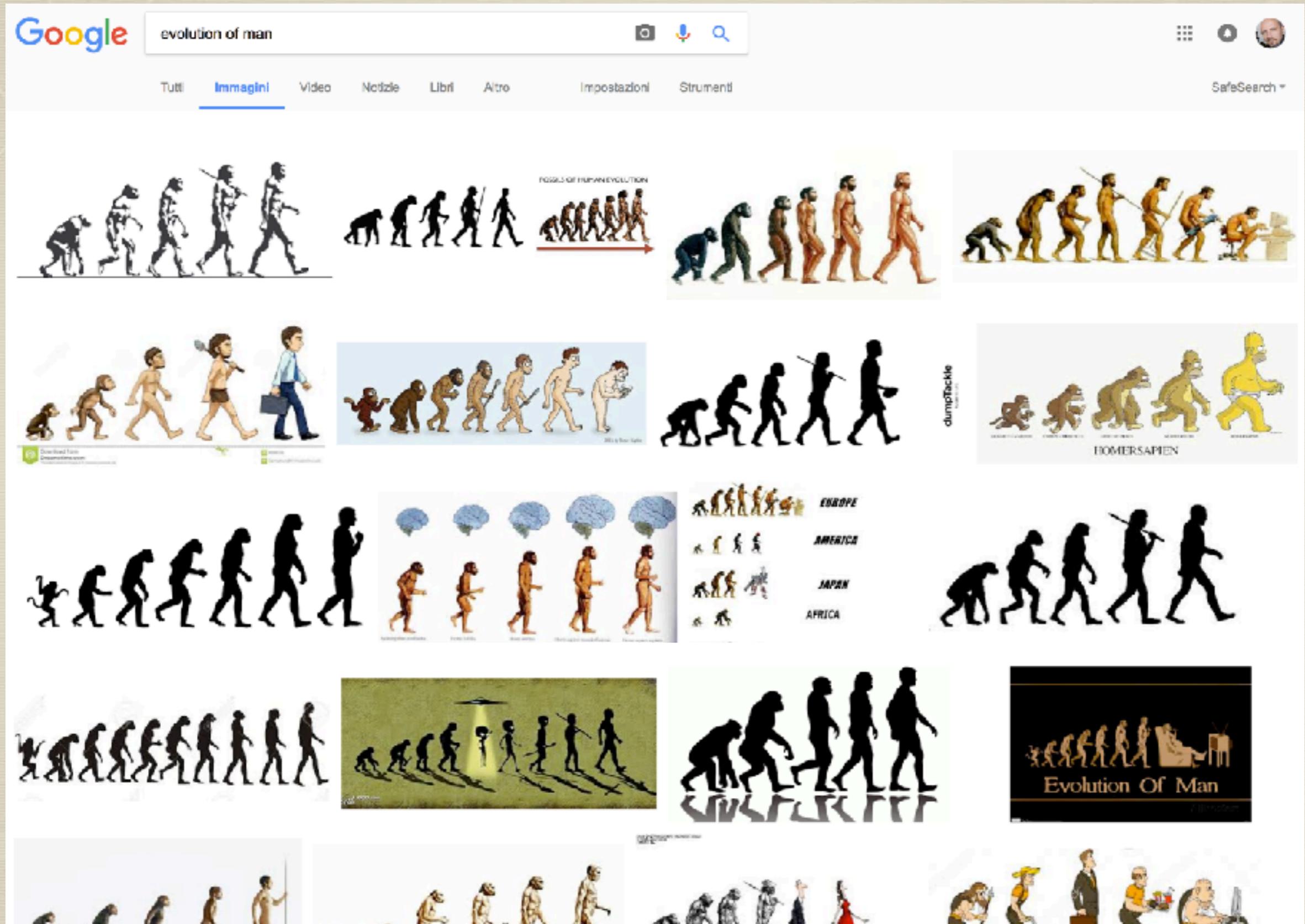
l'evoluzione è il risultato che emerge
dalla somma di cicli vitali

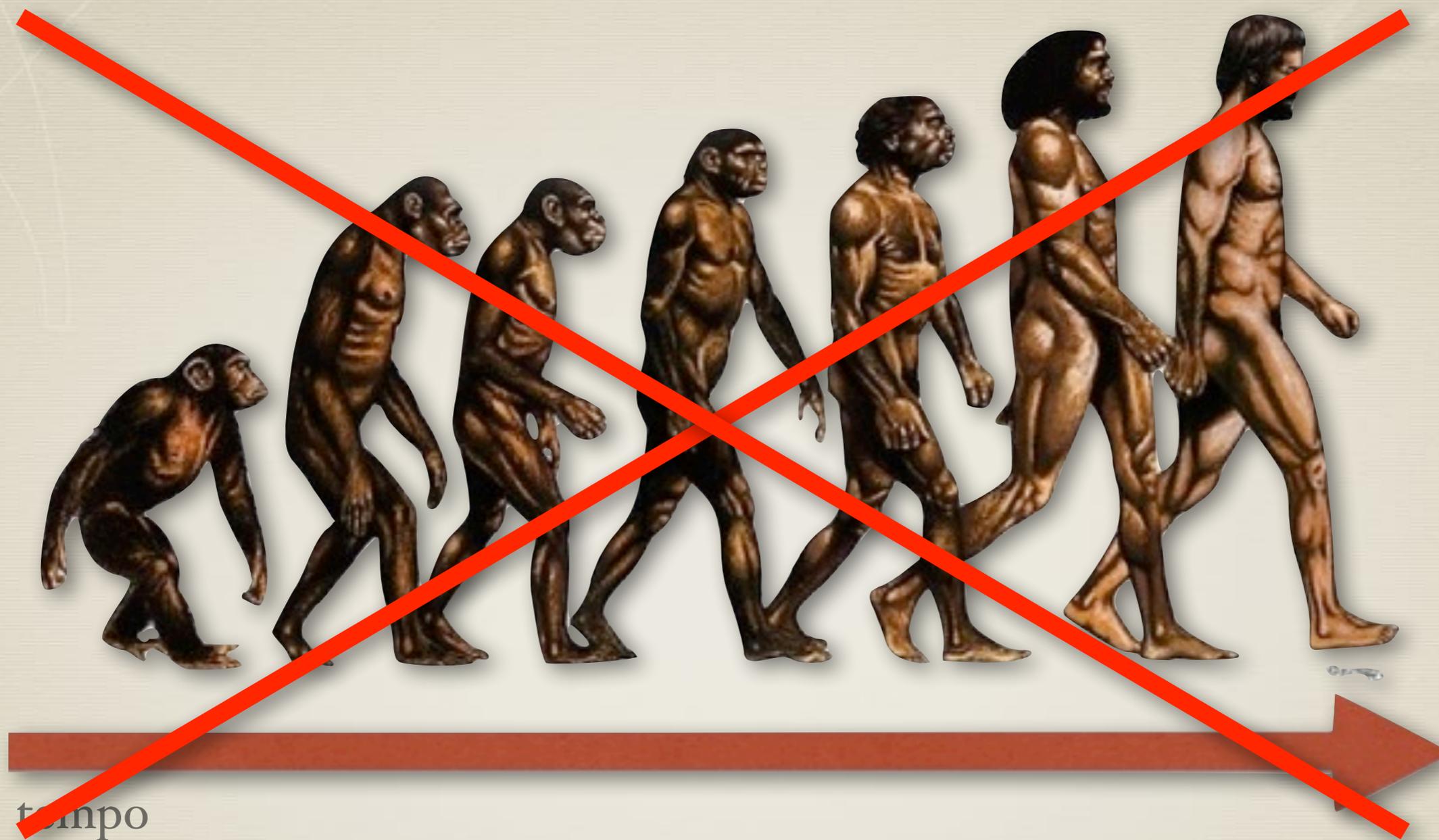
eppure il tempo in evoluzione non deve
essere pensato come un “semplice”
flusso direzionale



tempo

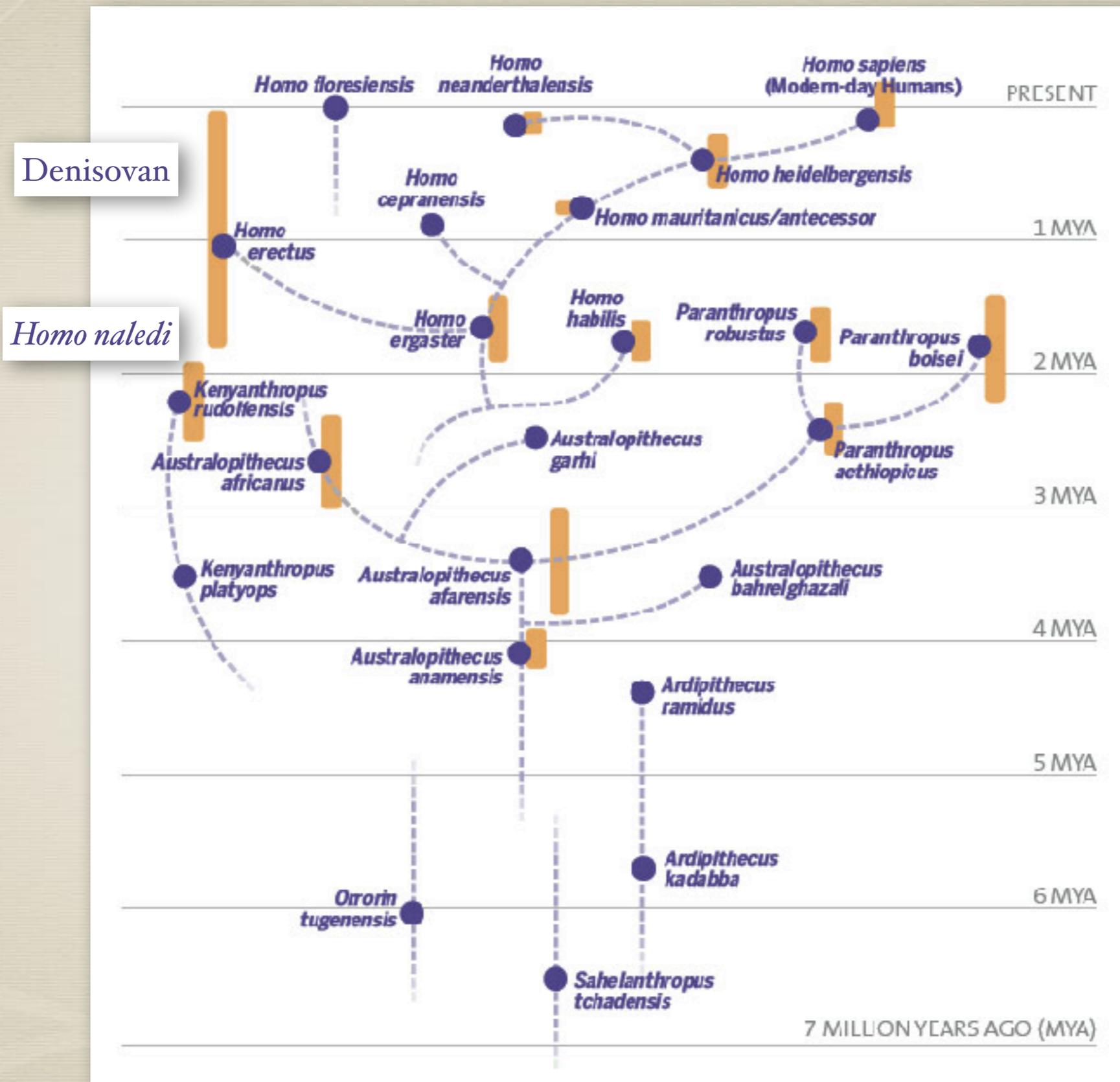
Maurizio Casiraghi - Il cambiamento degli organismi viventi - I tempi dell'evoluzione

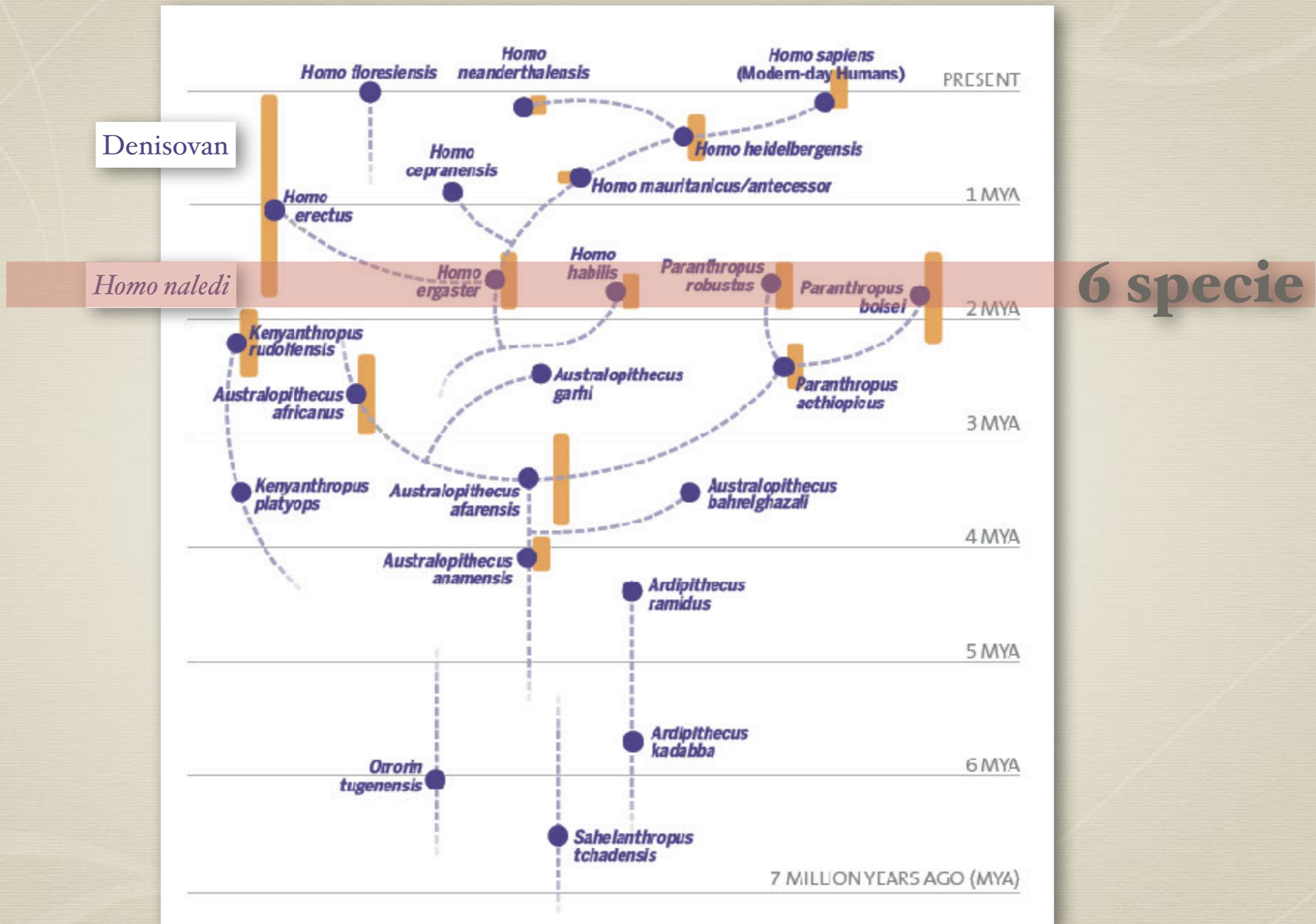




il processo evolutivo non è teleologico,
non tende verso un fine e in particolare non
traccia “autostrade” verso un “obiettivo”

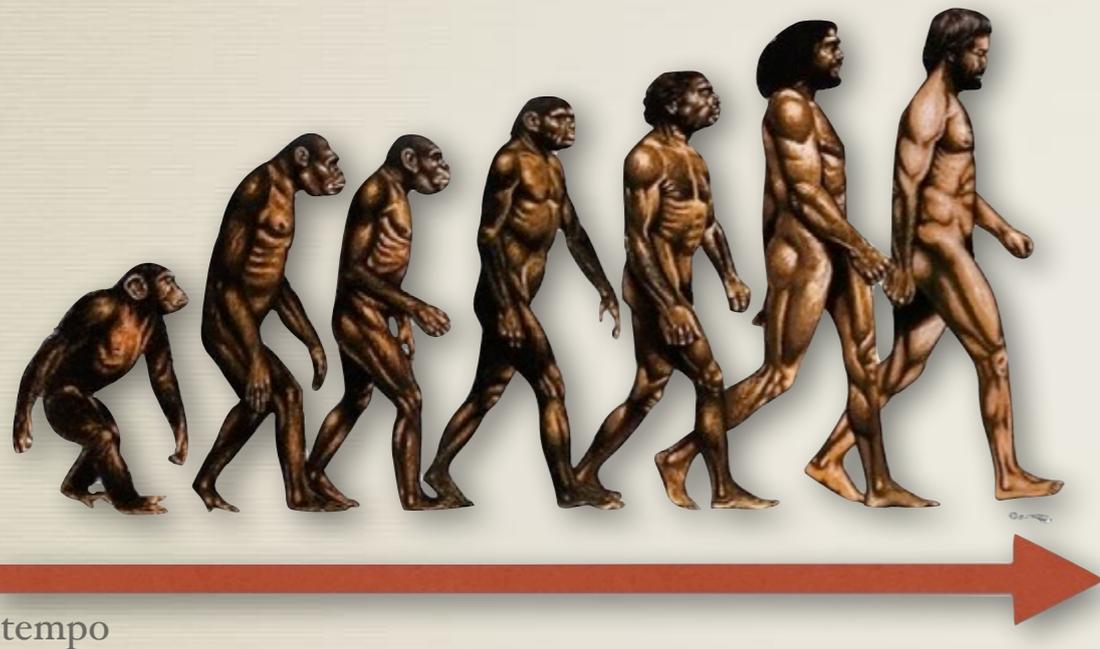
Maurizio Casiraghi - Il cambiamento degli organismi viventi - I tempi dell'evoluzione



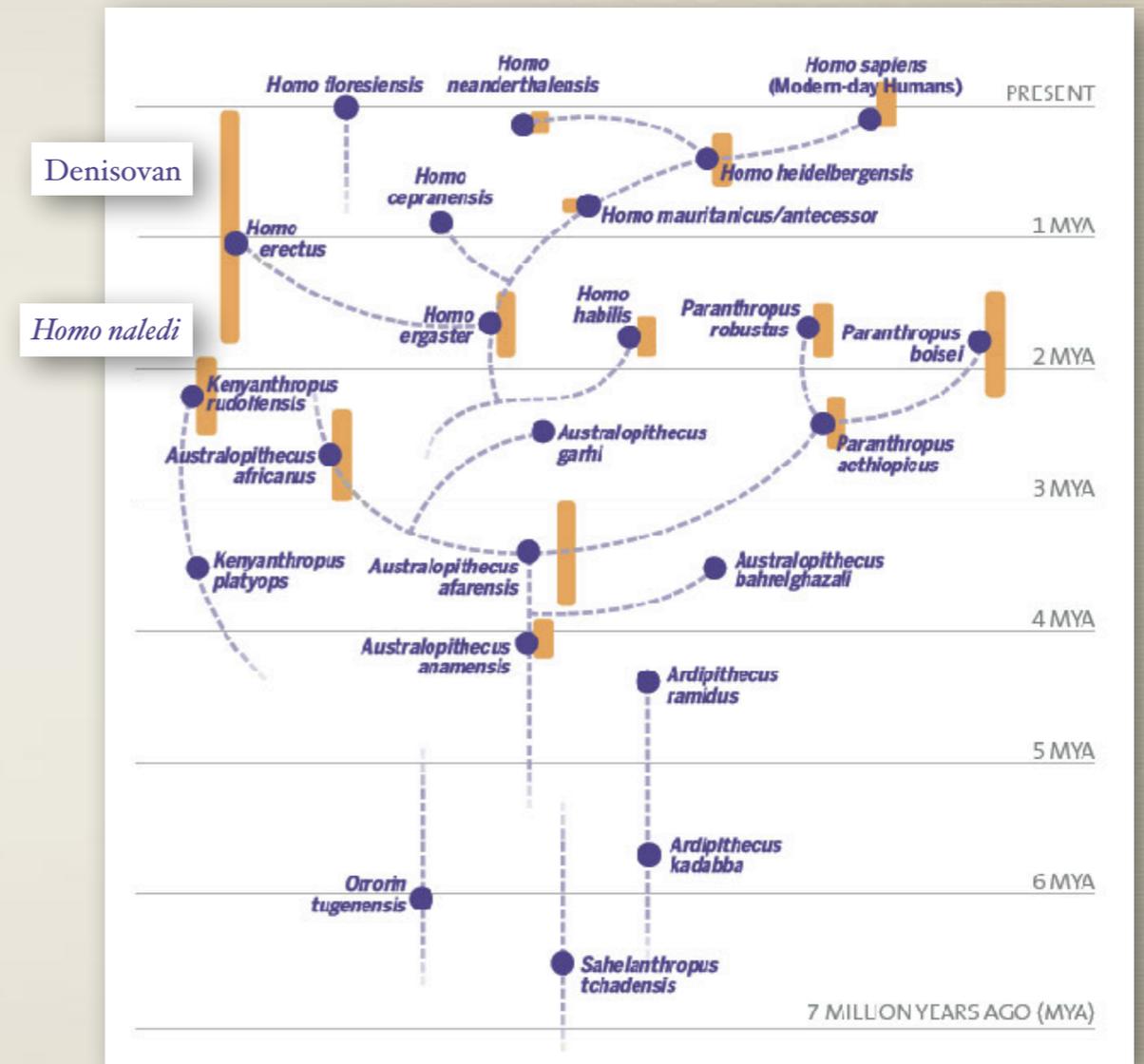


in tutto questo l'uomo non è originale o unico.
Lo conosciamo solo meglio di molti altri
organismi e ha una storia relativamente recente

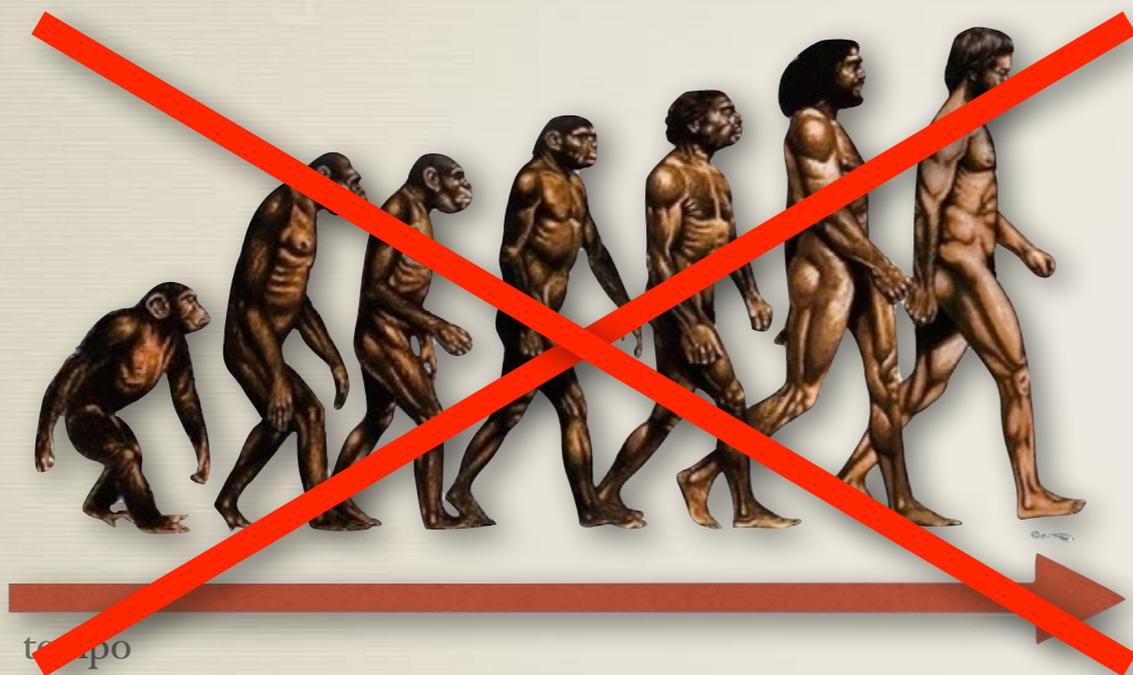
il flusso del tempo in evoluzione



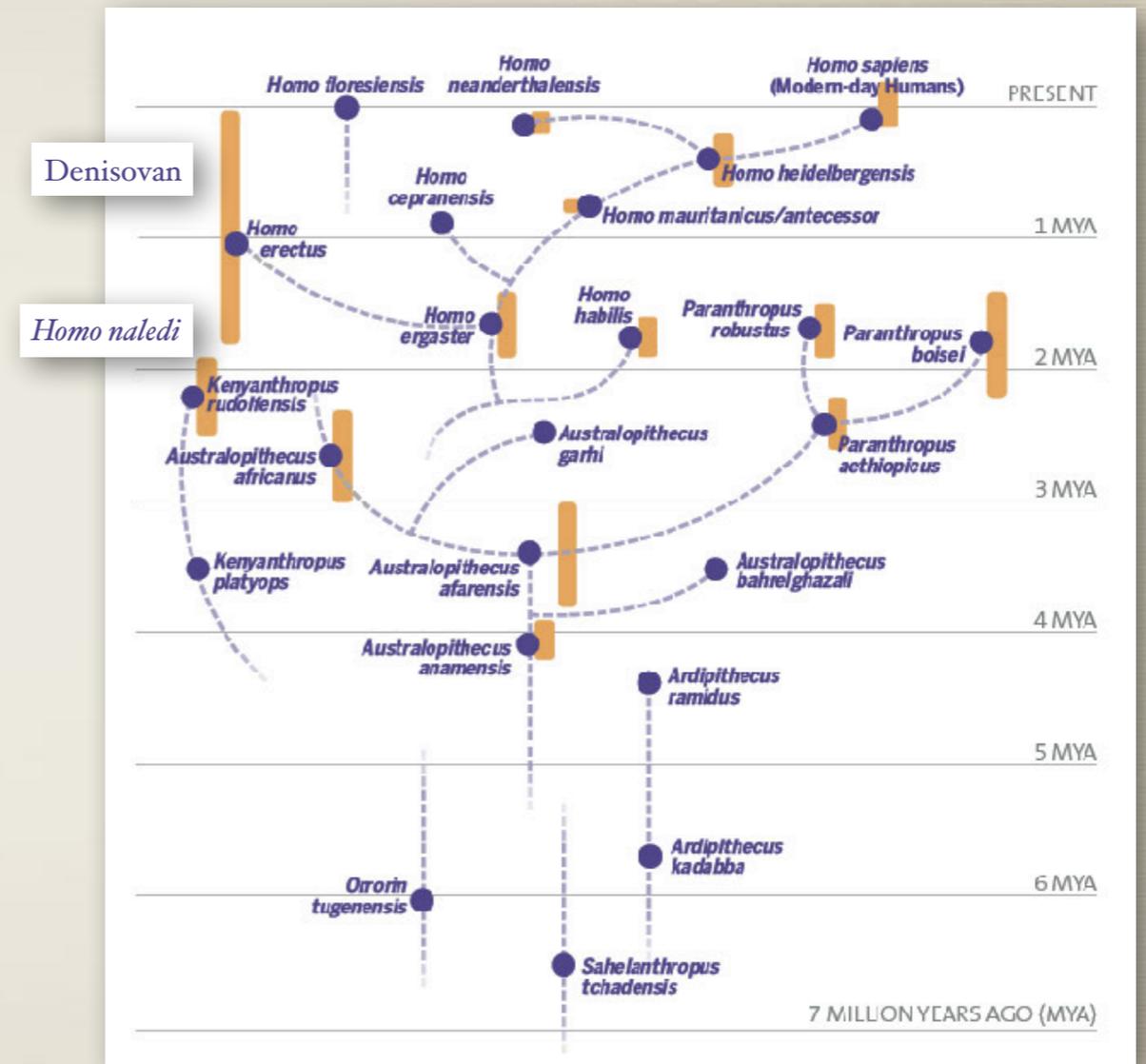
Vs.

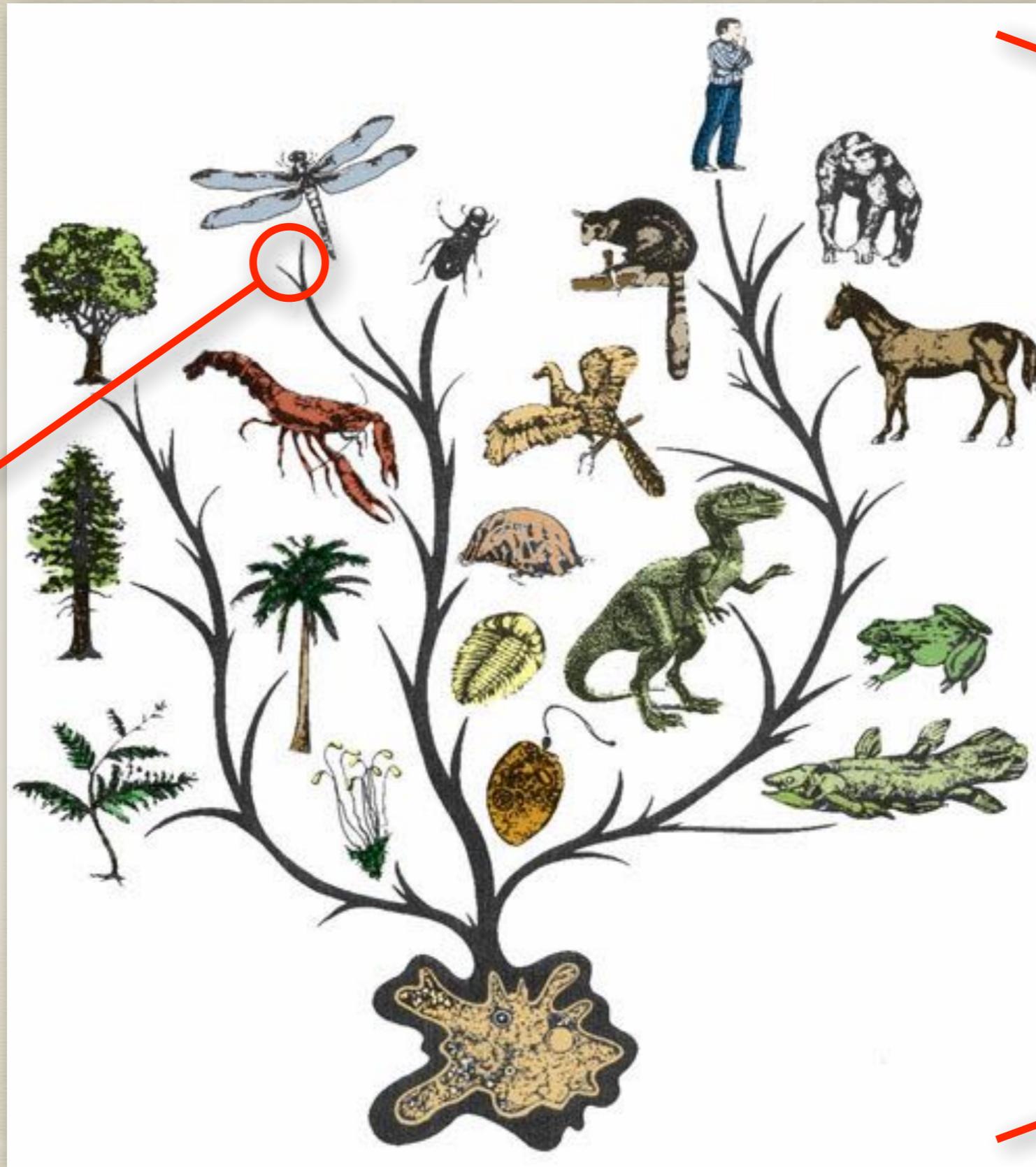


il flusso del tempo in evoluzione



Vs.

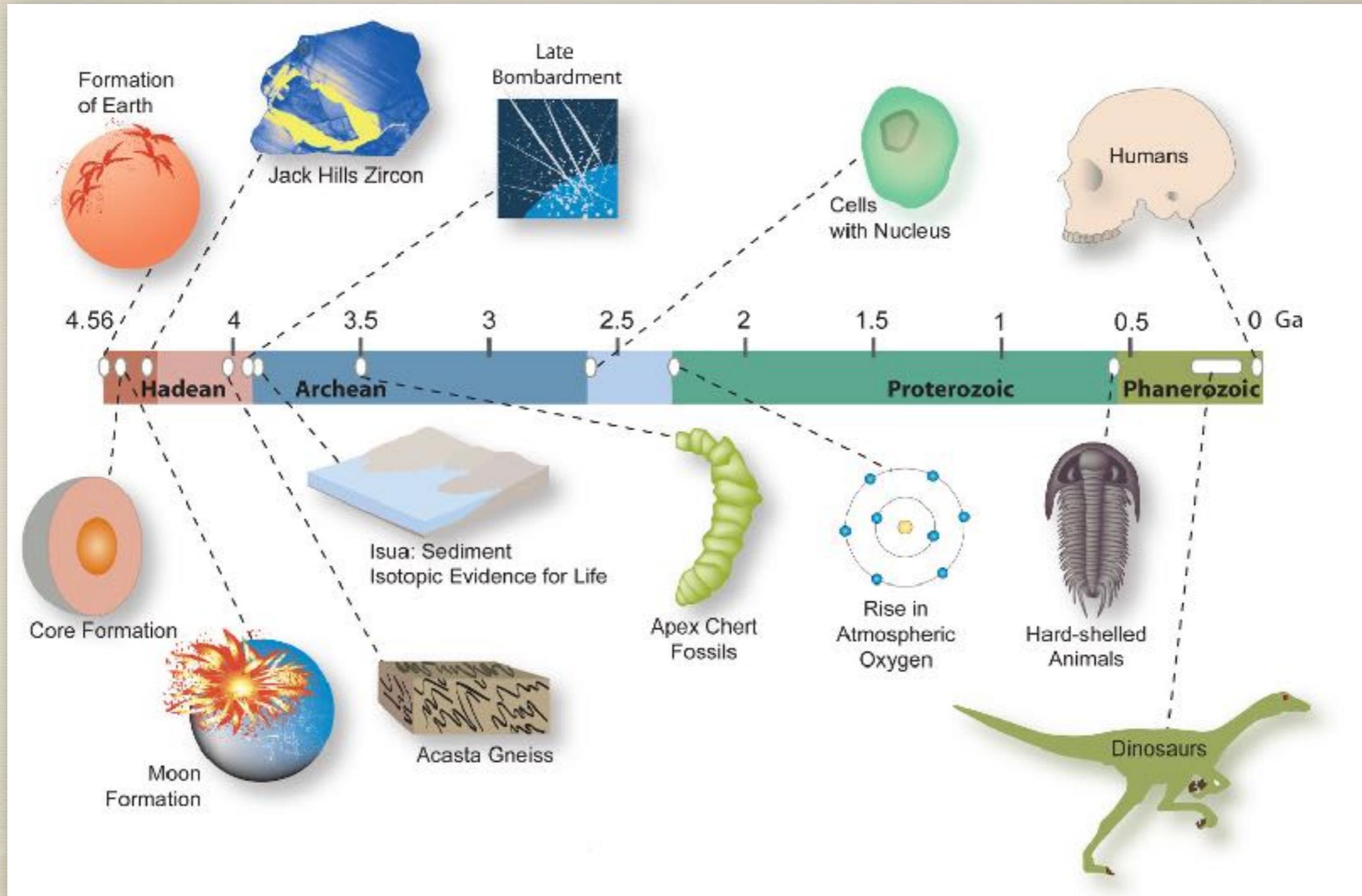




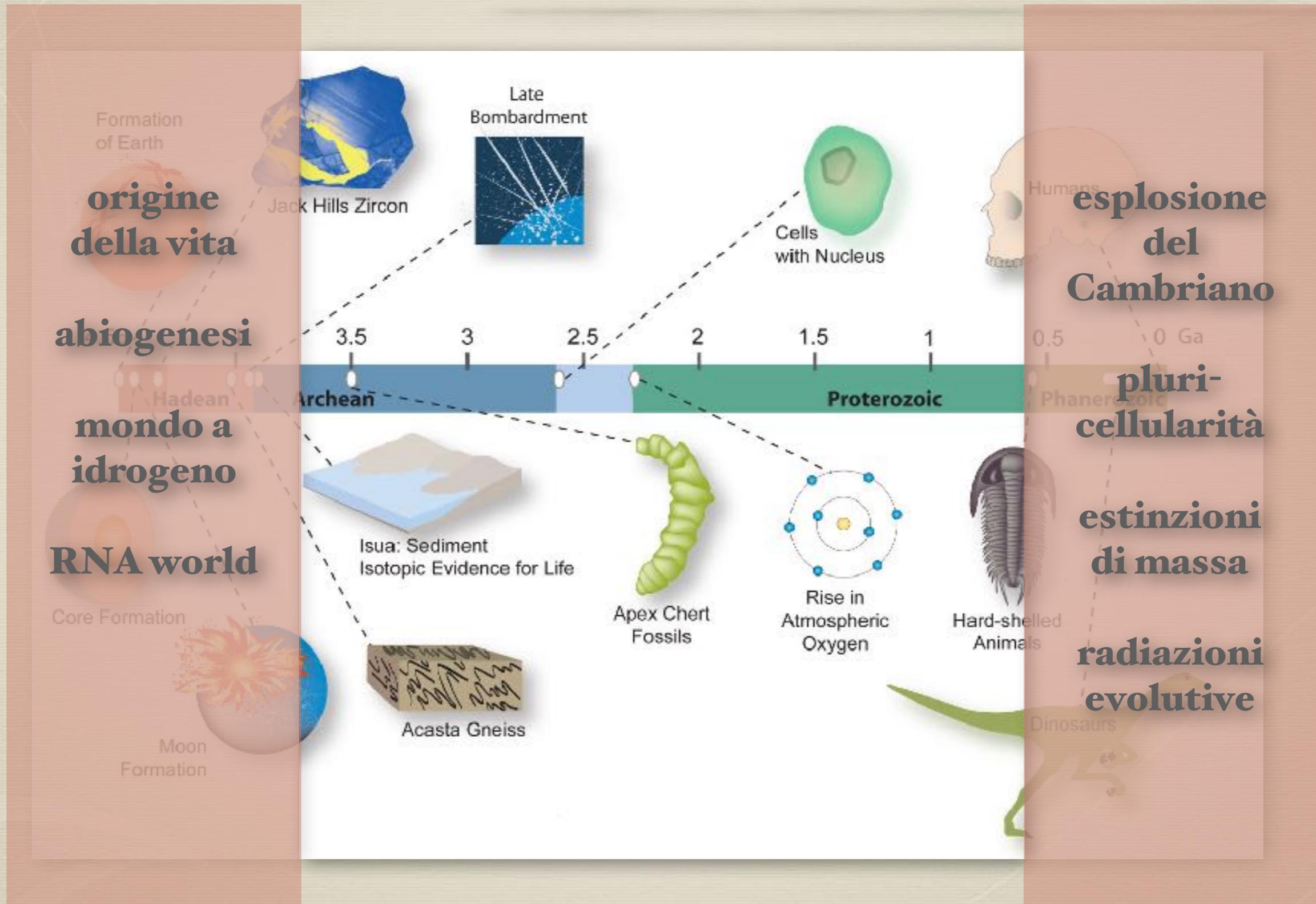
i tempi brevi
dell'evoluzione

i tempi lunghi
dell'evoluzione

I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



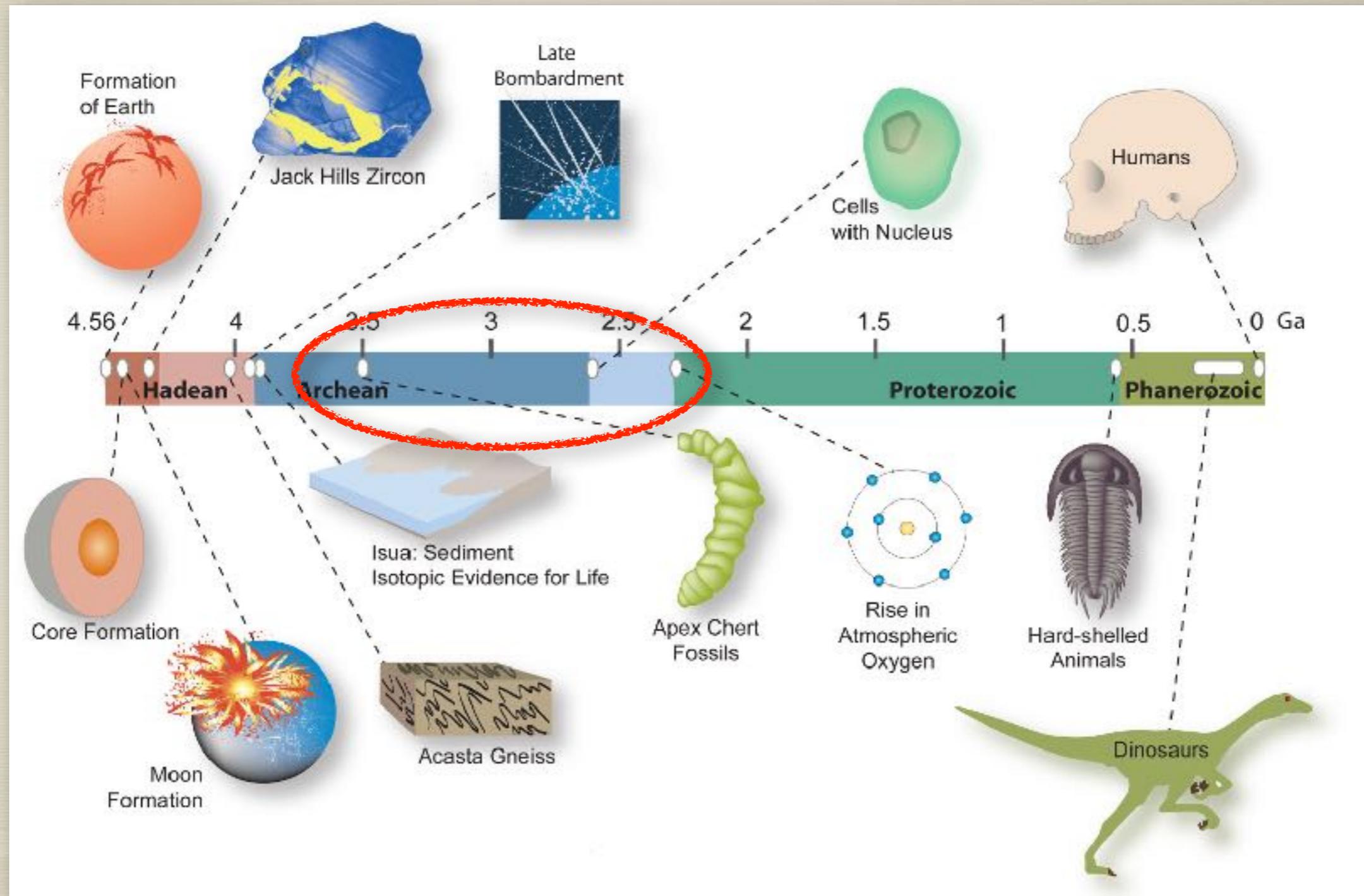
I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



origine della vita
abiogenesi
mondo a idrogeno
RNA world

esplosione del Cambriano
pluri-cellularità
estinzioni di massa
radiazioni evolutive

I TEMPI LUNGHII DELL'EVOLUZIONE

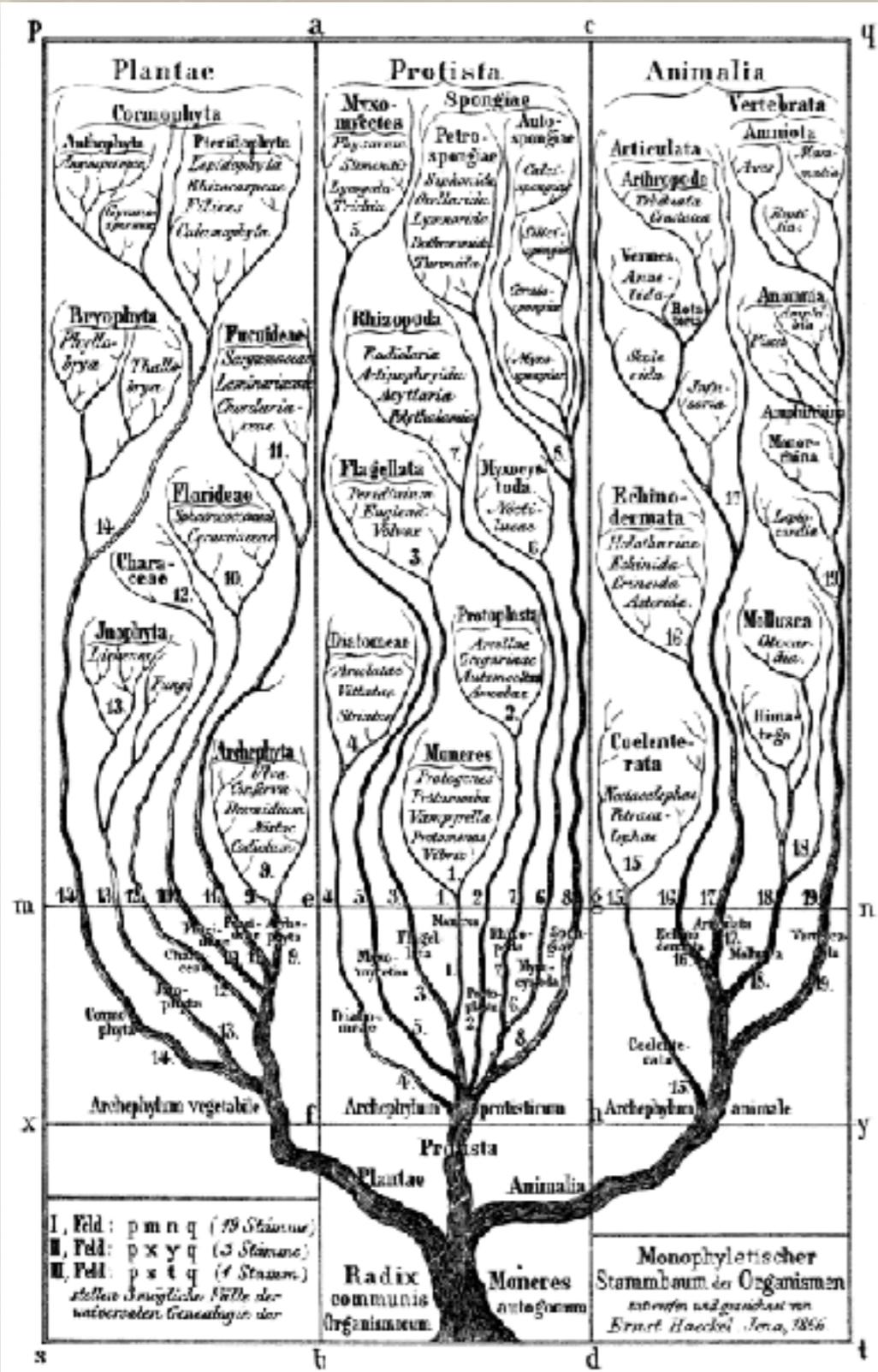


I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



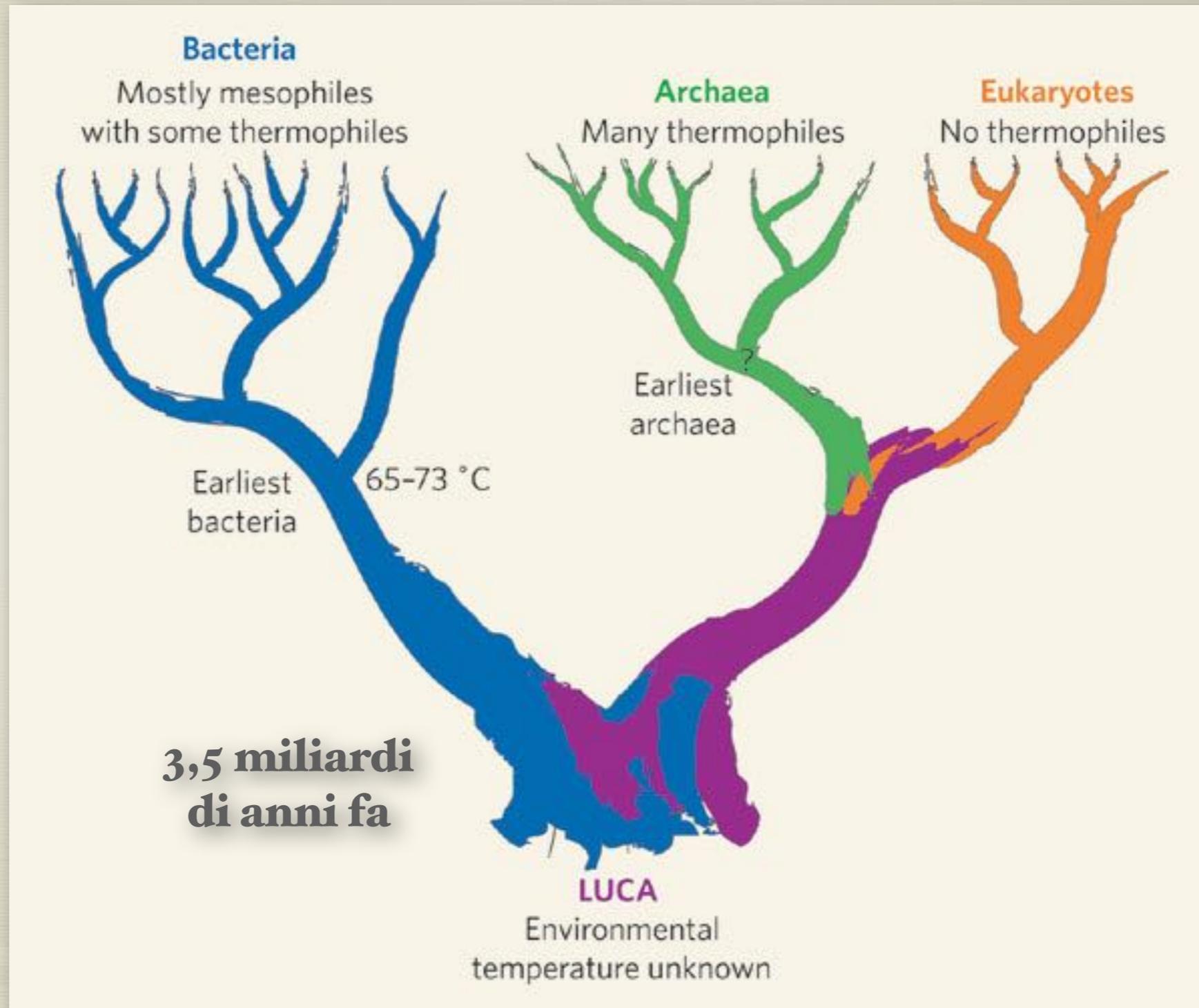
pianeta Terra, 3,5 miliardi di anni fa

I TEMPI LUNGHII DELL'EVOLUZIONE

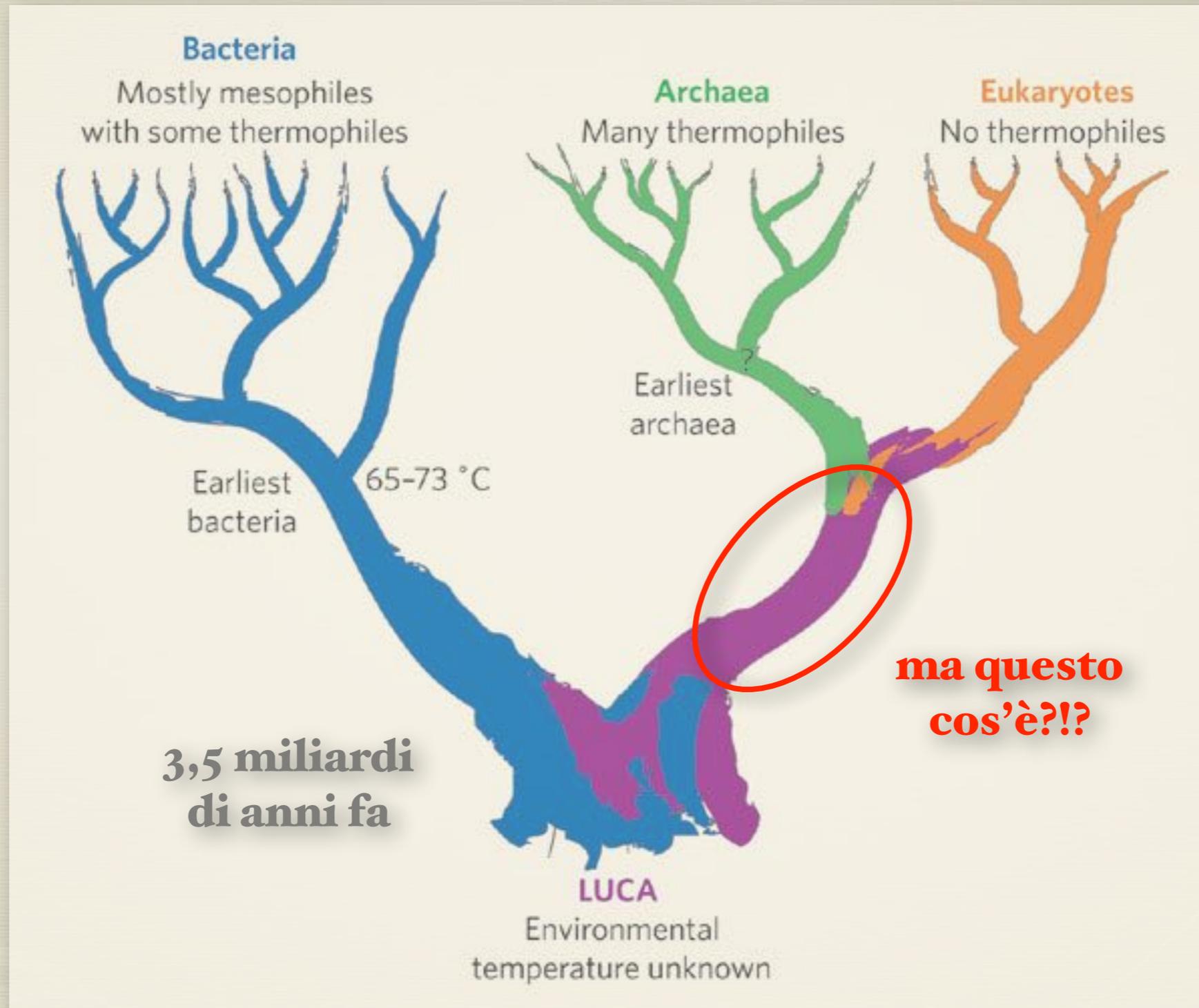


Ernst Haeckel
 Generelle Morphologie
 der Organismen (1866)

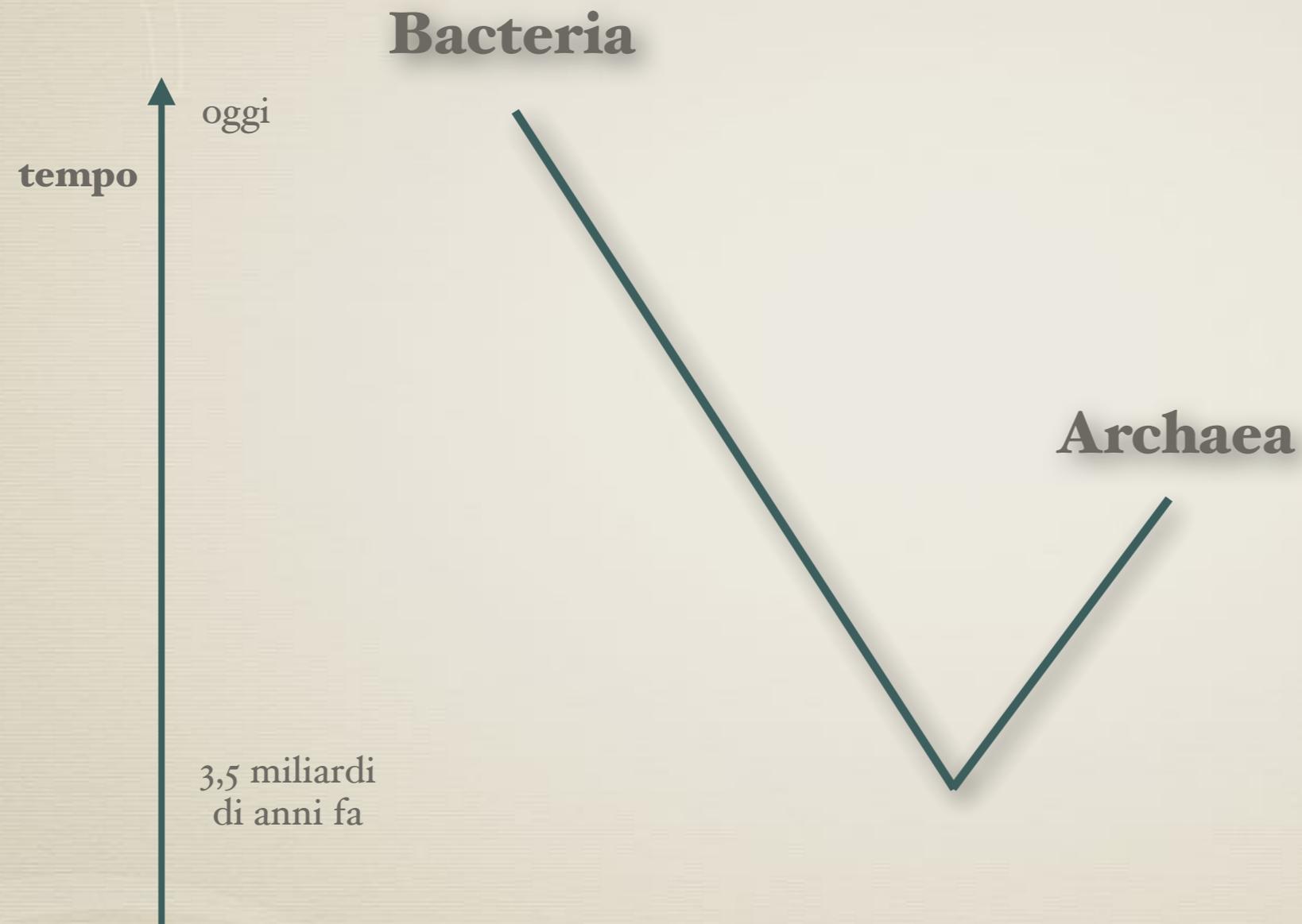
I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



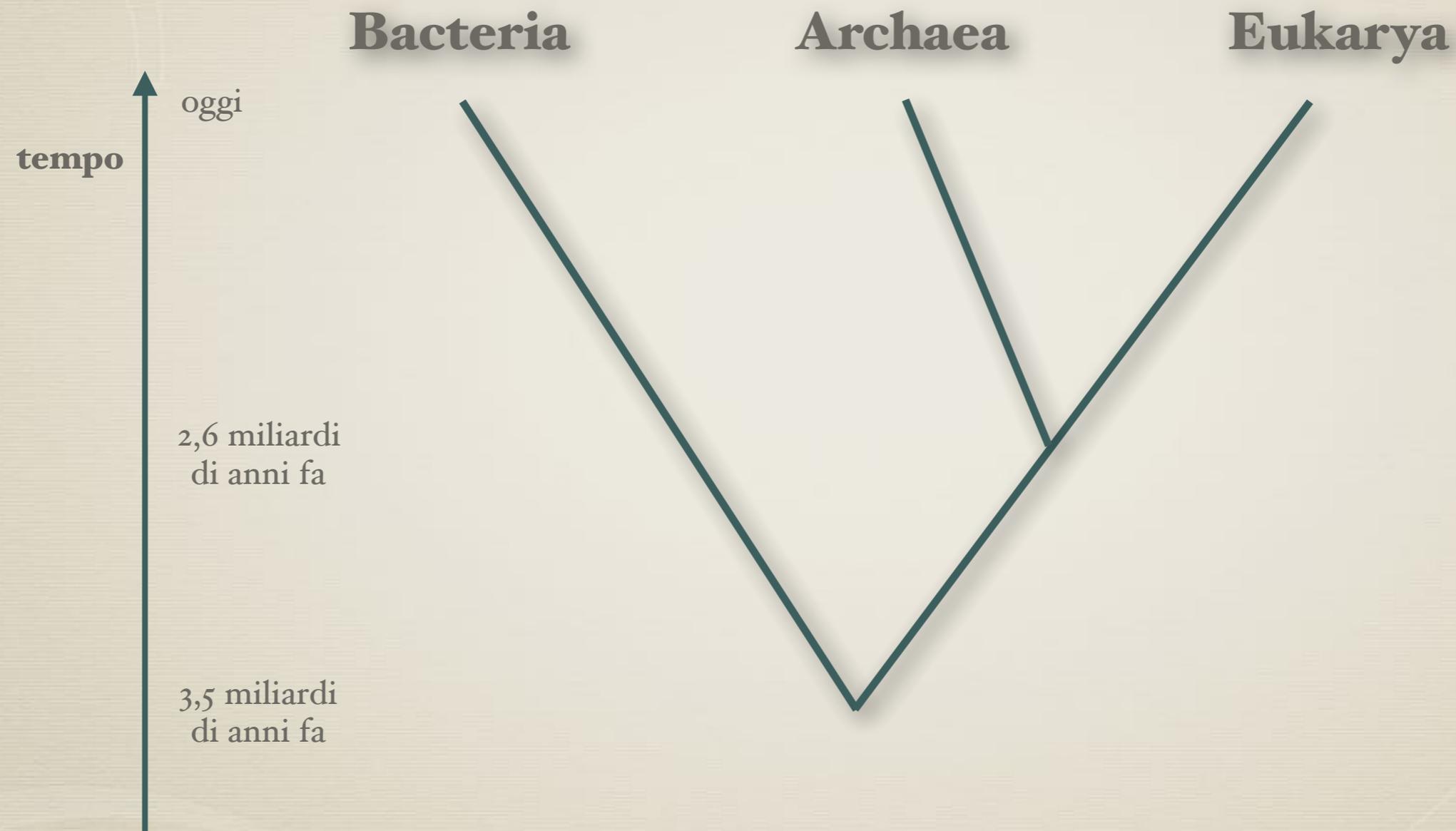
I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



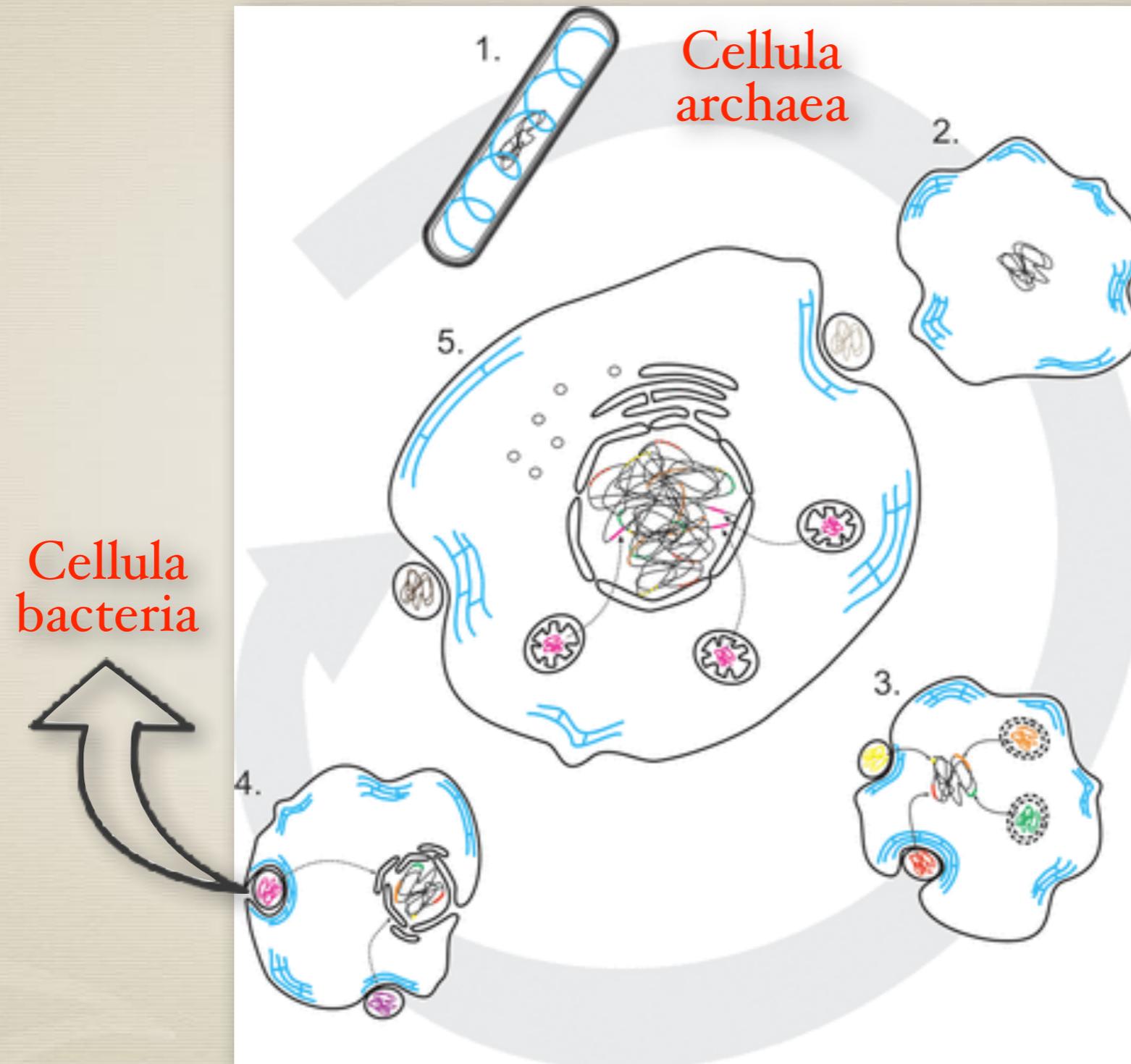
I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE

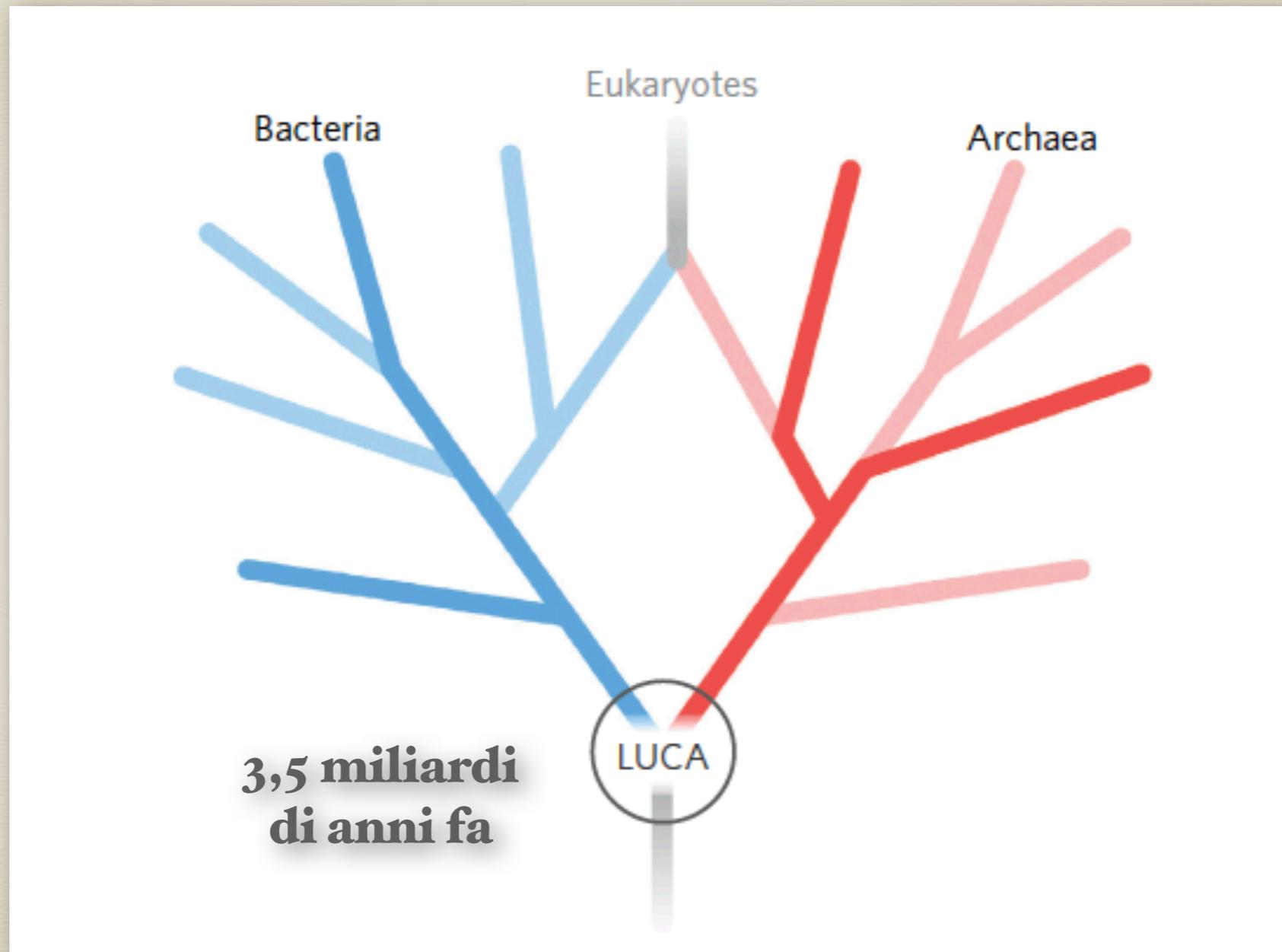


I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



Biochem. Soc. Trans. (2013) 41, 451-457;
doi:10.1042/BST20120292

I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



Nature Microbiology, 2016 - Weiss et al

I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE

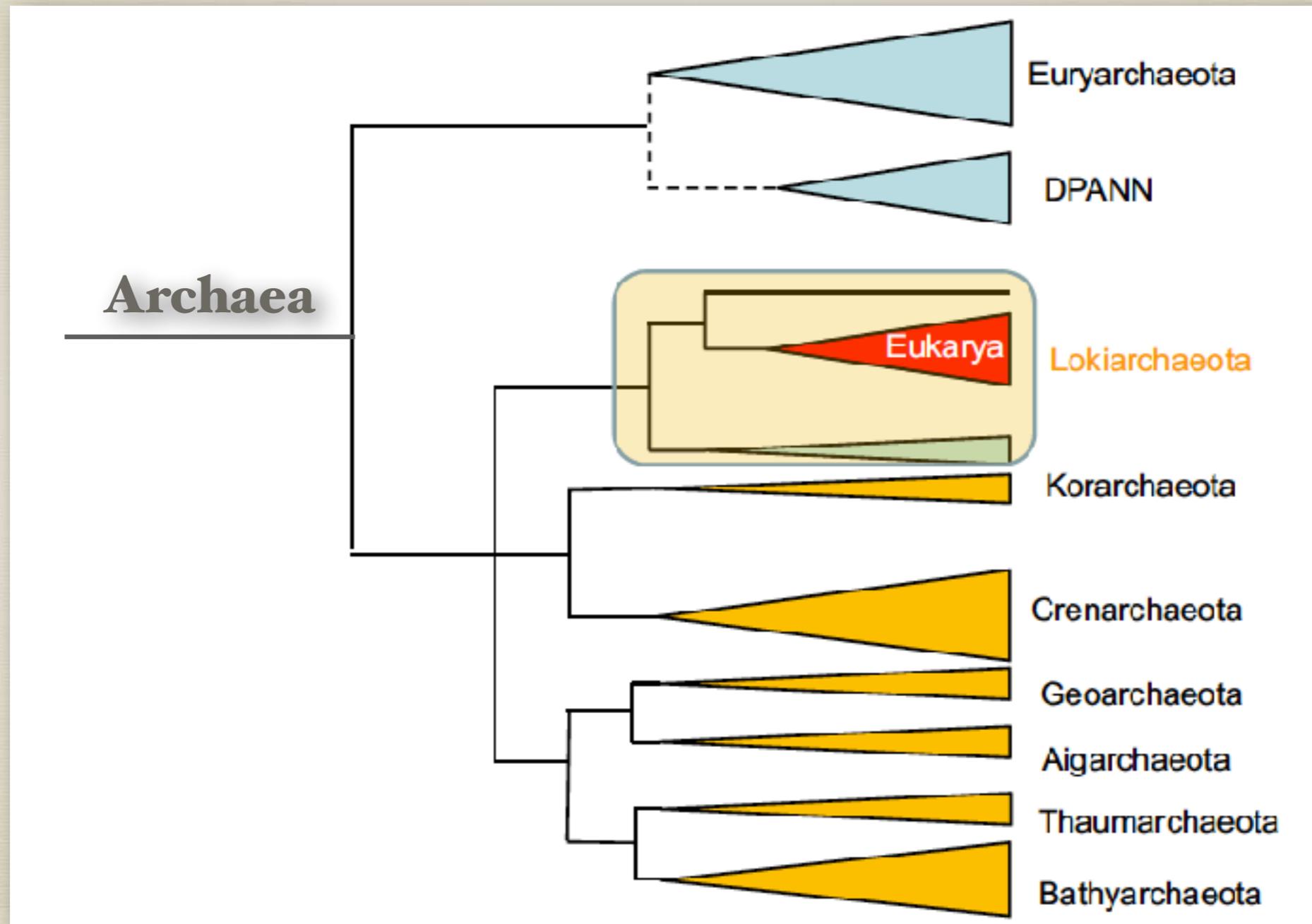
ma quali sono le implicazioni?

I TEMPI LUNGHIE DELL'EVOLUZIONE

ma quali sono le implicazioni?

Gli Eukarya sono degli Archaea

I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



BMC Biology (2015) 13:84 - DOI 10.1186/s12915-015-0194-5

I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE

Lokiarchaeota

Loki's Castle

sorgente idrotermale nell'Oceano Atlantico, tra Norvegia e Groenlandia
a -2,352 m s.l.m.

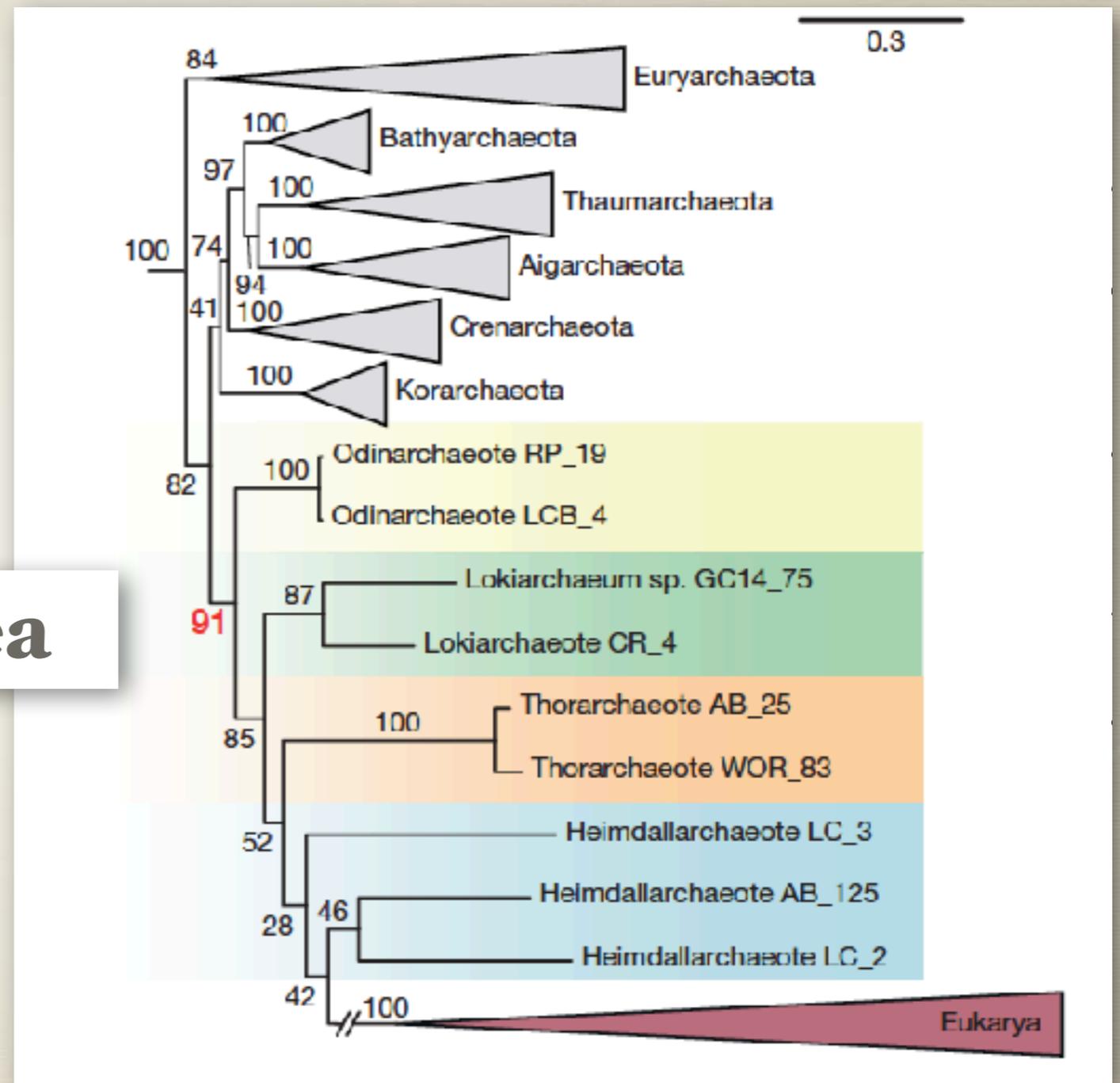
(Loki è una divinità scandinava.
Ambigua e confusa, come l'origine
degli eucarioti!)



I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE

Asgard Archaea

(Asgard è la residenza delle divinità scandinave)



Nature 541, 353–358 (19 January 2017) doi:10.1038/nature21031

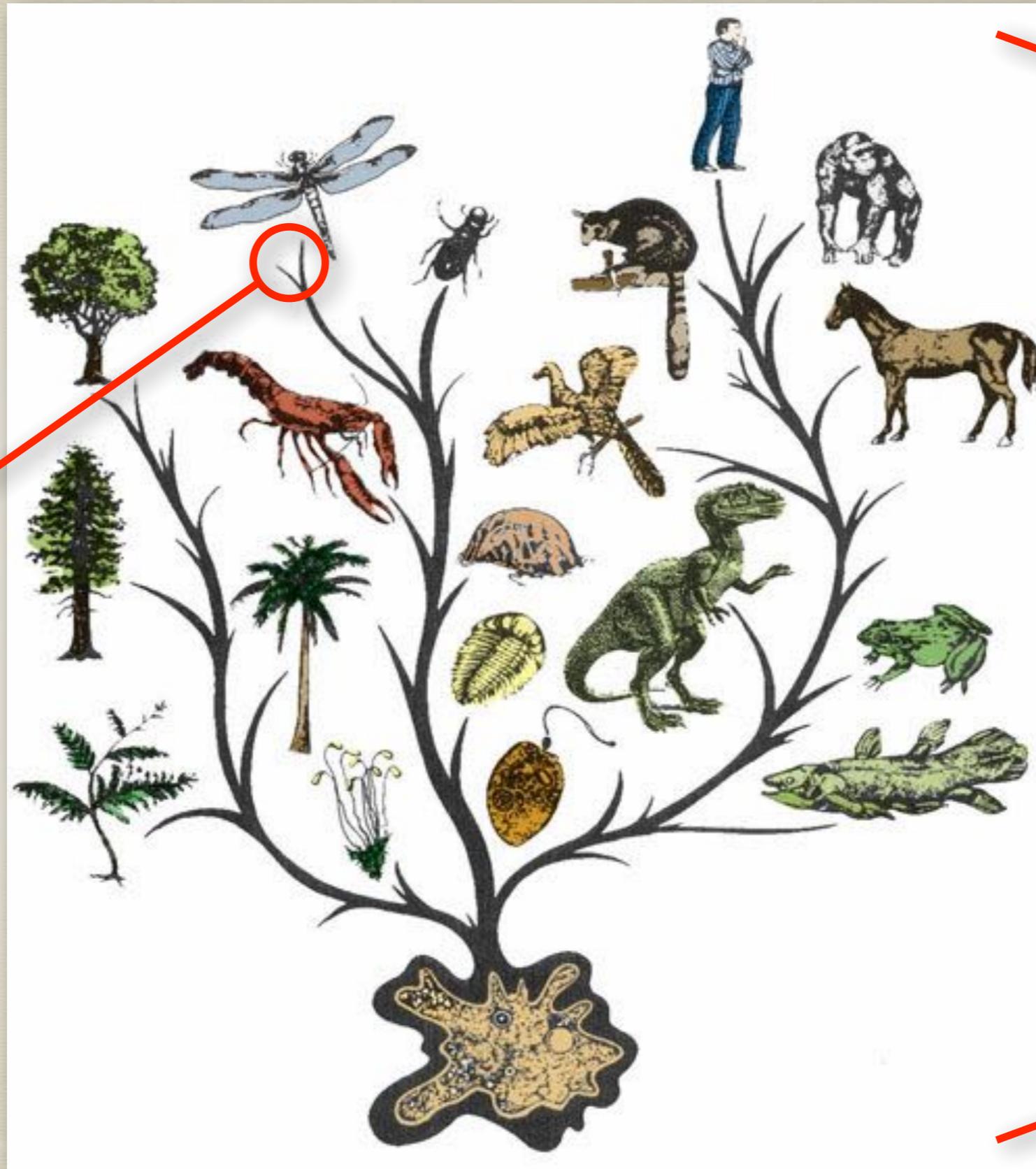
I TEMPI LUNGHY DELL'EVOLUZIONE

i tempi lunghi dell'evoluzione ci dicono che oggi gli eucarioti (cioè anche noi) siamo considerati degli Asgardiani

I TEMPI LUNGHII DELL'EVOLUZIONE

i tempi lunghi dell'evoluzione ci dicono che oggi gli eucarioti (cioè anche noi) siamo considerati degli Asgardiani

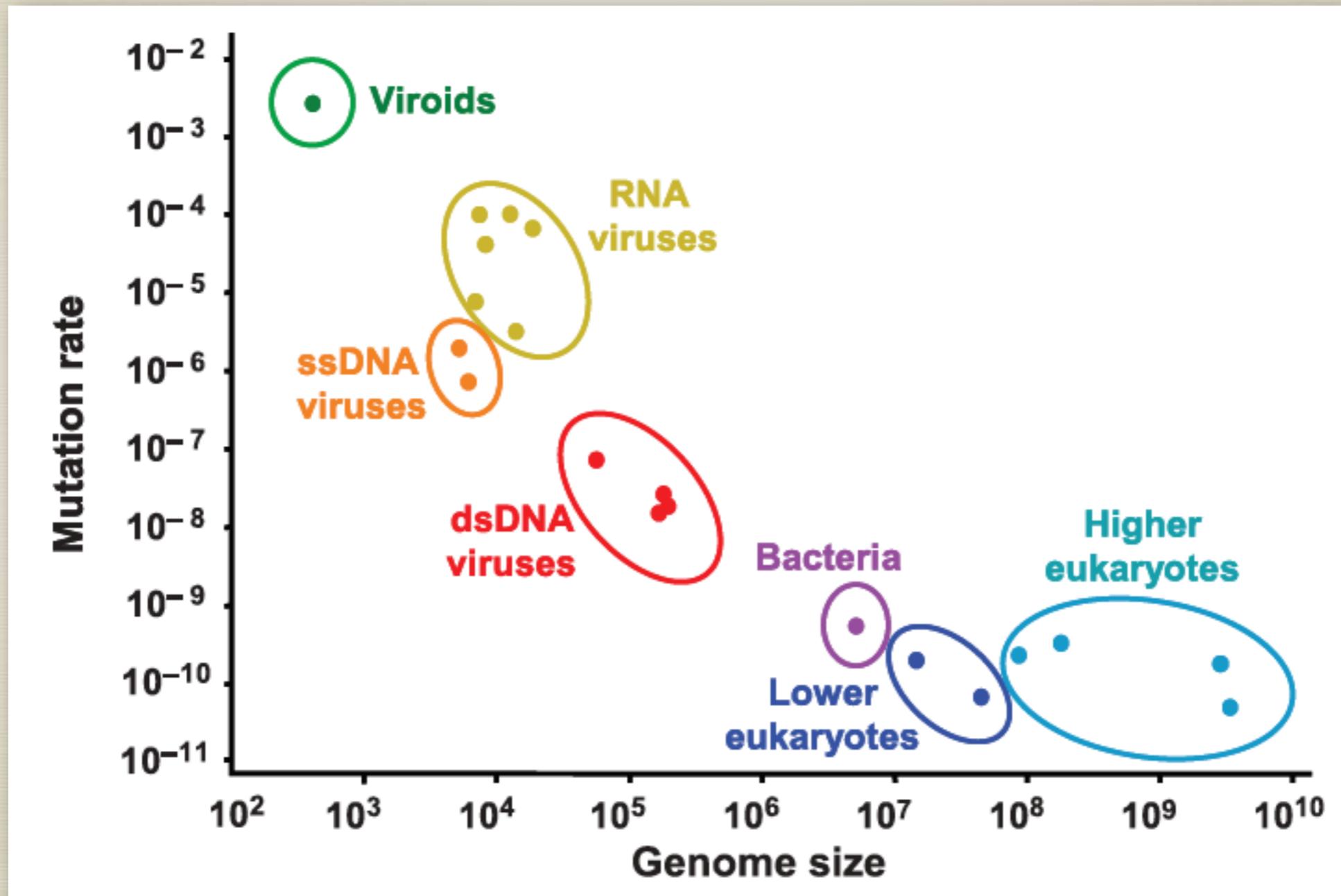




i tempi brevi
dell'evoluzione

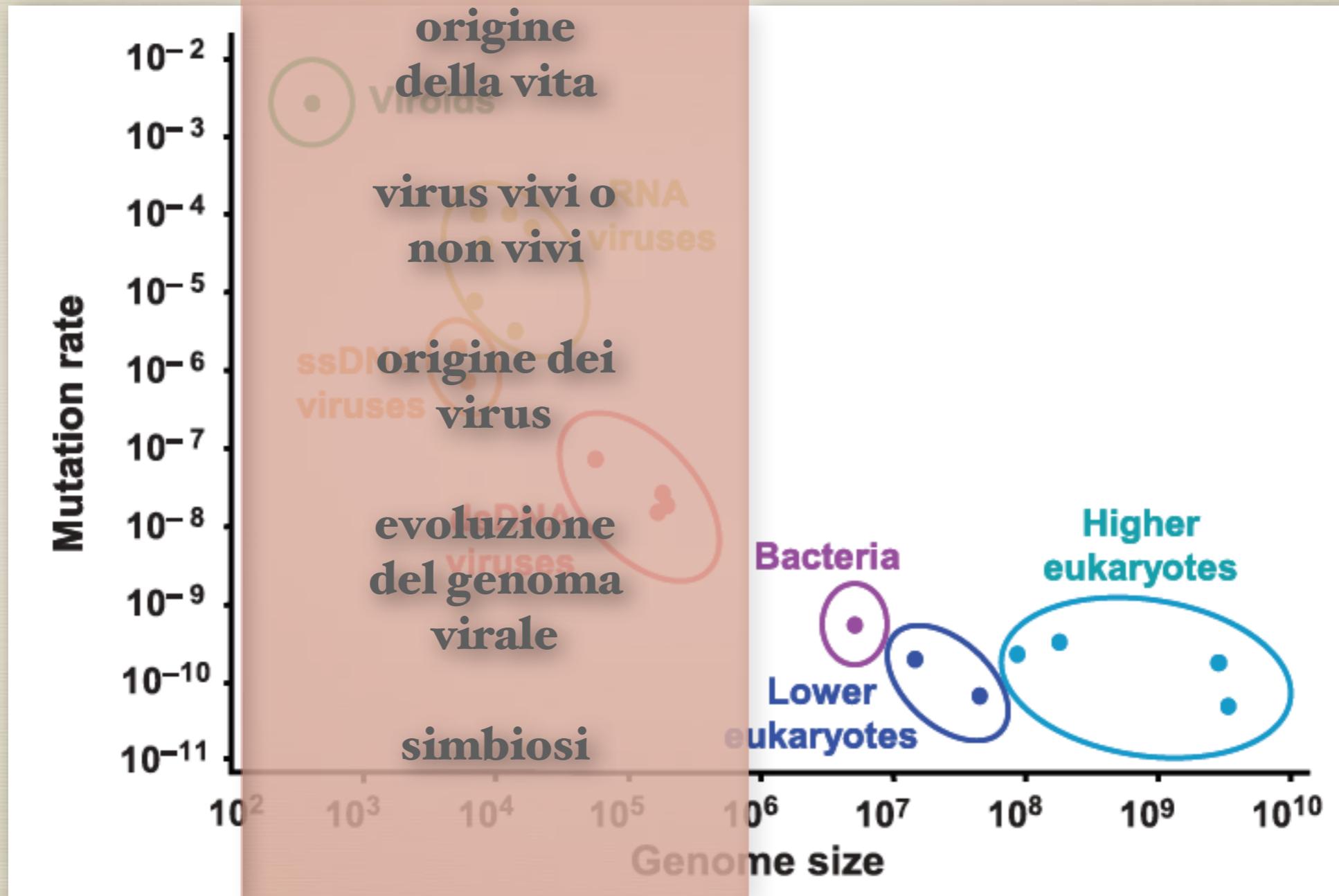
i tempi lunghi
dell'evoluzione

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE



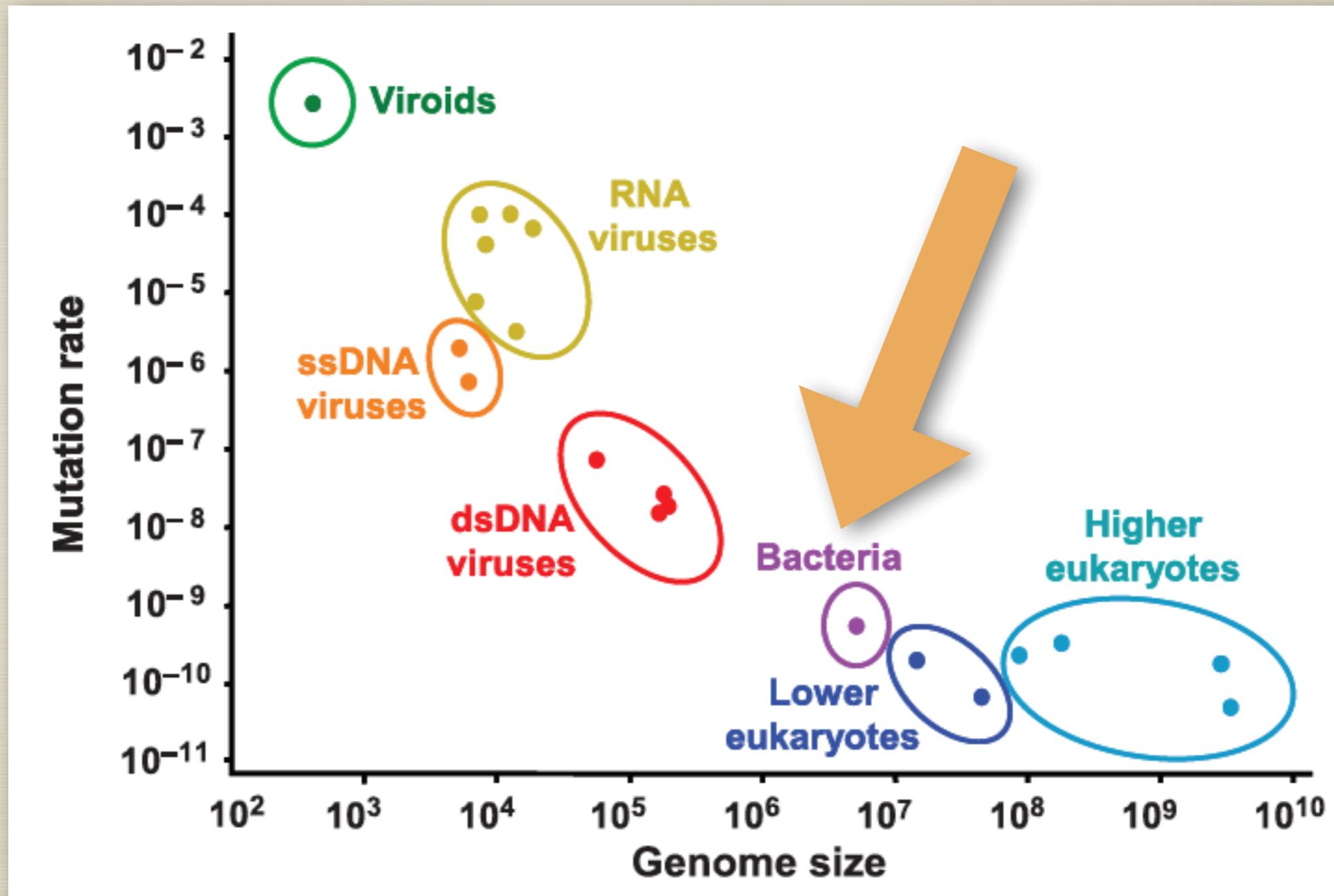
Science 323 (5919), 1308. [doi: 10.1126/science.1169202]

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE



Science 323 (5919), 1308. [doi: 10.1126/science.1169202]

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE



Science 323 (5919), 1308. [doi: 10.1126/science.1169202]

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

la vita sulla terra è stata dominata per **un miliardo e mezzo di anni** da Bacteria e Archaea, che circa **due miliardi e mezzo di anni** fa si sono organizzati in eucarioti

la vita sulla terra è stata dominata per **un miliardo e mezzo di anni** da Bacteria e Archaea, che circa **due miliardi e mezzo di anni** fa si sono organizzati in eucarioti

ma poi per altri quasi **due miliardi di anni** la vita è rimasta unicellulare

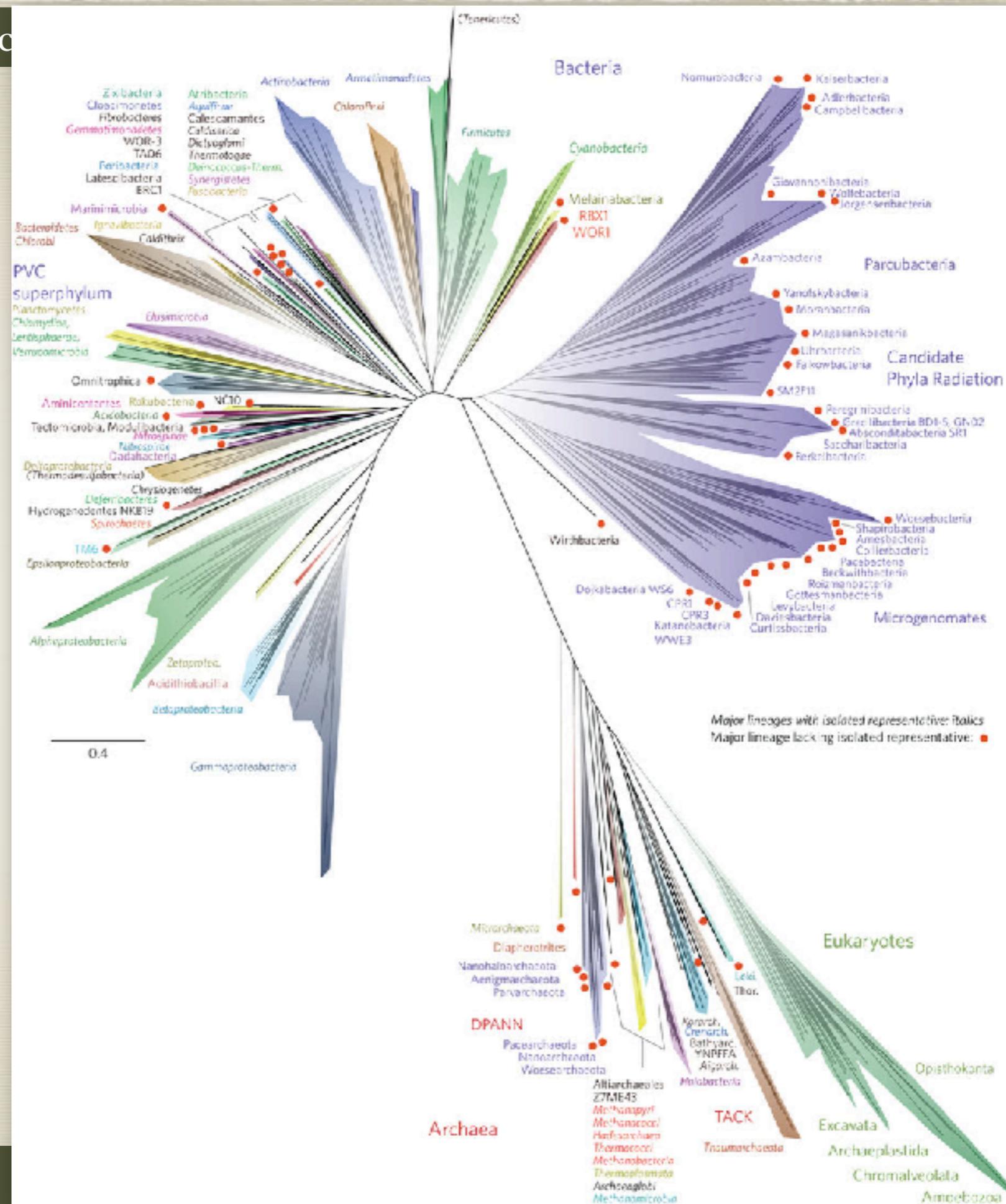
I TEMPI LUNGHI DELL'EVOLUZIONE



I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

conseguenze





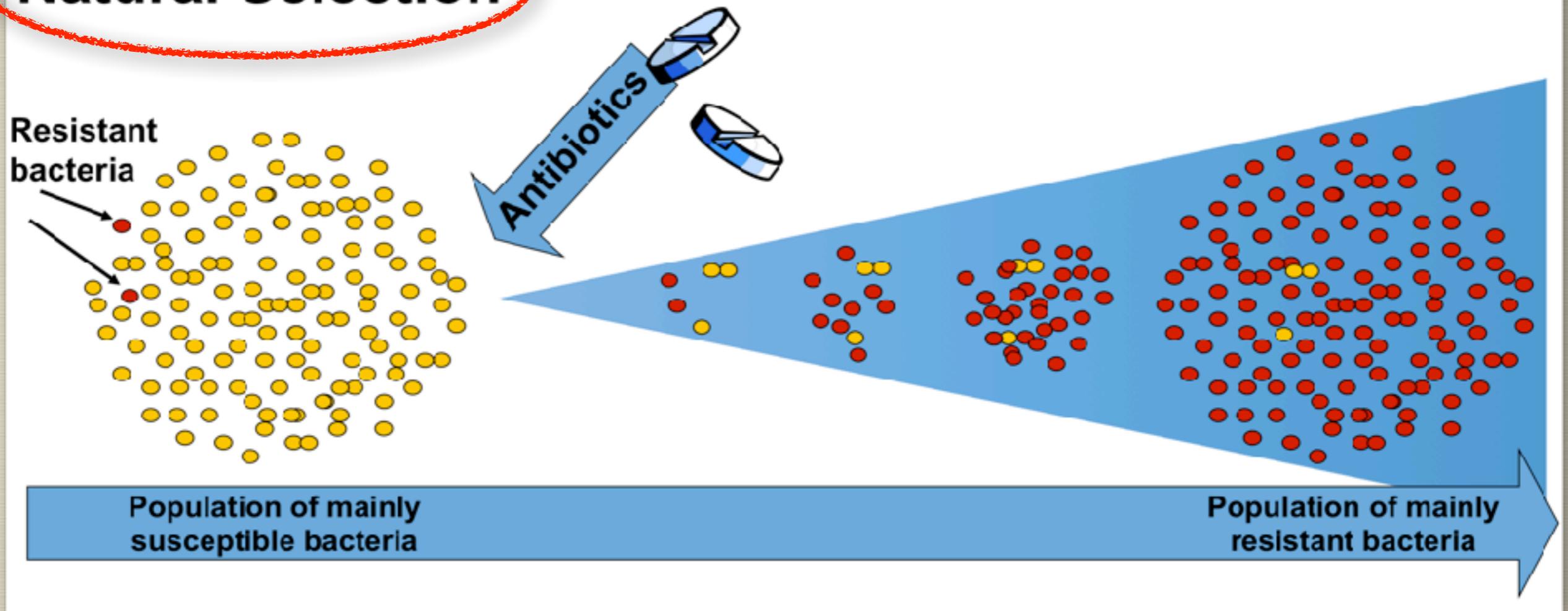
Nature Microbiology 1, Article number: 16048 (2016)
doi:10.1038/nmicrobiol.2016.48

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

il tempo per i batteri

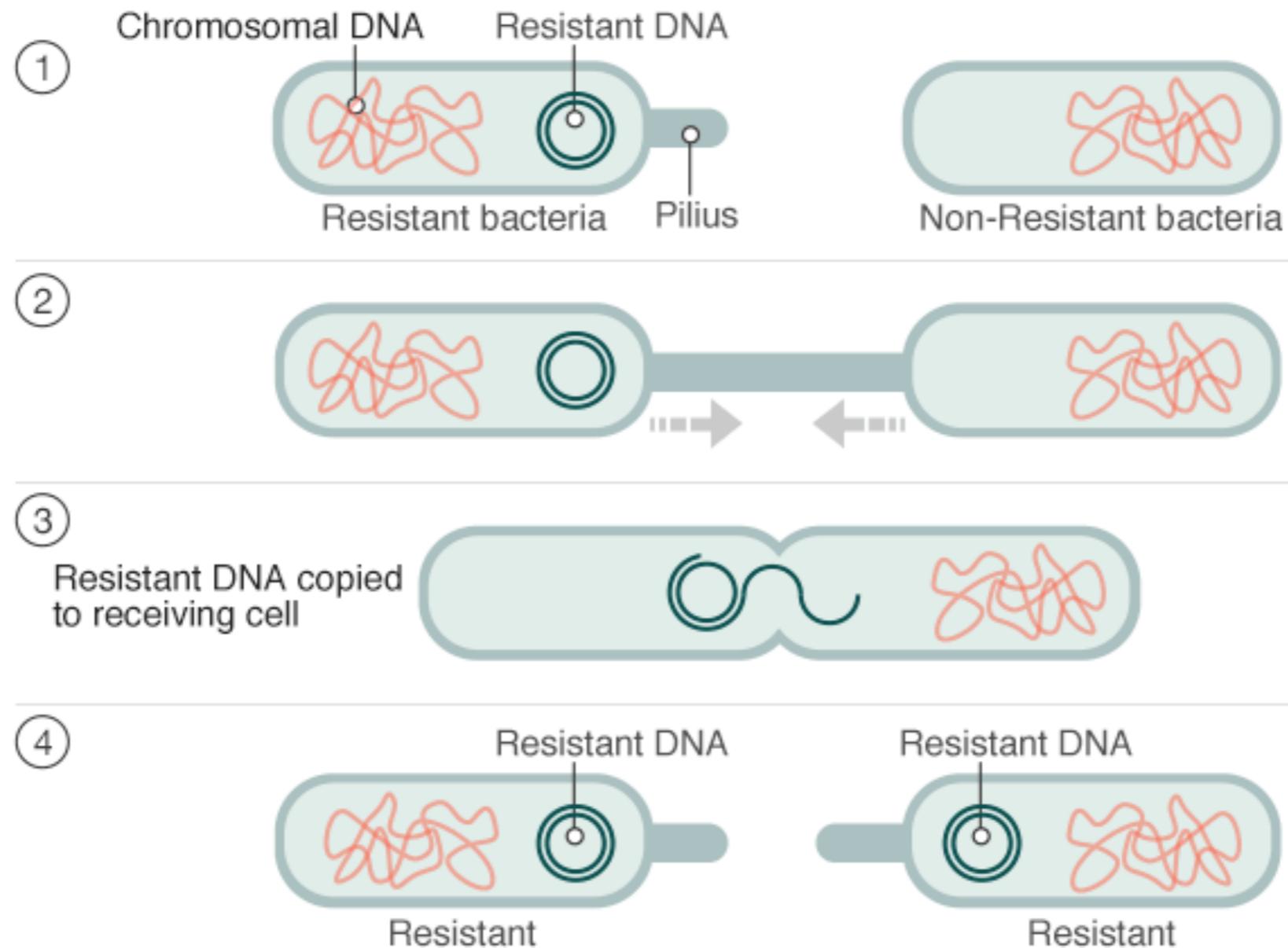
I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

Natural Selection



I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

How antibiotic resistance spreads



I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

ogni nuovo antibiotico manifesta ceppi batterici resistenti in mesi dal suo iniziale utilizzo



I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

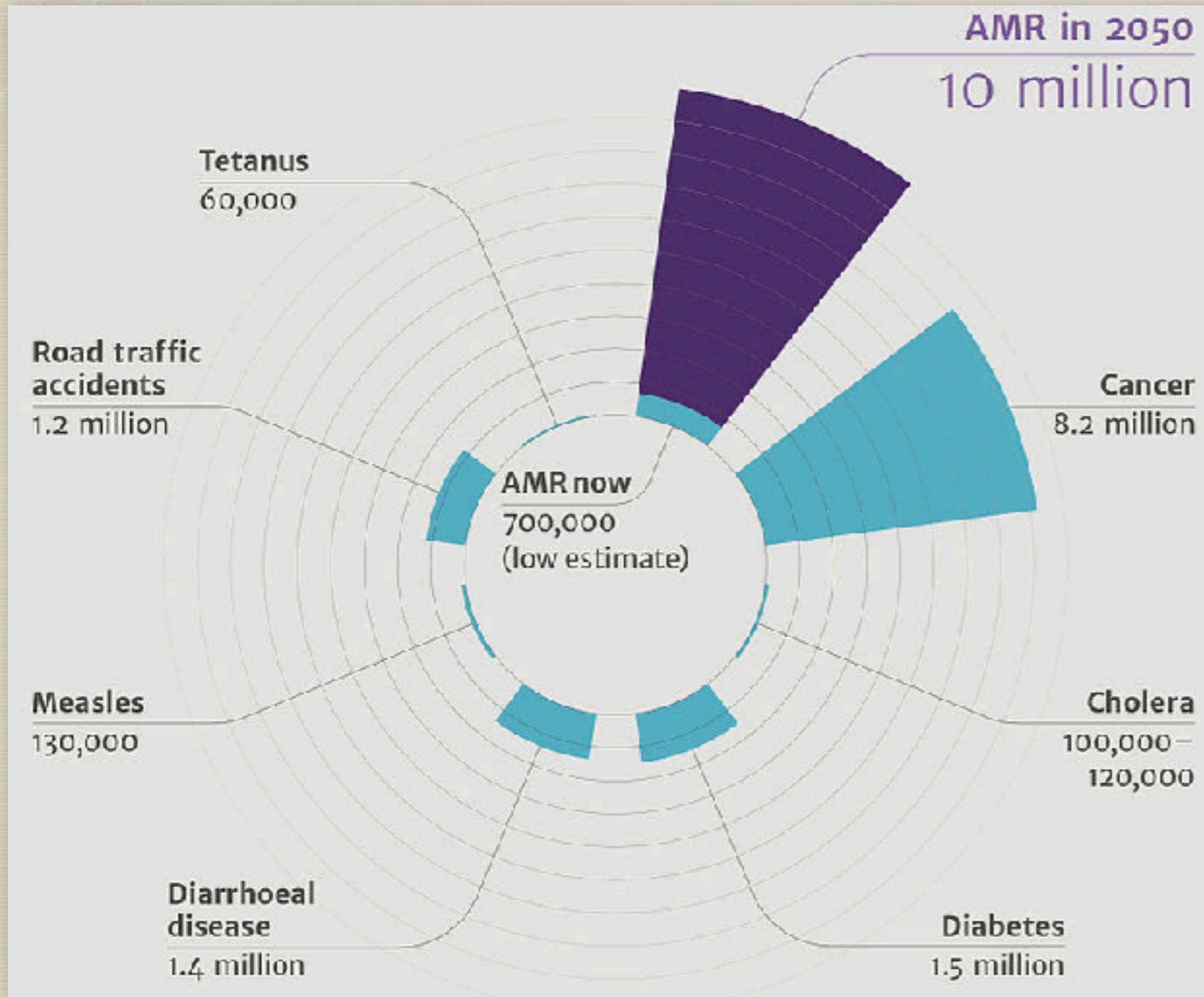
dato CDC Atlanta per anno negli USA

Estimated minimum number of illnesses and deaths caused annually by antibiotic resistance*:

At least  **2,049,442** illnesses,
 **23,000** deaths

**bacteria and fungus included in this report*

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE



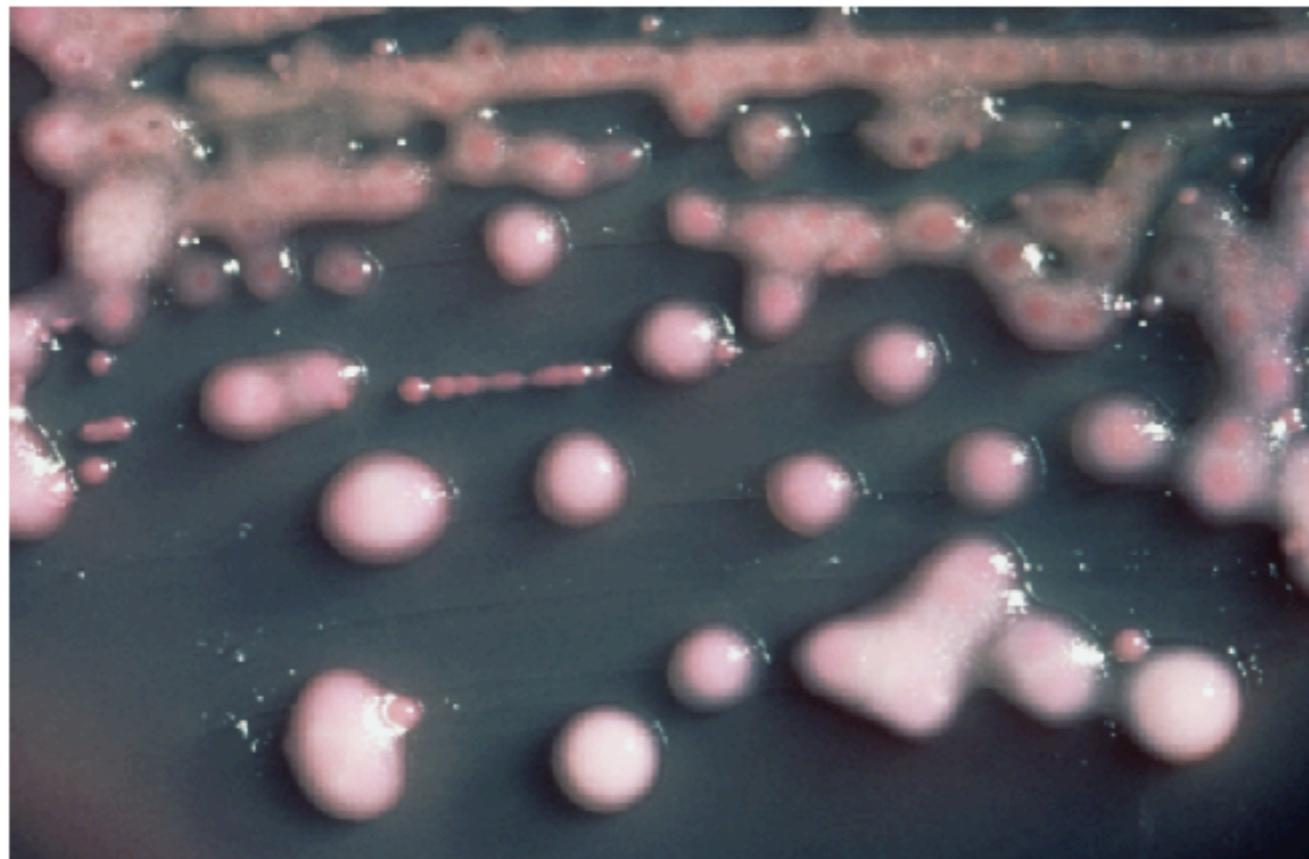
previsióni
funeree

https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

A superbug resistant to every available antibiotic in the U.S. kills Nevada woman

BY HELEN BRANSWELL, STAT January 13, 2017 at 10:01 AM EST



Klebsiella pneumoniae bacteria are commonly found in the human gastrointestinal tract, and are often the cause of hospital acquired, or nosocomial infections involving the urinary and pulmonary systems. Photo by CDC

Testing showed the superbug that had spread throughout her system could fend off 26 different antibiotics

I TEMPI CORTI DELL'EVOLUZIONE

le industrie farmaceutiche non trovano
conveniente investire nella ricerca e
produzione di nuovi antibiotici

i tempi corti dell'evoluzione influenzano
le nostre vite molto da vicino

grazie!!!

