SISRI

Cognizione animale e intelligenza umana: dai pesci a primati

Ivan Colagè
(i.colage@pusc.it)

DISF.org
Documentazione Interdisciplinare di SCIENZA&FEDE

PUSC, Roma
29 ottobre 2022

DISF.org/edu EDUCATIONAL

INTERS.org

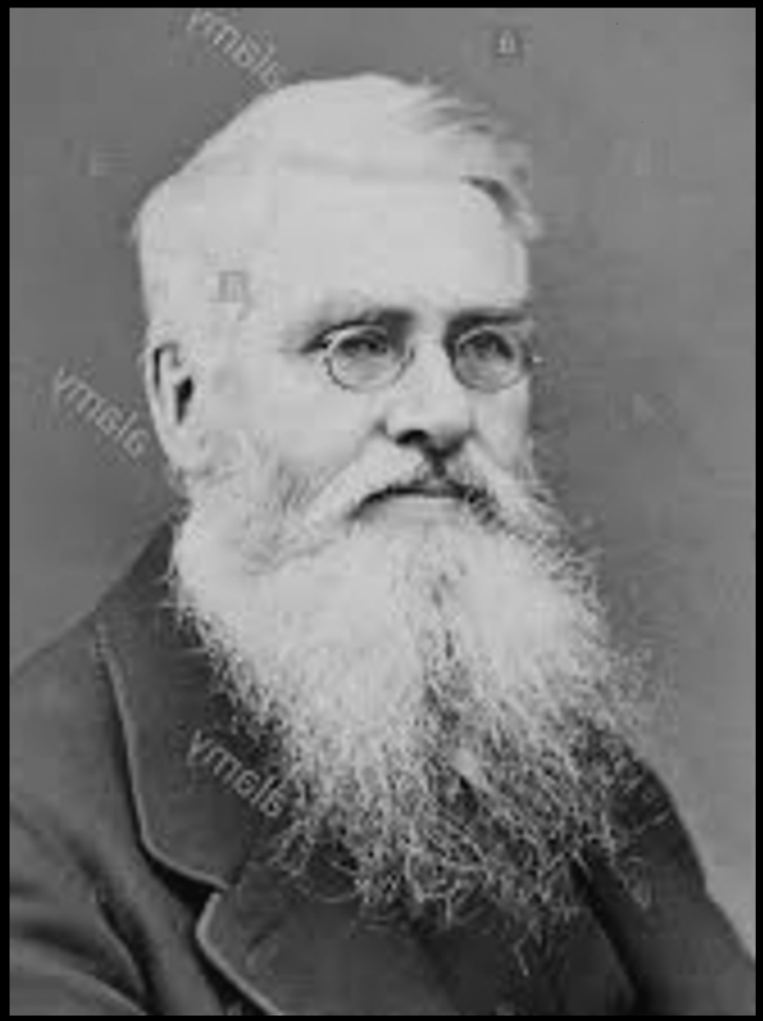
You can't always get what you want ...

... But if you try sometimes, well, you might find

Rolling Stones, ***Let It Bleed,*** 1969

Petroperla mickjaggeri

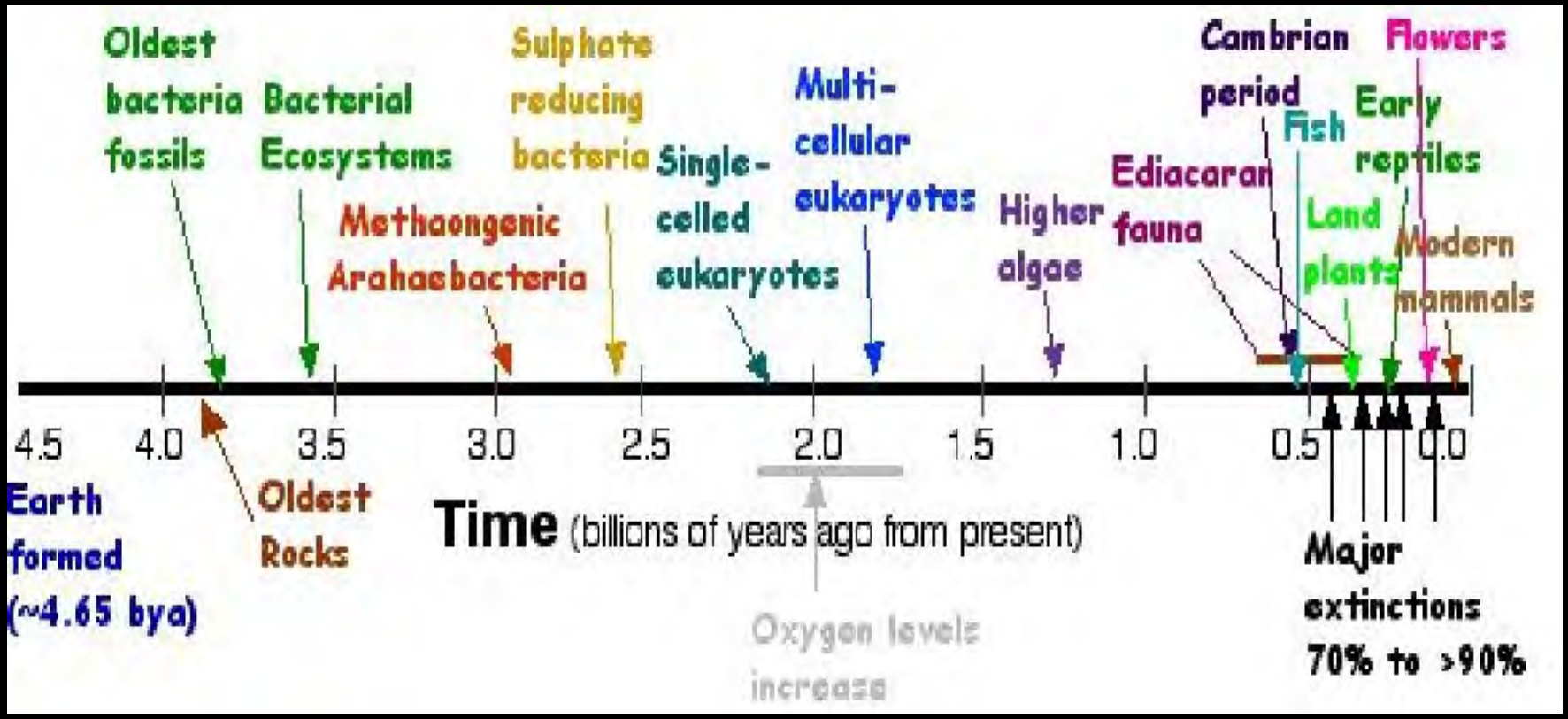
Natural Selection could only have endowed savage man with a brain a little superior to that of an ape, whereas he actually possesses one very little inferior to that of a philosopher



A.R. Wallace, *Contributions to the Theory of Natural Selection* (London: Macmillan & co.,1870)

Final chapter: “The limits of natural selection as applied to man”
http://inters.org/wallace-natural-selection

Il “tempo della vita”



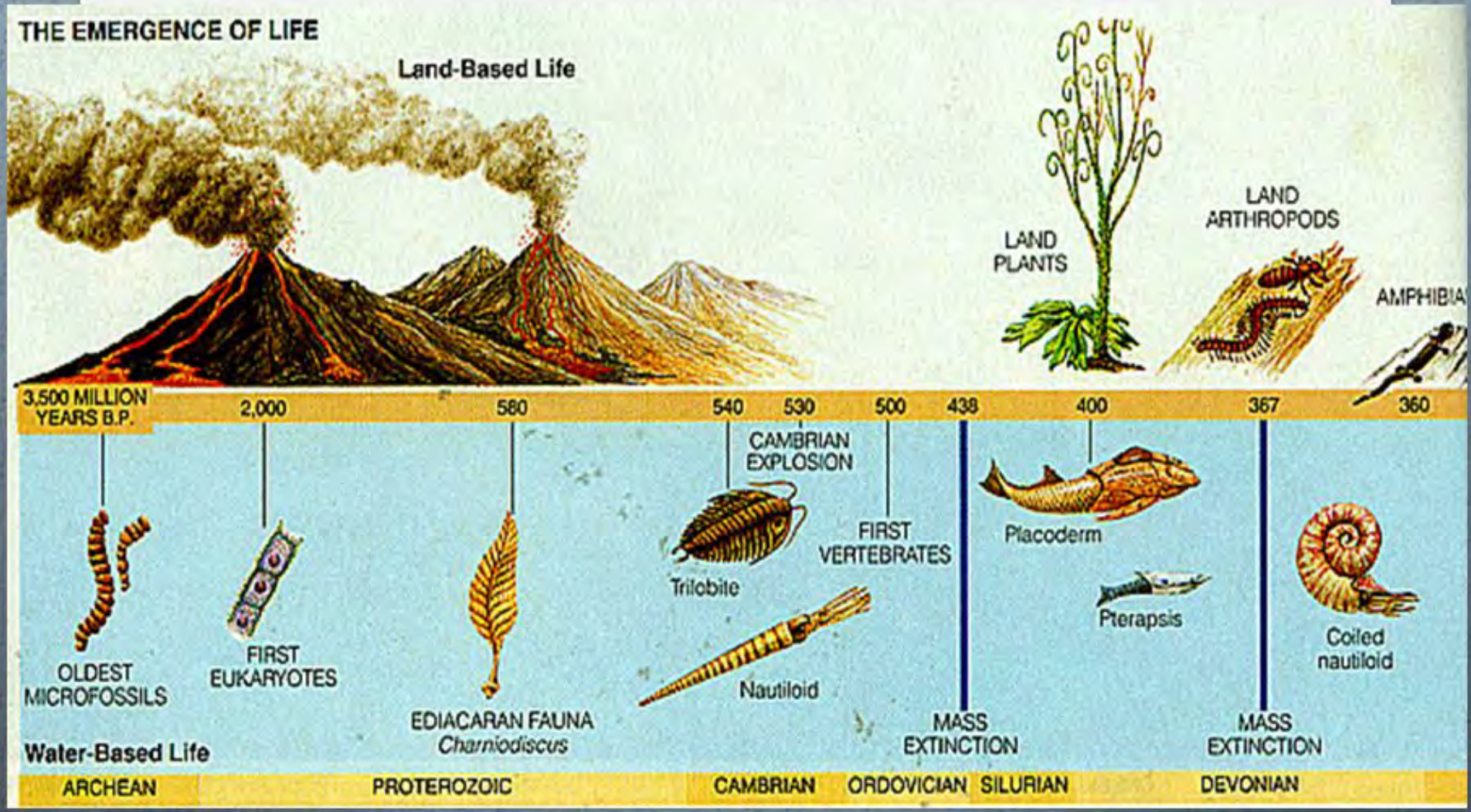
Origine vita
3,8 – 2,7 MILIARDI di anni fa

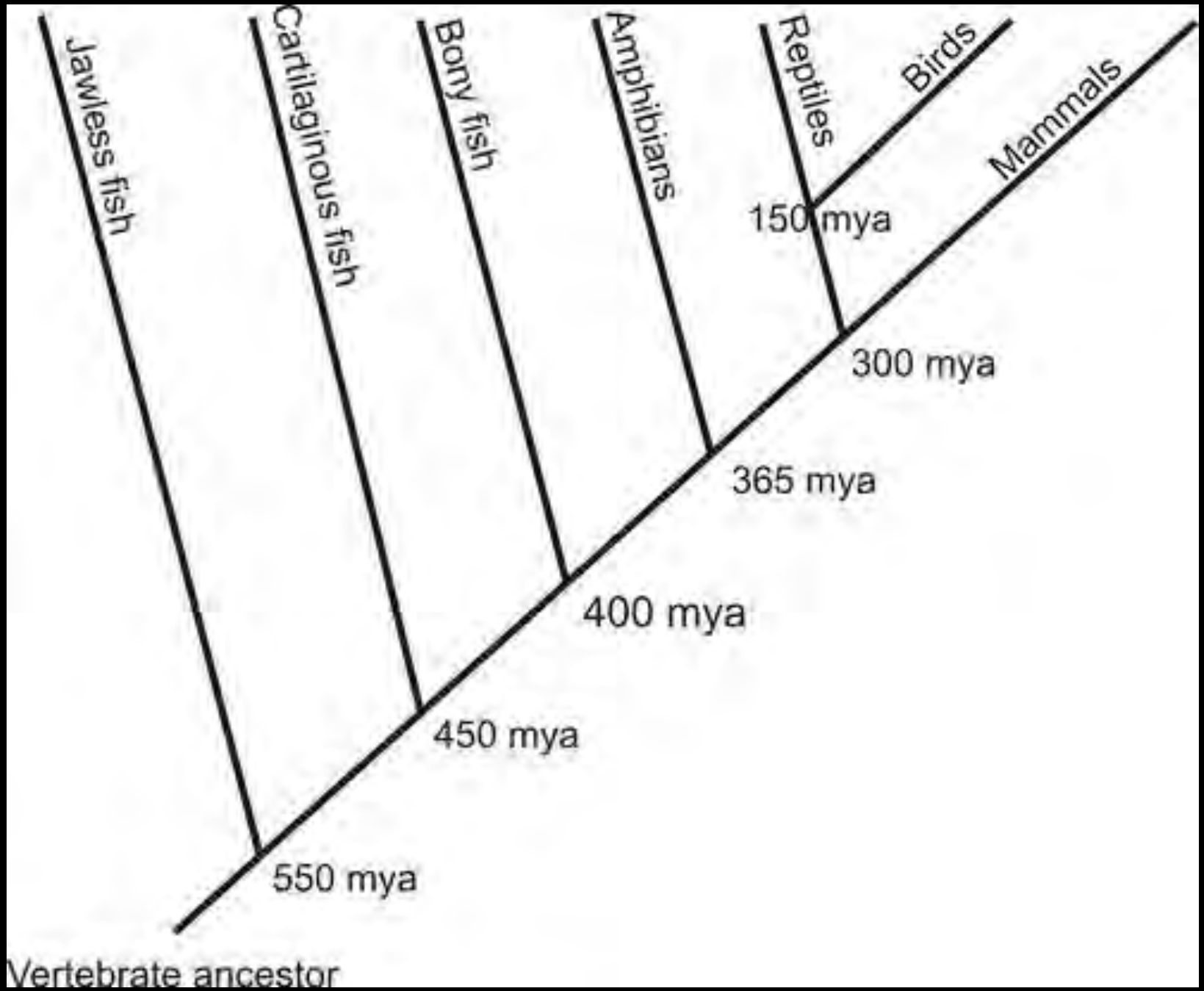
Mammiferi
225 – 160 milioni di anni fa

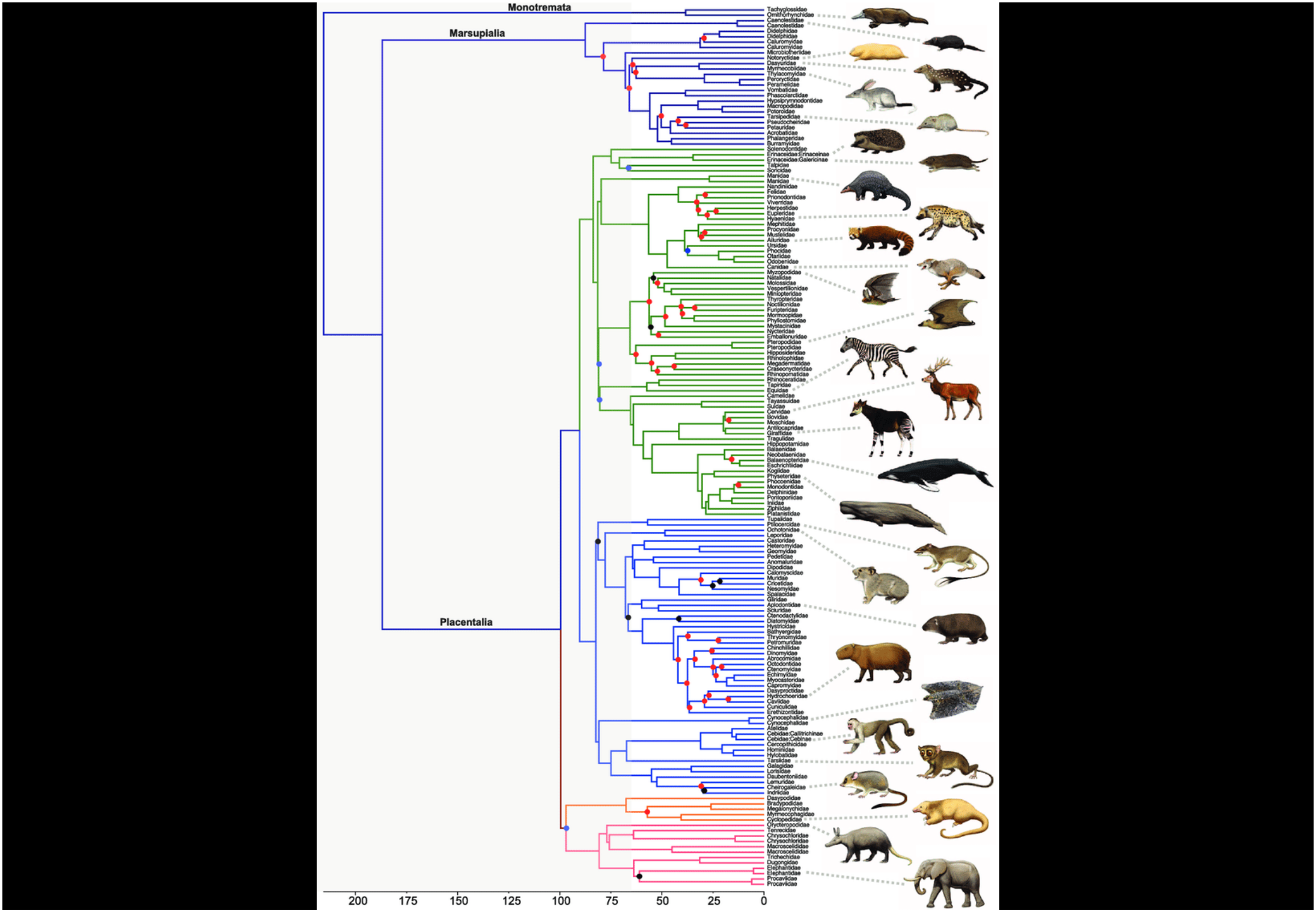
Primati
80 – 55 milioni di anni fa

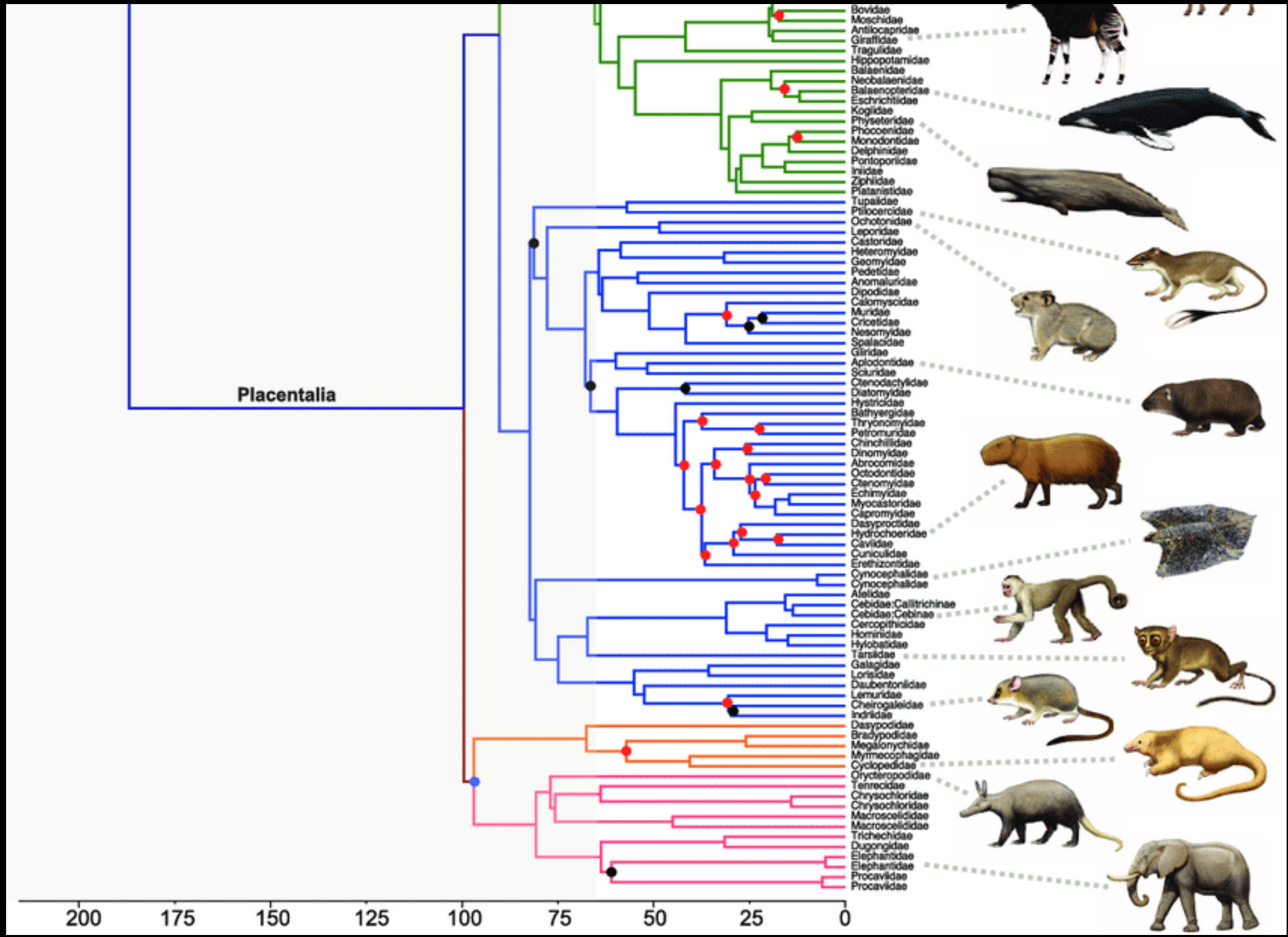
Homo
2,5 milioni di anni fa

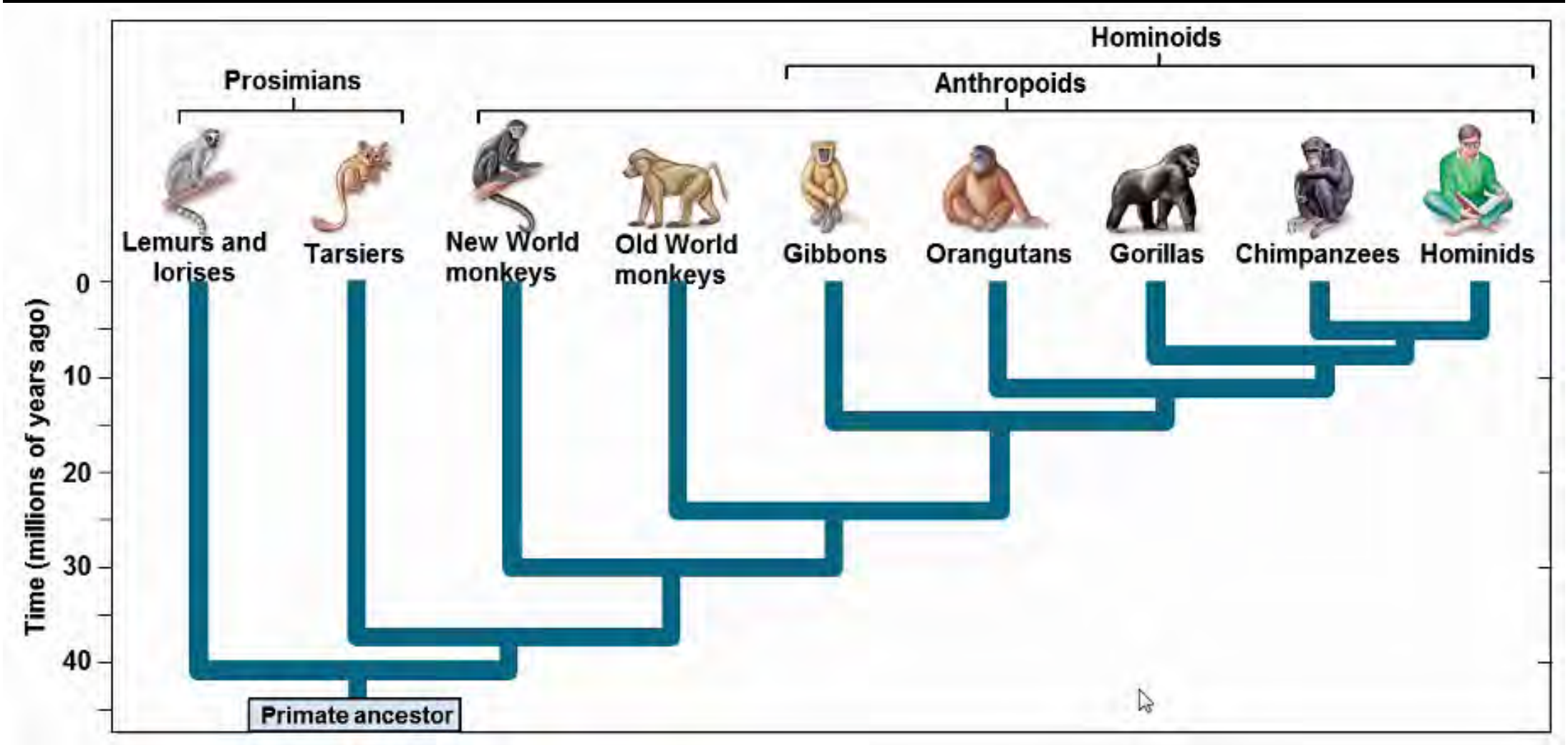
Precambrian Era




Jawless fish
Cartilaginous fish
Bony fish
Amphibians
Reptiles
Birds
Mammals
150 mya
300 mya
365 mya
400 mya
450 mya
550 mya
Vertebrate ancestor


Monotremata
Marsupialia
Placentalia
Tachyglossidae
Ornithorhynchidae
Caenolestidae
Caenolestidae
Didelphidae
Didelphidae
Caluromyidae
Caluromyidae
Microbiotheriidae
Notoryctidae
Dasyuridae
Myrmecobiidae
Thylacomyidae
Peroryctidae
Peramelidae
Vombatidae
Phascolarctidae
Hypsiprymnodontidae
Macropodidae
Potoroidae
Tarsipedidae
Pseudocheiridae
Petauridae
Acrobatidae
Phalangeridae
Burramyidae
Solenodontidae
Erinaceidae:Erinaceinae
Erinaceidae:Galericinae
Talpidae
Soricidae
Manidae
Manidae
Nandiniidae
Felidae
Prionodontidae
Viverridae
Herpestidae
Eupleridae
Hyaenidae
Mephitidae
Procyonidae
Mustelidae
Ailuridae
Ursidae
Phocidae
Otariidae
Odobenidae
Canidae
Myzopodidae
Natalidae
Molossidae
Vespertilionidae
Miniopteridae
Thyropteridae
Noctilionidae
Furipteridae
Mormoopidae
Phyllostomidae
Mystacinidae
Nycteridae
Emballonuridae
Pteropodidae
Pteropodidae
Hipposideridae
Rhinolophidae
Megadermatidae
Craseonycteridae
Rhinopomatidae
Rhinocerotidae
Tapiridae
Equidae
Camelidae
Tayassuidae
Suidae
Cervidae
Bovidae
Moschidae
Antilocapridae
Giraffidae
Tragulidae
Hippopotamidae
Balaenidae
Neobalaenidae
Balaenopteridae
Eschrichtiidae
Kogiidae
Physeteridae
Phocoenidae
Monodontidae
Delphinidae
Portoporiidae
Iniidae
Ziphiidae
Platanistidae
Tupaiidae
Ptilocercidae
Ochotonidae
Leporidae
Castoridae
Heteromyidae
Geomyidae
Pedetidae
Anomaluridae
Dipodidae
Calomyscidae
Muridae
Cricetidae
Nesomyidae
Spalacidae
Gliridae
Aplodontidae
Sciuridae
Ctenodactylidae
Diatomyidae
Hystricidae
Bathyergidae
Thryonomyidae
Petromuridae
Chinchillidae
Dinomyidae
Abrocomidae
Octodontidae
Ctenomyidae
Echimyidae
Myocastoridae
Capromyidae
Dasyproctidae
Hydrochoeridae
Caviidae
Cuniculidae
Erethizontidae
Cynocephalidae
Cynocephalidae
Atelidae
Cebidae:Callitrichinae
Cebidae:Cebinae
Cercopithecidae
Hominidae
Hylobatidae
Tarsiidae
Galagidae
Lorisidae
Daubentoniidae
Lemuridae
Cheirogaleidae
Indriidae
Dasypodidae
Bradypodidae
Megalonychidae
Myrmecophagidae
Cyclopedidae
Pteropodidae
Tenrecidae
Chrysochloridae
Chrysochloridae
Macroscelididae
Macroscelididae
Trichechidae
Dugongidae
Elephantidae
Elephantidae
Procaviidae
Procaviidae
200
175
150
125
100
75
50
25
0


Placentalia
Bovidae
Moschidae
Antilocapridae
Giraffidae
Tragulidae
Hippopotamidae
Balaenidae
Neobalaenidae
Balaenopteridae
Eschrichtiidae
Kogiidae
Physeteridae
Phocoenidae
Monodontidae
Delphinidae
Pontoporiidae
Iniidae
Ziphiidae
Platanistidae
Tupaiidae
Ptilocercidae
Ochotonidae
Leporidae
Castoridae
Heteromyidae
Geomyidae
Pedetidae
Anomaluridae
Dipodidae
Calomyscidae
Muridae
Cricetidae
Nesomyidae
Spalacidae
Gliridae
Aplodontidae
Sciuridae
Ctenodactylidae
Diatomyidae
Hystricidae
Bathyergidae
Thryonomyidae
Petromuridae
Chinchillidae
Dinomyidae
Abrocomidae
Octodontidae
Ctenomyidae
Echimyidae
Myocastoridae
Capromyidae
Dasyproctidae
Hydrochoeridae
Caviidae
Cuniculidae
Erethizontidae
Cynocephalidae
Cynocephalidae
Atelidae
Cebidae:Callitrichinae
Cebidae:Cebinae
Cercopithicidae
Hominidae
Hylobatidae
Tarsiidae
Galagidae
Lorisidae
Daubentoniidae
Lemuridae
Cheirogaleidae
Indriidae
Dasypodidae
Bradypodidae
Megalonychidae
Myrmecophagidae
Cyclopedidae
Orycteropodidae
Tenrecidae
Chrysochloridae
Chrysochloridae
Macroscelididae
Macroscelididae
Trichechidae
Dugongidae
Elephantidae
Elephantidae
Procaviidae
Procaviidae
200
175
150
125
100
75
50
25
0


Hominoids
Anthropoids
Prosimians
Lemurs and lorises
Tarsiers
New World monkeys
Old World monkeys
Gibbons
Orangutans
Gorillas
Chimpanzees
Hominids
Time (millions of years ago)
0
10
20
30
40
Primate ancestor

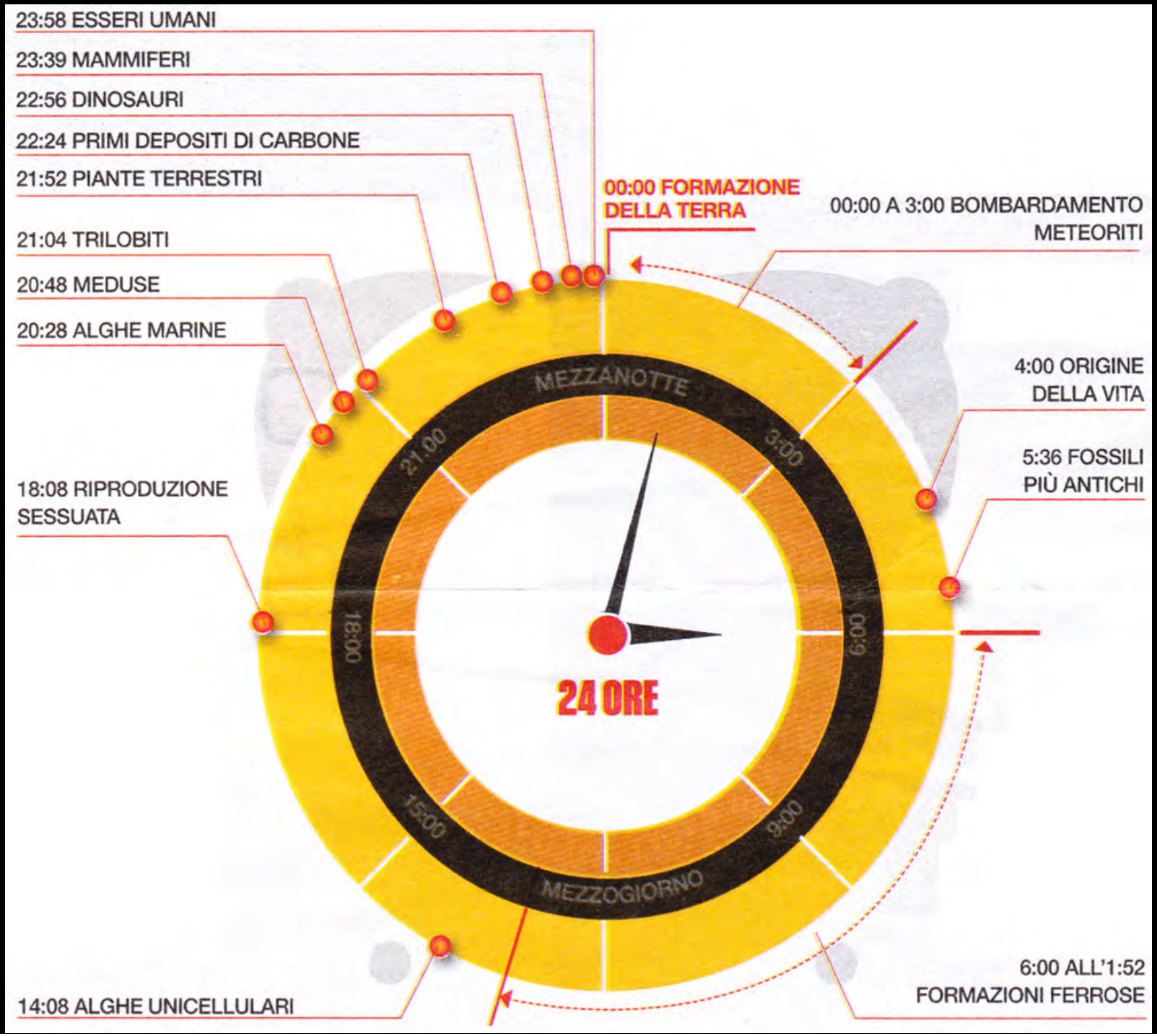
Domanda:

Ma: … perché?

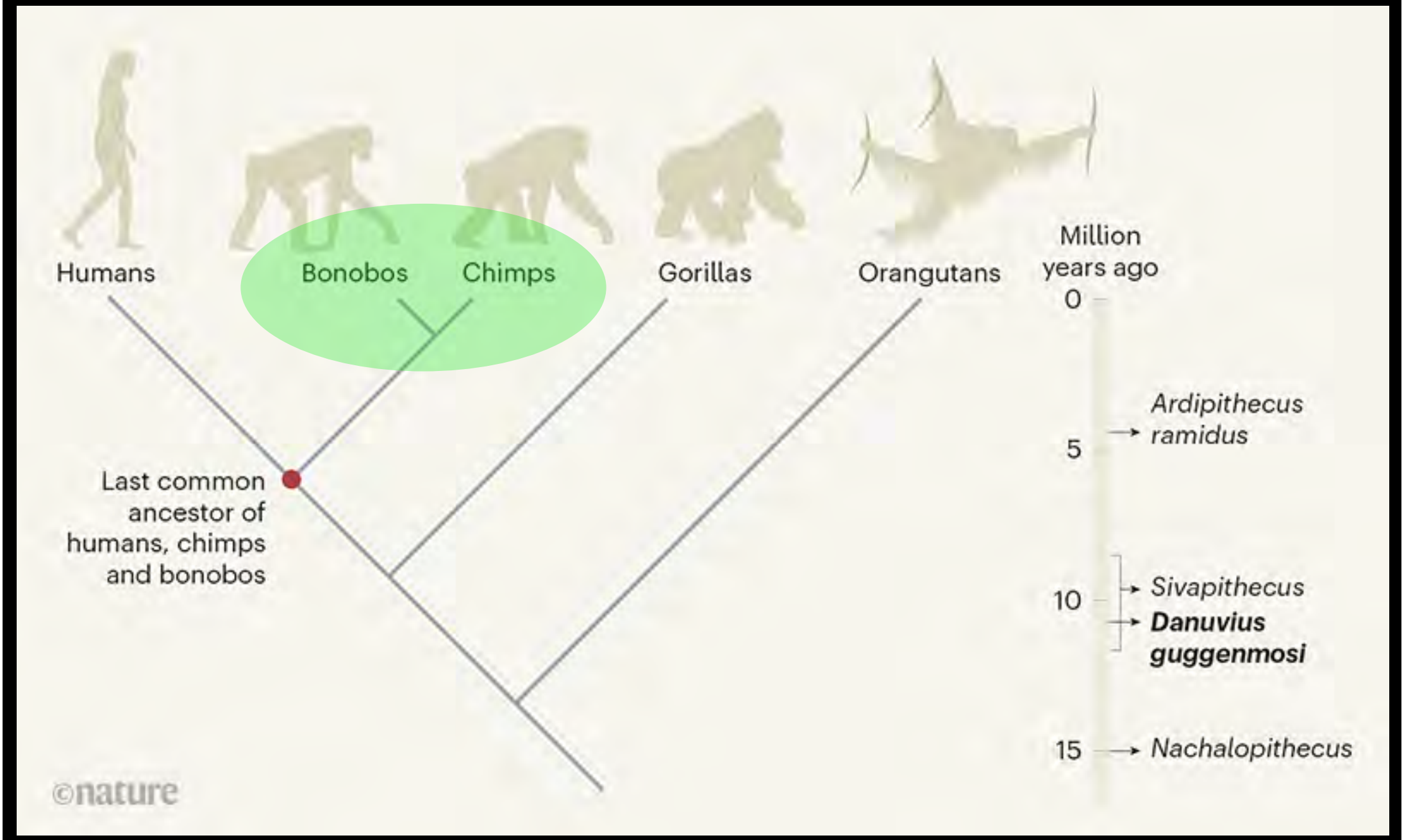
Perchè tanta novità e tanta varietà?

Risposta, preliminare:

Perchè la vita tende a preservarsi in ambienti mutevoli.


23:58 ESSERI UMANI
23:39 MAMMIFERI
22:56 DINOSAURI
22:24 PRIMI DEPOSITI DI CARBONE
21:52 PIANTE TERRESTRI
21:04 TRILOBITI
20:48 MEDUSE
20:28 ALGHE MARINE
18:08 RIPRODUZIONE SESSUATA
14:08 ALGHE UNICELLULARI
00:00 FORMAZIONE DELLA TERRA
00:00 A 3:00 BOMBARDAMENTO METEORITI
4:00 ORIGINE DELLA VITA
5:36 FOSSILI PIÙ ANTICHI
6:00 ALL'1:52 FORMAZIONI FERROSE
MEZZANOTTE
3:00
6:00
9:00
MEZZOGIORNO
15:00
18:00
21:00
24 ORE

L’essere umano è radicato profondamente in questo processo

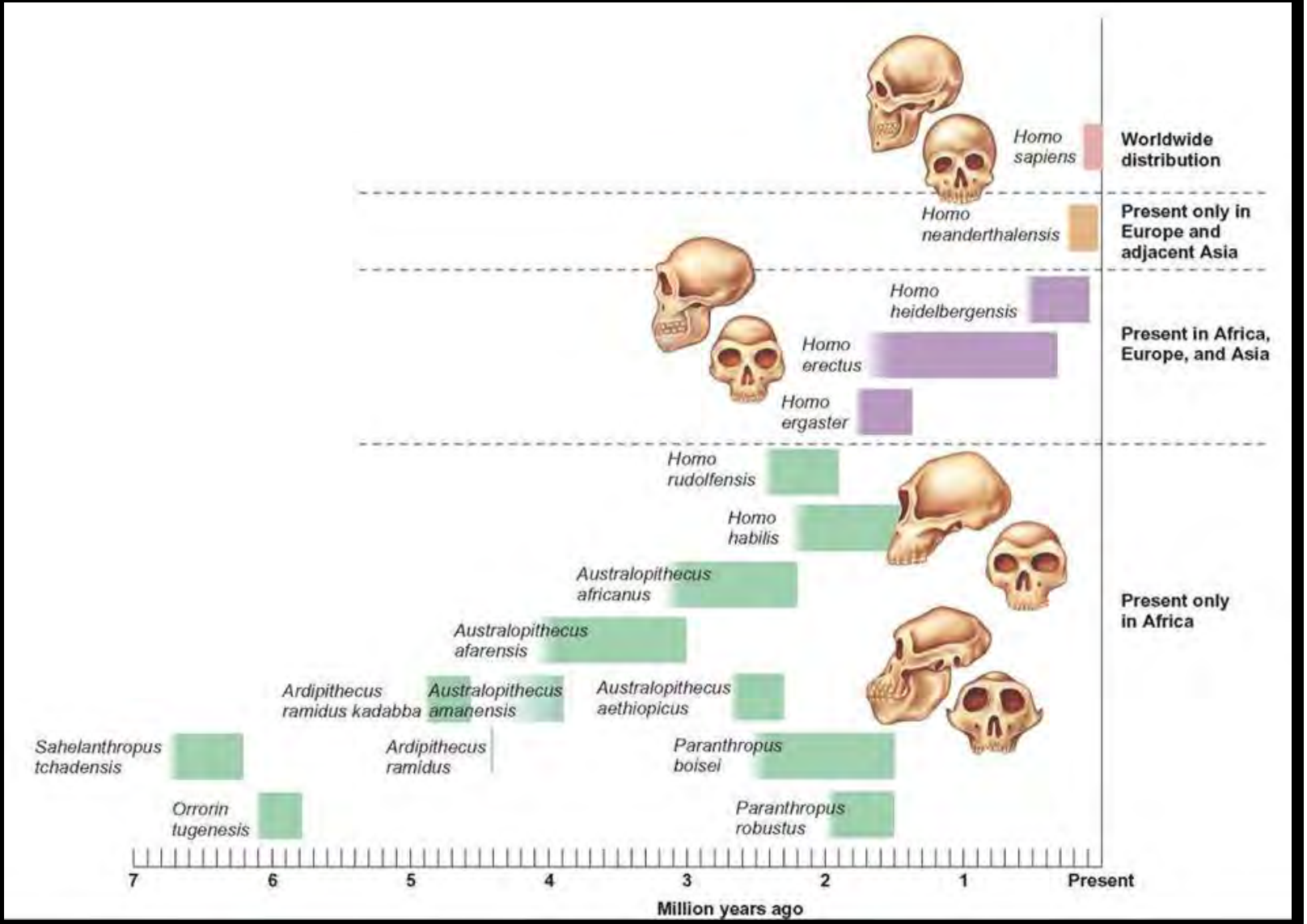

Humans
Bonobos
Chimps
Gorillas
Orangutans
Million years ago
0
5
10
15
Last common ancestor of humans, chimps and bonobos
Ardipithecus ramidus
Sivapithecus
Danuvius guggenmosi
Nachalopithecus
©nature

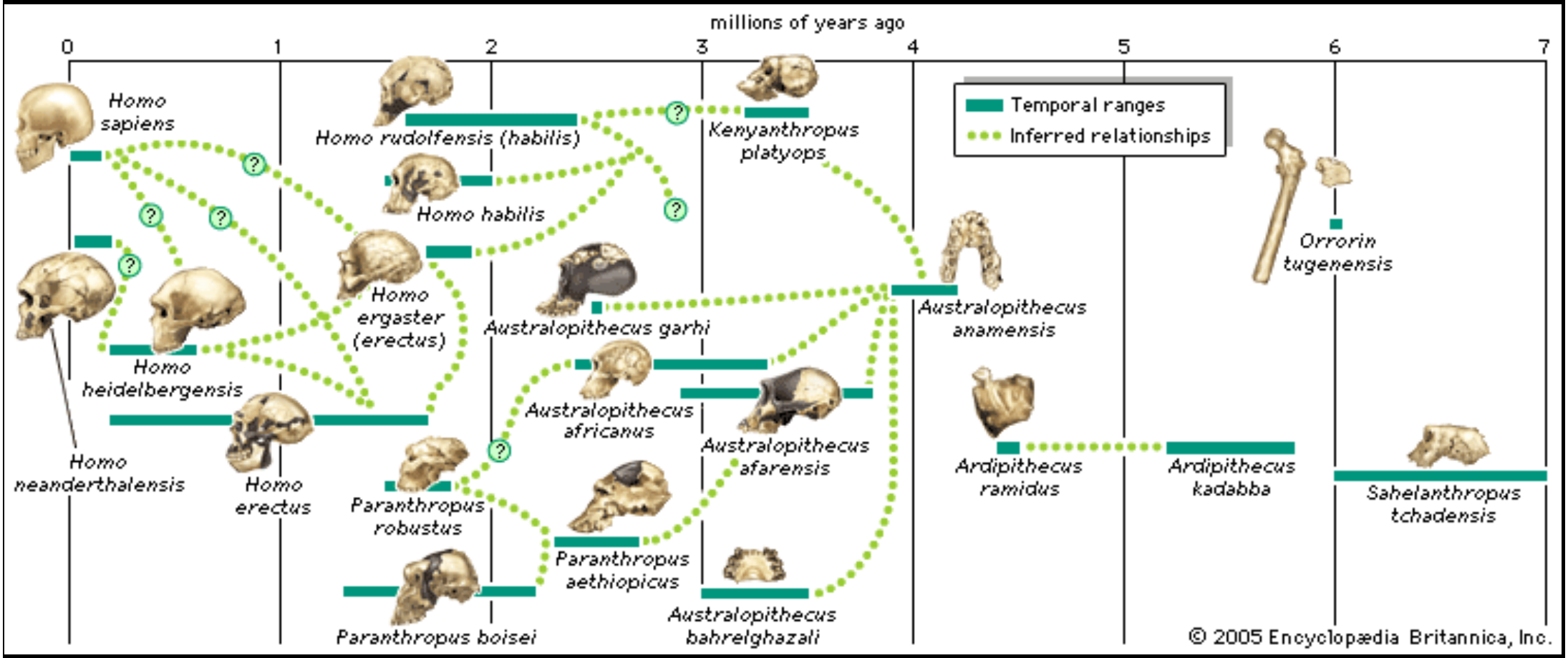
Il “tempo dell’umano”

Linea evolutiva umana
ca. 7 milioni di anni fa

Genere *Homo*
ca. 2,5 milioni di anni fa

Homo sapiens
ca. 250.000 anni fa




millions of years ago
0
1
2
3
4
5
6
7
Temporal ranges
Inferred relationships
Homo sapiens
Homo rudolfensis (habilis)
Homo habilis
Kenyanthropus platyops
Orrorin tugenensis
Homo ergaster (erectus)
Australopithecus garhi
Australopithecus anamensis
Homo heidelbergensis
Australopithecus africanus
Australopithecus afarensis
Homo neanderthalensis
Homo erectus
Paranthropus robustus
Ardipithecus ramidus
Ardipithecus kadabba
Sahelanthropus tchadensis
Paranthropus aethiopicus
Paranthropus boisei
Australopithecus bahrelghazali
© 2005 Encyclopædia Britannica, Inc.

Bipedal Adaptations

Cranium

Lumbar Vertebrae

Pelvis & Hip

Fingers

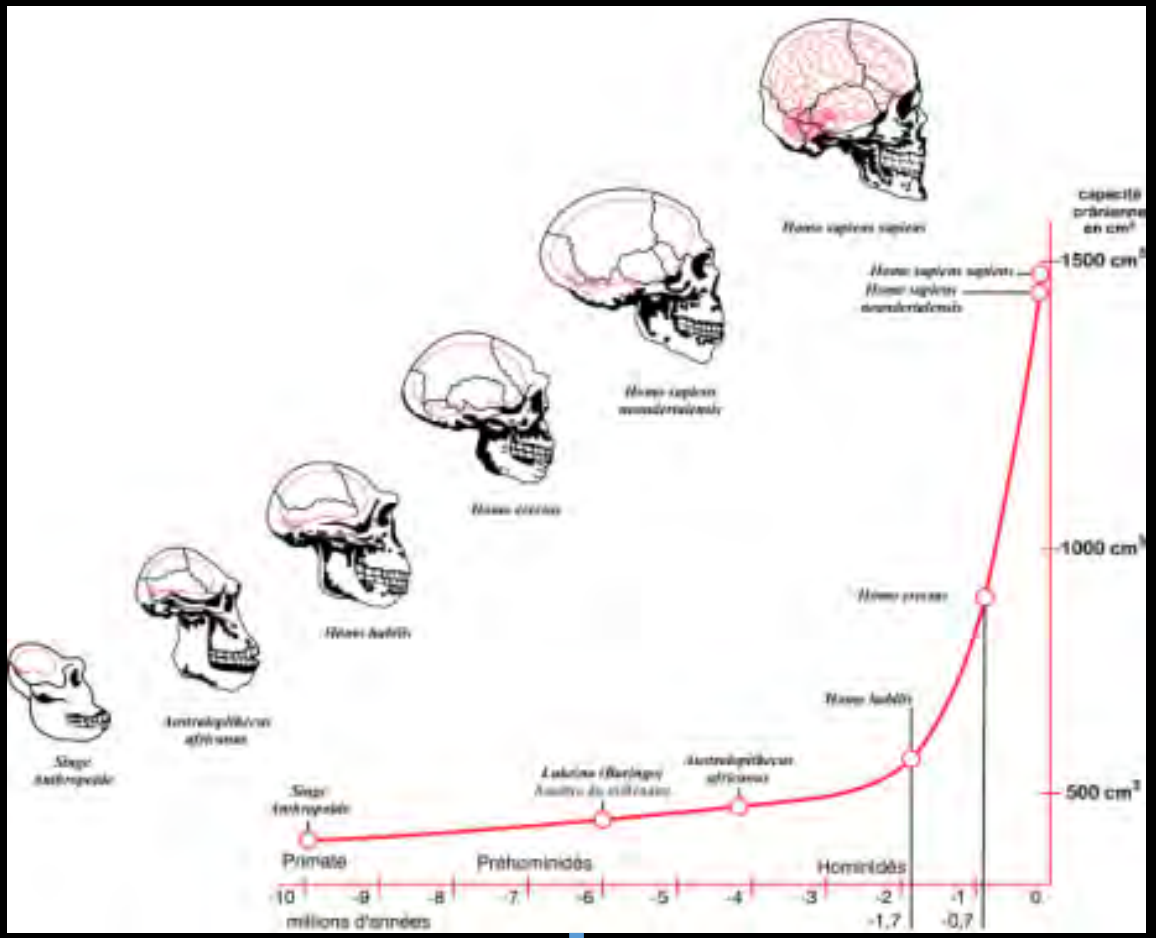
Femur

Knee

Toes

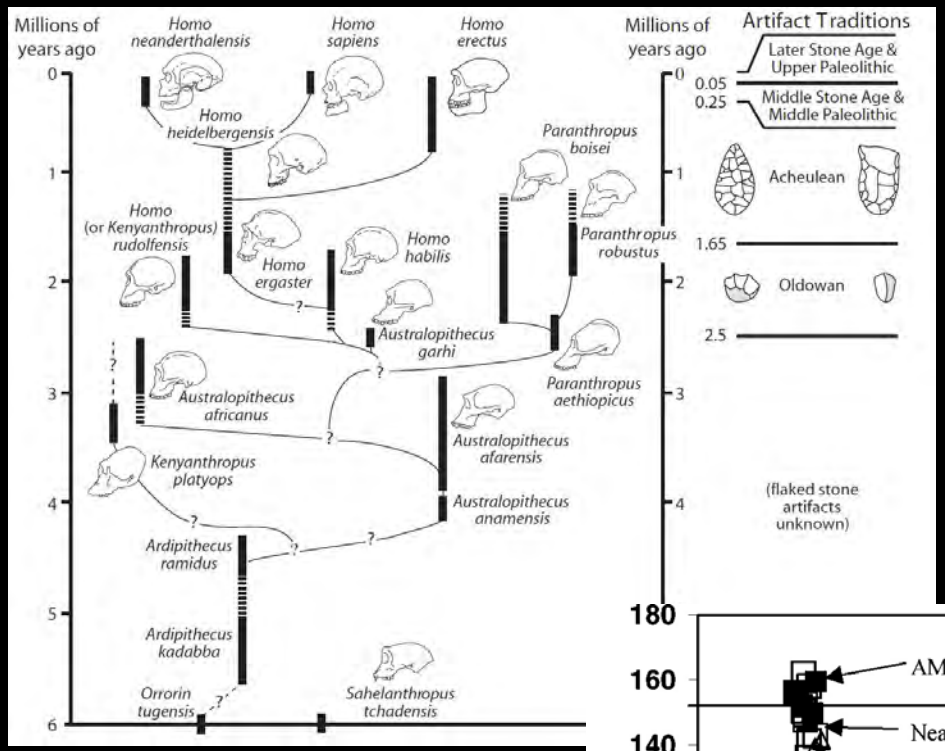
Homo sapiens
(modern Human)

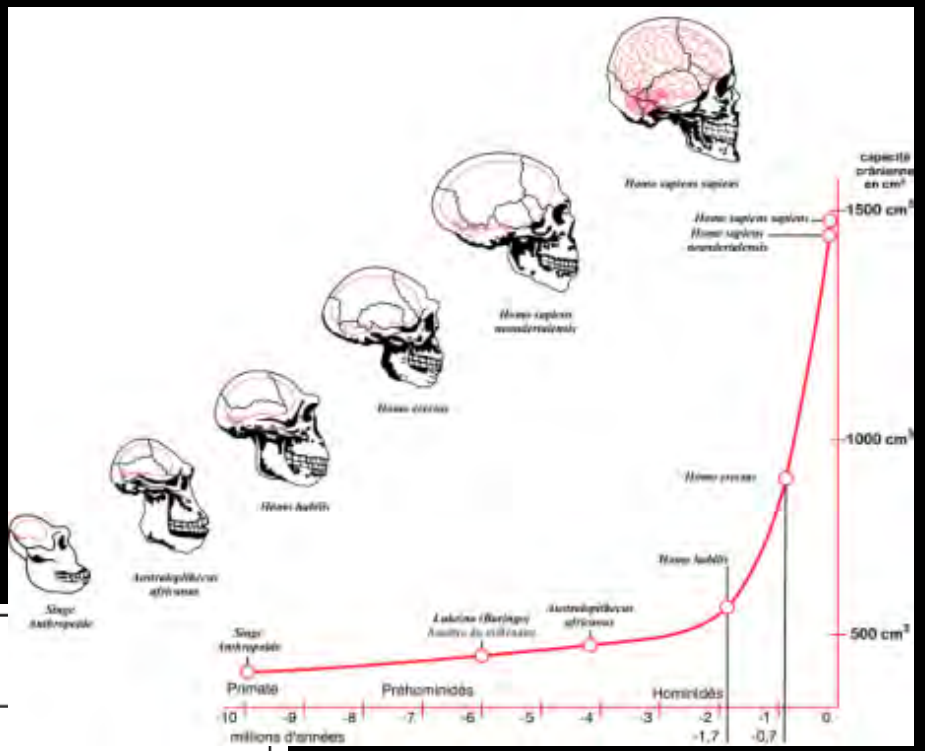
Pan troglodytes
(Chimpanzee)

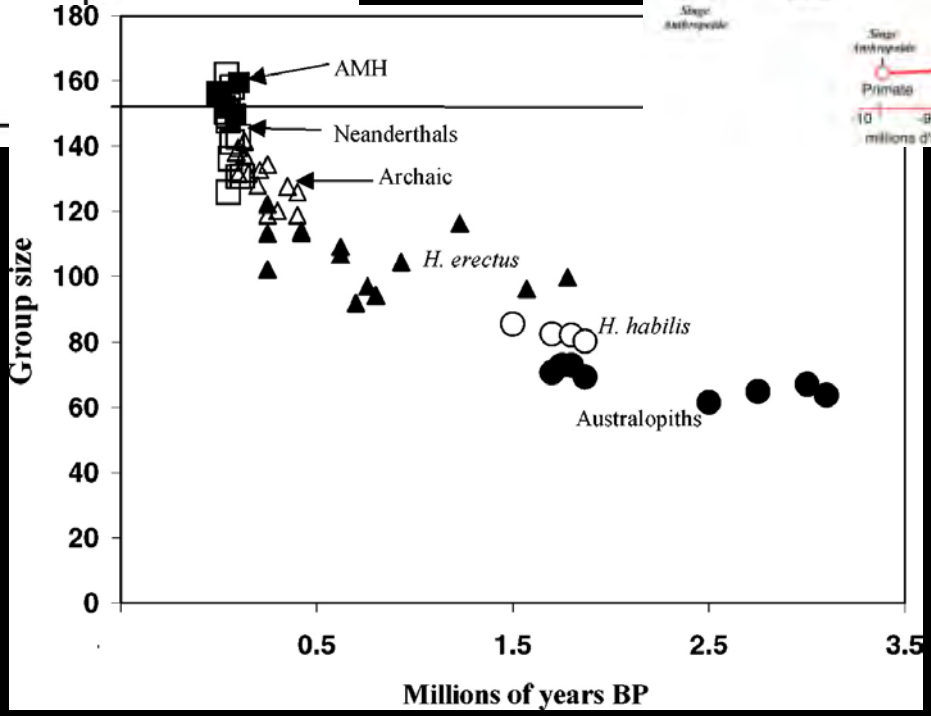


Neoteny

Tre “trends”: cervello, strumenti, socialità







Self-increasing *bio-cultural* cycles

- Cambiamenti ambientali
- Bipedismo obbligato (stazione eretta)
- Encefalizzazione

Neotenia

- Prole «fragile»

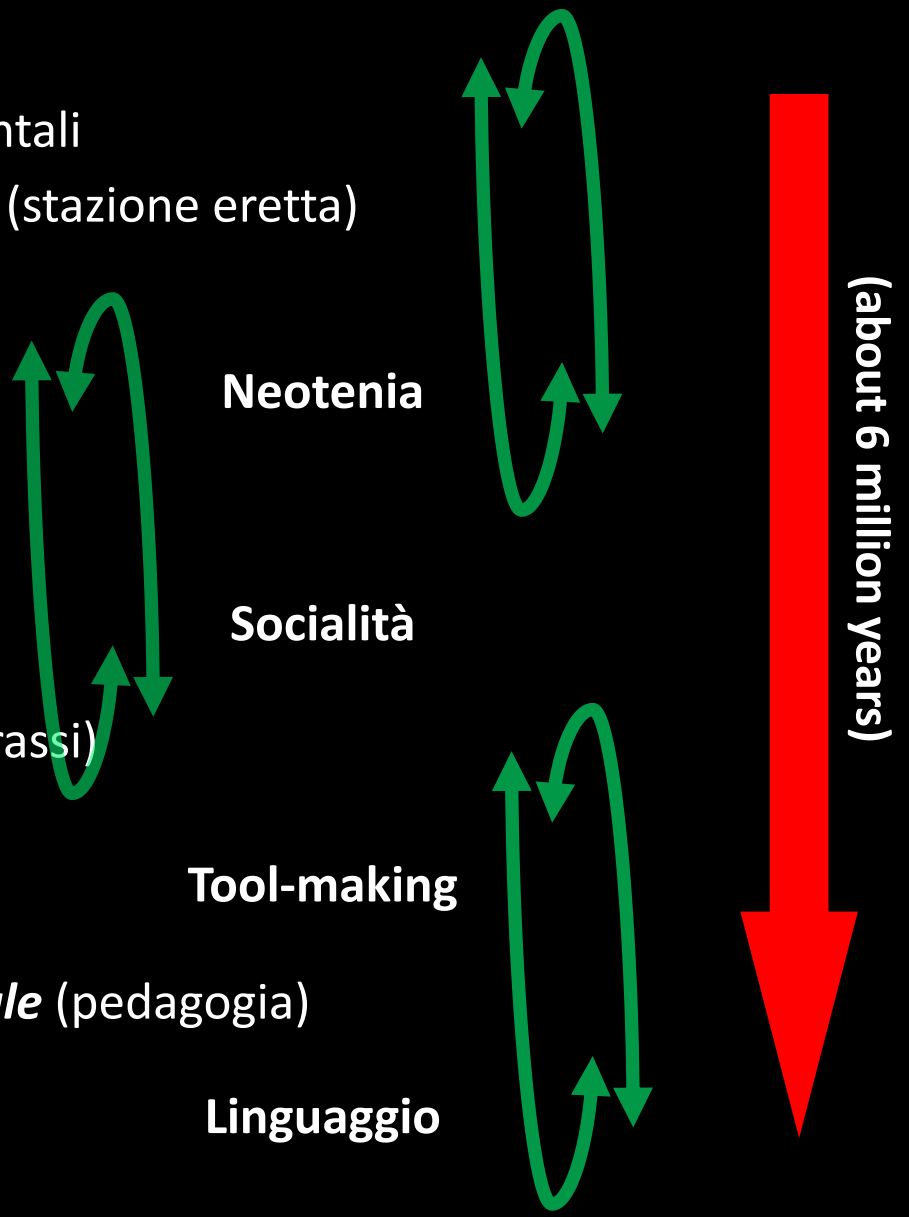
Socialità

- Cibi «nobili» (acidi grassi)

Tool-making

- ***Tresmissione culturale*** (pedagogia)

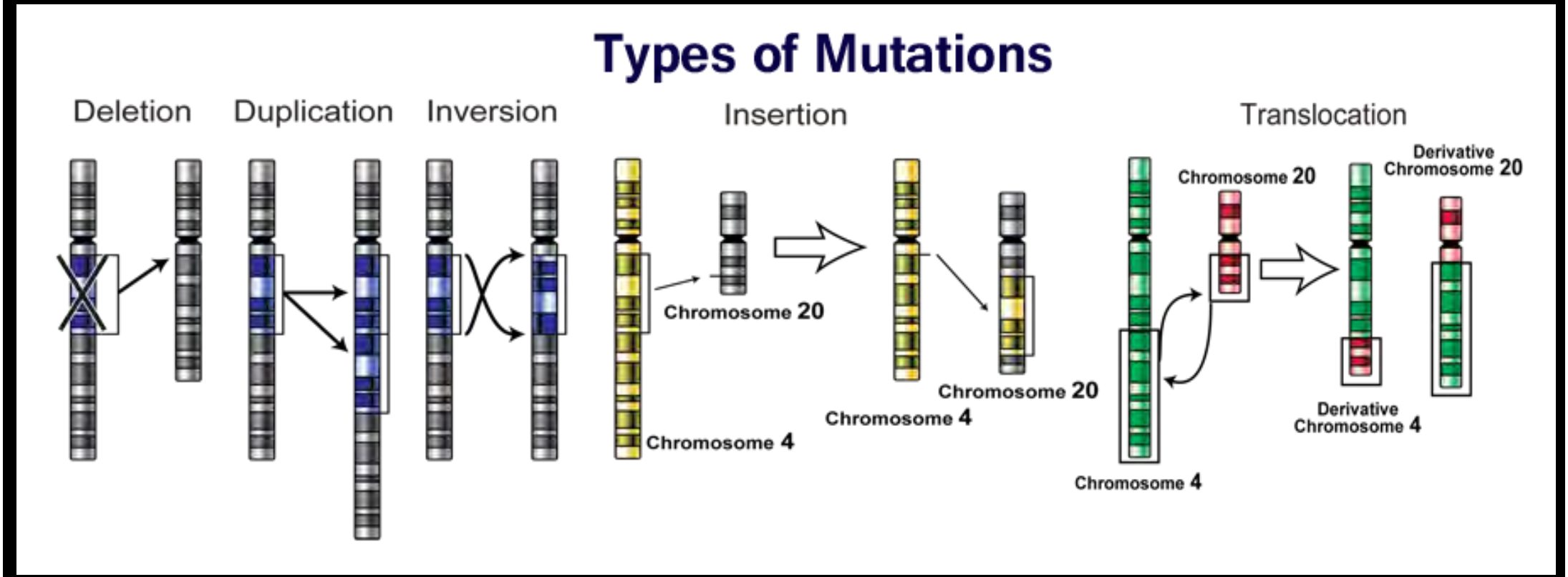
Linguaggio

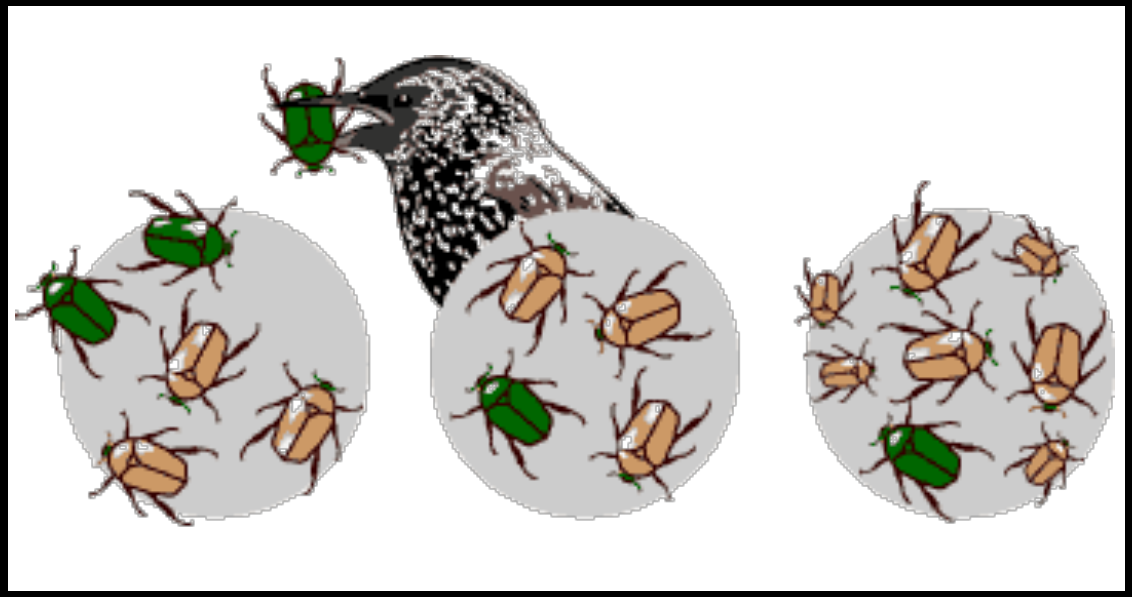


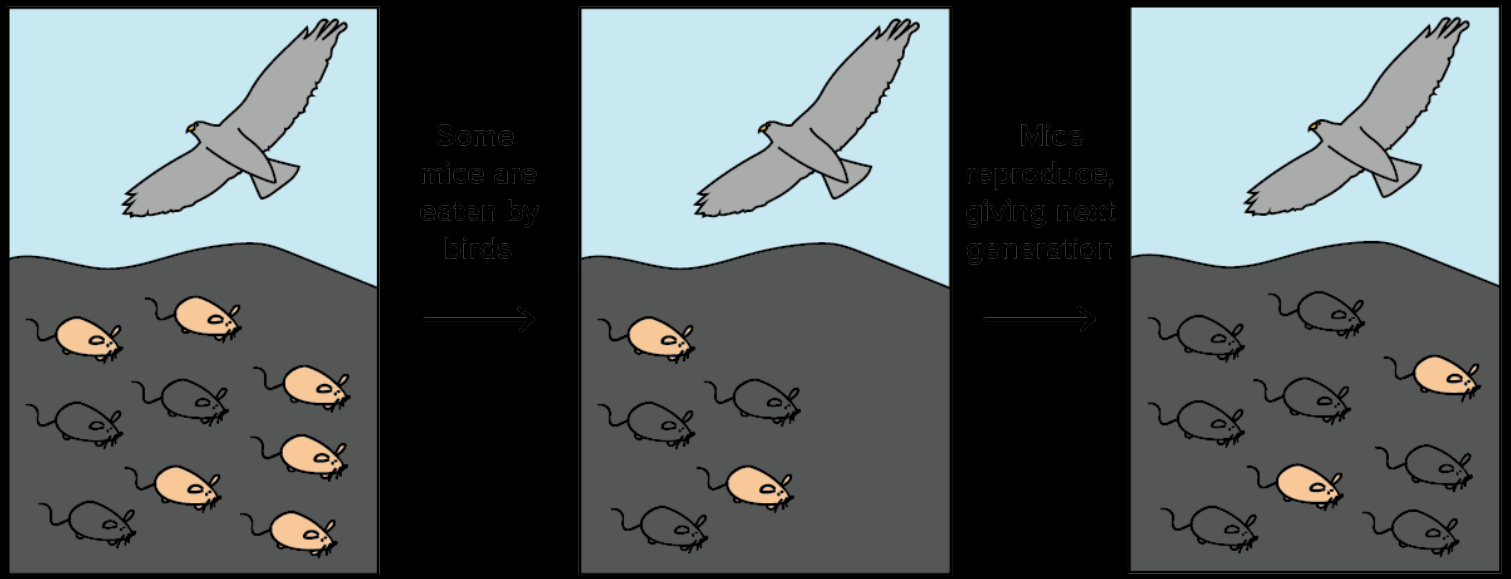
Evoluzione biologica

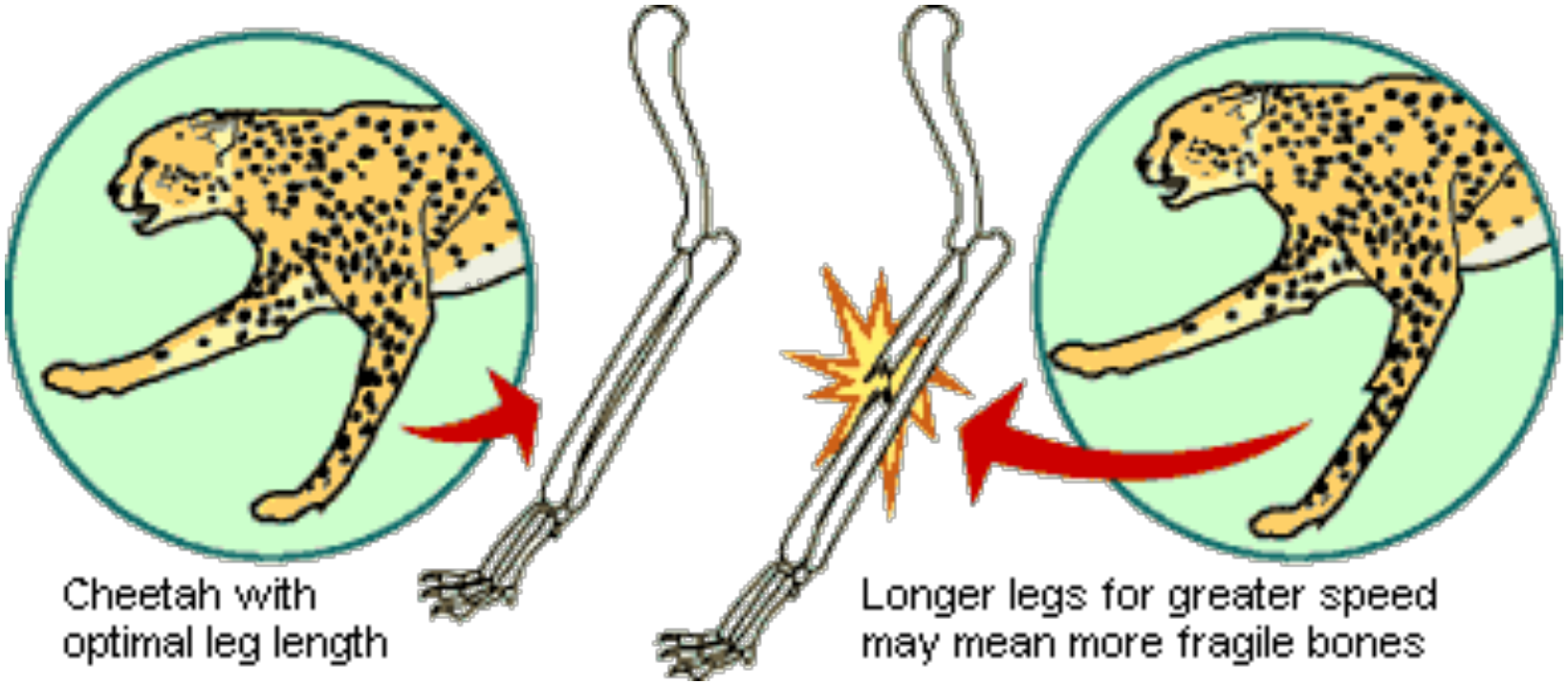
- ***Produzione di variazione*** (novità biologica rilevante)
- ***Trasmissione di variazione*** (ereditarietà)
- ***Selezione di variazione*** (interazione organismo-ambiente)

Sintesi Neodarwiniana – *(SET)*

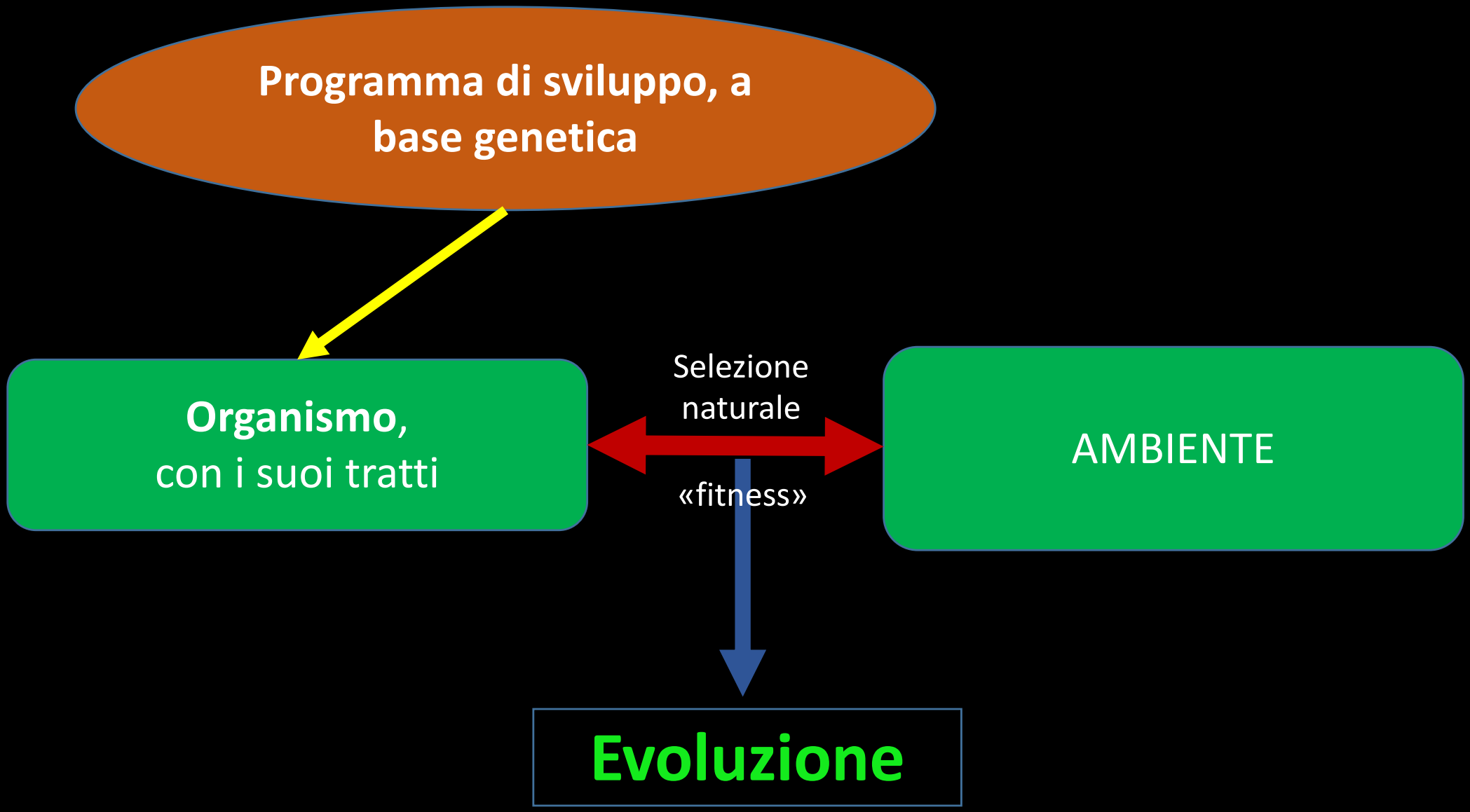





Some mice are eaten by birds
Mice reproduce, giving next generation


Cheetah with
optimal leg length
Longer legs for greater speed
may mean more fragile bones

Sintesi Neodarwiniana – *(SET)*



Sintesi Neodarwiniana – *(SET)*

- ***Produzione di variazione***
  - *Variazione genetica*
- ***Trasmissione di variazione***
  - *Trasmissione genetica*
- ***Selezione di variazione***
  - *Selezione degli organismi con un genoma che assicuri tratti adattivi* (fitness)

AMBIENTE
- Fondamentale (per *fitness*)
- Essenzialmente selettivo
- "Incontrollato"

Programma di sviluppo

Extended Evolutionary Synthesis - *EES*

- ***Produzione di variazione***
  - ***NON SOLO GENETICA***
  - **Fenotipica** (morfologica, anatomica, fisiologica, ma anche comportamentale e cognitiva!)
  - **Indotta** (ambiente non solo selettivo)
- ***Trasmissione di variazione***
  - ***NON SOLO GENETICA***
  - Epigenetica, comportamentale (*social learning*), simbolica (cultura)
  - **Ambientale** !!! (***ecological inheritance***)
- ***Selezione di variazione***
  - Un ambiente che non è più indipendente dall'organismo (niche construction), che non è più soltanto selettivo, che viene «trasmesso/ereditato»

Alcune nozioni chiave (per *EES*)

- ***Extended Evolutionary Synthesis***
  - *Niche construction*
  - *Phenotypic platicity*
  - *Ecological inheritance*

ORGANISM-ENVIRONMENT COMPLEMENTARITY

Dai pesci ai primati …

Pesciolini brasiliani

Species	Channel	Lagoon
Bryconops caudomaculatus		
Biotodoma wavrini		

Cinciarelle scozzesi

Cornacchie di città

Macachi di mare

Macachi di mare

Sweet potato washing (SPW)

- Imo (1,5 anni)
- Koshima islet, Japan
- Behaviour initiated in September 1953

Trendy chimps

Trendy chimps

Grass-in-Ear Behaviour (GIEB)

- Julie (adult)
- Chimp Sanctuary, Zambia
- Behaviour initiated in 2010

- Jack, Julie and Val
- Chimp Sanctuary, Zambia
- February 2012
- Behaviour spreads … !

ARTICLES
https://doi.org/10.1038/s41562-020-0890-1

nature human behaviour

Corrected: Author Correction

Check for updates

Chimpanzee ethnography reveals unexpected cultural diversity

Christophe Boesch[1,2]✉, Ammie K. Kalan[1], Roger Mundry[1], M
Paula Dieguez[1], Emmanuel Ayuk Ayimisin[1], Amanda Barciela
Villard Ebot Egbe[1], Manasseh Eno-Nku[5], J. Michael Fay[6], David F
Veerle Hermans[8], Parag Kadam[9], Mohamed Kambi[1], Manuel L
David Morgan[10,11], Mizuki Murai[1], Emily Neil[1], Sonia Nicholl[1],
Liliana Pacheco[4], Alex Piel[13], Crickette Sanz[11,14,15], Lilah Sciaky[1],
Erin G. Wessling[1,17], Jacob Willie[8,18] and Hjalmar S. Kühl[1,19]

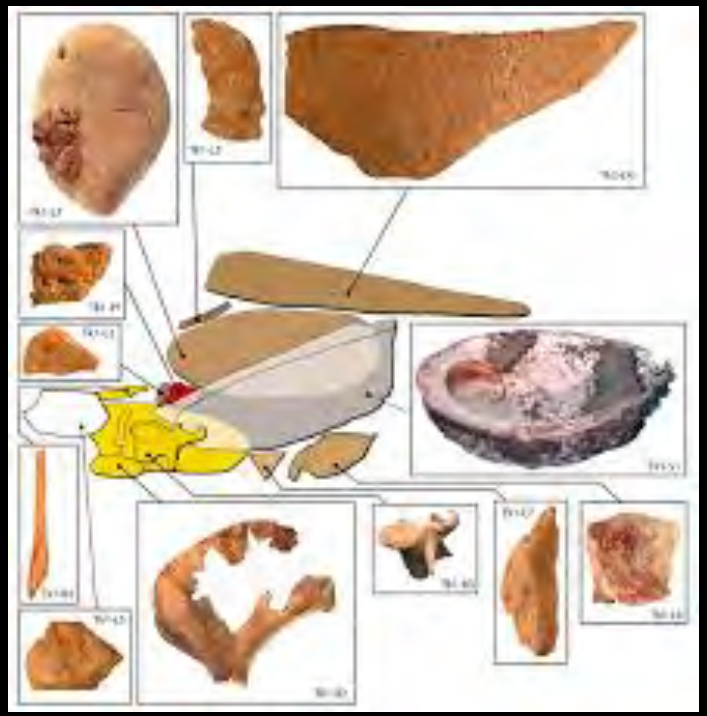
Human ethnographic knowledge covers hundreds of societies, whereas chimpanzee ethnography encompasses at most 15 communities. Using termite fishing as a window into the richness of chimpanzee cultural diversity, we address a potential sampling bias with 39 additional communities across Africa. Previously, termite fishing was known from eight locations with two distinguishable techniques observed in only two communities. Here, we add nine termite-fishing communities not studied before, revealing 38 different technical elements, as well as community-specific combinations of three to seven elements. Thirty of those were not ecologically constrained, permitting the investigation of chimpanzee termite-fishing culture. The number and combination of elements shared among individuals were more similar within communities than between them, thus supporting community-majority conformity via social imitation. The variation in community-specific combinations of elements parallels cultural diversity in human greeting norms or chopstick etiquette. We suggest that termite fishing in wild chimpanzees shows some elements of cumulative cultural diversity.

Il comportamento – e le soggiacenti abilità cognitive – cambia in quanto tale, non in virtù di "mutazioni"

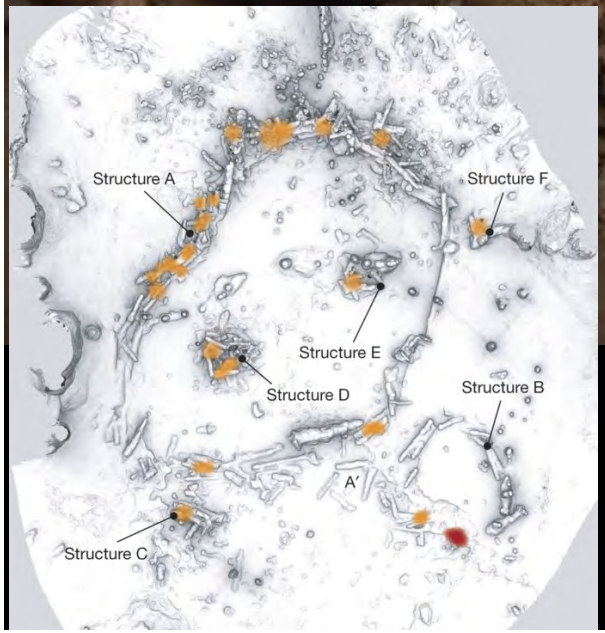
Nel cambiare, cambia l'ambiente e il contesto in cui:

1. *La popolazione evolve*
2. *Gli individui crescono*

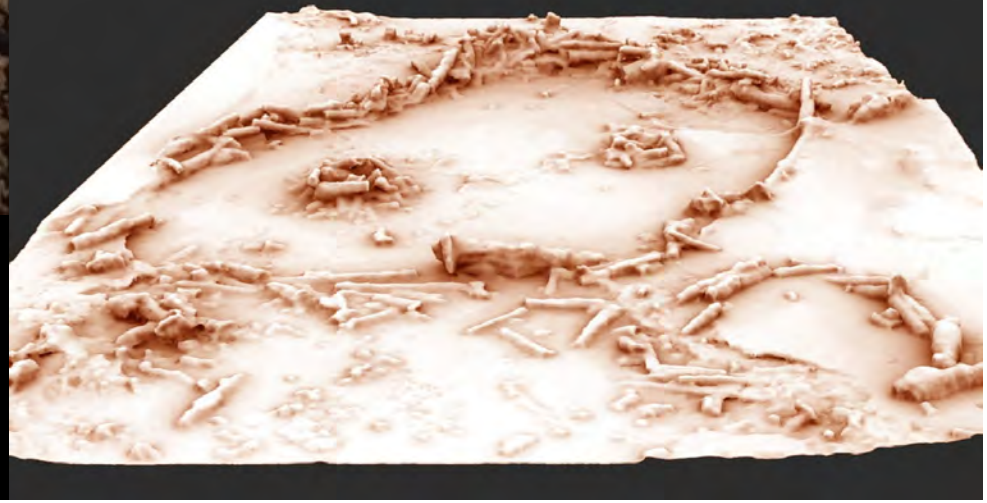
Evoluzione culturale

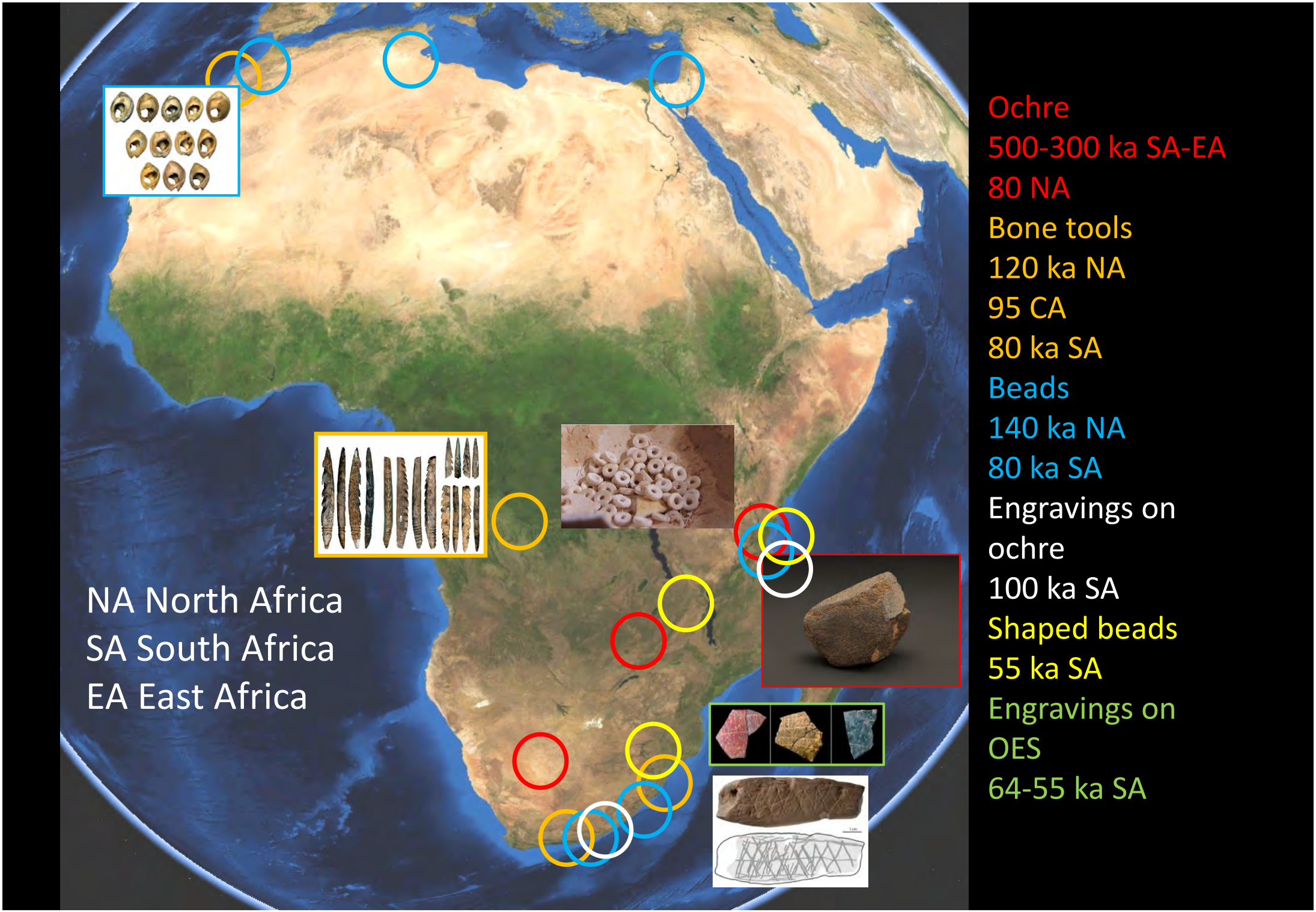


Bruniquel, 176 ka
Francia sud-ovest

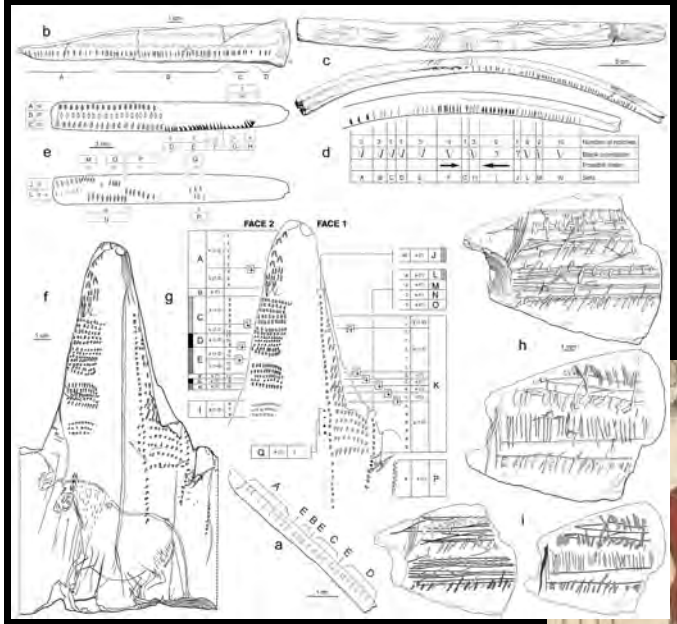


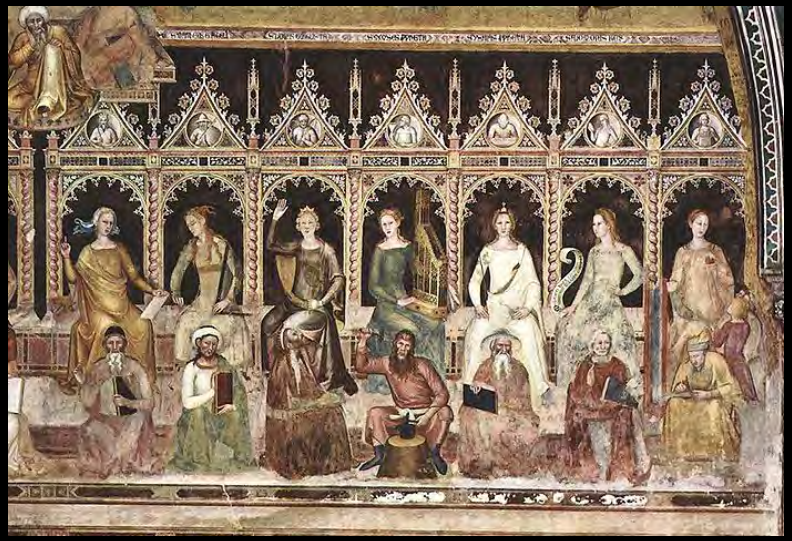
Jaubert et al. 2016 *Nature*



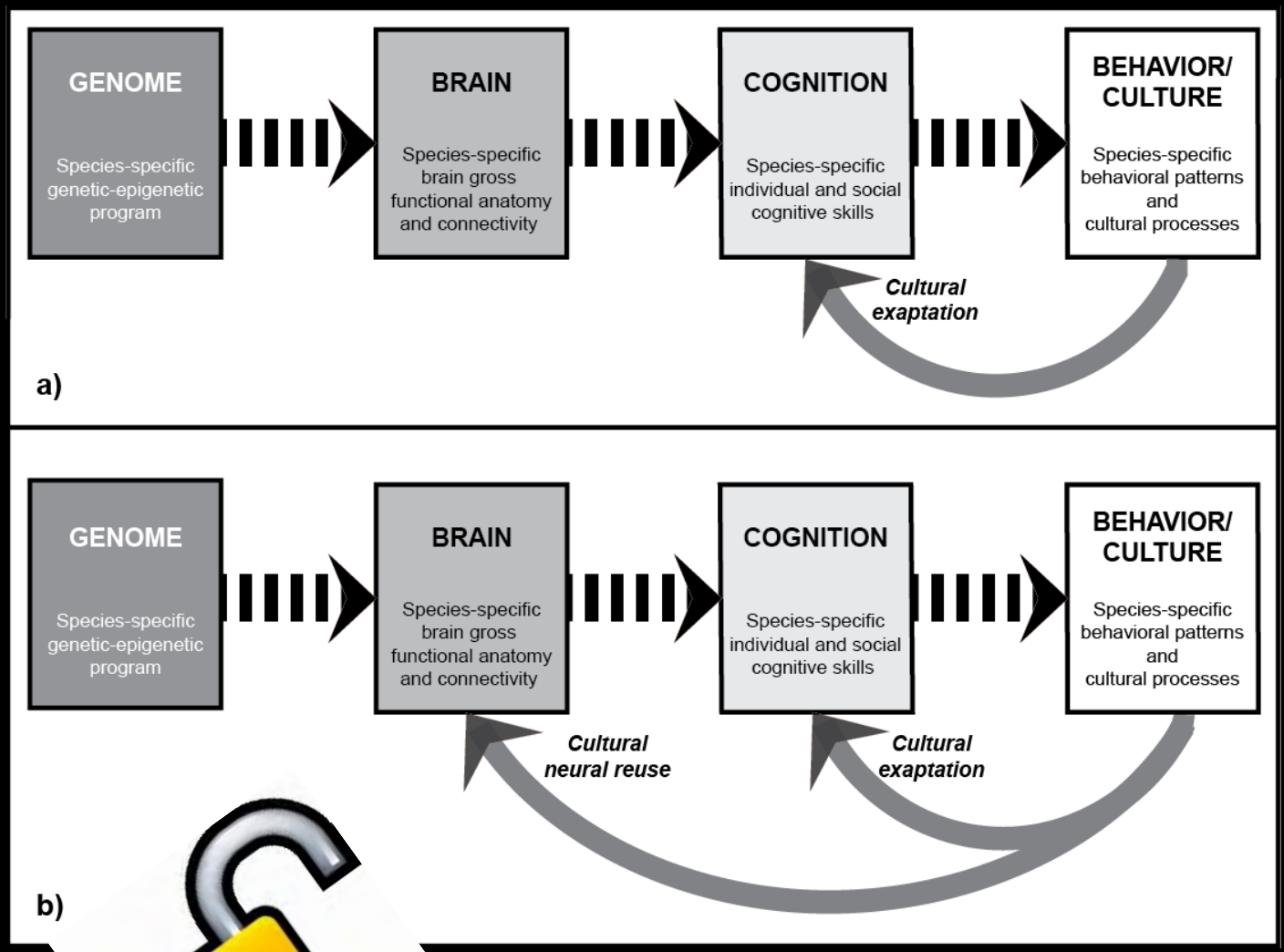

NA North Africa
SA South Africa
EA East Africa
Ochre
500-300 ka SA-EA
80 NA
Bone tools
120 ka NA
95 CA
80 ka SA
Beads
140 ka NA
80 ka SA
Engravings on ochre
100 ka SA
Shaped beads
55 ka SA
Engravings on OES
64-55 ka SA

Evoluzione culturale





Evoluzione culturale



- ***Cultural exaptation***

Riutilizzare un elemento o una strategia culturale per una nuova funzione o in un nuovo contesto

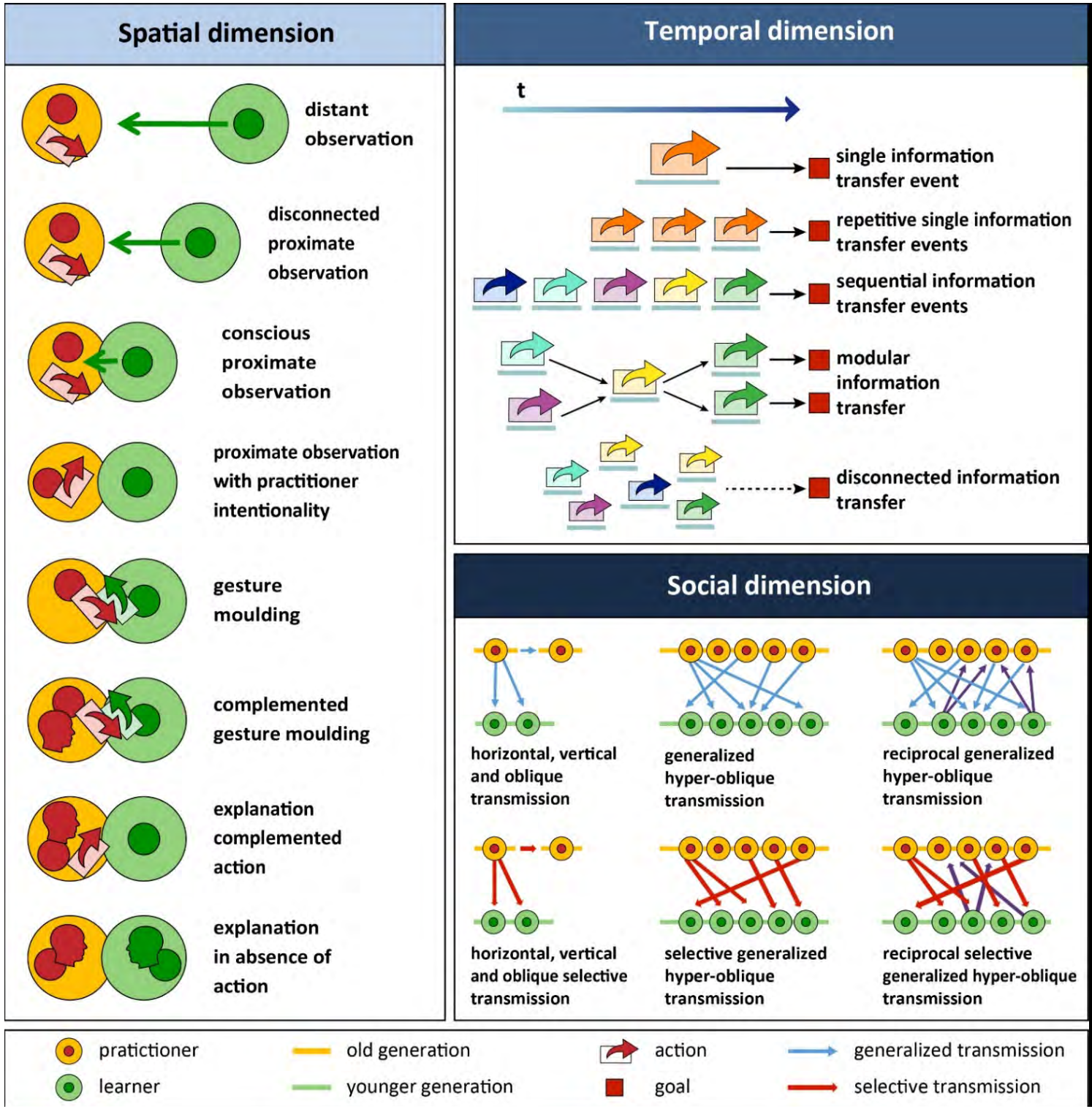
- ***Cultural neural reuse***

Riutilizzare un'area celebrale per una nuova funzione, inserendola in un nuovo network neurale

Colagè & d'Errico 2018
Topics Cogn Sci

Questo modello considera soprattutto il livello fenotipico (ampiamente inteso) senza che questo (necessariamente) influenzi il livello genetico. Eppure, *cultural exaptation* e *cultural neura reuse* possono avere esiti assai rilevanti per il modo di vivere di un organismo (e quindi anche per la sua evoluzione biologica, nonché culturale)

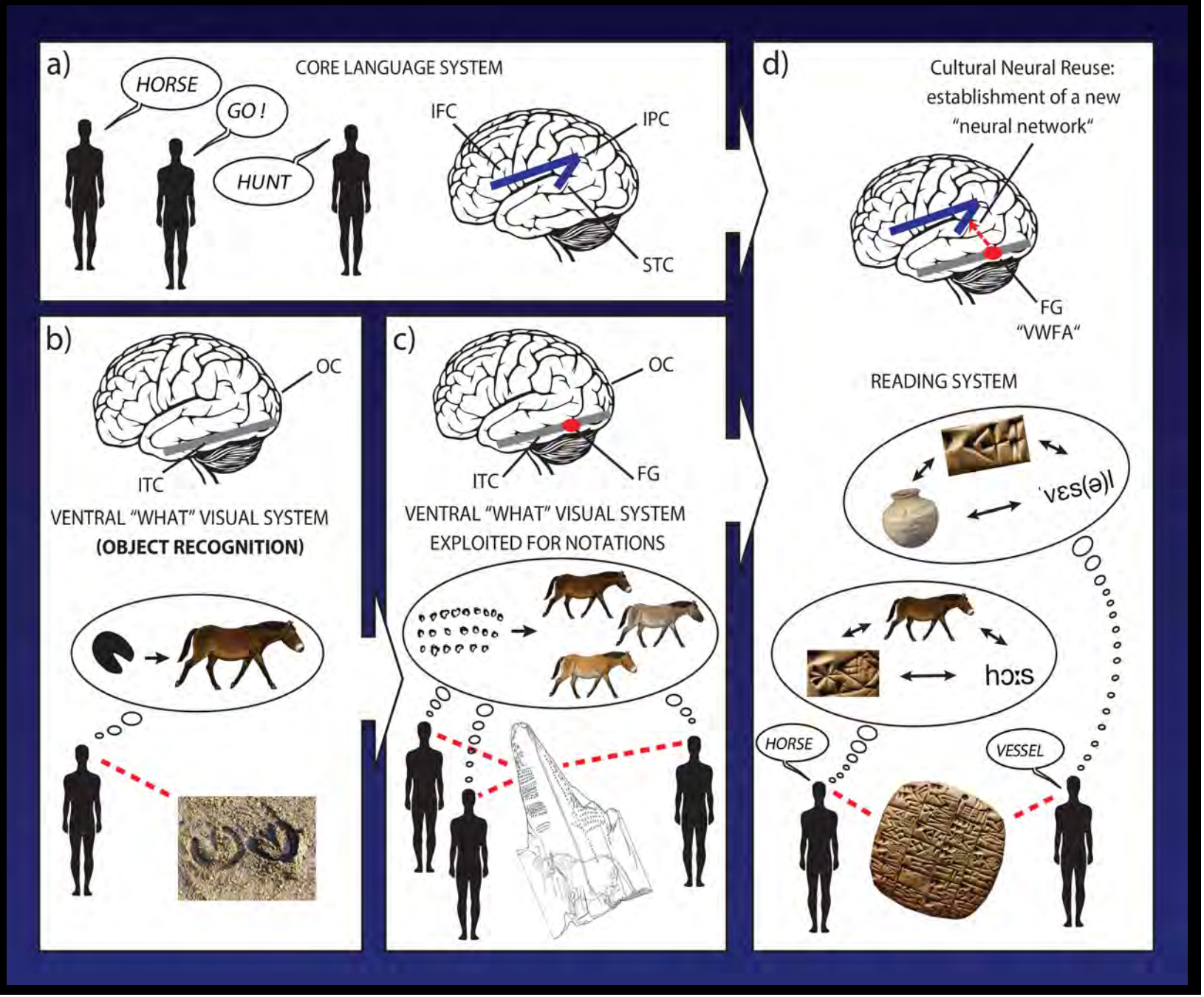
Evoluzione culturale

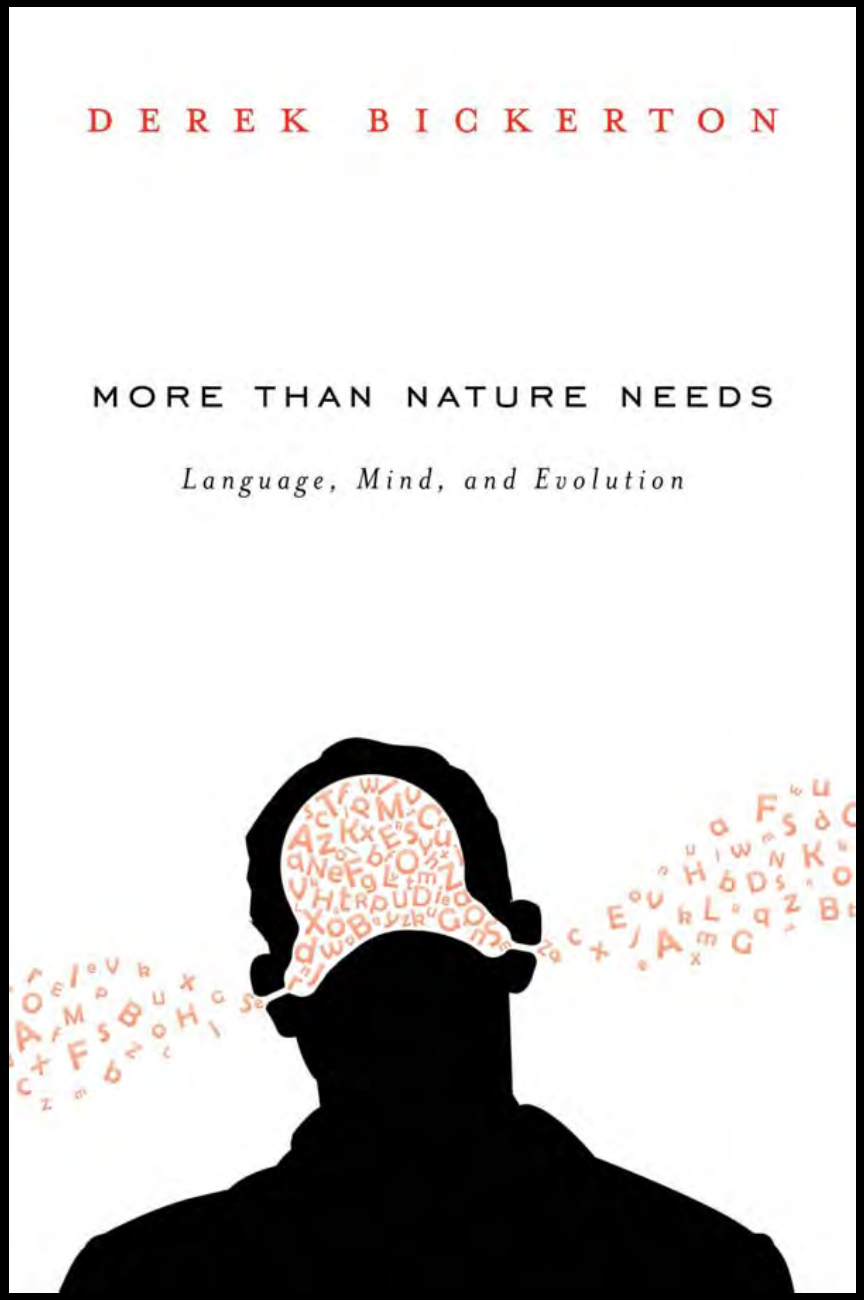


Modalità di trasmissione culturale

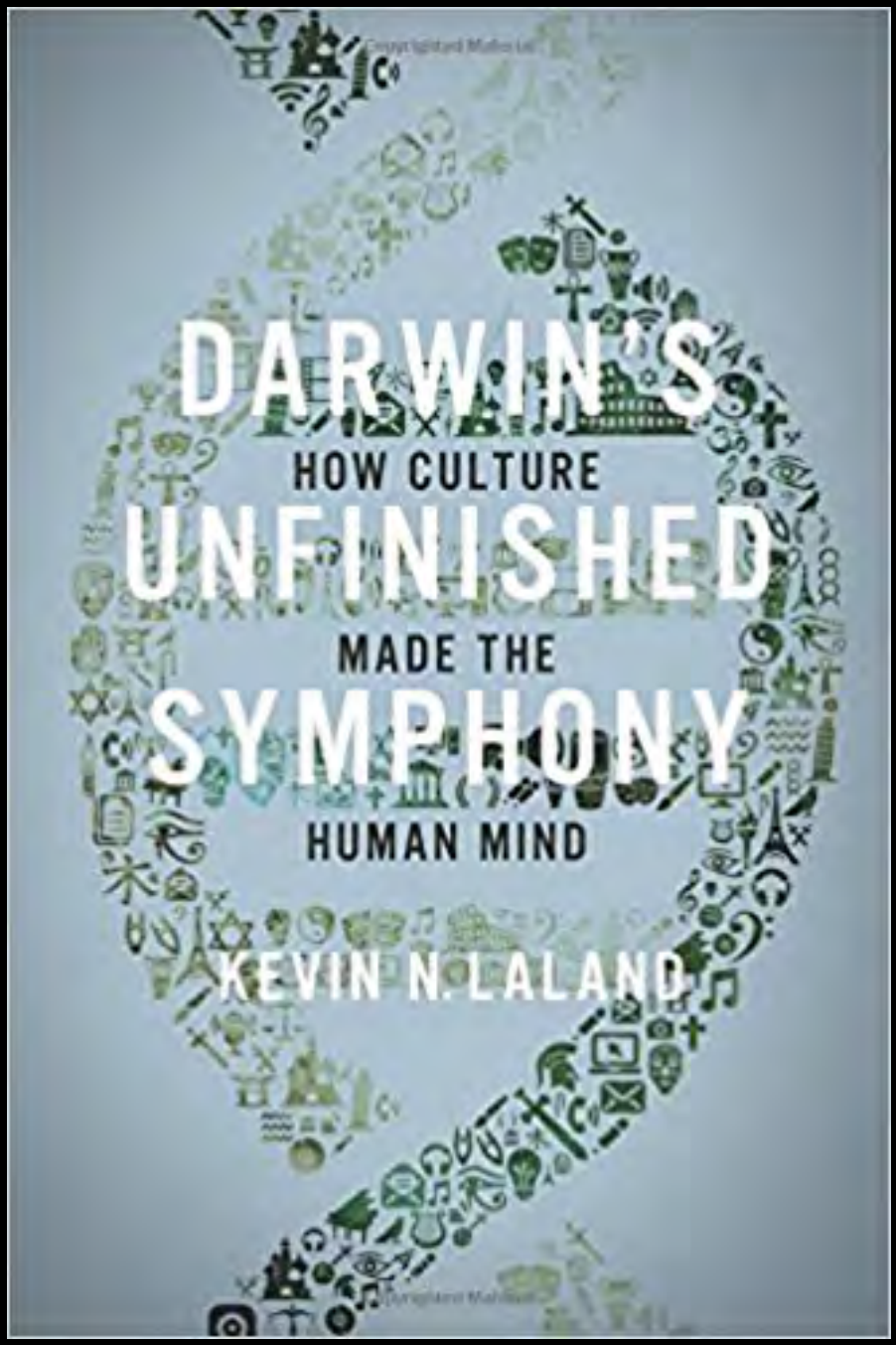
Pedagogia
Insegnamento
Socialità

Evoluzione culturale





Linguaggio



Civilizzazione

L’intelligenza umana …
è nata cosi …
Meglio: è evoluta così.
Forse ancora meglio: ha progredito così.

L'intelligenza umana ha progredito tramite la cultura e …
la cultura è materiale e … modifica l'ambiente

The Oxford Handbook of
4E COGNITION

Secondo la 4E Cognition, la mente/*cognizione*/***intelligenza*** è:

- ***EMBODIED*** (incarnata, incorporata). Coinvolge (dipende da e implica) il corpo (e il cervello) dell'organismo/agente. Non può essere totalmente descritta in termini di processi mentali "astratti", in termini di "rappresentazioni".

- ***EMBEDDED*** (o “situated”; collocata, “impiantata”). Non è qualcosa di separato dell’ambiente (dalla nicchia ecologica) dell’organismo/agente; mostra invece livelli di co-determinazione con gli aspetti fisici, sociali e culturali del mondo. Dipende anche da com’è fatto l’ambiente.

- ***EXTENDED*** (estesa, diffusa). È spesso scaricata/riversata (offloaded) in sistemi/entità biologici e non biologici (naturali e artificiali) per sostenere una varietà di funzioni che sarebbero impossibili, o enormemente difficili, da svolgere solamente grazie ai processi mentali dell’organismo/agente. Supera i confini della scatola cranica e del corpo dell’organismo/agente.

- ***ENACTED*** (agita, messa in pratica, attiva). Si svolge (ha luogo) in un complesso di relazioni significative tra l’organismo/agente e l’ambiente di quest’ultimo inteso specificamente come il luogo dove esso agisce concretamente (e che quindi modifica). Avviene nell’azione reale, risente degli effetti di quest’ultima.

(*Liberamente* tratto, per lo più, dai lavori di Shaun Gallagher)

EMBODIED

Il sistema decimale

“Finger counting”

EMBEDDED (situated)

- Vista come senso primario dei primati, e specialmente dell'essere umano: questo è dipeso dall'ambiente ancestrale (la foresta) – La cognizione umana è «vision-based»

EMBEDDED (situated)

- Vista come senso primario dei primati, e specialmente dell'essere umano: questo è dipeso dall'ambiente ancestrale (la foresta) – La cognizione umana è «vision-based»
- Risente dell'ambiente naturale, sociale (… gossip) e culturale
- Gossip … dinamica supportata dal linguaggio che sembra aver sospinto la sua evoluzione (culturale) – *sintatticizzazione*

EMBEDDED (situated)

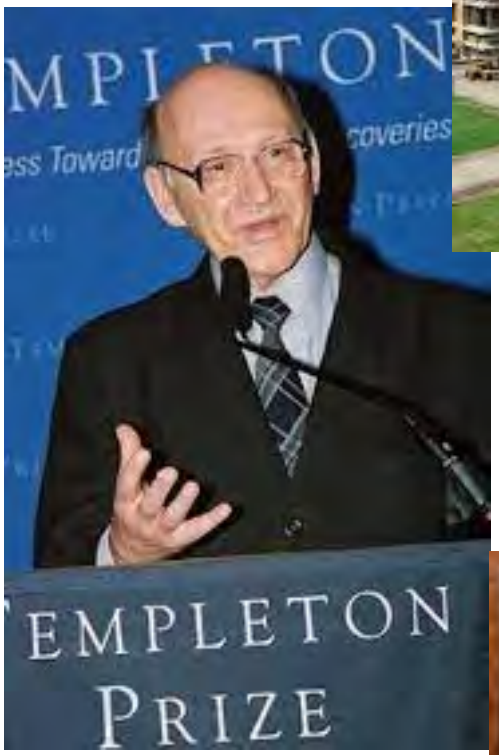
- Vista come senso primario dei primati, e specialmente dell'essere umano: questo è dipeso dall'ambiente ancestrale (la foresta) – La cognizione umana è «vision-based»
- Risente dell'ambiente naturale, sociale (… gossip) e culturale
- Gossip … dinamica supportata dal linguaggio che sembra aver sospinto la sua evoluzione (culturale) – *sintatticizzazione*

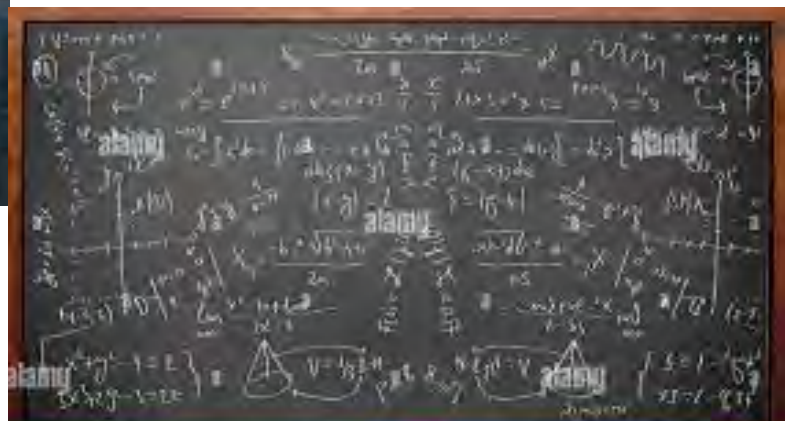
- ***Cultural exaptation***

EXTENDED

- «Esternalizzazione»: il ***calcolo*** e il pallottoliere …

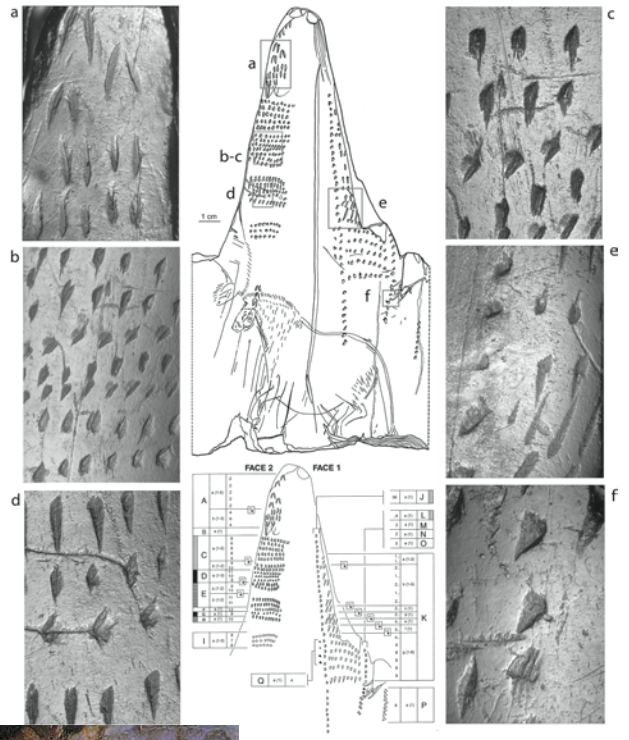
- La lavagna (e poi, il proiettore, etc.) – un aneddoto





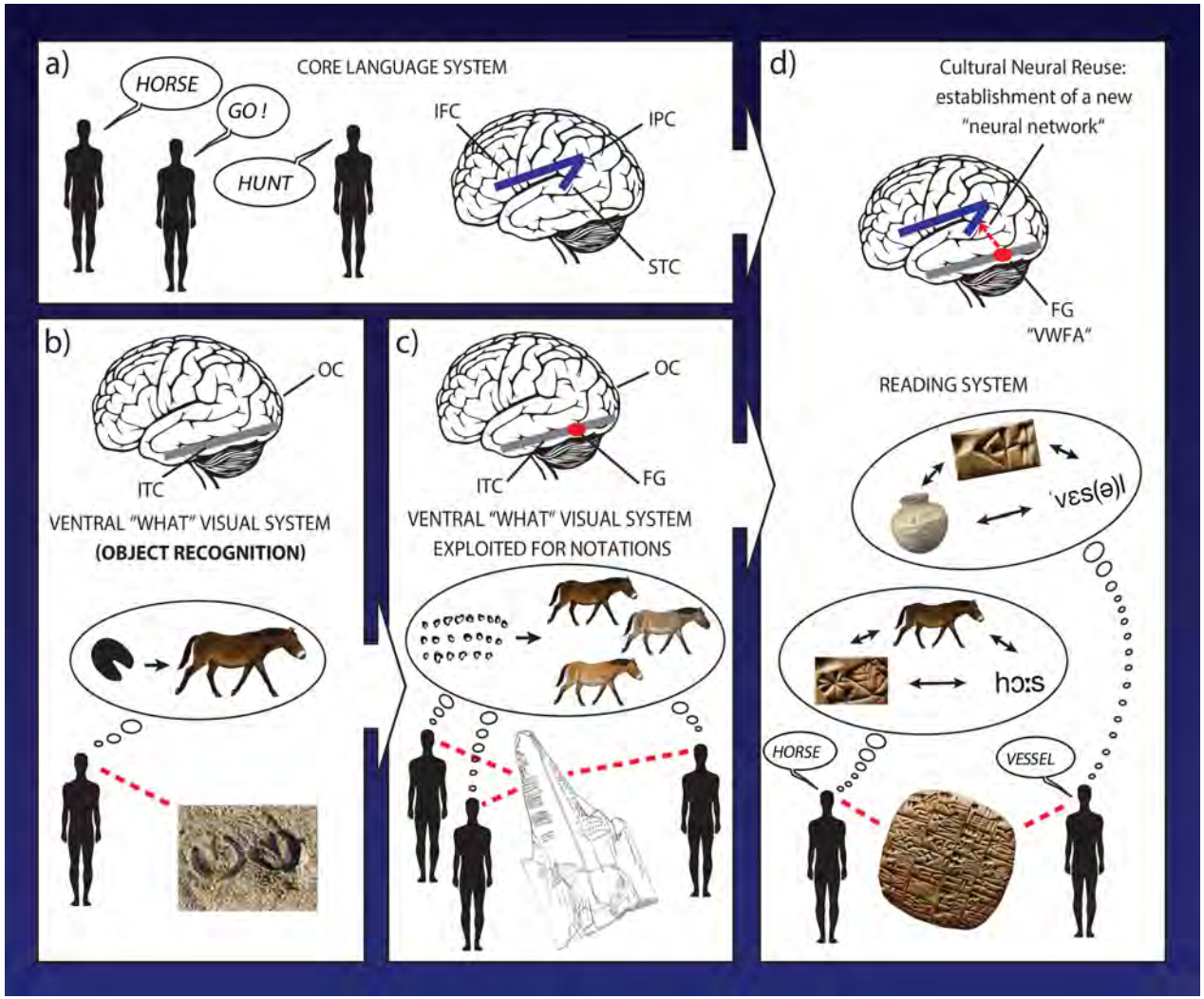
EXTENDED

- «Esternalizzazione»: il ***calcolo*** e il pallottoliere …
- La lavagna (e poi, il proiettore, etc.) – un aneddoto
- Tutto il tema dell'evoluzione culturale



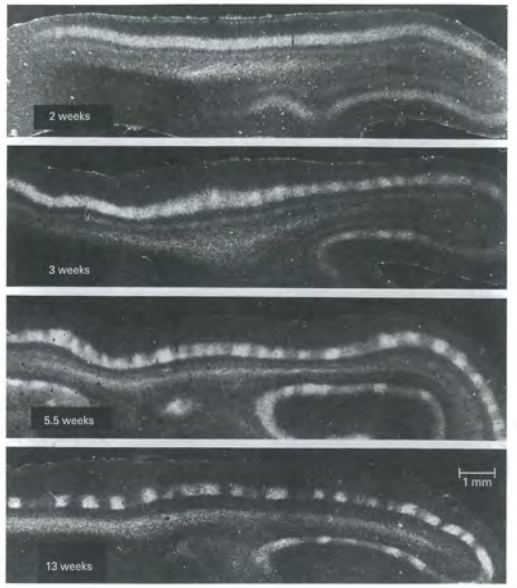
EXTENDED

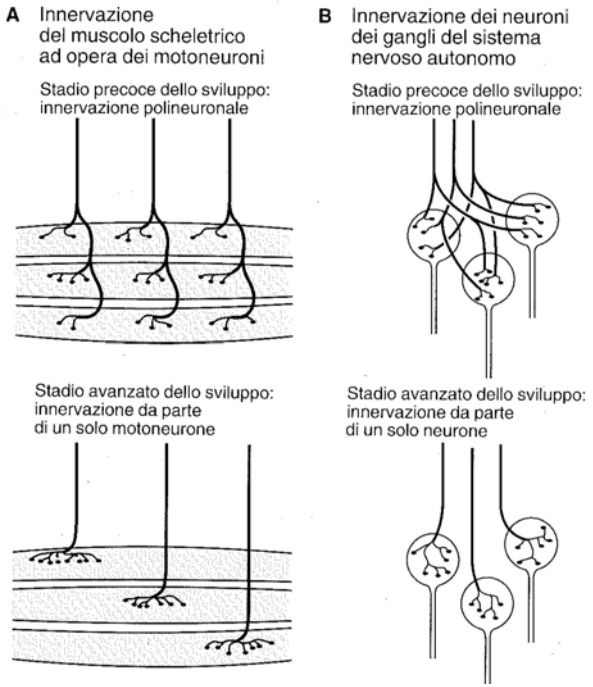
- «Esternalizzazione»: il ***calcolo*** e il pallottoliere …
- La lavagna (e poi, il proiettore, etc.) – un aneddoto
- Tutto il tema dell'evoluzione culturale
- ***Cultural Neural Reuse***



ENACTED (enactive)

- Lo sviluppo del sistema nervoso – dipende dall'interazione col mondo, anche per gli aspetti percettivi

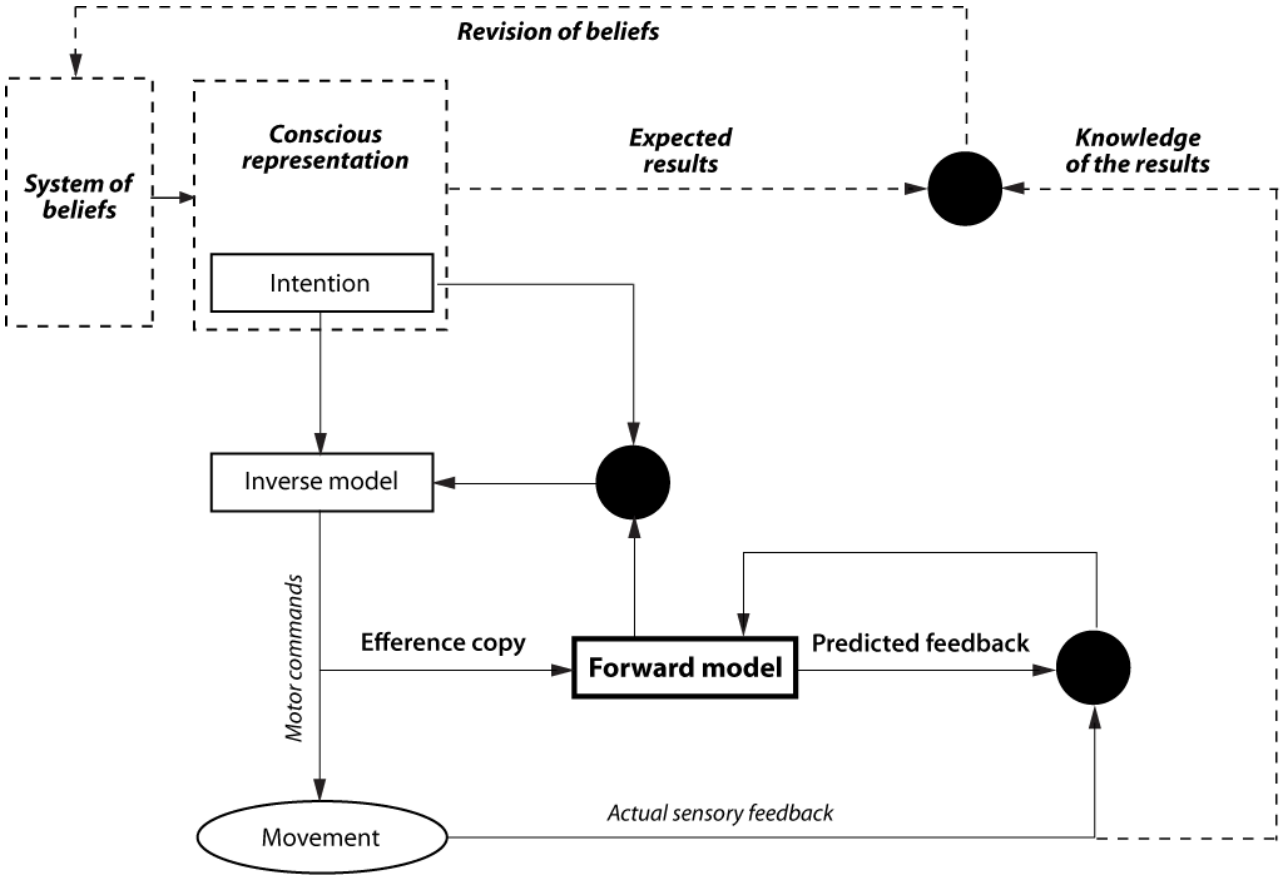




ENACTED (enactive)

- Lo sviluppo del sistema nervoso – dipende dall'interazione col mondo, anche per gli aspetti percettivi

- Da Libet a Jeannerod: azioni, feed-back, coscienza, volontà e «beliefs»



La 4E cognition è completamente in linea con la comprensione dell'evoluzione dell'intelligenza umana qui proposta

Ma allora, dove sta la differenza?

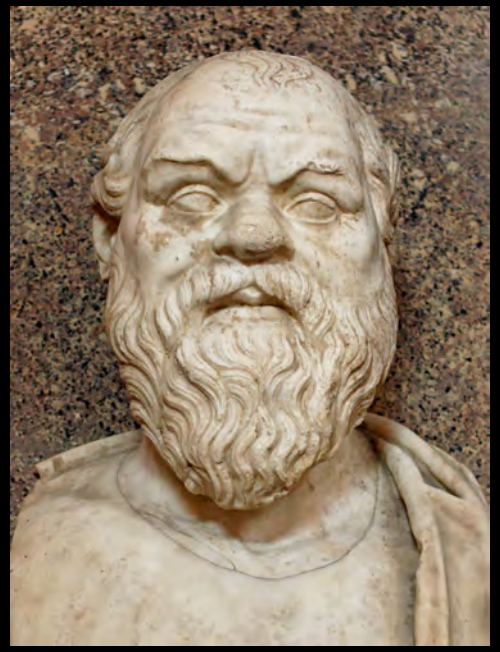
Raffaello Cortina Editore
Thomas Nagel
Mente e cosmo
Perché la concezione neodarwiniana della natura è quasi certamente falsa
Scienza e Idee
Collana diretta da Giulio Giorello

Nei FINI

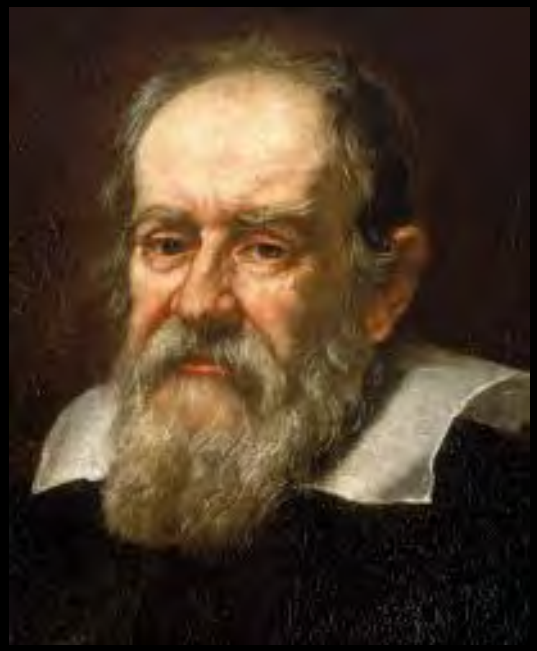
- L'evoluzione dell'intelligenza umana non è una evoluzione di ***mezzi***
- È una evoluzione di ***FINI***

- Non "guarda" ai mezzi per sopravvivenza e riproduzione
- Tende a fini nuovi …
- … desideri, obbiettivi, aspirazioni, ambizioni …
- WANTS, not NEEDS

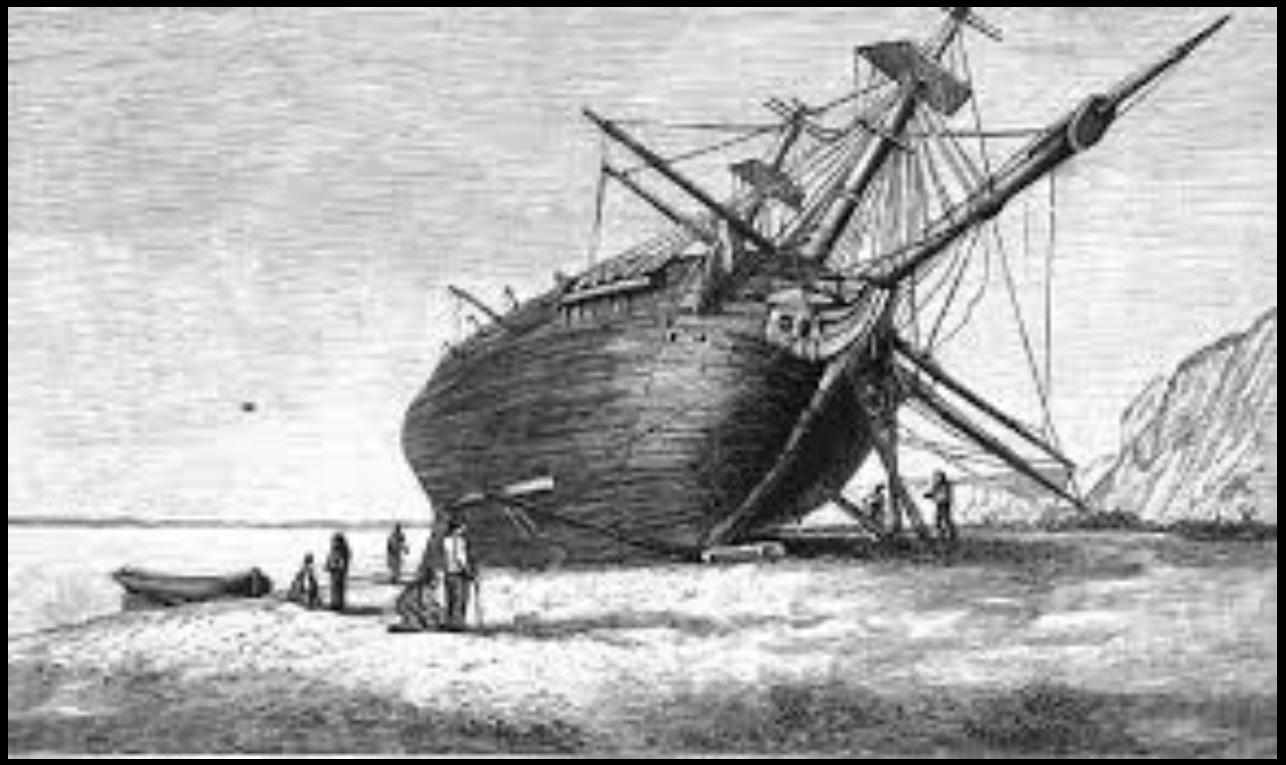
Wants vs. Needs

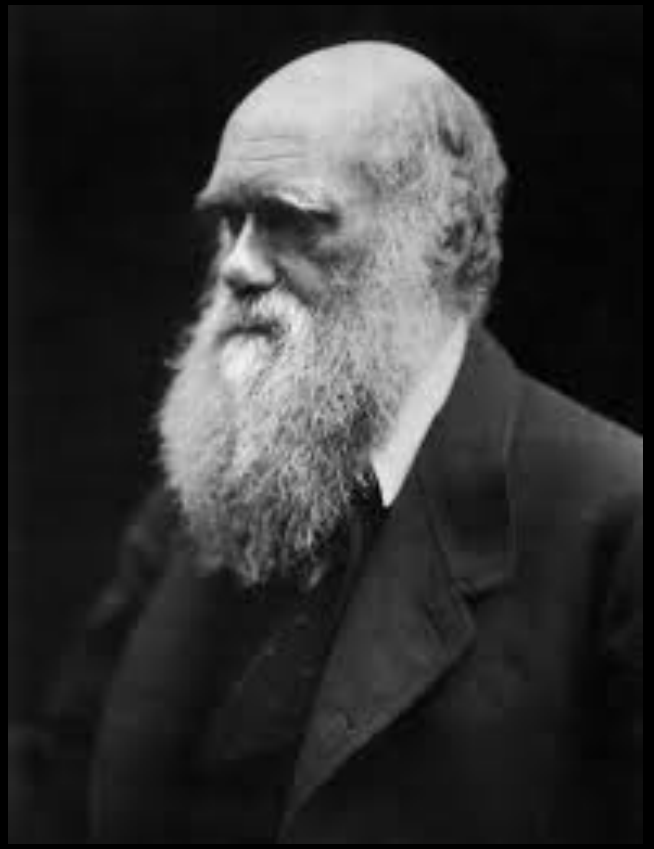


Wants vs. Needs



Wants vs. Needs





Eravamo una specie di grande successo biologico già prima di tutto ciò!

"Può l'industria darsi dei fini? Si trovano questi semplicemente nell'indice dei profitti? Non vi è al di là del ritmo apparente qualcosa di più affascinante, una destinazione, una vocazione anche nella vita di una fabbrica [leggi: "di una grotta preistorica" ihihihih]?

(...) La nostra Società crede nei valori spirituali, nei valori della scienza, crede nei valori dell'arte, crede nei valori della cultura, crede, infine, che gli ideali di giustizia non possano essere estraniati dalle contese ancora ineliminate tra capitale e lavoro. Crede soprattutto nell'uomo, nella sua fiamma divina, nella sua possibilità di elevazione e di riscatto".

A. **Olivetti**, Pozzuoli 1955

FINI

- Endogeni: generati “dal di dentro”
- Intrinseci: propri del soggetto
- Espliciti: formulati in maniera – in certa misura – consapevole

e non

- Esogeni: imposti dall’esterno
- Estrinseci: per i quali l’individuo è “trasparenti” (o “funzionale”)
- Impliciti: non formulati e non consapevoli

FINI

- Embodied
- Extended
- Embedded
- Enacted

Vale a dire:
Che vengono elaborati e costruiti

- *Progressivamente*
- *Socialmente/Collettivamente*
- *Materialmente*

FINI, infine

ai quali è necessario ASSENTIRE,
e per la cui realizzazione è necessario IMPEGNARSI

The
END(S)