

# Człowiek, to brzmi inaczej

Grzegorz Karwasz  
*Zakład Dydaktyki Fizyki*  
*Uniwersytet Mikołaja Kopernika*

Liceum Ogólnokształcące nr XV w Bydgoszczy,  
18.09.2015

Niektóre obrazy pochodzą z innych wykładów autora.

# „Przyroda” – przedmiot interdyscyplinarny

B. Nauka i technologia	11. Światło i obraz	11.1	11.2	11.3	11.4
	12. Sport	12.1	12.2	12.3	12.4
	13. Technologie współczesne i przyszłości	13.1	13.2	13.3	13.4
	14. Współczesna diagnostyka i medycyna	14.1	14.2	14.3	14.4
	15. Ochrona przyrody i środowiska	15.1	15.2	15.3	15.4
	16. Nauka i sztuka	16.1	16.2	16.3	16.4

Wszechświat ↔ Ziemia ↔ Przyroda ↔ Człowiek

Człowiek ↔ Kultura ↔ Sztuka ↔ Nauka

# „Przyroda” – ścieżki tematyczne

Ile lat ma Wszechświat?

Kiedy powstało życie?

Czy człowiek pochodzi od małpy?

Czy istnieje życie na innych planetach?

# Czas



# dla Ziemi

Ziemia, mimo szybkiej rotacji dnia/ nocy i powoli następujących pór roku, wydaje się być wieczna jak cały Wszechświat.

W rzeczywistości, **2/3 wieku** Wszechświata minęło bez Ziemi a nawet bez Układu Słonecznego.

Ziemia powstała zaledwie **4,5 mld** lat temu, z „mgławicy planetarnej”, po wybuchu jakiejś Super-Nowej, naszego Pra-Słońca.



Foto: Hubble Heritage

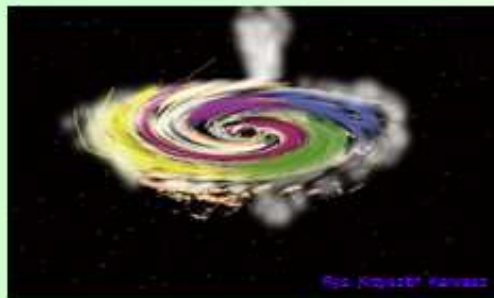
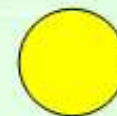


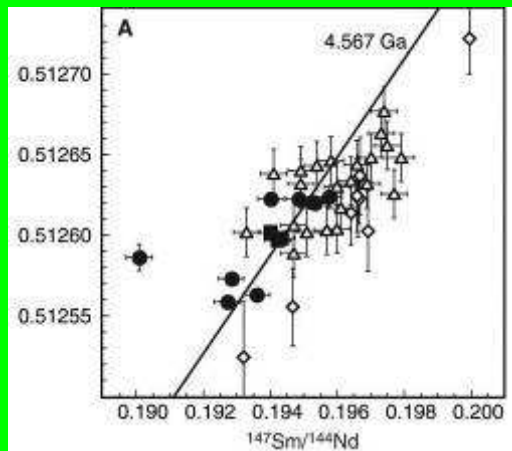
Foto: NASA/JPL-Caltech

Ziemia powstała ze zlepków pyłów w wirującej chmurze, bardzo szybko po wybuchu, w ciągu jakiś **10 mln** lat. Około **100 mln** lat później w Ziemię uderzył obiekt wielkości Marsa.

To były najstraszniejsze 24 godziny w historii naszej planety: z wyrzuconej materii uformował się Księżyc.



# Ile lat ma Ziemia?



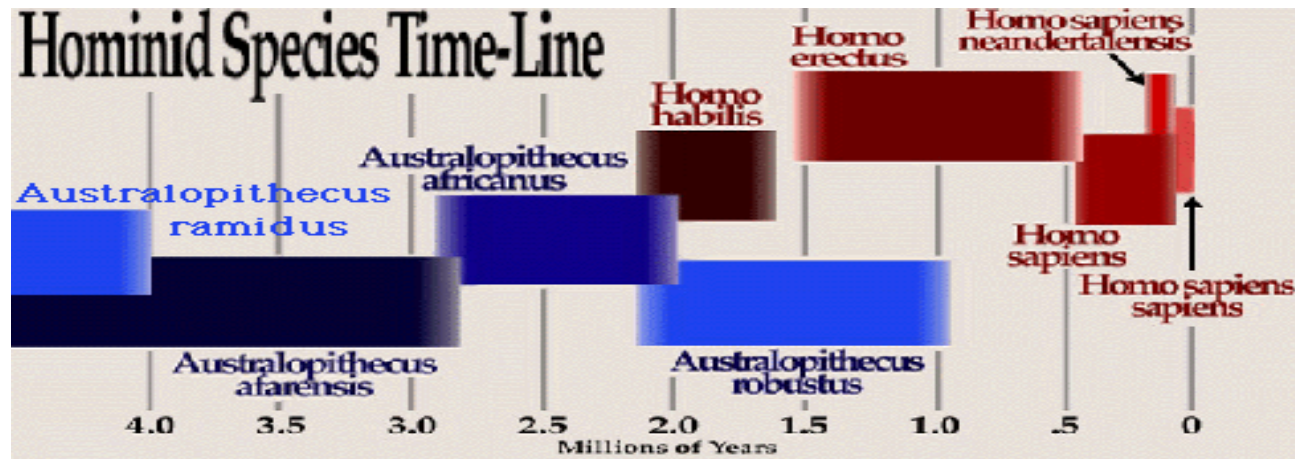
Niedawne badania  $^{147}\text{Sm} / ^{144}\text{Nd}$  w ziarenkach zyrkonii, pozwoliły określić wiek Ziemi na **4,567 mld lat**.  
Jest to lepsza dokładność określenia czasu Ziemi niż pomiar Twojego biurka!

Śladem pierwszych, beztlenowych (cyjano?) - bakterii są australijskie stromatolity, piaskowce pozlepiane śluzem.

Dopiero po paru miliardach lat fotosyntezy uzbierało się dość tlenu w atmosferze:  
**542 mln lat** temu życie wyszło na ląd



# Kiedy powstał gatunek *Homo*?



Wykopaliska pokazują, że istniały różne gatunki przypominające linię ewolucyjną człowieka (lub do niej należące). Nie do końca wiemy, jaki gatunek z jakim był spokrewniony.

*Australopithecus ramidus* - 5 - 4 milioni di anni fa

*Australopithecus afarensis* - 4 - 2.7 milioni di anni fa

*Australopithecus africanus* - 3.0 - 2.0 milioni di anni fa

*Australopithecus robustus* - 2.2 - 1.0 milioni di anni fa

*Homo habilis* - 2.2 - 1.6 milioni di anni fa

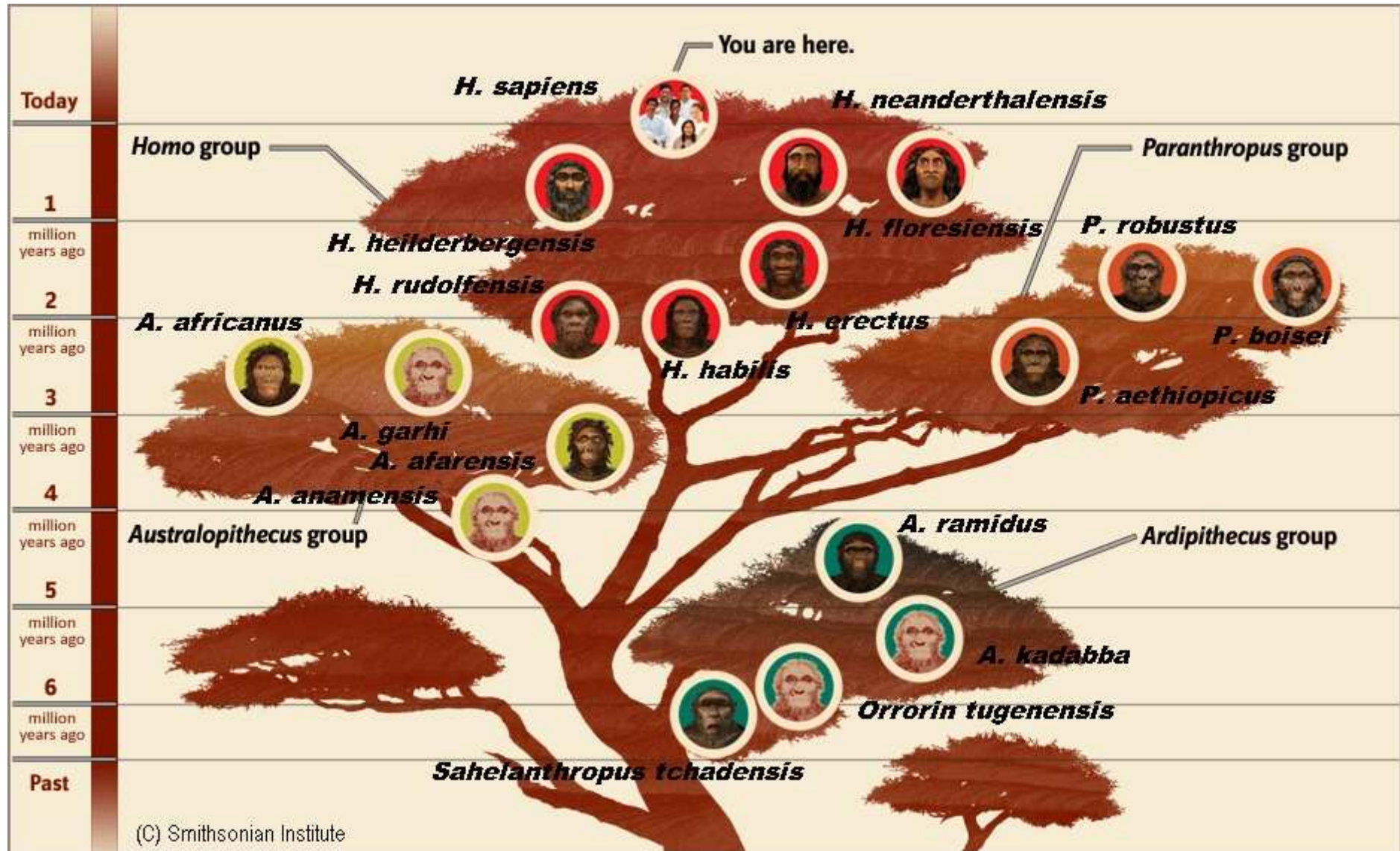
*Homo erectus* - 2 - 0.4 milioni di anni fa

*Homo sapiens* – 400 mila – 200 mila milioni di anni fa

*Homo sapiens neandertalensis* - 200 mila – 30 mila milioni di anni fa

*Homo sapiens sapiens* 130 mila anni fa – fino a ?

# Kiedy powstał gatunek *Homo*?



# Pierwsze ślady pra-człowieka

Najstarsze ślady istoty dwunożnej (samicy i dziecka), odcisnięte w pyle wulkanicznym, pochodzą sprzed 3.5 mln lat

Thus far, fossil remains of over 300 individuals of *Australopithecus afarensis* have been discovered.

To date, all the remains of this species have been found in the **Hadar** region of Ethiopia, part of the Rift Valley of east Africa. "**Lucy**," the most complete find, was discovered in 1974.

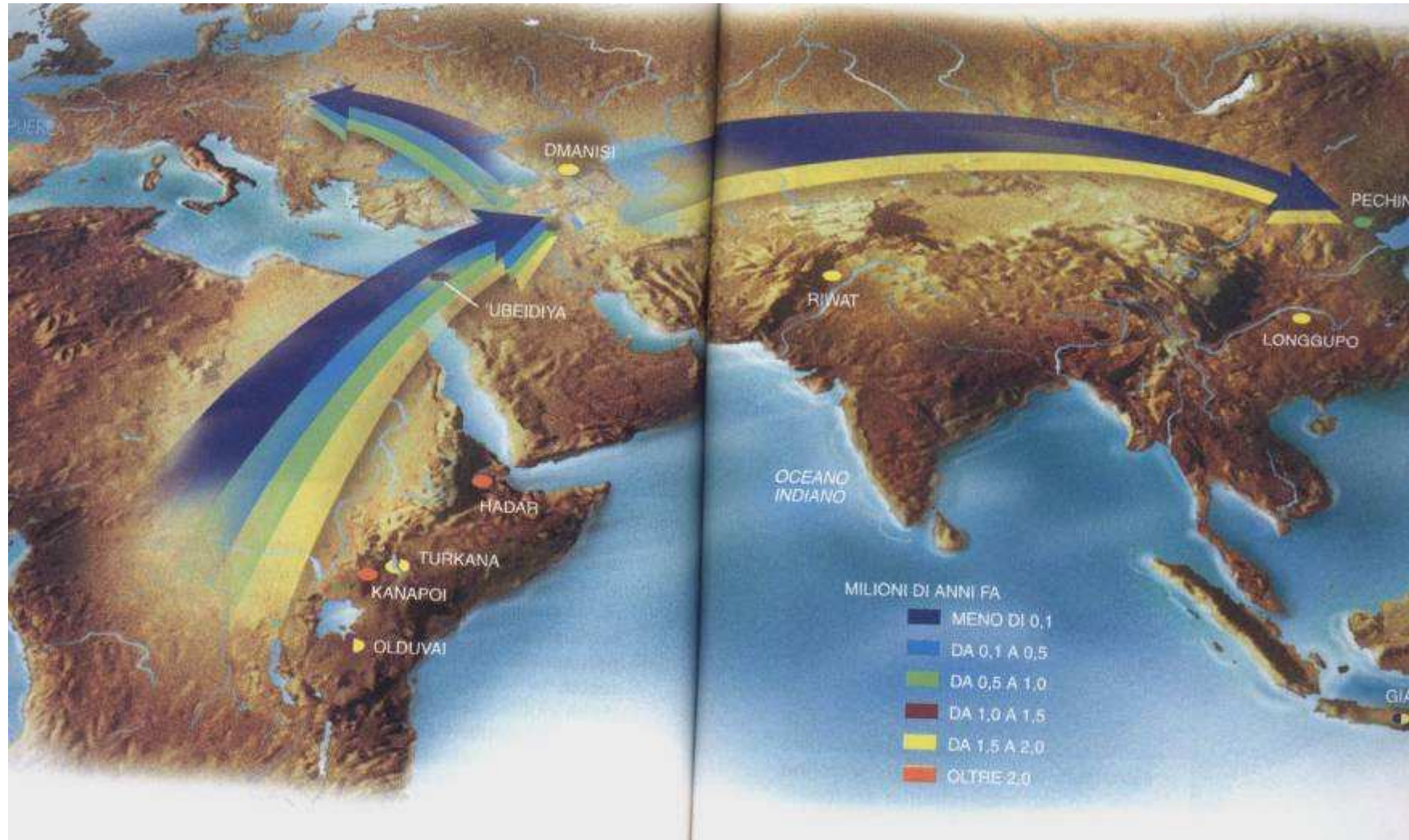
Hominid footprints 3.5 million years old have been found at **Laetoli** in Tanzania.

Scientists estimate that *A. afarensis* lived from approximately 4 million years ago (or earlier) to around 2.7 millions years ago.



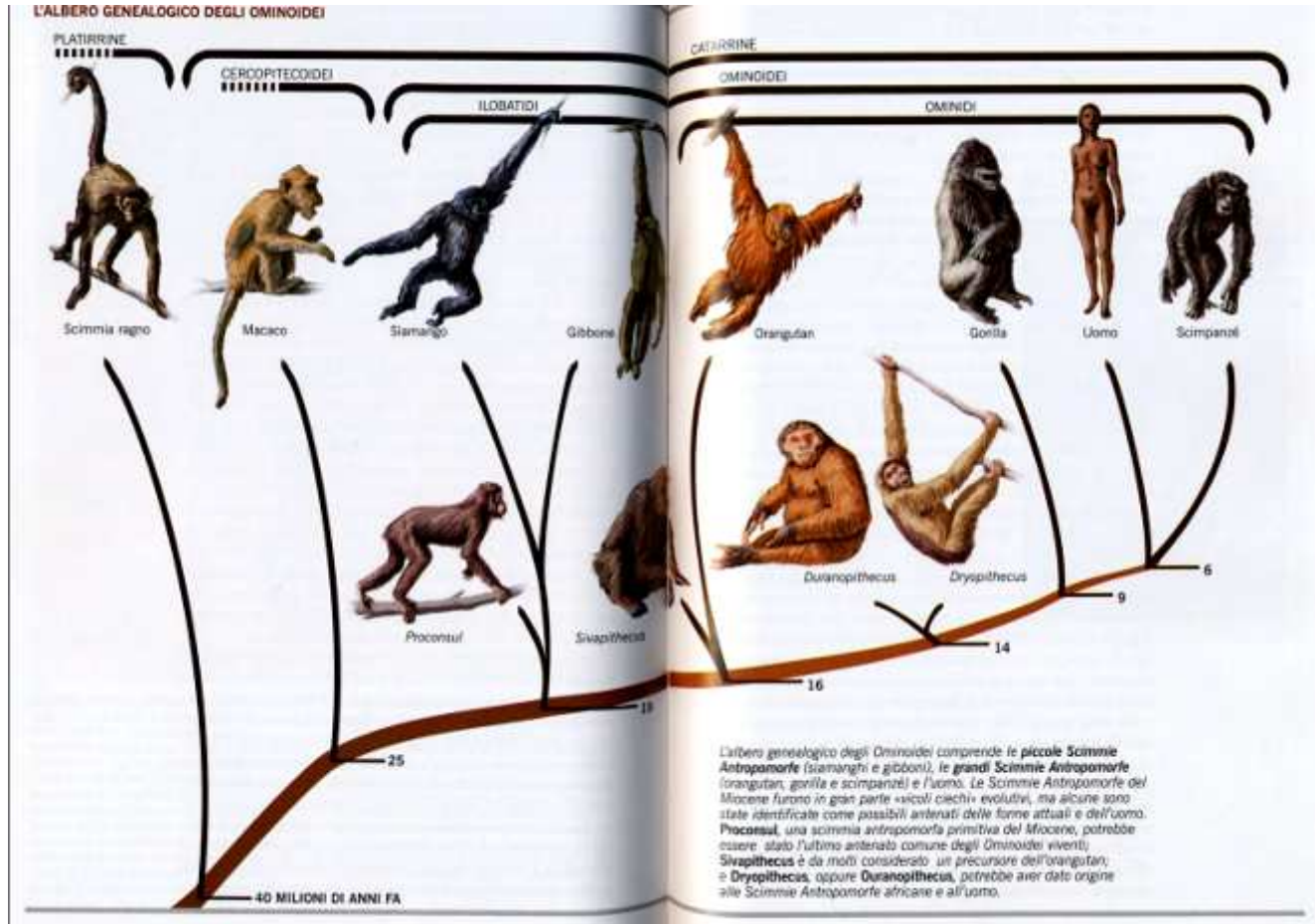


# Homo erectus: najznakomitszy wędrowiec w historii Ziemi (2 mln lat temu!)



Pozostałości znaleziono również w Chinach (*H. pekinensis*), na Jawie, w Gruzji, Hiszpani, we Włoszech

# Czy człowiek pochodzi od małpy?



**Nie!**

Mieliśmy w linii ewolucyjnej wspólnych przodków, ale orangutany oddzieliły się od tej linii 12 mln lat temu, goryle 9 mln lat a szympanse 6 mln lat temu.



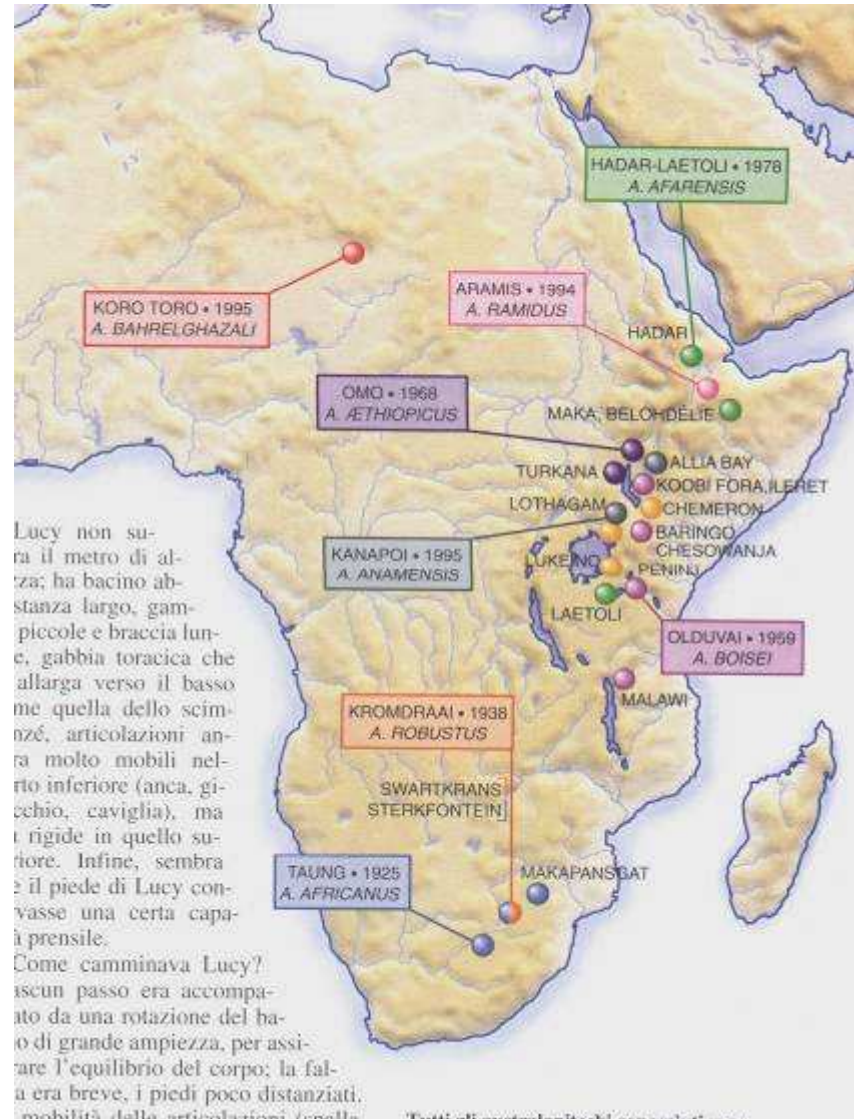
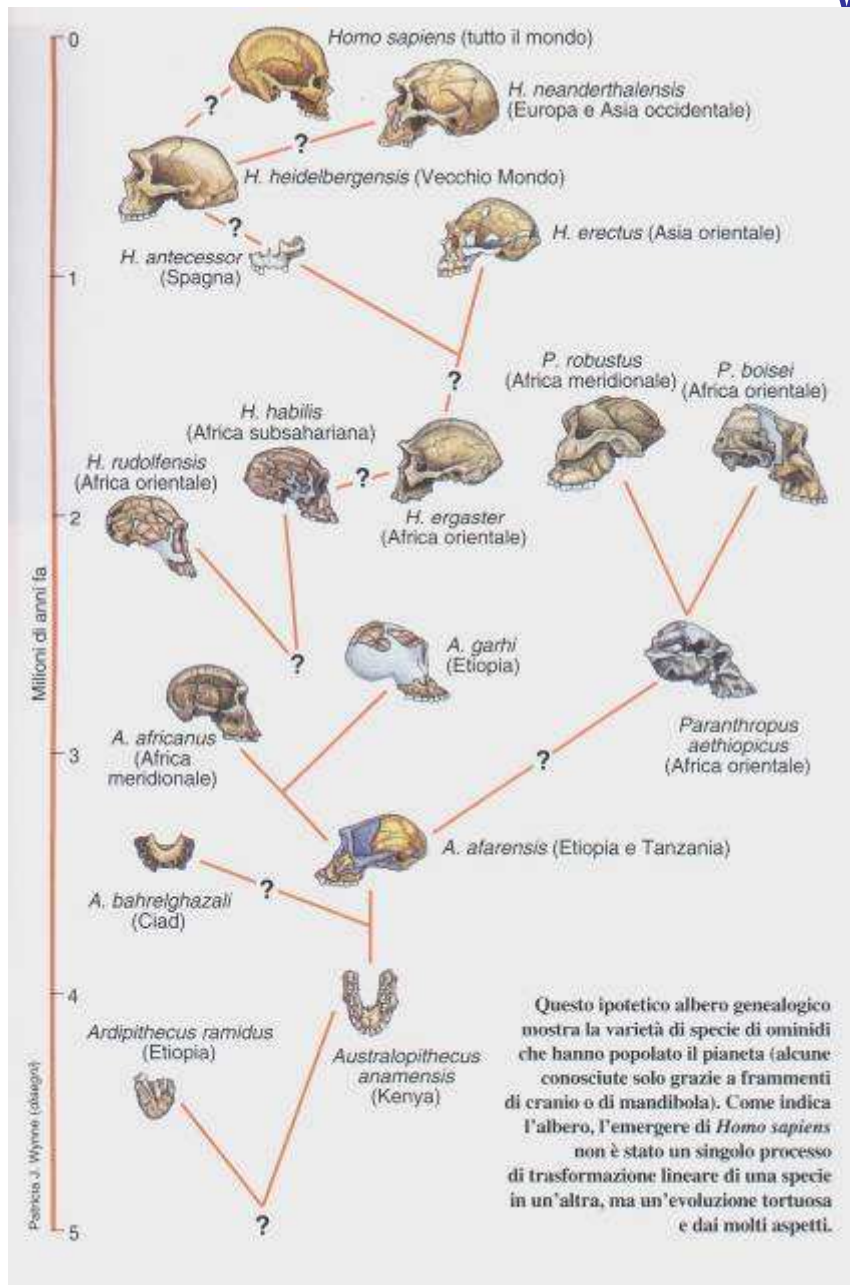
**Siamo tutti**

...

**Africani**

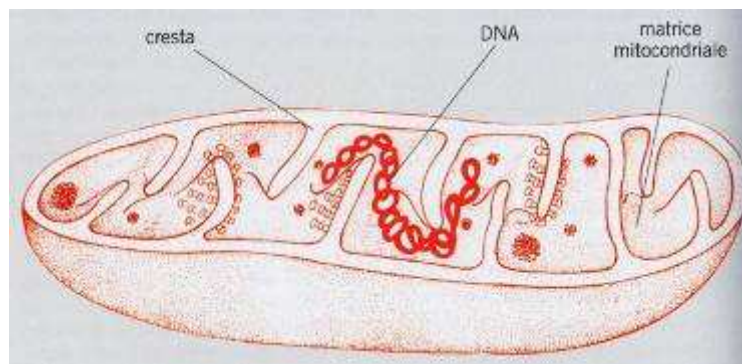
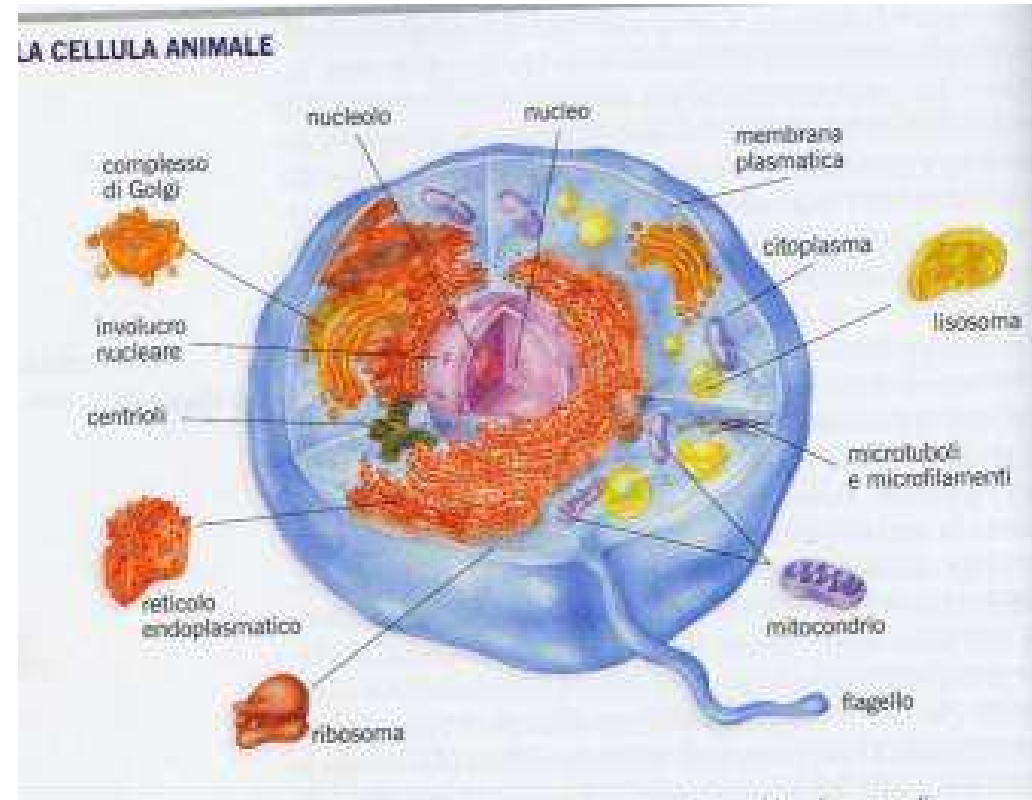
Vero che l'uomo deriva  
da una scimmia?

# Większość znalezisk pochodzi z dzisiejszej Tanzanii



Źródło: *Le Scienze*

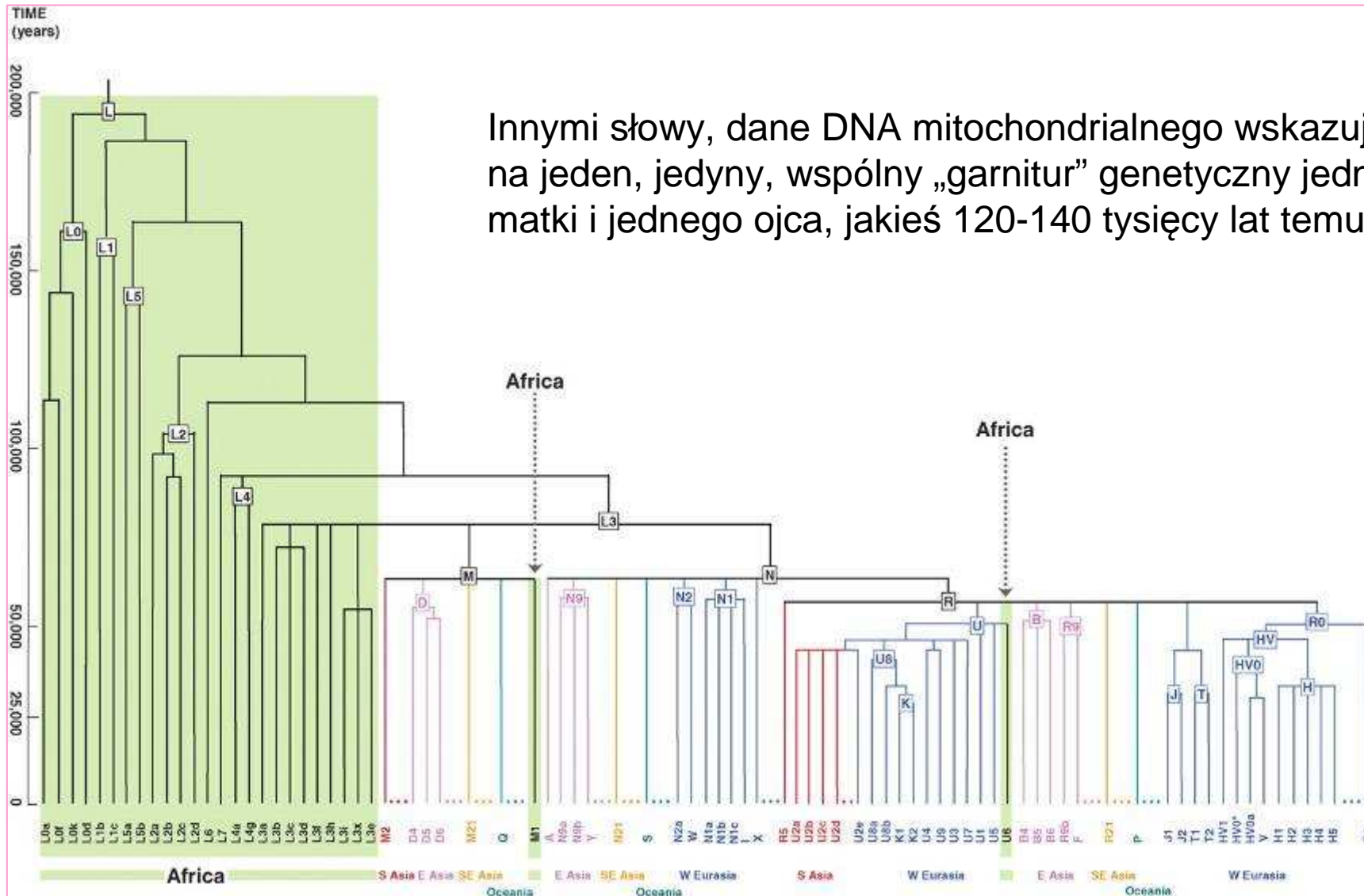
# DNA w mitochondriach, elektrowniach komórek



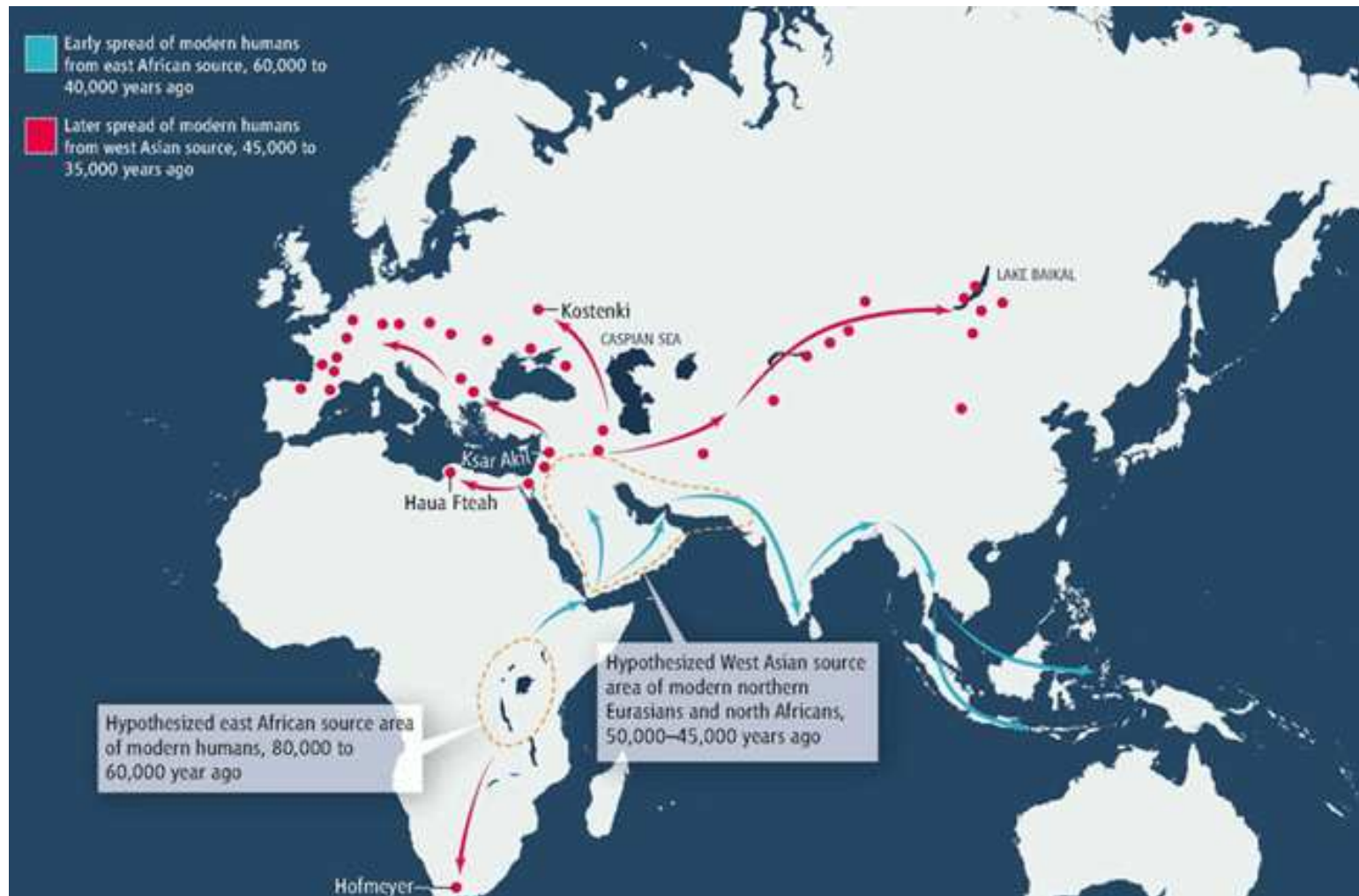
Zegar ewolucyjny *Homo sapiens*

11- 12 mutacji = 120-130 tys. lat

# Różnice DNA mitochondrialnego



Migracje *Homo sapiens*:  
i Europejczycy i Afrykańczycy i Azjaci wywędrowali z  
Tanzanii lub okolic, 60-40 tys. lat temu



DOI: 10.1126/science.1137564, *Science* **315**, 194 (2007);  
Ted Goebel, *The Missing Years for Modern Humans*

# Homo Sapiens: rytuały pogrzebowe, Sztuka



Rosja



Lascoux  
25.000-14.000

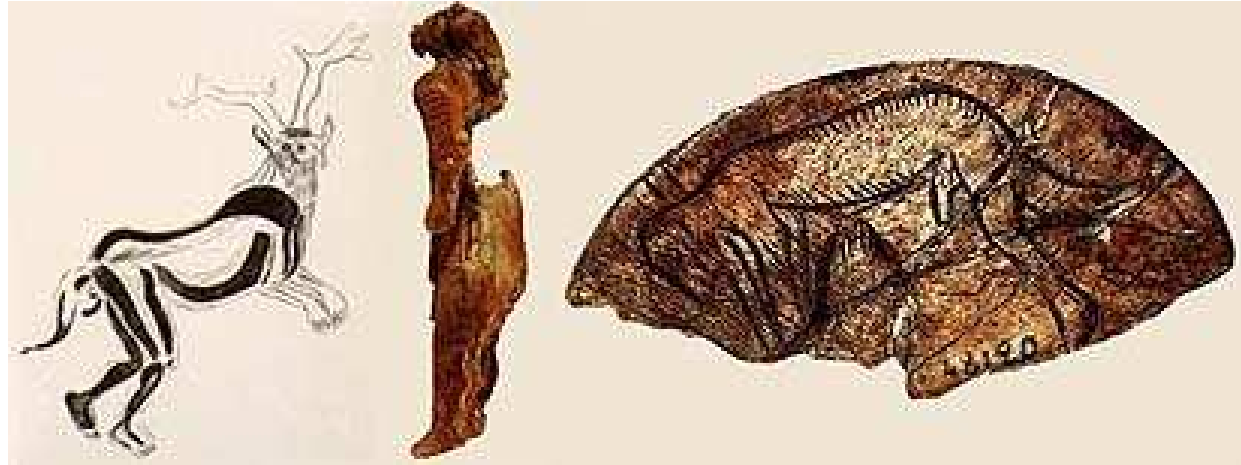




# Homo Sapiens: sztuka abstrakcyjna



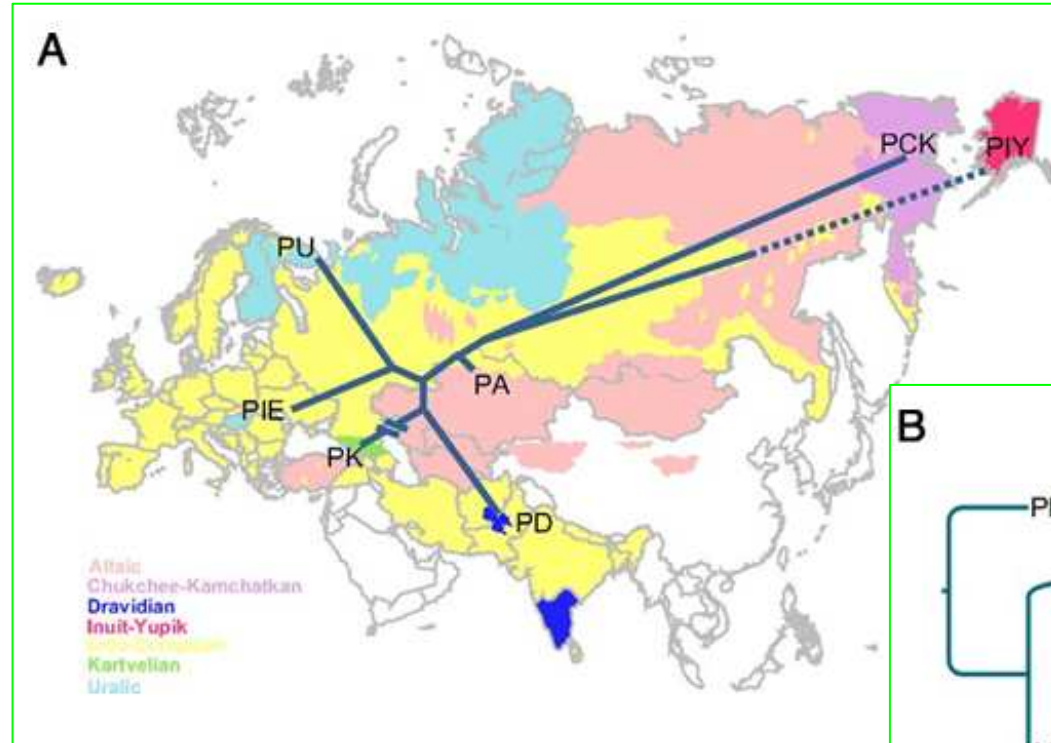
# Homo Sapiens: mitologia



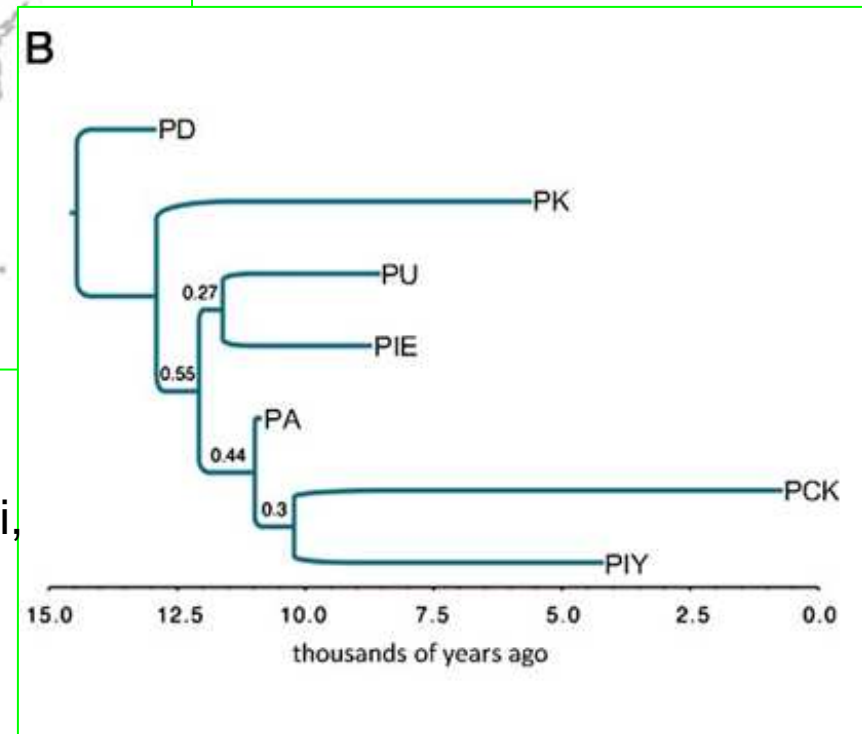
# Homo Sapiens sapiens: autoświadomość



# „Wieża Babel”



Wszystkie języki Europy i Azji wywodzą się z jednego pra-języka, z Mezopotamii, i oddzieliły się 14-10 tys. lat temu.



Source: PNAS, 2013 May 110(21) 8471\_Fig4

# Katedra Monreale (XII w.)

«Niechaj powstaną  
ciała niebieskie,  
świecące na  
sklepieniu nieba,  
aby oddzielały  
dzień od nocy»



# Katedra św. Marka (XII w.)



Oddzielenie jasności od ciemności



„Tchnął ducha życia w jego nozdrza i człowiek stał się istotą żyjącą.”



„Więc Pan Bóg, zesłał na Adama głęboki sen...”

# „Przyroda” – ścieżki tematyczne

Ile lat ma Wszechświat? 13,82 mld lat

[http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Wystawy\\_archiwum/z\\_omegi/planck2013.html](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Wystawy_archiwum/z_omegi/planck2013.html)

Kiedy powstało życie? Na Ziemi jakieś 3 mld lat temu, lub może na nią przywędrowało.

Czy człowiek pochodzi od małpy? Przenigdy!

Stworzenia leniwe pozostały małpami, człowiek musiał (twardo) stanąć (na ziemi) na dwóch nogach

Czy istnieje życie na innych planetach?

Nie można wykluczyć, czytaj na

[http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/nowa\\_strona/?q=node/467](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/nowa_strona/?q=node/467)





Człowiek,  
to brzmi wspaniale

Lucas Cranach Starszy, ok. 1528

