

Biologia generale (Modulo del Corso Integrato di Biologia)

Corso di Laurea Biotecnologie a.a. 2025-2026

Paola Rizzo

Email: rzzpla@unife.it

- Laurea in Scienze Biologiche, Università di Napoli
- Dottorato in Scienze Biomediche ed Endocrinologiche, Università di Ferrara

Attività di ricerca

- Struttura delle proteine (National Institutes of Health, Bethesda, MD)
- Ruolo dei virus nello sviluppo dei tumori (University of Chicago)
- Nuovi approcci terapeutici per il tumore della mammella (Loyola University, Maywood)
- Meccanismi molecolari alla base dell'aterosclerosi (Università di Ferrara, Maria Cecilia Hospital)

Biologia

Bios logos = studio della vita

Caratteristiche degli esseri viventi:

- capacità di trasformare le sostanze e di ricavare energia, eliminando i prodotti di rifiuto;
- aumento di dimensioni, cambiamenti morfologici, morte;
- movimento /risposta agli stimoli;
- capacità di riprodursi.



Si stima che oggi vi siano più di 10 milioni - forse 100 milioni - di specie viventi sulla Terra e nuove specie vengono scoperte.

Cellula = unità fondamentale della vita

La maggior parte degli organismi viventi è costituita da **singole cellule**, altri come noi sono **multicellulari** in cui gruppi di cellule svolgono funzioni specializzate e sono collegati da sistemi complessi di comunicazione. Negli organismi multicellulari l'intero organismo è stato generato da divisioni cellulari di una singola cellula.

Matthias Jacob Schleiden e Theodor Schwann sono stati gli ideatori della teoria cellulare: piante (Schleiden) o animali (Schwann) (1838-1839)

Macrobiotus shonaicus
(Invertebrati orsetti-d'acqua)

218–743 µm



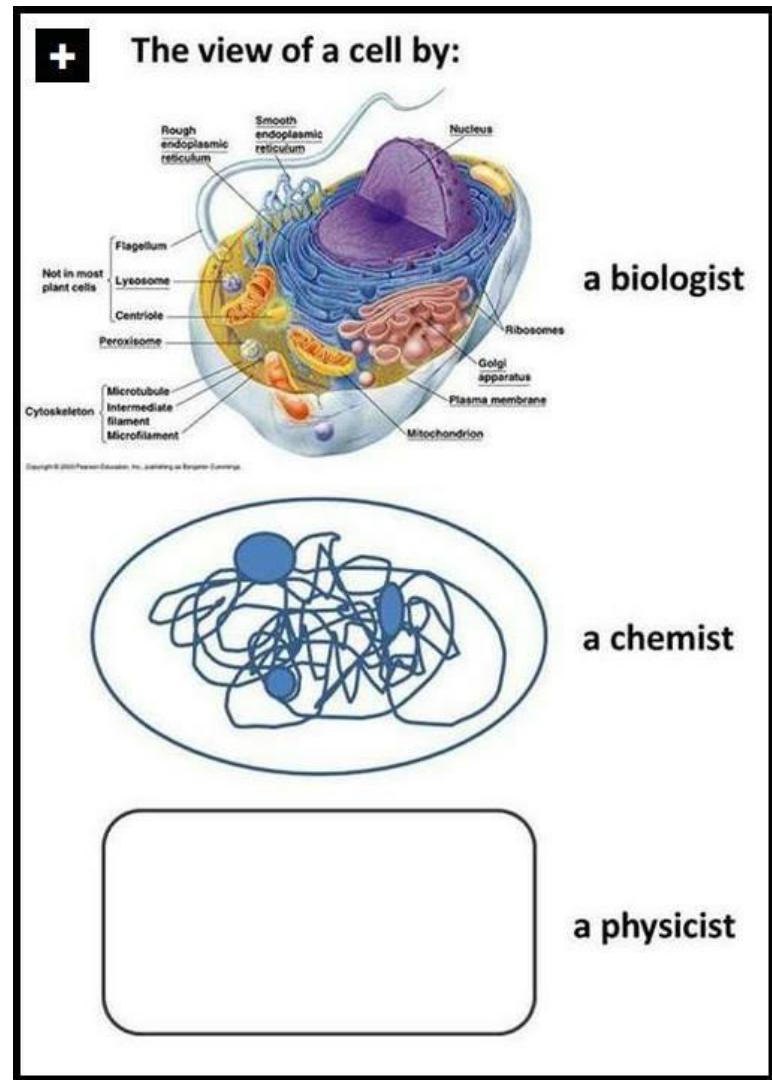
Studio della Biologia

Lo studio può essere condotto a vari livelli:

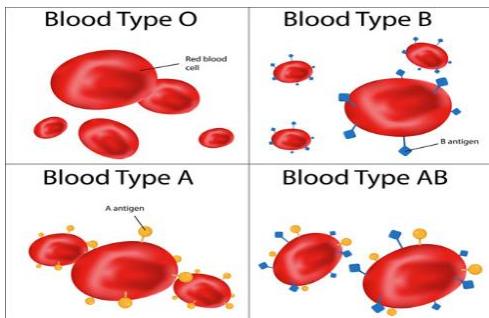
- Molecole
- Cellule
- Tessuti
- Organi
- Organismi
- Ecosistemi

METODO SCIENTIFICO

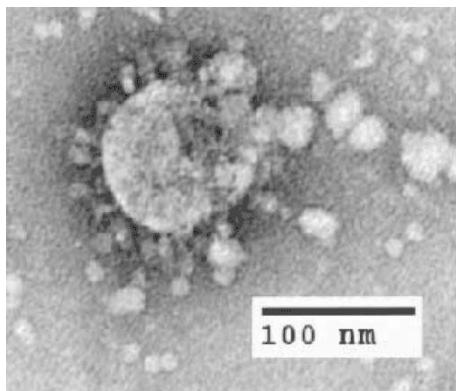
- 1) Osservazione della realtà
- 2) Formulazione di ipotesi
- 3) Conduzione di esperimenti e analisi dei dati ottenuti per stabilirne la validità o l'invalidità



Perché è importante conoscere la biologia



Caratterizzazione delle nostre cellule



Armi contro i virus



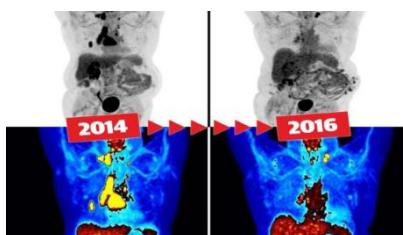
Protezione degli ecosistemi



Trasmissione delle malattie



Rapporti tra gli esseri umani



Nuove cure contro il cancro

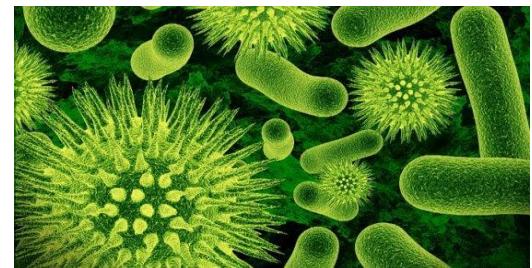


From NIH Research Matters: Researchers found that a fast-acting insulin from the cone snail can bind and activate the human insulin receptor. The 3-D structure and other findings from the study provide insights for designing rapid-acting insulins to better manage diabetes. Keep reading -->



Cone snail venom reveals insulin insights
A study of a fast-acting insulin from the cone snail provi...
nih.gov

Nuove molecole da usare come farmaci



I batteri , nostri amici e nemici

Bioteecnologie



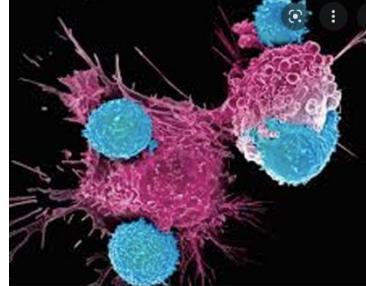
Terapia con CRISPR-cas9



- La conoscenza approfondita dei processi e dei sistemi biologici è condizione necessaria per la creazione di prodotti destinati a migliorare la qualità della vita umana.
- Queste conoscenze applicate al campo medico hanno portato allo sviluppo di nuovi approcci diagnostici e terapeutici a moltissime patologie tra le quali il cancro e le patologie cardiovascolari.
- Biologia molecolare e boom delle bioteecnologie mediche: vaccini contro SARS-CoV-2 e contro tumori.

The screenshot shows a news portal with a sidebar for 'LIVE' and 'SCIENCE & RESEARCH'. The main article discusses bacteria that convert CO₂ into biomass. Other visible sections include 'APPOINTAMENTI', 'NEWS IN ENGLISH', and 'LIBRI'.

Batteri ingegnerizzati



Contenuti del corso di Biologia Generale

- Introduzione alla Biologia;
- componenti chimici delle strutture cellulari;
- l'organizzazione dei viventi a livello delle macromolecole biologiche: proteine, carboidrati, e acidi nucleici;
- cellula procariota ed eucariota;
- virus a DNA e RNA;
- i lipidi e le membrane biologiche(cenni);
- la scoperta del DNA e la sua organizzazione all'interno della cellula procariotica ed eucariotica.
- il nucleo della cellula eucariotica;
- la struttura dei cromosomi
- replicazione e trascrizione del DNA;
- traduzione dell'informazione genetica;
- regolazione dell'espressione genica;
- il ciclo cellulare, mitosi e meiosi;
- la gametogenesi maschile e femminile (cenni) ;
- la riproduzione asessuata e sessuata, la fecondazione (cenni);
- le mutazioni e la biologia del cancro;
- tecniche di studio degli acidi nucleici (cenni)

Contenuti del corso di Biologia Cellulare

Prof. Abelli

Modulo: 004662 - BIOLOGIA CELLULARE

Proprietà generali degli organismi viventi: evoluzione, complessità, organizzazione cellulare, nutrizione e metabolismo, variabilità, principi di classificazione, concetto di specie, categorie tassonomiche (Procarionti, Protisti, Funghi, Piante ed Animali).

Tecniche di studio delle cellule: microscopia ottica, microscopia elettronica; fissazione, inclusione, colorazioni; immunocitochimica; ibridazione in situ. Struttura, organizzazione e funzione della cellula eucariota. Sintesi e smistamento delle proteine. Il sistema delle endomembrane e il traffico di membrana. Il metabolismo cellulare e l'immagazzinamento dell'energia. Trasduzione del segnale. Comunicazione cellulare. Regolazione dell'espressione genica, differenziamento e sviluppo. I principali tessuti e funzioni.

Modalità di esame del Corso Integrato

- L'esame consiste in una prova scritta composta di 33 domande a scelta multipla sugli argomenti trattati durante le lezioni. Non sono previste penalizzazioni per le risposte sbagliate o non date.
- Per superare l'esame è necessario rispondere correttamente ad almeno 18 domande.
- Rispondendo correttamente a 30 domande si otterrà il voto di 30/trentesimi e rispondendo ad almeno 31 domande si otterrà il voto di 30/trentesimi e lode.
- La durata della prova finale sarà di 40 minuti.
- Per l'impiego di mappe concettuali durante la prova di esame contattatemi a fine corso

Testo di riferimento

- Autori Vari, a cura di De Leo, Ginelli, e Fasano. Biologia e Genetica, 4a EDIZIONE. Editore EdiSES, Napoli.
- In alternativa, **previa consultazione con il docente**, ogni altro testo aggiornato di Biologia pubblicato dopo il 2015
- **Solo per approfondimenti**
- Alberts, et al. - Biologia molecolare della cellula - Ed. Zanichelli, Bologna.

<https://corsi.unife.it/biotecnologie>

The screenshot shows the homepage of the Università degli Studi di Ferrara's website for the Biotechnology course. At the top, the university logo and name are displayed, along with a search bar. The main title "Biotecnologie" is prominently featured, followed by the subtitle "una scelta verso l'innovazione scientifica". Below this, a button labeled "ESPLORA IL CORSO" is visible. The page features several informational icons and text blocks, such as "TIPO DI CORSO" (Laurea triennale), "CLASSE DEL CORSO" (L-2), "TIPO DI ACCESSO" (Programmato locale), "LINGUA DEL CORSO" (Italiano), "ANNO ACCADEMICO" (2023/24), and "DIPARTIMENTO" (Scienze della Vita e Biotecnologie). Below these details, four cards provide links to "Esplora il corso", "Modalità di accesso", "Cosa imparrai", and "Internazionalizzazione". A large banner at the bottom highlights "I più visti" (Regolamento didattico, Percorso di formazione, Insegnamenti, Orari delle lezioni, Iscrizione esami) and "Avvisi e scadenze" (with a note about immatricolazioni for the 2023/2024 academic year).

Università
degli Studi
di Ferrara

Laurea triennale
Biotecnologie

IL CORSO ▾ ISCRIVERSI ▾ STUDIARE ▾ LAUREARSI ▾ DOPO LA LAUREA ▾

Biotecnologie: una scelta verso l'innovazione scientifica

Un percorso interdisciplinare nelle scienze

ESPLORA IL CORSO

TIPO DI CORSO
Laurea triennale

CLASSE DEL CORSO
L-2

TIPO DI ACCESSO
Programmato locale

LINGUA DEL CORSO
Italiano

ANNO ACCADEMICO
2023/24

DIPARTIMENTO
Scienze della Vita e Biotecnologie

Esplora il corso

Modalità di accesso

Cosa imparrai

Internazionalizzazione

I più visti

Regolamento didattico

Percorso di formazione

Insegnamenti

Orari delle lezioni

Iscrizione esami

Avvisi e scadenze

AVVISO
Pubblicato il 28 GIU 2023
Immatricolazioni anno accademico 2023/2024

ALTRÒ...

Tirocinio

Compito a casa

- Spero che questo corso.....
- Spero che questo corso non.....

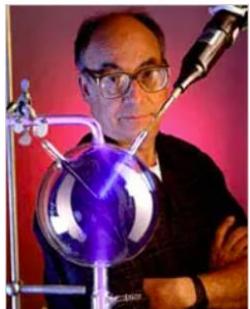
ORIGINE DELLA VITA E CLASSIFICAZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI

Origine della vita sulla Terra

La formazione della Terra è avvenuta circa **4,6 miliardi di anni fa** mentre si pensa che la **vita** abbia avuto origine fra **3,8 e 3,5 miliardi di anni fa**.

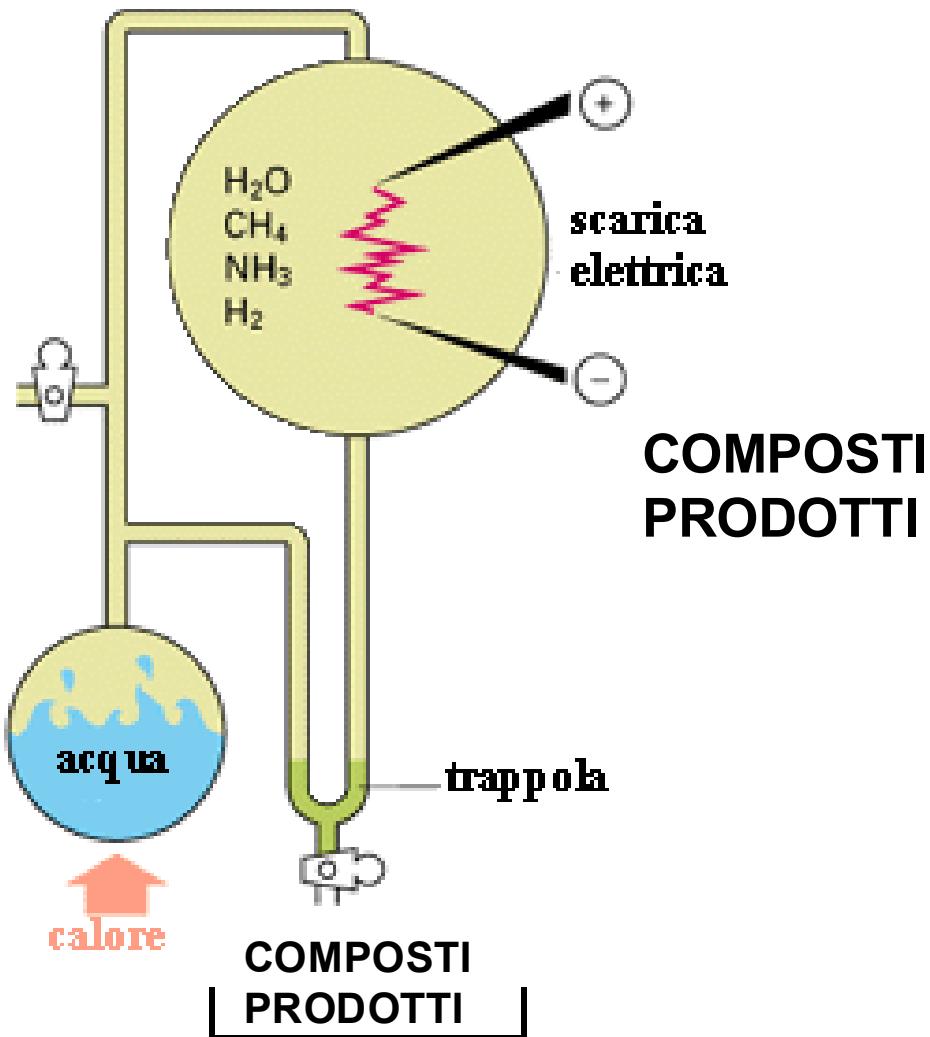


La Terra nei primi miliardi della sua esistenza era un posto con eruzioni vulcaniche, lampi e piogge torrenziali. L'atmosfera conteneva poco o **niente O₂** e consisteva principalmente di **CO₂** e di **N₂** oltre a piccole quantità di gas quali **H₂, H₂S e CO**



Esperimento di Stanley Miller (anni '50)

Dimostra la formazione spontanea di amminoacidi

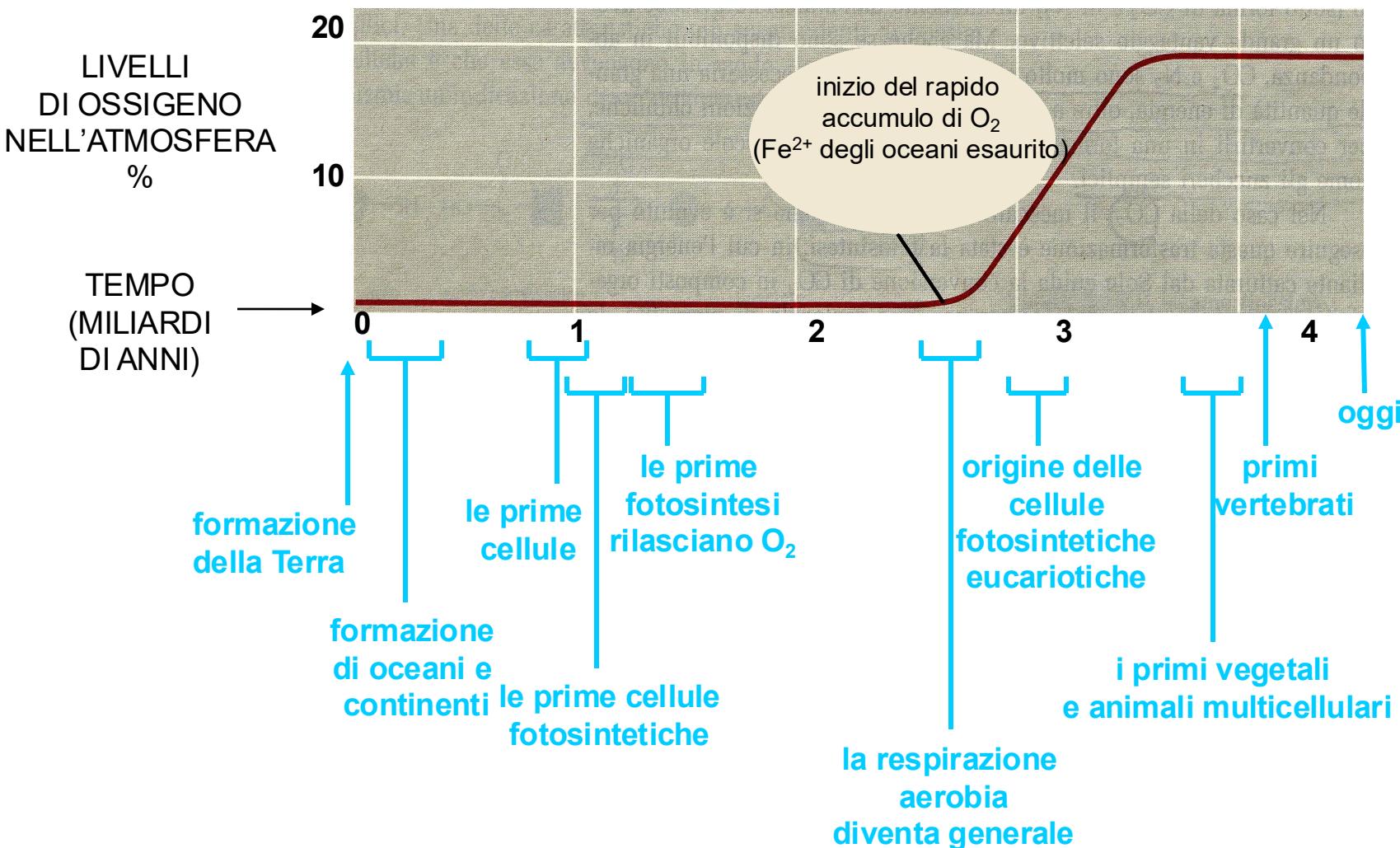


HCHO	formaldeide
HCOOH	acido formico
HCN	acido cianidrico
CH_2COOH	acido acetico
$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	glicina
CH_2CHCOOH	acido lattico
NH_2CHCOOH	alanina
$\text{NH}-\text{CH}_2\text{COOH}$	sarcosina
CH_3	
$\text{NH}_2-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\text{NH}_2$	urea
NH_2CHCOOH	acido aspartico
CH_2	
COOH	

Presenti nelle cellule odierne

La vita sulla terra è esplosa dopo la comparsa dell'ossigeno

Le prove geologiche suggeriscono che ci sia stato un ritardo di più di un miliardo di anni fra la comparsa dei primi **cianobatteri** (ritenuti i primi organismi a rilasciare ossigeno) e il momento in cui l'ossigeno ha cominciato ad accumularsi nell'atmosfera. Si pensa che questo ritardo sia dovuto in gran parte alla grande quantità di **ferro feroso** dissolto negli oceani, che reagiva con l'ossigeno rilasciato per formare enormi depositi di ossido di ferro.



Evoluzione del metabolismo

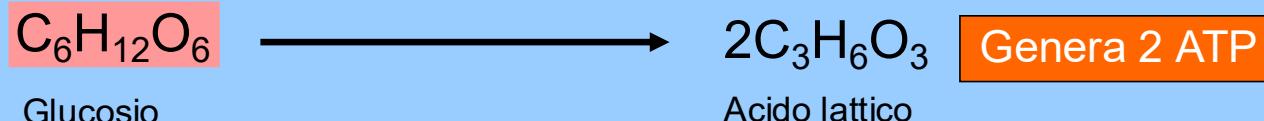
La generazione e l'utilizzo controllato di energia metabolica è fondamentale per tutte le attività cellulari e le vie principali del metabolismo energetico sono altamente conservate nelle cellule odiernne.

Tutte le cellule usano **adenosina 5'-trifosfato (ATP)** come fonte di energia metabolica per spingere la sintesi dei costituenti cellulari e per svolgere le attività che richiedono energia.

Si pensa che i meccanismi usati dalle cellule per generare ATP si siano evoluti in tre stadi, corrispondenti all'evoluzione della **glicolisi**, della **fotosintesi** e del **metabolismo ossidativo**.

Lo sviluppo di queste vie metaboliche ha cambiato l'atmosfera della Terra, alterando così il corso della successiva evoluzione.

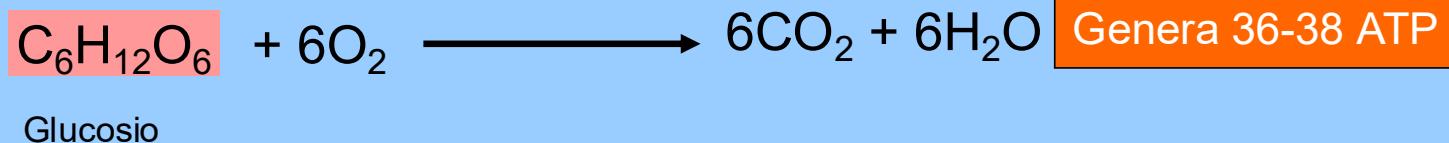
Glicolisi (demolizione **anaerobia** del glucosio ad acido lattico)



Fotosintesi (la cellula  imbriglia energia dalla luce solare e



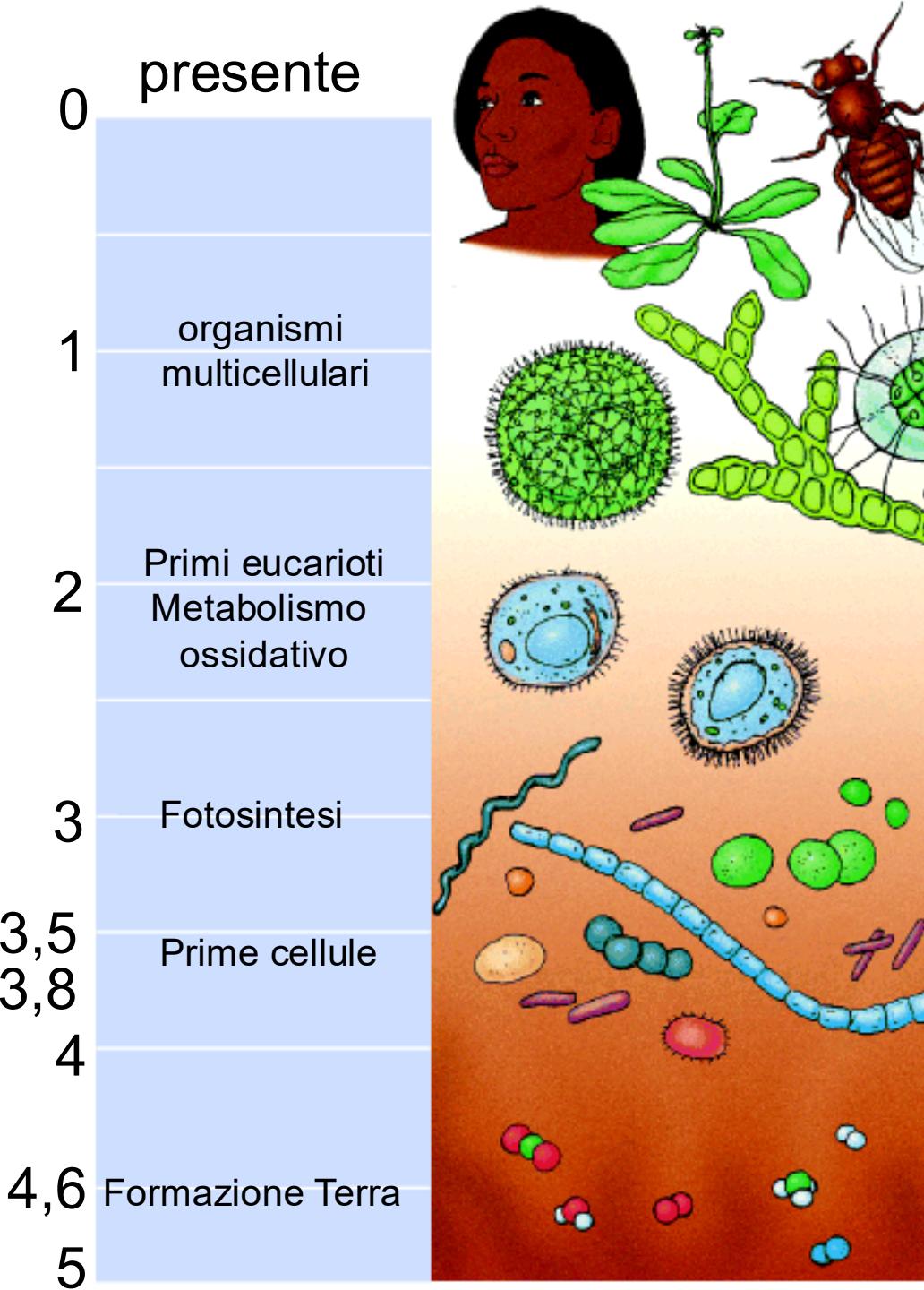
Metabolismo ossidativo



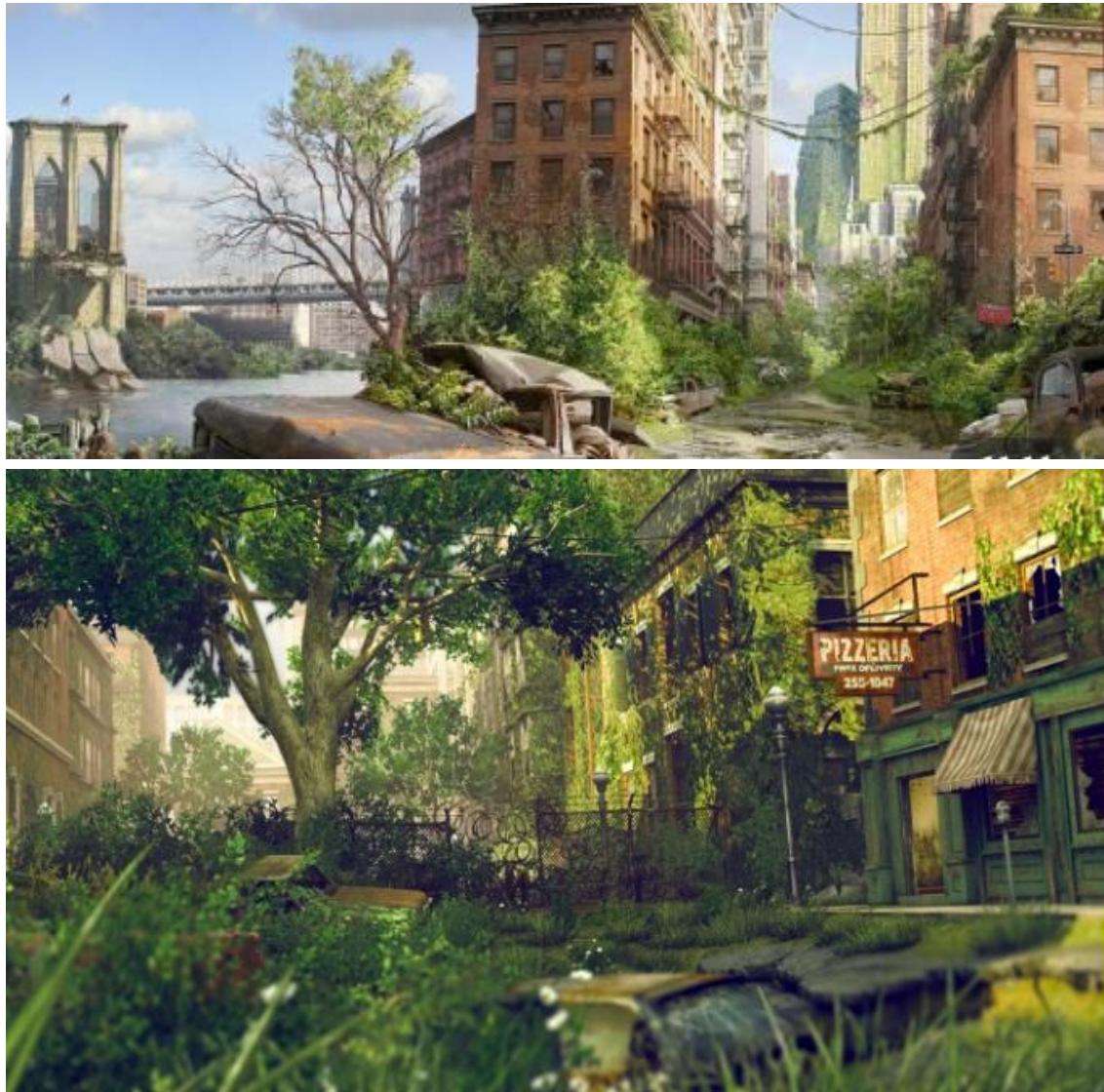
Scala temporale dell'evoluzione

miliardi di anni fa

La vita ha avuto origine

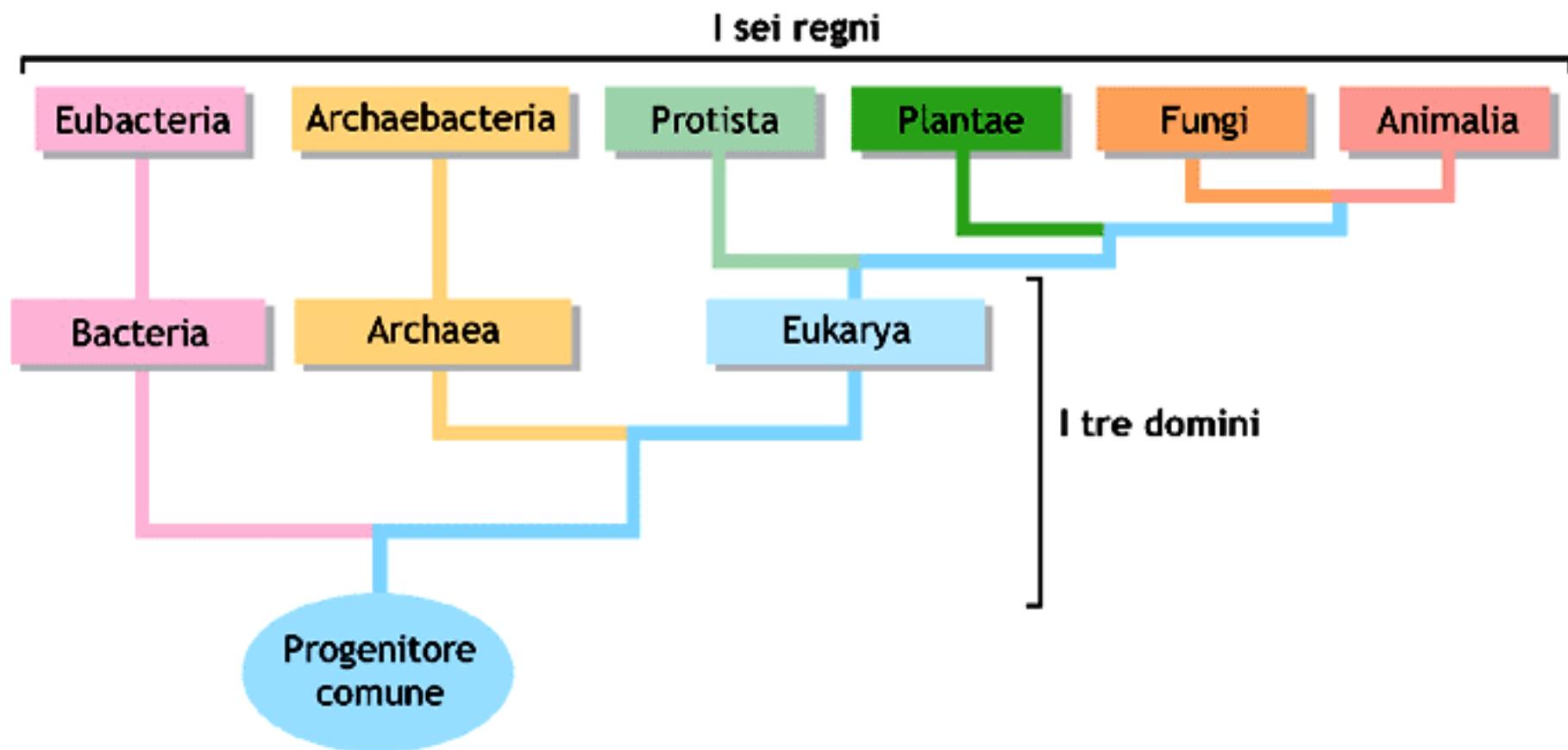


What would happen if humans died out?



[https://www.youtube.com/watch?v=gVK3jd
eUqkM](https://www.youtube.com/watch?v=gVK3jd
eUqkM)

I SEI REGNI

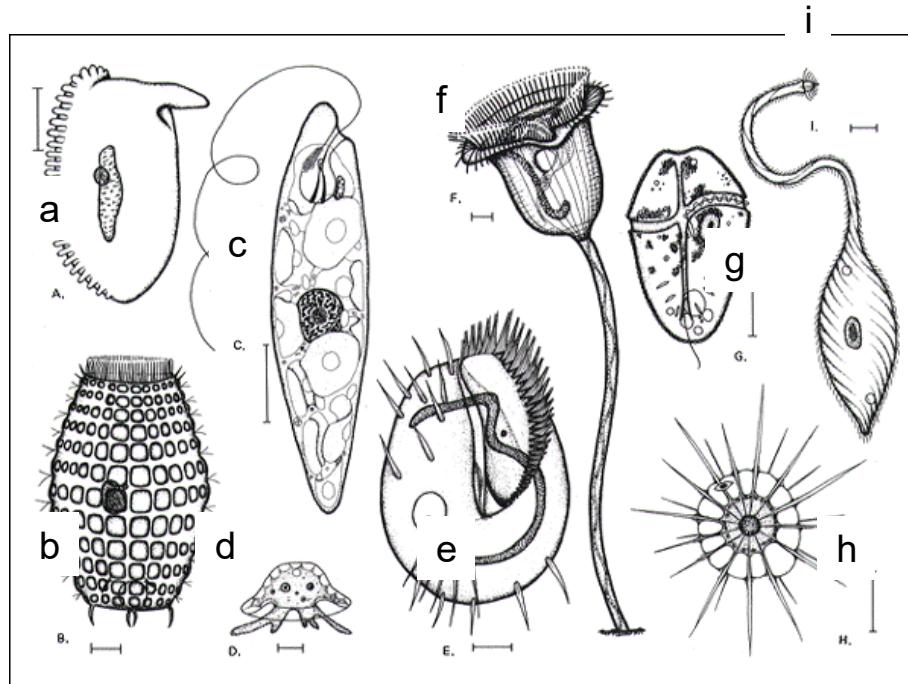


■ **Figura 2.1 I sei regni.** Gli organismi dei regni correntemente riconosciuti sono derivati per divergenza da un unico progenitore comune.

Eucarioti unicellulari

La complessità che può essere raggiunta da una singola cellula eucariotica è illustrata nel modo migliore dagli eucarioti unicellulari noti come **protisti**.

I **protozoi** sono protisti eterotrofi a differenza dei protisti fotosintetici come le alghe unicellulari (euglenoide dinoflagellato).



A, B, E, F, I: ciliati
C: euglenoide
D: ameba
G: dinoflagellato
H: eliozoo

— 10 mm

Dalle cellule singole



organismi multicellulari

Organismi multicellulari

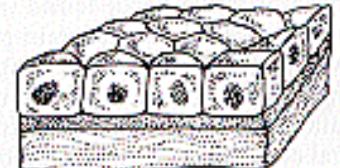
EPITELIALE



squamoso

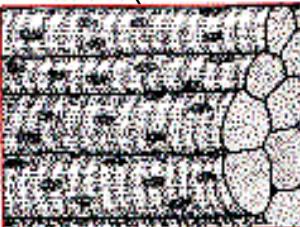


colonnare



cuboide

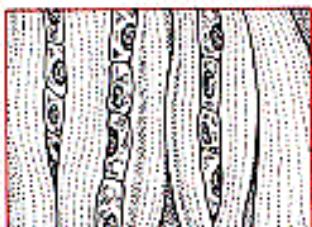
MUSCOLO (scheletrico)



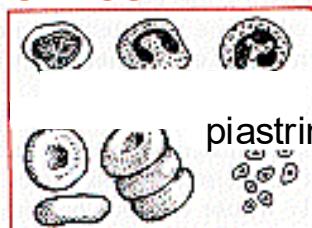
CONNETTIVO
cartilagine



tendini



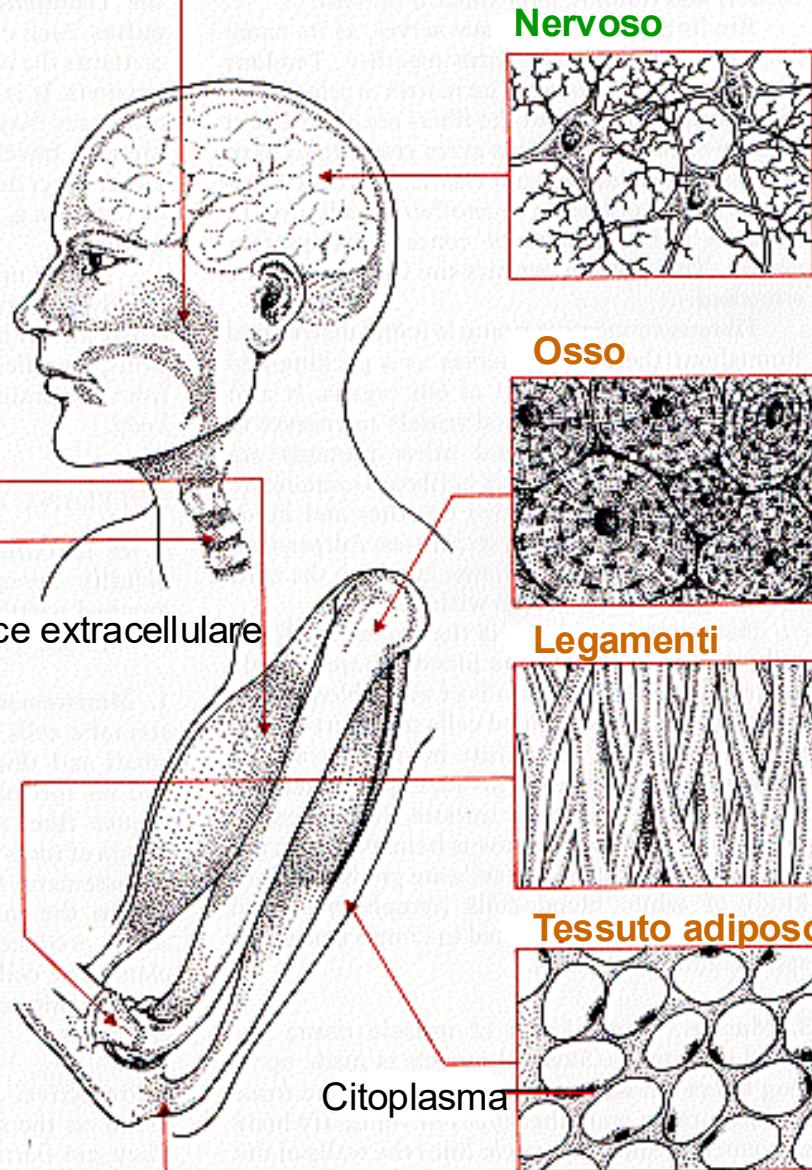
SANGUE



serie bianca →

serie rossa →

piastrine



Il corpo umano è composto da più di **200** tipi diversi di cellule che sono componenti di 5 tipi principali di tessuti: **tessuto epiteliale, tessuto connettivo, sangue, tessuto nervoso e muscolo.**

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI ORGANISMI

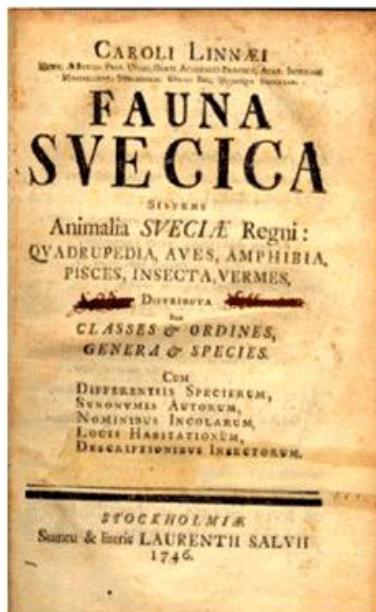
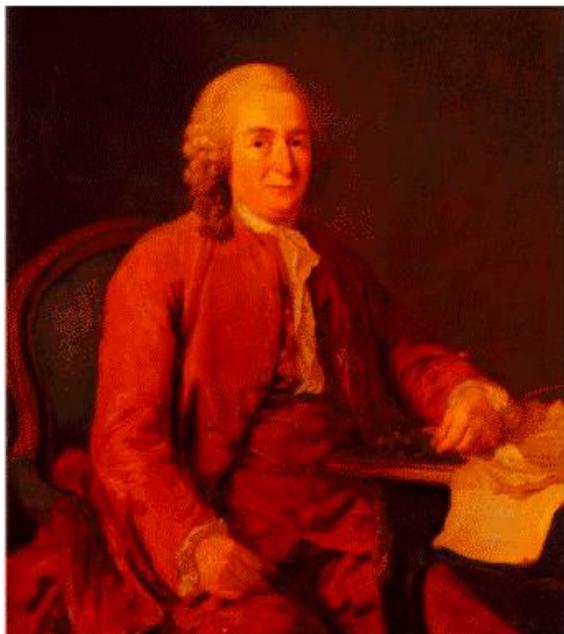
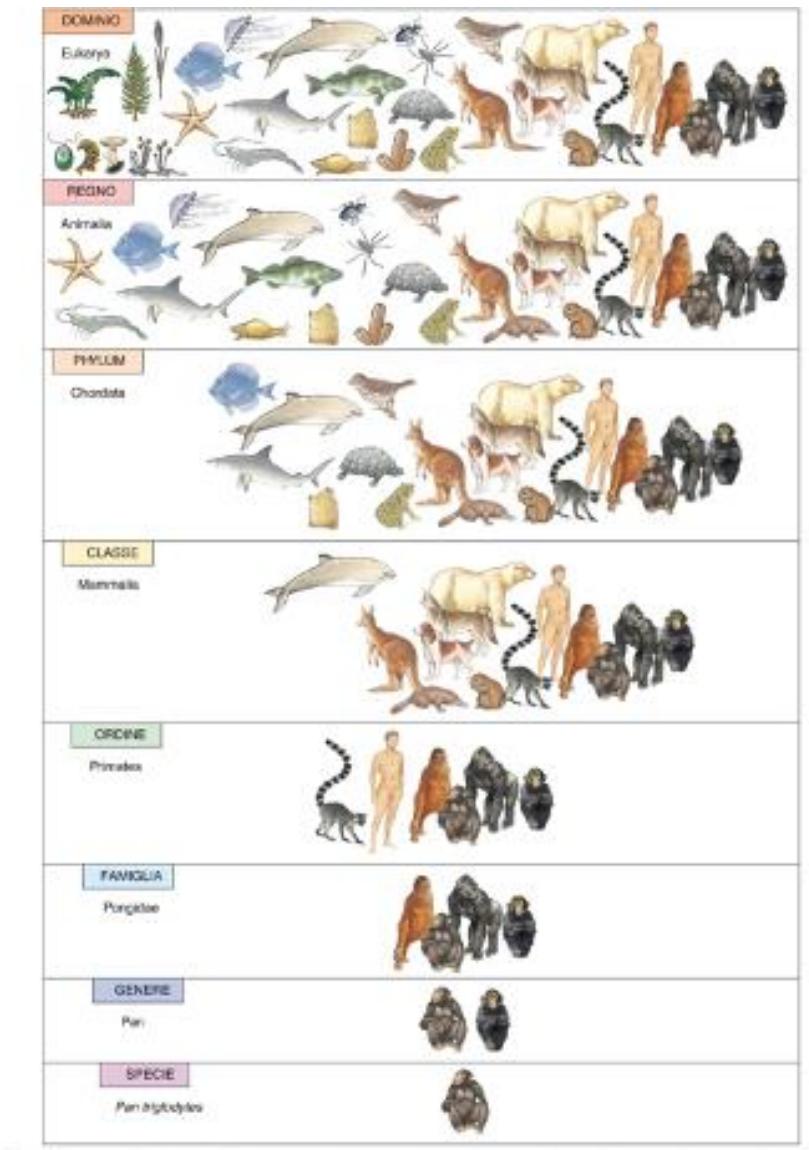


Figura 2.4 Carl von Linné (Carlo Linneo). Un ritratto del celebre scienziato e una copia di un manoscritto scientifico pubblicato nel 1746.

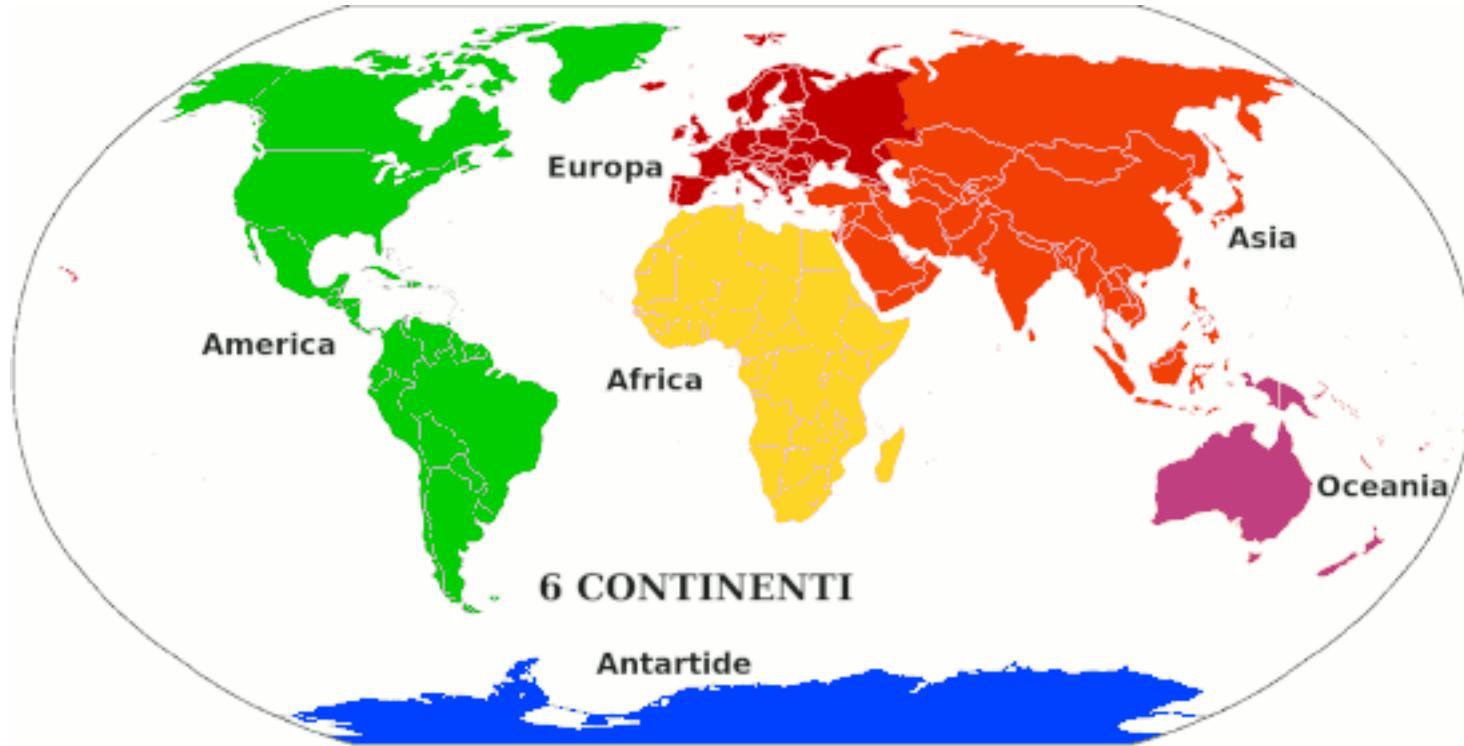
Carl von Linnè ha ideato la nomenclatura binomia tuttora in uso:
doppio nome in lingua latina ***Homo sapiens*** (genere, specie)

CATEGORIA	TAXON	CARATTERISTICHE PRINCIPALI
Regno	Animalia	Organismi pluricellulari che richiedono come cibo sostanze organiche complesse
Phylum	Chordata	Animali con cordone nervoso dorsale cavo, fessure branchiali faringee in qualche stadio del ciclo vitale
Classe	Mammalia	Piccoli nutriti mediante ghiandole mammarie, pelle ricoperta da pelo, temperatura del corpo elevata, cavità corporea divisa dal diaframma
Ordine	Primates	Animali arboricoli o loro discendenti, generalmente con dita e unghie appiattite, pollice opponibile, senso dell'odorato mediocre
Famiglia	Hominidae	Faccia piatta, occhi frontali, visione a colori, locomozione bipede, stazione eretta
Genere	Homo	Cervello di ampia dimensione, linguaggio, infanzia lunga
Specie	Sapiens	Mento prominente, fronte alta, peli sparsi sul corpo

Tabella 2.1 Inquadramento sistematico degli esseri umani (*Homo sapiens*).



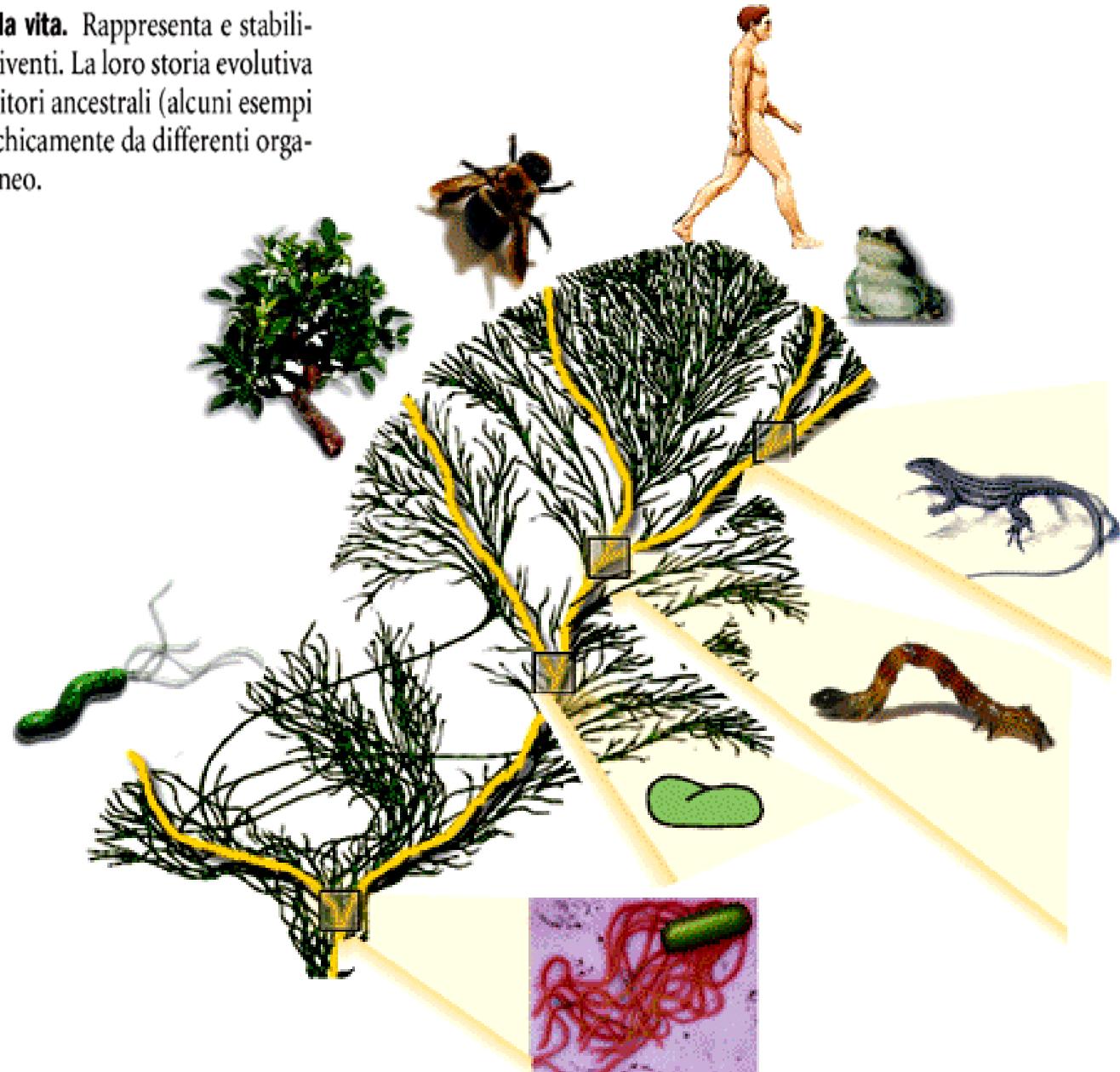
Pan troglodyte- Scimpanzè



- Terraferma Oceani Domini
- Continenti (Europa) Regni
- nazioni (Italia) Phyla
- regioni (Lombardia) Classi
- province (Provincia di Brescia) Ordini
- città (Brescia) Famiglie
- paesi (Gussago) Generi
- frazioni (Ronco <Gussago>) Specie

Albero filogenetico della vita

Figura 2.2 Albero filogenetico della vita. Rappresenta e stabilisce le relazioni tra tutti gli organismi viventi. La loro storia evolutiva è rappresentata da una serie di progenitori ancestrali (alcuni esempi nei riquadri) che sono condivisi gerarchicamente da differenti organismi viventi del periodo contemporaneo.



EVOLUZIONE DEI PRIMATI

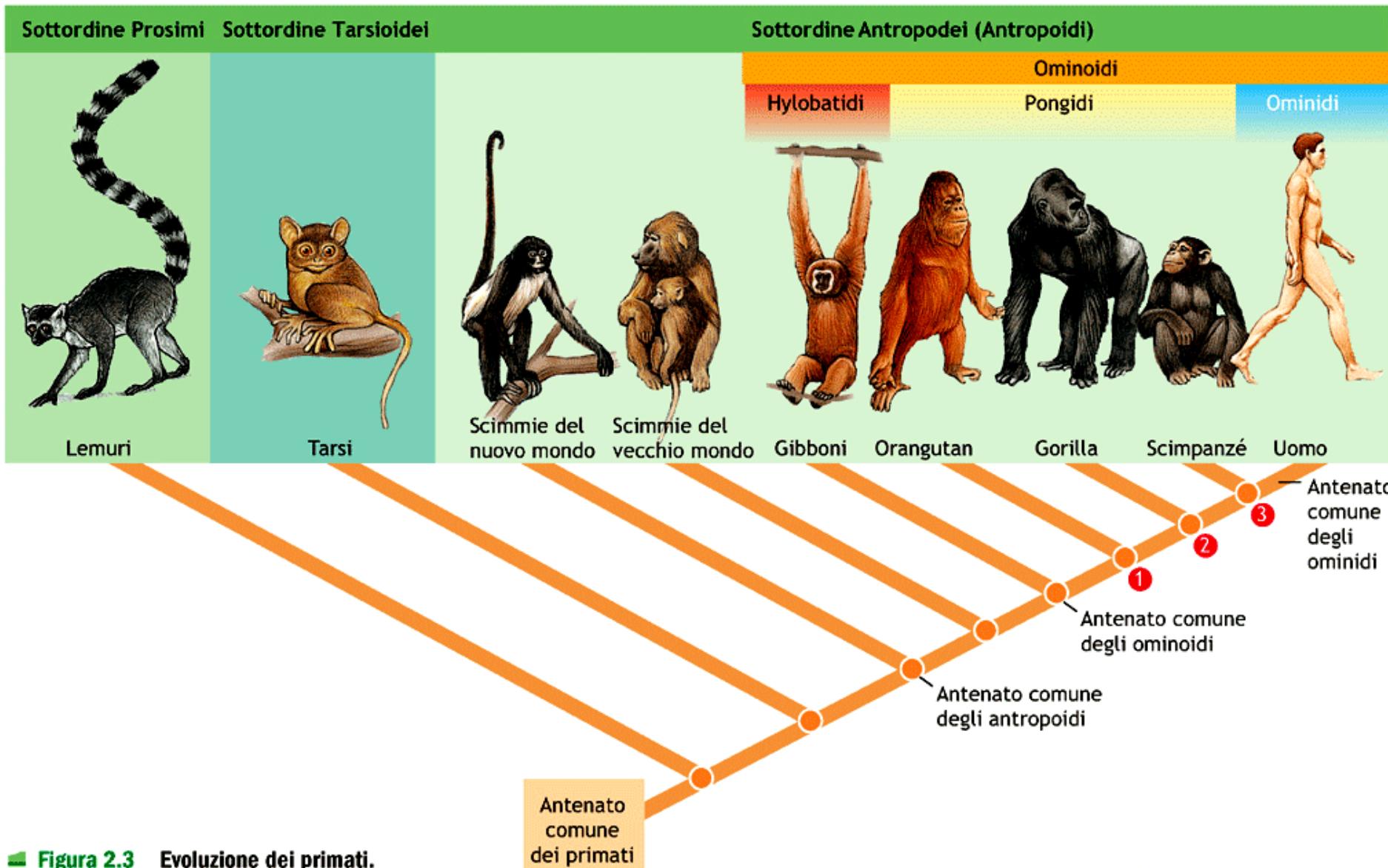
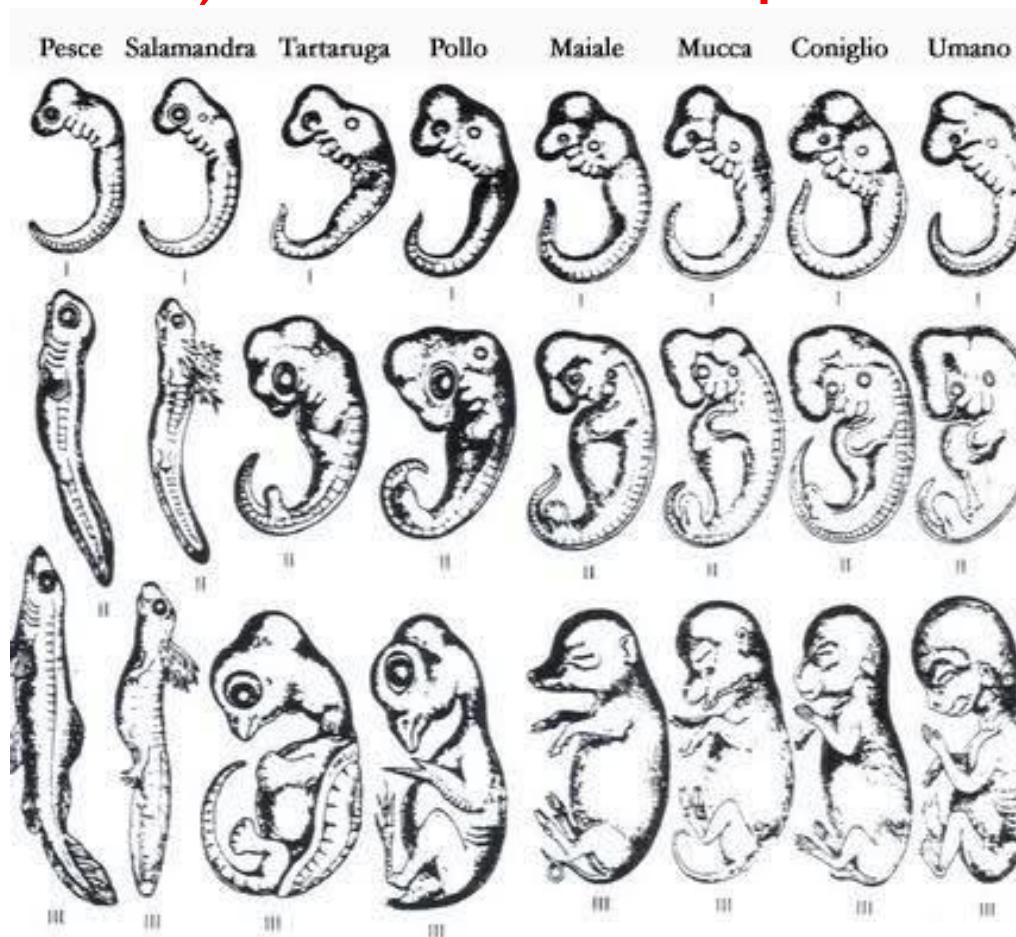


Figura 2.3 Evoluzione dei primati.

Prove dell'evoluzione: 1) i fossili



2) Anatomia comparata



- Sviluppo embrionale nei Vertebrati
- L'ontogenesi (sviluppo di un individuo) riassume la filogenesi (sviluppo della specie) (Ernst Haeckel)

3) Genetica molecolare: sequenza emoglobina

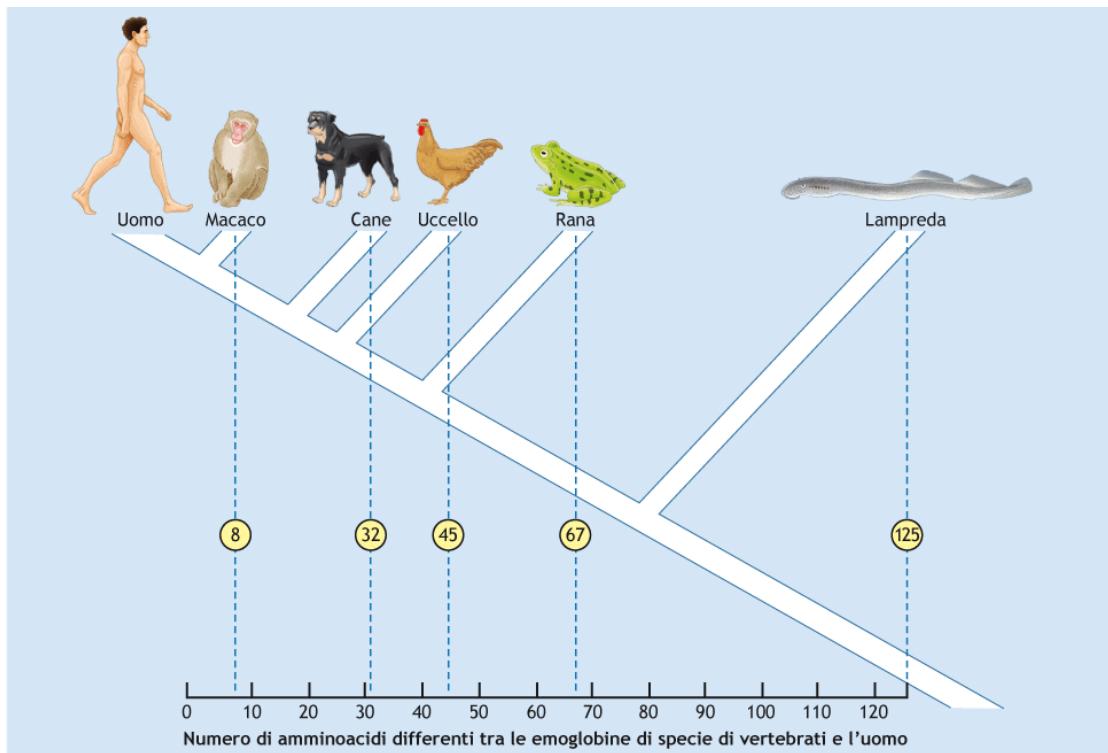


Figura 2.5 Le molecole riflettono la divergenza evolutiva. Più alta è la distanza evolutiva dall'uomo (come evidenziato dall'albero in bianco basato su reperti fossili), maggiore è il numero di amminoacidi differenti nella catena polipeptidica β dell'emoglobina dei vertebrati e di emoglobine di invertebrati.

3) Genetica molecolare- sequenze di rRNA

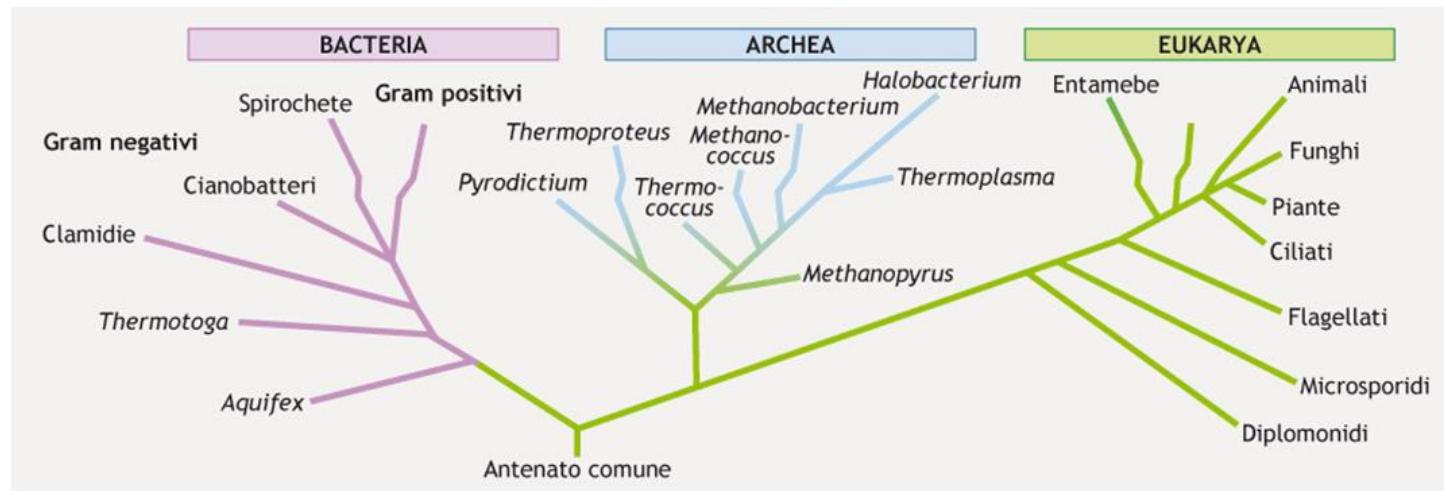


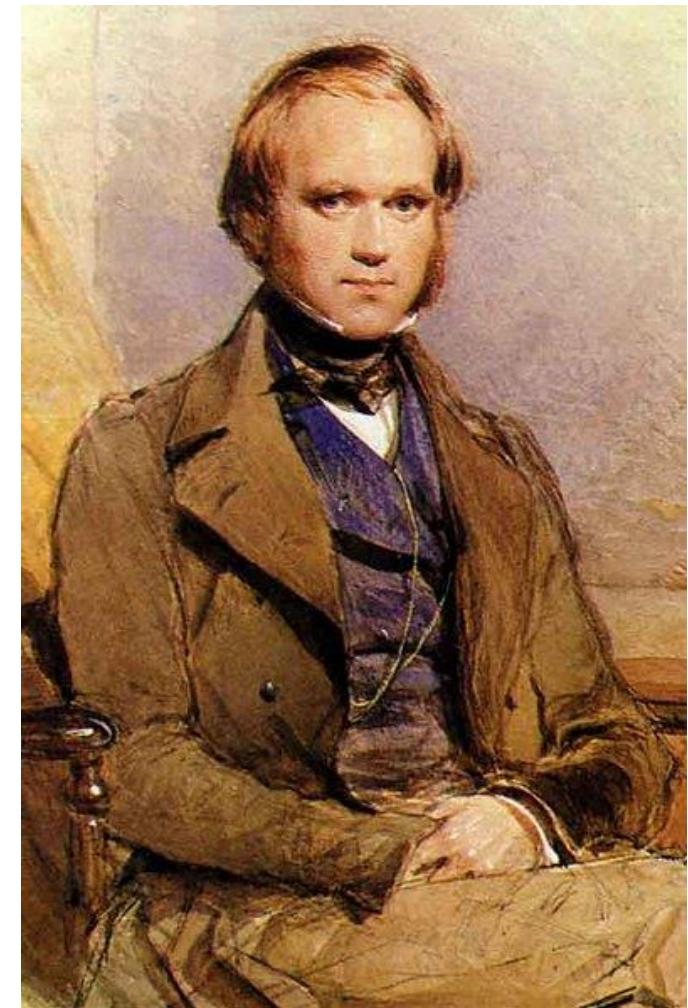
Figura 2.6 L'albero della vita. Questo albero filogenetico è stato preparato comparando le sequenze di rRNA della subunità minore dei ribosomi e mostra le relazioni evolutive tra i tre grandi domini. Archae ed Eucarioti sono andati incontro a divergenza successivamente ai Batteri e sembrano essere più strettamente correlati tra loro piuttosto che con i batteri, nonostante siano procarioti ed eucarioti.

La teoria dell'evoluzione



I.2.1.2 Immagine del Beagle, il brigantino che ospitò Darwin nel suo viaggio esplorativo attorno al mondo.

Charles Darwin
(1809-1882)

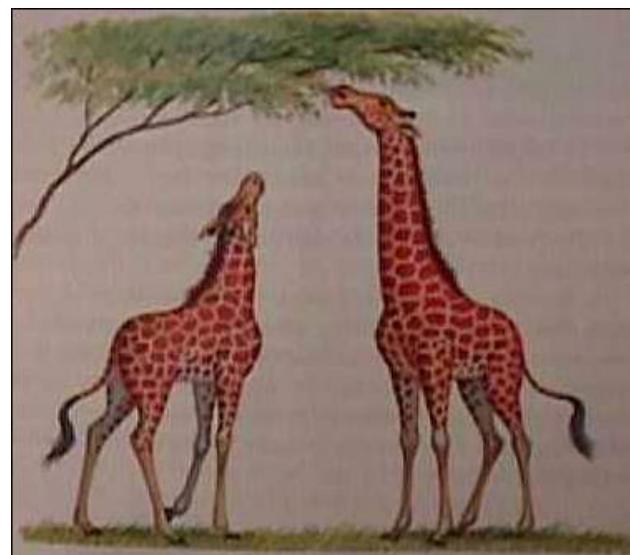
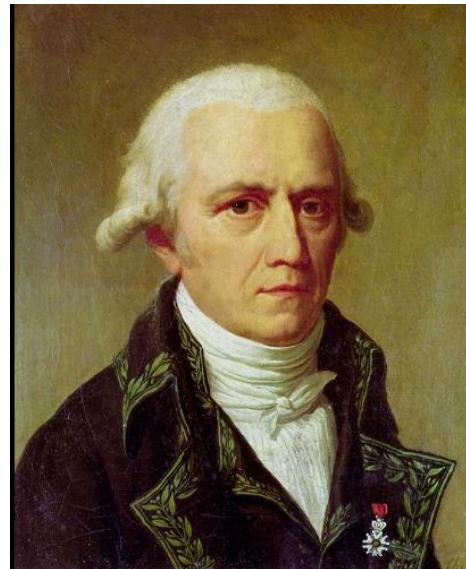


The origin of species (published in 1859)

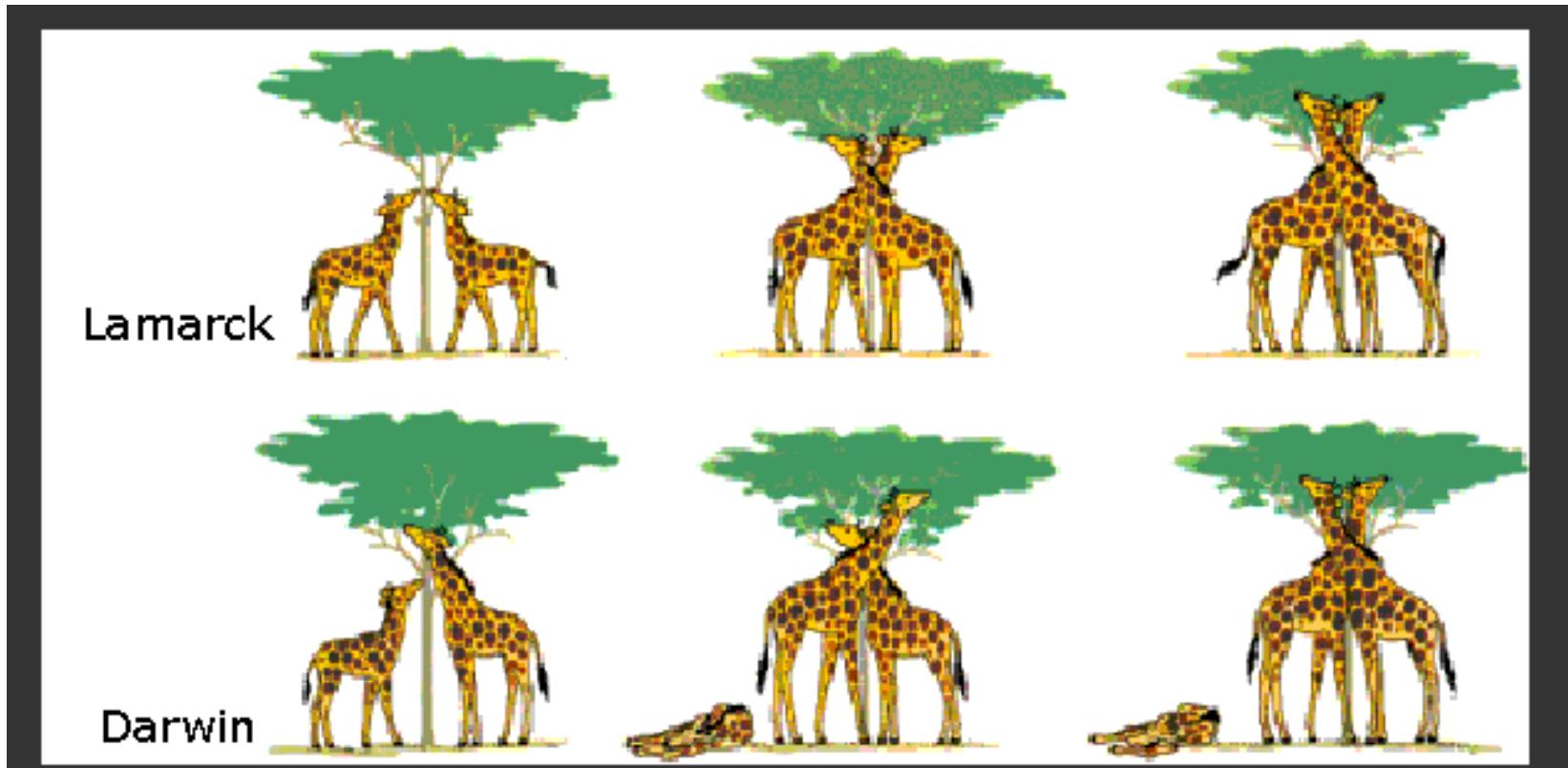
- Attraverso secoli le specie accumulano delle **differenze**: ne risulta che nuove specie si formano e le specie discendenti sono diverse da quelle ancestrali
- Meccanismo di evoluzione è la **selezione naturale**. Gli organismi competono per sopravvivere e così gli organismi che hanno un vantaggio in un determinato ambiente sopravvivono si riproducono trasmettendo le loro caratteristiche alla prole
- Gregory Mendel negli stessi anni (1865) in Moravia- Repubblica Ceca- studiava la trasmissione dei caratteri nelle piante.

Jean Baptiste Lamarck è conosciuto per la sua teoria dell'ereditarietà delle caratteristiche acquisite, presentata per la prima volta nel 1801 (il primo libro di Darwin sulla selezione naturale è stato pubblicato nel 1859): se un organismo cambia durante la vita per adattarsi al suo ambiente, quei cambiamenti vengono trasmessi alla sua progenie.

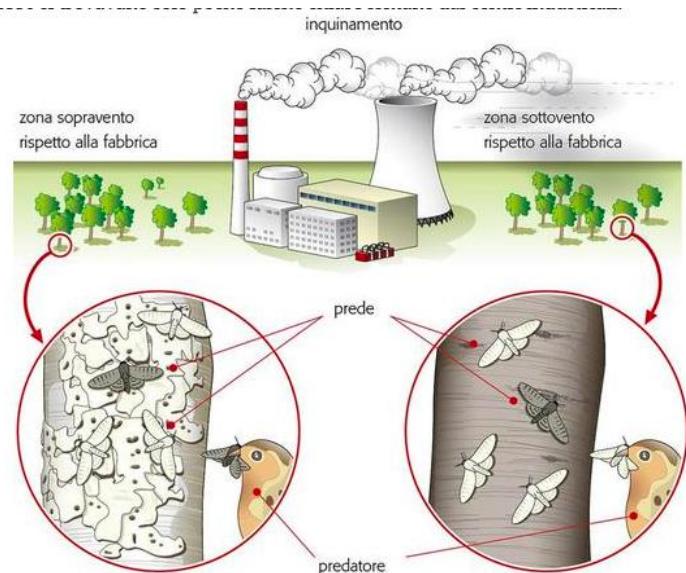
Ad esempio, Lamarck ipotizzava che tutte le giraffe avessero il collo corto. Quando non c'era cibo che potevano raggiungere, allungavano i loro colli per raggiungere l'acqua e i rami, e **la loro progenie ereditava i colli lunghi**.



Differenza tra Darwin e Lamarck



Evoluzione in atto



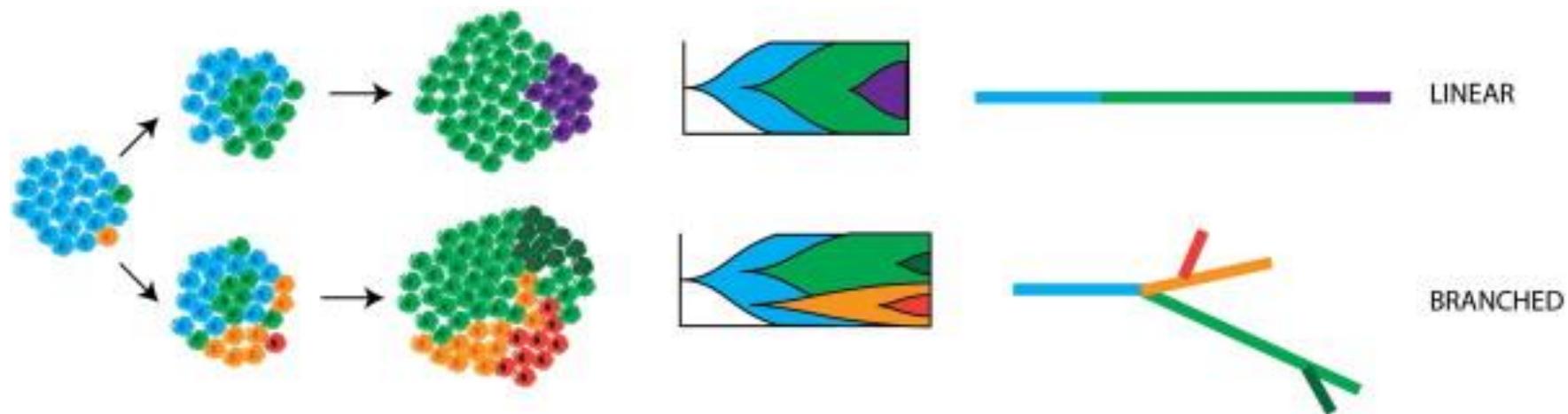
**Colore delle farfalle e
rivoluzione industriale**

**Anemia falciforme - più
frequente in zone malariche**



**Mutazioni del gene per l'emoglobina
e differenze nella forma dei globuli
rossi**

Evoluzione in atto



Cellule tumorali- la **resistenza** al farmaco che insorge in quanto cambia la composizione delle cellule di un tumore in seguito al trattamento