

BIOLOGIA

La BIOLOGIA è lo studio della vita
(bios = vita logos = conoscenza, studio)

Prof. Vincenzo PASQUALE

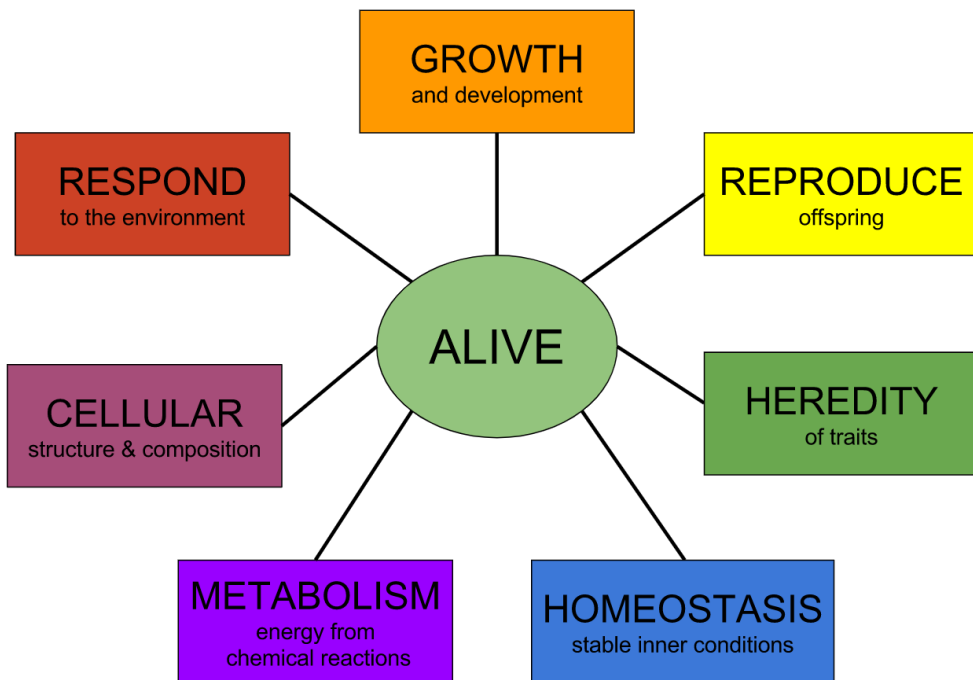
vincenzo.pasquale@uniparthenope.it

Agli inizi del XIX secolo, a coniare il termine **BIOLOGIA** furono, separatamente, Jean-Baptiste de **LAMARCK** (1744-1829) e Gottfried Reinhold **TREVIRANUS** (1776 – 1837).

La **BIOLOGIA** è la scienza che studia tutto ciò che riguarda la vita.

Che cosa si intende per vita

La vita è l'insieme delle caratteristiche degli esseri viventi che manifestano processi biologici (omeostasi, metabolismo, riproduzione, evoluzione), in virtù delle quali essi sono in grado di muoversi, reagire agli stimoli ambientali, conservare e reintegrare la propria forma e costituzione e riprodurla in nuovi organismi simili a sé.



La biologia comprende uno spettro molto ampio di discipline:
biologia molecolare, biochimica, citologia, istologia, fisiologia, anatomia, genetica, ecologia, etc.

Nel tempo, la biologia si è evoluta sia come scienza di base che come scienza applicata

Scienza di base (pura)

Comprende discipline interessate a sviluppare teorie scientifiche per migliorare la comprensione e la predizione dei fenomeni naturali.

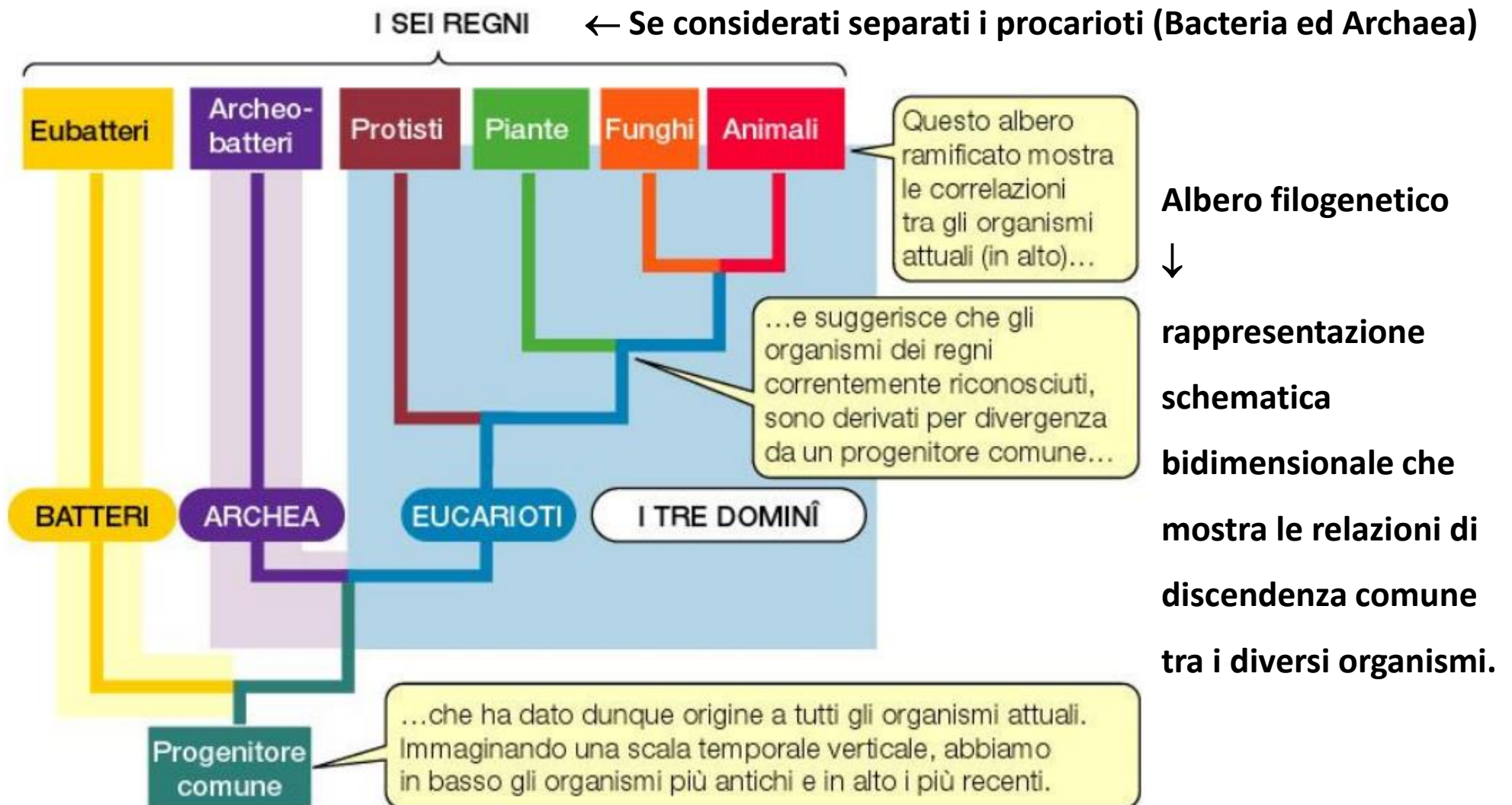
Scienza applicata

Comprende le discipline scientifiche che trasferiscono i risultati della ricerca pura nello sviluppo di prodotti e servizi.

- **Medicina umana e veterinaria**
- **Salute pubblica**
- **Agricoltura**
- **Conservazione delle risorse naturali**
- **Produzione industriale**
- **...**

Le forme di vita presenti nei diversi ambienti terrestri spaziano dagli organismi microscopici (batteri) alle piante giganti.

Tutte le forme di vita del pianeta sono riconducibili a 3 “Domini” (Bacteria, Archaea, Eukarya), suddivisi in 5 “Regni”.



Gli organismi viventi presentano caratteristiche di base comuni

- Riproduzione
- Acquisizione, trasformazione e uso di energia
- Risposta agli stimoli
- Regolazione dell'ambiente interno (omeostasi)
- Ereditarietà genetica
- Evoluzione
- Adattamento all'ambiente
- ...

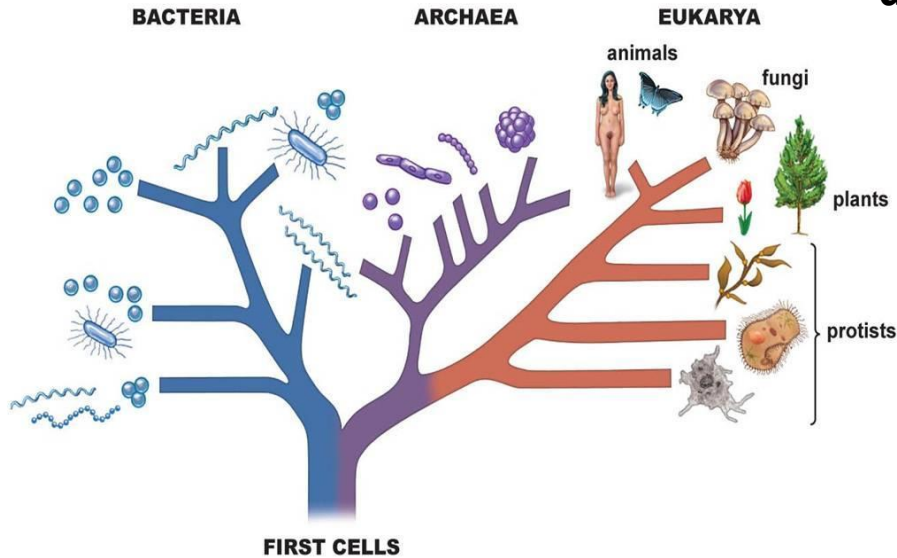


Tutte caratteristiche che definiscono la **VITA** degli organismi viventi.

Caratteristiche che rientrano nel campo di interesse delineato da Lamarck (1801) come ricerca *“sulla natura, le facoltà, gli sviluppi e l'origine dei corpi viventi”*, in cui si intuiscono i concetti di trasformazione e di evoluzione.

Tutti gli organismi viventi, per svolgere le proprie funzioni, hanno bisogno di nutrirsi.

Gli organismi (batteri, funghi, piante, animali) si possono differenziare per il modo in cui si procurano il cibo.



↓
Necessario a fornire energia e carbonio (C)

↓
Il carbonio è necessario per sintetizzare i composti organici di cui sono costituiti (carboidrati, proteine, lipidi, acidi nucleici).

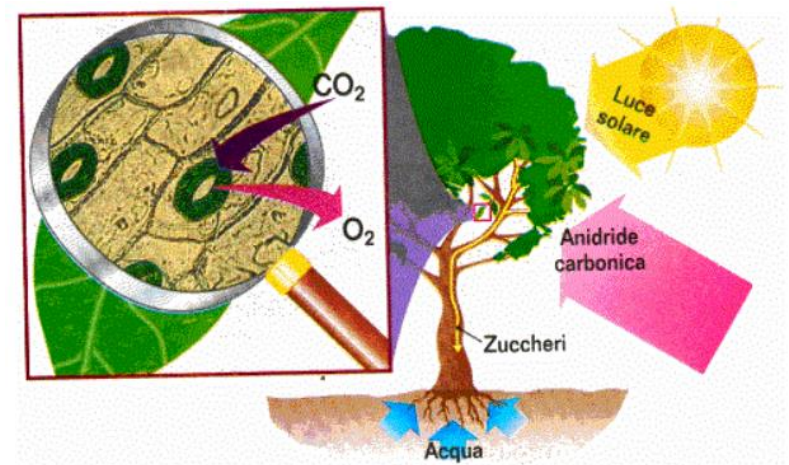
I composti organici sono composti covalenti che hanno come struttura elementare principale delle catene di atomi di carbonio legati fra di loro con legami covalenti e legati ad atomi di idrogeno.

AUTOTROFI

Sono organismi che si procurano da soli le sostanze organiche di cui hanno bisogno.

ETEROTROFI

Sono organismi che si procurano le sostanze organiche di cui hanno bisogno nutrendosi di altri organismi viventi.



La vita presenta diversi livelli di organizzazione (ambiti gerarchici)



Biosfera

Porzione della crosta terrestre, delle acque e dell'atmosfera abitata da forme viventi

Ecosistema

Comprende la comunità dei viventi e l'ambiente fisico

Comunità

Popolazioni che interagiscono in una determinata area

Popolazione

Insieme di organismi della stessa specie che vivono in una determinata area

Organismo

Individuo singolo; gli individui delle specie complesse contengono sistemi di organi

Sistema di organi

Insieme di diversi organi che lavorano insieme per svolgere funzioni complesse

Organo

Insieme di tessuti organizzati per lo svolgimento di funzioni specifiche

Tessuto

Gruppo di cellule caratterizzate da struttura e funzione comuni

Cellula

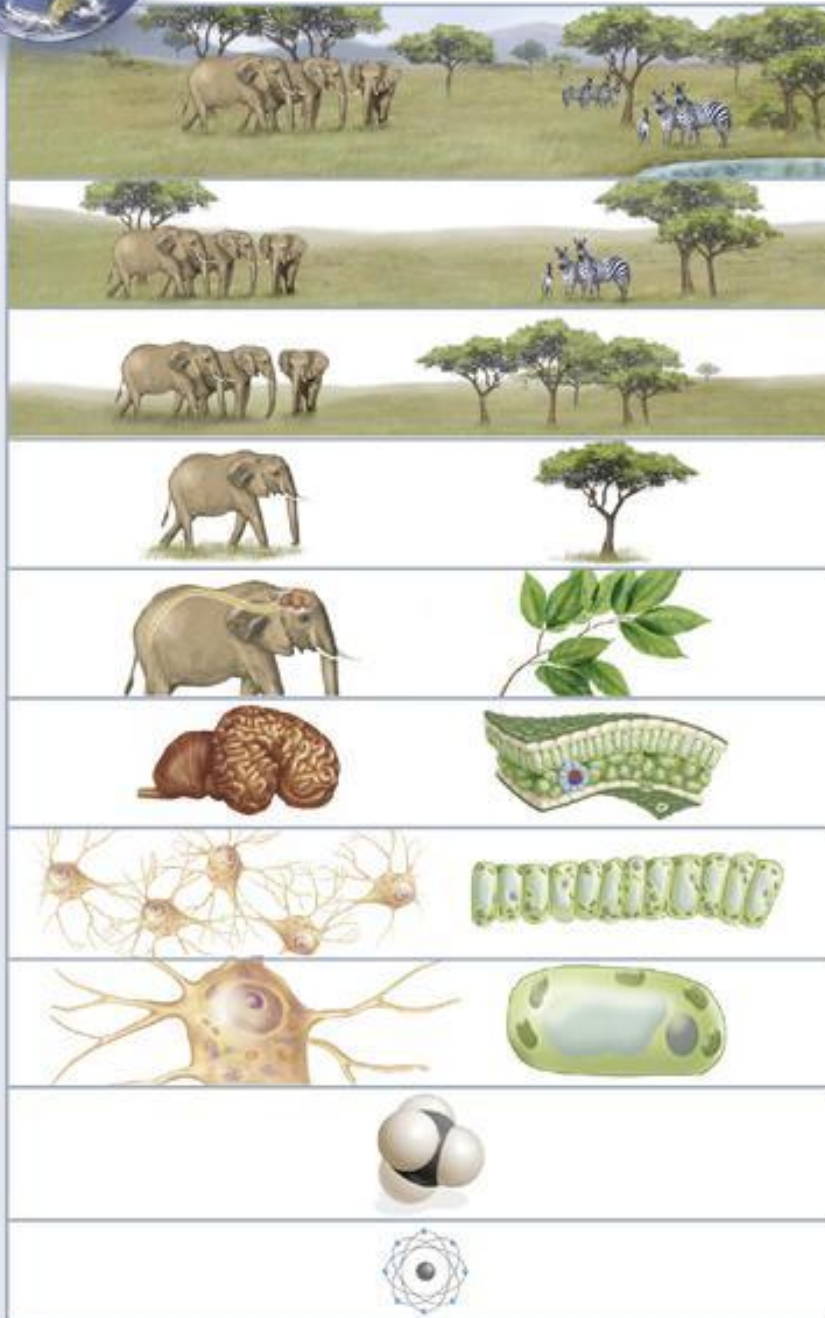
Unità strutturale e funzionale tipica di ogni organismo vivente

Molecola

Unione di due o più atomi dello stesso elemento chimico o di elementi diversi

Atomo

La più piccola unità di un elemento chimico, composta da elettroni, protoni e neutroni



La **BIOLOGIA**, attraverso le varie discipline, studia i diversi ambiti gerarchici delle scienze della vita, partendo dall'atomo per arrivare alla complessità della biosfera.

La biosfera, in biologia, rappresenta l'insieme delle zone della Terra in cui le condizioni ambientali consentono lo sviluppo della vita.

livelli di organizzazione della vita



Organismo

individuo vivente completo, autonomo e riconoscibile.

Organi

insieme di tessuti organizzati per svolgere funzioni specifiche.

Tessuti

gruppi di cellule con funzioni simili.

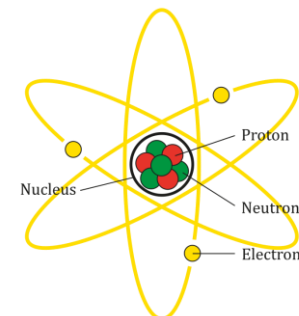
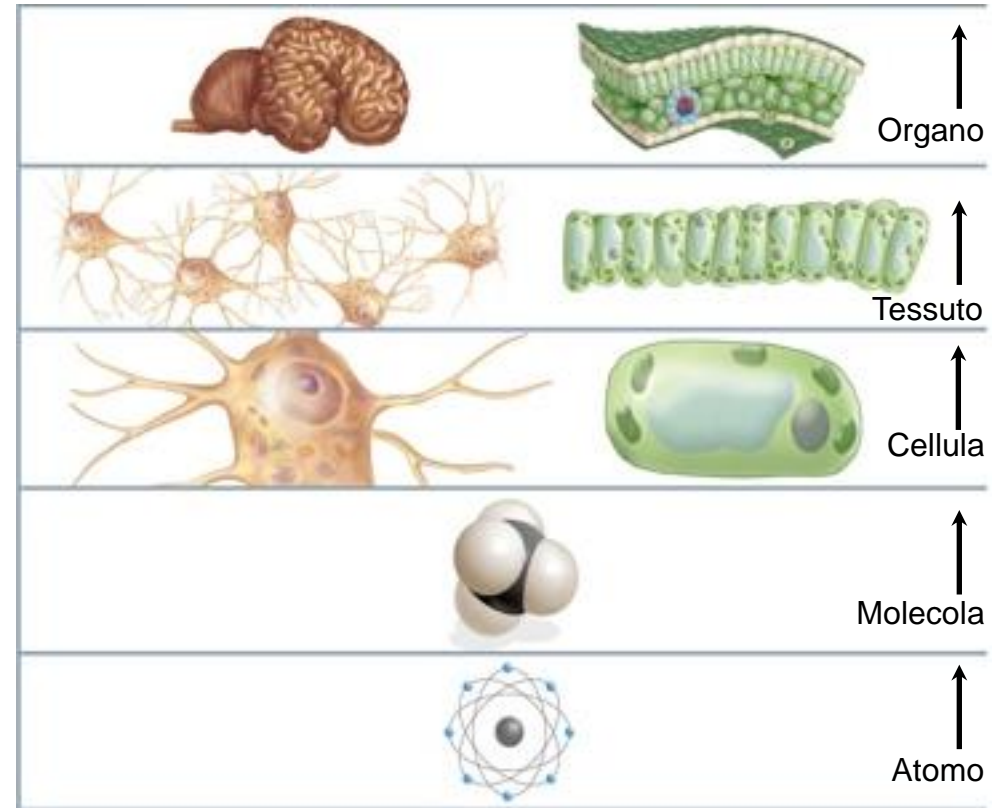
Cellula

l'unità funzionale di base di ogni vivente.

Molecole

Sostanze formate da due o più atomi legati tra di loro.

Atomi → costituiti da diverse particelle subatomiche.

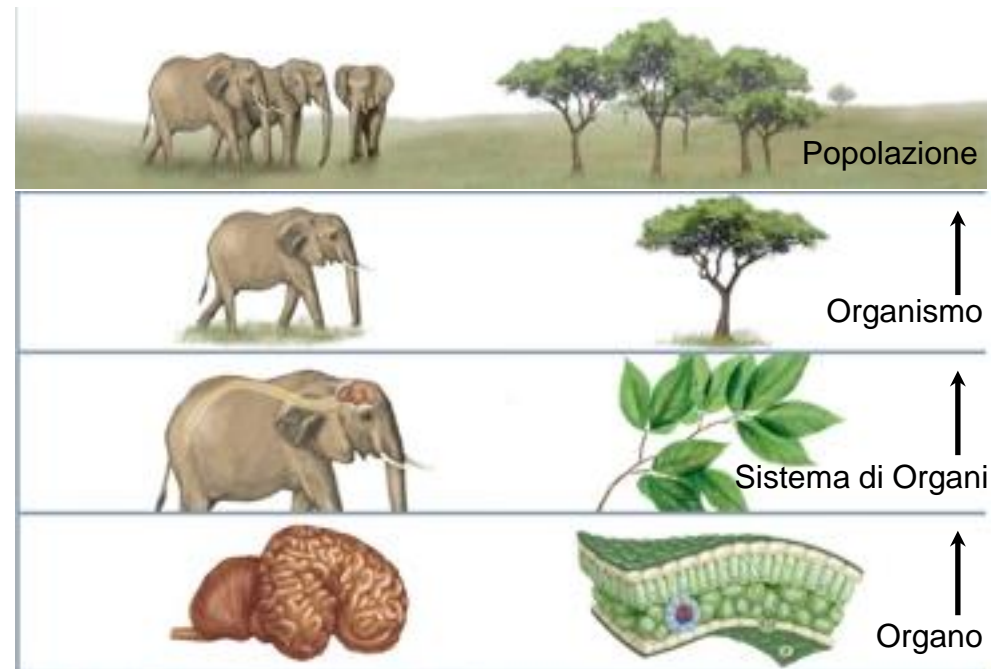


La vita presenta diversi livelli di organizzazione (ambiti gerarchici)

La biologia non si ferma allo studio degli organismi

Popolazioni

gruppi di organismi della stessa specie che



Organismi

individui viventi completi, autonomi e riconoscibili.

Sistemi di organi

organi diversi che lavorano insieme e consentono la vita dell'organismo.

La vita presenta diversi livelli di organizzazione (ambiti gerarchici)

Biosfera

parte della Terra in cui sussistono le condizioni indispensabili alla vita dei diversi organismi.

rappresenta l'insieme di tutti i sistemi biologici.

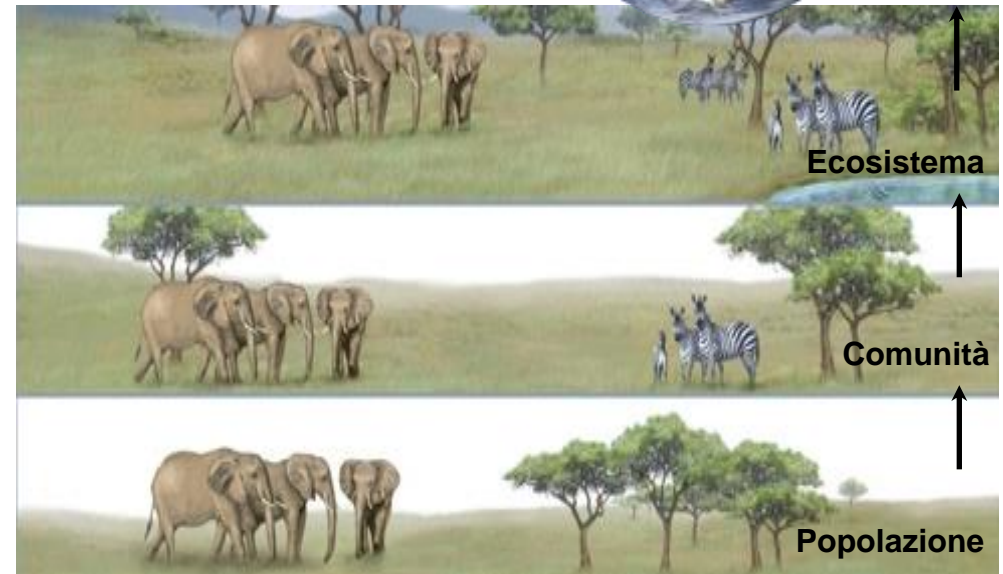


Biosfera

Ecosistemi

comprendono le comunità dei diversi organismi viventi e l'ambiente fisico con cui interagiscono.

«l'unità fondamentale dell'ecologia che include tutti gli organismi in una data area, interagenti con l'ambiente fisico in un modo tale che il flusso di energia porta ad una ben definita struttura trofica, ad una diversità biotica, e a una ciclizzazione della materia (vale a dire a scambi di materia fra vivente e non vivente)» (ODUM, 1973).



Ecosistema

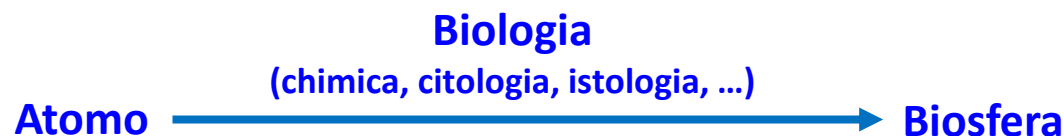
Comunità

Popolazione

Comunità biologiche

formate da diverse popolazioni.

Sylvia S. Mader Immagini e concetti della biologia © Zanichelli editore, 2012



La biologia, oltre a studiare le caratteristiche morfo-funzionali degli organismi permette di classificarli, aiutando, quindi a comprenderne la diversità.

La **tassonomia** è la branca della biologia che attribuisce i nomi agli organismi viventi e li classifica in categorie o *taxa*.

Consente di stabilire le relazioni di parentela fra gli organismi e la loro storia evolutiva.

Categoria	Specie umana	Mais
Dominio	Eukarya (eucarioti)	Eukarya (eucarioti)
Regno	Animalia (animali)	Plantae (piante)
Phylum	Chordata (cordati)	Antophyta (antofite)
Classe	Mammalia (mammiferi)	Monocotyledones (monocotiledoni)
Ordine	Primates (primati)	Commelinales
Famiglia	Hominidae (ominidi)	Poaceae (poacee)
Genere	<i>Homo</i>	<i>Zea</i>
Specie*	<i>Homo sapiens</i>	<i>Zea mays</i>

* Per specificare esattamente un organismo si usa la «**nomenclatura binomiale**» (a due nomi), che indica il genere e la specie.

La **nomenclatura binomiale** o nomenclatura binomia viene utilizzata per attribuire il nome a una **specie**.

I nomi scientifici sono detti *binomiali* perché formati da due elementi:

1. Nome del genere a cui appartiene la specie;
2. Nome della specie (un epiteto che caratterizza e distingue quella specie dalle altre appartenenti allo stesso genere).

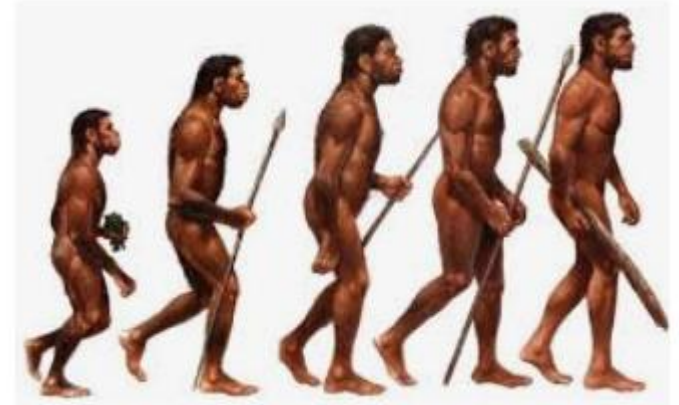


Nomi scientifici

Vischio → *Phoradendron tomentosum*

Specie umana → *Homo sapiens*

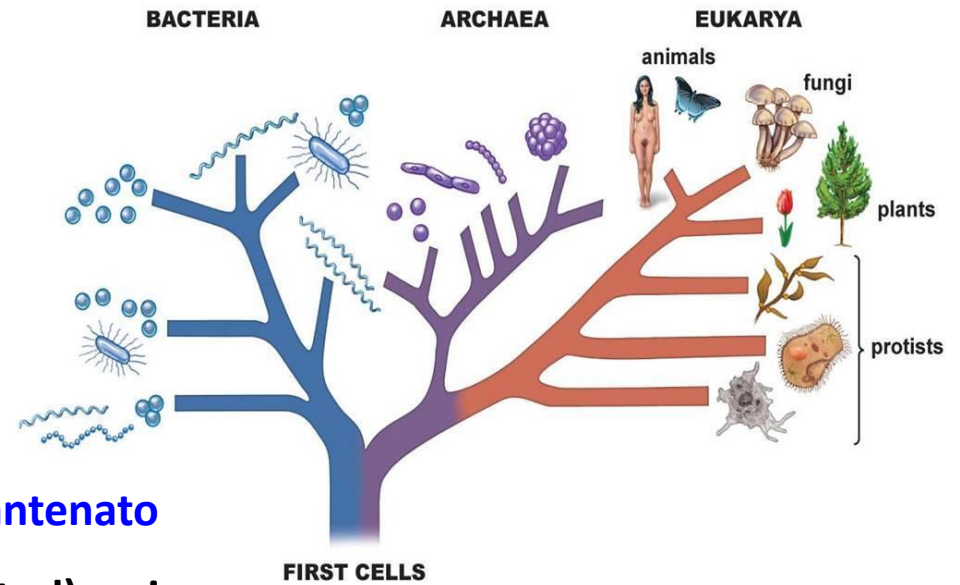
Batteri → *Escherichia coli*
Escherichia fergusonii
Escherichia hermannii



Il primo termine (**nome generico**) porta sempre l'iniziale maiuscola, mentre il secondo termine (**epiteto specifico**) viene scritto in minuscolo.

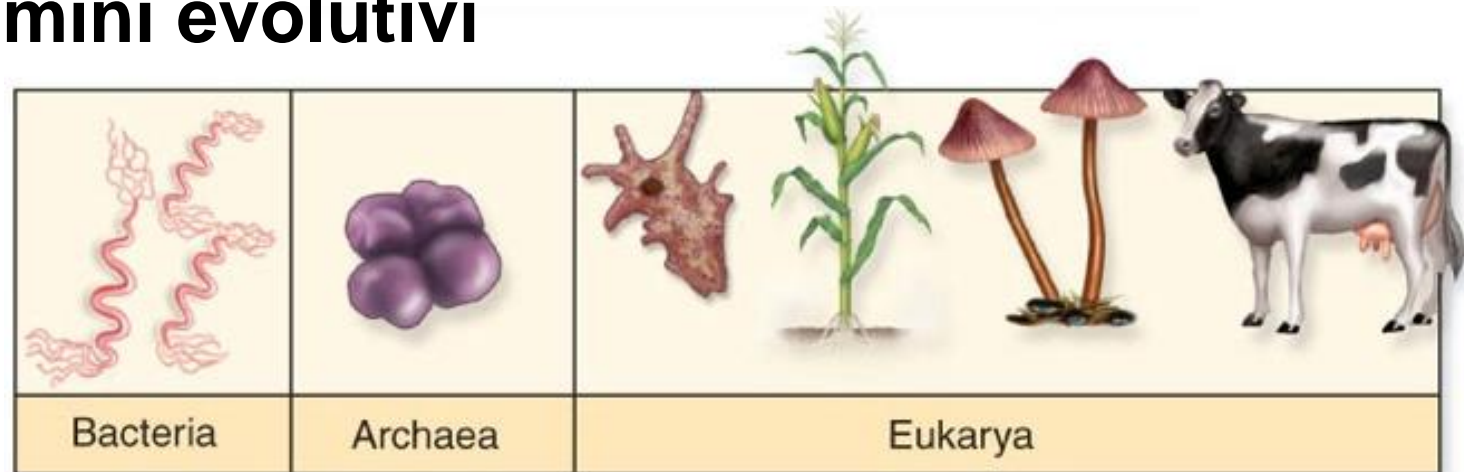
Entrambi i nomi vanno **scritti in corsivo**.

Quando il genere è stato precedentemente riportato nel testo, o quando sono già state elencate altre specie di quel genere, il nome generico può essere abbreviato (*E. coli*)



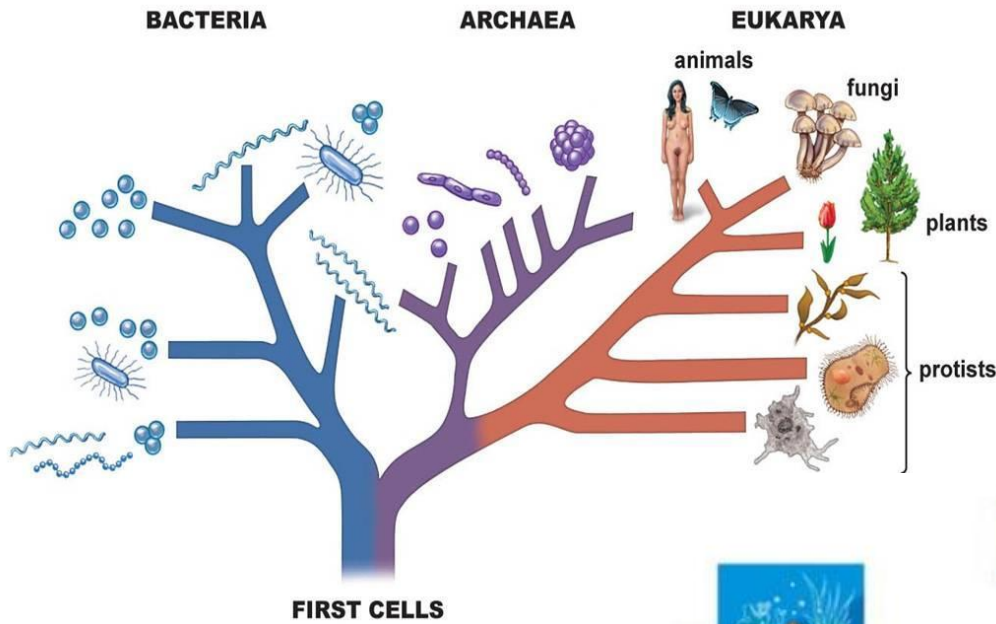
Tutti gli organismi viventi discendono da un **antenato unicellulare** (**LUCA**: Last Unknown, Common Ancestral) e si sono poi evoluti in forme viventi sempre più complesse, fino a definire i tre domini evolutivi.

Tre domini evolutivi

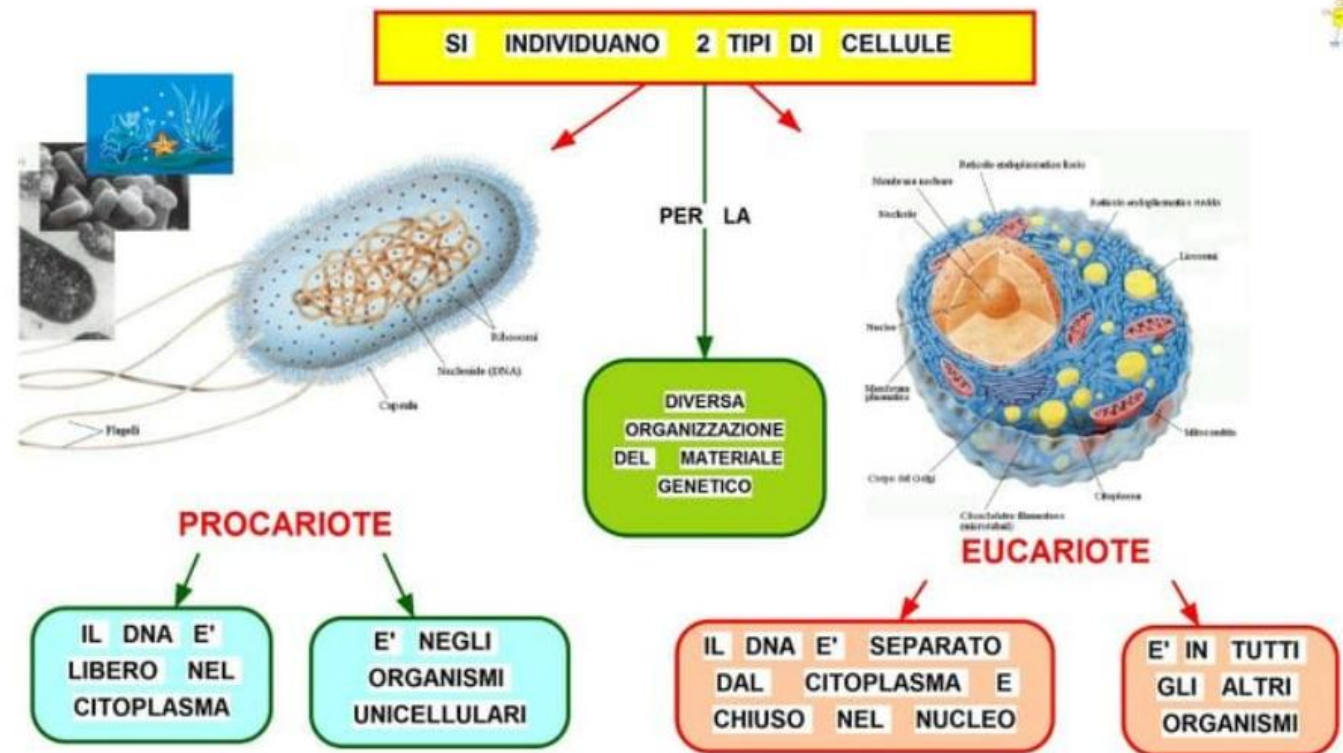


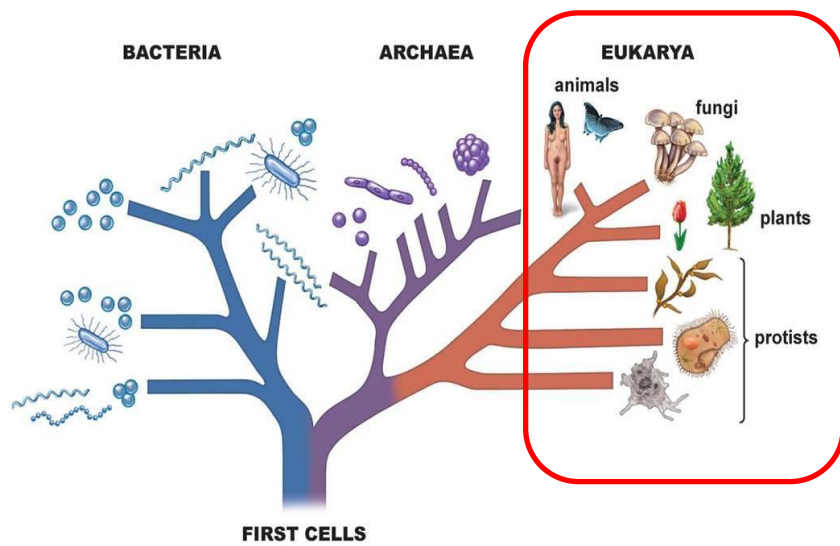
I domini evolutivi *Bacteria* ed *Archaea* sono costituiti a organismi unicellulari privi di nucleo e, pertanto, definiti procarioti (pro: prima, carion: nucleo).

Il materiale genetico (cromosomi) delle cellule non è delimitato da una membrana nucleare.



Il dominio *Eukarya* contiene organismi più complessi, dotati di un nucleo delimitato da membrana e detti eucarioti.





Il dominio **Eukarya** (eucarioti) è suddiviso in 4 regni.

- **Protisti** – comprendono microrganismi sia unicellulari che pluricellulari.
- **Funghi** - comprendono muffe, lieviti e funghi tipici dei boschi.
- **Piante** - organismi pluricellulari fotosintetici (autotrofi).
- **Animali** - organismi pluricellulari complessi (eterotrofi).



Tutti gli organismi viventi e gli habitat in cui essi vivono costituiscono la

BIOSFERA

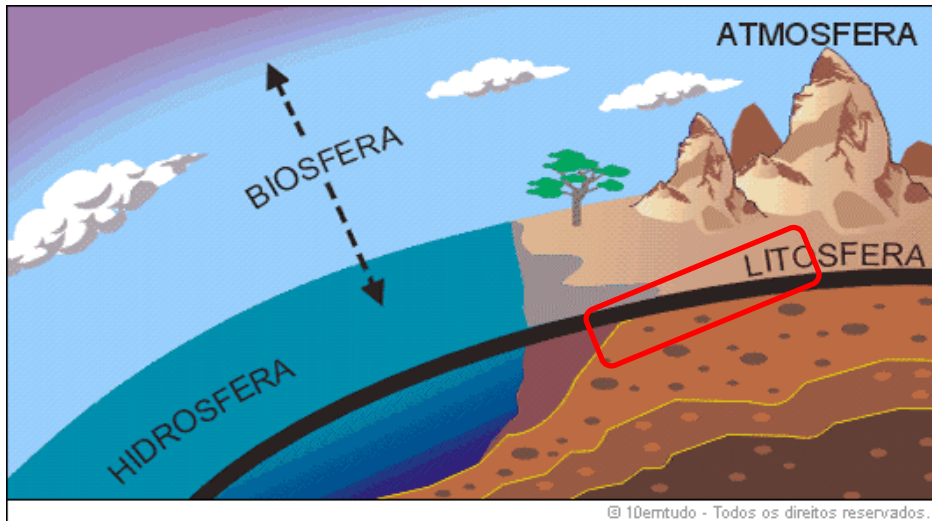
La **biosfera** è suddivisa in diversi **ecosistemi** e comprende

Atmosfera → aria che avvolge tutta la superficie terrestre.

Idrosfera → oceani, mari, laghi, fiumi, ghiacciai, calotte polari.

Litosfera → terre emerse e terre che si trovano sotto le acque degli oceani e dei mari.

La biosfera è un sistema organizzato



Sylvia S. Mader *Immagini e concetti della biologia* © Zanichelli editore, 2012

Un **ecosistema** è un insieme naturale formato da una **comunità di organismi viventi** e dall'**ambiente fisico** nel quale essi vivono.



È costituito da due componenti in stretta relazione:

- **organismi viventi (comunità biologica o biocenosi)**
- **ambiente fisico (componente abiotica) in cui essi vivono.**

BIOSFERA → l'insieme di tutti gli ecosistemi

Un esempio: **ecosistema della prateria.**

- Le piante trasformano l'energia solare in molecole organiche;
- Gli animali si alimentano di tali nutrienti;
- I materiali di scarto sono utilizzati dai decompositori.

In ogni ecosistema, la materia compie un ciclo senza disperdersi, mentre l'energia fluisce e non si ricicla.

In genere, l'energia degli ecosistemi deriva dal sole; l'energia solare viene trasformata dagli organismi fototrofi in energia chimica.

La maggior parte dell'energia è dispersa sotto forma di calore.

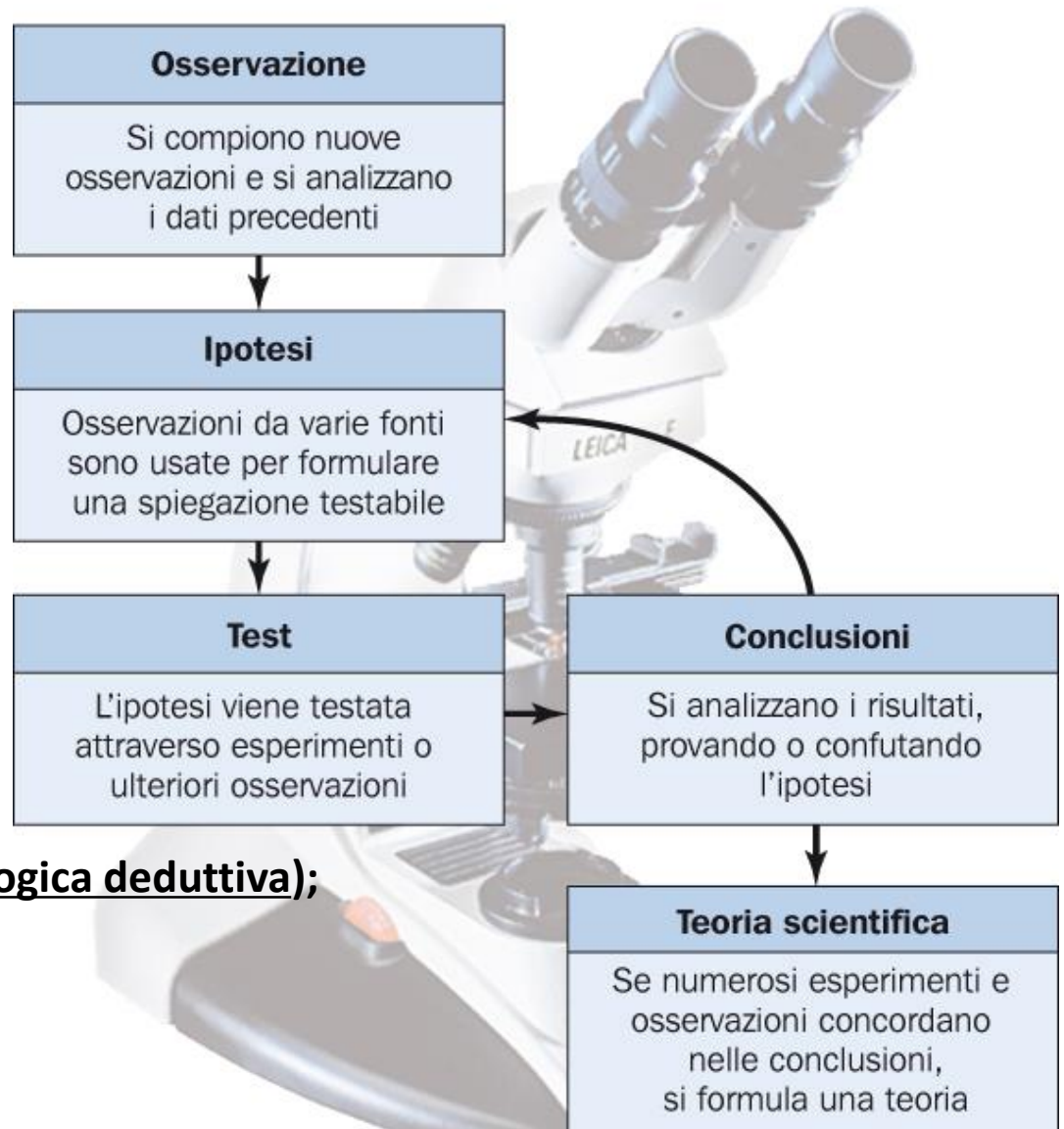


Il metodo scientifico

Per aumentare la conoscenza e la comprensione del mondo vivente, in biologia si ricorre al *metodo scientifico*, introdotto da Galileo Galilei (1564-1642).

Nell'esplorazione della vita, davanti ad un fenomeno di cui non si conoscono le cause, i biologi, indipendentemente dalle tecniche impiegate, seguono un approccio a tappe dettate dal metodo scientifico:

- Osservare il fenomeno;
- Porsi domande scientifiche;
- Fare ipotesi (logica induttiva) e previsioni (logica deduttiva);
- Condurre test ed esperimenti;
- Trarre conclusioni.



Lo scopo finale delle discipline scientifiche è quello di comprendere il mondo naturale formulando delle **teorie scientifiche**.

Teorie più importanti nel campo della biologia elaborate attraverso il metodo scientifico:

- Teoria cellulare
- Teoria cromosomica dell'ereditarietà
- Teoria dell'evoluzione
- Teoria dell'omeostasi
- Teoria degli ecosistemi
- ...

Teoria cellulare

Ogni organismo vivente è costituito da una o più cellule.

La cellula costituisce l'unità funzionale degli organismi viventi.

Ogni cellula deriva da cellule preesistenti.

Teoria cromosomica

La teoria cromosomica, elaborata in modo indipendente da W. Sutton e T. Boveri, prevede l'associazione gene-cromosoma: i cromosomi sono la sede dei geni.

Teoria dell'omeostasi

Capacità degli organismi viventi di conservare, tramite meccanismi di autoregolazione, le proprie caratteristiche al variare delle condizioni esterne dell'ambiente.

Teoria dell'evoluzione

L'evoluzione, in una popolazione biologica, deriva dal mutamento dei caratteri trasmessi ereditariamente alle generazioni successive. A tale mutamento concorrono diversi fattori (mutazioni genetiche, selezione naturale, deriva genetica).

Teoria degli Ecosistemi

Gli ecosistemi costituiti da cicli interconnessi e interdipendenti, operativamente inseparabili (E. Odum).