

BIOLOGIA GENERALE

a.a. 2015/2016

6 crediti formativi

Prof.ssa Bernardo

liliana.bernardo@unical.it

Conoscenze ed abilità da conseguire

Il corso copre le conoscenze di base della biologia:

- introduce alla classificazione, alla morfologia e alle funzioni degli organismi viventi (soprattutto animali e vegetali):
- fornisce gli strumenti per comprendere struttura, funzionamento e divisione cellulare.

A fine corso lo studente deve dimostrare di conoscere le principali caratteristiche morfologico – funzionale degli organismi viventi e delle cellule di cui essi sono costituiti.

Programma/Contenuti

I° parte: CONCETTI BASILARI DELLA BIOLOGIA

- Le caratteristiche comuni a tutti i viventi: composizione cellulare, metabolismo, geni, crescita e sviluppo, riproduzione, adattamento ed evoluzione, risposta agli stimoli.
- La gerarchia della vita e i suoi livelli di organizzazione: biosfera, ecosistema, comunità, popolazione, organismo, sistema di organi, organo, tessuto, cellula, organulo, molecola, atomo e particella subatomica.
- Le dimensioni in biologia.

Programma/Contenuti

II° parte: LA CELLULA

- La chimica della vita. Gli elementi, gli ioni e le molecole inorganiche; le macromolecole biologiche: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici (DNA, RNA).
- La cellula, unità strutturale e funzionale della vita. Organizzazione e modelli cellulari procarioti ed eucarioti: membrana, citoplasma, nucleo, reticolo endoplasmatico, complesso del Golgi, mitocondri e vacuoli; cellula vegetale: parete cellulare e cloroplasti.
- Metabolismo cellulare. L'ATP e il trasferimento di energia dalle sostanze nutritive; respirazione cellulare; fotosintesi; sintesi proteica.
- La riproduzione cellulare. Mitosi e meiosi; le basi dell'ereditarietà: le leggi di Mendel e il DNA.

(Cenni di organizzazione sovracellulare : Tessuto e Sistema nervoso)

Programma/Contenuti

III° parte: GLI ORGANISMI

- Origine e classificazione dei viventi. Classificazione in sei regni; differenze fra batteri, protisti, funghi, piante ed animali; tassonomia e livelli gerarchici.
- Descrizione di organismi animali e vegetali con riferimento ai loro principali caratteri morfologici e funzionali.
- Modelli di riproduzione sessuale a confronto. ciclo vitale di funghi, piante e animali.

Cenni di Igiene nutrizionale

Testi/Bibliografia

- Campbell N.J., Reece E. B., Simon E.j., 2008. **L'essenziale di biologia**. Pearson (Mondadori)
- Longo C., 2014. Didattica della Biologia. Ledizioni
- **materiale didattico online**

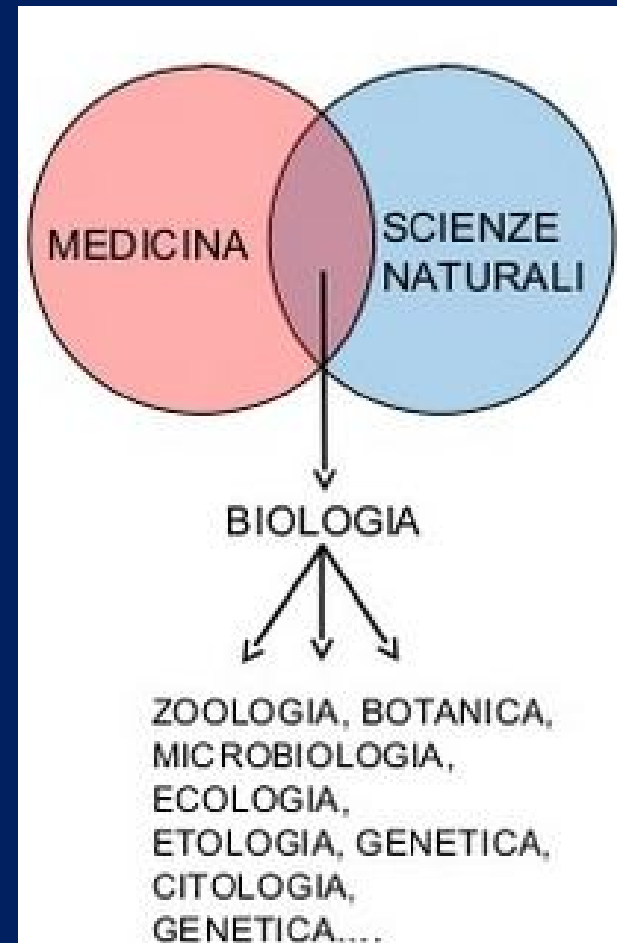
Biologia generale

La scienza che studia

- Gli esseri viventi
- I fenomeni della vita
- Le leggi generali che regolano l'esistenza dei viventi

Ha origini antichissime e deriva dalla necessità dell'uomo di conoscere i viventi attorno a sé: gli animali di cui nutrirsi, le piante da coltivare, i funghi ed i vegetali da evitare perché velenosi o da sfruttare per le proprie cure.

Inizialmente era considerata un'emanazione della medicina da un lato e delle scienze naturali dall'altro. Dopo il 1600, con l'introduzione del metodo sperimentale, la biologia ha iniziato a configurarsi come scienza autonoma



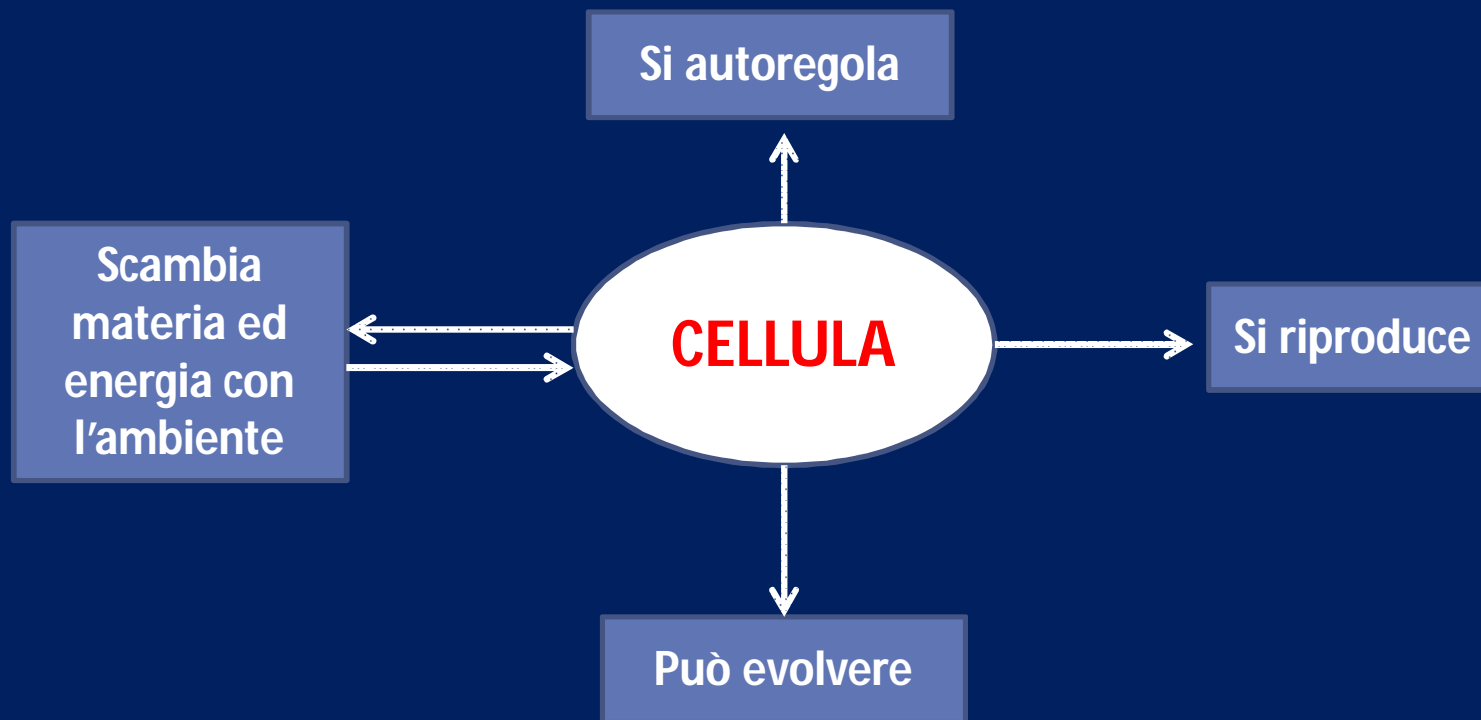
Le caratteristiche comuni a tutti i viventi

- 1- Composizione cellulare
- 2- Crescita e sviluppo
- 3- Metabolismo
- 4- Regolazione/Omeostasi
- 5- Risposta agli stimoli
- 6- Riproduzione
- 7- Evoluzione e adattamento

1- Composizione cellulare

LA CELLULA: ESPRESSIONE MINIMA DELLA VITA

Tutti gli esseri viventi sono costituiti da una o più cellule. La cellula è la più piccola porzione di materia che possiede le caratteristiche della VITA



1- Composizione cellulare

organismi
unicellulari
pluricellulari

Dimensioni cellule: variano da 1 a 100 μm
Anche se le cellule uovo possono avere
dimensioni molto maggiori

1 millimetro (mm)	= 0.001 (10^{-3}) metri
1 micrometro (μm)	= 10^{-6} metri (10^{-3} mm)
1 nanometro (nm)	= 10^{-9} metri (10^{-3} μm)
1 angstrom (\AA)	= 10^{-10} metri (10^{-4} μm)



(a)

250 μm



(b)

da: Solomon, Berg, Martin. 2006. Biologia. Edises.

2- Crescita e sviluppo

CRESCITA: capacità di accrescere le proprie dimensioni, dalla nascita all'età matura. Nella specie umana, un neonato è lungo circa 50 cm, in pochi anni raddoppia la propria lunghezza e da adulto può arrivare a 1,8 m o oltre.

SVILUPPO: con il tempo non cambiano solo le dimensioni, ma vi è anche un cambiamento ed una maturazione fisiologica dell'organismo.

Esempio di sviluppo accompagnato da evidenti cambiamenti :
negli insetti. **Bombix mori (baco da seta)**



uova



bruco



bozzolo



farfalla

3 – Omeostasi (autoregolazione)

E' il processo di regolazione che permette ad un organismo di controllare e mantenere stabili le condizioni chimico-fisiche interne.

Esempio: Il corpo umano riesce a mantenere costanti i livelli di:

- Temperatura corporea
- pH
- Pressione arteriosa
- Ossigenazione
- Glucosio



4 - Metabolismo

GLI ORGANISMI VIV. DIPENDONO DA FONTI ESTERNE DI MATERIA ED ENERGIA

Il **metabolismo** è l'insieme delle reazioni chimiche che avvengono in un organismo vivente e che provocano assorbimento o liberazione di energia. Si divide in:

anabolismo: reazioni chim. costruttive che portano a sintesi di nuove sostanze organiche che entrano a far parte dall'organismo (es. sintesi di proteine)

catabolismo: reazioni chim. che demoliscono le sostanze organiche per trasformarle in prodotti inorganici molto semplici (CO_2 , acqua, ecc.) che vengono espulsi dall'organismo.

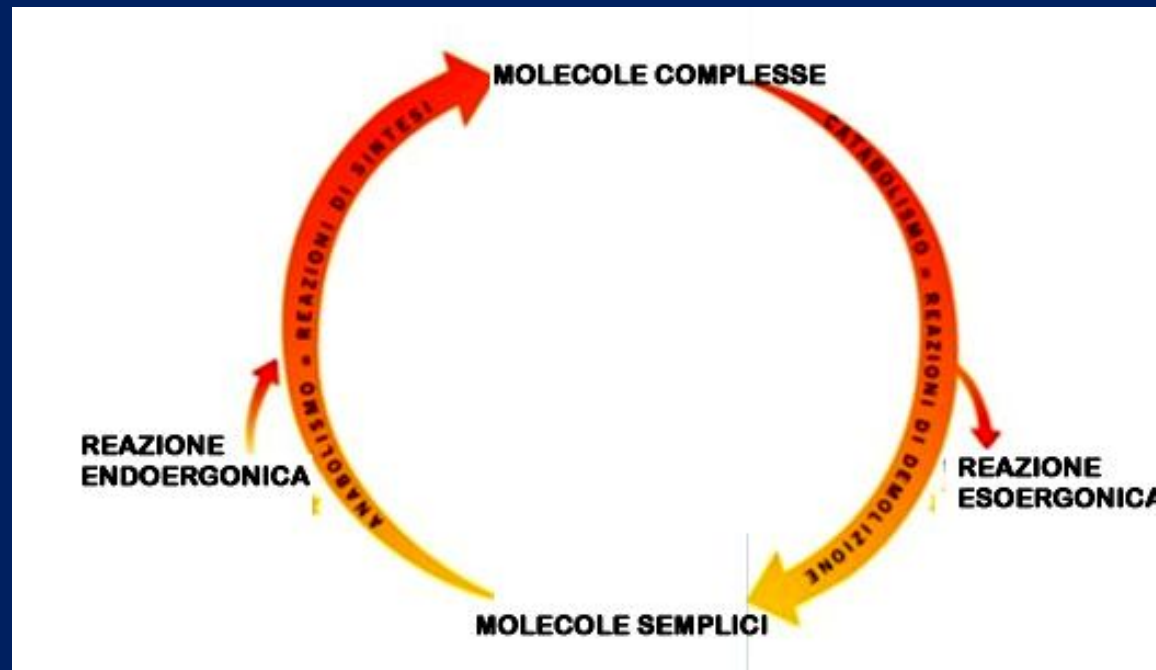
Metabolismo cellulare

Il metabolismo comprende:

ANABOLISMO: reazione di sintesi (costruzione) di molecole

CATABOLISMO: reazioni di demolizione di molecole.

Le reazioni anaboliche e cataboliche coesistono in tutti i viventi, le prime sono endoergoniche (richiedono energia), le ultime sono esoergoniche (liberano energia).



5- Risposta agli stimoli



Escherichia coli

Movimento mediato dai flagelli in risposta agli stimoli esterni



David M. Dennis/Tom Stack & Associates

Dionaea muscipula

Peli specializzati, presenti sul margine fogliare percepiscono l'arrivo dell'insetto e la foglia risponde ripiegandosi e incastrando l'insetto che rimane soffocato

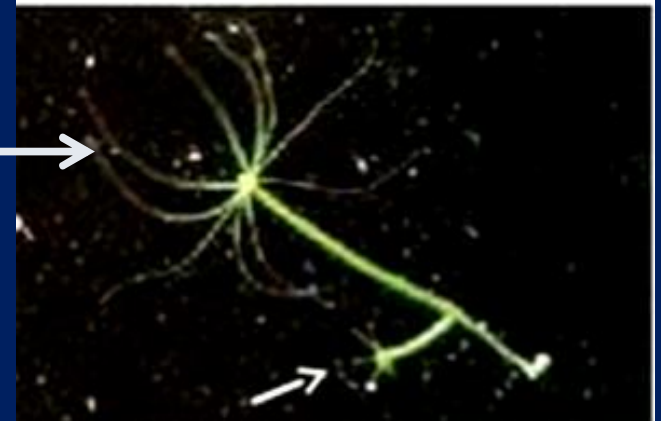
6 - Riproduzione

La riproduzione è quel processo finalizzato alla propagazione della specie; esso permette ad un organismo di generare altri individui e quindi di trasmettere materiale genetico alla propria discendenza. Si divide in riproduzione asexuata e riproduzione sessuata

RIPRODUZIONE ASESSUATA, si verificano per:
Scissione binaria, tipica degli organismi unicellulari, con la formazione di due individui identici alla cellula madre, tramite una divisione simmetrica.

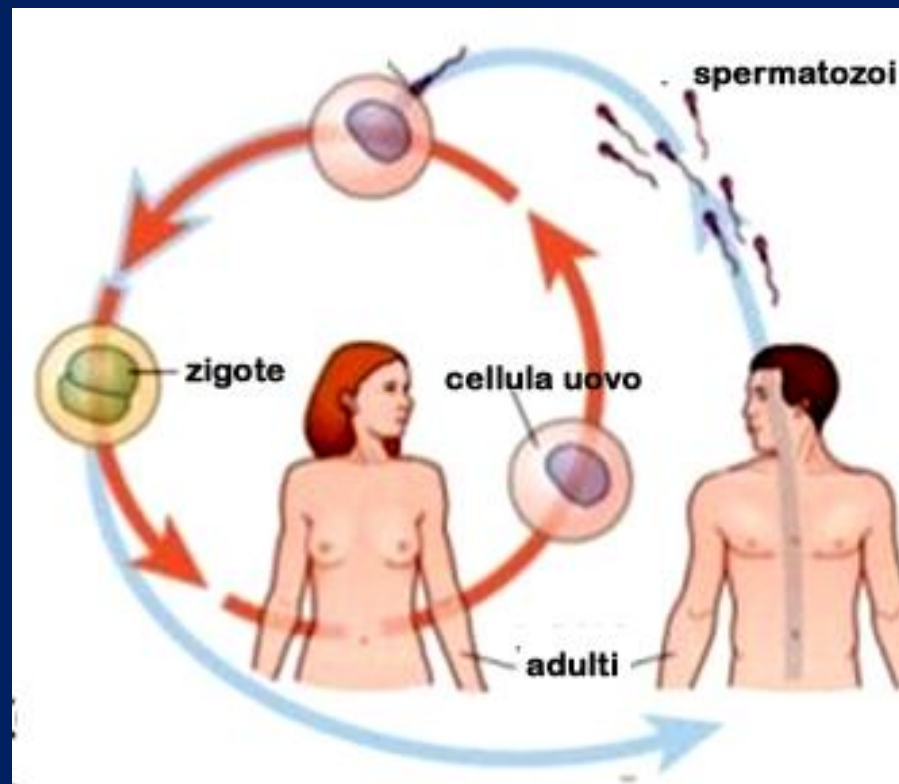
Gemmazione, che corrisponde al distacco asimmetrico di alcune parti del genitore (pluricellulare).

L'organismo o gli organismi che si ottengono sono tutti identici al genitore e rappresentano un **CLONE**.



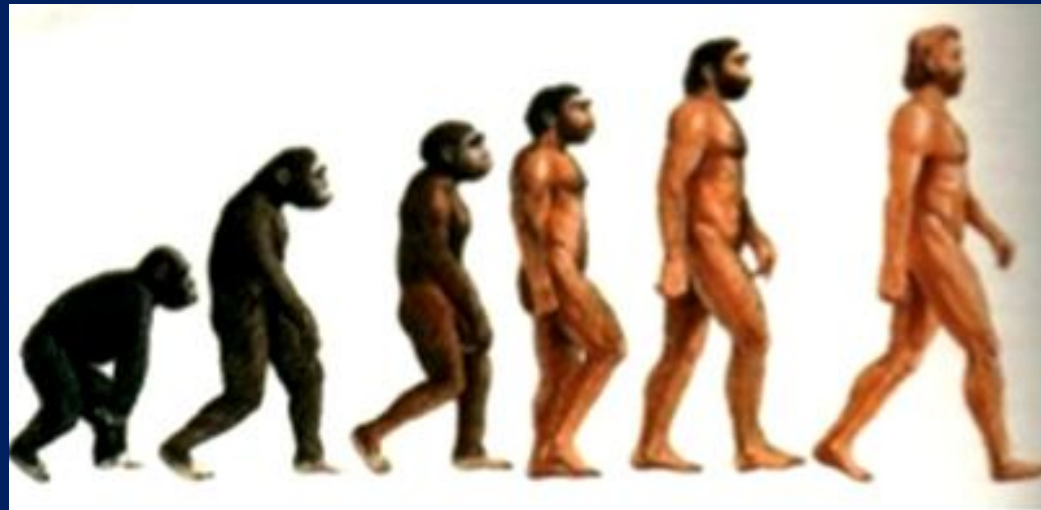
6 – Riproduzione

La RIPRODUZIONE SESSUATA avviene attraverso la fecondazione, cioè la fusione di gameti di sesso opposti. La riproduzione sessuata produce individui simili ai genitori ma non identici.



7- Evoluzione e adattamento

EVOLUZIONE: mutamento di un'intera specie vivente nel corso delle generazioni; consiste nel progressivo accumularsi di piccole modificazioni che determinano cambiamenti morfologici, fisiologici, strutturali e funzionali. In alcune condizioni e nel corso di molto tempo, una popolazione può dare origine ad una nuova specie. Secondo la teoria evolutiva, la variabilità tra gli individui di una specie è l'elemento fondamentale su cui agisce la selezione naturale: essa favorisce la procreazione degli individui più adatti e quindi la trasmissione dei loro caratteri ereditari.



7- Evoluzione e adattamento

- **ADATTAMENTO:** relazione tra strutture e attività degli organismi con l'ambiente in cui vivono. L'adattamento ha lo scopo di migliorare le capacità dell'individuo di sopravvivere e riprodursi.
- Si distingue l'adattamento di tipo genetico, stabile e trasmissibile da un individuo alla prole, dall'adattamento di tipo fisiologico, non ereditabile, le cui modificazioni sono reversibili e avvengono in modo relativamente veloce.

7- Evoluzione e adattamento

da: Solomon, Berg, Martin. 2006. Biologia. Edises.

(a)



Il robusto becco ricurvo dell'aquila dalla testa bianca è capace di strappare pezzi di carne da grandi pesci e da altri tipi di prede.



Il seme della noce di cocco è coperto da uno spesso guscio che lo protegge quando galleggia per migliaia di chilometri nell'oceano.



La beccaccia usa il suo lungo becco ricurvo e appuntito per estrarre piccoli crostacei dal fango, dalla sabbia e dal suolo.



Alcuni mammiferi e uccelli si nutrono di more e disperdono successivamente i semi con le feci.



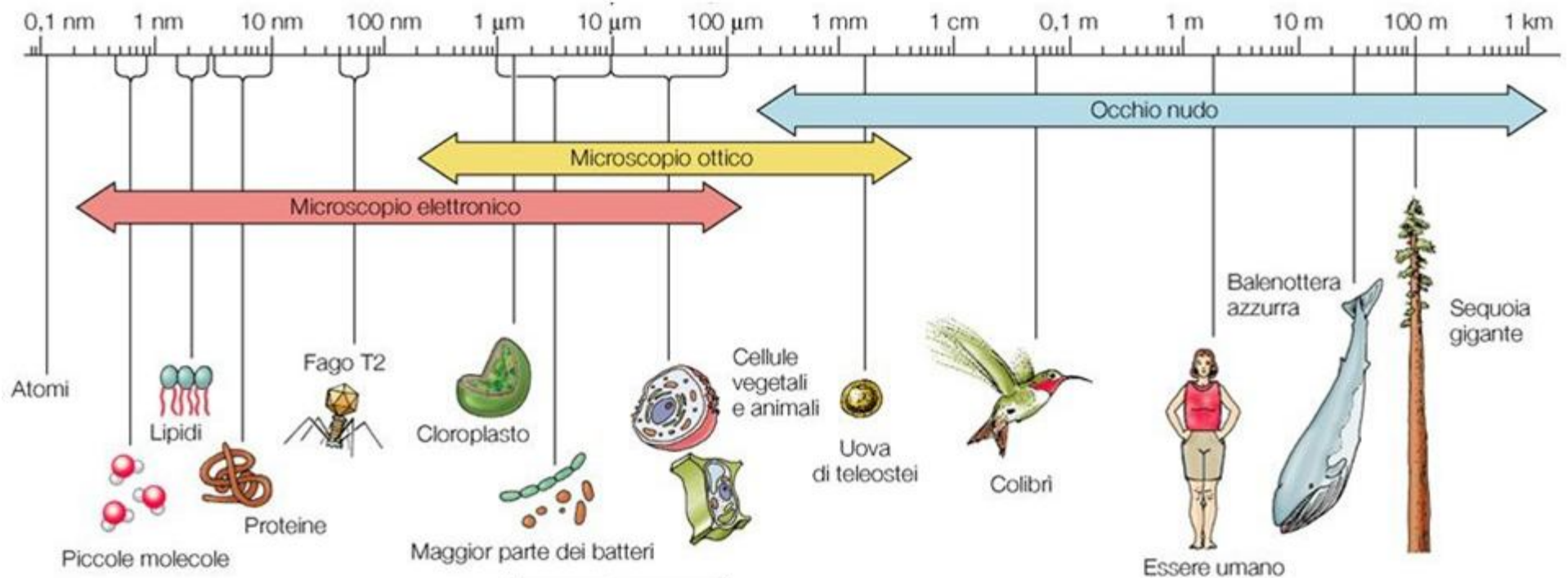
Il mestolone rosa muove il suo becco attraverso l'acqua per filtrare piccole prede.



I semi delle graminacee sono avvolti da "ali" filamentose che li trasportano con le correnti d'aria.

Le dimensioni in biologia

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



**le dimensioni
delle cellule
variano da 1 a 100 μm**

1 millimetro (mm) = 0,001 (10^{-3})m

1 micrometro (μm) = 0,001 (10^{-3})mm

1 nanometro (nm) = 0,001 (10^{-3})μm

1 Ångström (Å) = 0,1 nm = 0,0001 (10^{-4}) μm

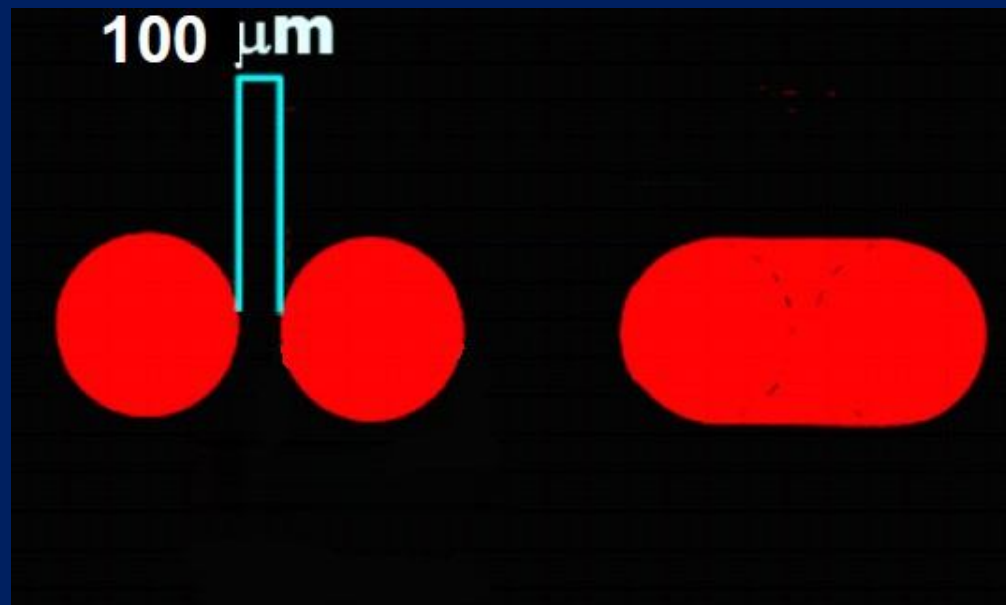
MICROSCOPIO

Ottico ed elettronico

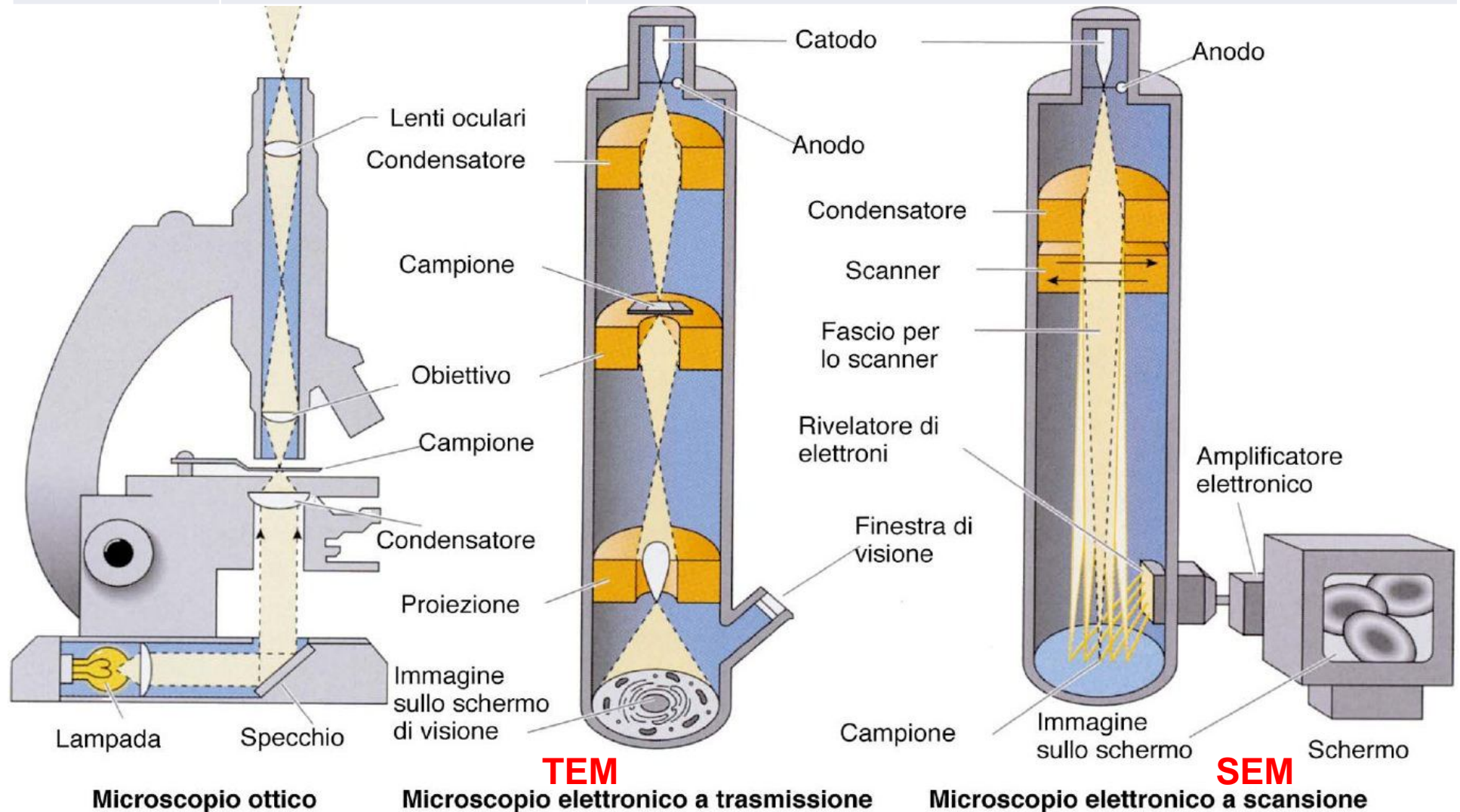
- **Ingrandimento**: aumento delle dimensioni apparenti dell'oggetto.
- **Risoluzione**: misura della chiarezza dell'immagine (minima distanza alla quale due punti possono essere distinti).

IL POTERE DI RISOLUZIONE DELL' OCCHIO UMANO è 0.1 mm ($100 \mu\text{m}$)
Cioè l'occhio umano non può distinguere due punti separati da una distanza inferiore a di 0.1 mm

IL POTERE DI RISOLUZIONE del MICROSCOPIO OTTICO è fino a $0.2 \mu\text{m}$
IL POTERE DI RISOLUZIONE del MICROSCOPIO ELETTRONICO è fino a 0.2 nm



	Microscopio ottico	Microscopio elettronico
	Luce visibile	Fasci di elettroni
Massima risoluzione	0.2 μm	0.2 nm



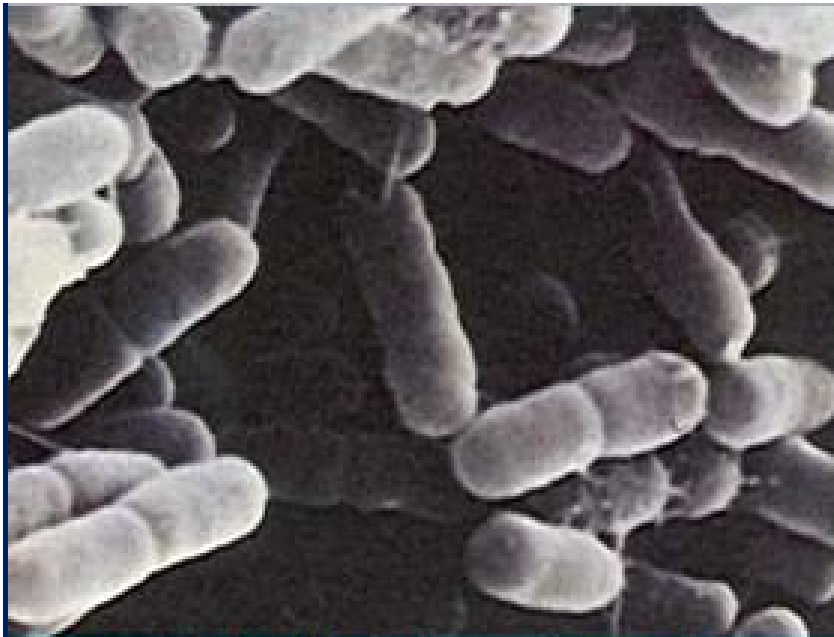
TEM

SEM

Microscopio ottico

Microscopio elettronico a trasmissione

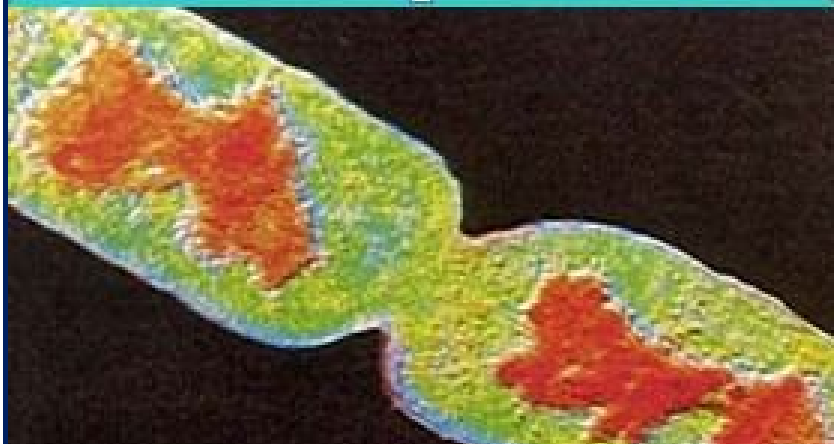
Microscopio elettronico a scansione



Batteri in divisione (SEM)



Batteri in divisione (TEM)



Nei microscopi elettronici la luce viene sostituita da un **fascio di elettroni** accelerati nel vuoto; invece che impiegare le lenti vengono utilizzati dei campi magnetici ed elettrici che hanno un effetto convergente sugli elettroni.

Microscopio elettronico a scansione (SEM)

La funzionalità del SEM è del tutto analoga a un sistema televisivo di telecamere a circuito chiuso. La superficie del campione viene colpita e trapassata da un fascio di elettroni, che esplora la superficie per mezzo di una bobina deflettore, muovendosi come su uno schermo televisivo. Gli elettroni secondari generati punto per punto dalla superficie vengono raccolti da un elettrodo collettore a 200 V.

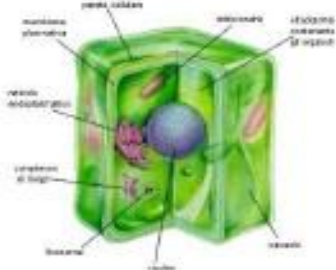
Microscopio elettronico a trasmissione (TEM)

In un TEM, gli elettroni che costituiscono il fascio attraversano una sezione dove è stato creato precedentemente il vuoto, per poi passare completamente attraverso il campione. Questo, dunque, deve avere uno spessore estremamente ridotto, compreso tra 50 e 500 nm.

MICRON

Cellule ed organuli cellulari

Cellula vegetale



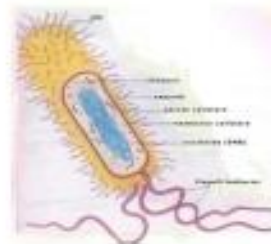
100 μm

Cellula animale



20 μm

Batterio



1-2 μm

Mitocondrio



Da 1 a 10 μm

Cloroplasto

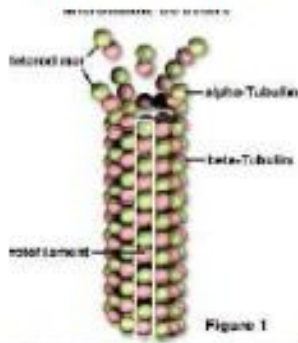


da 2- 10 μm

NANOMETRO

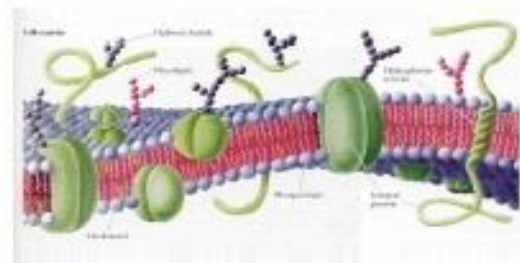
Macromolecole biologiche

Microtubulo



25 nm

Membrana plasmatica



7 nm

DNA



2 nm

Ribosoma



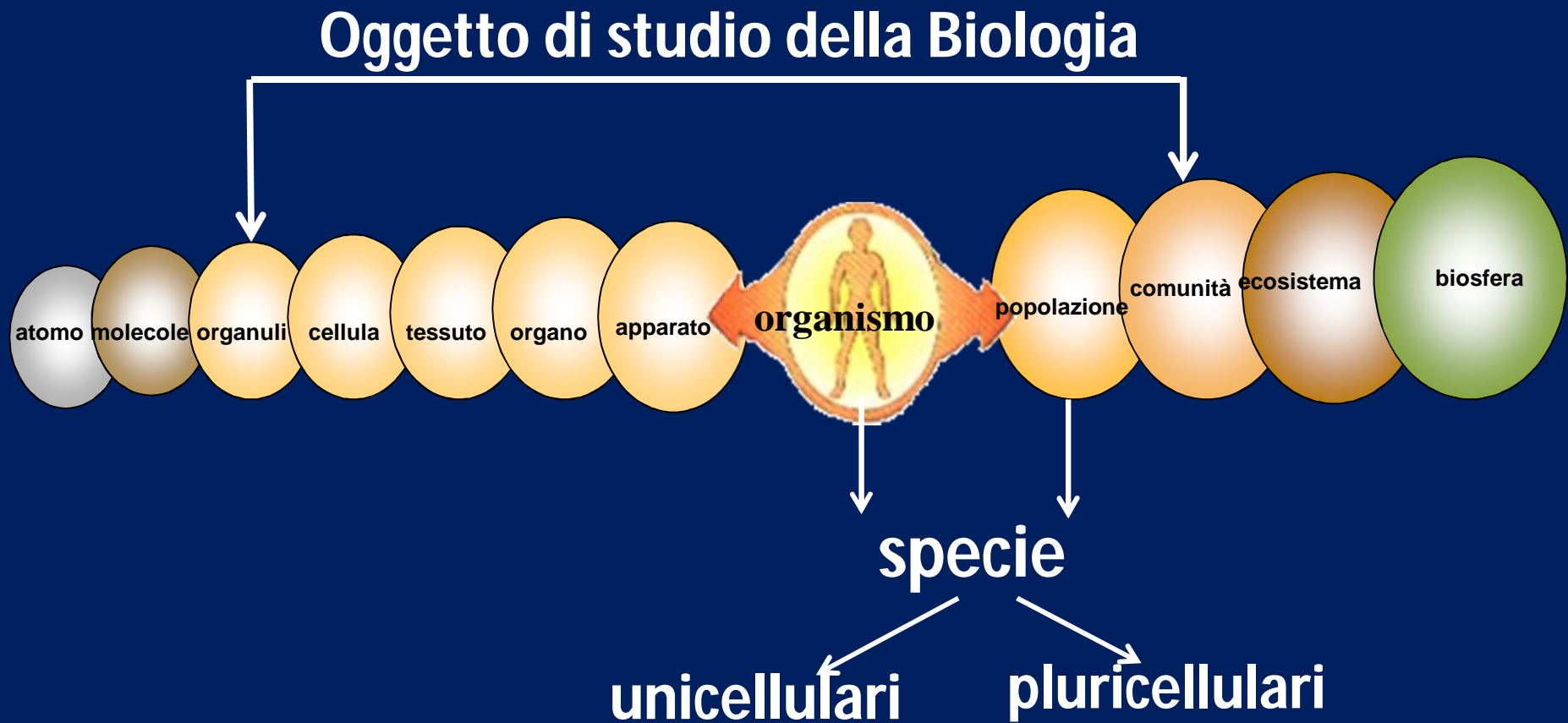
Procarioti:

altezza 29 nm
larghezza 21 nm

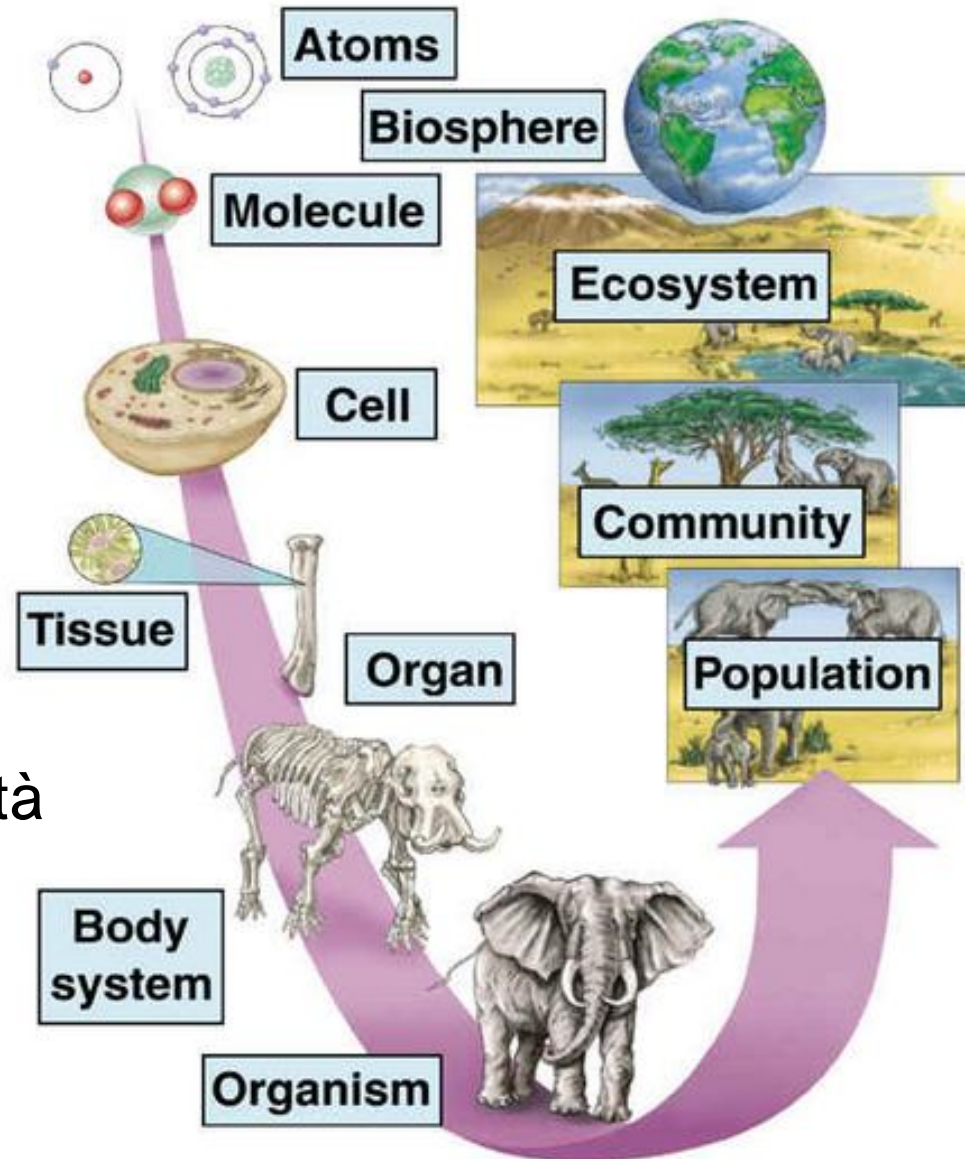
Eucarioti:

altezza 32 nm
larghezza 22 nm

La vita è organizzata su più livelli di complessità crescente



Raven/Berg, Environment, 3/e
Figure 4.1



La vita è organizzata
su più livelli di complessità
crescente