

Corso di Potenziamento

Lezioni di Biologia

Introduzione alla biologia

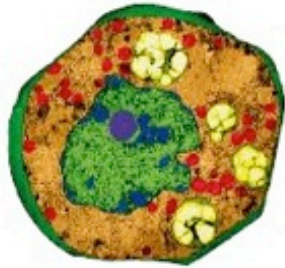
Prof. Giovanni Spampinato

a.a. 2017-18

La biologia è riconducibile ad alcune idee fondanti

Tutti i viventi:

1 basi cellulari della vita



Gli organismi possiedono una struttura organizzata costituita da una o più cellule. La cellula è l'unità più semplice della vita che conserva tutte le sue proprietà tipiche.

2 forma e funzione



Ogni struttura biologica svolge una specifica funzione dalla quale dipende la sua stessa forma. Le foglie dei cactus, per esempio, si sono trasformate in spine per proteggere la pianta dai predatori e da un'eccessiva perdita d'acqua.

3 codice genetico



Le informazioni per lo sviluppo e il mantenimento degli organismi sono custodite nelle molecole di DNA. Tali istruzioni sono "scritte" utilizzando un codice genetico universale, identico in tutti gli organismi.

4 scambio di materia ed energia



Gli organismi ricavano dall'ambiente le sostanze e l'energia necessarie per le proprie funzioni vitali e rilasciano nell'ambiente le sostanze e il calore prodotti dal metabolismo.

5 ciclo vitale e riproduzione



Gli organismi hanno un ciclo vitale, cioè nascono, crescono e muoiono, e hanno la capacità di riprodursi, dando origine a nuovi individui con caratteristiche simili.

6 reazione agli stimoli e omeostasi



Tutti i viventi recepiscono gli stimoli esterni, producendo risposte, e regolano il proprio ambiente interno per mantenere l'omeostasi, cioè una condizione di relativa stabilità. Per esempio, i meccanismi di termoregolazione in molti animali permettono di mantenere la temperatura corporea entro determinati valori nonostante le variazioni della temperatura esterna.

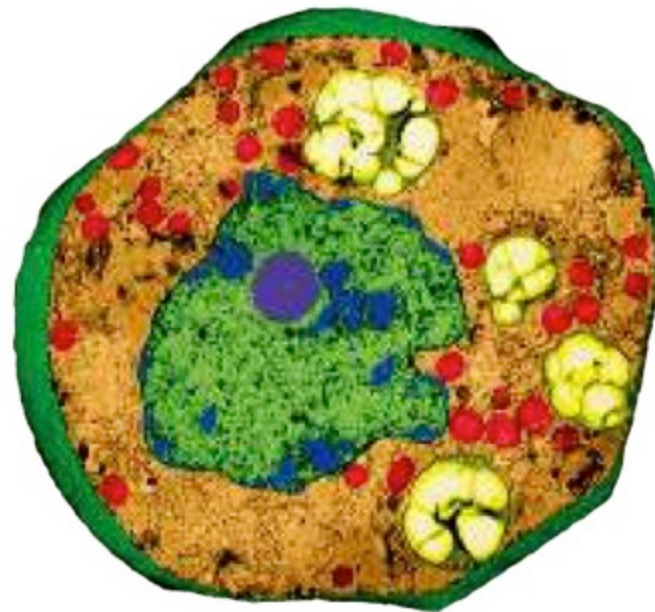
7 evoluzione e varietà della vita



La vita è nata circa 3,5 miliardi di anni fa. Dai primi semplici organismi, formati da una sola cellula, attraverso modificazioni successive si sono evoluti organismi sempre più complessi. Alcuni nel tempo, si sono estinti e possiamo conoscerli solo grazie ai fossili. Altri, invece, sono sopravvissuti dando origine alle specie attuali.



1 - Le basi cellulari della vita



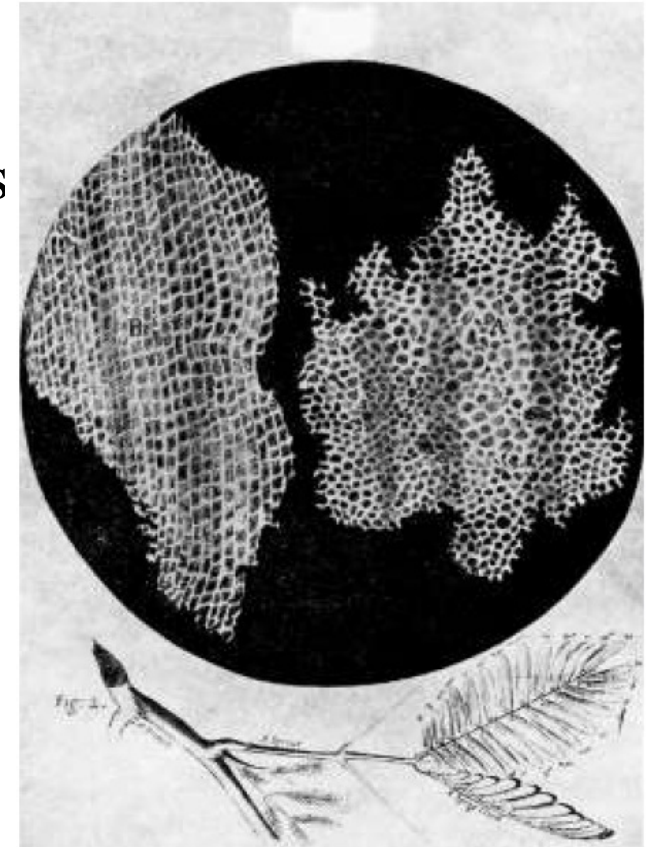
Gli organismi possiedono una struttura organizzata costituita da una o più cellule. La cellula è l'unità più semplice della vita che conserva tutte le sue proprietà tipiche.

1 – Basi cellulari della vita

- Le cellule sono le unità di base degli esseri viventi
- La cellula rappresenta il livello in cui emergono le proprietà della vita, il livello più basso a cui una struttura sia in grado di svolgere tutte le attività richieste perché la si possa considerare viva
- Tutti gli organismi sono composti da cellule:
 - gli organismi unicellulari, per lo più microscopici, sono dotati di un'unica cellula
 - gli organismi pluricellulari, come noi, sono costituiti da molte cellule organizzate in tessuti, organi e sistemi di organi

1 – Basi cellulari della vita

- Le prime osservazioni di cellule al microscopio si devono allo scienziato inglese Robert Hooke, a metà del XVII secolo
- Nel 1860, il medico austriaco Rudolf Virchow scrisse:
 - «ogni animale appare come la somma di unità vitali, ciascuna delle quali reca in sé tutte le caratteristiche della vita».
- Queste osservazioni sono alla base della moderna teoria cellulare, secondo la quale tutti gli organismi sono costituiti da cellule e tutte le cellule hanno origine da altre cellule.

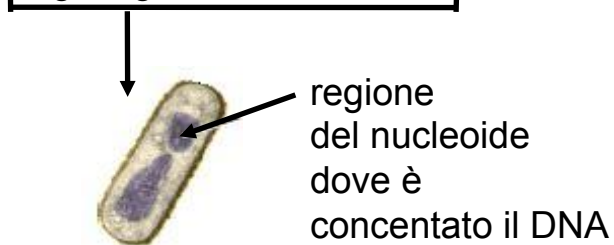


1 – Basi cellulari della vita

- Possiamo distinguere due tipi principali di cellule
 - **la cellula procariote**
il primo tipo di cellula, la più primitiva
 - **la cellula eucariote**
la cellula più evoluta, formata successivamente nel corso della evoluzione

CELLULA PROCARIOTE (batterio)

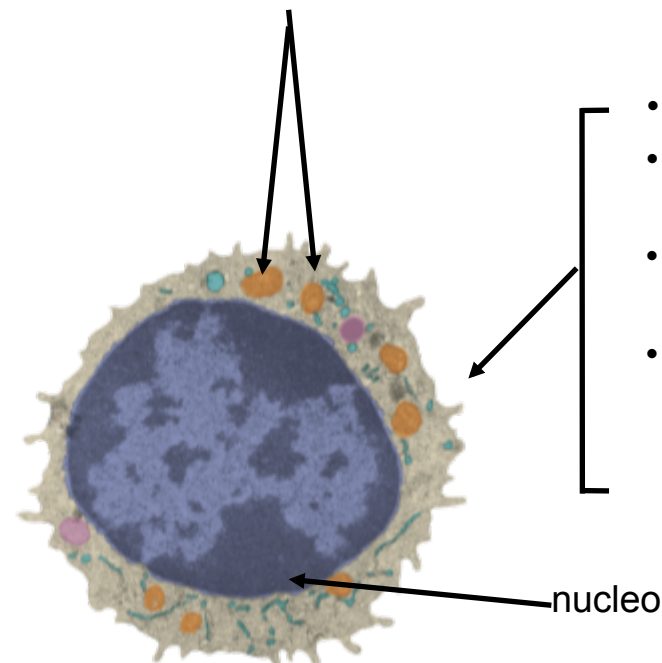
- dimensioni ridotte
- struttura più semplice
- DNA concentrato nella regione del nucleoide, non racchiuso da una membrana
- mancanza di quasi tutti gli organuli



organuli

CELLULA EUCARIOTE

- dimensioni maggiori
- struttura più complessa
- nucleo racchiuso da membrana
- molti tipi di organuli che costituiscono dei compartimenti funzionali





2 - Forma e funzione



Ogni struttura biologica svolge una specifica funzione dalla quale dipende la sua stessa forma.

Le foglie dei cactus, per esempio, si sono trasformate in spine per proteggere la pianta dai predatori e da un' eccessiva perdita d' acqua.

2 - Forma e funzione

- A ogni struttura biologica corrisponde una specifica funzione
- Le strutture biologiche, a tutti i livelli di organizzazione, hanno una forma che è strettamente correlata alla funzione che devono svolgere
 - Per esempio, le cellule che compongono i muscoli degli animali hanno la forma di fibre allungate per consentire la contrazione muscolare che permette il movimento

2 - Forma e funzione



Un esempio di correlazione tra forma e funzione.
La struttura delle ali e il becco del colibrì sono adatte alle particolari funzioni che svolgono, così come quella dei fiori della pianta.



3 - Codice genetico



Le informazioni per lo sviluppo e il mantenimento degli organismi sono custodite nelle molecole di DNA. Tali istruzioni sono “scritte” utilizzando un codice genetico universale, identico in tutti gli organismi.

3 - Codice genetico

- I viventi si sviluppano in base a un codice genetico universale
- All'interno di una cellula migliaia di reazioni chimiche avvengono contemporaneamente
- Tutte queste informazioni sono contenute nelle molecole di DNA
- Il DNA controlla l'intera attività cellulare; per svolgere questo controllo utilizza un codice genetico
- Ogni molecola di DNA viene idealmente ripartita in unità funzionali, i geni, ognuno dei quali sovrintende alla produzione di una specifica proteina

3 - Codice genetico



Il DNA è la molecola ereditaria.
Quando una cellula si divide in due, ognuna delle due cellule figlie risultanti riceve una copia del DNA della cellula madre.



4 - Scambio di materia ed energia



Gli organismi ricavano dall' ambiente le sostanze e l' energia necessarie per compiere le proprie funzioni vitali e rilasciano nell' ambiente le sostanze e il calore prodotti dal metabolismo.

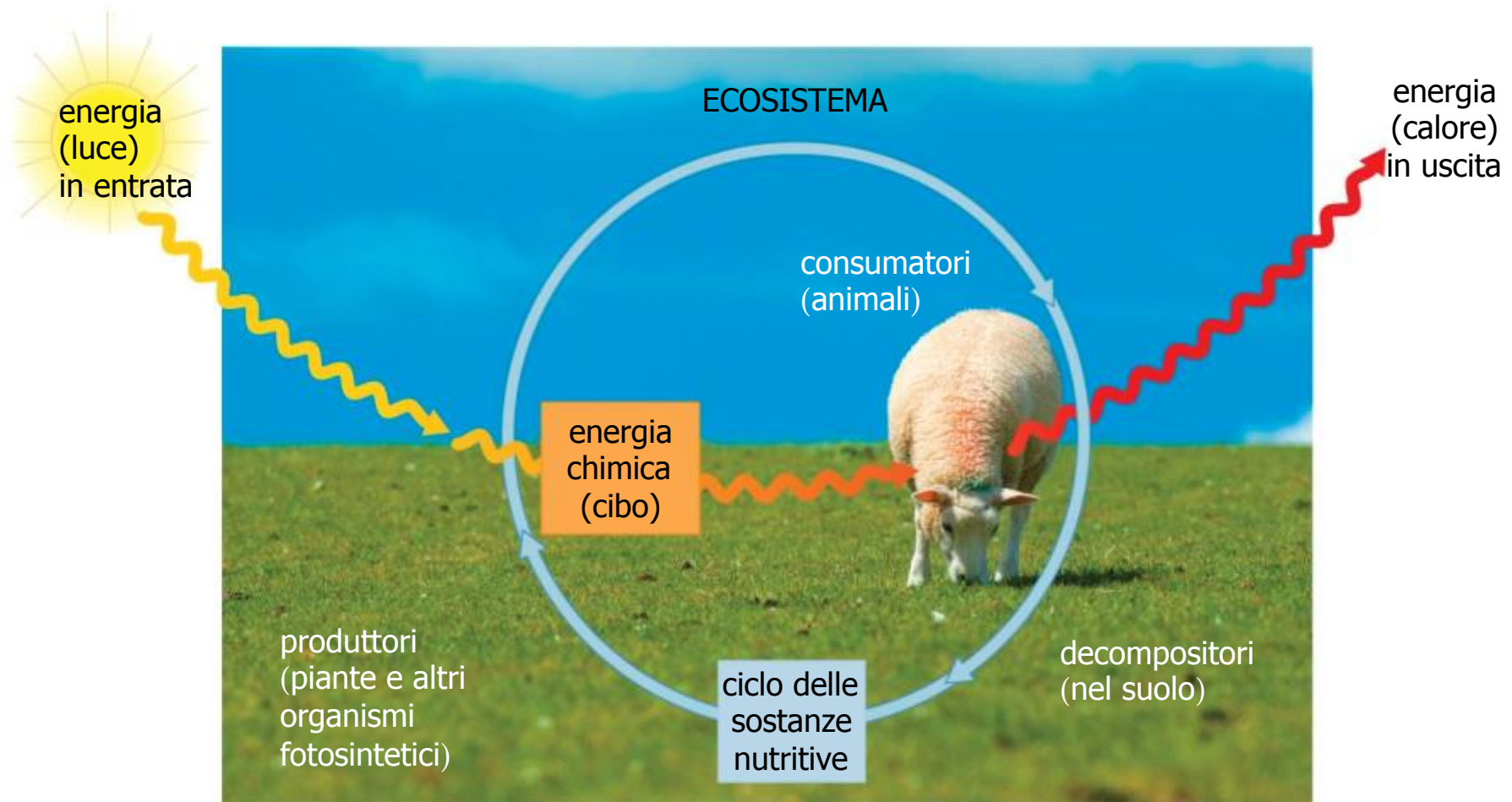
4 - Scambio di materia ed energia

- I viventi scambiano materia ed energia con l'ambiente
- Ogni organismo interagisce continuamente con il proprio ambiente, che comprende gli altri organismi e fattori non viventi
- Le interazioni tra i viventi e il loro ambiente avvengono all'interno di ecosistemi
- Le dinamiche di sviluppo dei singoli ecosistemi dipendono da due processi fondamentali:
 - **il ciclo delle sostanze nutritive**
 - **il flusso di energia**

4 - Il ciclo delle sostanze nutritive e il flusso di energia

- Le sostanze nutritive vengono riciclate seguendo un ciclo chiuso che passa dai produttori ai consumatori ai decompositori
- L'energia viene continuamente acquisita e persa dagli ecosistemi
- In tutti gli ecosistemi si osserva un costante flusso di energia che entra sotto forma di luce solare ed esce come calore

4 - Scambio di materia ed energia



Il ciclo delle sostanze nutritive e il flusso dell'energia negli ecosistemi.
Le sostanze nutritive seguono un ciclo chiuso all'interno dell'ecosistema, mentre l'energia ha un flusso, entra ed esce attraversandolo.



5 - Ciclo vitale e riproduzione



Gli organismi hanno un ciclo vitale, cioè nascono, crescono e muoiono, e hanno la capacità di riprodursi, dando origine a nuovi individui con caratteristiche simili.

5 - Ciclo vitale e riproduzione

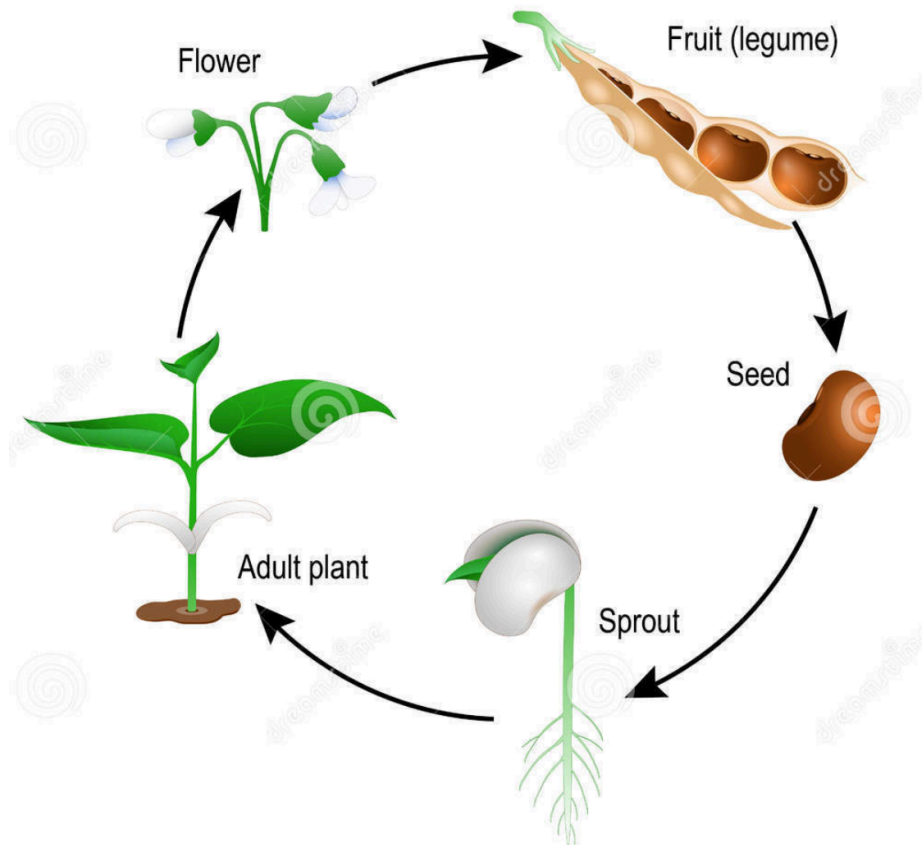
- Ogni organismo ha un proprio ciclo vitale, cioè attraversa fasi della vita in cui si sviluppa, si riproduce e, infine, muore
- Tutti gli esseri viventi si riproducono trasmettendo il proprio DNA alla prole, ma con modalità diverse
 - Nella riproduzione asessuata i figli nascono da un unico genitore e sono geneticamente identici, al genitore e fra loro
 - Nella riproduzione sessuata si ha la fecondazione di due gameti provenienti da due genitori
Con la fecondazione i loro genomi si uniscono e si forma una nuova cellula, lo zigote, da cui si sviluppa il nuovo individuo

5 - Ciclo vitale e riproduzione



La riproduzione sessuata e fondamentale per la variabilità genetica delle specie.

5 - Ciclo vitale e riproduzione



La riproduzione sessuata, con modalità diverse dagli animali, si ha anche nelle piante.



6 - Reazione agli stimoli e omeostasi



Tutti i viventi recepiscono gli stimoli esterni, producendo risposte, e regolano il proprio ambiente interno per mantenere l'omeostasi, cioè una condizione di relativa stabilità.

Per esempio, i meccanismi di termoregolazione in molti animali permettono di mantenere la temperatura corporea entro determinati valori nonostante le variazioni della temperatura esterna.

6 - Reazione agli stimoli e omeostasi

- I viventi reagiscono agli stimoli ambientali e mantengono costante l'ambiente interno
- La capacità di reagire agli stimoli provenienti dall'ambiente esterno, è un'altra caratteristica peculiare degli esseri viventi
 - Uno “stimolo” è qualunque cosa capace di eccitare un organismo o parte di esso, provocando una risposta finalizzata
 - Tutti gli organismi reagiscono agli stimoli ambientali

6 - Reazione agli stimoli e omeostasi

- La maggior parte degli animali può sopravvivere alle fluttuazioni dell'ambiente esterno grazie a speciali meccanismi di controllo che aiutano a mantenere l'ambiente interno in una condizione di relativa stabilità, detta omeostasi
- Le piante possono regolare la concentrazione delle soluzioni circolanti (linfe) per regolare l'omeostasi.

6 - Reazione agli stimoli e omeostasi



Stimolo e risposta.

I brividi sono un esempio di risposta omeostatica: quando fa freddo, contrazioni involontarie dei muscoli generano calore contribuendo a mantenere costante la temperatura interna.

6 - Reazione agli stimoli e omeostasi



Stimolo e risposta.

A La crescita dei germogli delle piante verso la luce è un esempio di reazione a uno stimolo ambientale.

7 - Evoluzione e varietà della vita



La vita è nata circa 3,5 miliardi di anni fa. Dai primi semplici organismi, formati da una sola cellula, attraverso modificazioni successive si sono evoluti organismi sempre più complessi. Alcuni nel tempo si sono estinti e possiamo conoscerli solo grazie ai fossili. Altri, invece, sono sopravvissuti dando origine alle specie attuali.

7 - Evoluzione e varietà della vita

- Nel tempo la vita evolve e si diversifica
- La vita ha avuto inizio 3,5 miliardi di anni fa e si è modificata nel corso del tempo
 - Questo cambiamento è chiamato **evoluzione** ed è documentato dai fossili
- Il significato dell'evoluzione e il modo in cui si verifica sono stati spiegati per la prima volta nel 1859 dal naturalista inglese Charles Darwin nel libro “L'origine delle specie”
- Nel suo libro, Darwin ha introdotto due concetti fondamentali:
 - la discendenza con modificazioni, ovvero il principio secondo cui tutte le specie oggi viventi discendono da specie ancestrali
 - la selezione naturale, il meccanismo fondamentale dell'evoluzione

7 - Evoluzione e varietà della vita

- Darwin ha formulato la teoria della selezione naturale partendo da due osservazioni:
 - sovrapproduzione e competizione
 - variabilità individuale
- In seguito ad altre osservazioni e a un lungo ragionamento, Darwin è giunto alla conclusione che gli individui hanno un diverso successo riproduttivo
- Gli ambienti “selezionano” gli individui di una popolazione determinando nel tempo l’accumulo delle varianti favorevoli, o adattamenti, da cui dipende il maggiore successo riproduttivo
- Essendo responsabile degli adattamenti all’ambiente e del diverso successo riproduttivo, la selezione naturale costituisce, dunque, la base dell’evoluzione

7 - Evoluzione e varietà della vita

La selezione naturale.

Questo meccanismo permette a una popolazione di cambiare nel corso delle generazioni come conseguenza del fatto che gli individui con determinati tratti vantaggiosi hanno più probabilità di sopravvivere e riprodursi rispetto agli altri.



Variabilità individuale



Eliminazione degli individui con determinati tratti



Diverso successo riproduttivo



Accumulo progressivo dei tratti vantaggiosi

All' inizio, la colorazione (un tratto ereditario) dei diversi individui varia molto nella popolazione, passando dal grigio chiaro al nero carbone.

Per gli uccelli che predano gli insetti, è molto più facile individuare quelli di colore più chiaro.

La predazione selettiva favorisce la sopravvivenza e il successo riproduttivo degli insetti più scuri. Gli individui con tratti vantaggiosi si riproducono di più e questi tratti vengono trasmessi alla generazione successiva con maggiore frequenza.

La selezione naturale favorisce l'accumulo dei tratti vantaggiosi e la popolazione, di conseguenza, evolve diventando più adatta all'ambiente.

7 - Evoluzione e varietà della vita



I risultati della selezione naturale.

il pangolino, un mammifero che vive nelle foreste pluviali dell' Africa orientale, ha evoluto una robusta corazza composta di squame sovrapposte, che lo protegge dai predatori, e una lingua lunghissima, che utilizza per estrarre le termiti e le formiche dai loro nidi.

7 - Evoluzione e varietà della vita

- La diversità è un segno distintivo della vita
 - Nel complesso, le specie identificate e classificate dai biologi sono circa 1,8 milioni e, ogni anno, se ne aggiungono migliaia di nuove
 - Si stima che il numero totale di specie sia compreso tra 10 e oltre 100 milioni

7 - Evoluzione e varietà della vita

- I biologi suddividono le specie in tre grandi gruppi, chiamati domini:
 - eubatteri (Bacteria)
 - archebatteri (Archaea)
 - eucarioti (Eukarya)
- I primi due domini, eubatteri e archebatteri, identificano due gruppi di organismi unicellulari molto diversi formati da cellule procariote
- Tutti gli eucarioti, invece, sono formati da cellule eucariote

7 - Evoluzione e varietà della vita

I tre domini della vita e i relativi regni

Il dominio degli eucarioti è, a sua volta, suddiviso in più regni:

regno delle piante

regno dei funghi

regno degli animali

protisti (più regni)

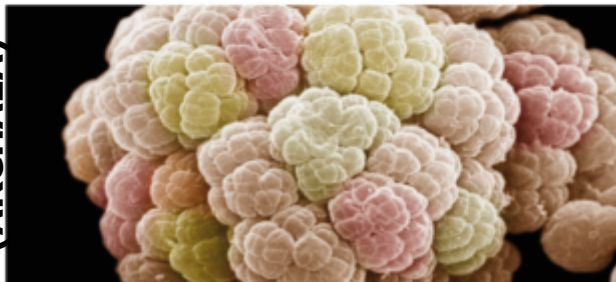
I protisti sono in genere unicellulari, ma alcuni, come le alghe marine, sono pluricellulari

**EUBATTERI
(BACTERIA)**



Colorized TEM

**ARCHEBATTERI
(ARCHAEA)**



TEM

EUCARIOTI (EUKARYA)



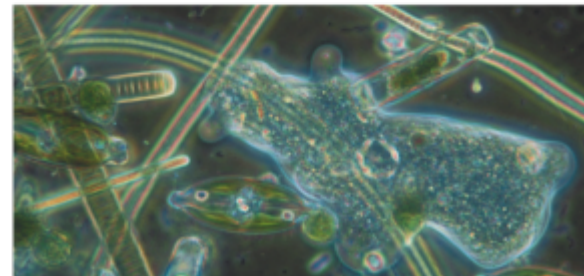
regno delle piante (Plantae)



regno dei funghi (Fungi)



regno degli animali (Animalia)



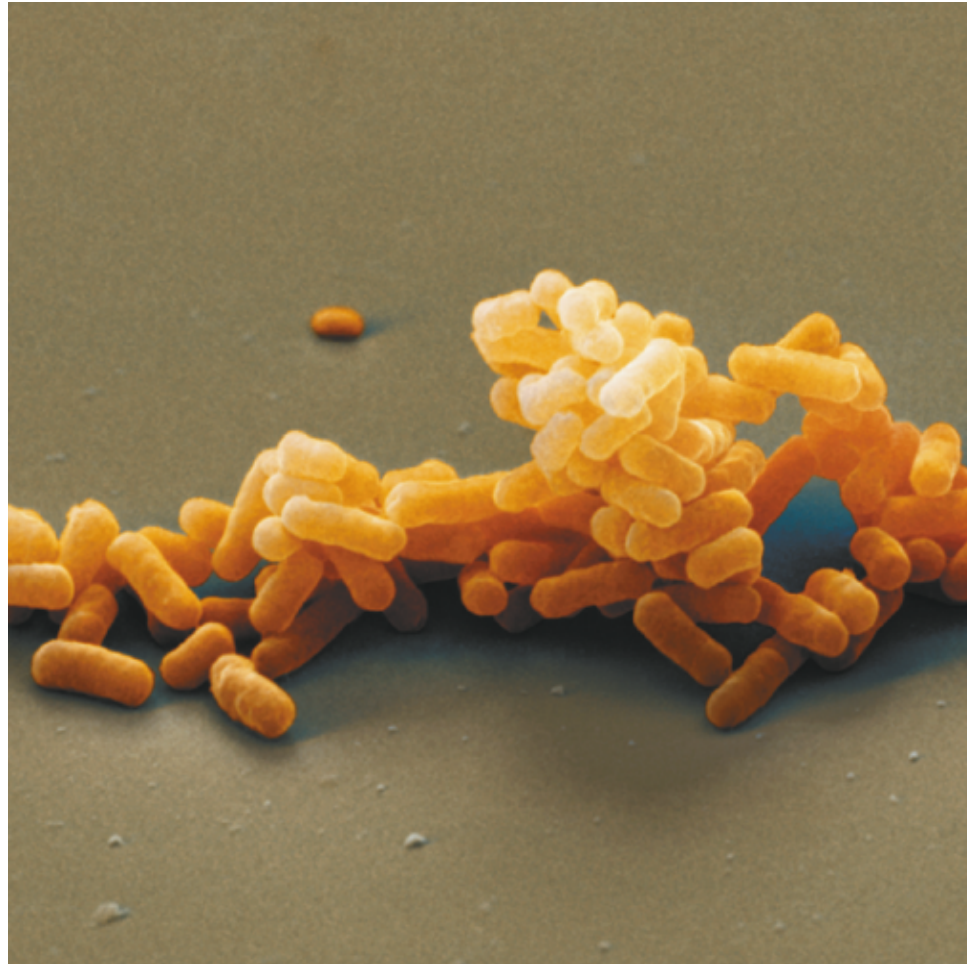
Protisti

LM 275X

7 - Evoluzione e varietà della vita

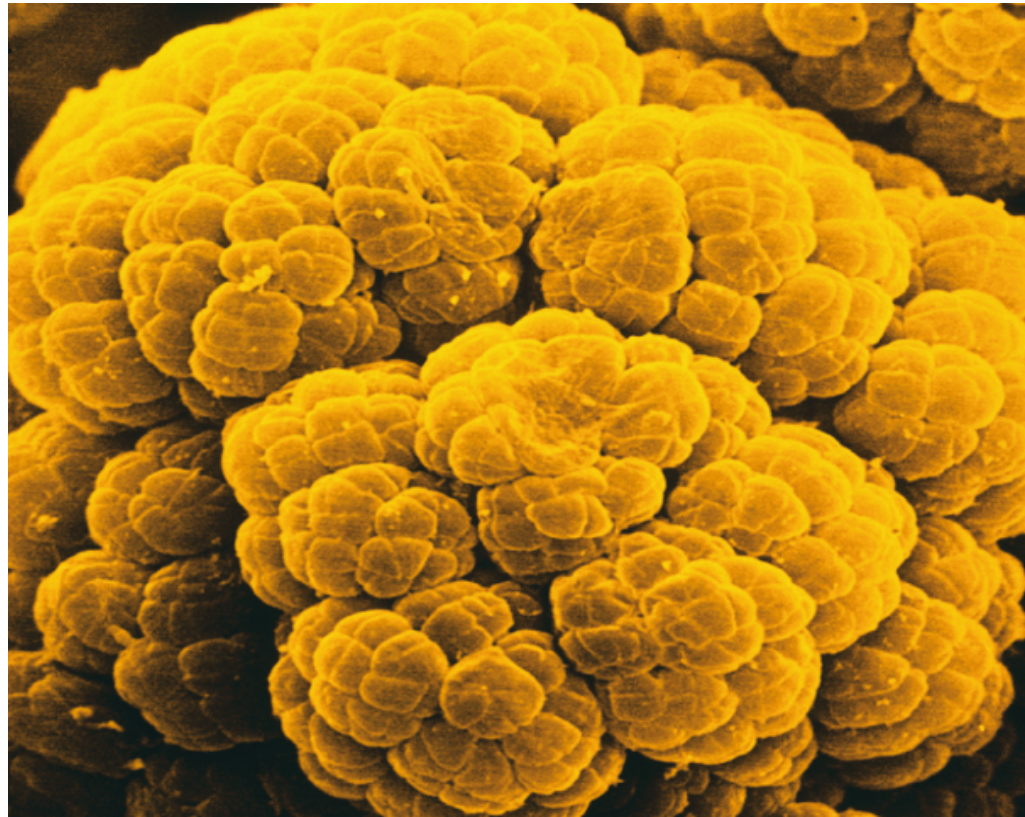
- I regni di: piante, funghi e animali comprendono organismi pluricellulari
- I tre regni degli organismi pluricellulari si distinguono in parte per il modo in cui si procurano il cibo:
 - le piante producono le sostanze nutritive di cui hanno bisogno tramite la fotosintesi (AUTOTROFIA)
 - i funghi sono prevalentemente decompositori perché traggono sostentamento dalla digestione di materia organica o organismi (ETEROTROFIA)
 - gli animali si procurano le sostanze nutritive mangiando altri organismi (ETEROTROFIA)

7 - Evoluzione e varietà della vita



Dominio Eubatteri (Bacteria)

7 - Evoluzione e varietà della vita



dominio archeobatteri (Archaea)

7 - Evoluzione e varietà della vita



Dominio eucarioti: regno delle piante (Plantae)

7 - Evoluzione e varietà della vita



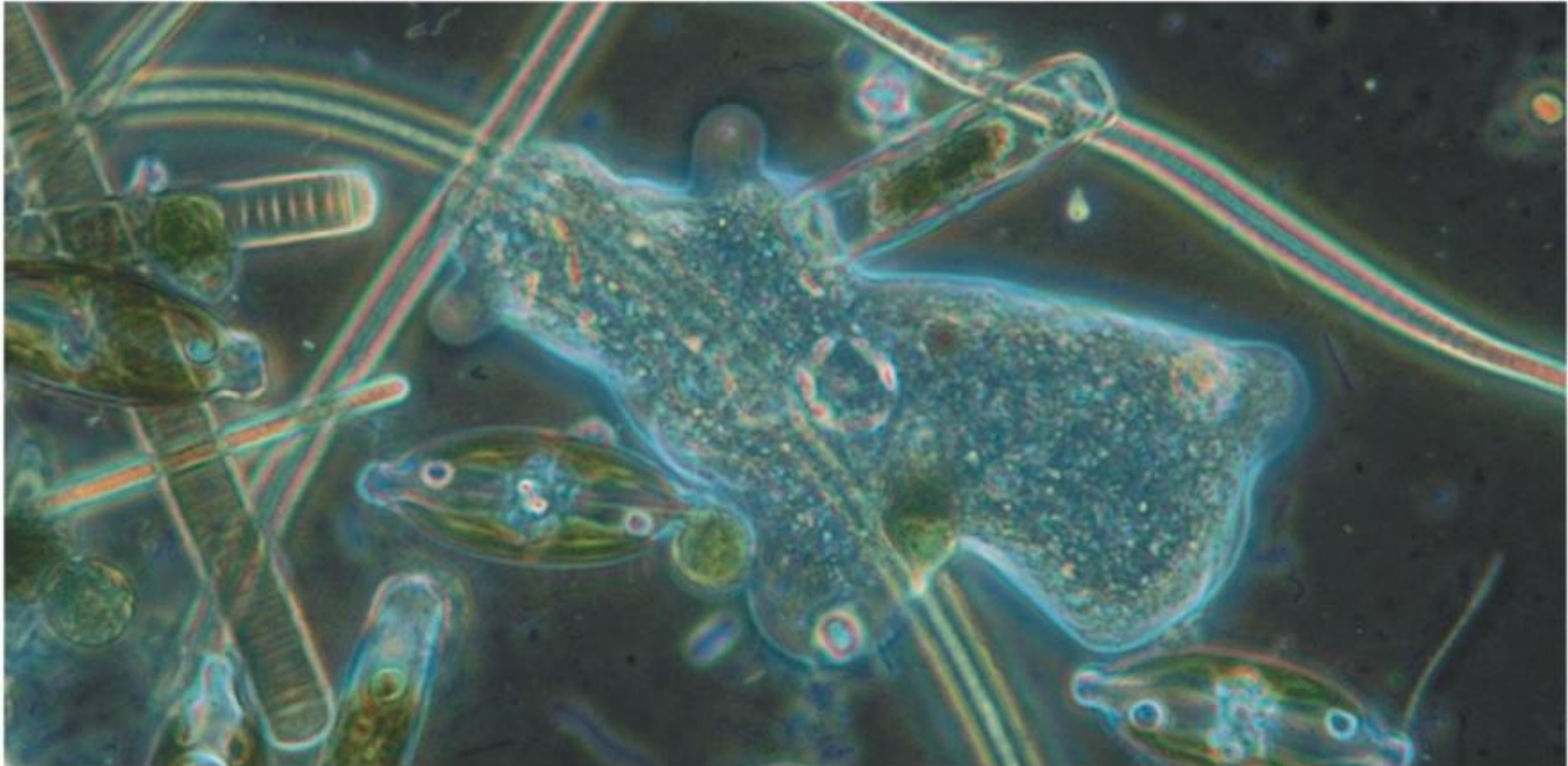
Dominio eucarioti: regno dei funghi (Fungi)

7 - Evoluzione e varietà della vita



Dominio eucarioti: regno degli animali (Animalia)

7 - Evoluzione e varietà della vita



Dominio eucarioti: protisti (più regni)