

Biologia e Genetica 2



Rita Dougan 2023

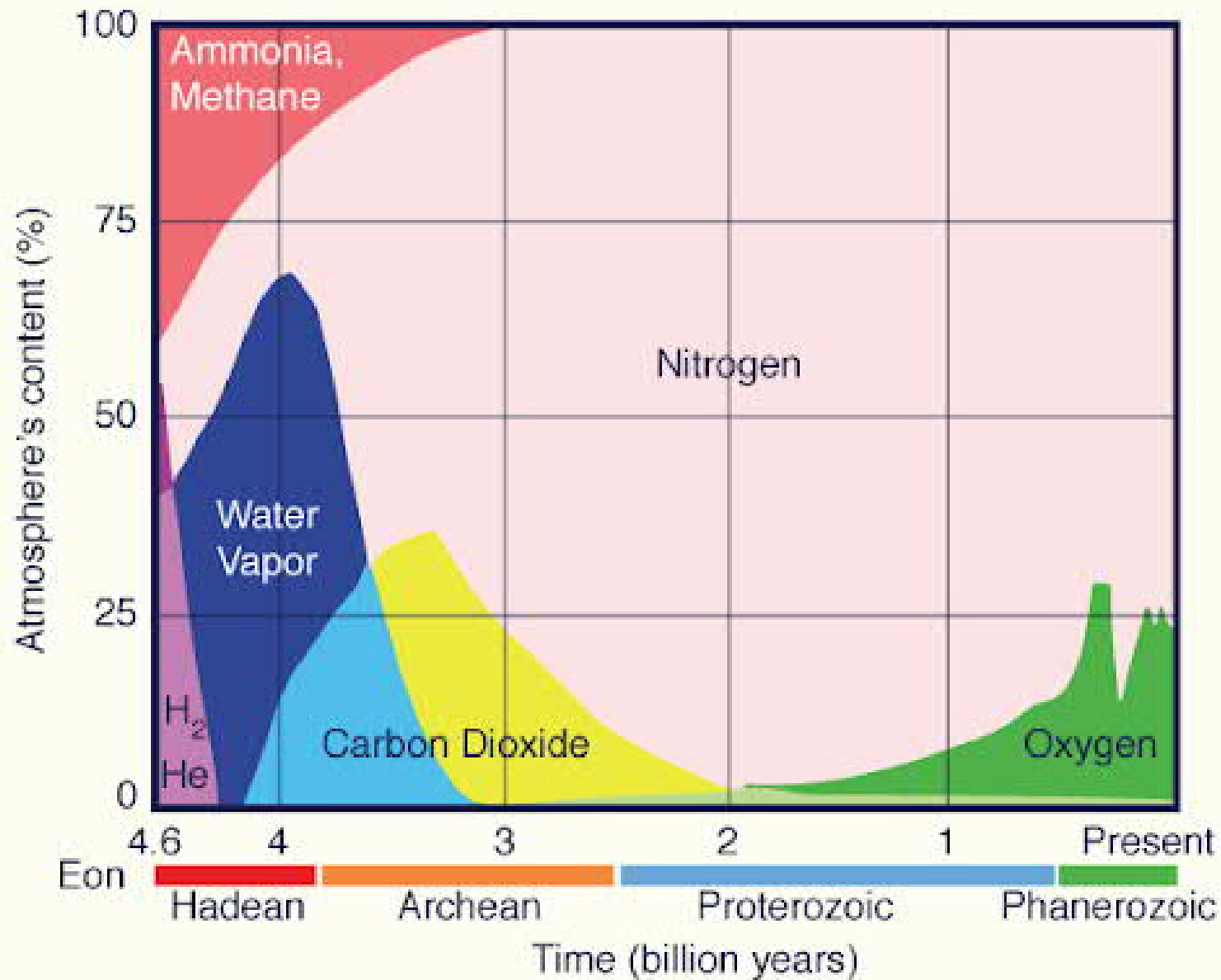
Evoluzione atmosfera

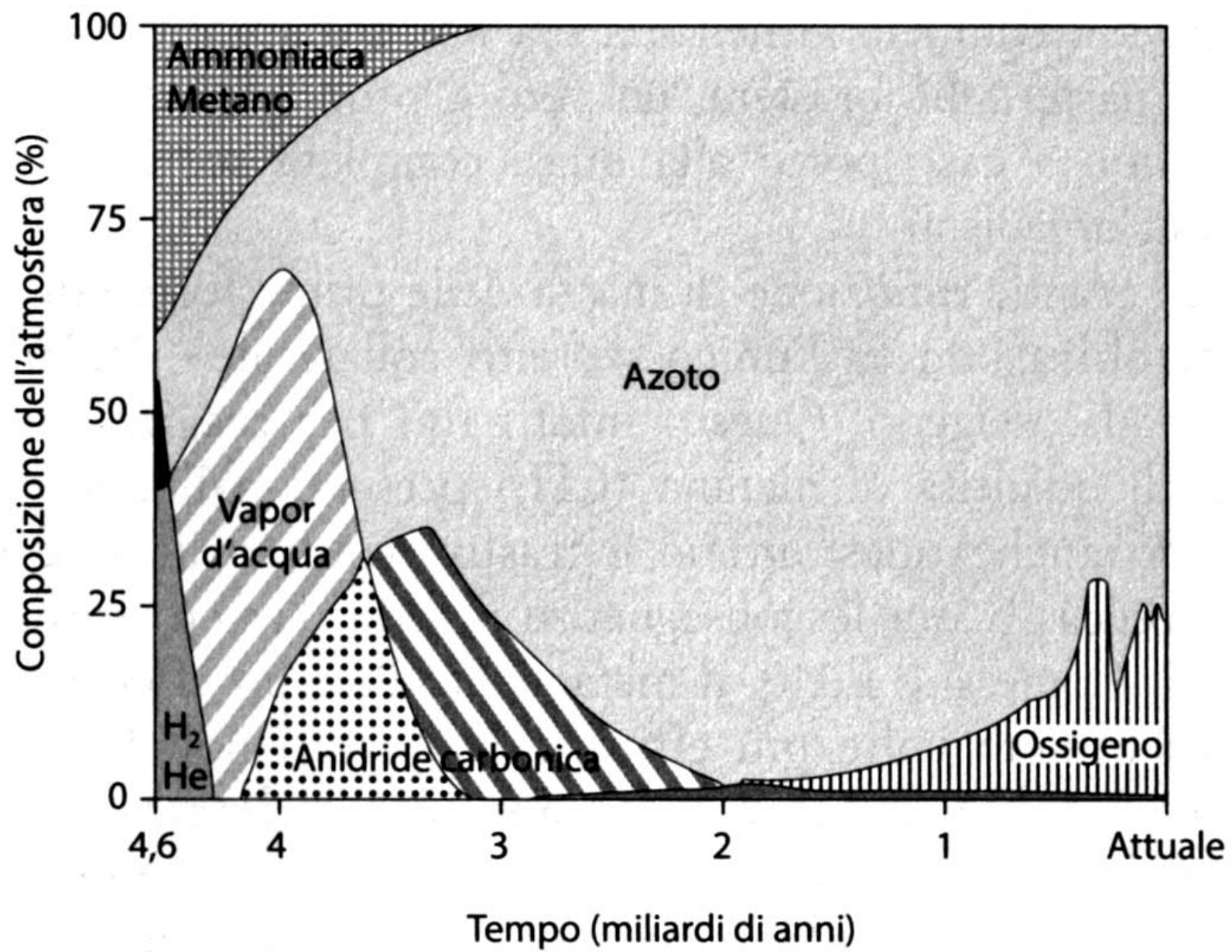
Circa 2 miliardi di anni fa l'ossigeno libero comincia ad essere presente in quantità rilevante nell'atmosfera e aumenta gradualmente,

contemporaneamente diminuisce la CO₂,

l'ossigeno reagisce con tutti i metalli presenti nelle rocce.

Evoluzione atmosfera





Catastrofe dell'ossigeno

L'ossigeno è tossico per le primitive forme di vita anaerobica



grande estinzione di massa

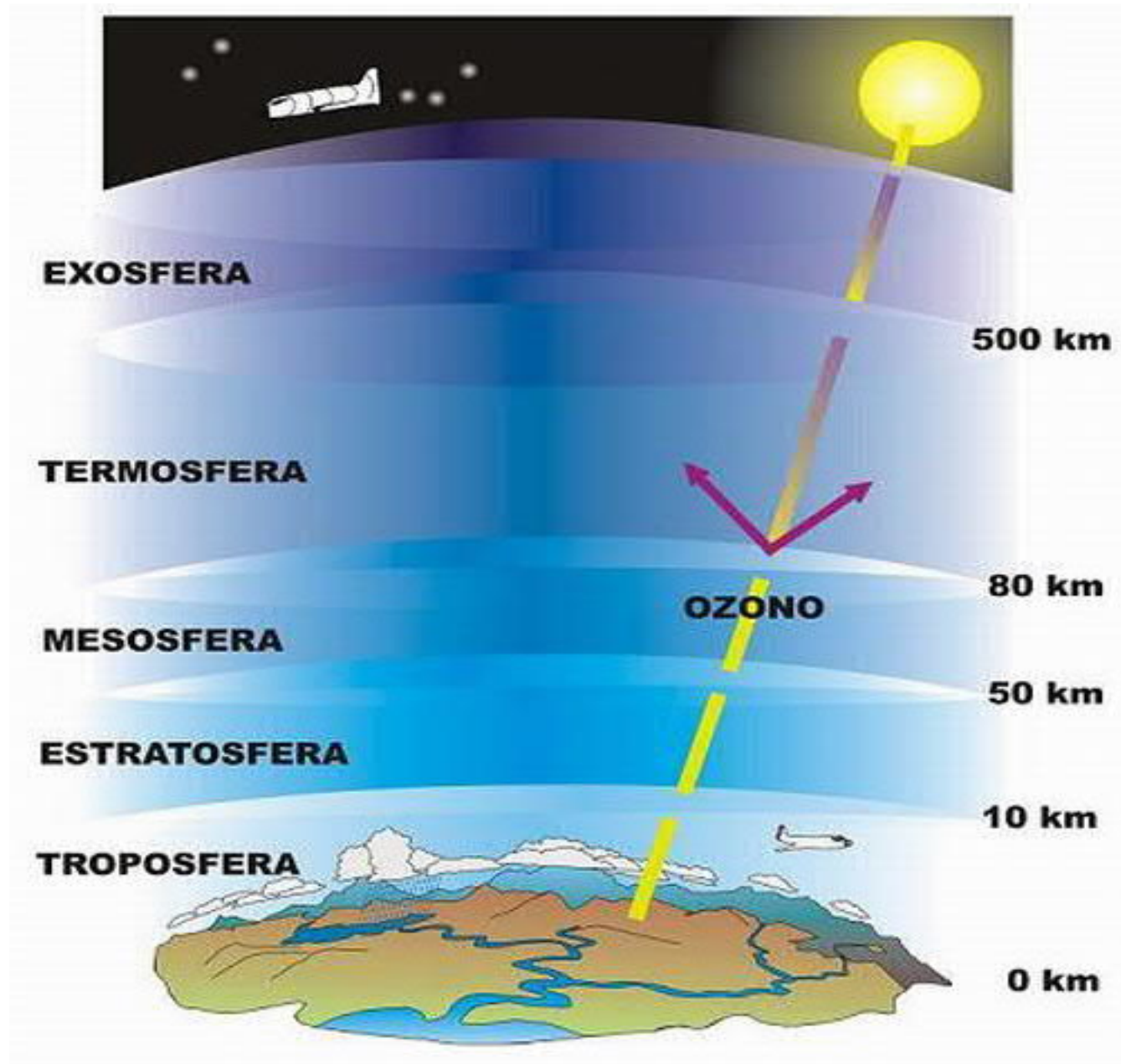


scompare la gran parte degli organismi anaerobi, capaci di vivere solo in ambienti privi di ossigeno

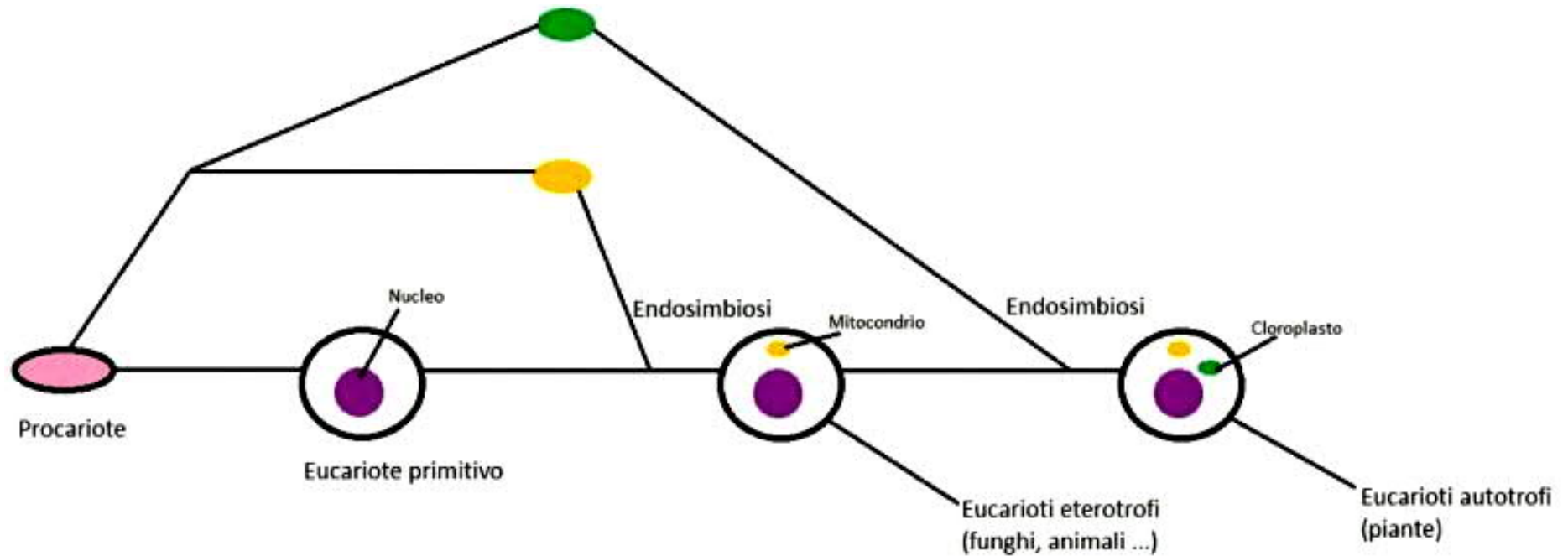
Conseguenze comparsa ossigeno

- Formazione di uno strato di ozono (O_3)
- Forte riduzione della dose di raggi ultravioletti che giunge sino alla superficie terrestre
- La vita può uscire dall'acqua

Atmosfera

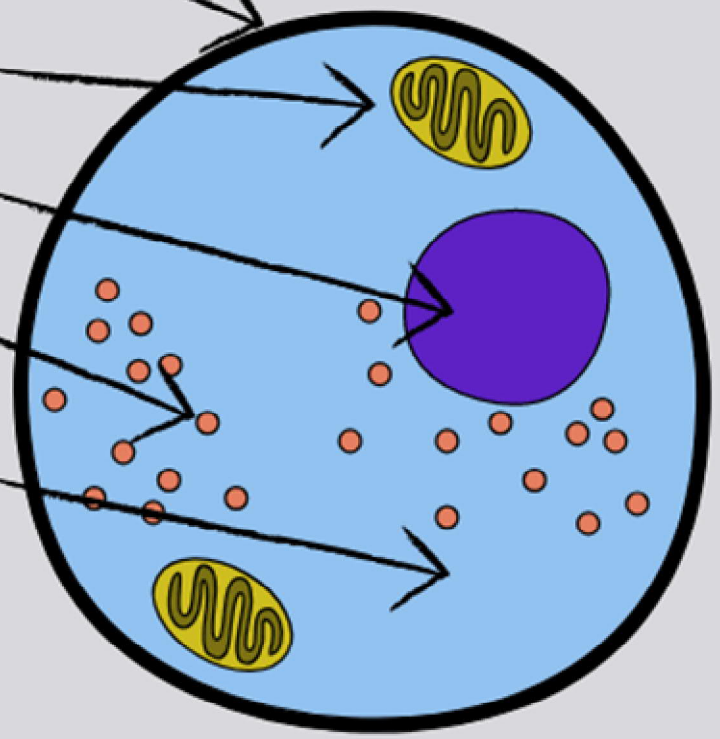
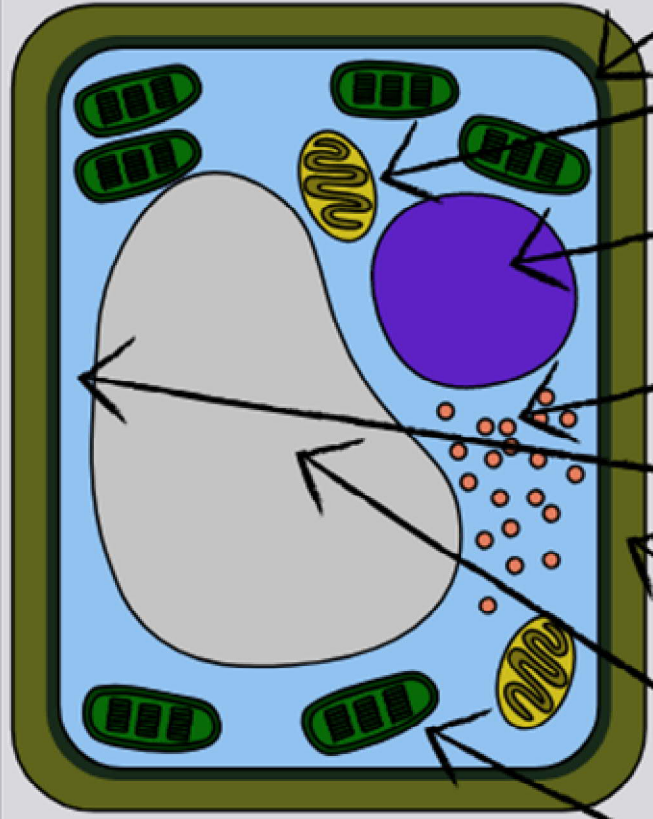


Evoluzione degli eucarioti



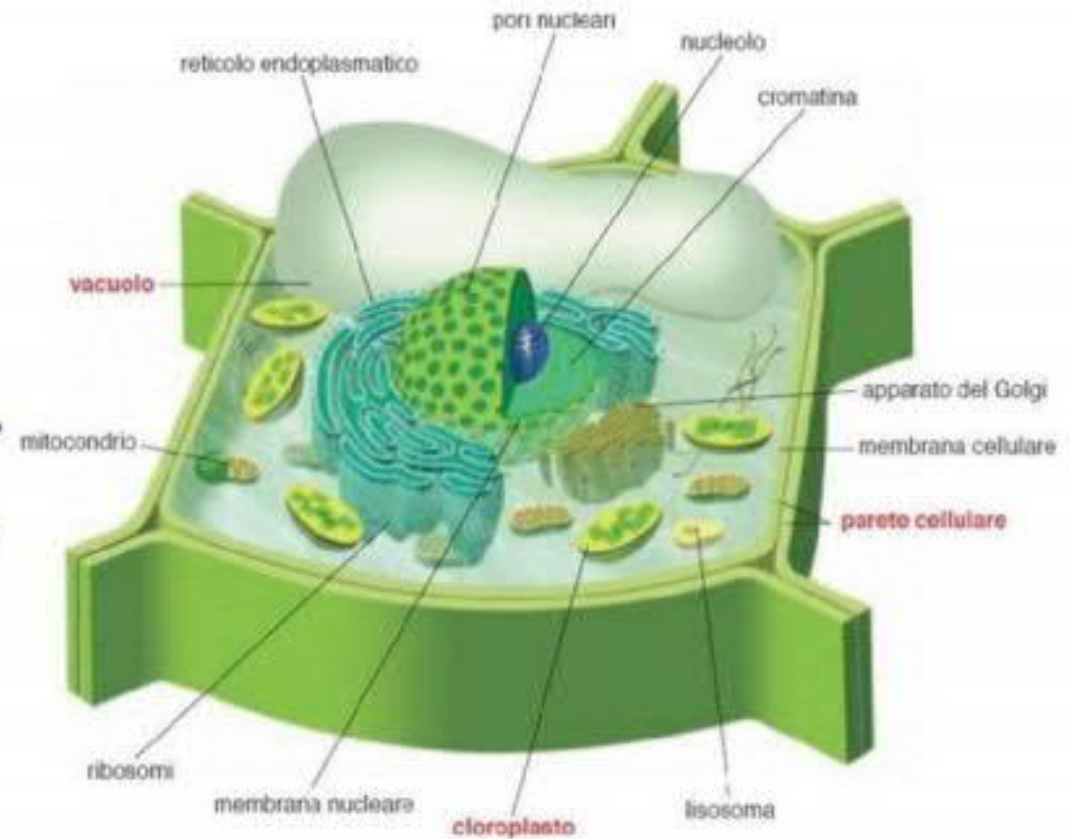
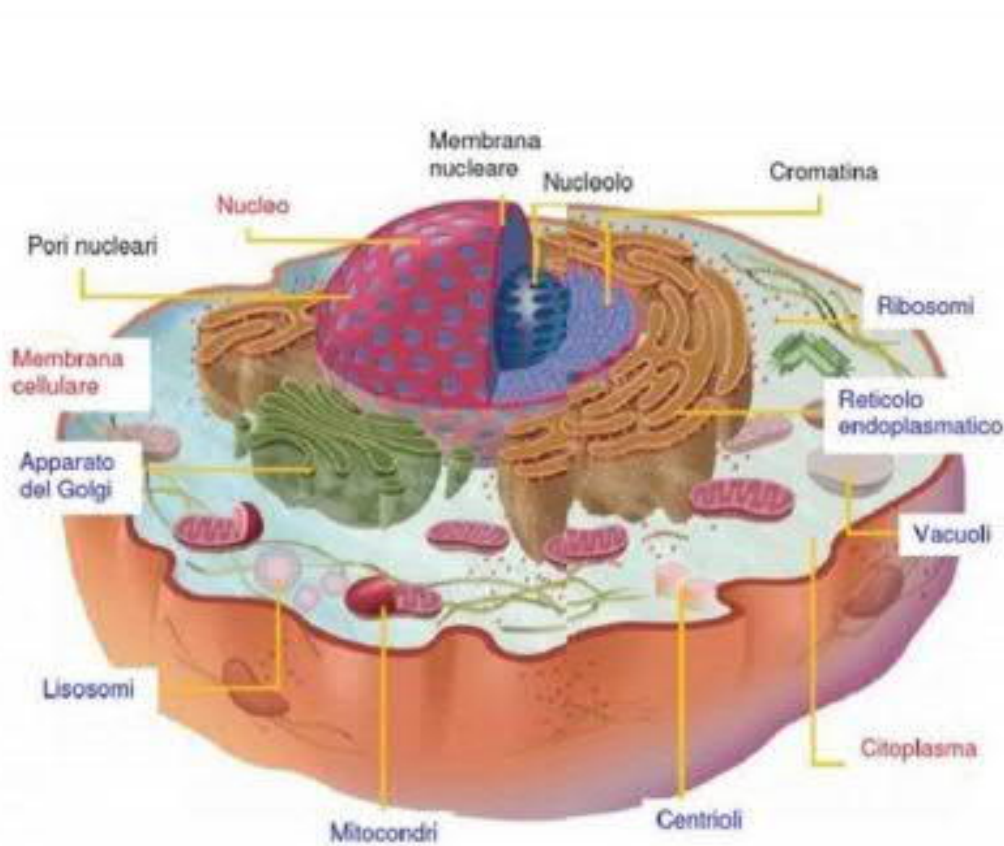
Cellula Vegetale

Cellula Animale

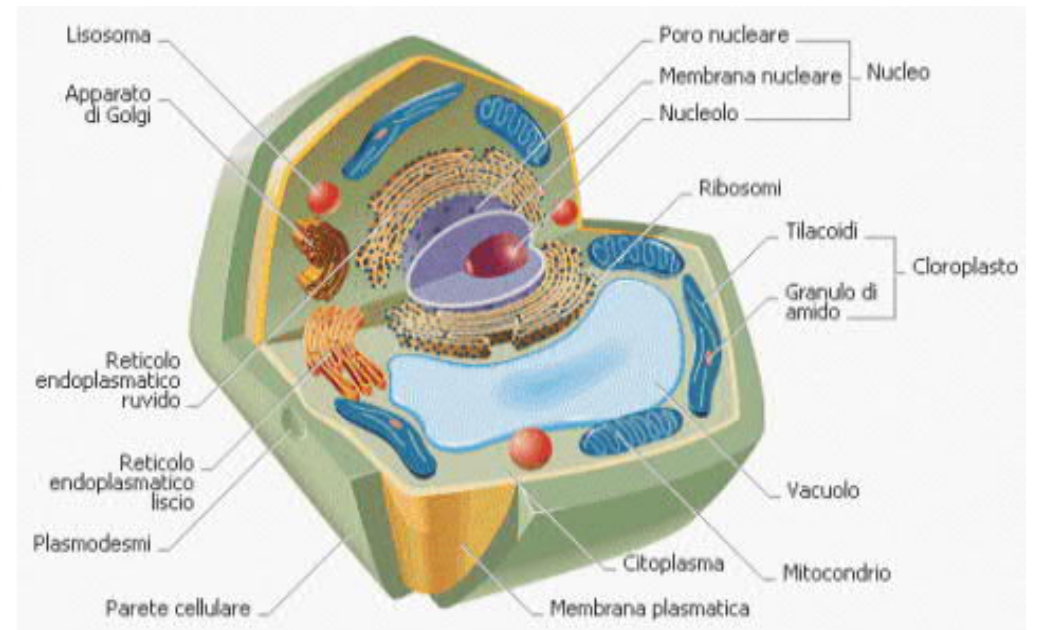
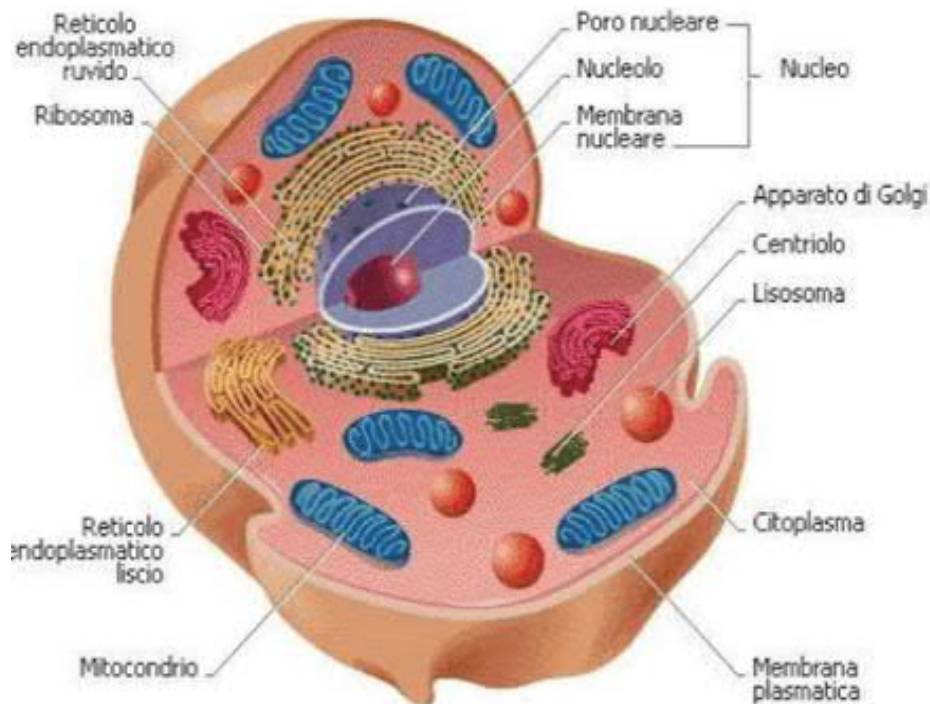


- Membrana Cellulare**
controlla cosa si muove dentro e fuori dalla cella
- Mitocondri**
dove si svolge la respirazione
- Nucleo**
contiene DNA e controlla le funzioni della cellula
- Ribosoma**
dove si verifica la sintesi proteica
- Citoplasma**
dove si svolge la maggior parte delle attività
- Parete Cellulare**
fatto di cellulosa e rinforza la cellula
- Vacuolo**
spazio pieno di linfa cellulare che mantiene la cellula turgida
- Cloroplasto**
contiene clorofilla e posizione di fotosintesi

Cellula animale e vegetale



Cellula animale e vegetale



Strutture cellulari

Tutte le cellule sono delimitate dalla **membrana plasmatica** che contiene il citoplasma e i vari organuli cellulari.

Nelle cellule vegetali la membrana plasmatica è racchiusa nella parete **parete cellulare**.

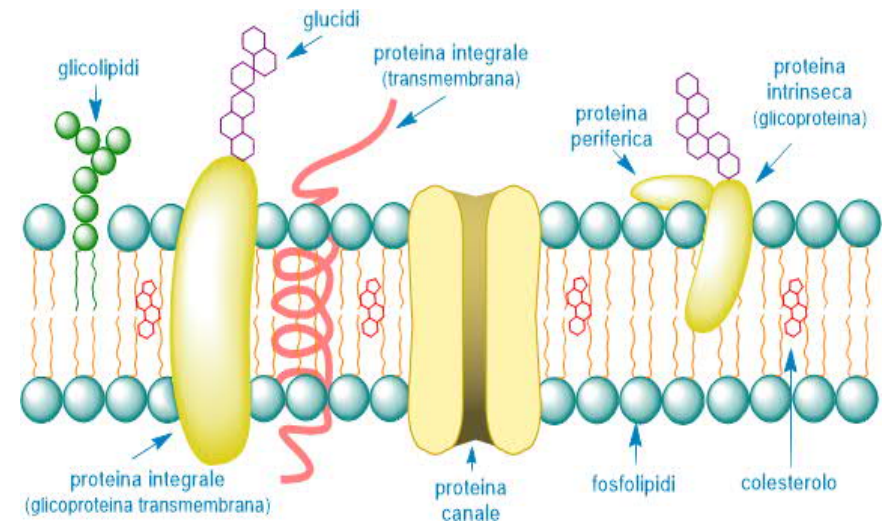
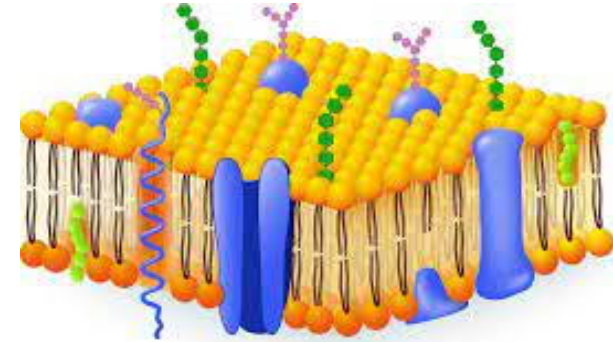
Membrana plasmatica

Funzioni:

- isola fisicamente la cellula
- permette lo scambio di sostanze, energia e informazioni con l'esterno

Membrana plasmatica

- La **membrana plasmatica** o **cellulare**, riveste tutte le cellule.
- Essa è formata da un doppio strato di fosfolipidi, nel cui spessore si trovano immerse molecole di proteine e di colesterolo.
- I fosfolipidi sono disposti con le teste polari idrofile verso l'esterno e le code lipofile verso l'interno del doppio strato.



Citoplasma

Sostanza che riempie la cellula, tra la membrana plasmatica e il nucleo, è formata da una parte acquosa semifluida detta **citosol** e da diversi **organuli**

Parete cellulare

Parete cellulare: struttura esterna alla membrana plasmatica, delimita e fornisce sostegno meccanico alle cellule delle piante e dei funghi:

- nelle piante è costituita da **cellulosa** e **pectine**
- nei funghi è costituita da **chitina**

Organuli cellulari presenti nelle diverse tipologie di cellule

Organuli presenti in tutte le cellule:

- ribosomi

Organuli presenti in tutte le cellule eucariotiche:

- nucleo cellulare
- reticolo endoplasmatico (liscio e rugoso)
- apparato del Golgi
- mitocondri
- citoscheletro
- perossisomi

Organuli specifici delle cellule animali e vegetali

Organuli presenti solo nelle cellule animali:

- lisosomi
- centrosomi

Organuli presenti solo nelle cellule vegetali:

- plastidi (cloroplasti, cromoplasti, leucoplasti)
- vacuoli

Funzioni della membrana plasmatica

- La membrana plasmatica è semipermeabile e selettiva,
- ha un ruolo fondamentale nella mediazione degli scambi nutrizionali, respiratori ed escretori della cellula,
- tra l'interno e l'esterno di ogni cellula c'è un continuo traffico di sostanze di varia grandezza e natura chimica.

Trasporto di membrana: meccanismi

- **Trasporto passivo**: una sostanza riesce ad attraversare la membrana liberamente
- **Trasporto attivo**: una sostanza riesce ad attraversare il doppio strato lipidico solo impiegando una certa quota di energia (sotto forma di ATP),

Trasporto di membrana: meccanismi

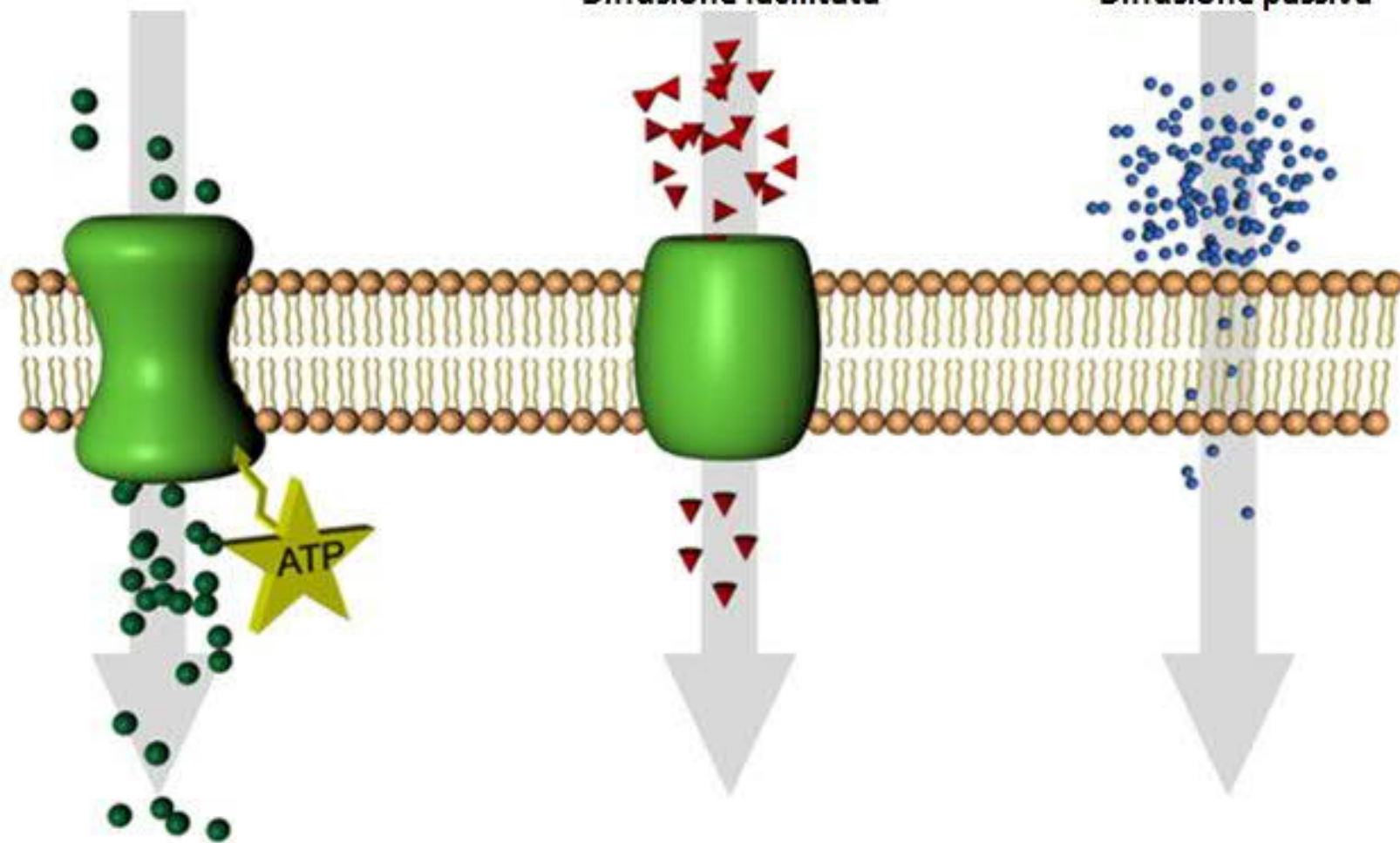
- **Diffusione semplice** molecole molto piccole attraversano la membrana liberamente, la velocità di questo processo dipende dal gradiente di concentrazione: cioè maggiore è la differenza di concentrazione tra interno ed esterno, più veloce è il processo.
- **Osmosi**: riguarda il passaggio delle molecole d'acqua.
- **Diffusione facilitata**: le molecole attraversano la membrana aiutate da **proteine di trasporto**, che ne facilitano e velocizzano il passaggio

Trasporto attivo

Trasporto passivo

Diffusione facilitata

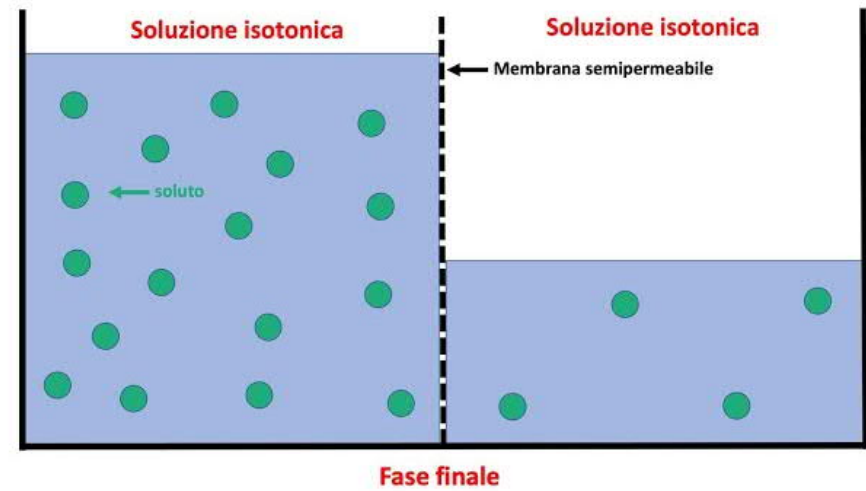
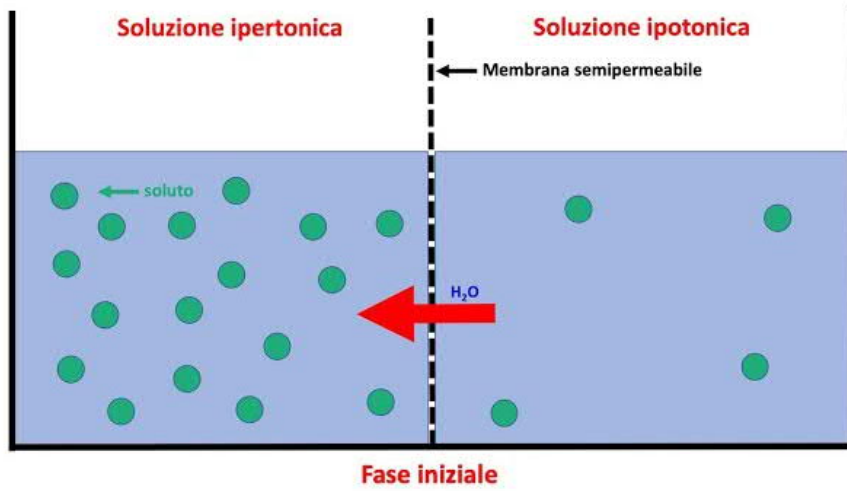
Diffusione passiva



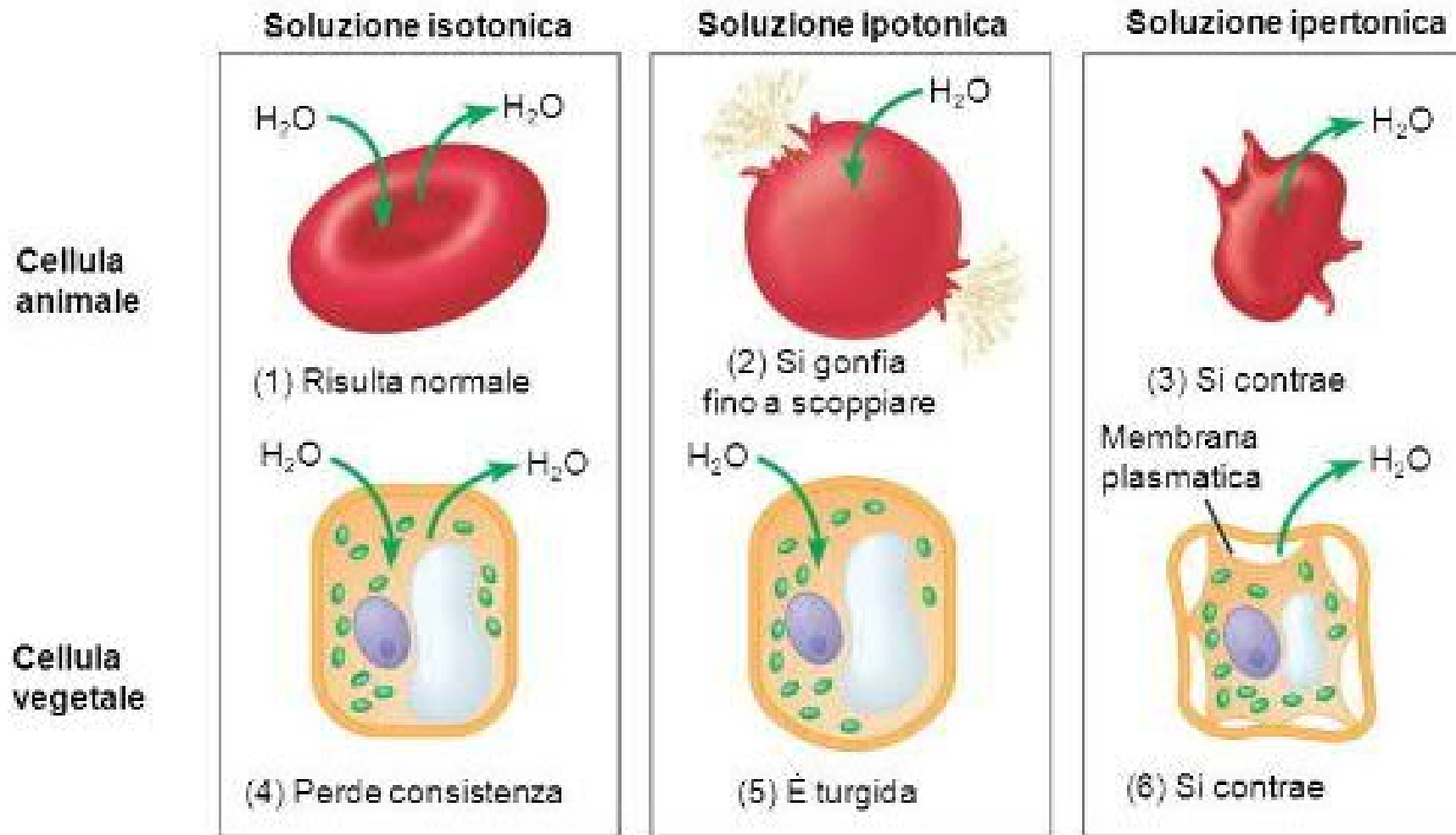
Osmosi

- L'**osmosi** è la diffusione di molecole di acqua da una regione in cui la concentrazione di un soluto è minore a una regione in cui la concentrazione del soluto è maggiore.
- Poiché la soluzione più diluita contiene più molecole d'acqua, si ha la diffusione delle molecole d'acqua verso la soluzione più concentrata.

Osmosi



Comportamento delle cellule poste in soluzioni con diversa concentrazione:

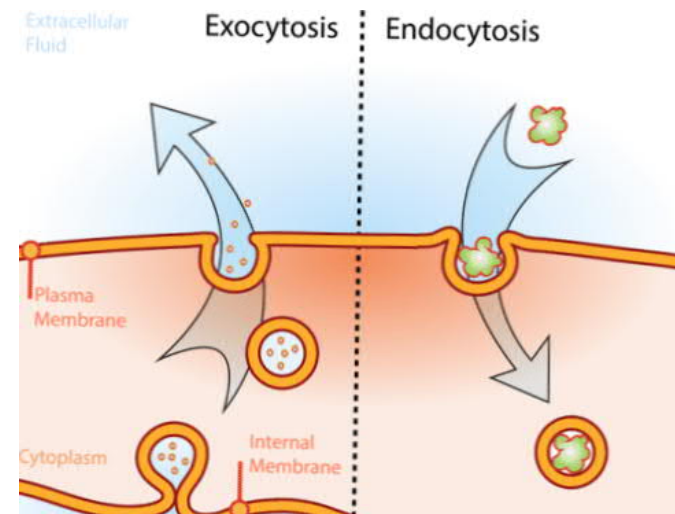
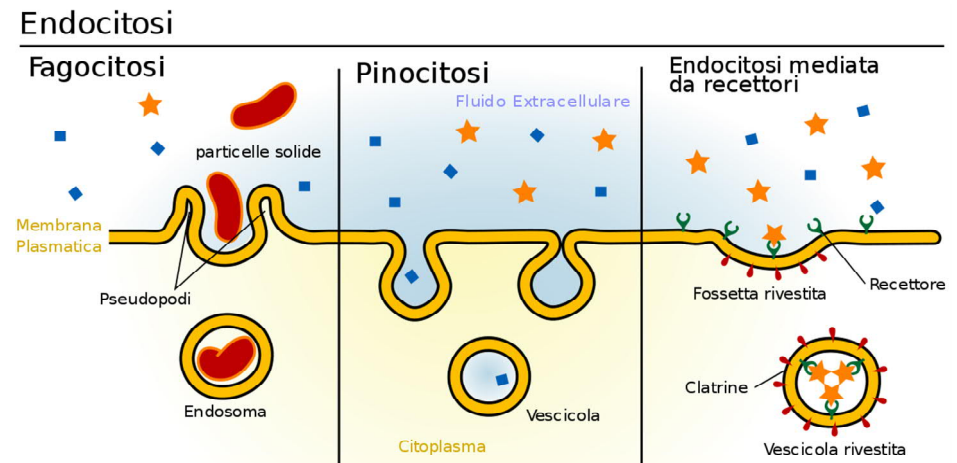


Endocitosi e esocitosi

L'**endocitosi** è un processo mediante il quale le sostanze vengono inglobate nella cellula all'interno di vescicole:

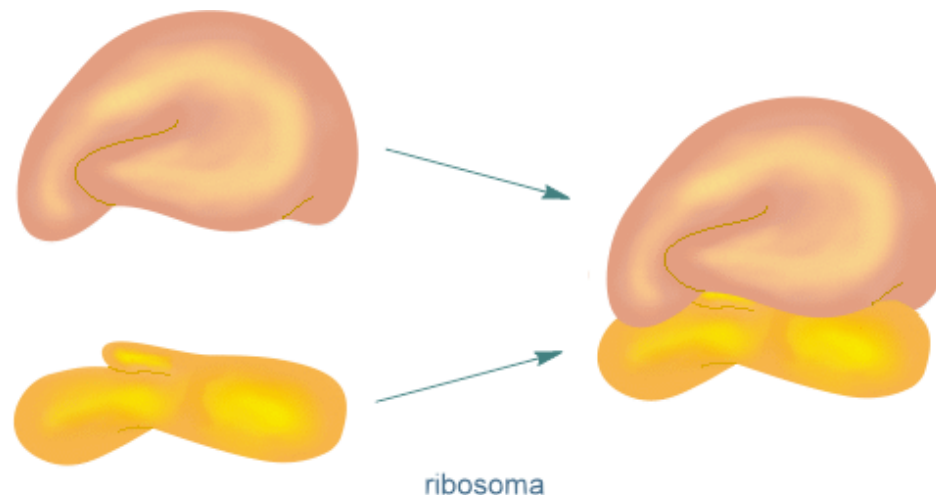
- richiede consumo di energia
- se il materiale è solido si parla di **fagocitosi**,
- se è liquido di **pinocitosi**

L'**esocitosi** è il processo inverso, mediante il quale vescicole contenute nel citoplasma si fondono con la membrana cellulare, liberando così all'esterno della cellula il loro contenuto



Ribosomi

- I **ribosomi** sono piccoli organuli, composti da RNA e proteine, presenti in tutte le cellule in cui abbia luogo la **sintesi proteica**,
- sono composti da due subunità, una delle quali leggermente più grande dell'altra;
 - hanno struttura analoga nei procarioti ed eucarioti, differendo però la massa, che è minore nei primi.



Nucleo

Il **nucleo** è un organulo caratteristico delle cellule eucariote.

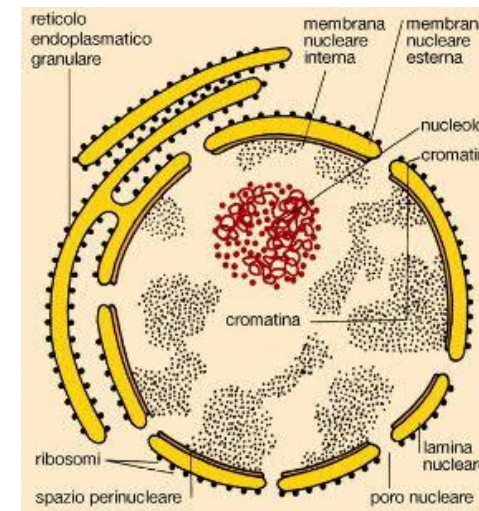
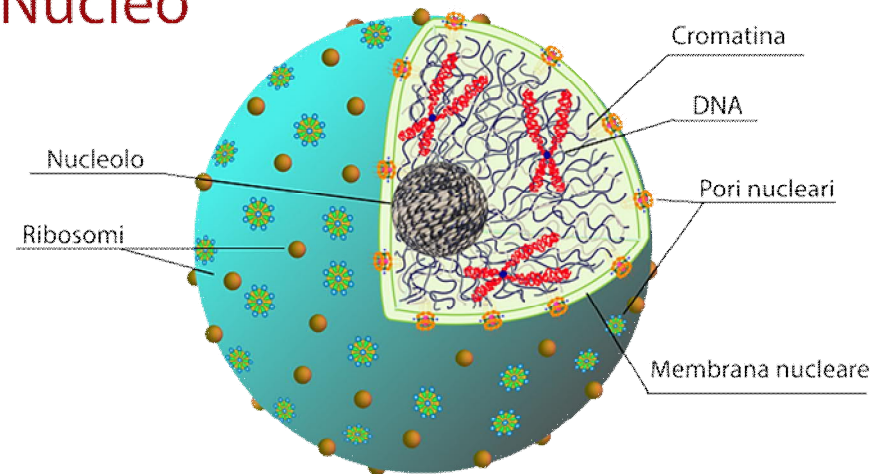
È la centrale di controllo della cellula e dirige tutte le funzioni cellulari:

- contiene gli acidi nucleici,
- provvede alla duplicazione del DNA, alla trascrizione e alla maturazione dell'RNA.

Nucleo

Il **nucleo** presenta una struttura sferoidale e risulta circondato da un involucro nucleare composto da una doppia membrana interrotta da piccole aperture, dette **pori nucleari**, che permettono il passaggio delle sostanze tra nucleo e citoplasma.

Nucleo

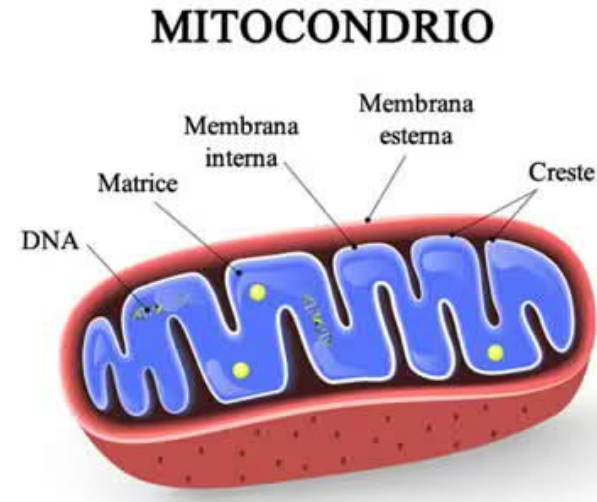


Nucleolo

- Il **nucleolo** è una regione del nucleo cellulare responsabile della sintesi dell'RNA ribosomiale (rRNA),
- non è un organulo interno al nucleo, bensì una regione particolarmente densa di materiale genetico e proteico,
 - costituisce la zona di sintesi e di assemblaggio dei ribosomi, che passano nel citoplasma per partecipare alla sintesi proteica.

Mitocondri

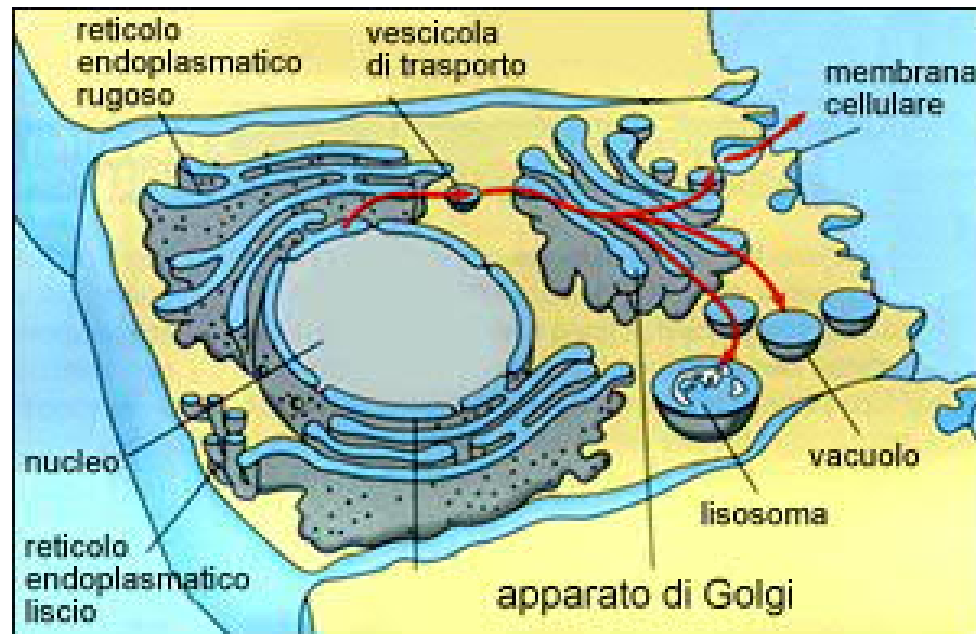
- I **mitocondri** sono organelli in cui avviene la respirazione cellulare.
- Sono le centraline energetiche delle cellule.



Altri organuli

Reticolo endoplasmatico: serve alla sintesi delle proteine e dei lipidi

Apparato del Golgi: formato da pile di sacchetti che immagazzinano i prodotti del reticolo endoplasmatico



Differenze fra cellula animale e vegetale

La cellula animale



La cellula vegetale



membrana cellulare

citoplasma

nucleo

reticolo endoplasmatico

apparato di Golgi

ribosomi

mitocondri

le uniche differenze sostanziali sono:

la presenza nella

cellula animale

dei **centrioli**

(quasi mai presenti nella cellula vegetale), coinvolti nella divisione cellulare e dei **lisosomi**

cellula vegetale

dei **cloroplasti**,

indispensabili alla fotosintesi clorofilliana, della **parete cellulare**, che conferisce rigidità alla struttura della cellula e del **vacuolo**, che contiene sostanze di riserva

Lisosomi e centrosomi

Organuli presenti solo nelle cellule animali:

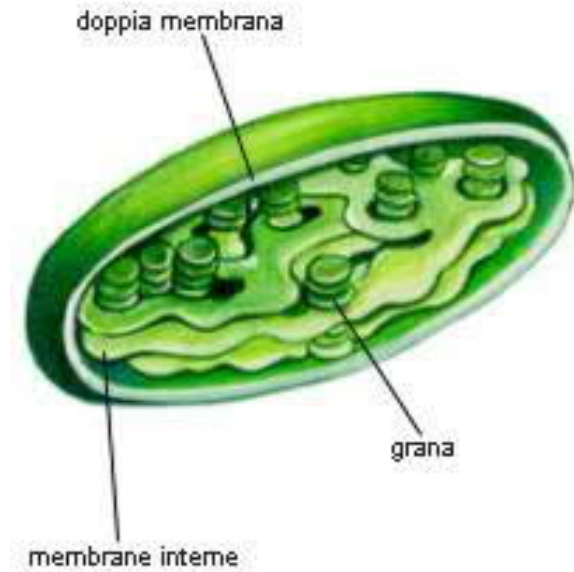
- **lisosomi** organuli cellulari con funzioni digestive
- **centrosomi** sono importanti durante la riproduzione cellulare

Plastidi

Comprendono:

- **cloroplasti**: sono di colore verde, contengono **clorofilla** e sono fondamentali per la fotosintesi clorofilliana,
- **cromoplasti**: contengono pigmenti colorati, **carotenoidi**,
- **leucoplasti**: sono incolori contengono sostanze di riserva, es. amido

Cloroplasti



Vacuoli

Sono cavità che occupano la maggior parte del volume della cellula, fino al 90% in alcuni casi, in cui vengono accumulate le sostanze di rifiuto o prodotti di riserva costituiti da acqua, grassi e zuccheri.

I **vacuoli** possono contenere anche particolari sostanze con funzioni diverse, come, per esempio, i **pigmenti (flavonoidi)** che danno il colore ai petali dei fiori o sostanze tossiche e amare che svolgono azione di difesa contro l'attacco degli animali erbivori.

Funzioni cellulari ed energia

Le cellule hanno bisogno di un costante apporto di **energia** per svolgere diverse funzioni:

- lavoro meccanico
- lavoro elettrico
- trasporto
- biosintesi di macromolecole (proteine, acidi nucleici, lipidi)

ATP

L'**energia** che serve alla cellula per svolgere le sue funzioni vitali viene prodotta durante delle **reazioni chimiche**.

Questa energia viene immagazzinata attraverso una “moneta energetica” che si chiama **ATP**.

L' **ATP (adenosin-trifosfato)** è una molecola ad alto contenuto di energia, quando si spezza rilascia energia, esempio: contrazione muscolare

Viceversa, l'energia liberata dalle reazioni di degradazione (es.:digestione di grassi e carboidrati) viene utilizzata per la sintesi di nuove molecole di ATP

Metabolismo energetico

Metabolismo anaerobico



Fermentazione

Metabolismo aerobico



Respirazione cellulare

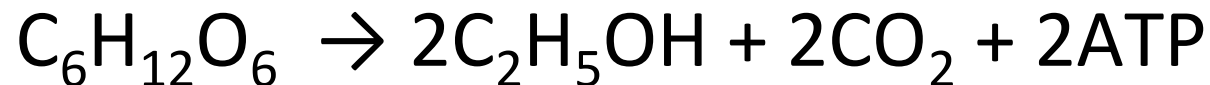
Metabolismo anaerobico

Fermentazione

Organismi **anaerobi** producono energia in assenza di ossigeno

Esempio: lievito

glucosio → alcool + anidride carbonica + energia



Metabolismo aerobico

Respirazione cellulare

Organismi **aerobi** producono energia solo in presenza di ossigeno

glucosio + ossigeno → anidride carbonica + acqua + energia



Respirazione cellulare

La **respirazione cellulare** (cioè la combustione degli alimenti) è un processo biochimico che consiste nella completa demolizione degli zuccheri, con la produzione di:

anidride carbonica,

acqua

energia sotto forma di ATP

Cosa significa respirare?

La respirazione consiste nell'assunzione di ossigeno e nell'eliminazione di anidride carbonica

- avviene in due fasi:
- inspirazione ed espirazione

Respirazione

OSSIGENO → bocca > trachea > bronchi > polmoni >
sangue > cellule

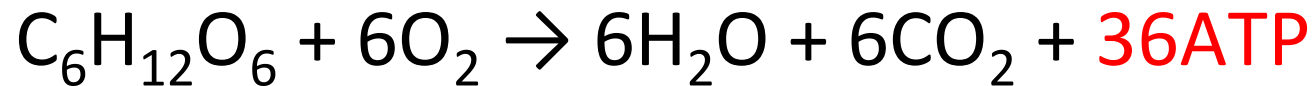


respirazione cellulare



ANIDRIDE CARBONICA → cellule > sangue > polmoni >
bronchi > trachea > bocca

Fermentazione e respirazione confronto



La quantità di energia prodotta dalla respirazione è 18 volte quella prodotta dalla fermentazione

Respirazione piante

La pianta respira sia di giorno che di notte.

Di giorno compie anche la **fotosintesi**, quindi complessivamente è più l'ossigeno che produce attraverso questo processo che quello che consuma attraverso la respirazione.

Di notte la pianta compie solo la respirazione e si ha solo consumo di ossigeno

Fotosintesi clorofilliana

Energia solare utilizzata

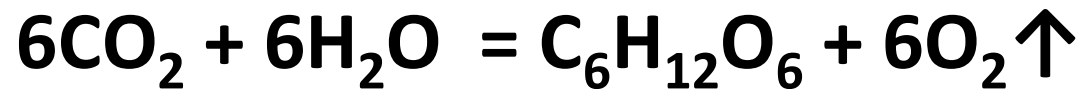


per sintetizzare glucosio

energia luminosa >>>>>>> energia chimica

Fotosintesi clorofilliana

energia



energia = energia solare

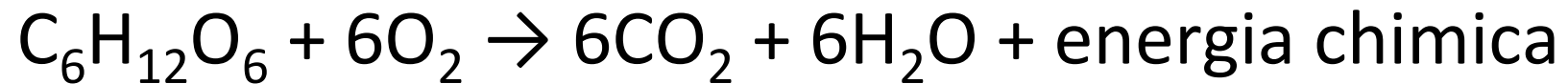
CO_2 = anidride carbonica presente nell'atmosfera

H_2O = presente nell'ambiente

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = glucosio (molecola ricca di energia) > cellulosa, proteine, ecc.

O_2 = ossigeno liberato nell'atmosfera

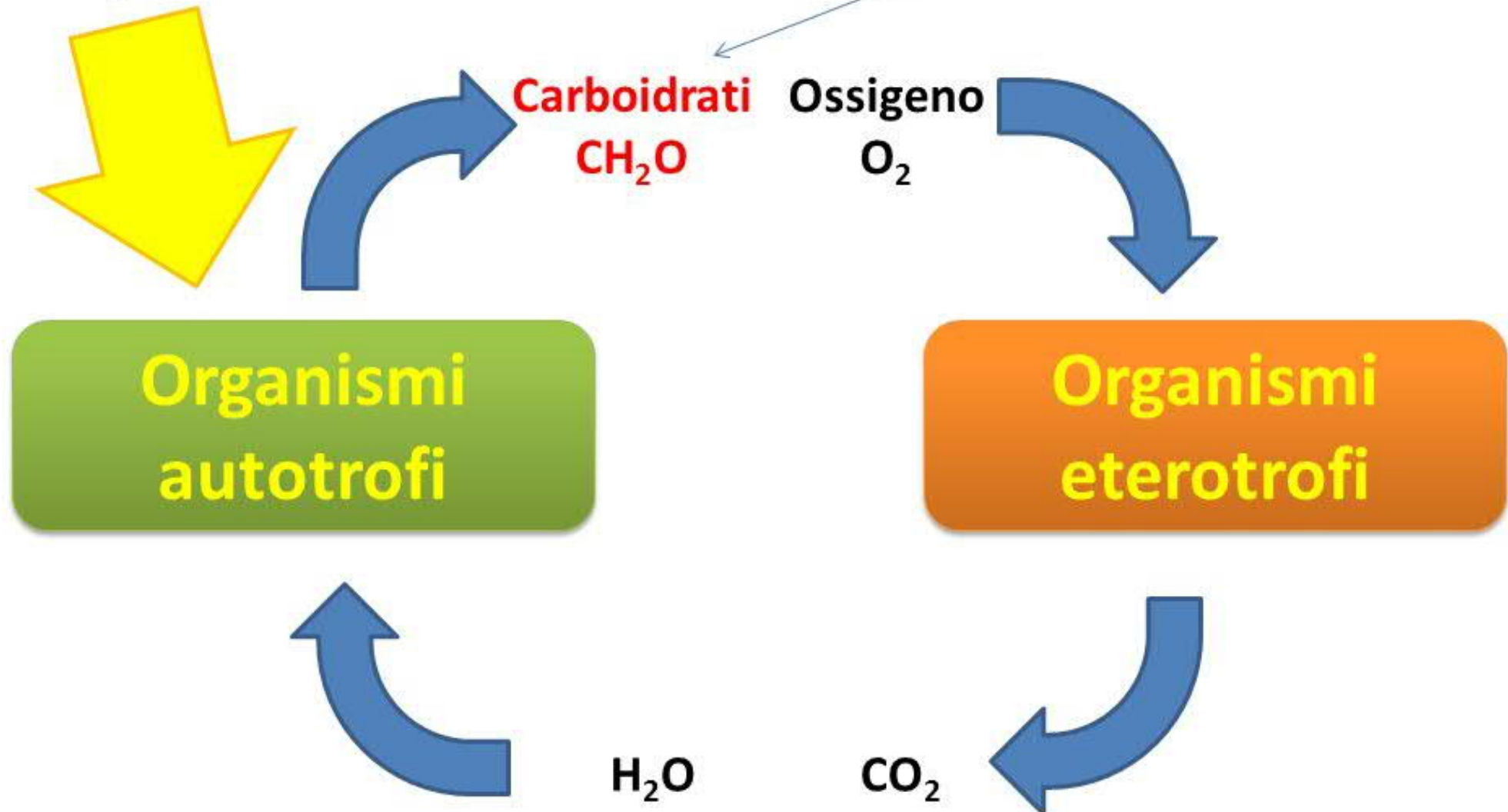
Equazione della vita



Flusso di materia ed energia nei viventi

Energia solare

Produzione primaria di energia



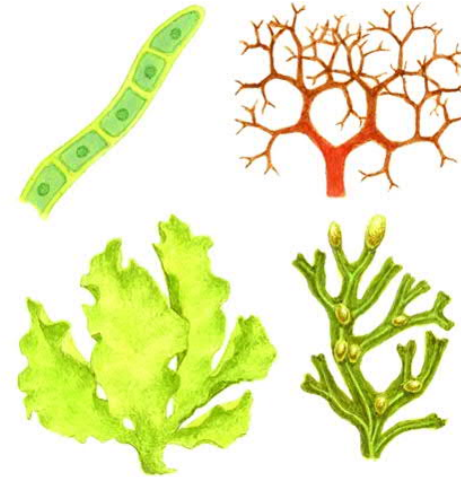
Organismi autotrofi: "produttori primari"

Sono autotrofi:

batteri fotosintetici

alghe

piante



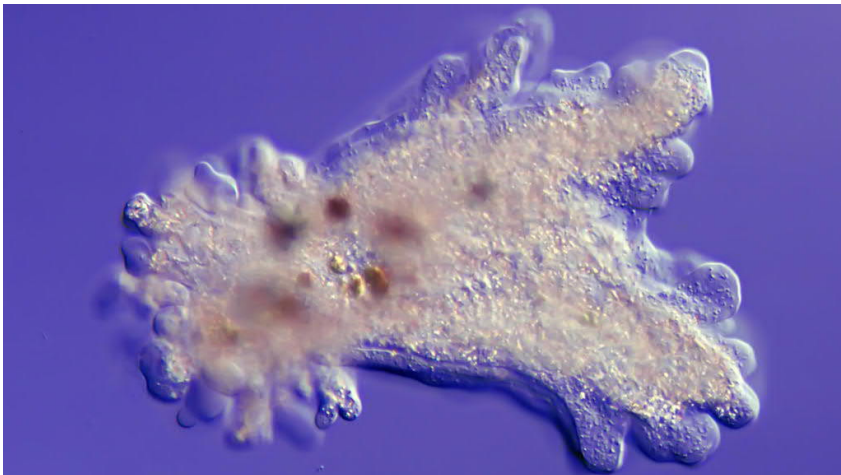
Organismi eterotrofi: "consumatori"

Sono eterotrofi:

animali

funghi

molti organismi unicellularari



Biologia e Genetica 2



Rita Dougan 2023