Ecologia e Biologia

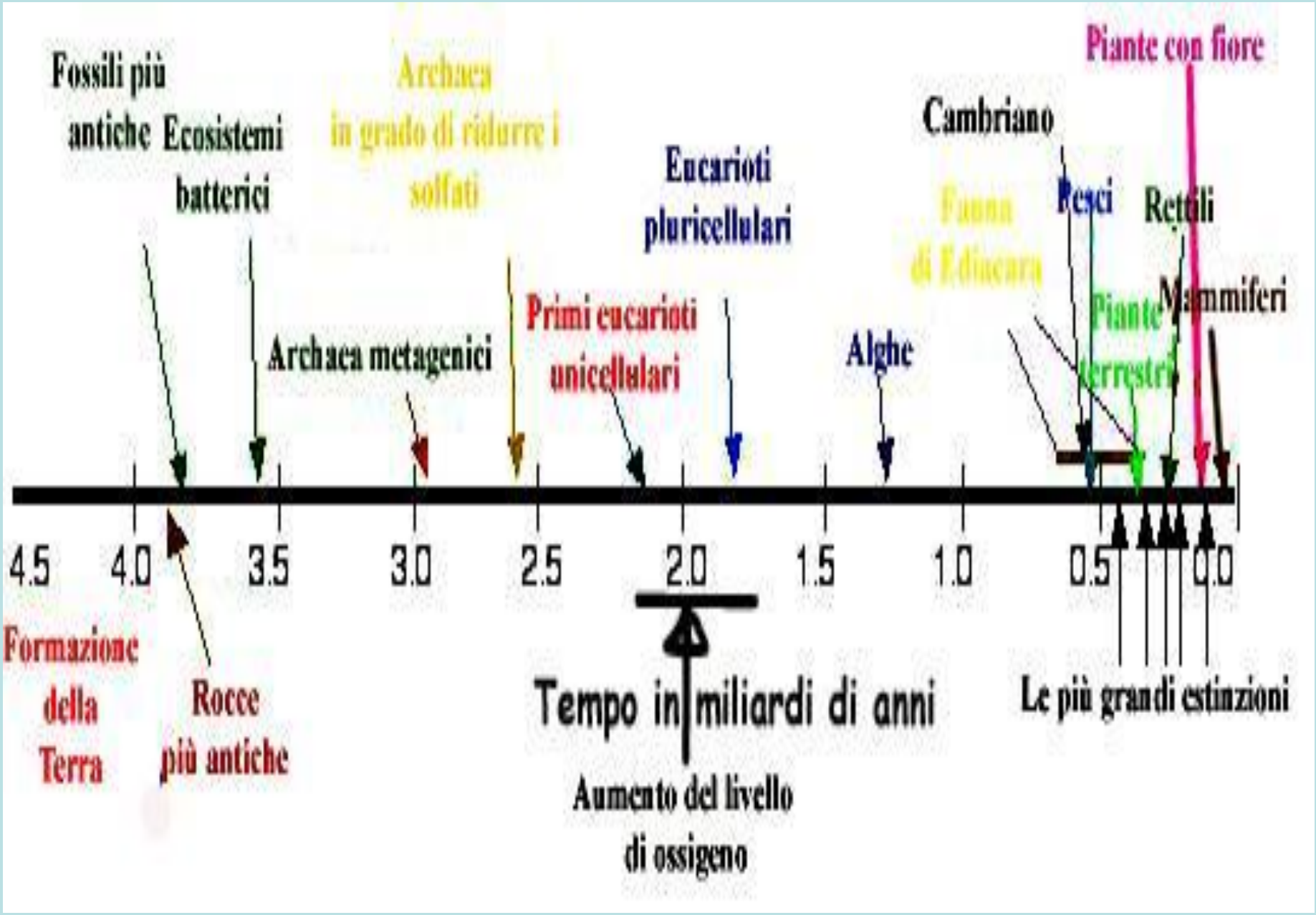
Rita Dougan 2019

Riassunto

- ecologia > studio delle relazioni tra gli organismi e l'ambiente

- biologia >studio della vita

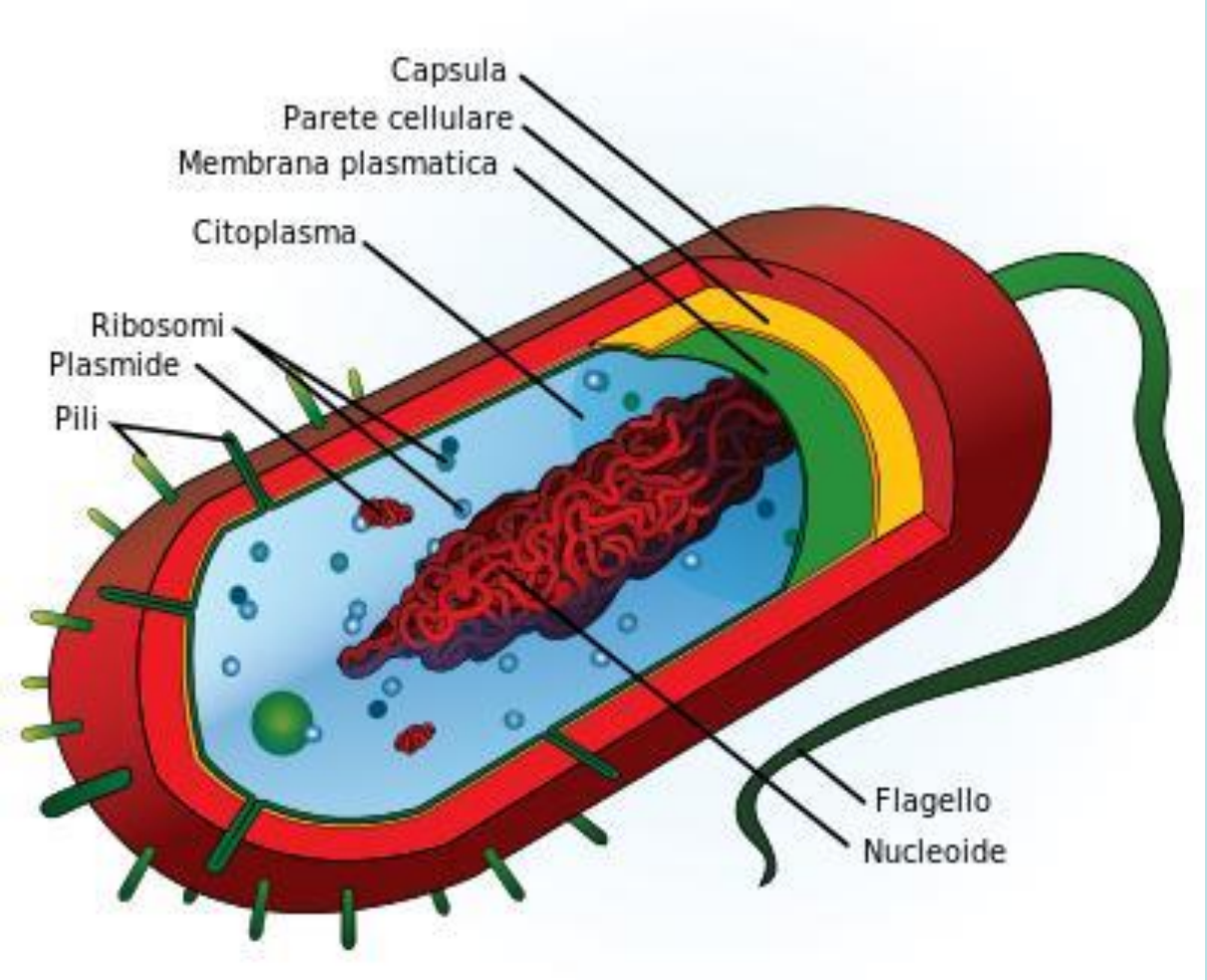
- origine della vita sulla terra
- atmosfera primitiva
- formazione delle prime biomolecole
- coacervati,micelle
- prime cellule


Fossili più antiche
Ecosistemi batterici
Archaea in grado di ridurre i solfati
Eucarioti pluricellulari
Cambriano
Piante con fiore
Fauna di Ediacara
Pesci
Rettili
Mammiferi
Piante terrestri
Archaea metagenici
Primi eucarioti unicellulari
Alghe
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
Formazione della Terra
Rocce più antiche
Tempo in miliardi di anni
Le più grandi estinzioni
Aumento del livello di ossigeno

Cellule procariote

- organismi unicellulari
- prive di nucleo ben definito
- il DNA è generalmente disperso nel citoplasma in una regione interna della cellula chiamata nucleoide
- è costituito da una sola molecola circolare di DNA, a cui si aggiungono eventuali plasmidi
- dimensioni (µm) 1 - 10 micrometri (1/1000 mm)
- possiedono pochi organuli
- ribosomi che sintetizzano le proteine

Cellula procariota



Metabolismo prime cellule

Procariote eterotrofe anaerobie

Esempio:

metanotrofi crescono e vivono a spese del metano e dei suoi derivati.

Eterotrofi e autotrofi

ETERTROFI

hanno bisogno di biomolecole già pronte

AUTOTROFI

da composti semplici formano biomolecole

Organismi autotrofi

Sono autotrofi:

batteri fotosintetici

alghe

piante

Organismi eterotrofi

Sono eterotrofi:

animali

funghi

molti organismi unicellulari

Anaerobi ed aerobi

ANAEROBI

organismi che vivono

solo

in assenza di O_2

AEROBI

organismi che vivono

solo

in presenza di O_2

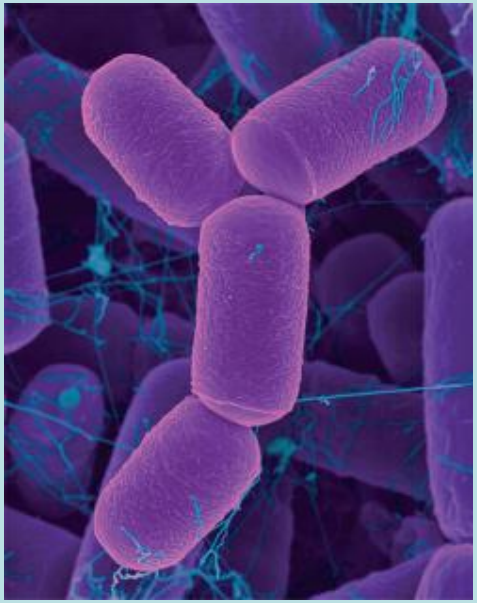
Ipotesi eterotrofa o autotrofa?

- Sulla Terra sono comparse prima le cellule eterotrofe: per nutrirsi esse avrebbero assimilato le molecole biologiche presenti nel «brodo» primordiale

- Sulla Terra sono comparse prima le cellule autotrofe: perchè sono stati trovati gruppi di batteri che vivono ancora oggi in ambienti estremi e che sono in grado di costruirsi biomolecole

Archea

- organismi capaci di vivere in condizioni estreme



Cianobatteri

- sono batteri fotosintetici

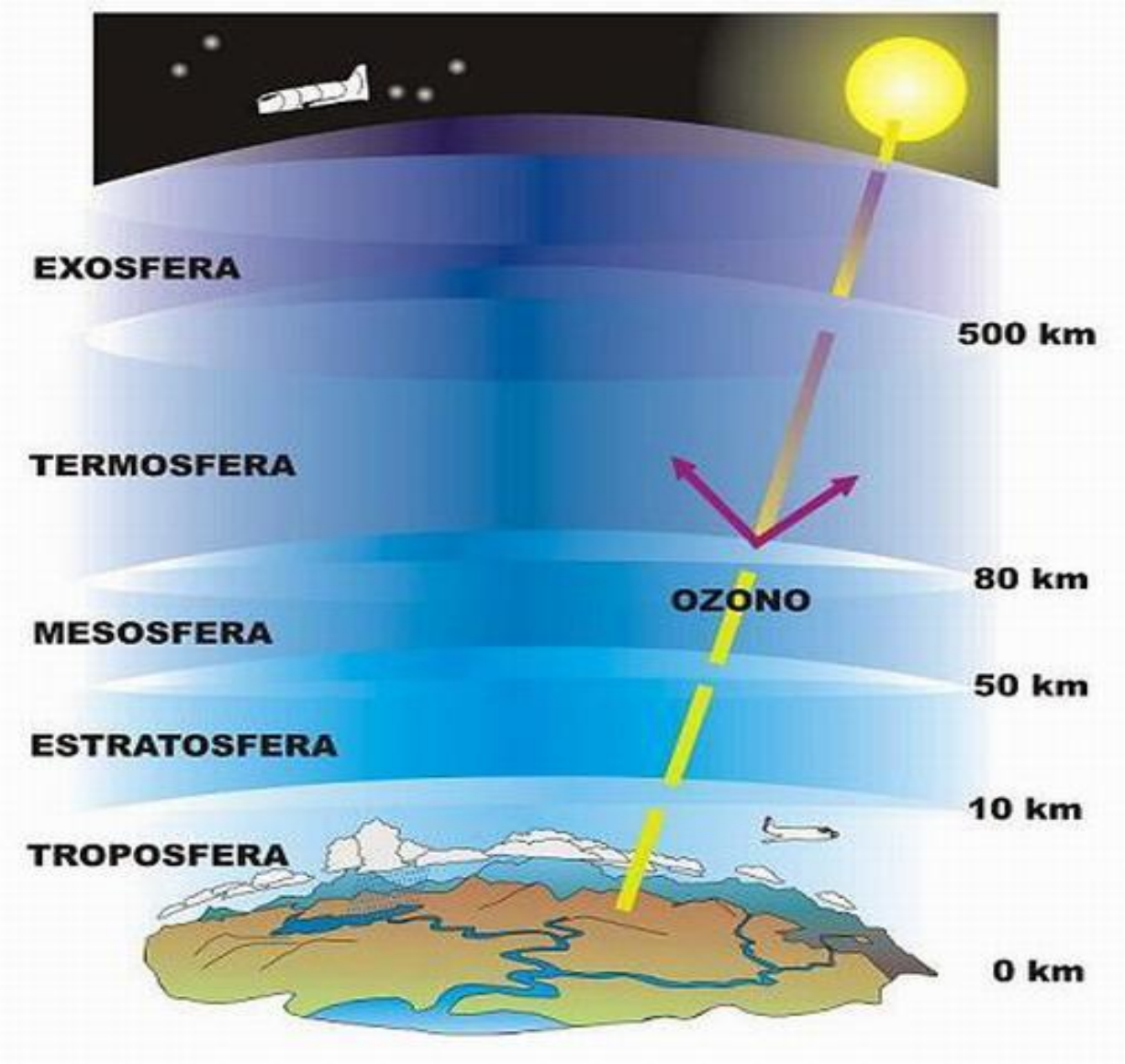
Evoluzione successiva

- il numero di organismi aumenta
- diminuisce la quantità di biomolecole disponibili
- non ci sono più molecole organiche pronte a disposizione
- chi si differenzia è più forte
- compaiono i primi autotrofi
- sintesi corofilliana
- produzione ossigeno

Conseguenze comparsa ossigeno

- circa 2 miliardi di anni fa forte aumento della concentrazione di ossigeno nell'atmosfera
- 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


EXOSFERA
500 km
TERMOSFERA
80 km
OZONO
MESOSFERA
50 km
ESTRATOSFERA
10 km
TROPOSFERA
0 km

Fotosintesi clorofilliana

energia solare utilizzata

↓

per sintetizzare glucosio

energia luminosa >>>>>>>> energia chimica

Fotosintesi clorofilliana

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{energia}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

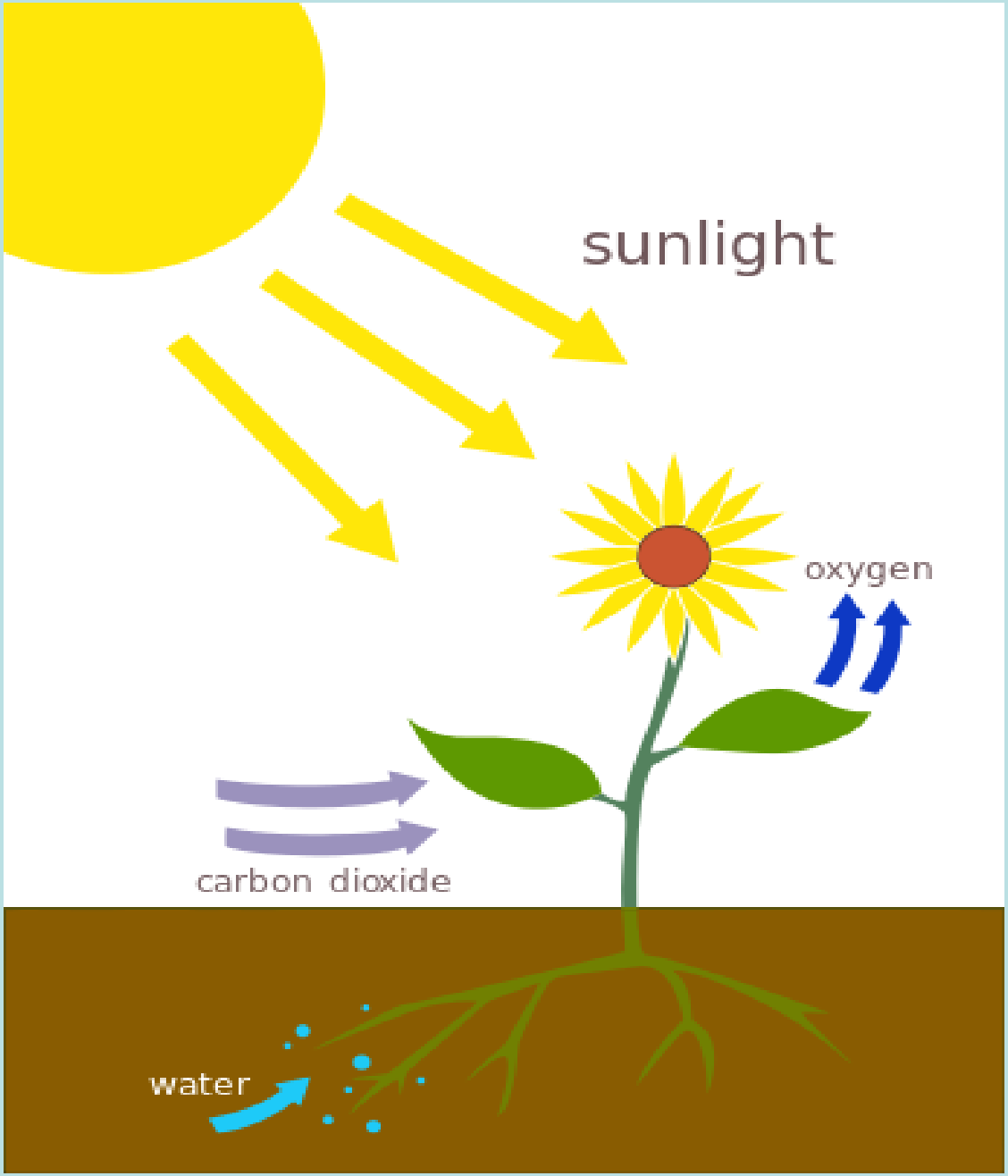
energia = energia solare

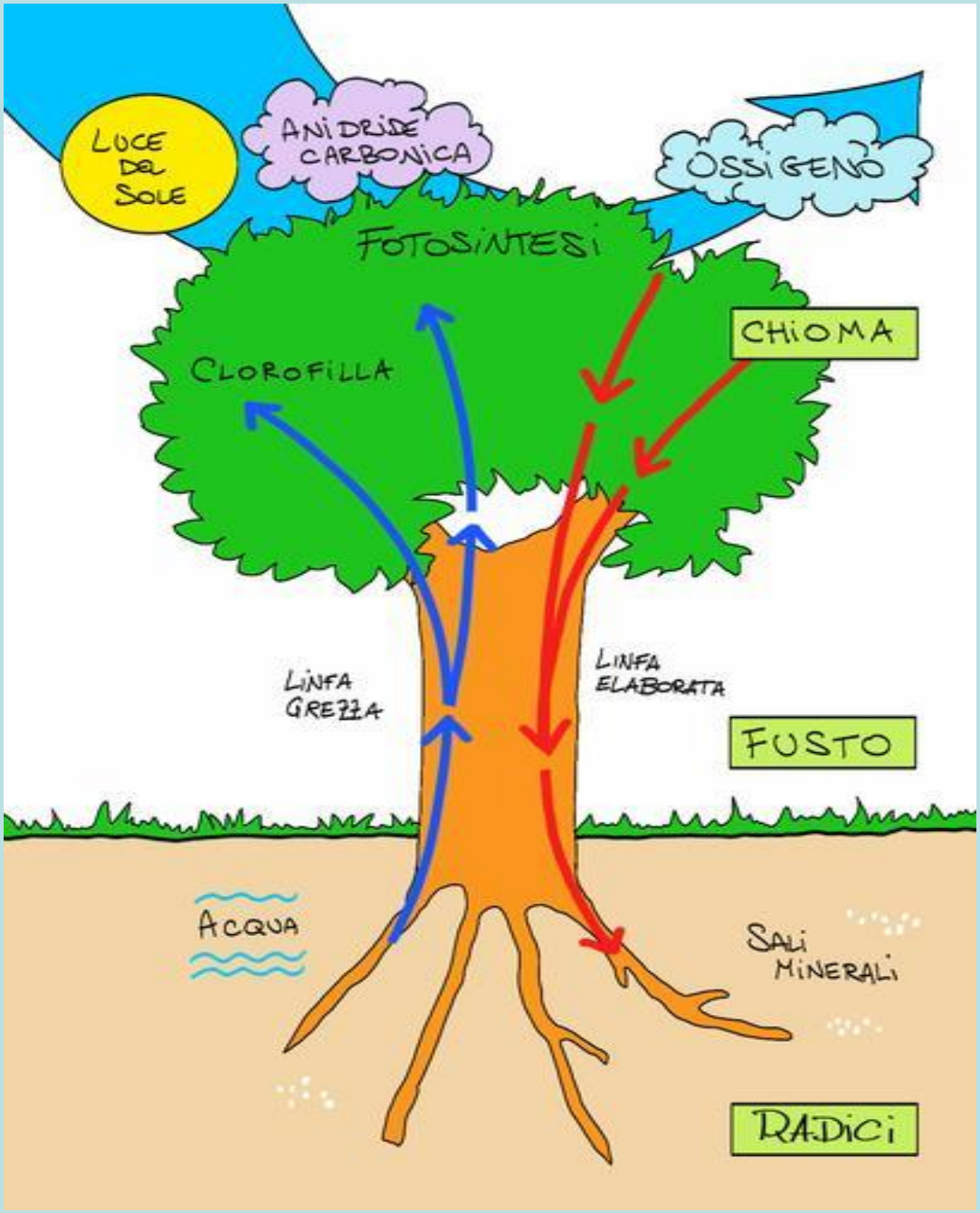
CO_2=anidride carbonica presente nell'atmosfera

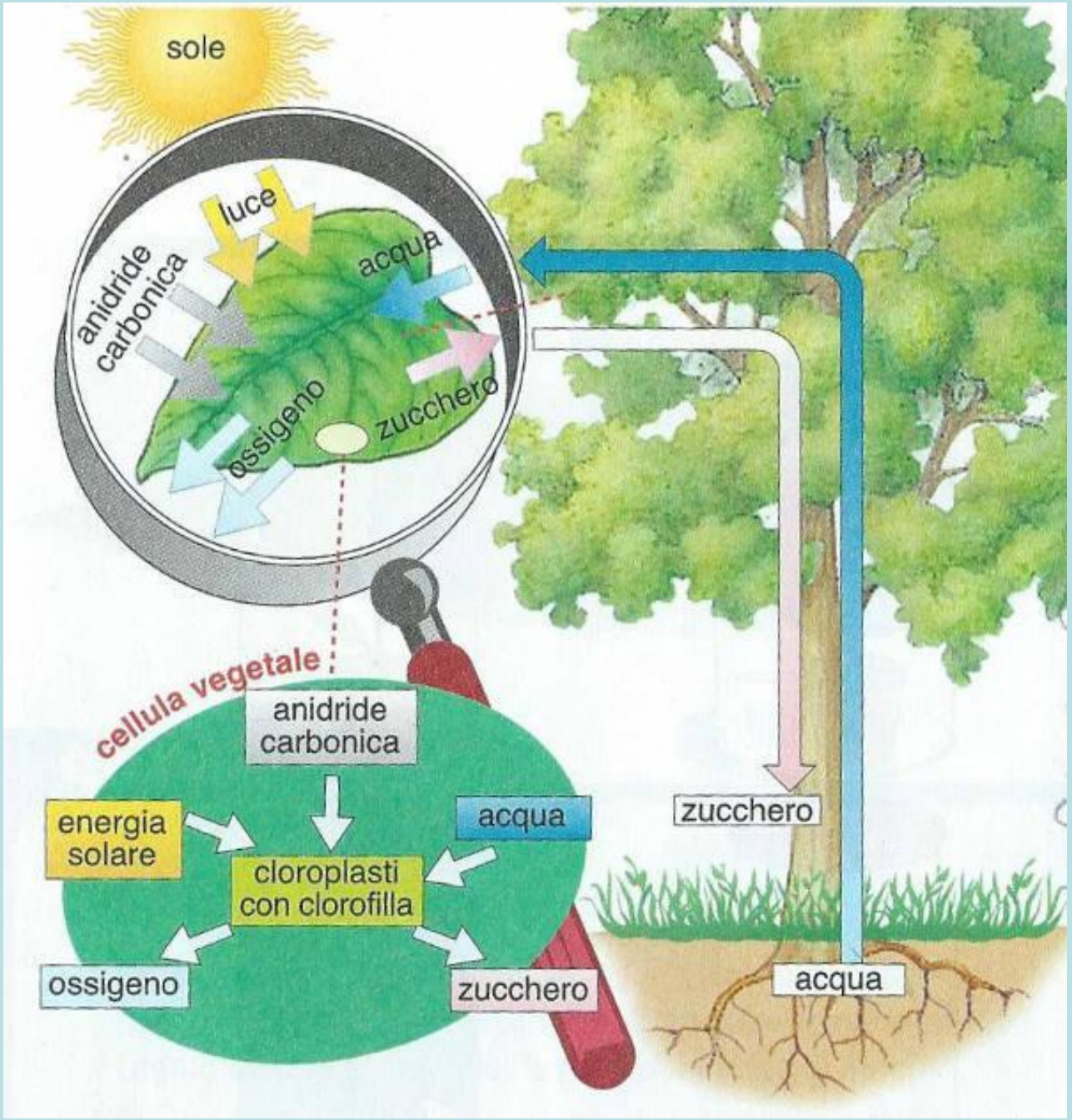
H_2O = presente nell'ambiente

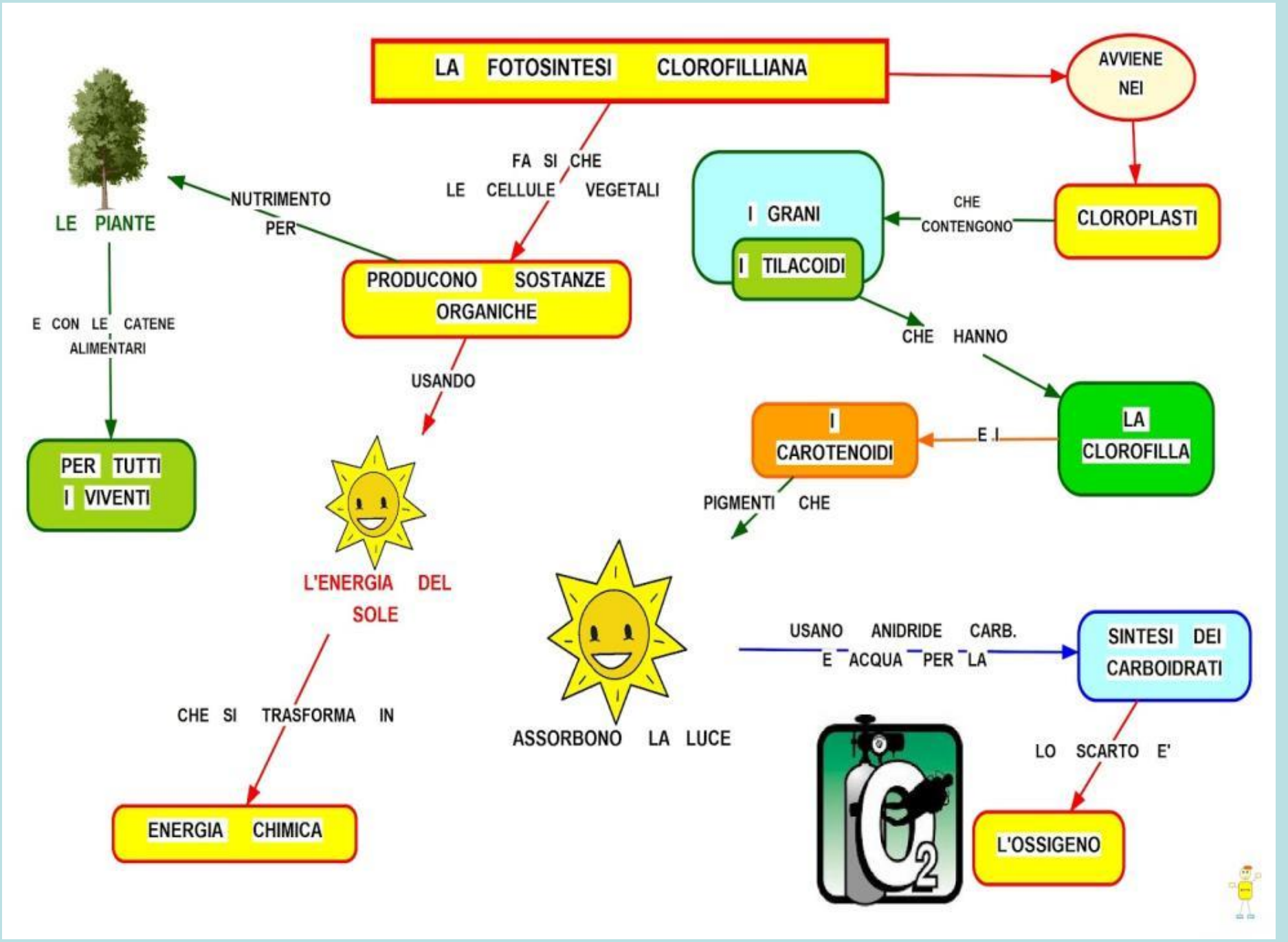
$C_6H_{12}O_6$= glucosio (molecola ricca di energia)>cellulosa, proteine, ecc.

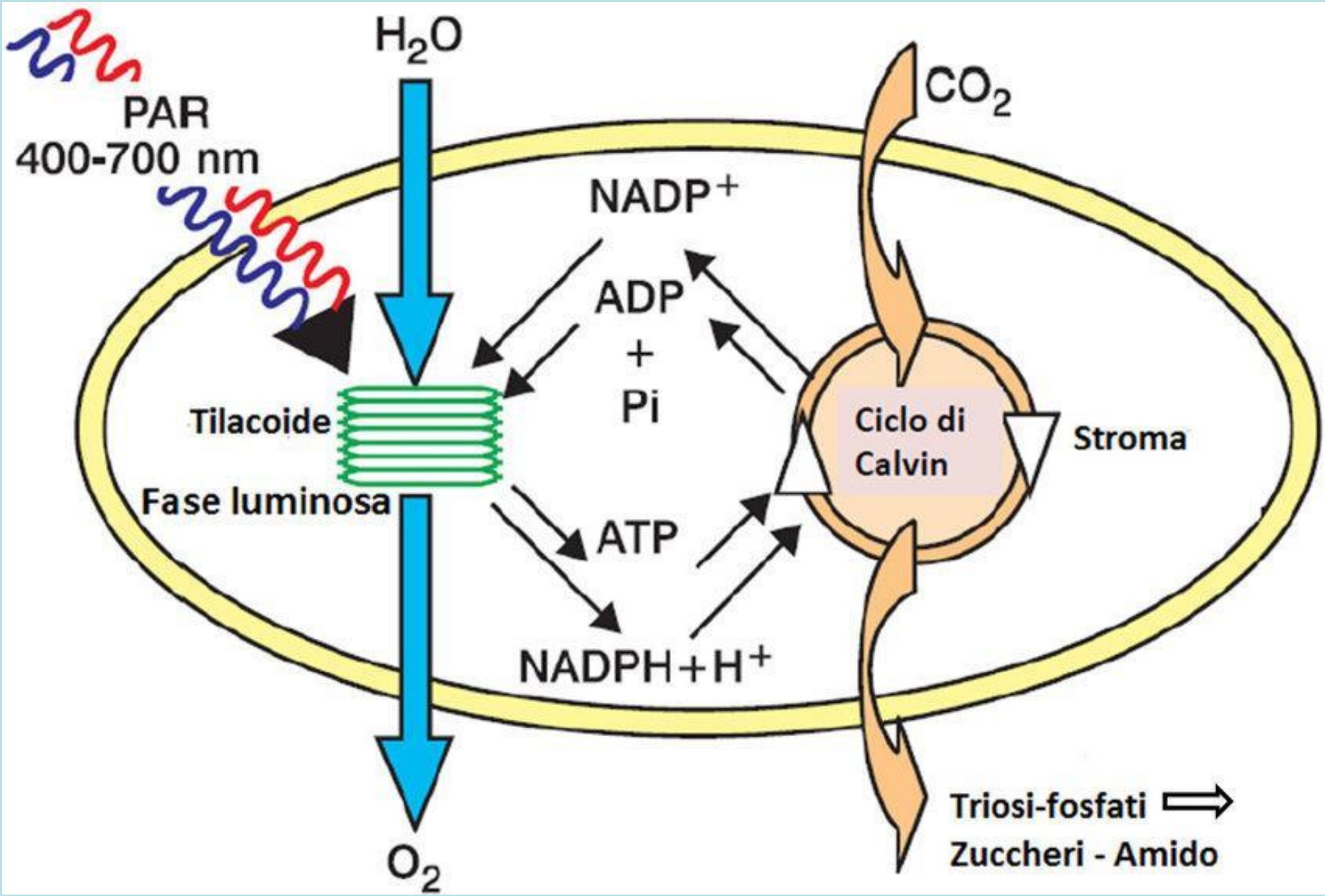
O_2 = ossigeno liberato nell'atmosfera


sunlight
oxygen
carbon dioxide
water


LUCE DEL SOLE
ANIDRIDE CARBONICA
OSSIGENO
FOTOSINTESI
CHIOMA
CLOROFILLA
LINFA GREZZA
LINFA ELABORATA
FUSTO
ACQUA
SALI MINERALI
RADICI


sole
luce
anidride carbonica
acqua
ossigeno
zucchero
cellula vegetale
anidride carbonica
energia solare
acqua
cloroplasti con clorofilla
ossigeno
zucchero
zucchero
acqua


LA FOTOSINTESI CLOROFILLIANA
AVVIENE NEI
CLOROPLASTI
CHE CONTENGONO
I GRANI
I TILACOIDI
CHE HANNO
LA CLOROFILLA
E I
I CAROTENOIDI
PIGMENTI CHE
FA SI CHE LE CELLULE VEGETALI
LE PIANTE
NUTRIMENTO PER
PRODUCONO SOSTANZE ORGANICHE
E CON LE CATENE ALIMENTARI
PER TUTTI I VIVENTI
USANDO
L'ENERGIA DEL SOLE
CHE SI TRASFORMA IN
ENERGIA CHIMICA
ASSORBONO LA LUCE
USANO ANIDRIDE CARB. E ACQUA PER LA
SINTESI DEI CARBOIDRATI
LO SCARTO E'
L'OSSIGENO
O2

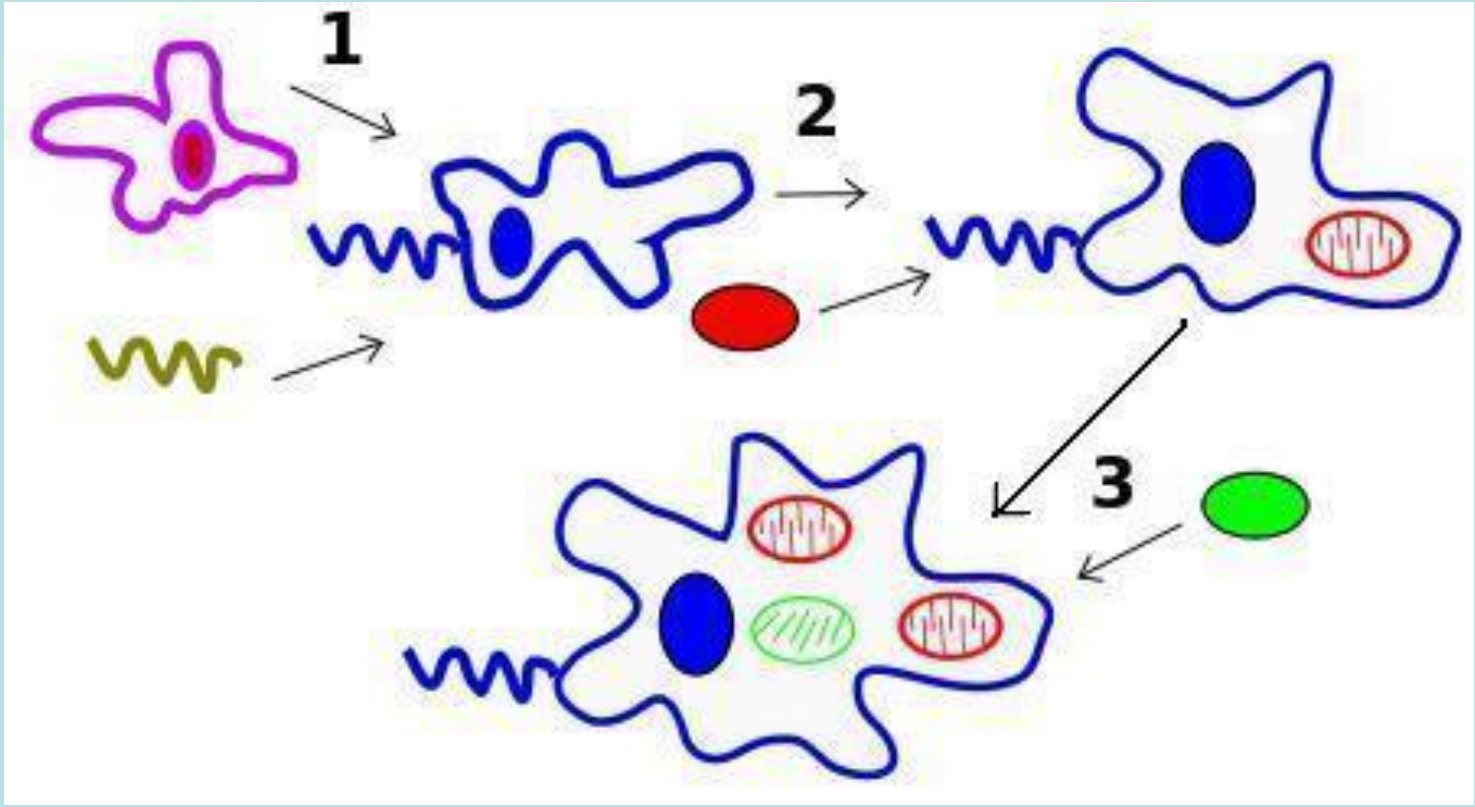

PAR
400-700 nm
H_2O
CO_2
$NADP^+$
ADP
+
Pi
Tilacoide
Fase luminosa
Ciclo di
Calvin
Stroma
ATP
$NADPH+H^+$
O_2
Triosi-fosfati
Zuccheri - Amido

Fotosintesi del futuro

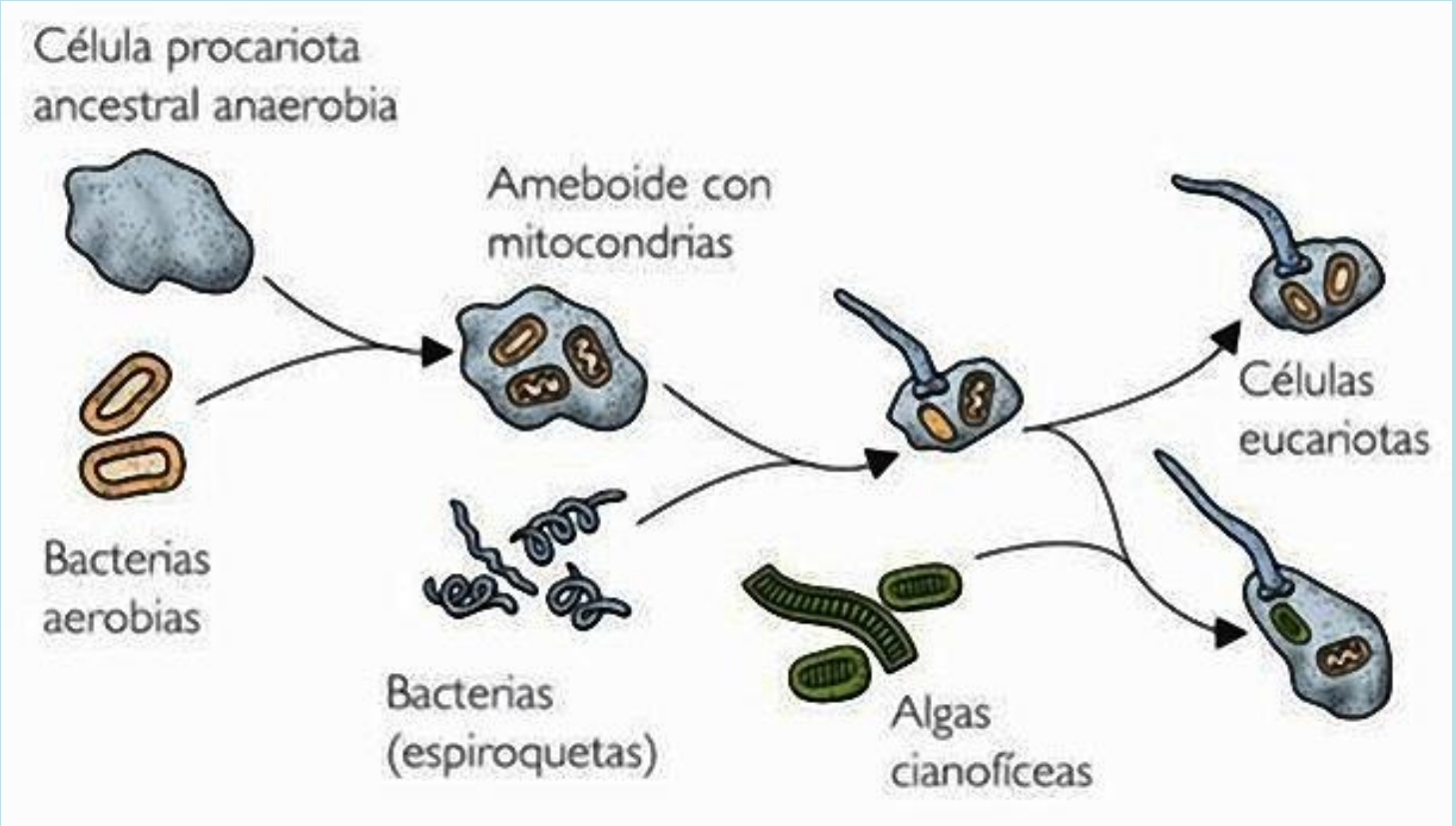
Da cellule procariote a eucariote

- teoria endosimbiontica (fine degli anni '80) genetista statunitense Lynn Margulis;
- le cellule eucariote si sono formate per fusione di cellule procariote specializzate
- secondo questo modello gli organuli cellulari delle cellule eucariote, i mitocondri e i cloroplasti deriverebbero da antichi procarioti che si sono introdotti in cellule più grandi

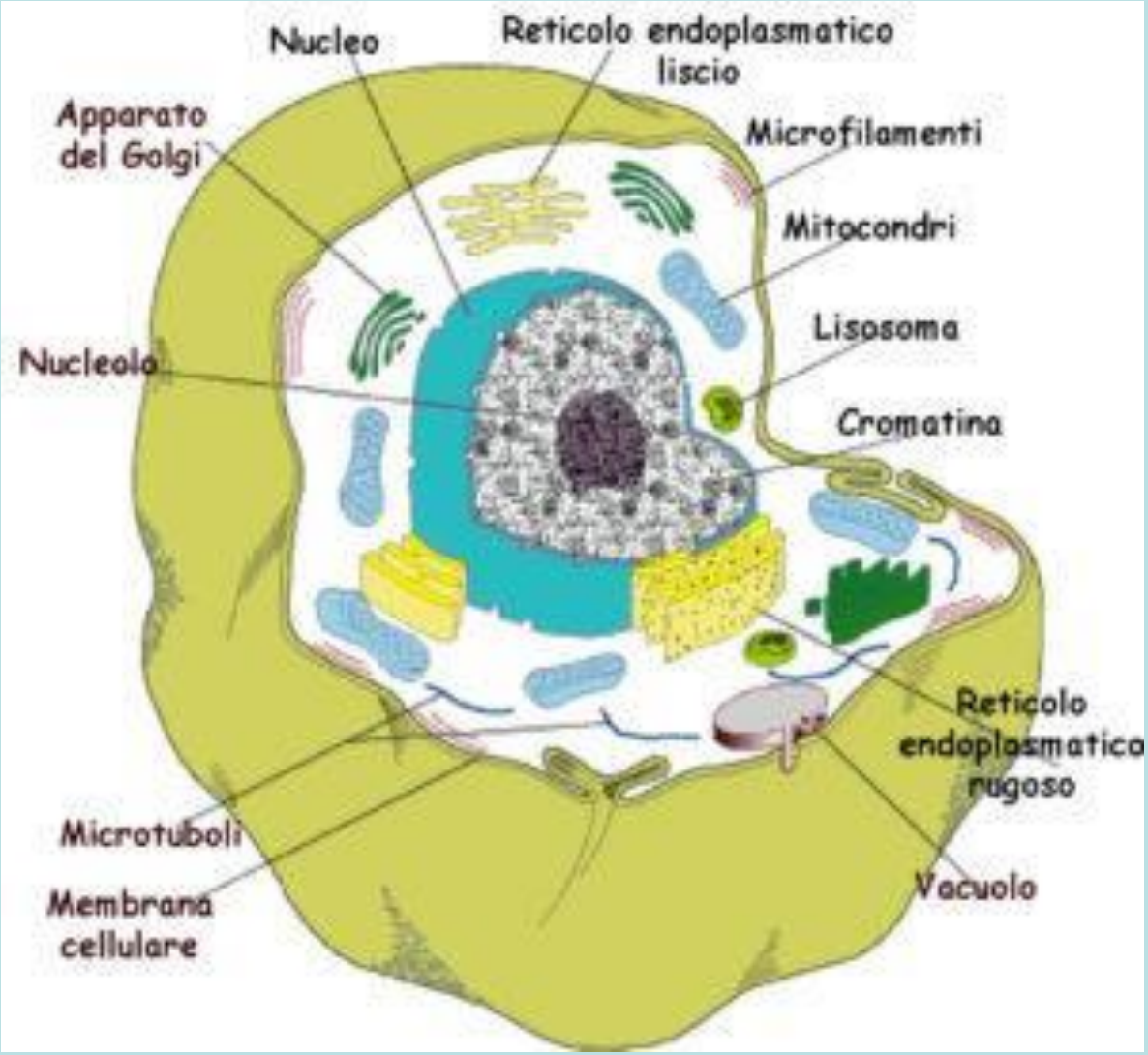
Teoria endosimbiontica



Teoria endosimbiontica



Cellula eucariota



Primi eucarioti

- prime cellule eucariote comparse (circa 1,5 miliardi di anni fa)
- sono cellule che presentano un nucleo delimitato da una membrana
- misurano 10-100 micrometri
- contengono un gran numero di organuli
  Es.: mitocondri e cloroplasti

Da unicellulari a pluricellulari

- gruppi di cellule
- forme coloniali
- una divisione dei compiti e del lavoro
- specializzazione delle cellule
- primi organismi pluricellulari

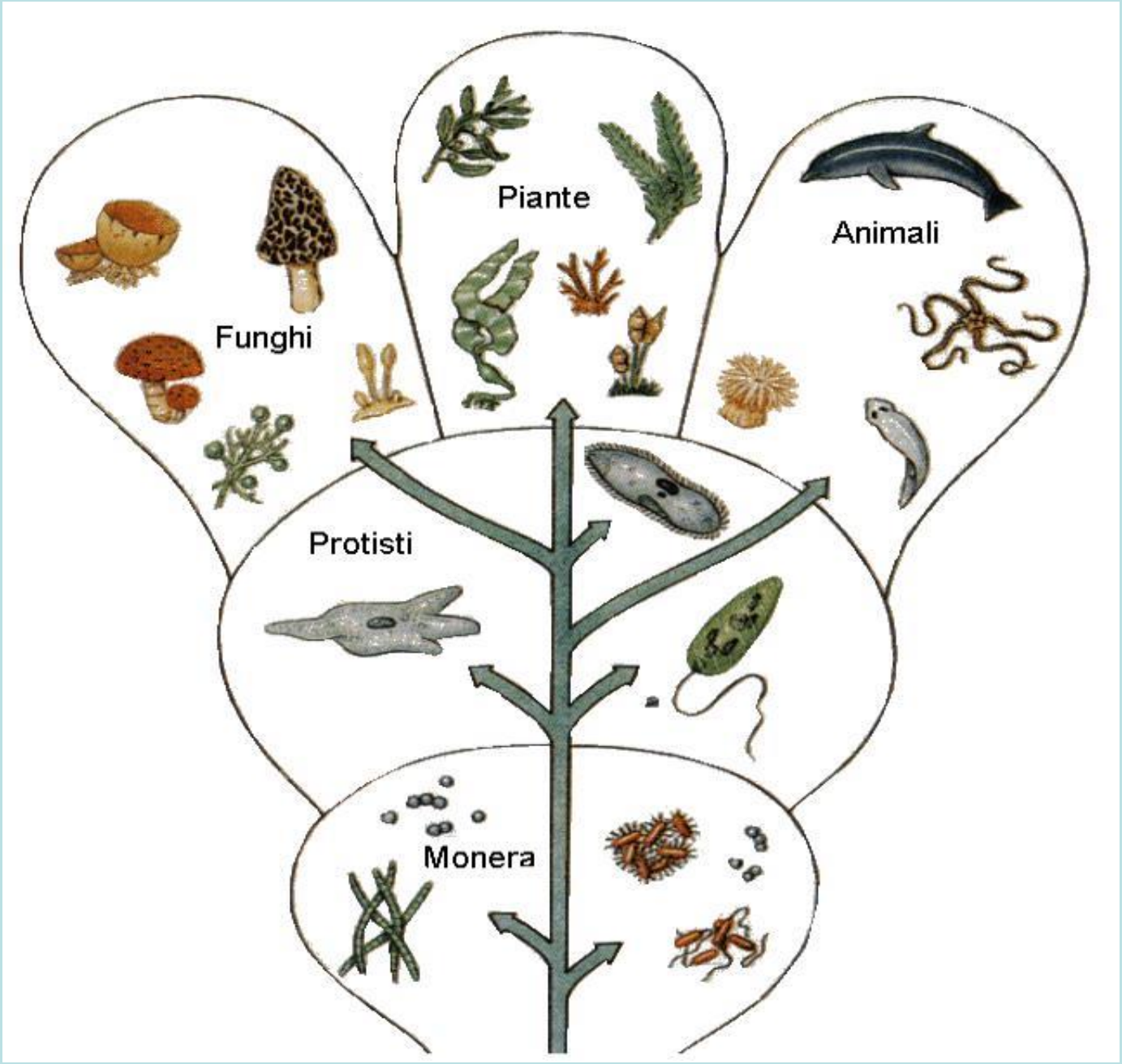
Primi pluricellulari

vegetali
alghe

circa 1 miliardo di anni fa

animali
spugne

circa 900 milioni di anni fa

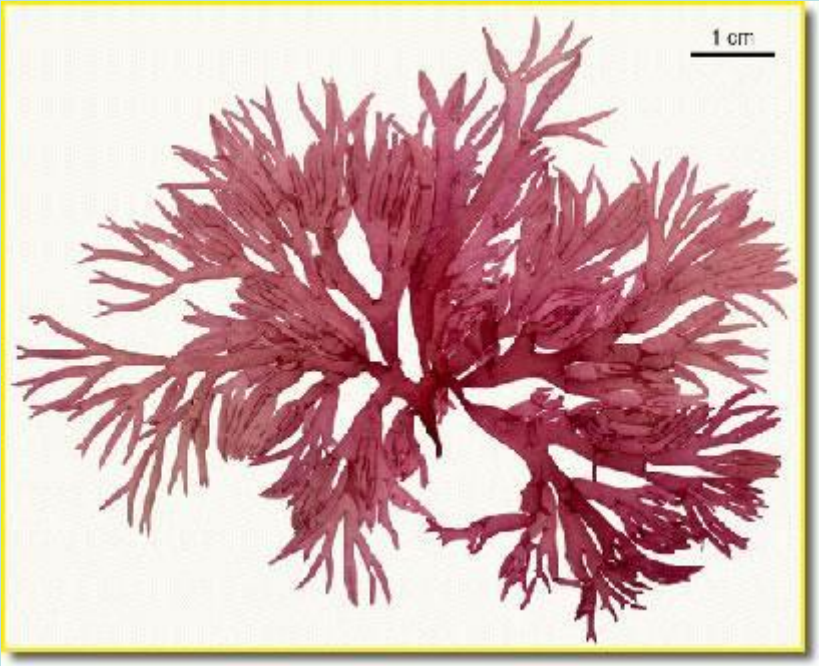

Piante
Animali
Funghi
Protisti
Monera

Alghe verdi

Alghe verdi

- alimentazione
- funzioni terapeutiche
- concimi, fertilizzanti, mangimi
- integratori, sia per gli animali che per l'uomo
- industria alimentare come additivi (carragenina, agar-agar, algina)
- produzione di bio-carta

Alghe rosse



Alghe rosse

- alto contenuto di vitamine (soprattutto la vitamina C), buon contenuto proteico
- alimentazione (nori)
- produzione di agar agar, carragenina o altri additivi alimentari
- facilità di coltivazione

Alghe brune

Alghe brune

- contengono grandi quantità di iodio
- industria erboristica e farmaceutica produzione di prodotti stimolanti del metabolismo
- sono costituite da alginati sostanze mucillaginose utilizzate nell'industria alimentare -->
  --> produzione di gelati
- ottimi fertilizzanti organici

Evoluzione dei vegetali

circa 450 milioni di anni fa, una linea di piante verdi d'acqua dolce

↓

esce dall'acqua

↓

colonizzazione dell'ambiente terrestre

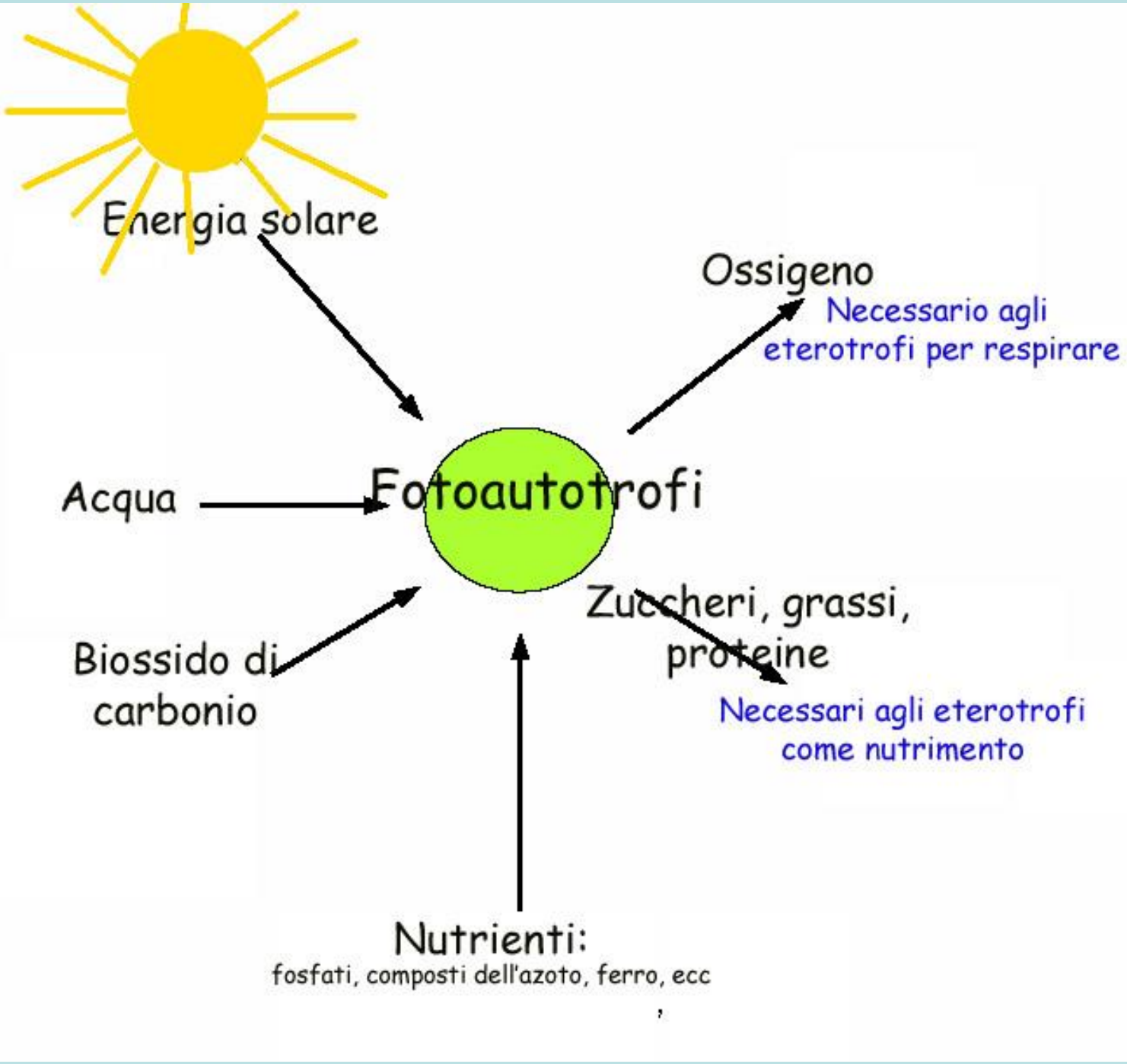
↓

evoluzione di cuticola e stomi

↓

capacità di controllare il proprio contenuto d'acqua

Prime piante terrestri


Energia solare
Ossigeno
Necessario agli eterotrofi per respirare
Acqua
Fotoautotrofi
Biossido di carbonio
Zuccheri, grassi, proteine
Necessari agli eterotrofi come nutrimento
Nutrienti:
fosfati, composti dell'azoto, ferro, ecc

Ecologia e Biologia

Rita Dougan 2019