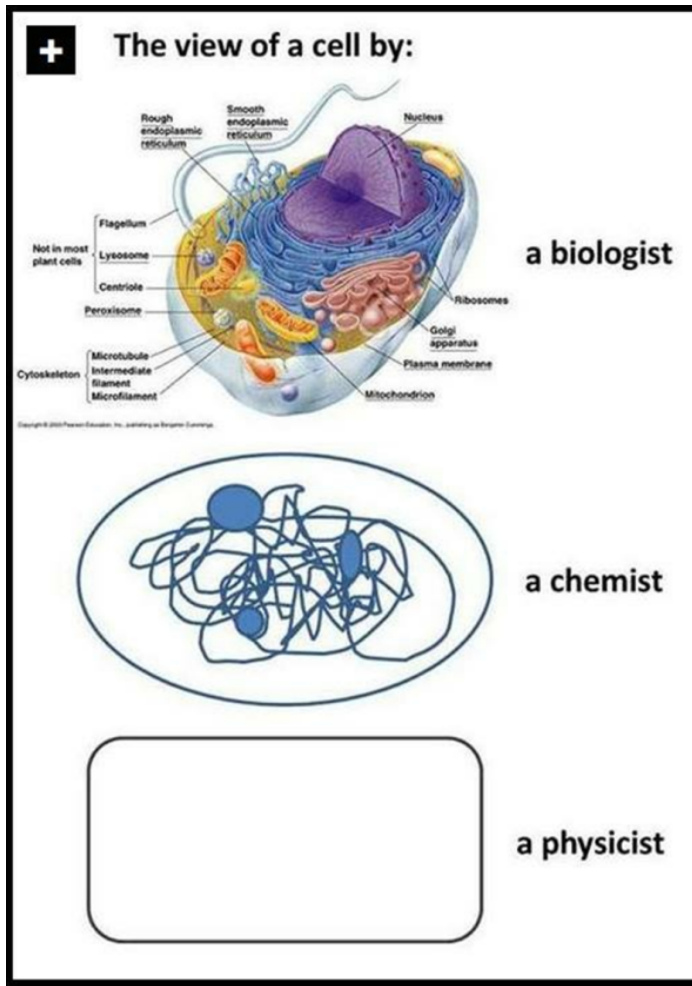




LE BASI DELL'ORGANIZZAZIONE BIOLOGICA



L'origine della vita

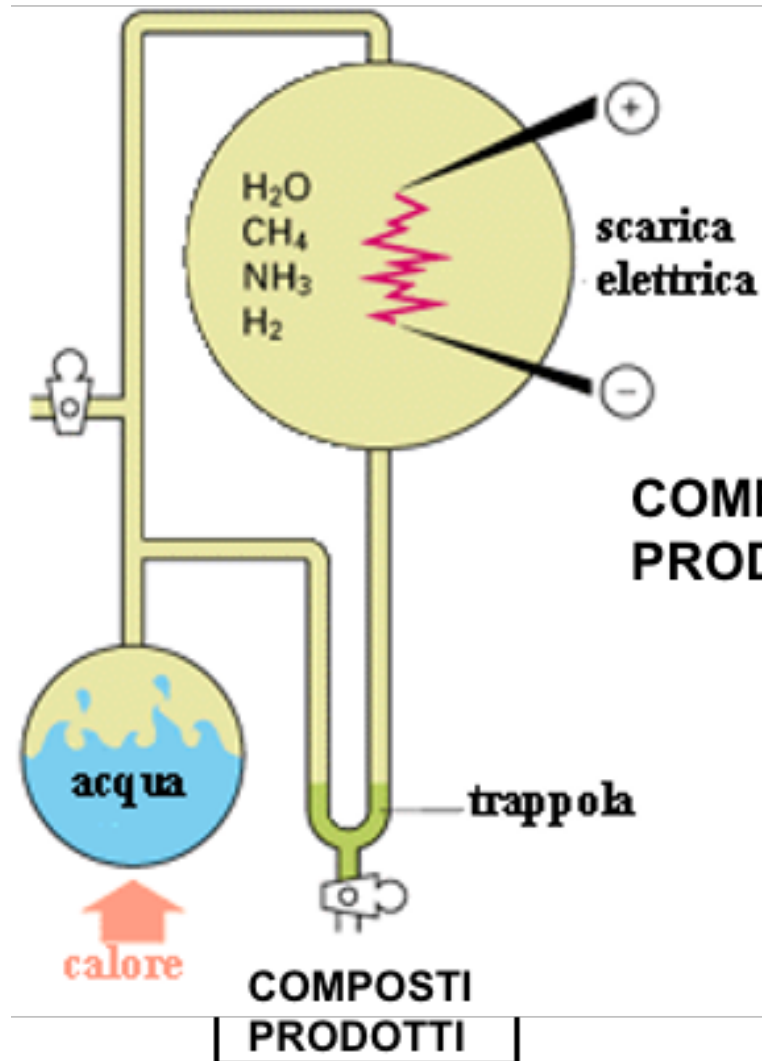


La **Terra** nei primi miliardi della sua esistenza era un posto violento con **eruzioni vulcaniche**, **lampi** e **piogge torrenziali**. L'**atmosfera** conteneva poco o niente ossigeno libero e consisteva principalmente di **CO₂** e di **N₂** oltre a piccole quantità di gas quali **H₂**, **H₂S** (acido solfidrico), e **CO**.



Esperimento di Stanley Miller (anni '50)

dimostra la formazione spontanea di amminoacidi nelle condizioni presenti sulla terra primordiale.



COMPOSTI
PRODOTTI

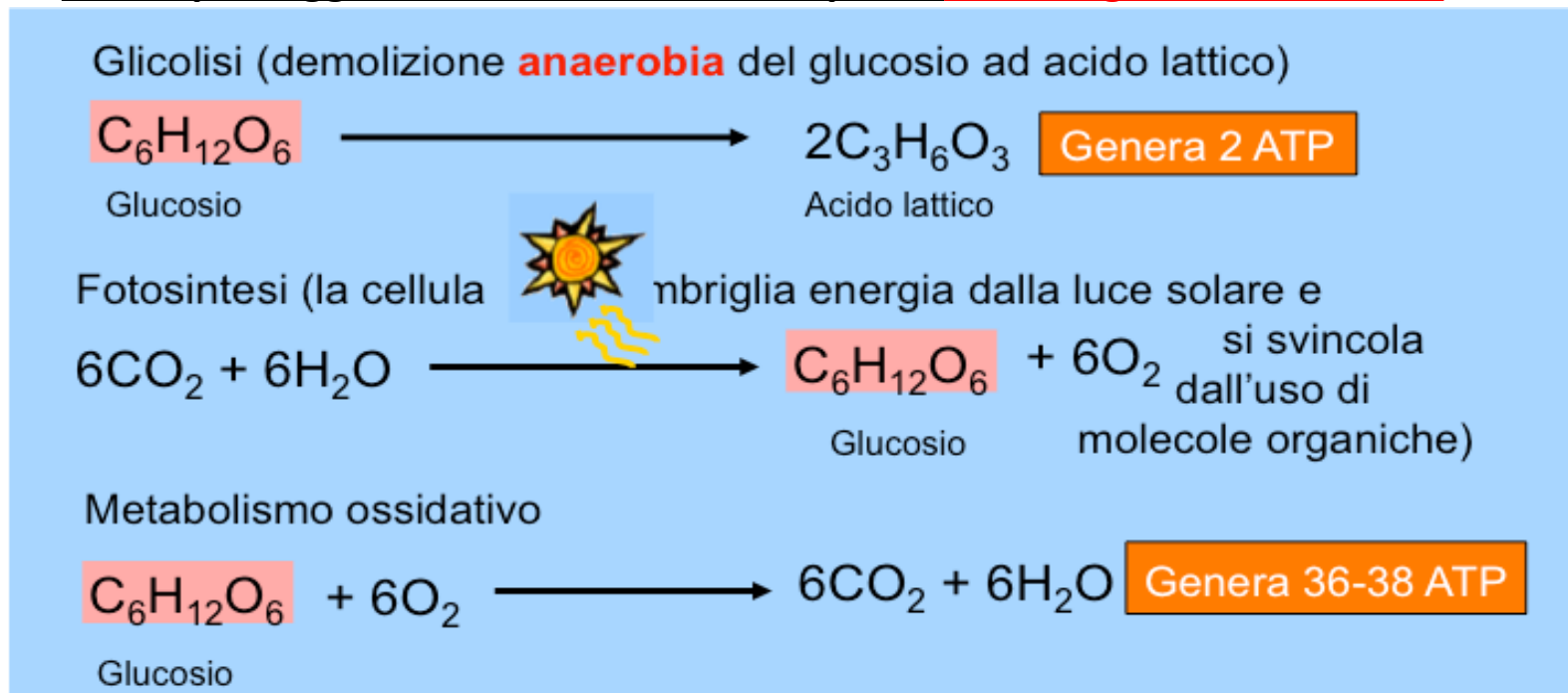


HCHO	formaldeide
HCOOH	acido formico
HCN	acido cianidrico
CH ₃ COOH	acido acetico
NH ₂ CH ₂ COOH	glicina
CH ₃ CH(OH)COOH	acido lattico
NH ₂ CH(CH ₃)COOH	alanina
NH-CH ₂ COOH	sarcosina
CH ₃ -NH-C(=O)-NH ₂	urea
NH ₂ CH(CH ₂ COOH)COOH	acido aspartico

Presenti nelle cellule odierne

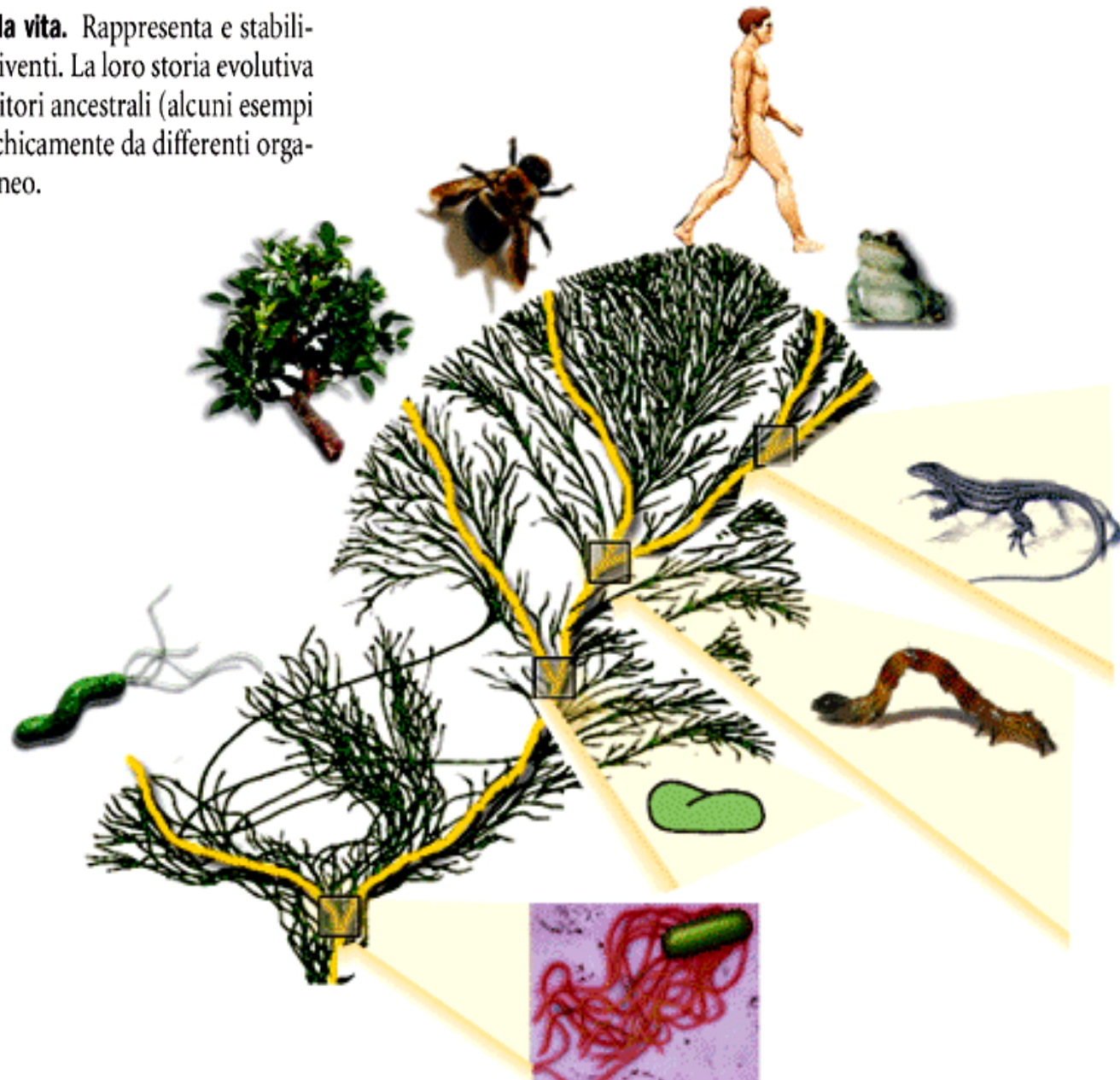


- Il passaggio successivo nell'evoluzione è stato la **formazione di macromolecole**.
- Si ritiene che la prima macromolecola è stata l'RNA. (Negli anni '80 si è scoperto che l'RNA è in grado di catalizzare alcune reazioni chimiche, compresa la polimerizzazione di nucleotidi)
- Si presume che la prima cellula abbia avuto origine quando l'RNA in grado di autoreplicazione è venuto ad essere circondato **da una membrana composta da fosfolipidi**.
- L'altro passaggio critico è stato la comparsa **dell'ossigeno atmosferico**



Albero della vita

■ **Figura 2.2** **Albero filogenetico della vita.** Rappresenta e stabilisce le relazioni tra tutti gli organismi viventi. La loro storia evolutiva è rappresentata da una serie di progenitori ancestrali (alcuni esempi nei riquadri) che sono condivisi gerarchicamente da differenti organismi viventi del periodo contemporaneo.



La teoria dell'evoluzione



a I.2.1.2 Immagine del Beagle, il brigantino che ospitò Darwin nel suo viaggio esplorativo attorno al mondo.

Charles Darwin

(1809-1882)



*...attraverso secoli le specie accumulano delle **differenze**: ne risulta che nuove specie si formano e le specie discendenti sono diverse da quelle ancestrali..*

The origin of species (published in 1859)

Meccanismo di evoluzione è la **selezione naturale**. Gli organismi **competono per sopravvivere** e così **gli organismi che hanno un vantaggio in un determinato ambiente sopravvivono** si riproducono trasmettendo le loro caratteristiche alla prole.



La classificazione degli organismi

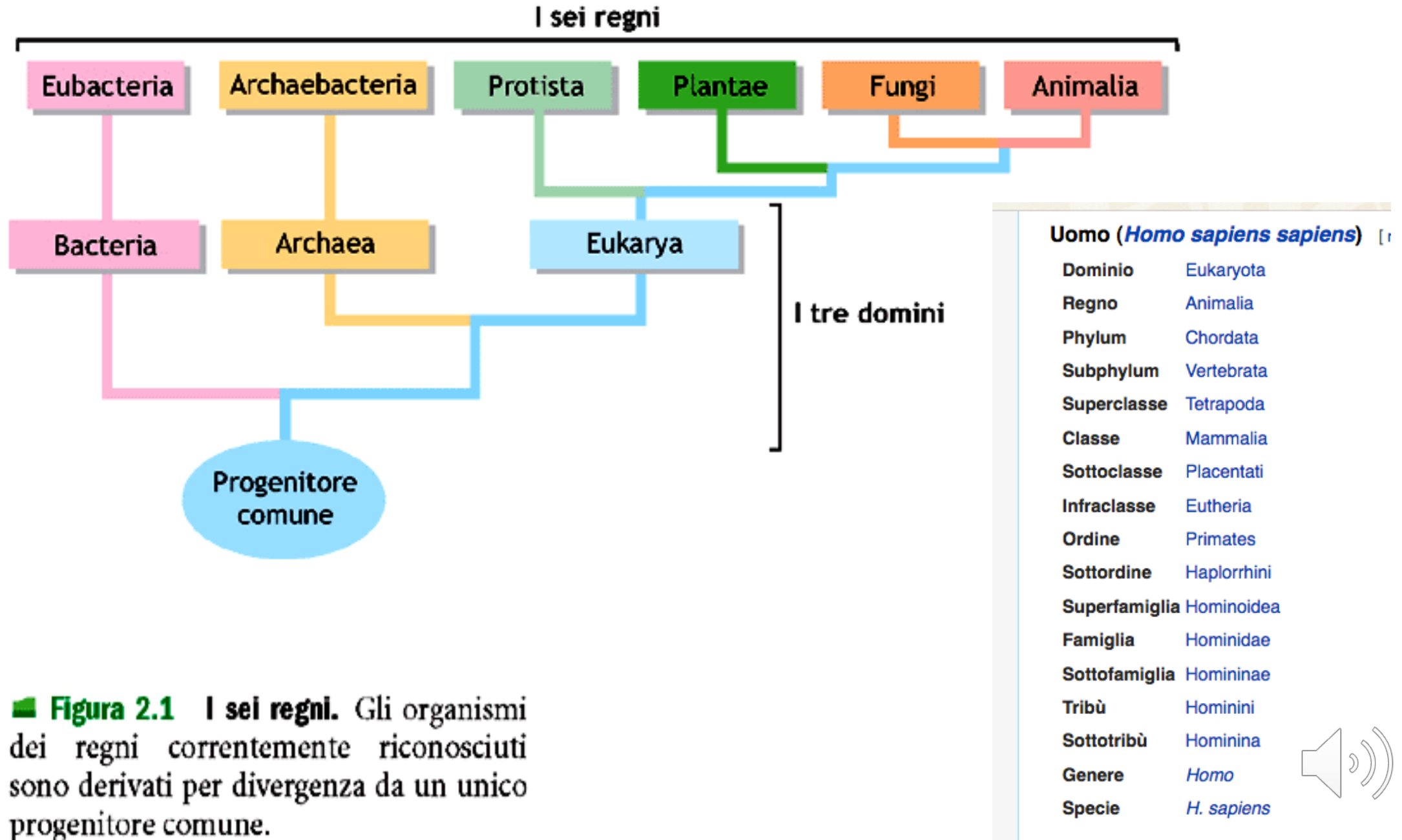
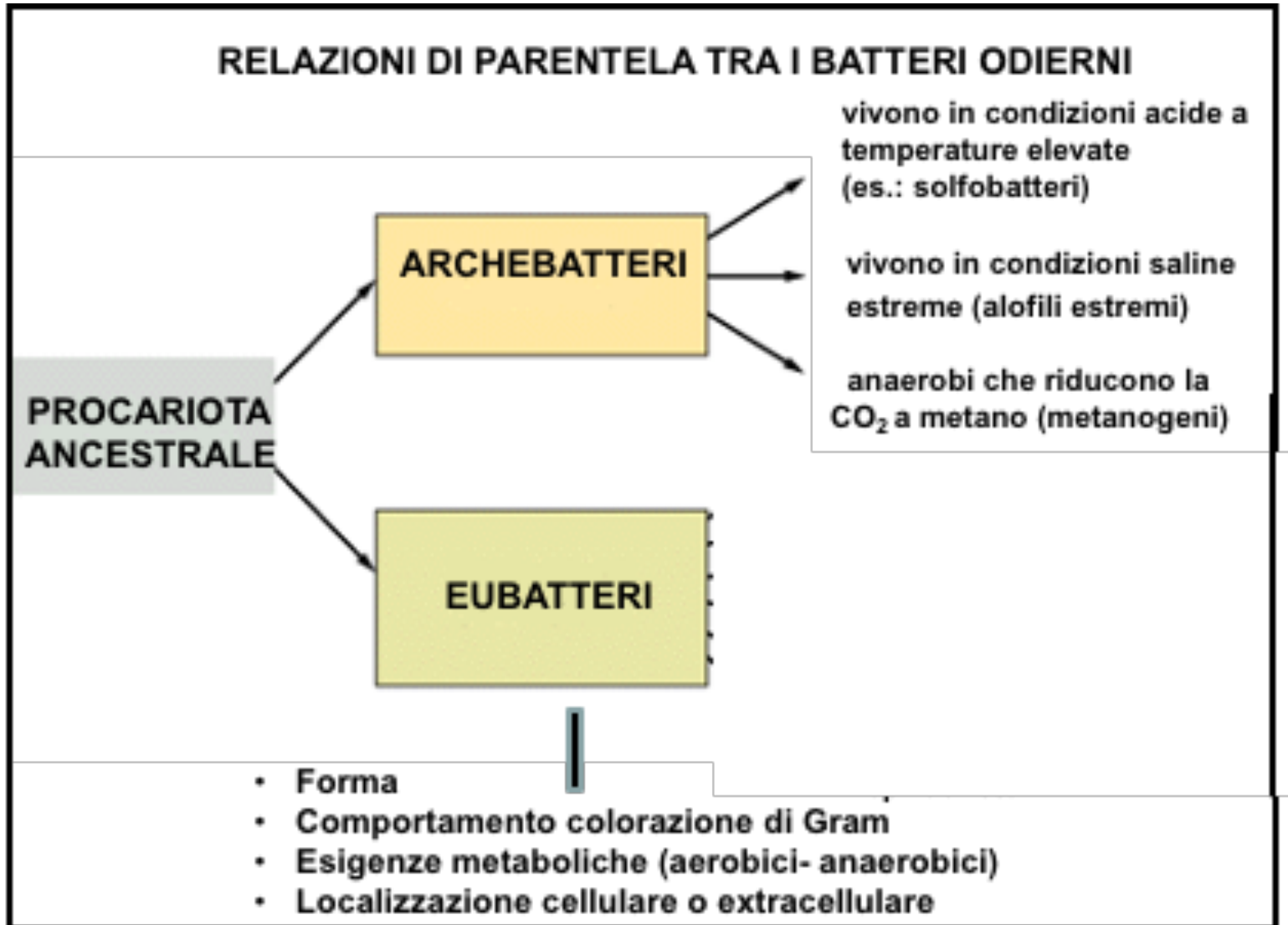


Figura 2.1 I sei regni. Gli organismi dei regni correntemente riconosciuti sono derivati per divergenza da un unico progenitore comune.

Gli archebatteri e eubatteri sono procarioti



I batteri: classificazione in base alla forma

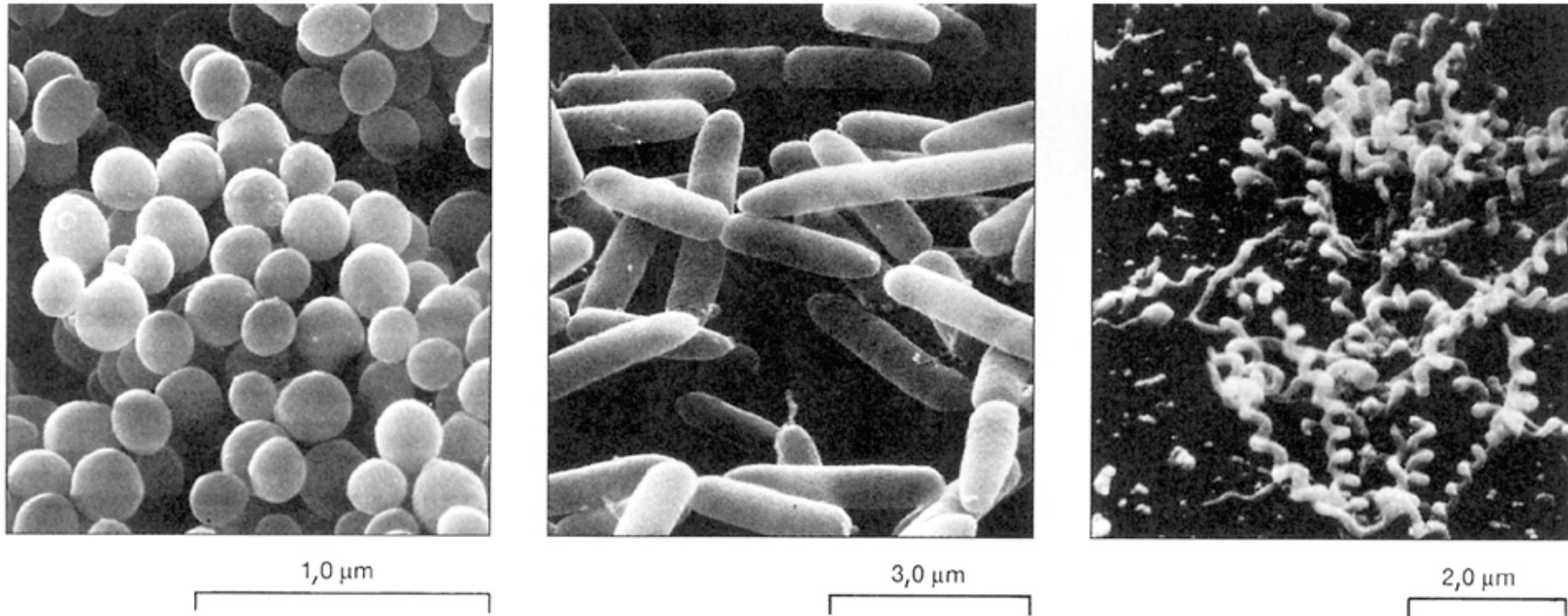


Figura 2.8 I batteri hanno forme e dimensioni diverse. Vari tipi di cellule batteriche viste al microscopio elettronico a scansione (SEM): cocci, sferici; bacilli, a forma di bastoncini; spirilli, batteri a spirale provvisti di flagelli alla estremità.

Cocchi: Gli stafilococchi sono batteri aerobi ospiti abituali della cute, cioè della pelle, e delle mucose (soprattutto nel rinofaringe, cioè naso e gola); in genere penetrano nell'organismo attraverso lesioni cutanee. Gli *Enterococcus faecalis* trovano normalmente nell'intestino dell'uomo e di vari animali.

Bacilli: *Clostridium tetani*

Spirocheti: responsabili della sifilide e della malattia di Lyme



Utilità dei batteri

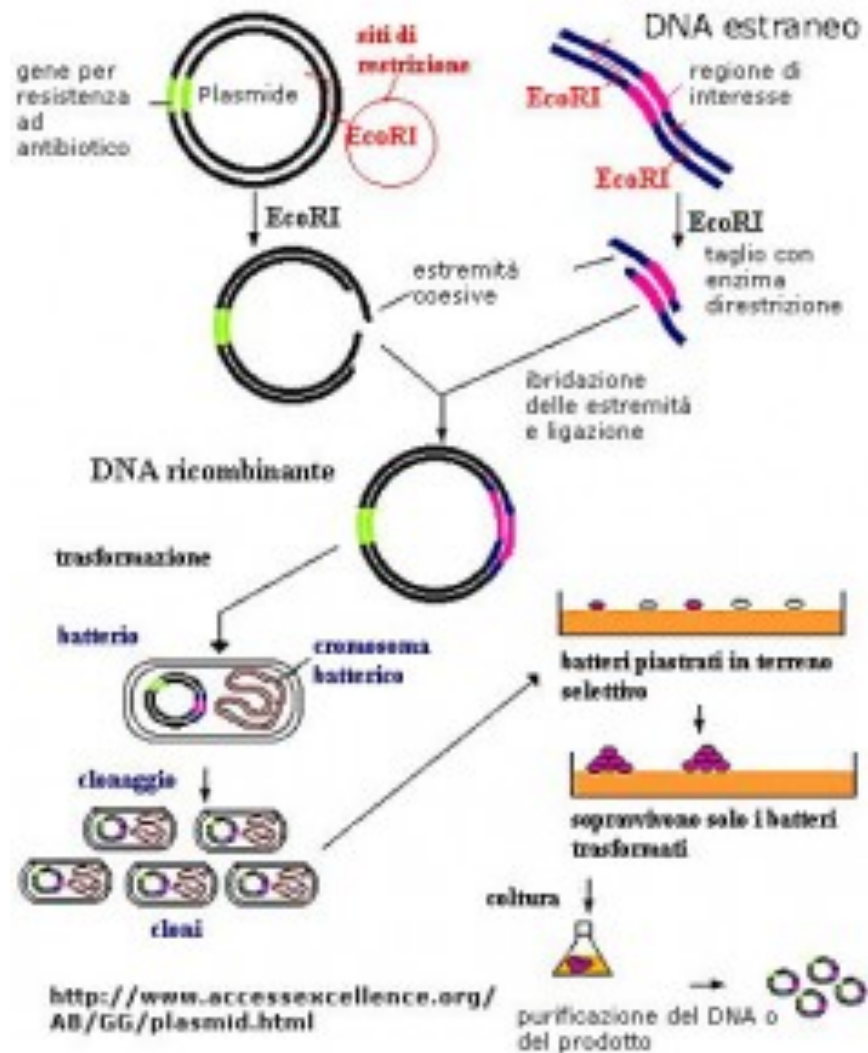
Cianobatteri : dalla fotolisi di molecole di H₂O con produzione di O₂ sintetizzano molecole organiche

(Fotosintesi: sostanze organiche – principalmente carboidrati – a partire dall'anidride carbonica atmosferica e dall'acqua metabolica, in presenza di luce solare. Come sottoprodotto della reazione si producono sei molecole di ossigeno, che la pianta libera nell'atmosfera attraverso gli stomi che si trovano nella foglia)

Batteri azoto fissatori : Fissazione dell'azoto: $\text{N}_2 + 8\text{H}^+ + 6e^- \rightarrow 2\text{NH}_4^+$



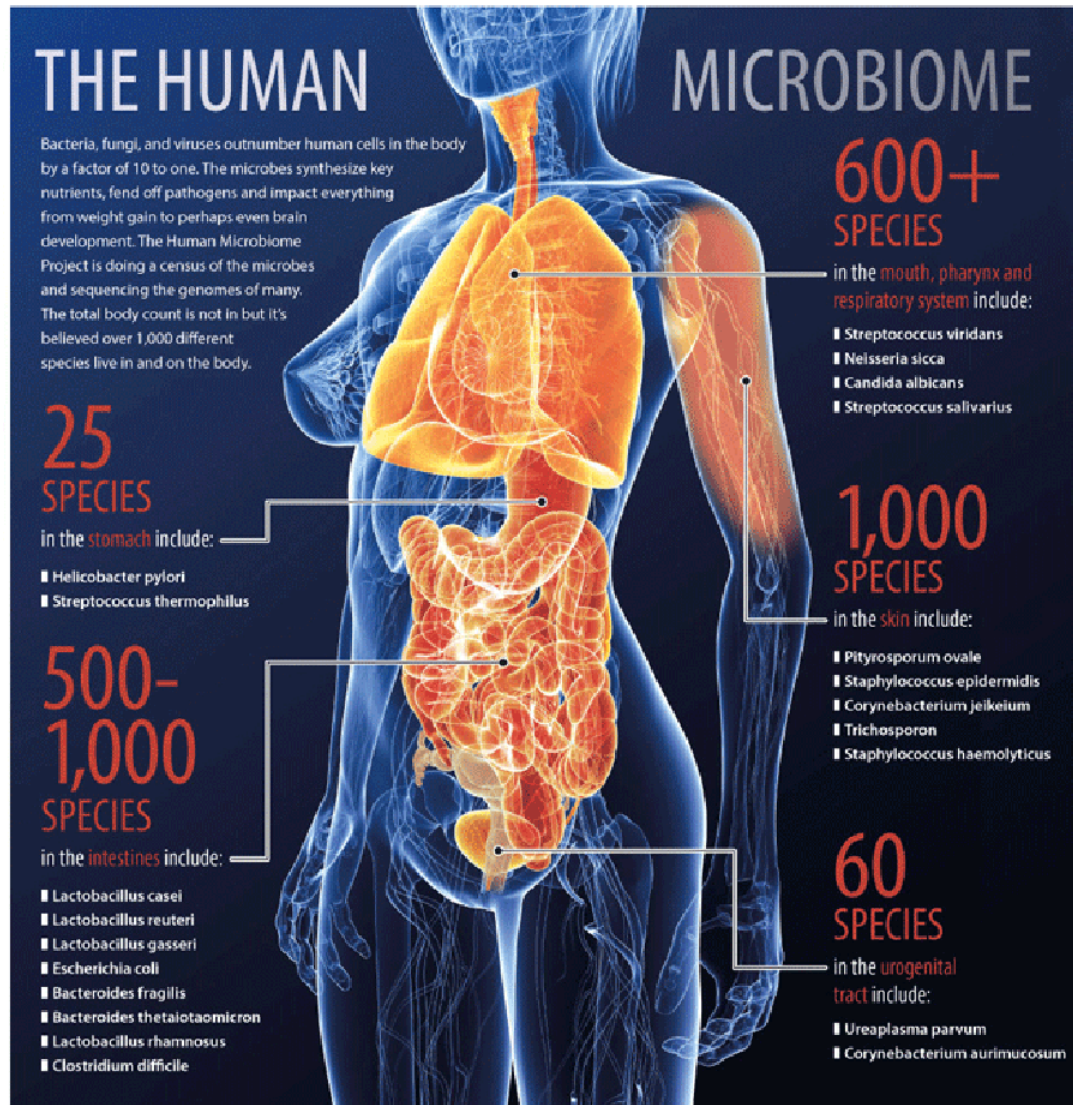
Utilità dei batteri: Clonaggio di un gene



L'insulina umana è stata una delle prime proteine ad essere prodotte inserendo il gene umano in *ESCHERICHIA COLI* (batteri Gram negativi).



I batteri utili: il microbiota



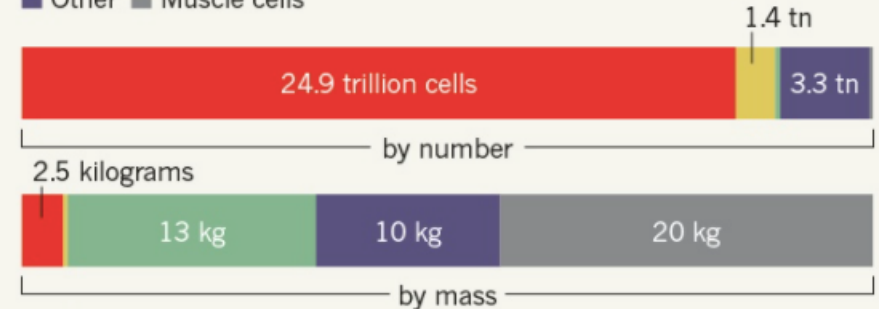
SOURCES: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, SCIENTIFIC AMERICAN; HUMAN MICROBIOME PROJECT

Dean Tweed • POSTMEDIA NEWS / IMAGE: Fotolia

COUNTING HUMAN CELLS

Most of our body's cells are small red blood cells, although fat cells and muscle cells make up the majority by mass.

■ Red blood cells (erythrocytes) ■ Platelets ■ Fat cells (adipocytes)
■ Other ■ Muscle cells



Nature doi:10.1038/nature.2016.19136

Il microbiota intestinale produce dei metaboliti in grado di regolare l'attività del nostro sistema immunitario.

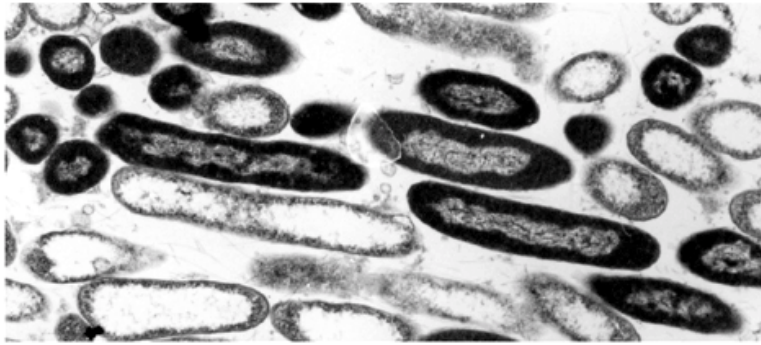
Varie patologie nell'uomo sono associate ad alterazioni della tipologia di specie batteriche nel nostro microbiota.



Urolitina A

Protegge la muscolatura

LA CELLULA PROCARIOTICA

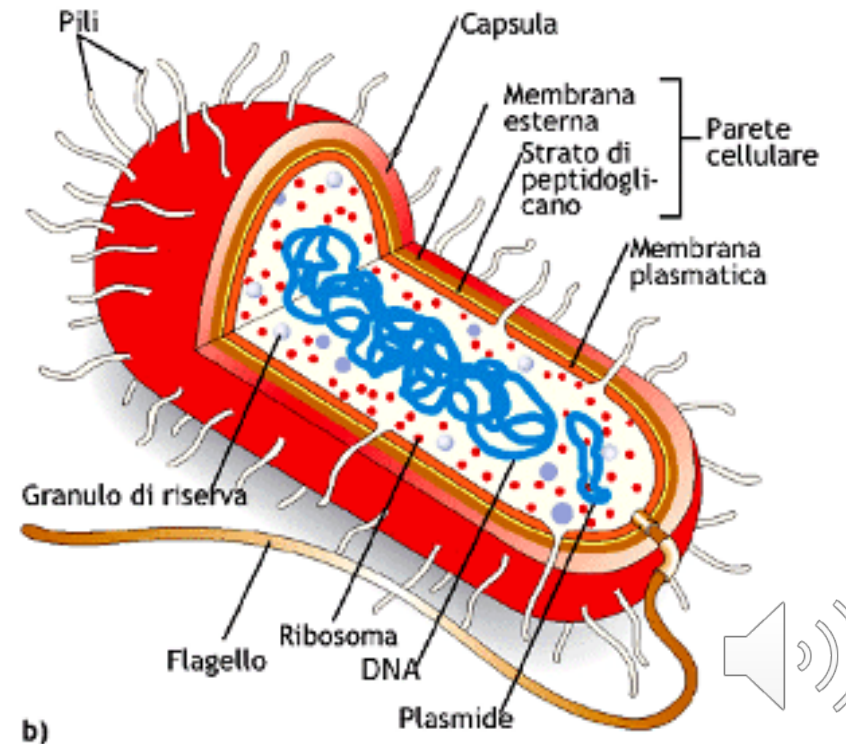
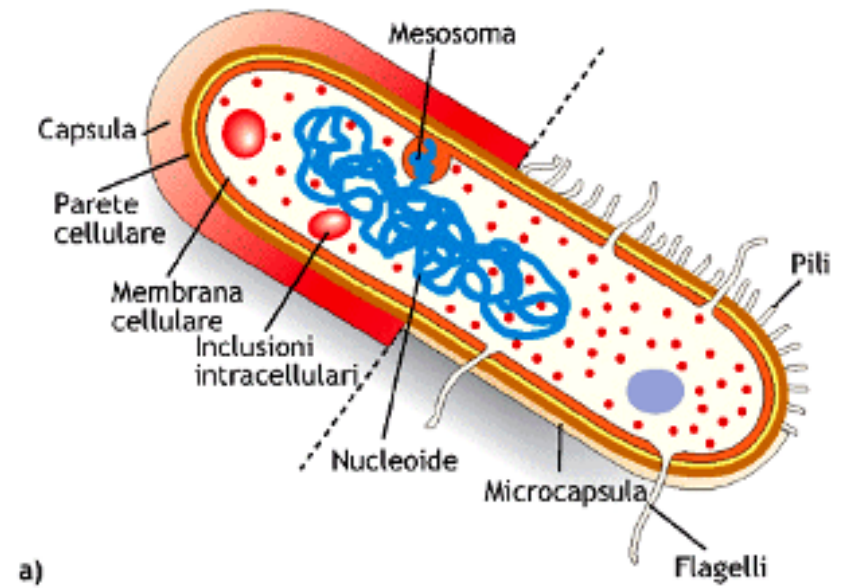


2 μm

■ **Figura 2.9** I batteri sono cellule molto semplici. Cellule batteriche osservate al microscopio elettronico a trasmissione in sezione longitudinale e trasversale. Da notare l'estrema semplicità di organizzazione. Il DNA della cellula si trova nelle zone a colorazione chiara. (Foto Di Bella).

- Assenza di nucleo
- DNA genomico e plasmidi
- Parete cellulare
- Capsula
- Ribosomi
- Flagelli
- Pili

■ **Figura 2.11** Schema delle principali strutture riscontrabili in una generica cellula batterica. (a) A sinistra della linea tratteggiata sono indicate le strutture di un batterio provvisto di capsula batterica «privo di appendici»; a destra della linea tratteggiata è mostrata una cellula batterica con pili e flagelli. (b) Spaccato di una cellula batterica con pili e flagello.



La parete cellulare della cellula procariotica

I batteri Gram positivi si colorano con il violetto di genziana

Peptidoglicani:
catene polisaccaridiche unite
da peptidi

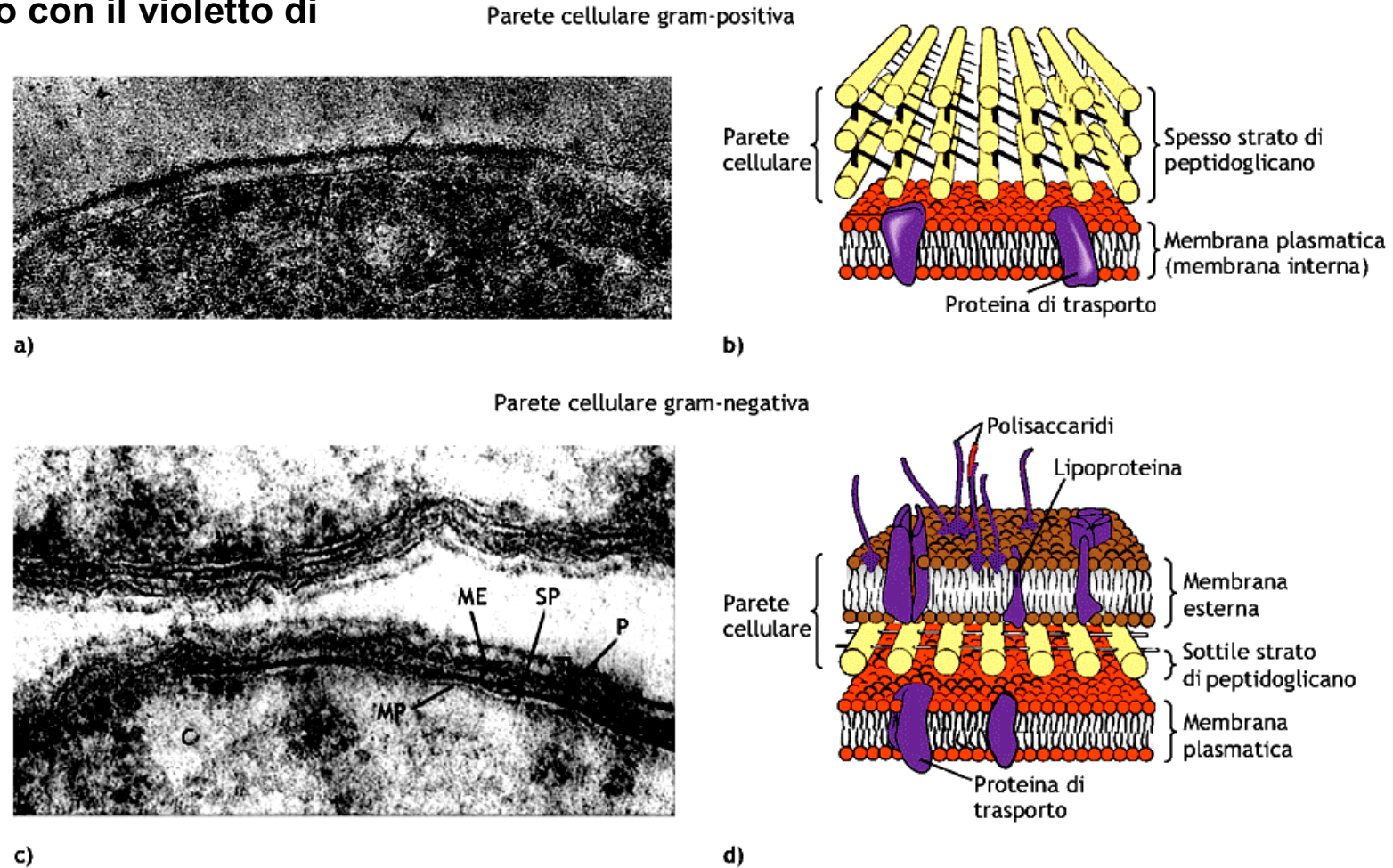
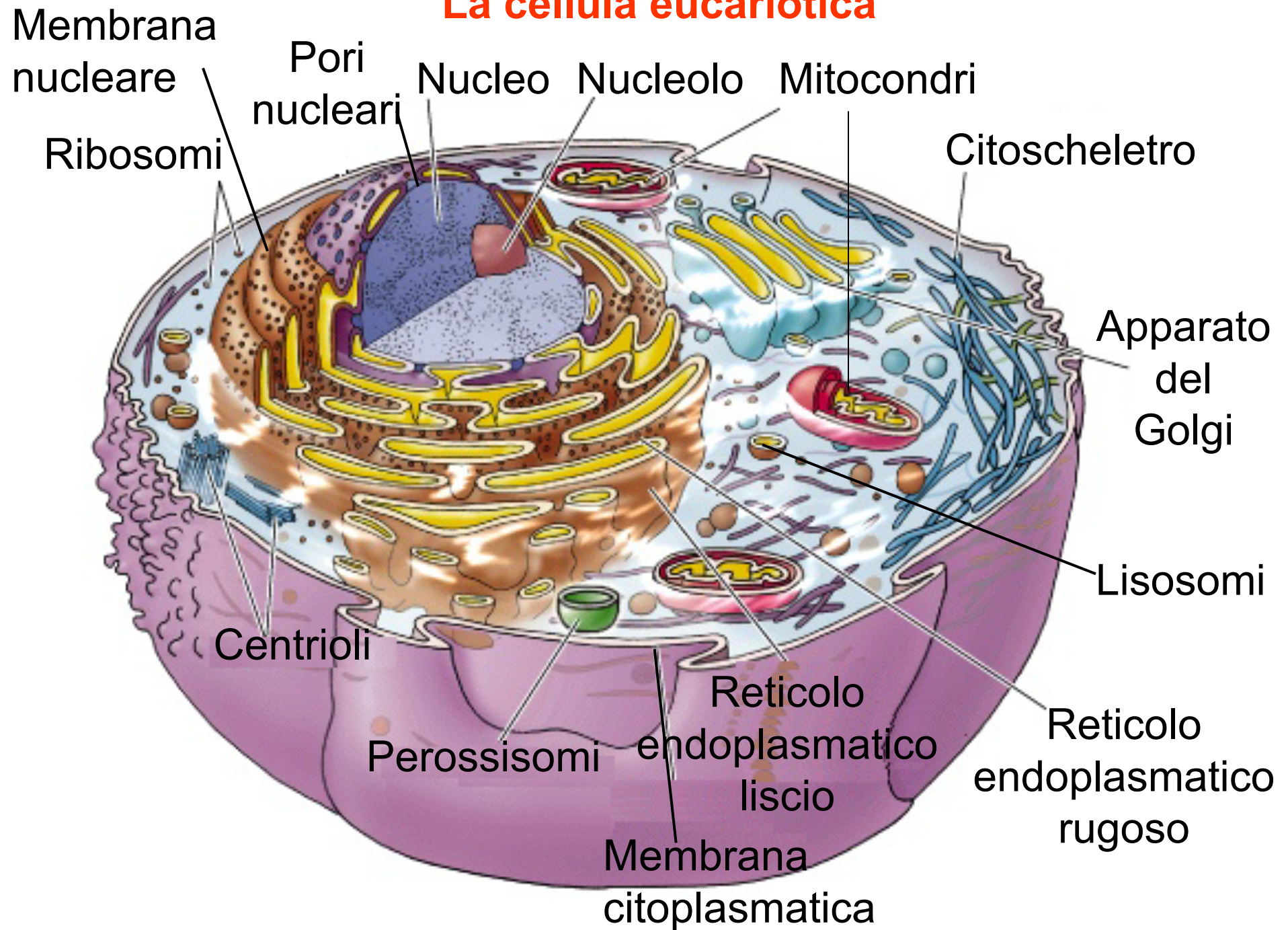


Figura 2.10 La parete cellulare batterica. (a,b) Nei batteri gram-positivi la parete cellulare è costituita da molti strati di peptidoglicani uniti tra loro da amminoacidi; (c,d) nei batteri gram-negativi un sottile strato di peptidoglicani è ricoperto da una spessa membrana esterna di fosfolipidi. Notare come la parete gram-positiva appaia uniforme, mentre la parete dei gram-negativi ha una struttura più complessa e con più strati. C = citoplasma; W e P = parete; ME = membrana esterna; MP = membrana plasmatica; SP = spazio periplasmatico. a e c: Micrografie al TEM.

!!!!La penicillina agisce solo sui Gram positivi!!!

La cellula eucariotica



Eucarioti unicellulari

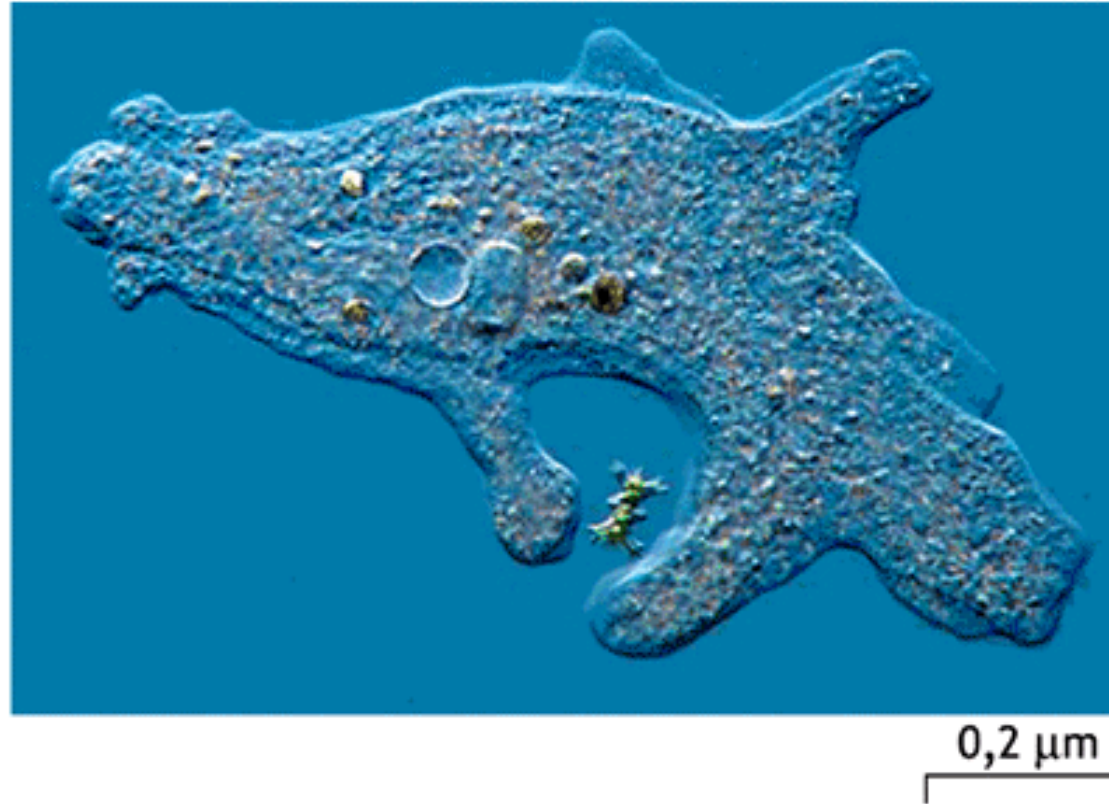


Figura 2.21 Eucarioti unicellulari. Tra gli eucarioti si riscontrano anche organismi unicellulari, come le amebe, protozoi caratterizzati dalla presenza della sola membrana plasmatica e dalla formazione di lunghi processi, gli pseudopodi o falsi piedi, con i quali la cellula riesce a muoversi.

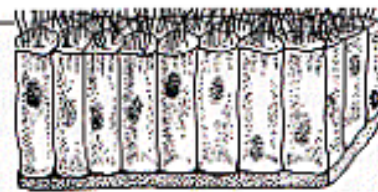


Organismi multicellulari

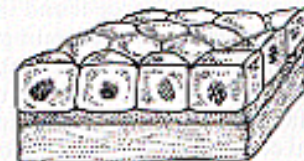
EPITELIALE



squamoso



colonnare



cuboide

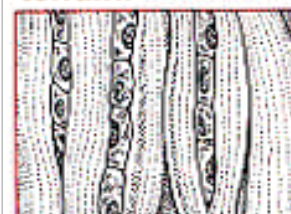
MUSCOLO (scheletrico)



CONNETTIVO cartilagine



tendini



SANGUE



serie bianca →

serie rossa →

White Blood Cells
d Blood Cells

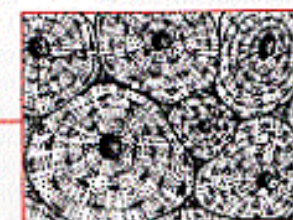
piastrine

Matrice extracellulare

Nervoso



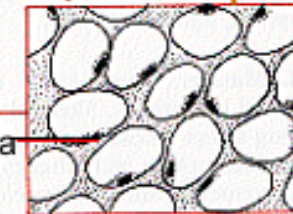
Osso



Legamenti



Tessuto adiposo



Citoplasma

Il corpo umano è composto da più di 200 tipi diversi di cellule che sono componenti di 5 tipi principali di tessuti: tessuto epiteliale, tessuto connettivo, sangue, tessuto nervoso e muscolo.

