

Cellule procariote ed eucariote: una descrizione generale

Francesca Anna Scaramuzzo, PhD

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria - Centro di Nanotecnologie Applicate all'Ingegneria

francesca.scaramuzzo@uniroma1.it

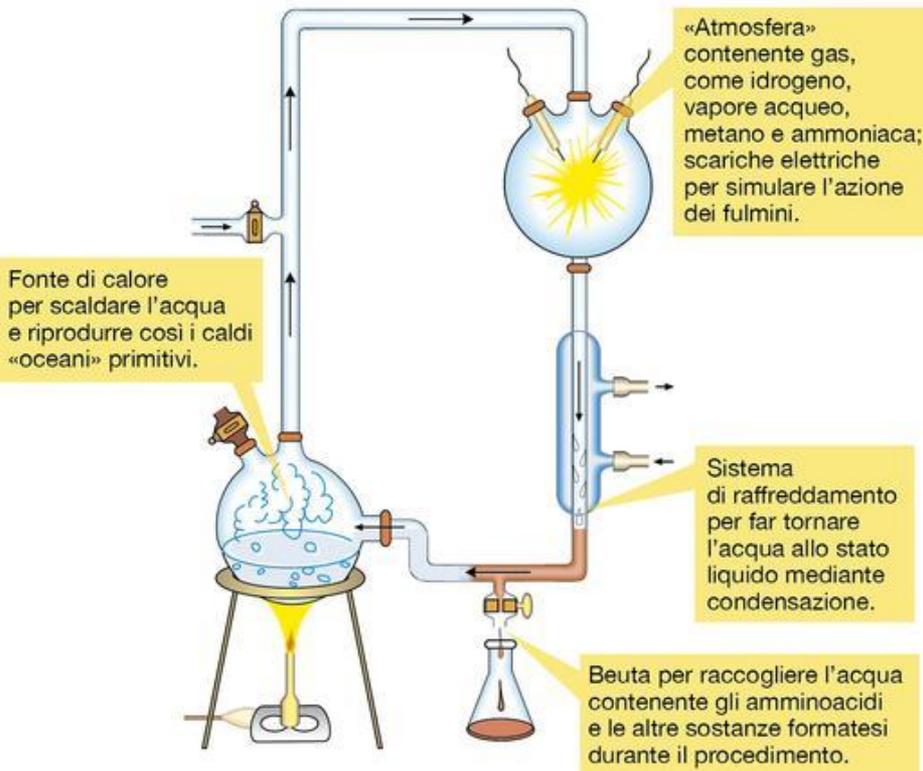
Generalità

- Cellula: unità morfologica su cui si basano tutti gli organismi moderni
- Comparsa di cellule: vantaggio evolutivo
- Cellule primordiali: vescicole che inclusero sistemi di auto-replicazione

Vantaggi della compartimentazione:

Protezione da ambiente avverso

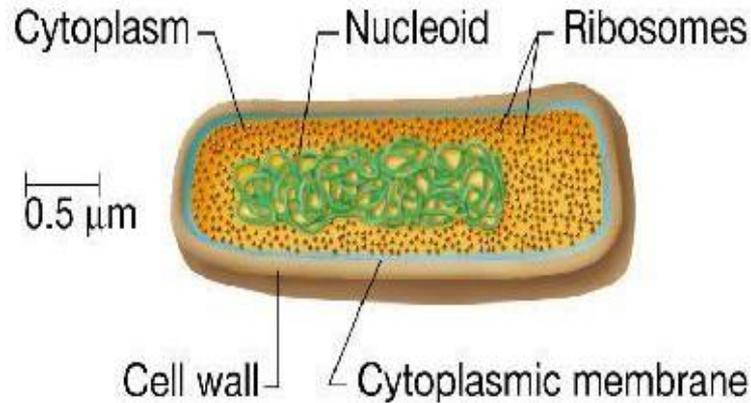
Possibilità di variare le concentrazioni dei componenti



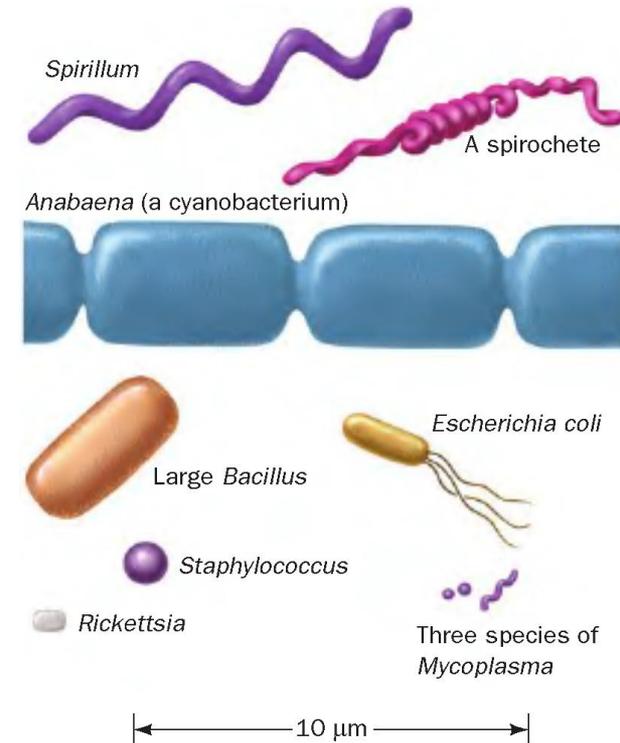
- Un sistema compartimentato può evolversi in maniera diversa dall'ambiente circostante
- L'evoluzione ha premiato gli organismi in grado di sintetizzare i composti necessari dai componenti essenziali più abbondanti nel brodo primordiale
- Primi catalizzatori: metalli o argille
- Sviluppo vie metaboliche per sopperire a mancanza di composti ricchi di energia
- Da fotosintesi sviluppo O_2 e successiva evoluzione di organismi aerobi

La cellula procariota

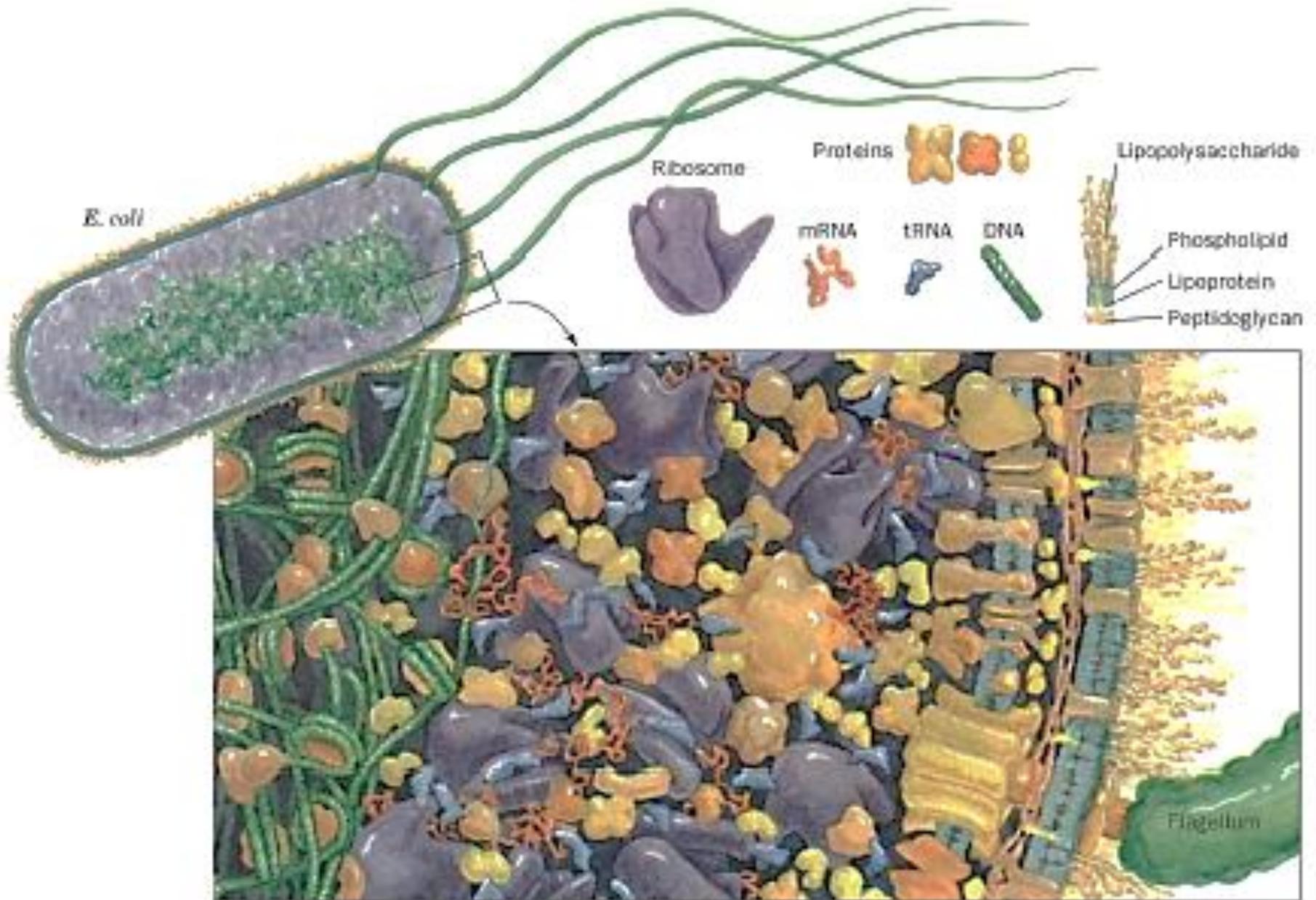
Procarioti: dal greco *pro*, primo + *káryon*, nucleo.



- Mancano del nucleo
- Hanno strutture relativamente semplici
- Sono sempre unicellulari
- Possono formare filamenti o colonie
- Organismi più numerosi e distribuiti sulla terra per la loro capacità di adattamento
- 1-10 μm
- Sferoidali (cocchi), a bastoncino (bacilli), elicoidali (spirilli)
- Mancano di membrane cellulari interne
- Hanno membrana esterna e spesso parete cellulare
- Non hanno organelli interni
- Diverse funzioni svolte in diverse zone del citoplasma

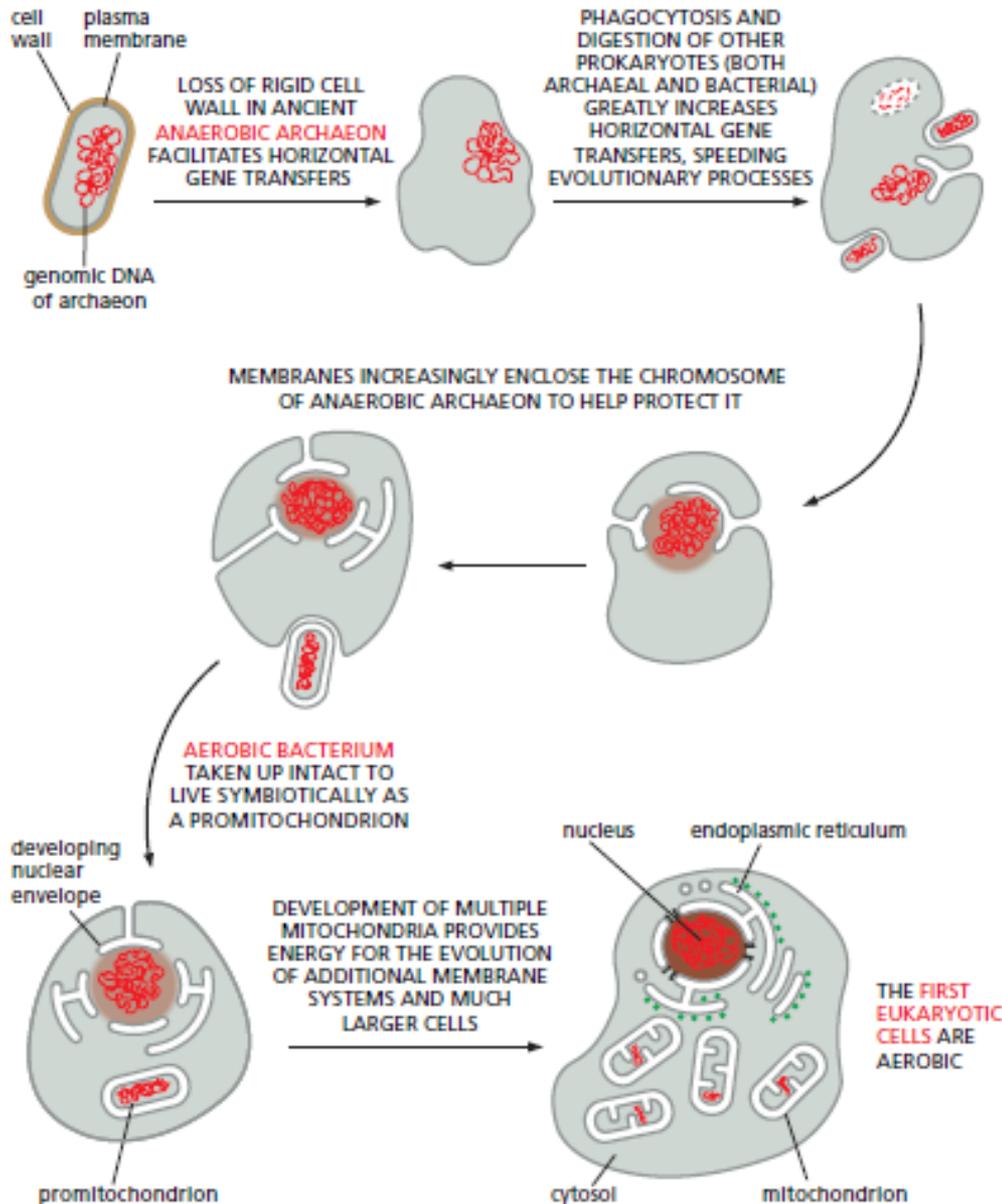


Organizzazione di una cellula di *E. Coli*



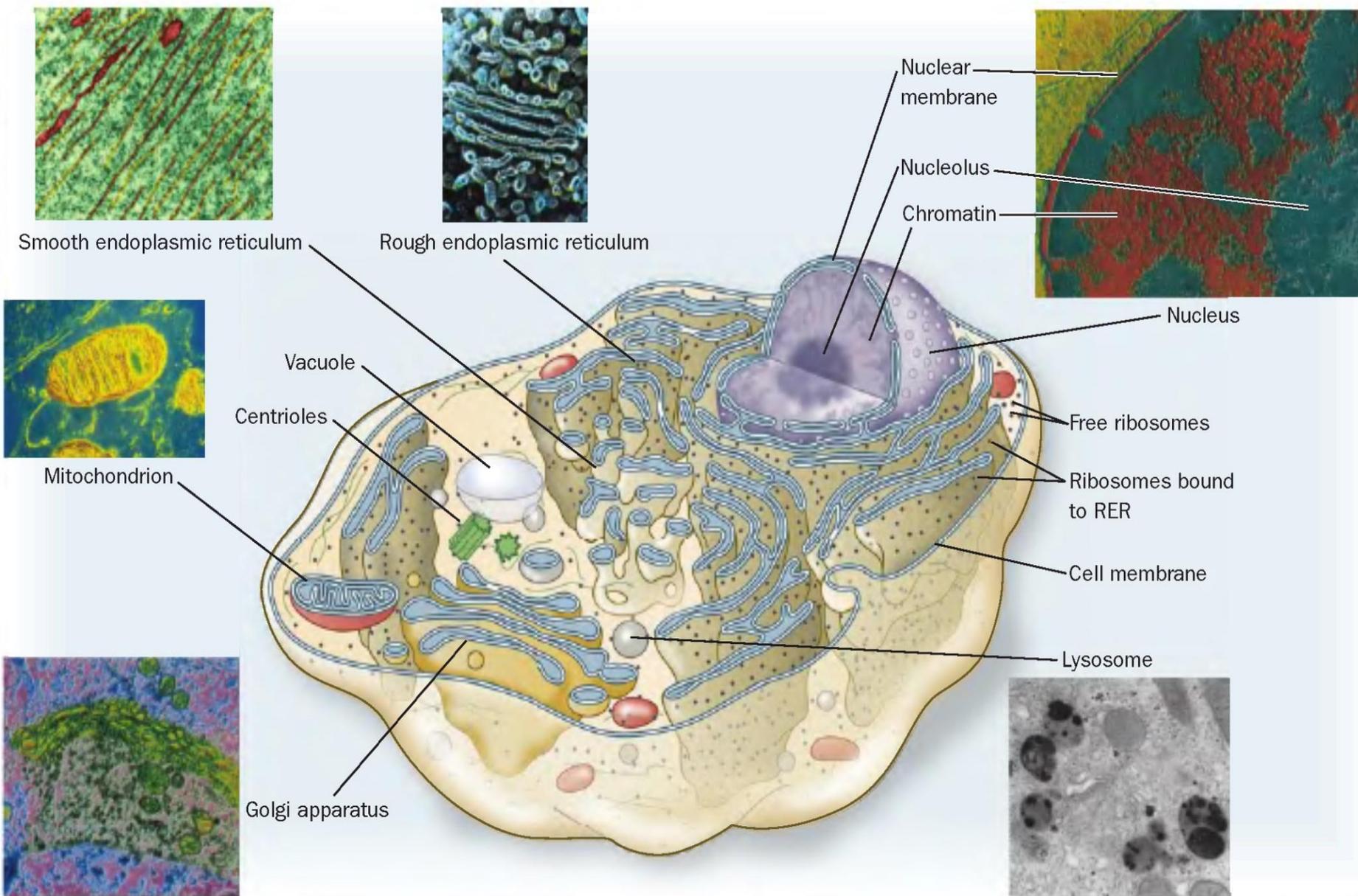
La cellula eucariotica

Eucarioti: dal greco *eu*, buono, vero + *káryon*, nucleo.

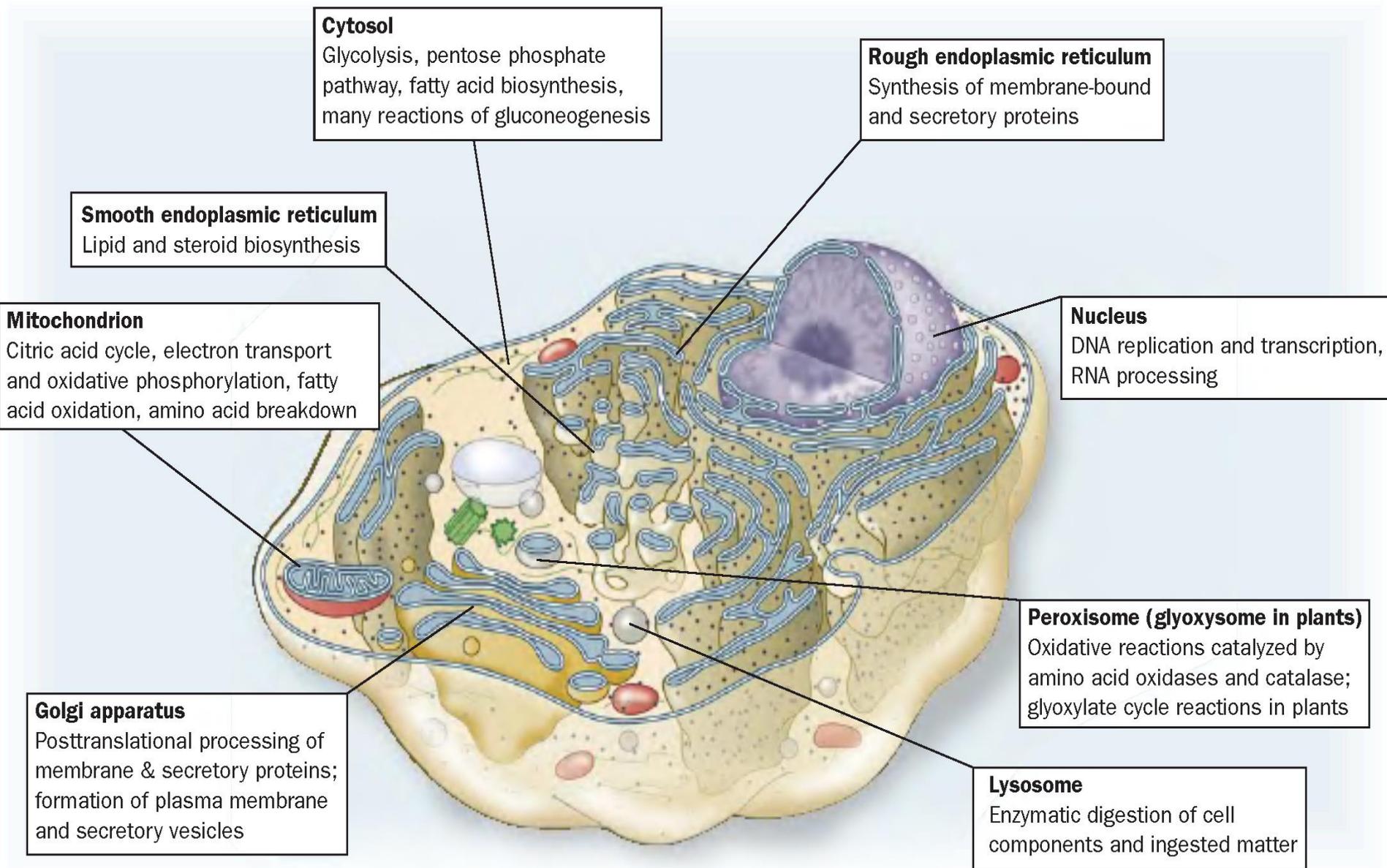


- Cellule 10-100 μm
- Hanno organelli interni circondati da membrana
- Possono essere unicellulari o pluricellulari
- Organizzazione vantaggiosa in ambiente stabile anche con risorse limitate

Organizzazione delle cellule eucariote



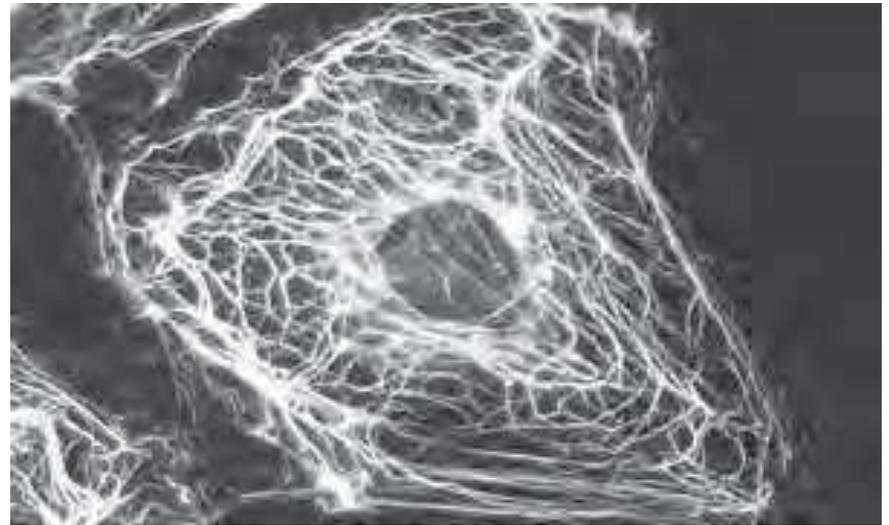
Organizzazione delle cellule eucariote



La struttura cellulare

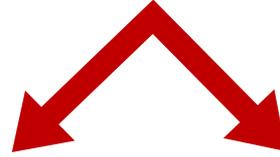
Citoscheletro: impalcatura tridimensionale di lunghe fibre (microfilamenti, filamenti intermedi, microtubuli, 8-25 nm)

- Filamenti ad alto contenuto proteico
- Impalcatura meccanica con caratteristiche dinamiche
- Motore del movimento
- Binario di trasporto



Gli organelli cellulari

Reticolo Endoplasmatico (ER): sistema di membrane esteso e chiuso, formato da strutture a forma di tubi e sacchi



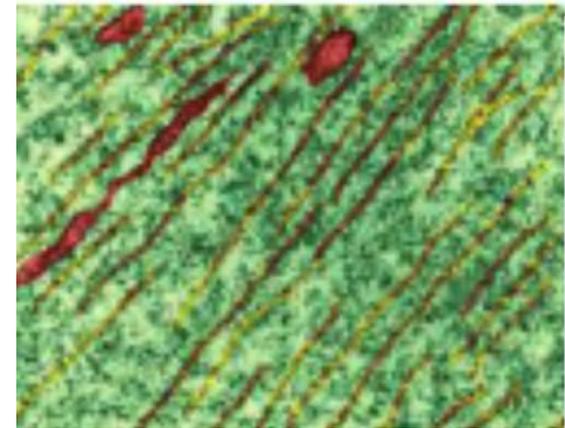
Ruvido

Ha ribosomi sulla superficie delle membrane



Liscio

Non ha ribosomi sulla superficie delle membrane

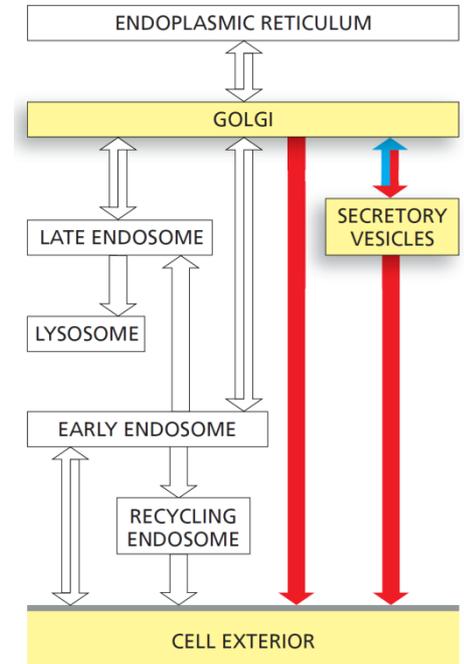
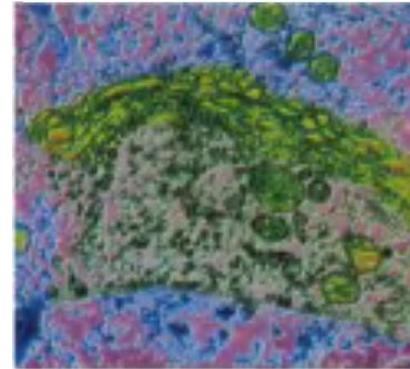


- Spazio interno: lume dell'ER o spazio delle cisterne dell'ER (10% volume cellulare totale)
- RER: sintesi, ripiegamento e modifica di proteine destinate a membrane, lisosomi o secrezione
- ER liscio contiene enzimi per sintesi lipidi e lipoproteine
- ER liscio gemmazione vescicole di trasporto
- Sequestro Ca^{2+} dal citosol

Gli organelli cellulari

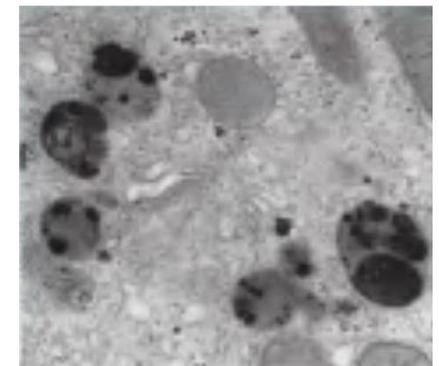
Apparato di Golgi: sistema di membrane chiuso, costituito da strutture a forma di dischi

- Maturazione proteine (modificazioni post-traduzionali: fosforilazione, aggiunta e scissione di zuccheri)
- Distacco di vescicole e trasporto proteine ad altre regioni



Lisosomi: organuli di dimensioni 0.2 – 2 μm

- «Stomaco» della cellula: degradano i componenti della cellula
- Contengono almeno 40 enzimi degradativi
- Le idrolasi lavorano a pH acido (4.5 -5)
- ΔpH creato da pompa protonica



Gli organelli cellulari

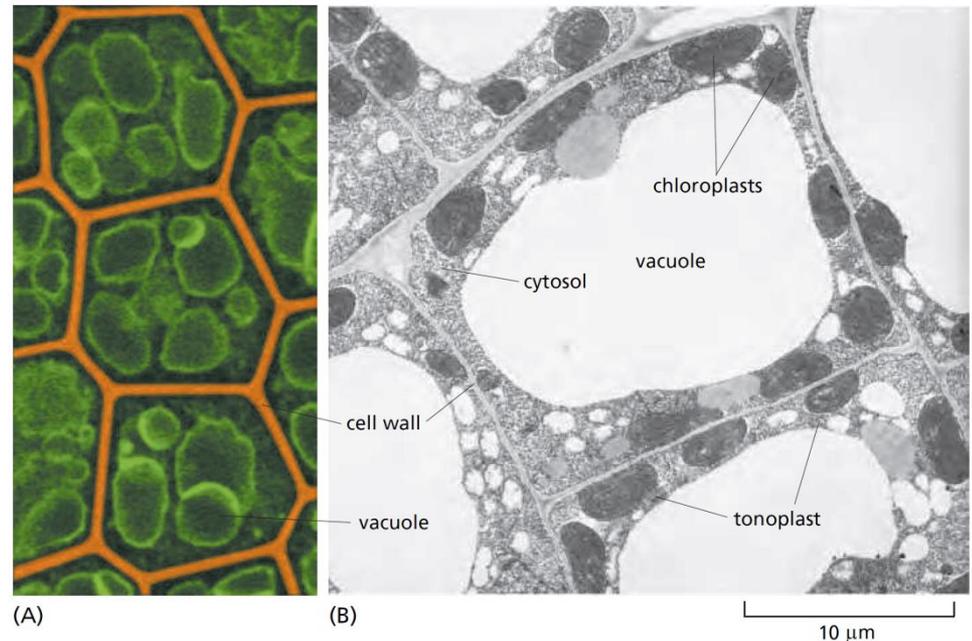
Perossisomi: simili ai lisosomi

- 1% volume cellulare
- Hanno membrane semplici
- Non contengono DNA o ribosomi
- Contengono enzimi ossidativi (es. catalasi per eliminare H_2O_2 in eccesso)
- Catabolismo acidi grassi fino a C8



Vacuoli:

- Tipici delle cellule vegetali
- Elementi strutturali e di deposito

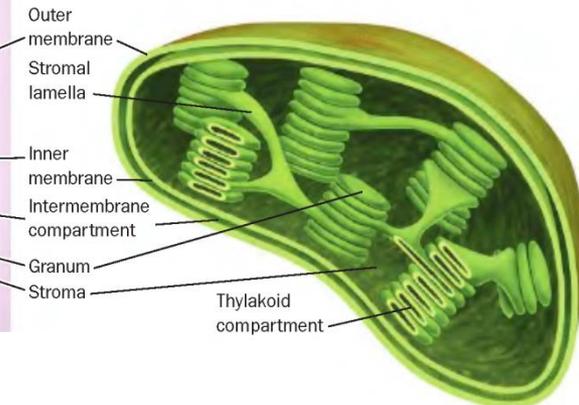
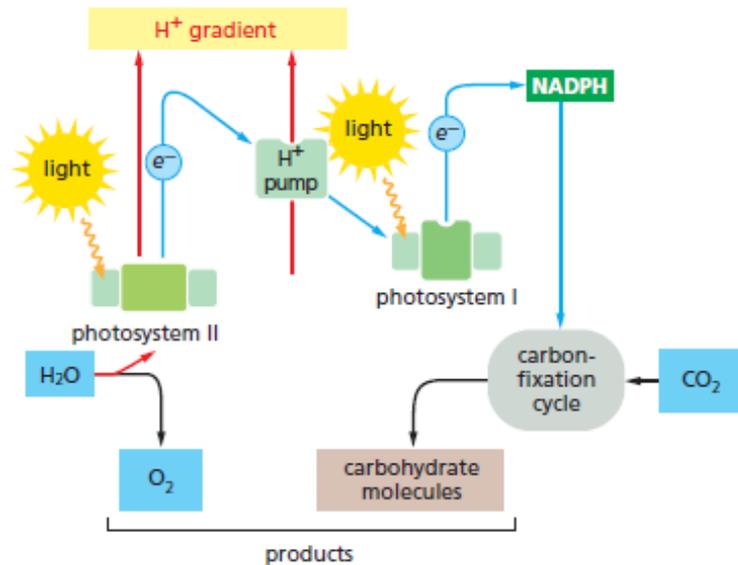


Gli organelli cellulari

Cloroplasti: organelli delle cellule vegetali, avvolti da doppia membrana e contenenti proprio DNA

- Svolgono la fotosintesi clorofilliana, in cui si generano O_2 e carboidrati, con consumo di CO_2
- Da acqua e luce si ricavano elettroni che sono trasportati a $NADP^+$ che diventa NADPH
- Trasporto attivato da due fotosistemi proteici in grado di assorbire la luce
- Gradiente elettrochimico utilizzato per sintesi ATP

- Stroma: soluzione concentrata di enzimi e acidi nucleici. Qui avviene la sintesi dei carboidrati e di alcune proteine dei cloroplasti
- Tilacoidi: sacchetti membranosi appiattiti sulla cui superficie si trovano enzimi per reazioni alla luce (raccolta energia luminosa, trasporto elettroni, sintesi ATP)



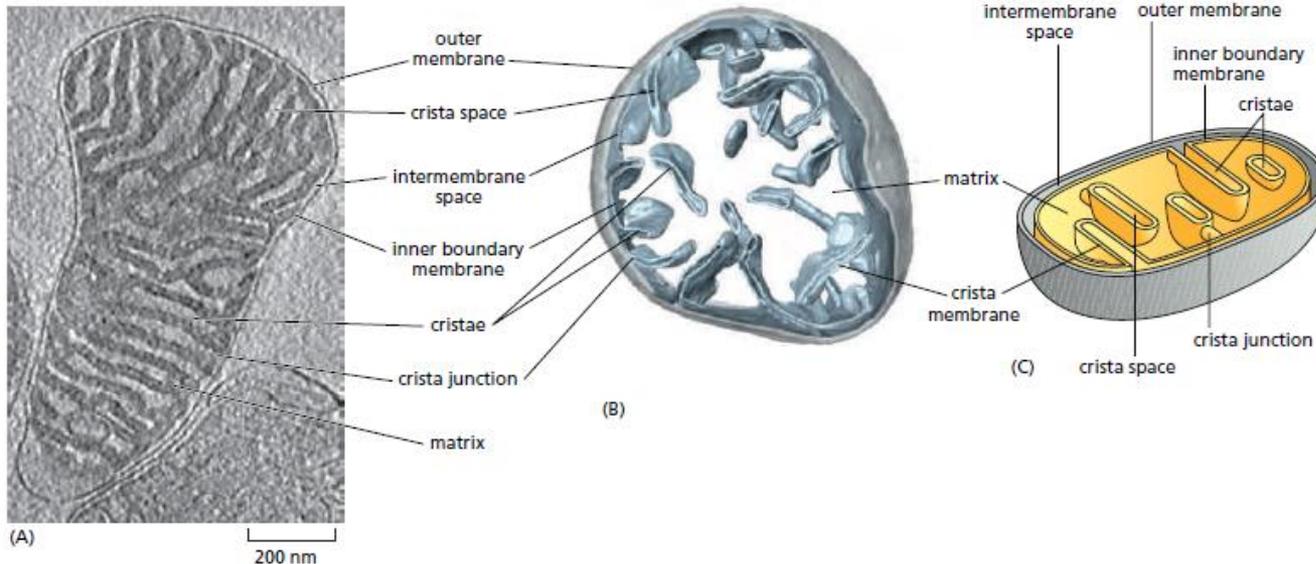
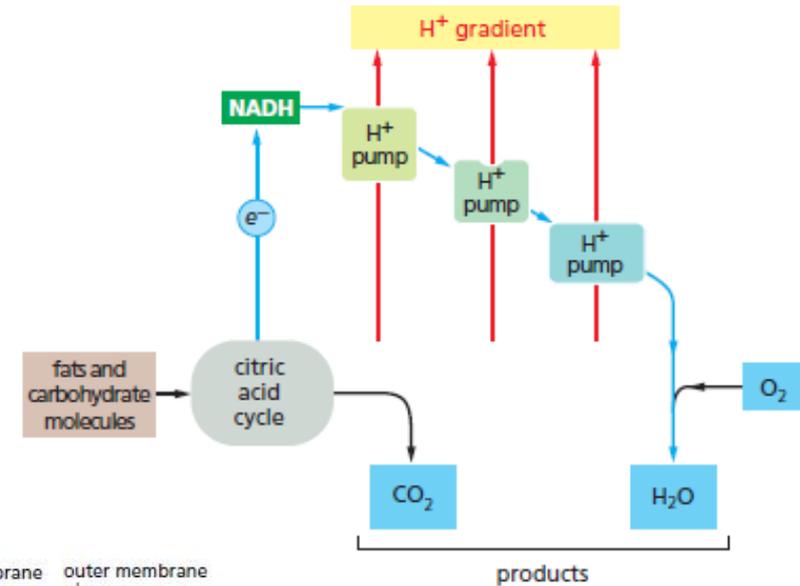
Gli organelli cellulari

Mitocondri: organelli presenti in quasi tutte le cellule eucariotiche, avvolti da doppia membrana e contenenti proprio DNA

- Membrana esterna con porine
- Membrana interna impermeabile
- Catabolismo ossidativo:
trasformazione del piruvato ad acetil-CoA

fosforilazione ossidativa: NADH e FADH₂ sono riossidati per riduzione di ossigeno e formazione di acqua

catabolismo acidi grassi



Substrati del metabolismo energetico del citoplasma sono ossidati ad anidride carbonica con produzione di ATP

Gli organelli cellulari

Nucleo: contiene quasi tutto il DNA della cellula

- Il più grande organello cellulare
- Due membrane
- Deputato a deposito, replicazione e espressione dell'informazione genetica

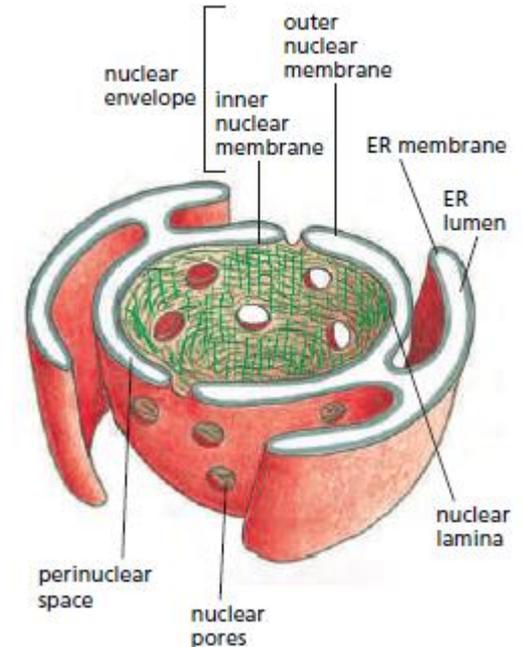
Euromatina

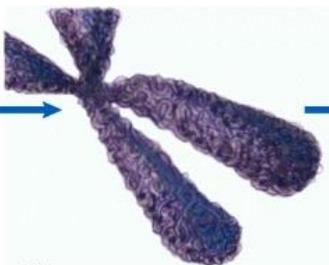
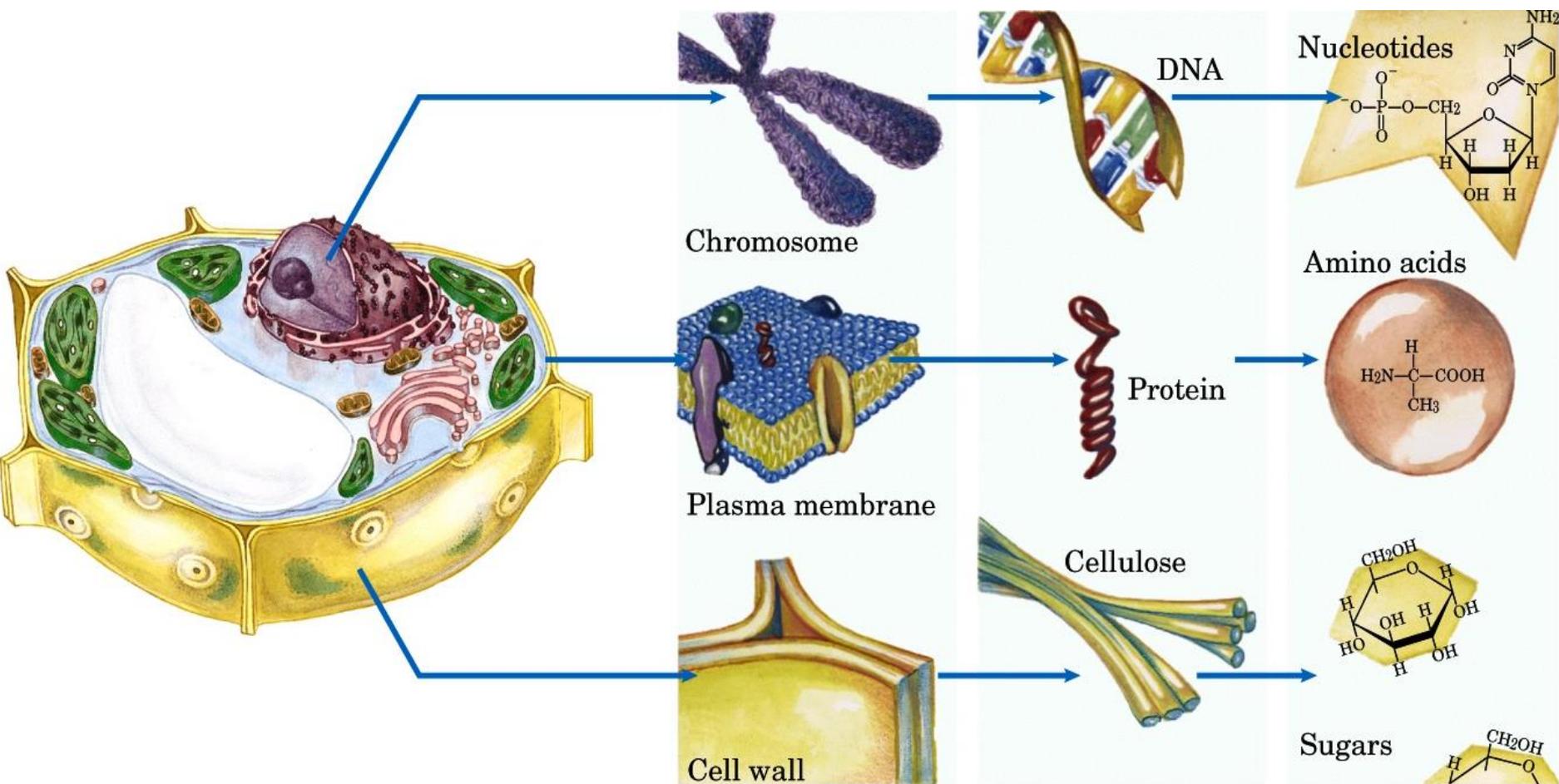
- Trascrizione del DNA in RNA

- Scambio di sostanze attraverso pori nucleari (complessi proteici)
- Sintesi di quasi tutto RNA
- Replicazione (duplicazione enzimatica del DNA)
- Biosintesi NAD⁺

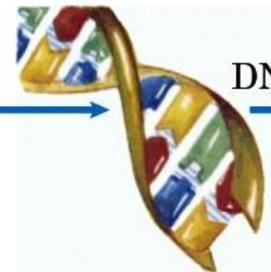
Eterocromatina

- DNA associato con RNA e proteine (interfase)

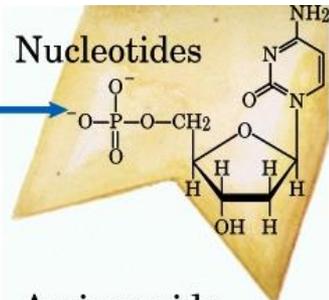




Chromosome



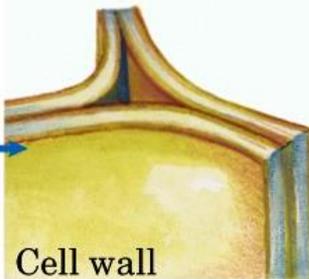
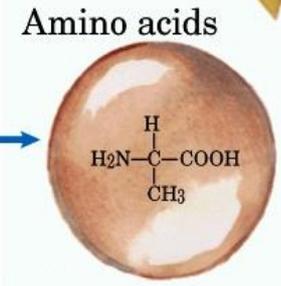
DNA



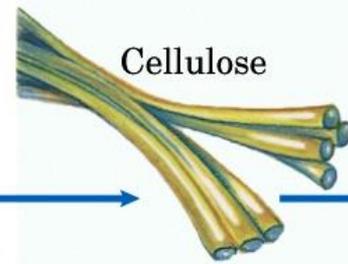
Plasma membrane



Protein



Cell wall



Cellulose

