

Luciana Migliore

La cellula

www.ecomicro.it

L'unità funzionale della vita è la CELLULA

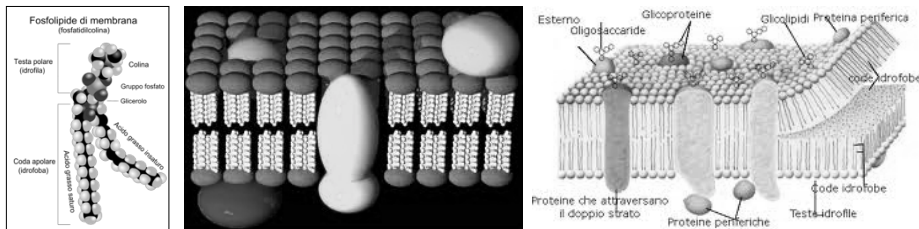
- Costituita da proteine, acidi nucleici, carboidrati e lipidi
- Si differenzia tra eucarioti e procarioti
- E' la più piccola struttura di un organismo in grado di effettuare quei processi che definiscono la vita

<http://youtu.be/ffbYvTMjDzk>

La membrana cellulare

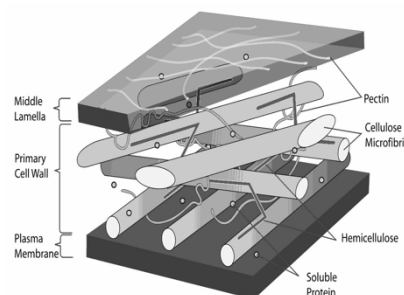
È il sottile rivestimento (5 nm) che delimita la cellula in tutti gli organismi viventi, la separa dall'ambiente esterno e ne regola gli scambi

È formata in prevalenza da fosfolipidi, ed è costituita da un doppio strato in cui sono collocate proteine e glucidi (in piccola percentuale) con importanti funzioni fisiologiche



La membrana cellulare

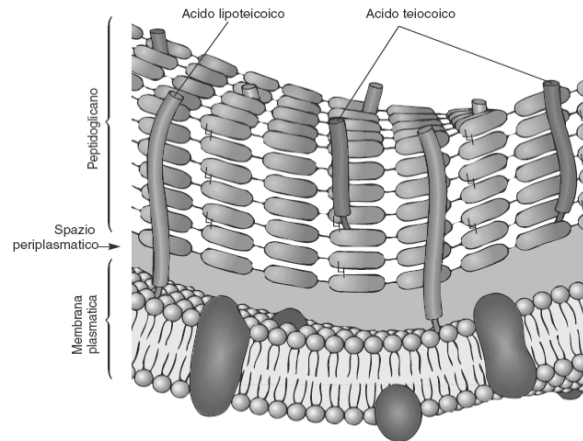
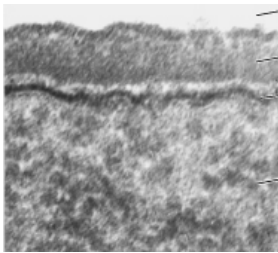
Nelle cellule vegetali è presente sotto forma di parete cellulare primaria (composta principalmente da peptina) e di una parete cellulare secondaria (composta principalmente da lignina).



La membrana cellulare

Nei procarioti è ricoperta da un rivestimento protettivo chiamato parete cellulare, assente negli eucarioti

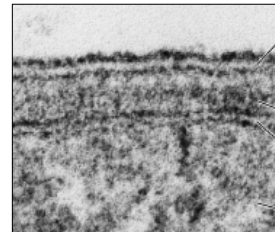
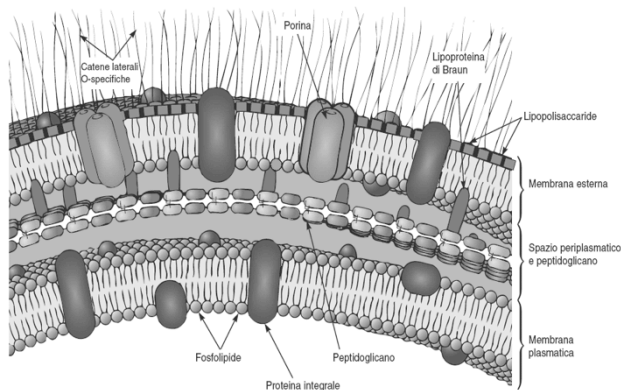
•Parete di un batterio Gram positivo



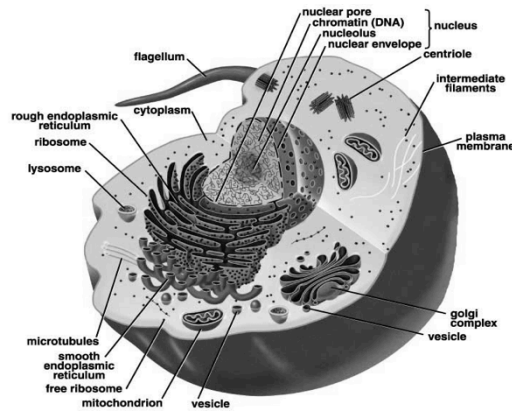
La membrana cellulare

Nei procarioti è ricoperta da un rivestimento protettivo chiamato parete cellulare, assente negli eucarioti

•Parete di un batterio Gram negativo



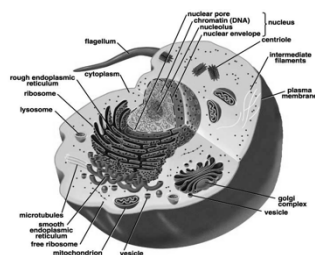
La matrice cellulare



Il citosol (o citoplasma o matrice citoplasmatica) è il liquido/gel interno alla cellula

Nei procarioti è il sito dove avvengono le reazioni chimiche metaboliche mentre negli eucarioti avvengono negli organelli

La matrice cellulare

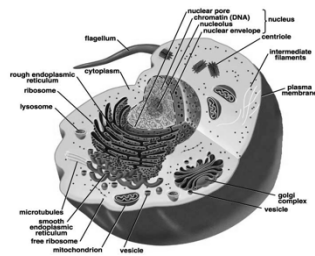


È una miscela complessa di sostanze diverse disciolte in acqua di cui struttura e proprietà non sono ancora ben note

Nonostante si sia a lungo pensato che il citosol fosse solo una soluzione/sospensione, esistono diversi livelli di organizzazione nel citosol:

1. gradienti di concentrazione di soluti, Ca^{++} , Na^+ , K^+
2. complessi proteici (proteosomi)
3. complessi enzimatici che formano *percorsi metabolici* (substrate channelling)
4. organuli cellulari

La matrice cellulare

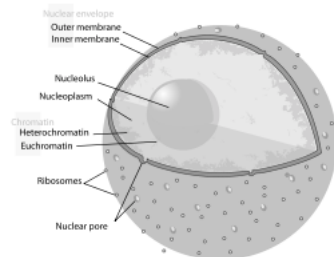


Il citoscheletro è incluso nel citosol
È una rete di filamenti che limita la
diffusione delle particelle di
maggiori dimensioni all'interno della
cella

Per es., particelle superiori a circa
25 nanometri sono escluse dalle zone
di citosol vicine ai bordi della cella e
al nucleo (ribosomi)

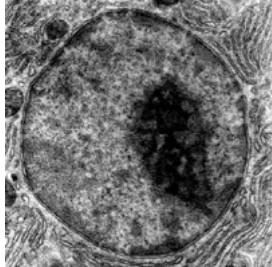
Questi "compartimenti esclusi" possono contenere un
reticolo più denso di fibre (actina) rispetto al resto del
citosol e possono determinare la collocazione spaziale
delle strutture di grandi dimensioni come i ribosomi e
gli organelli all'interno del citoplasma, escludendoli da
alcune aree e concentrandoli in altre

Il nucleo



È il centro di controllo della
cella: mantiene l'integrità del
patrimonio genetico e controlla
le attività funzionali della
cellula (espressione genica)

È un organulo cellulare rivestito da membrana che si
trova nelle cellule eucariote, contiene la maggior parte
del materiale genetico della cellula:
lunghe molecole di DNA lineari complessate con
proteine, gli istoni, a formare i cromosomi

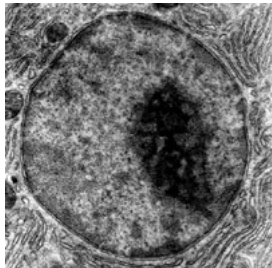


Il nucleo

È avvolto nella membrana nucleare, una doppia membrana che racchiude l'intero organello, provvista di pori nucleari per consentire il movimento delle molecole da e verso il citoplasma

Il movimento delle molecole più grandi (proteine, acidi nucleici) è regolata da proteine di trasporto

Contiene il nucleolo, dove si producono e assemblano i ribosomi

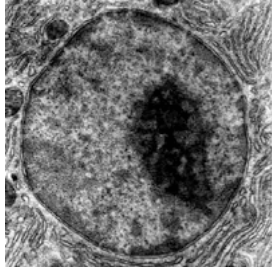


Il nucleo

Contiene il nucleolo, dove si producono e assemblano i ribosomi

Il nucleolo non è circondato da una membrana

Forma DNA che codifica RNA ribosomiale (rRNA) in una regione chiamata organizzatore nucleolare (NOR).



Il nucleo

L'espressione genica che avviene nel nucleo comporta:
-la trascrizione di tratti di DNA usati come stampo per la produzione di RNA
I geni che codificano proteine vengono trascritti in RNA messaggero (mRNA) e poi tradotti dai ribosomi per formare una proteina
Poiché i ribosomi si trovano fuori dal nucleo, l'mRNA deve essere portato fuori dal nucleo

Acidi nucleici

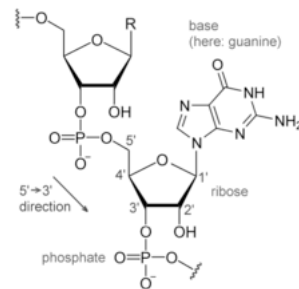
Nei viventi se ne trovano due tipi in base alla natura dello zucchero che può essere ribosio o desossiribosio:

- DNA (acido desossiribonucleico o deossiribonucleico)
- RNA (acido ribonucleico)

Nel DNA le basi sono sempre Adenina, Citosina, Guanina e Timina (sigle A, C, G, T)

Nell' RNA le basi più comuni sono Adenina, Citosina, Guanina, Uracile (sigle A, C, G, U), ma se ne possono trovare altre

RNA



Esistono 3 principali tipi di RNA:

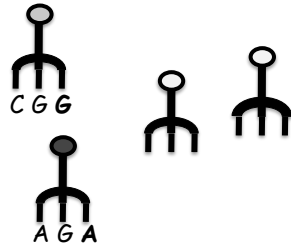
- RNA messaggero (mRNA)
- RNA di trasferimento (tRNA)
- RNA ribosomale (rRNA)

RNA messaggero



- RNA messaggero (mRNA) molecola lineare, copia di un tratto di DNA che trasporta le informazioni in esso contenute. Il precursore (pre-mRNA) trascritto dal DNA viene tagliato a mRNA maturo, eliminando le sequenze non-codificanti e quindi esportata dal nucleo al citoplasma dove viene trascritto. Ha vita breve, dopo un certo periodo di tempo il messaggero viene degradato nei suoi componenti nucleotidici

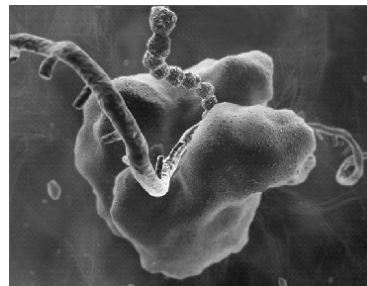
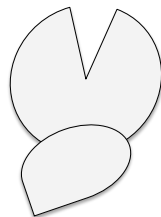
RNA di trasporto



RNA di trasferimento (tRNA) piccola catena di RNA circa 80 nucleotidi che porta uno specifico amminoacido a seconda dell'anticodone di riconoscimento.

Il codone del mRNA si lega all'anticodone del tRNA permettendo la crescita della catena polipeptidica specificata dal DNA

RNA ribosomale



RNA ribosomale (rRNA) è il componente dei ribosomi. I ribosomi eucariotici contengono quattro diverse molecole : 18S e 5.8S, 28S e 5S rRNA. Le molecole di rRNA sono sintetizzate nel nucleolo e poi trasferite nel citoplasma, dove si combinano con le proteine a formare il ribosoma.

Codice genetico

La sequenza delle basi azotate ACGCAT... contiene l'informazione genetica che viene riconvertita in proteine
Il processo prevede:

- **trascrizione** della sequenza in **codoni** (*triplette di basi*) di DNA in un filamento complementare di RNA
- **traduzione** della sequenza di codoni in amminoacidi sintesi proteica

Quasi tutti gli esseri viventi usano lo stesso codice genetico, chiamato *codice genetico standard*; tuttavia ci sono delle eccezioni in alcuni batteri

Ad ogni codone corrisponde uno specifico amminoacido, si dice quindi che il codone *codifica* quell'amminoacido nel codice genetico

Codice genetico

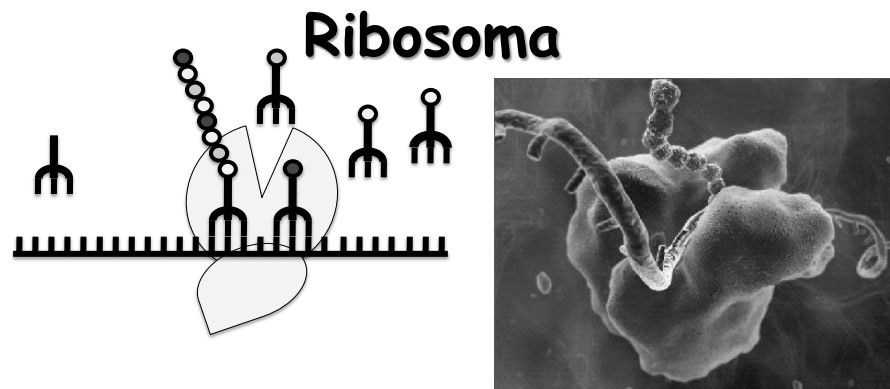
Esistono $4^3 = 64$ combinazioni (codoni) possibili

61 codificano amminoacidi

3 codificano segnali di stop, UAA, UAG, UGA
(stabiliscono dove si interrompe l'assemblaggio della catena polipeptidica)

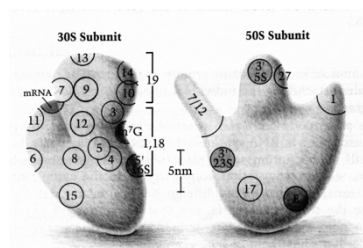
Poiché gli amminoacidi che formano le proteine sono 20, devono essere codificati da più di un codone (fuorchè il triptofano e la metionina)

Si dice per questo che il codice genetico è *degenerato*



È l'organello deputato alla sintesi delle proteine
È costituito da 2 subunità di rRNA
Può essere libero nel citoplasma o legato al RE

I ribosomi batterici



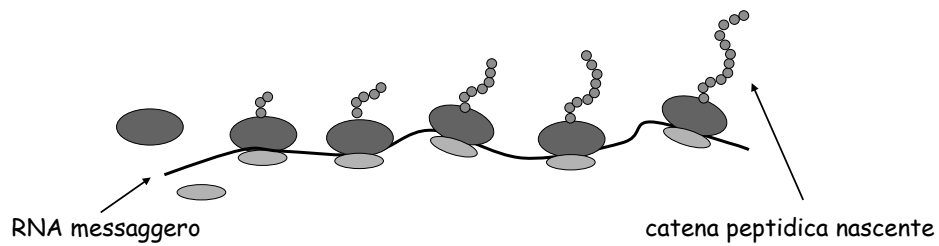
Coefficiente di sedimentazione di 70S (50S+30S)

Complesso ribonucleoproteico: rRNA 23S (subunità 50S)
 rRNA 5S (subunità 50S)
 rRNA 16S (subunità 30S)
 circa 50 proteine

Circa 20.000 ribosomi per cellula (15% della massa cellulare)

Anche gli archibatteri presentano ribosomi 70S che però non rispondono agli antibiotici cloramfenicolo e streptomina

Il polisoma

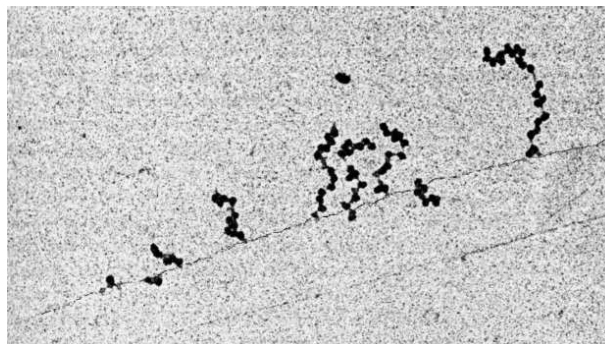
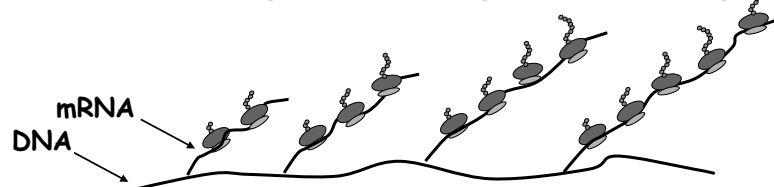


In una cellula batterica in fase di crescita 80-90% dei ribosomi sono organizzati in polisomi

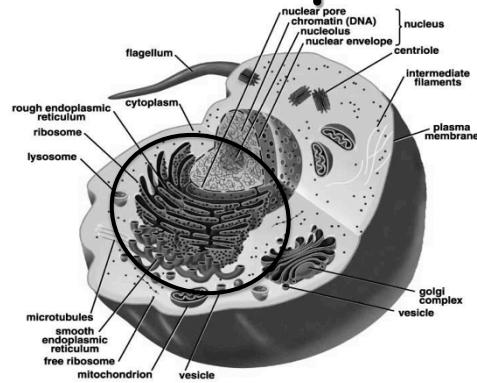
In *E. coli* vengono aggiunti 900 residui al minuto; negli eucarioti la traduzione è più lenta (100 residui/m)

I procarioti possono aumentare l'efficienza dell'espressione genica attraverso l'accoppiamento della trascrizione con la traduzione

Nei batteri la trascrizione e la traduzione non sono separate nello spazio e nel tempo

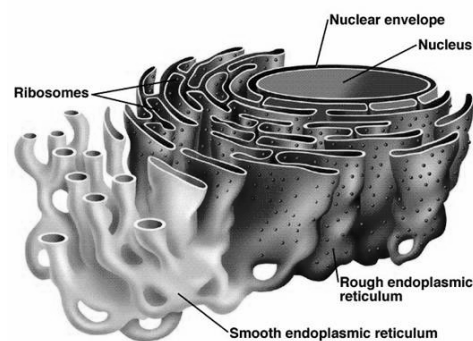


Reticolo endoplasmatico



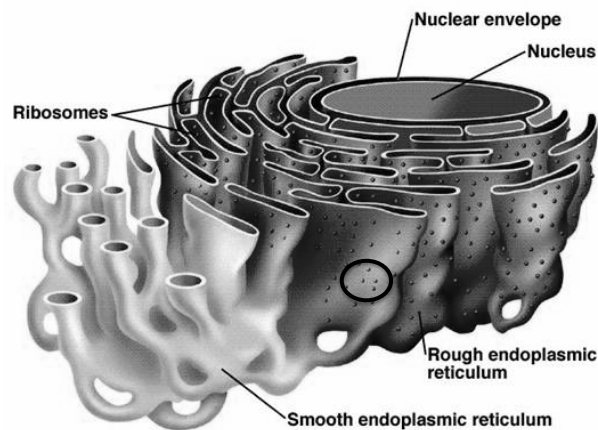
Il reticolo endoplasmatico (ER) è uno degli organelli delle cellule eucariote ed è costituito da una fitta rete di tubuli, vescicole e cisterne. Può essere liscio o rugoso.

Reticolo endoplasmatico



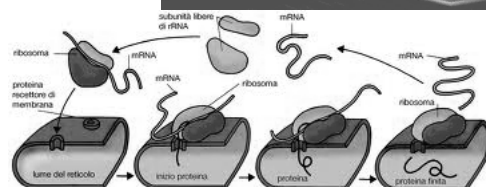
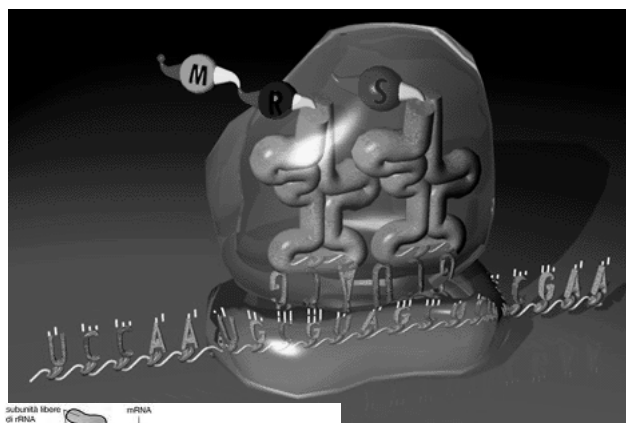
Il RE liscio è coinvolto nella sintesi dei lipidi (oli, fosfolipidi e steroidi), nel metabolismo dei carboidrati, nella regolazione della concentrazione di Ca^{++} e nella detossicazione da farmaci e composti tossici.
Il RE rugoso è coinvolto nella sintesi delle proteine e nella produzione della membrana cellulare.

Ribosomi e sintesi proteica



Il RE rugoso è coinvolto nella sintesi delle proteine perché su di esso si trovano i ribosomi

Ribosomi



Mitocondri



- ❖ la centrale elettrica della cellula
- ❖ il sito dove si degradano le molecole di cibo per trarne energia
- ❖ se una cellula ha bisogno di molta energia... avrà molti mitocondri

29

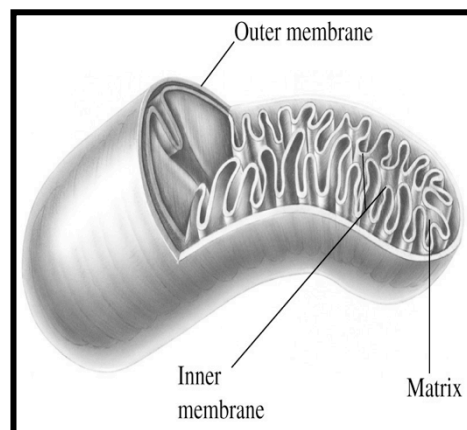
I Mitocondri sono costituiti di 3 parti:

MEMBRANA

ESTERNA: ricopre il mitocondrio

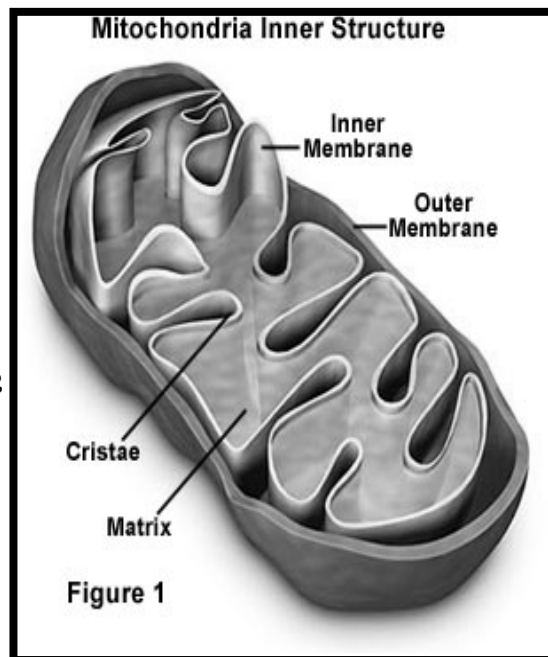
MEMBRANA

INTERNA: ripiegata molte volte per aumentare la superficie su cui si fa la glicolisi

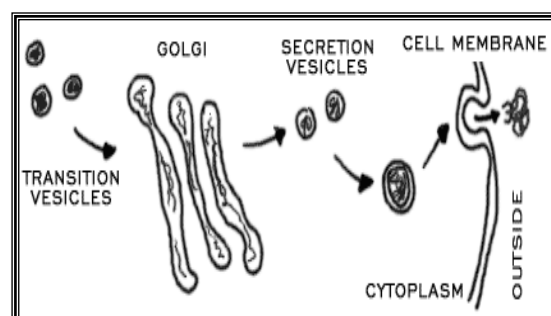


MATRICE: un fluido (acqua e proteine)

•Le proteine prendono le molecole di cibo e le ossidano ottenendo rilascio di energia



Apparato del Golgi



Sistema di esportazione di molecole prodotte nella cellula

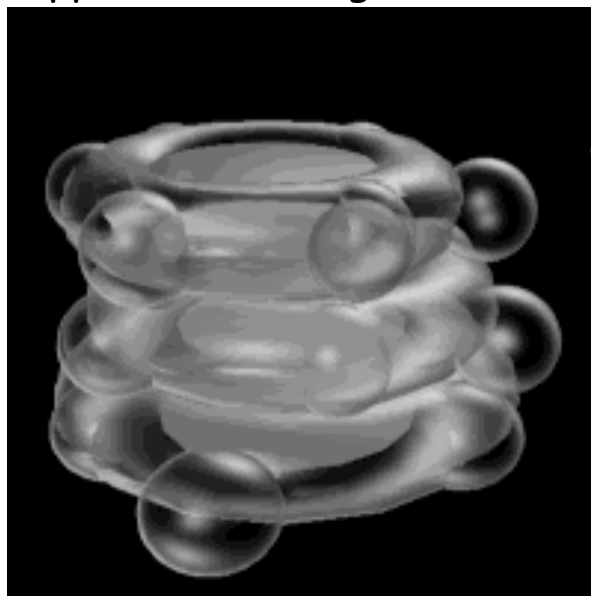
APPARATO del GOLGI



- È costituito da una serie di sacchetti piatti
- Al suo interno molecole semplici vengono combinate a formare strutture più complesse
- Le molecole complesse vengono 'impacchettate' in vescicole dette vescicole del Golgi

33

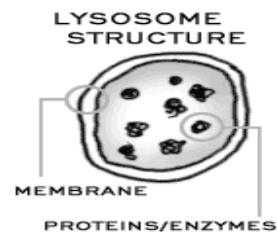
Apparato del Golgi



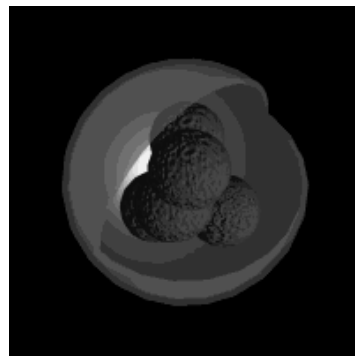
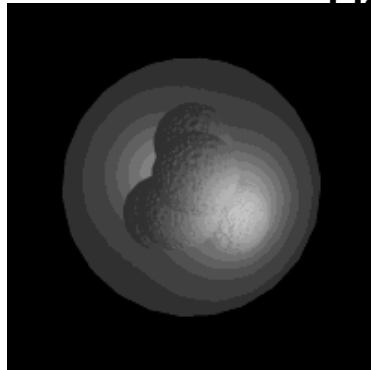
34

LISOSOMI

- 'Digeriscono' le molecole più grandi che entrano nella cellula
- Contengono enzimi e acidi
- Producono molecole piccole che possono essere utilizzate dai mitocondri

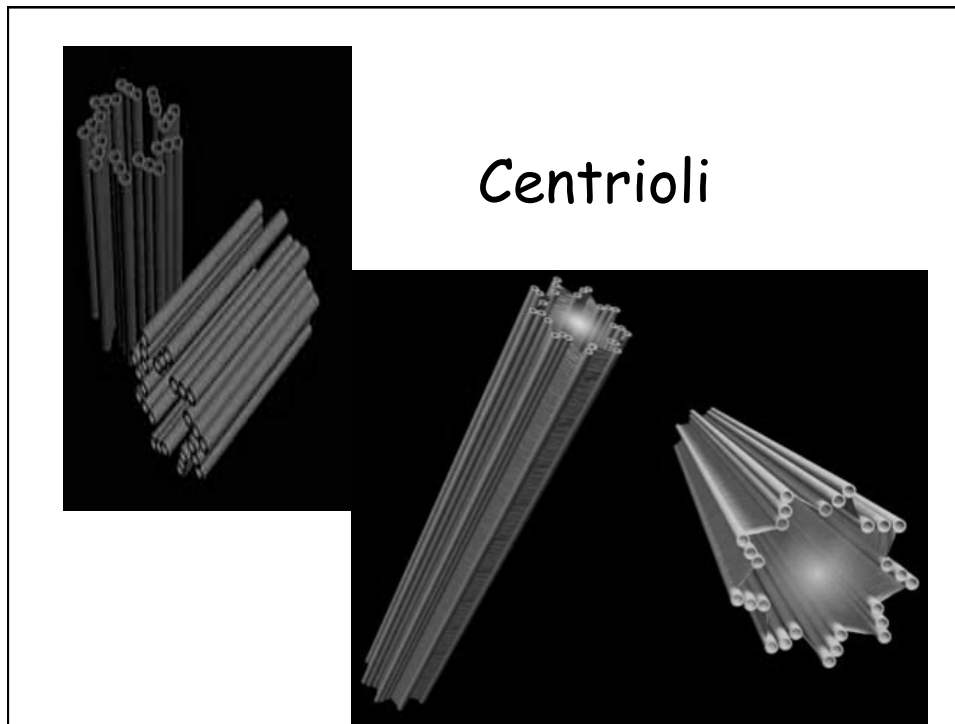


Lisosomi



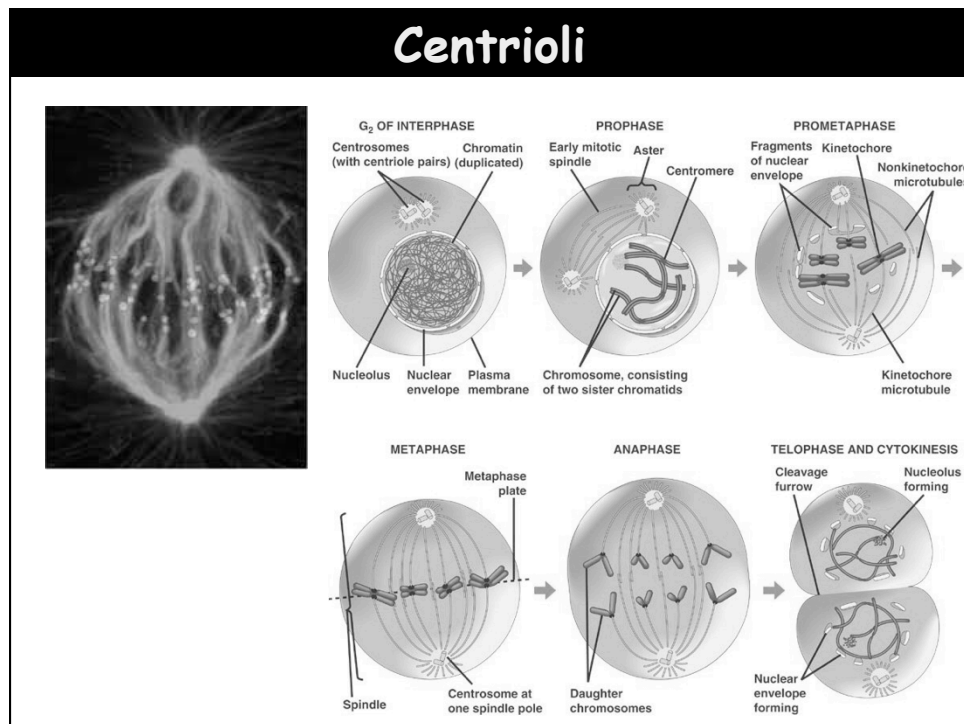
- Quando non possono più lavorare si autodigeriscono e i loro componenti vengono riassorbiti/escreti
- Distruggono anche la cellula se danneggiata, perchè gli enzimi contenuti si aprono nella cellula e la digeriscono

36



Centrioli

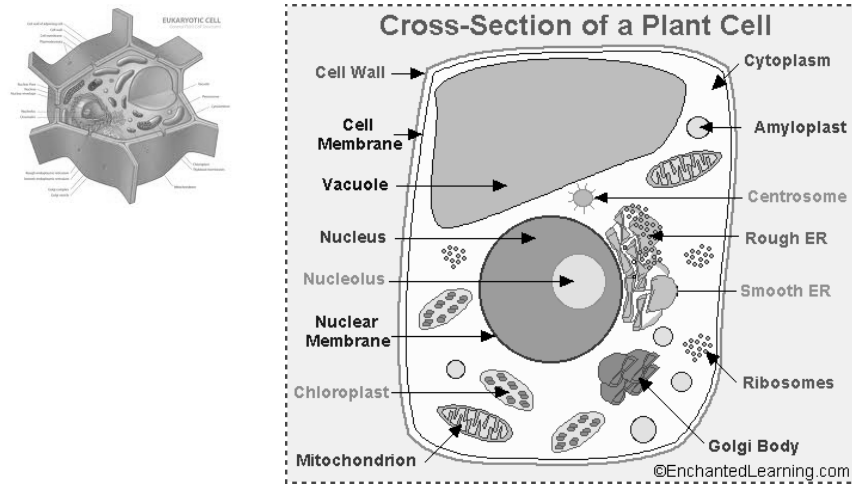
- Caratteristici delle cellule animali
- Sono due cilindretti tra loro perpendicolari
- Sono costituiti da 9 fasci di microtubuli arrangiati in una struttura circolare
- Costituiscono le fibre che muovono i cromosomi nel processo di divisione cellulare
- Quando la cellula si prepara alla divisione migrano ognuno ad un polo della cellula



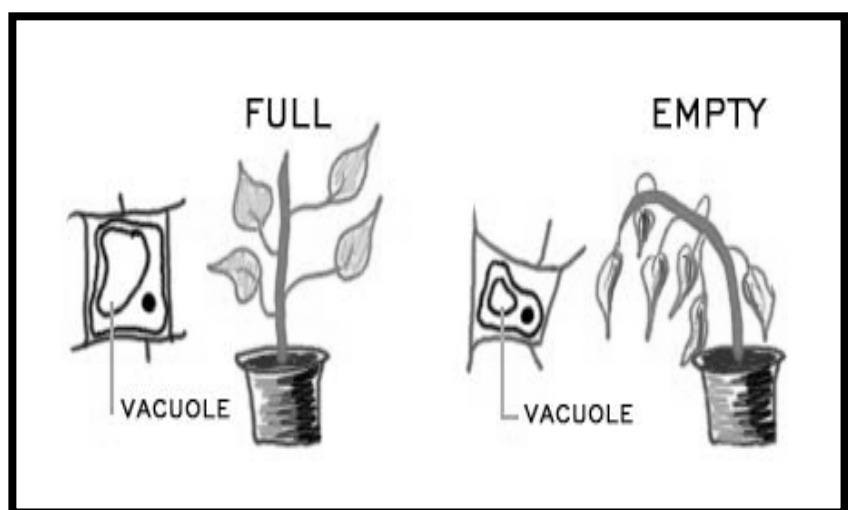
VACUOLI

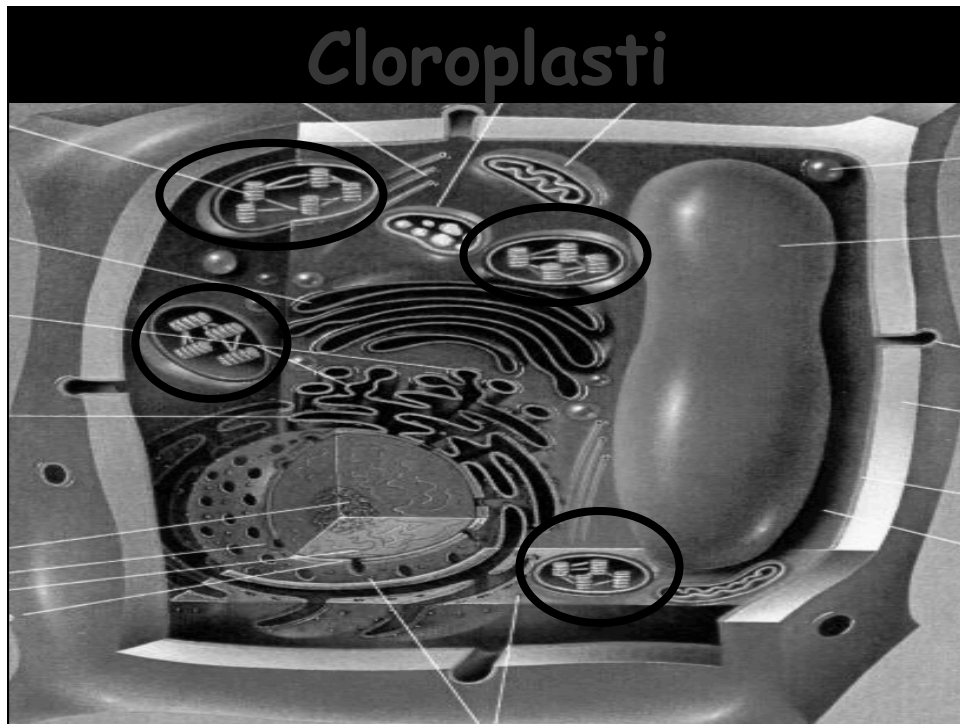
- Fondamentali nelle piante, sono 'bolle' che contengono l'acqua
- Rappresentano una struttura di sostegno

Cellula vegetale



Quando i vacuoli si svuotano ...





Cloroplasti

- Sito della fotosintesi
- Strutture composte da una singola membrana in cui si trovano pile di dischi membranosi

Plant Cell Chloroplast Structure

Outer Membrane

Inner Membrane

Stroma

Stroma Lamellae

Thylakoid

Intermembrane Space

Granum (Stack of Thylakoids)

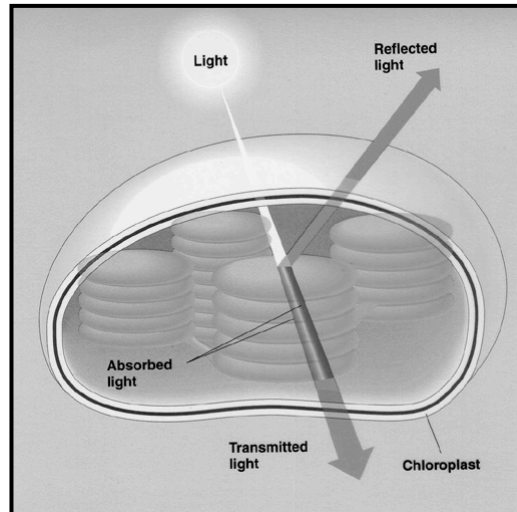
Figure 1

•L'energia solare viene catturata dai cloroplasti

•Viene trasformata in energia elettrica che viene usata per combinare H_2O e CO_2

•Cioè trasformata in energia chimica

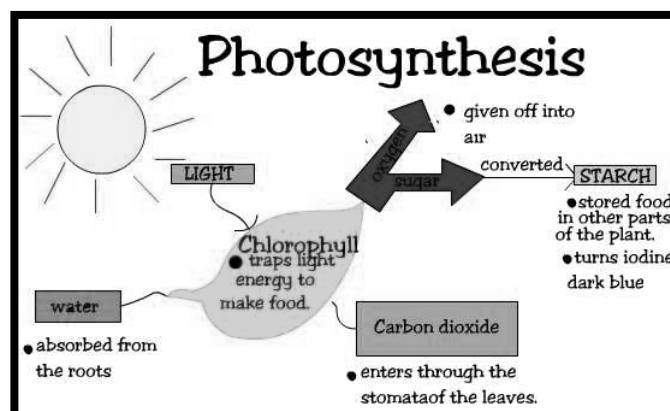
Cloroplasti



45

Cloroplasti

•La fotosintesi avviene nel cloroplasto



46

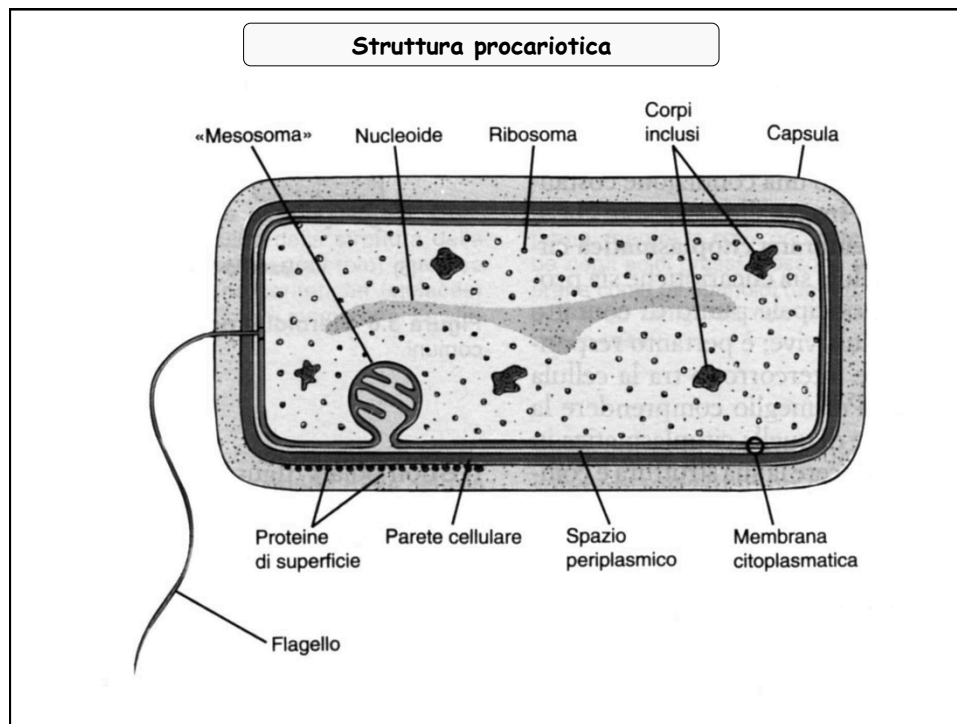
Cloroplasti

- L'efficienza di trasformazione non è 100%
- Non tutta l'energia radiante è trasformata in energia chimica
- Parte viene riemessa come radiazione luminosa (verde) e parte come calore IR

47

Confronto tra cellule procariotiche ed eucariotiche

Caratteristiche	Procarioti	Eucarioti
Organizzazione del materiale genetico		
Nucleo circondato da membrana	Assente	Presente
DNA complessato agli istoni	Nessuno	Sì
Numero dei cromosomi	Uno ^a	Più di uno
Nucleolo	Assente	Presente
Presenza di mitosi	Nessuna	Sì
Ricombinazione genetica	Parziale, trasferimento unidirezionale del DNA	Meiosi e fusione dei gameti
Mitocondri	Assenti	Presenti
Cloroplasti	Assenti	Presenti
Membrana citoplasmatica con steroli	In genere nessuna ^b	Sì
Flagelli	Dimensioni submicroscopiche; composti di una fibra	Dimensioni microscopiche; circondati di membrana; in genere 20 microtubuli con modello 9 + 2
Reticolo endoplasmatico	Assente	Presente
Apparato di Golgi	Assente	Presente
Pareti cellulari	In genere chimicamente complesse con peptidoglicano ^c	Chimicamente più semplici e prive di peptidoglicano
Differenze negli organuli		
Ribosomi	70S	80S (eccetto nei mitocondri e cloroplasti)
Lisosomi e perossisomi	Assenti	Presenti
Microtubuli	Assenti o rari	Presenti
Differenziazione	Elementare	Tessuti e organi



Virtual Cell Animation Collection
Molecular and Cellular Biology Learning Center

Questions? Comments? Please contact [Dr. Phillip McClean](#) or [Christina Johnson](#).

HOME >

Welcome to the Virtual Cell Animation Collection!

This collection has been developed to introduce students to new concepts. By walking through the still images and movie included for each topic, viewers are in control of choosing the learning style that best fits their needs.

Through the Virtual Cell: A Guided Flythrough

Now available on your iPod touch, iPhone, and iPad! Download your free copy of the **Vcell App** at the **iTunes App Store** today! **Version 1.0** includes stills, movies, text, and quizzes covering **Photosynthesis** and the **Electron Transport Chain**.

ANIMATION ARCHIVE

Flythrough Tour

CELLULAR PROCESSES

Atp Synthase

Electron Transport Chain

Protein Trafficking

Protein Modification

Protein Recycling

Insulin Signaling

Constitutive Secretion

Regulated Secretion

Mitochondrial Protein Transport

Photosynthesis (Light)

Photosystem II

Mitosis

MOLECULAR PROCESSES

Transcription

Regulated Transcription

Mitico rap!!!!

<http://www.youtube.com/watch?v=-zafJKbMPA8>