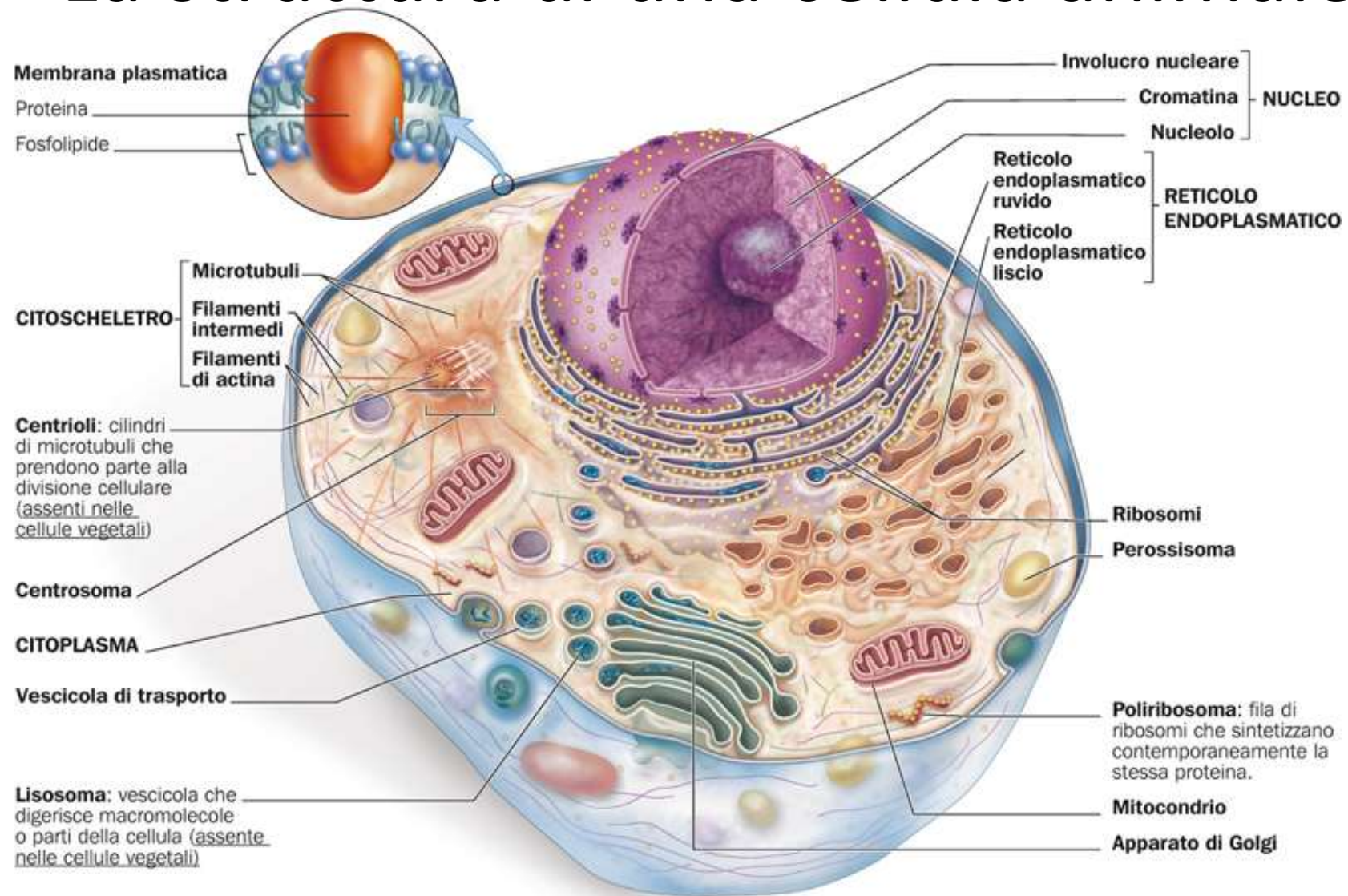
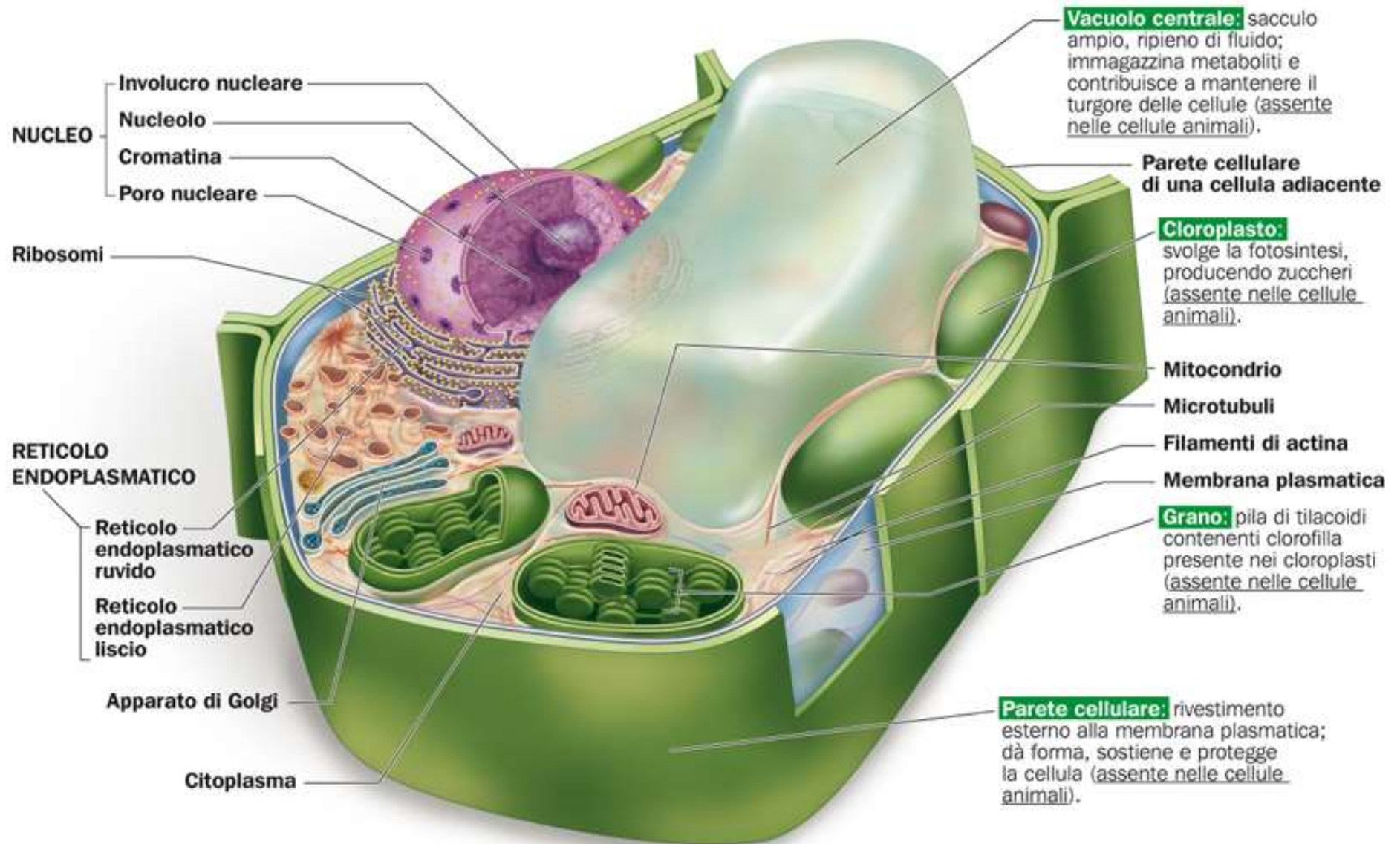


3. La cellula: struttura e organuli

La struttura di una cellula animale



La struttura di una cellula vegetale

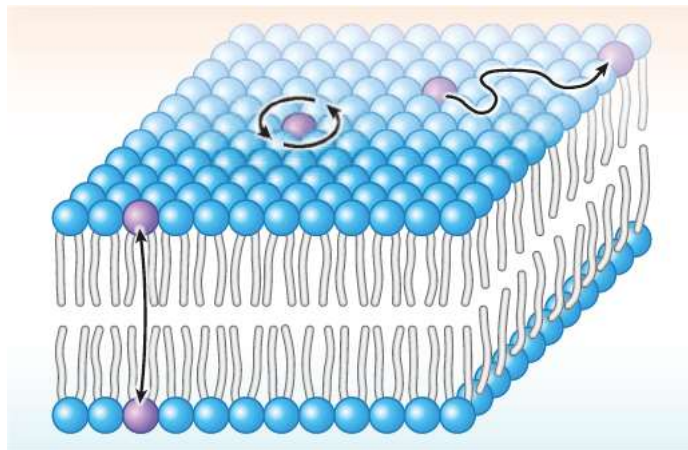


La membrana plasmatica

Le **cellule** sono le unità di base degli organismi viventi.

La membrana plasmatica:

- separa l'ambiente interno da quello esterno;
- regola l'entrata e l'uscita delle sostanze utili e di quelle dannose.



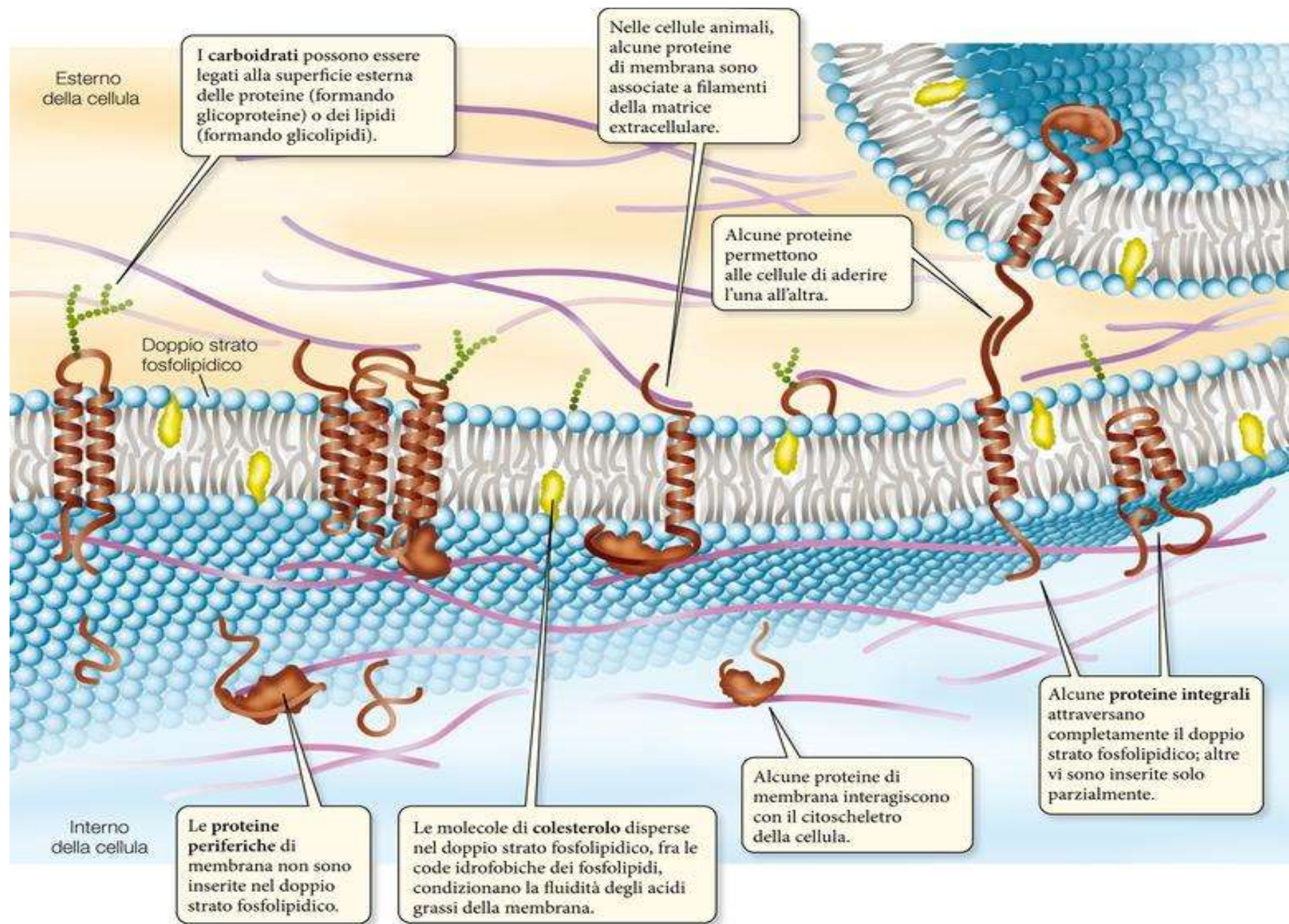
È formata da un doppio strato di fosfolipidi, che possono spostarsi lateralmente (**modello a mosaico fluido**).

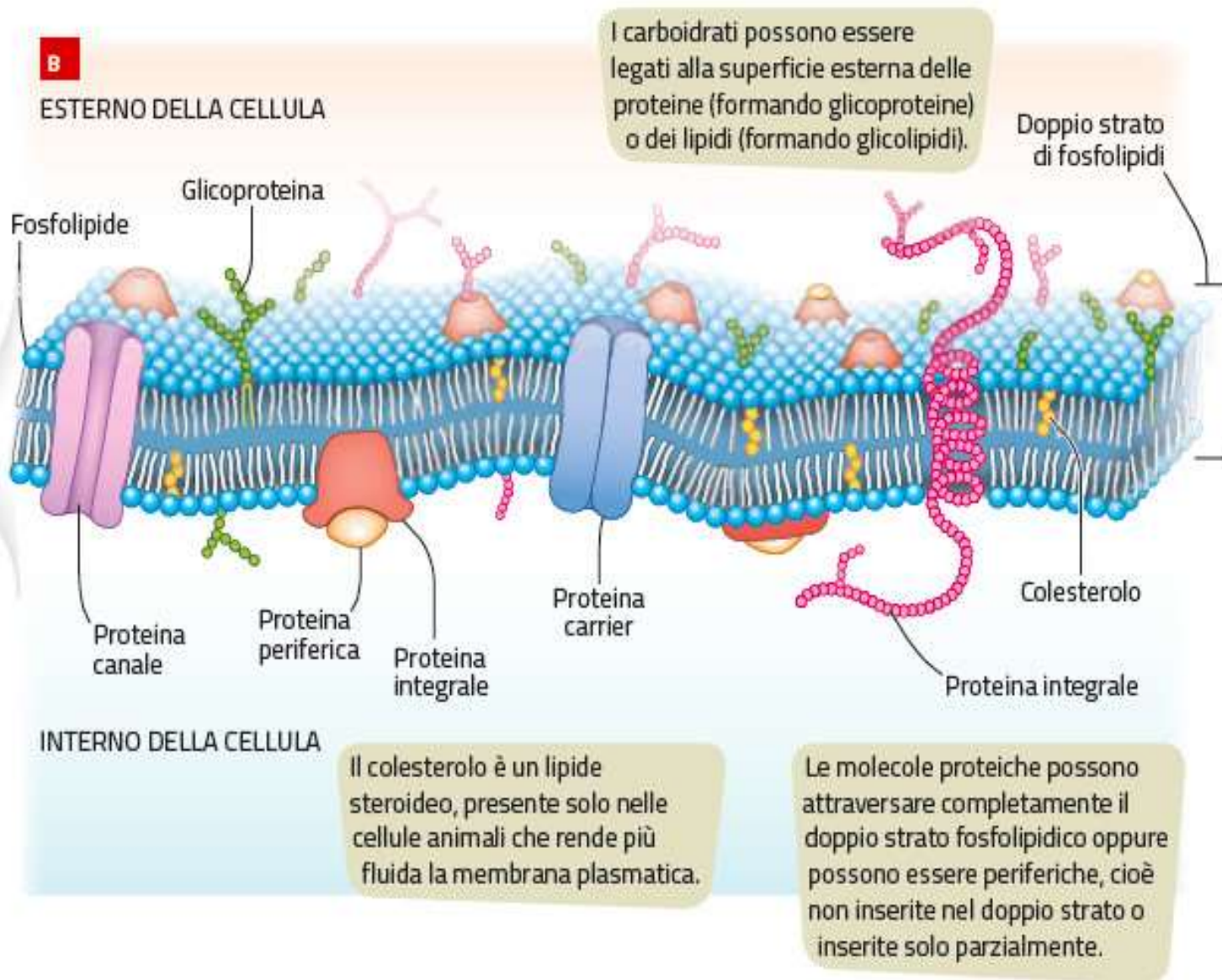
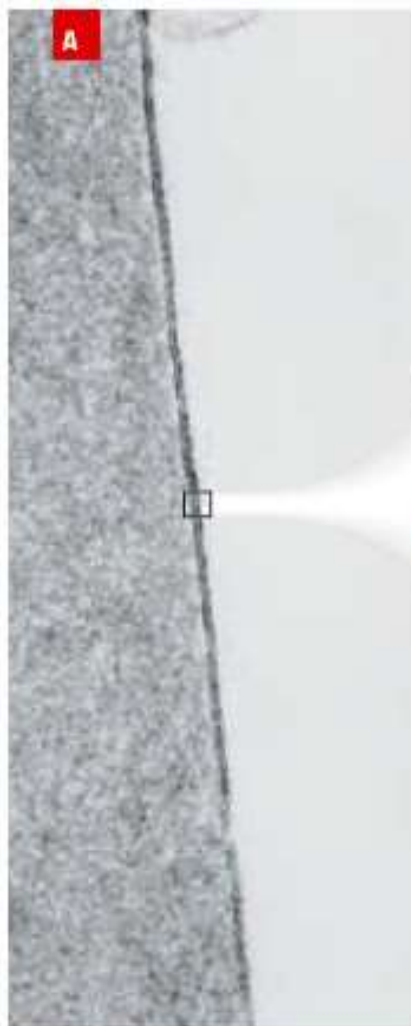
Le componenti della membrana

I **lipidi** costituiscono la parte idrofobica della membrana e le conferiscono stabilità e fluidità.

Le **proteine** di membrana possono essere **integrali**, se sono immerse nel doppio strato fosfolipidico, oppure **periferiche**, se si trovano solo su uno dei due lati della membrana.

Sulla membrana sono presenti **carboidrati**, associati a lipidi o a proteine, che permettono il riconoscimento e l'adesione tra cellule.



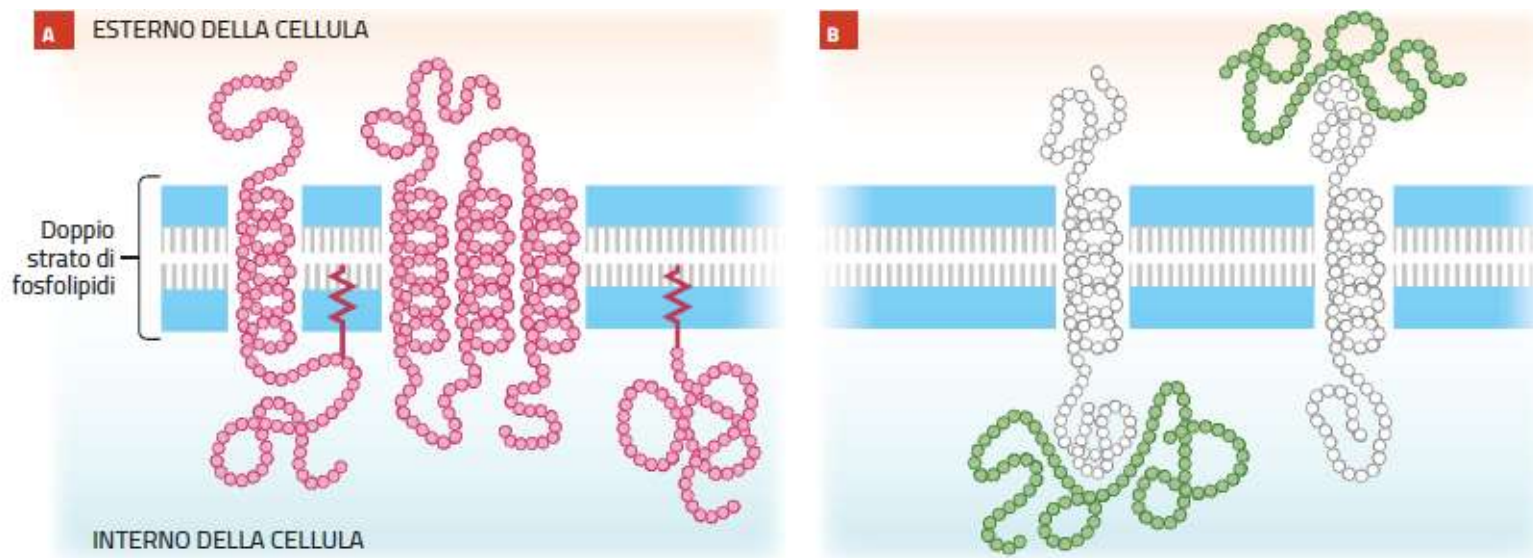


Le proteine di membrana

Nelle membrane cellulari sono inserite numerose proteine, con funzioni differenti.

Le **proteine di membrana** possono essere:

- proteine **integrali**;
- proteine **periferiche**.



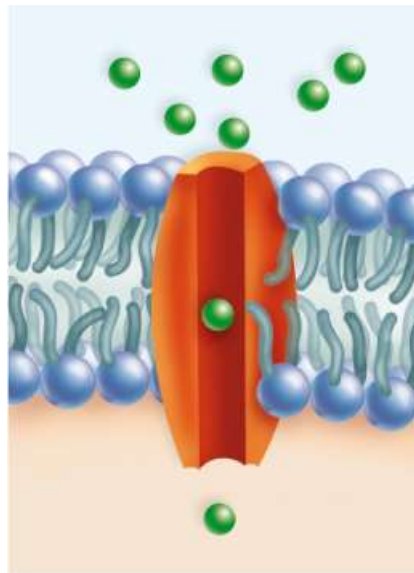
Proteine integrali

Proteine periferiche

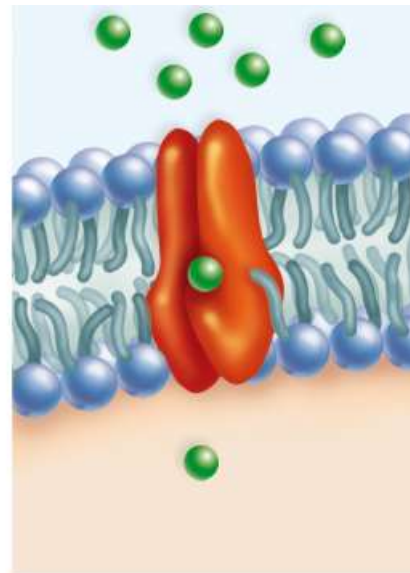
Le proteine integrate nella membrana plasmatica svolgono molte funzioni

Le *proteine integrali* attraversano la membrana da parte a parte e ne determinano in larga misura le funzioni specifiche.

Le **proteine canale** permettono alle molecole o agli ioni di attraversare la membrana; le **proteine di trasporto** assistono le sostanze nel passaggio.



Proteina canale

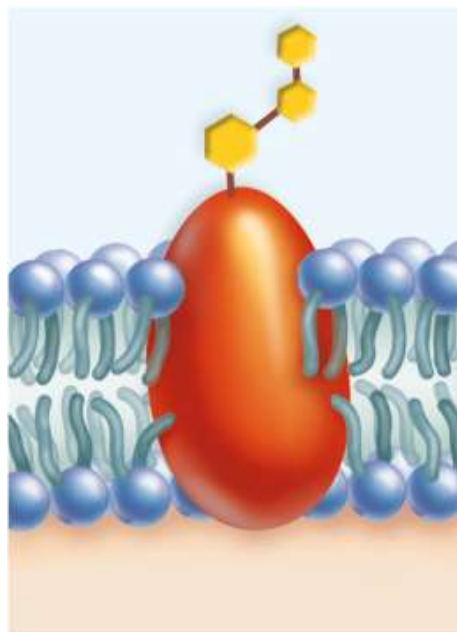


Proteina di trasporto

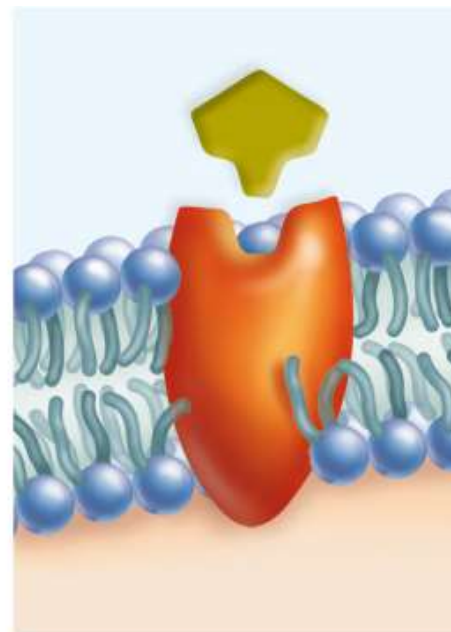
Le proteine integrate nella membrana plasmatica svolgono molte funzioni

Le **proteine di riconoscimento** aiutano la cellula a riconoscere elementi estranei e a innescare le reazioni immunitarie.

Le **proteine recettrici** sono dotate di un sito di legame che aggancia specifiche molecole segnale.



Proteina di riconoscimento

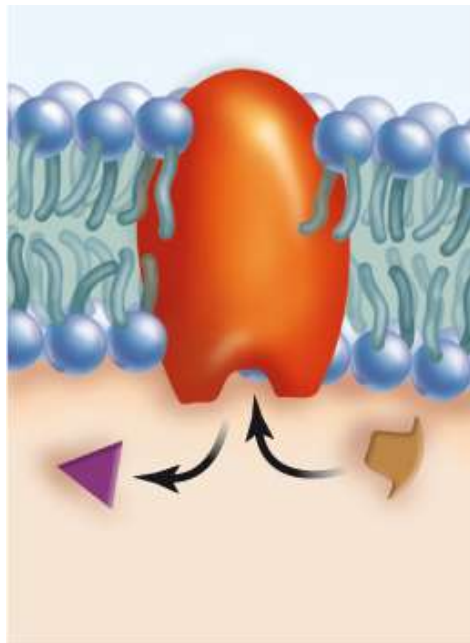


Proteina recettrice

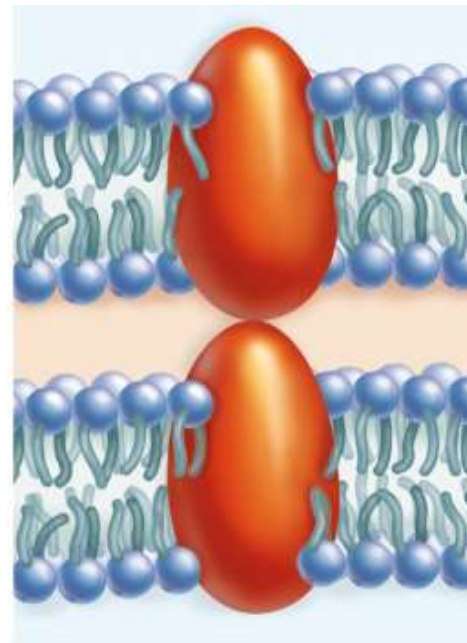
Le proteine integrate nella membrana plasmatica svolgono molte funzioni

Le **proteine enzimatiche** svolgono reazioni metaboliche.

Le **proteine di giunzione** sono implicate nella formazione dei collegamenti tra cellule adiacenti, usati anche per la comunicazione intercellulare.

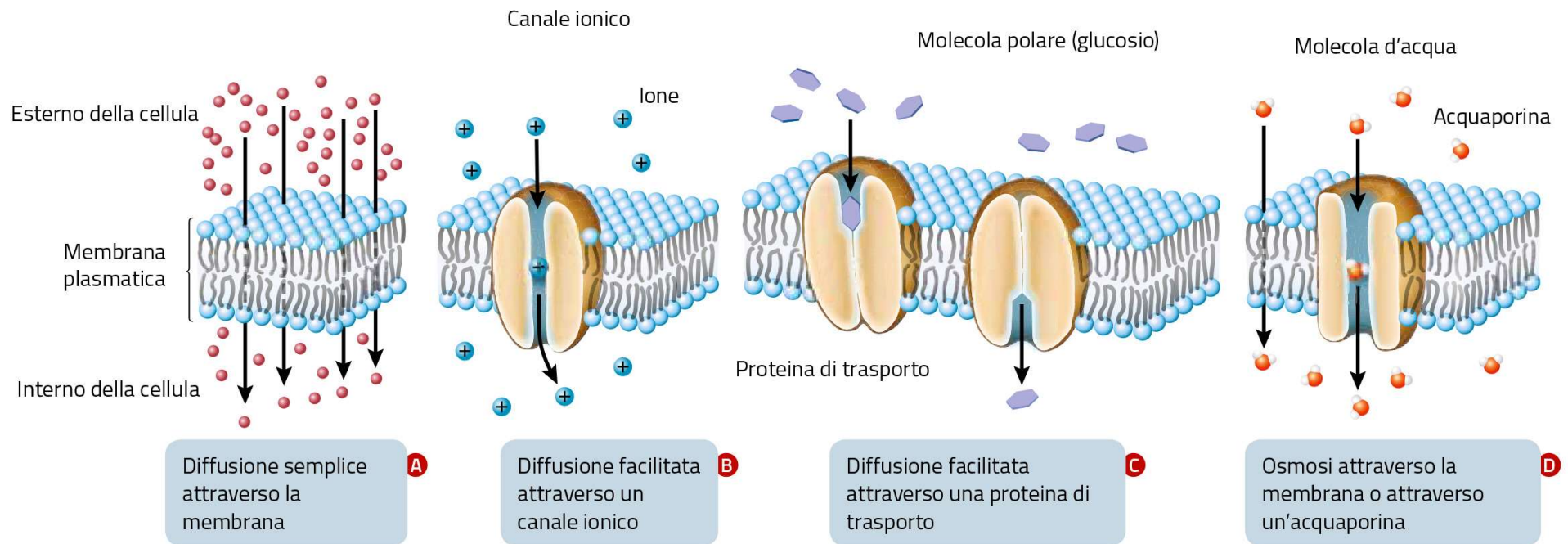


Proteina enzimatica



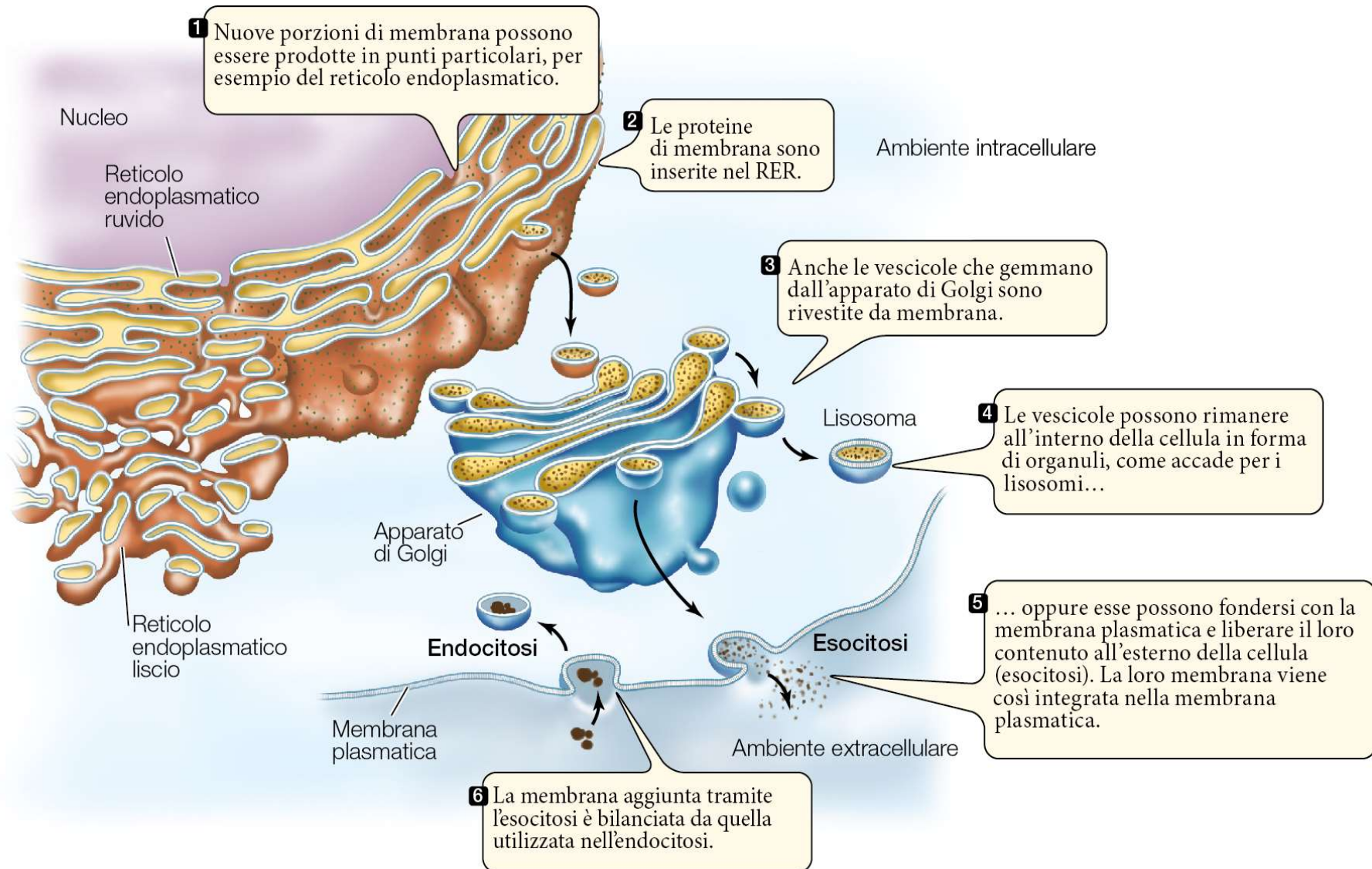
Proteina di giunzione

Lo scambio di sostanze attraverso la membrana



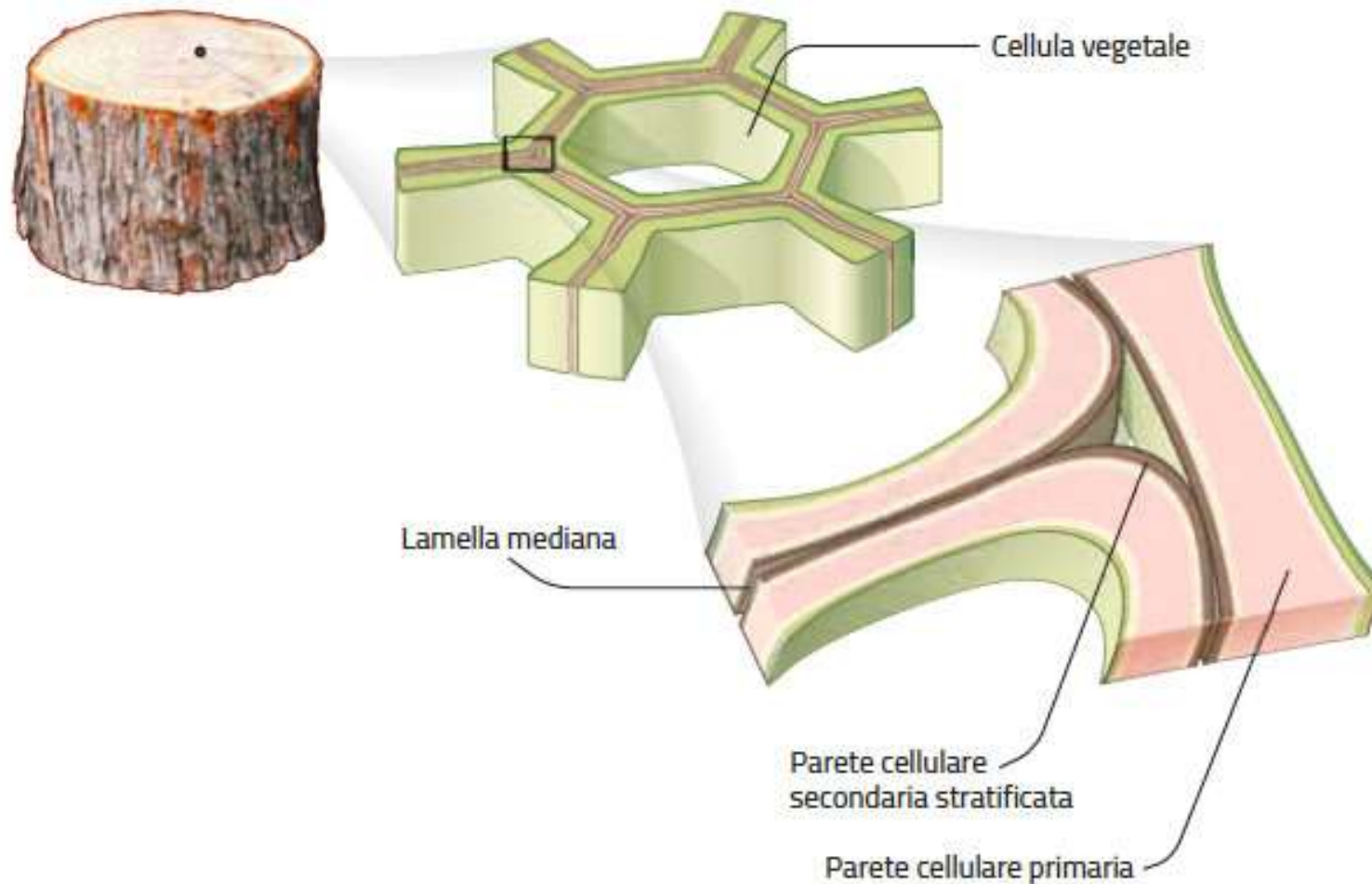
La dinamicità della membrana

Le membrane cellulari si formano, si spostano, si fondono e si spezzano costantemente.



La parete delle cellule vegetali

All'esterno della membrana plasmatica, le cellule vegetali presentano anche una **parete cellulare**, formata da cellulosa.



Citosol e organuli

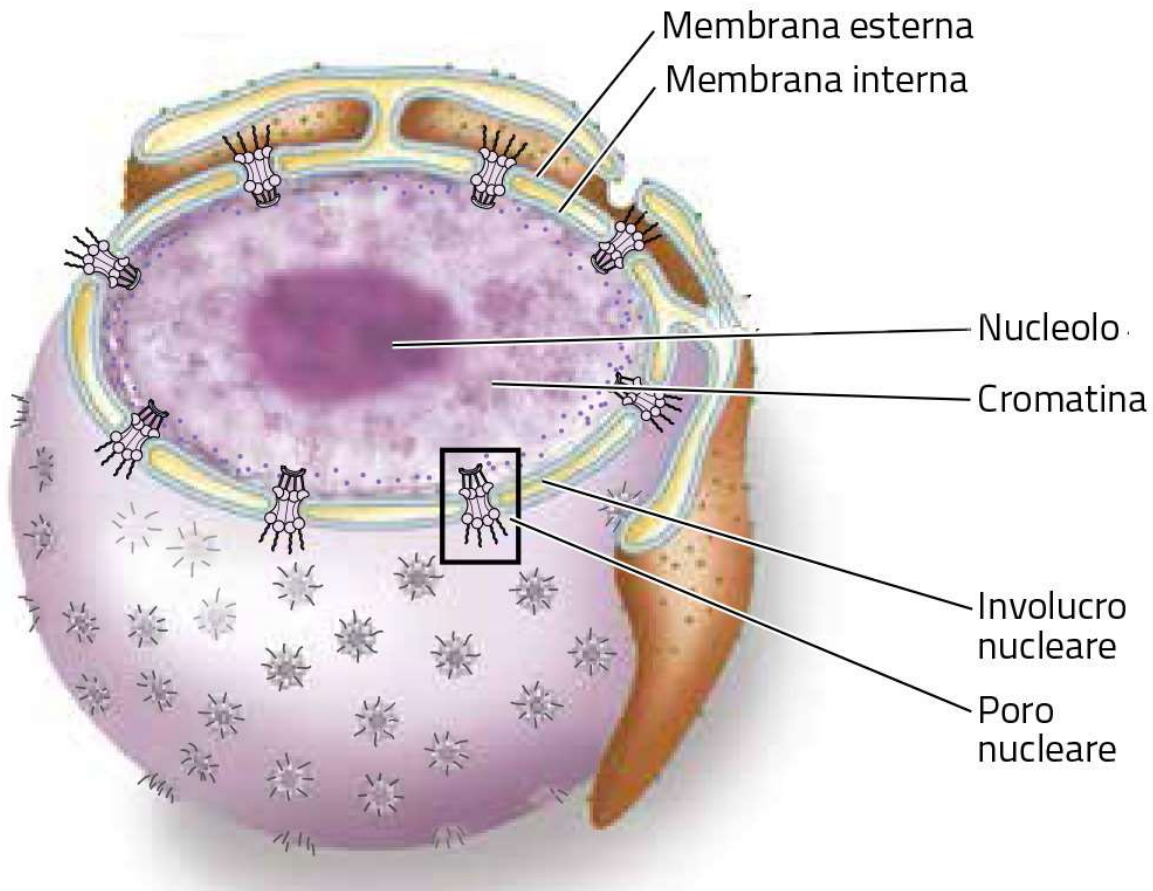
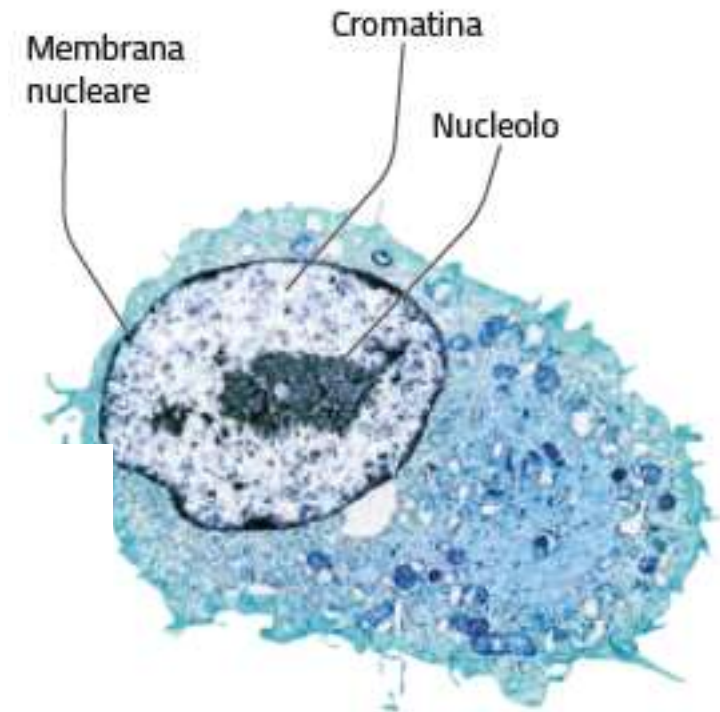
Gli **organuli** sono compartimenti interni che si trovano nelle cellule eucariotiche, delimitati da membrane.

L'ambiente interno alla cellula, chiamato **citosol**, è una soluzione acquosa che contiene ioni, piccole molecole e proteine con funzione strutturale.

organuli + citosol = **citoplasma**

Il nucleo

Il **nucleo** della cellula contiene le molecole di DNA che portano le informazioni ereditarie. È circondato da un **involucro nucleare**.

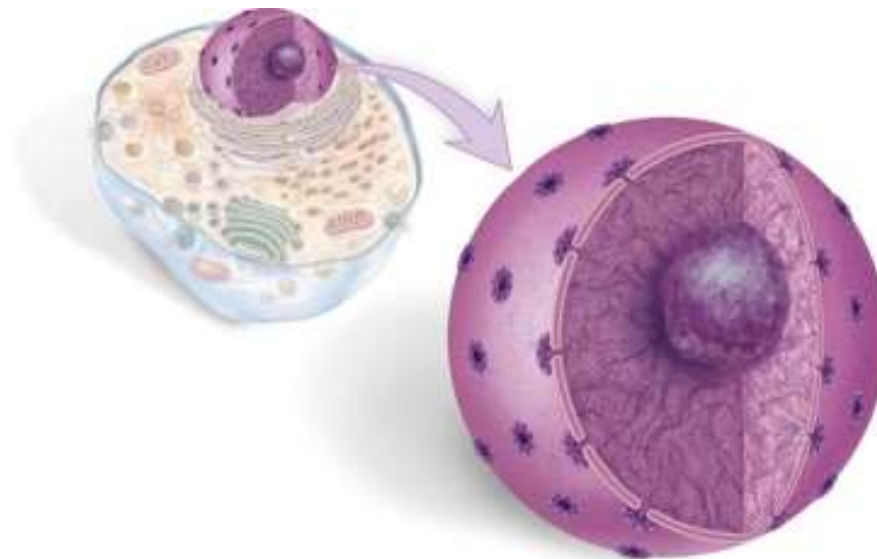


Il **nucleolo** è la regione del nucleo in cui avviene l'assemblaggio dei **ribosomi**.

La sintesi proteica è una delle funzioni primarie della cellula

L'*informazione genetica* necessaria per sintetizzare le proteine è contenuta nel **nucleo**.

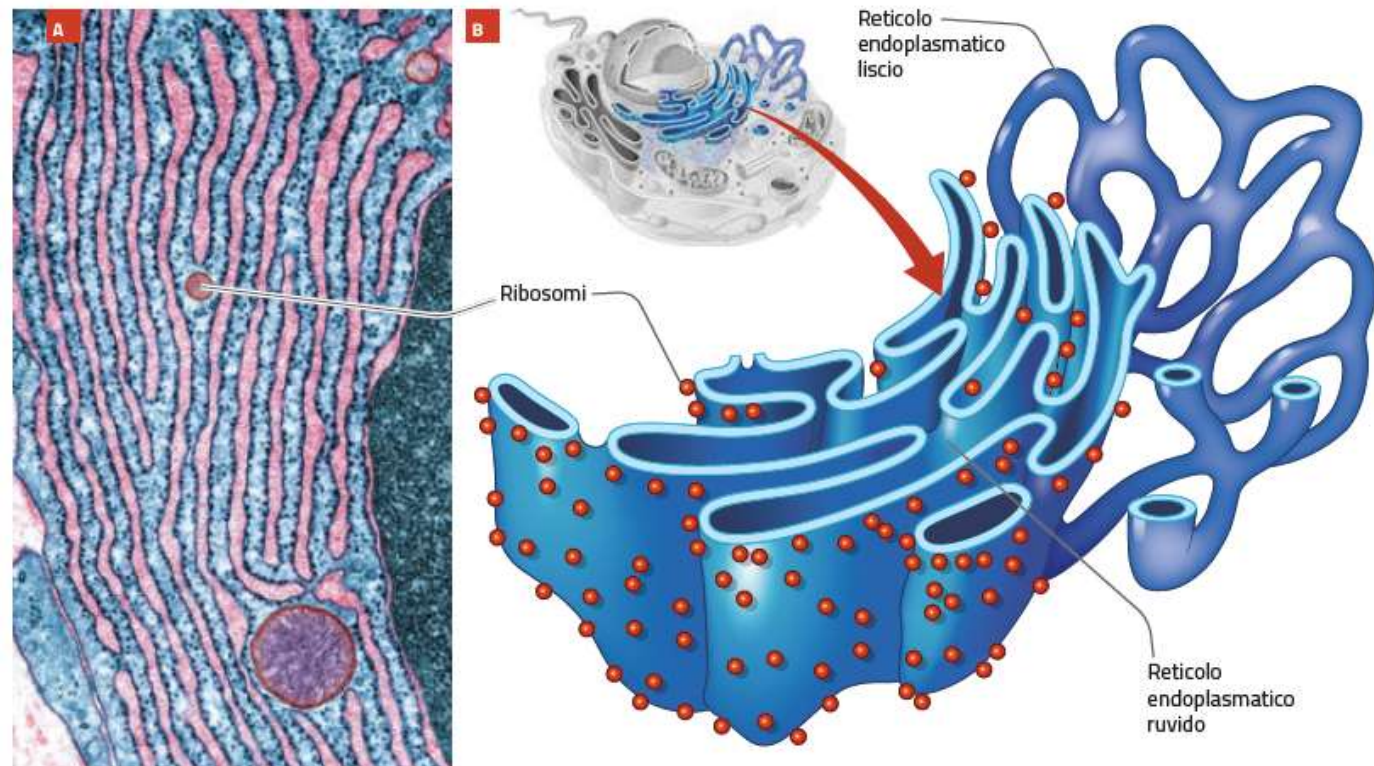
Tale informazione viene trasmessa da una generazione alla successiva dai **geni**, che si possono considerare le «unità ereditarie» della cellula. Essi sono costituiti da **DNA** e si trovano nei **cromosomi**.



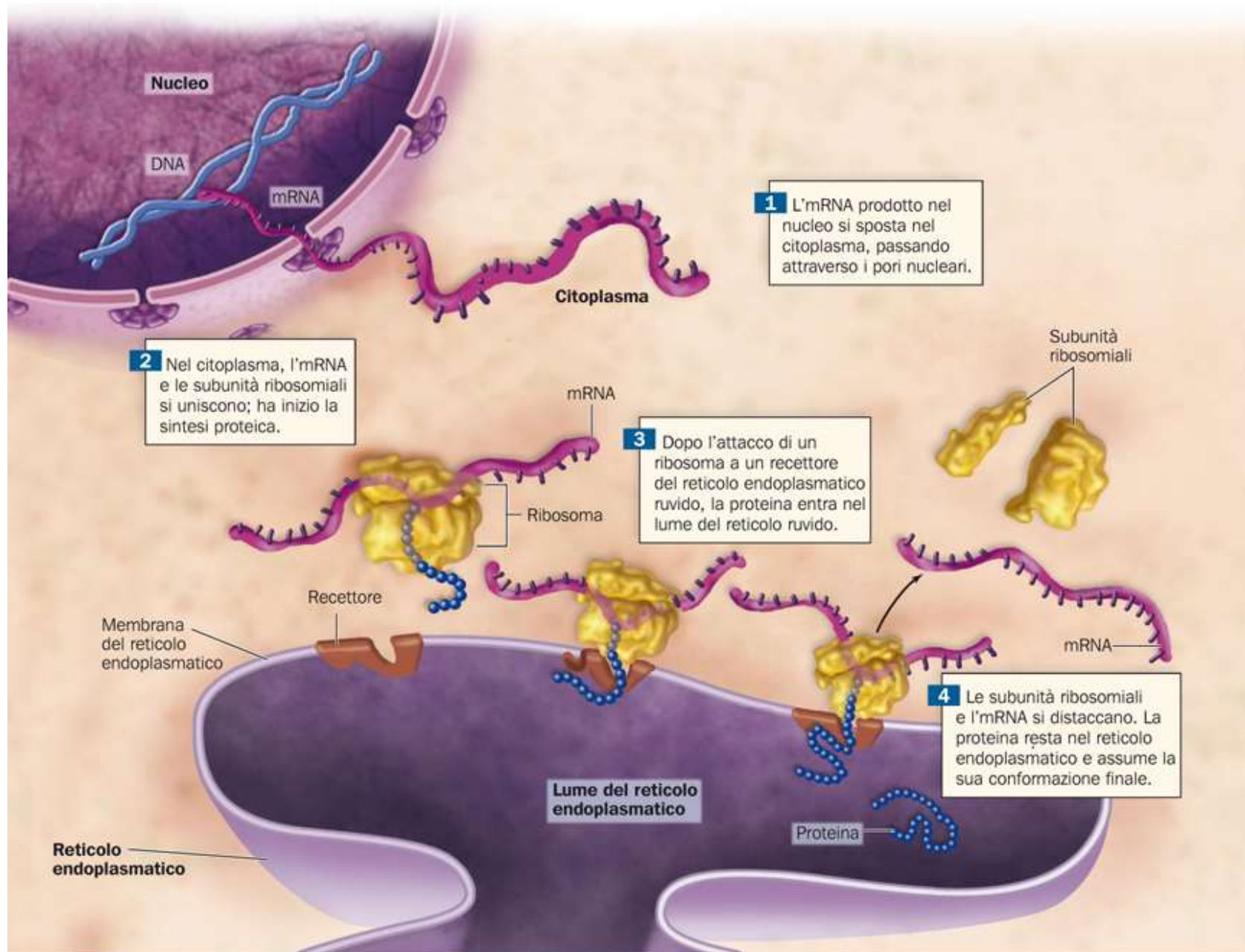
Il reticolo endoplasmatico ruvido

Il **reticolo endoplasmatico** è una rete di membrane interconnesse che formano sacchetti appiattiti, tubuli e canali.

Il **reticolo endoplasmatico ruvido** (RER) presenta ribosomi sulla superficie esterna. La sua funzione è la sintesi di proteine.



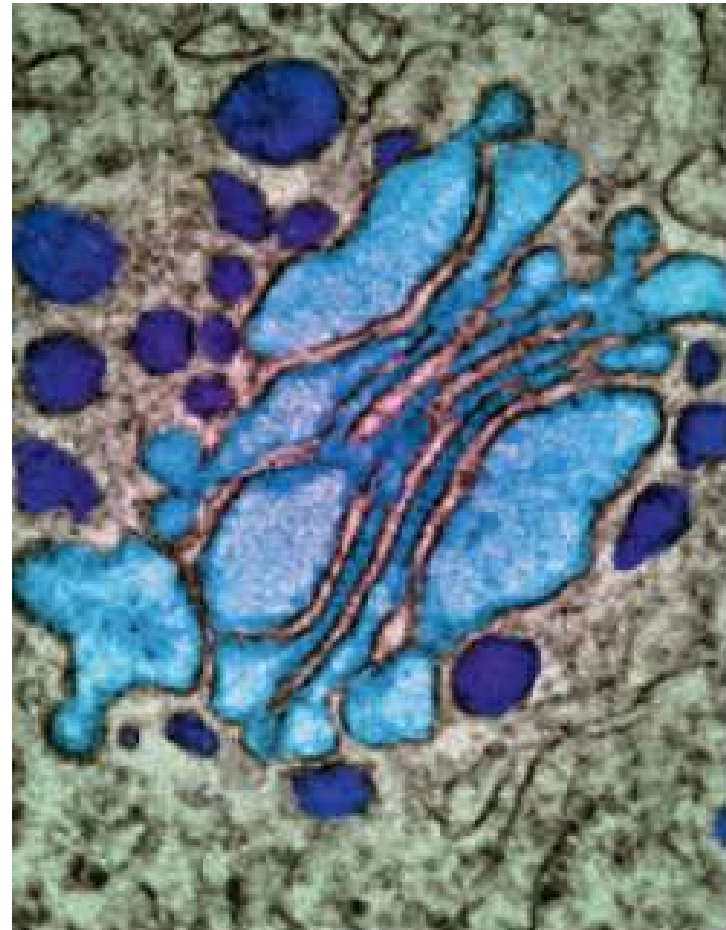
I ribosomi sono la sede della sintesi proteica



Il reticolo endoplasmatico liscio

Il reticolo endoplasmatico liscio (REL) non presenta ribosomi sulla superficie.

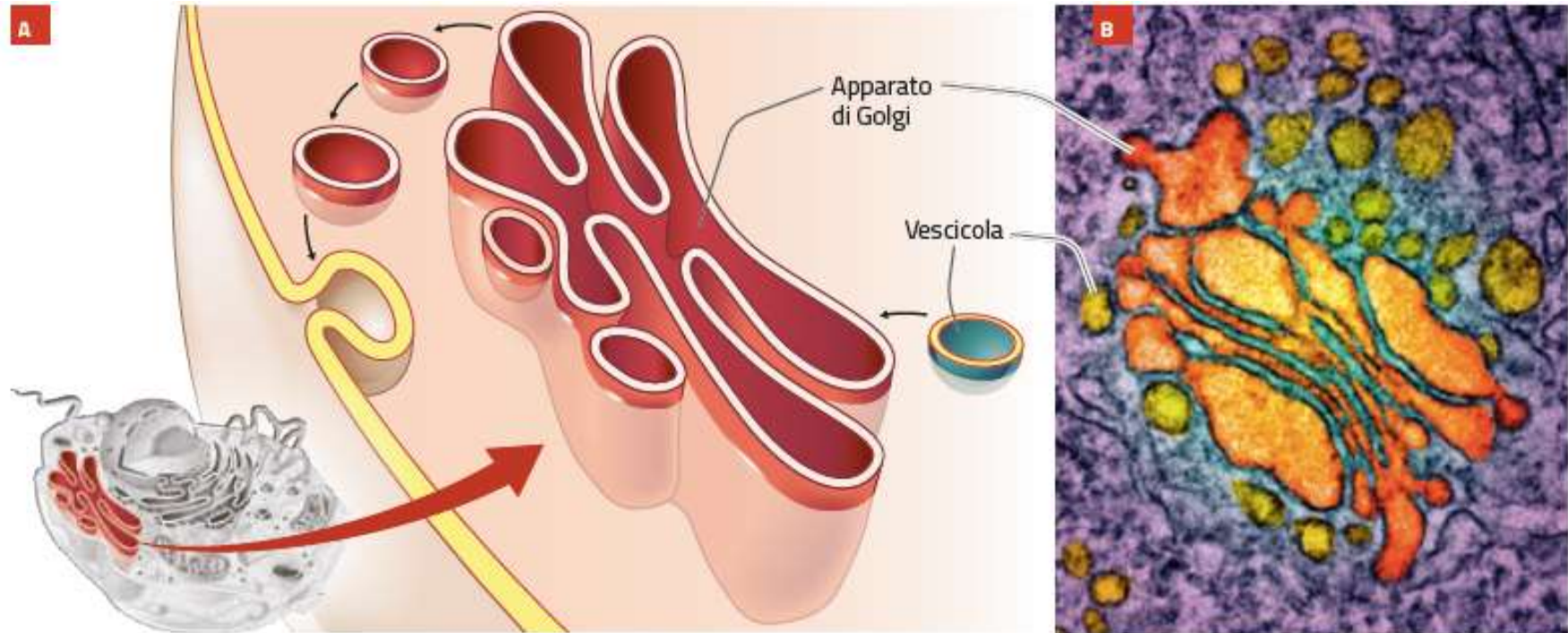
La sua funzione principale è la sintesi di lipidi cellulari.

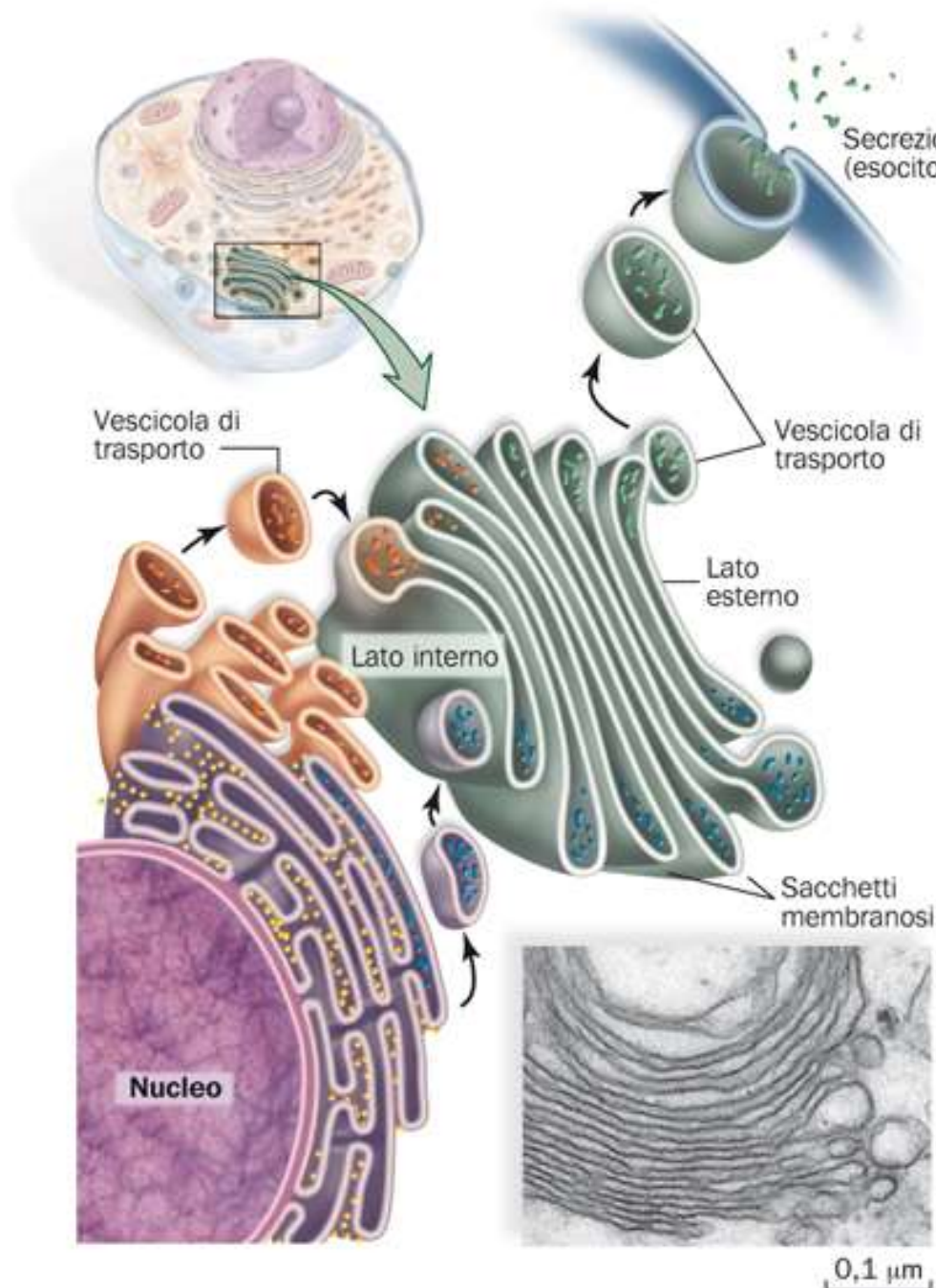


L'apparato di Golgi

L'**apparato di Golgi** è formato da una serie di sacchetti membranosi chiamati cisterne, impilati uno sull'altro. Produce molte vescicole.

La sua funzione è il trasporto e l'elaborazione delle proteine che giungono dal RER.



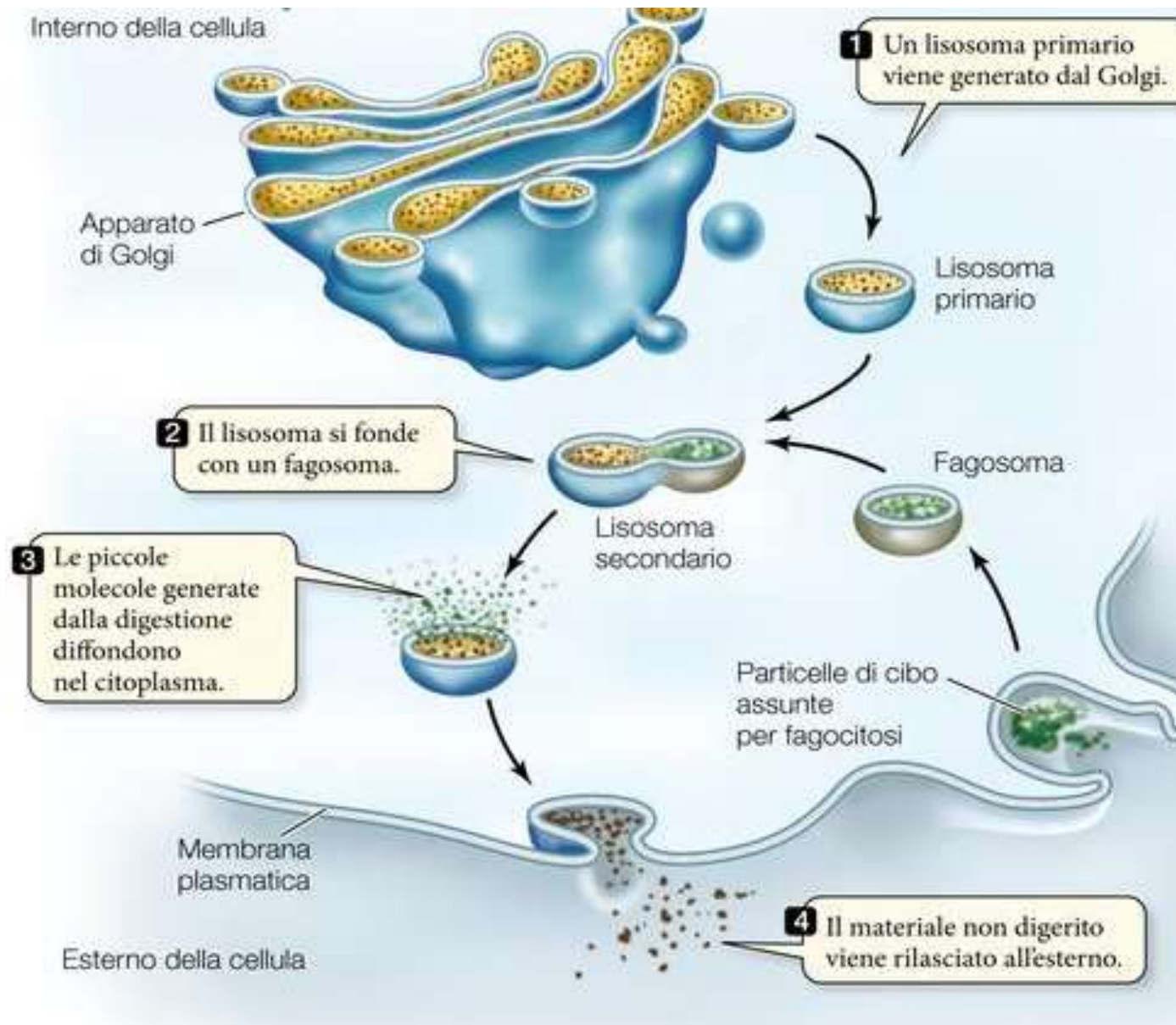


L'apparato di Golgi modifica e confeziona le proteine

Transitando nell'apparato di Golgi, proteine e lipidi subiscono degli *interventi e trasformazioni* sostanziali.

Le sostanze vengono quindi impacchettate in **vescicole di trasporto** e dirette verso la membrana plasmatica, dove avrà luogo la **secrezione** (o *esocitosi*).

Organuli per la demolizione



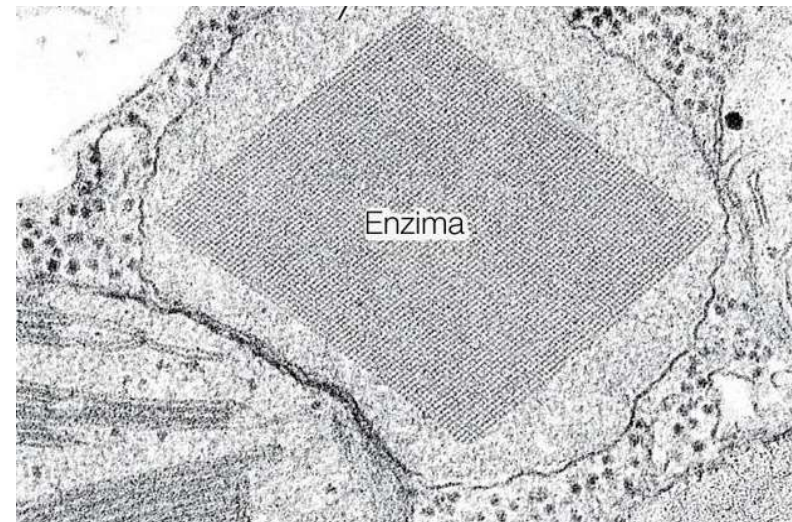
I **lisosomi** sono organuli sferici che contengono gli enzimi per l'idrolisi delle molecole complesse. Sono coinvolti anche nella **fagocitosi**.

proteasomi e perossisomi

I **proteasomi** sono complessi proteici che riconoscono le proteine da distruggere.

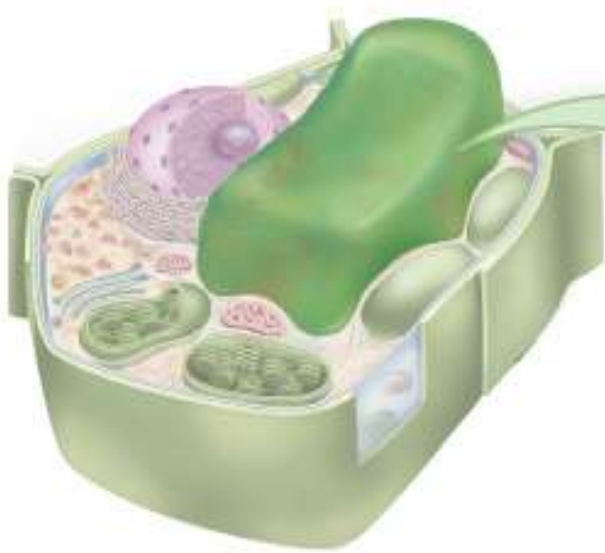
I **perossisomi** sono vescicole che svolgono varie funzioni di degradazione e sintesi di diversi tipi di molecole.

Perossisoma

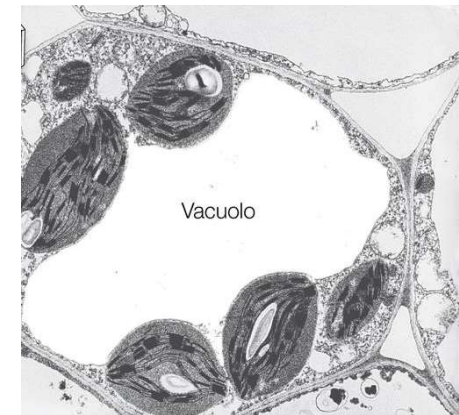


I vacuoli

Nei **vacuoli** delle piante vengono accumulate sostanze di riserva (acqua, zuccheri, sali); essi hanno inoltre funzione di sostegno mantenendo il turgore.



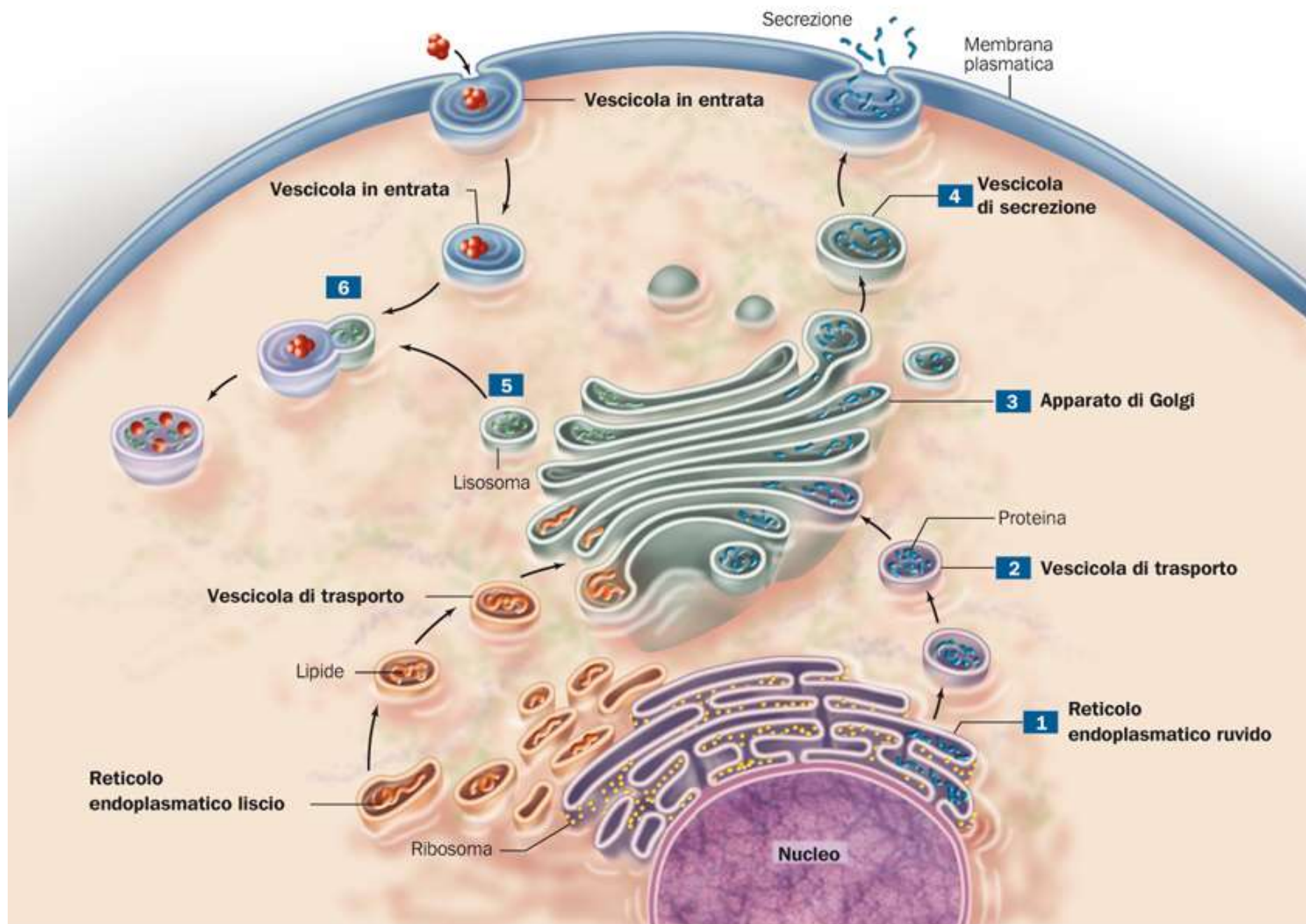
Cellula vegetale



Gli organuli del sistema delle membrane interne lavorano in sinergia

Il sistema delle membrane interne corrisponde quindi a una serie di **organuli rivestiti da membrana**, che comprendono il *reticolo endoplasmatico*, l'*apparato di Golgi*, i *lisosomi* e le *vescicole di trasporto*.

I vari componenti lavorano in sinergia fino al rilascio delle sostanze all'esterno (secrezione per esocitosi).

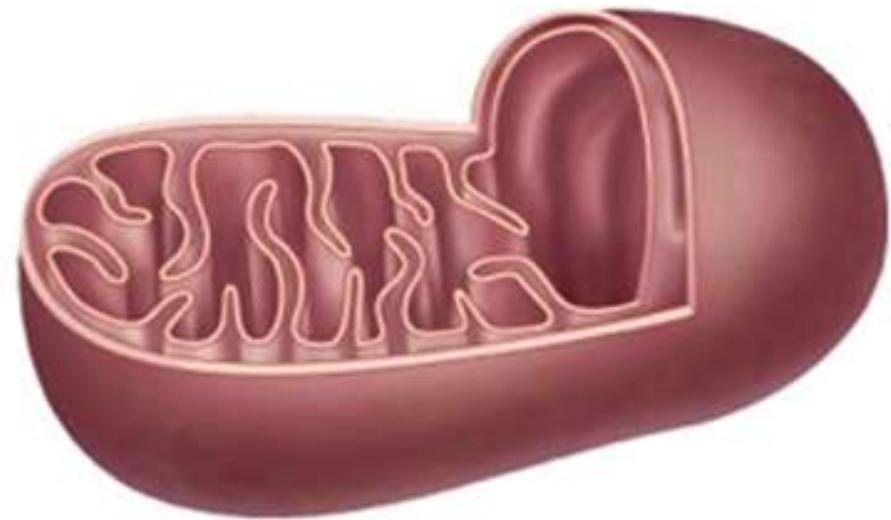


La cellula gestisce la produzione e il consumo di energia

I **cloroplasti** e i **mitocondri** sono le «centrali energetiche» cellulari. Tali organuli gestiscono la produzione di energia tramite i processi di *fotosintesi* e *respirazione*.

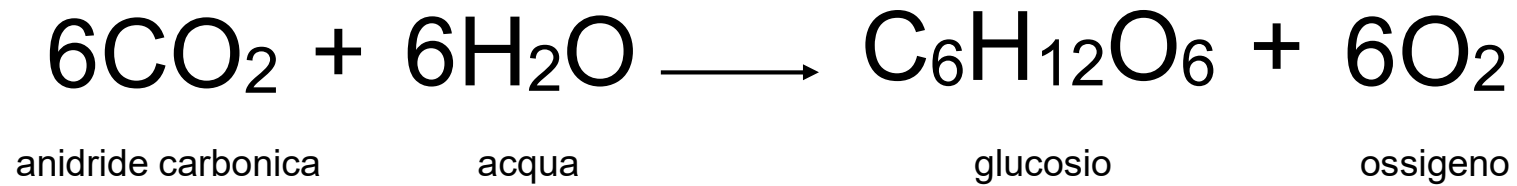


Le piante e le alghe usano l'energia del Sole per produrre carboidrati (glucosio) e ossigeno a partire dall'anidride carbonica e dall'acqua, attraverso il processo della **fotosintesi**.

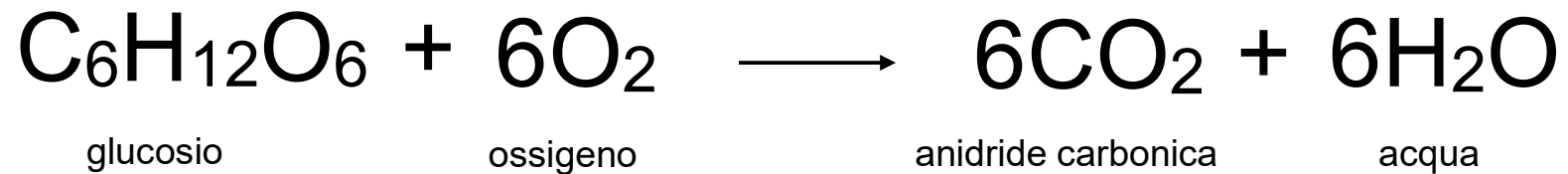


Gli organismi eucariotici producono energia (ATP) attraverso il processo della **respirazione cellulare**, che consente di liberare l'energia immagazzinata nel glucosio usando ossigeno.

La formula chimica della fotosintesi è:



La formula chimica della respirazione è:

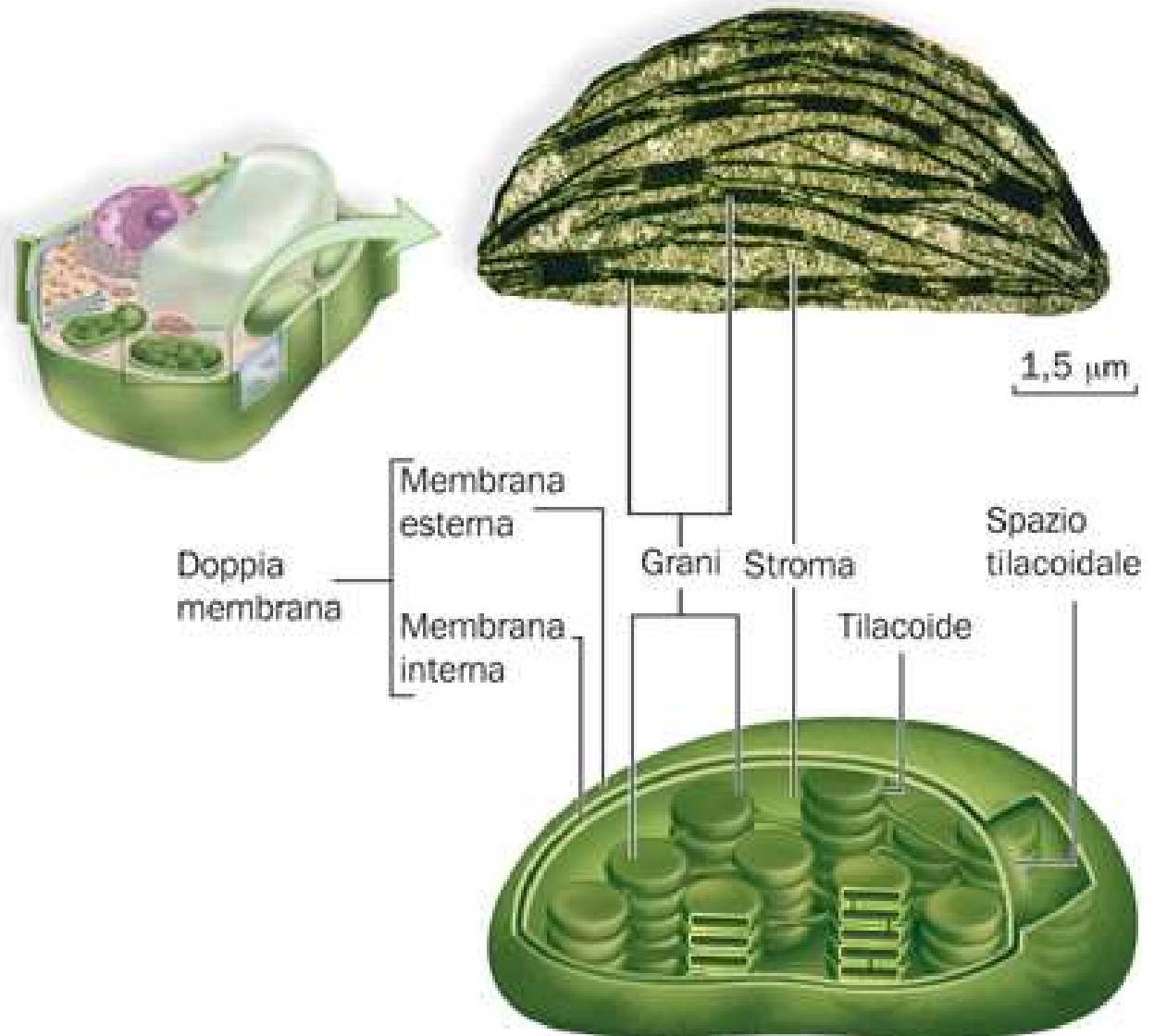


I cloroplasti catturano l'energia solare e producono carboidrati

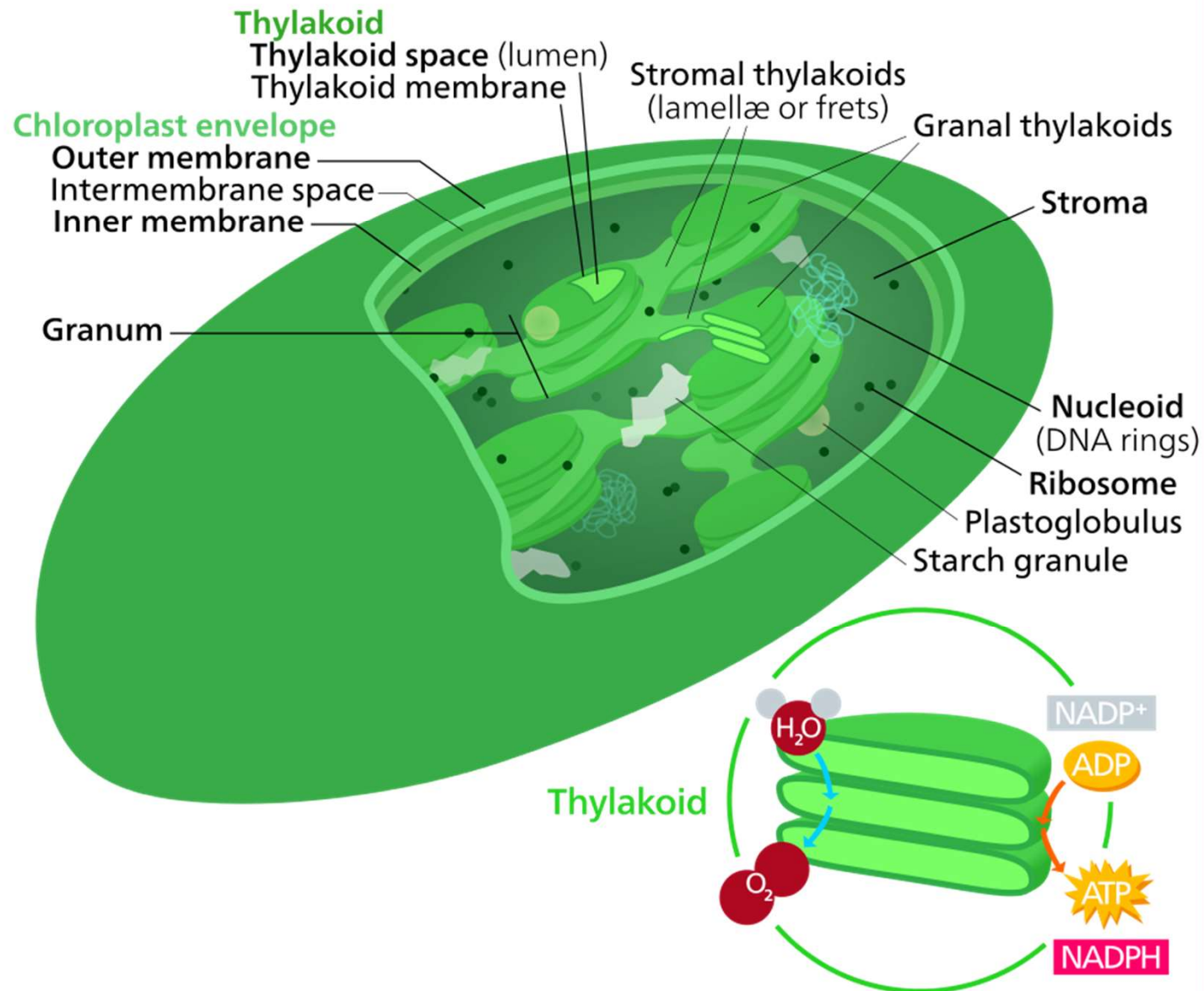
I cloroplasti svolgono *funzione fotosintetica*.

La doppia membrana dei cloroplasti racchiude un ampio spazio detto **stroma**, dove avviene la *sintesi dei carboidrati*.

La *clorofilla* che cattura la luce solare è invece localizzata nella **membrana dei tilacoidi**.



the chloroplast

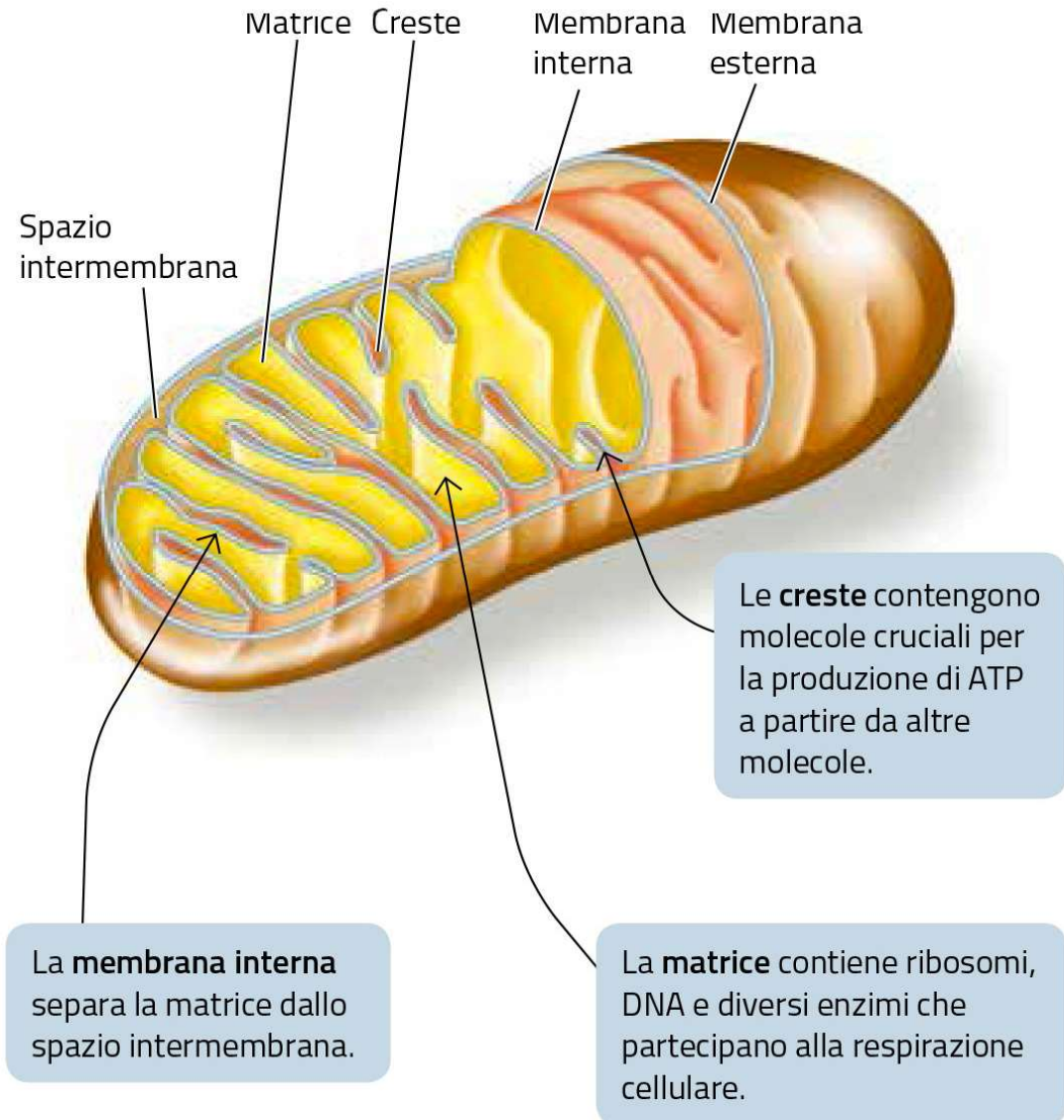


I mitocondri

I **mitocondri** sono gli organuli dove avviene la respirazione cellulare. Sono rivestiti da due membrane. Su ripiegamenti della membrana interna si trovano i complessi proteici che svolgono la respirazione cellulare.

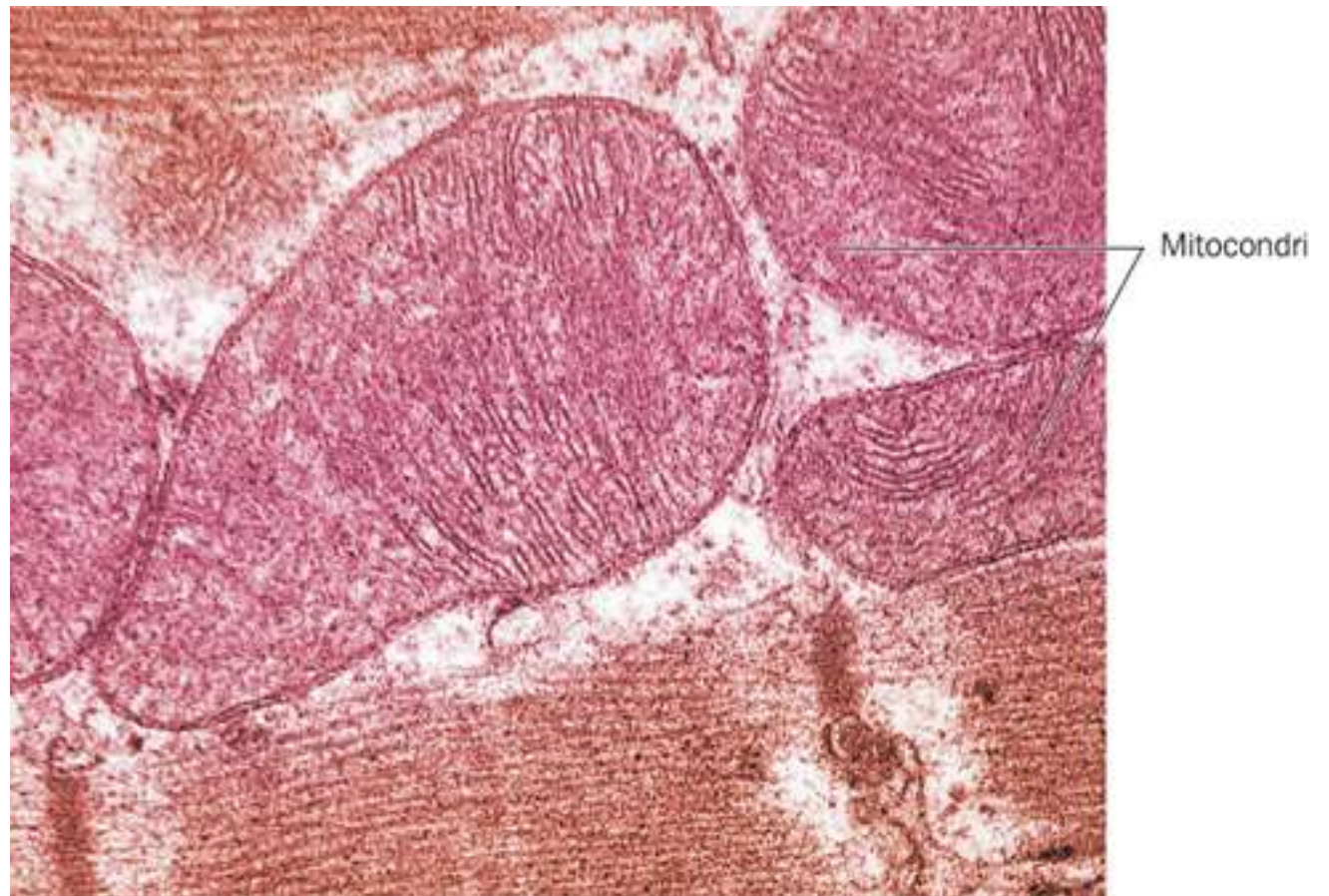
I mitocondri demoliscono i carboidrati e producono ATP

Il *glucosio* viene demolito nella matrice, mentre nelle creste si produce l'*ATP*.



Difetti dei mitocondri possono essere causa di malattie

Patologie come la *malattia di Parkinson* e la *malattia di Alzheimer* possono essere correlate a mutazioni del **DNA mitocondriale (mtDNA)**.



Mitocondri in una cellula muscolare

78800 X

Tutti gli eucarioti hanno il mitocondrio?? no

Il mitosoma deriva dai mitocondri: possiede una doppia membrana e la maggior parte delle proteine destinate ad esso sono trasportate mediante una targeting sequence di natura aminoacidica. Non posseggono DNA. E' presente in parassiti intestinale dell'uomo

-Entamoeba histolytica (Sarcomastigophora/Amoebozoa)),

-Giardia intestinalis (Protozoi Flagellati Diplomonadini)

- in diverse specie di Microsporidia

Idrogenosoma. Organello di origine mitocondriale presente in alcuni microrganismi eucariotici anaerobi la cui funzione è quella di ossidare il piruvato a H₂, CO₂ e acetato con la produzione di una molecola di ATP. Presente in diversi parassiti anaerobici:

- Trichomonas vaginalis,

- -Giardia lamblia,

- -Entamoeba sp

Mysterious Eukaryote Missing Mitochondria



Monocercomonoides sp.

Mitochondrial Evolution: Going, Going, Gone

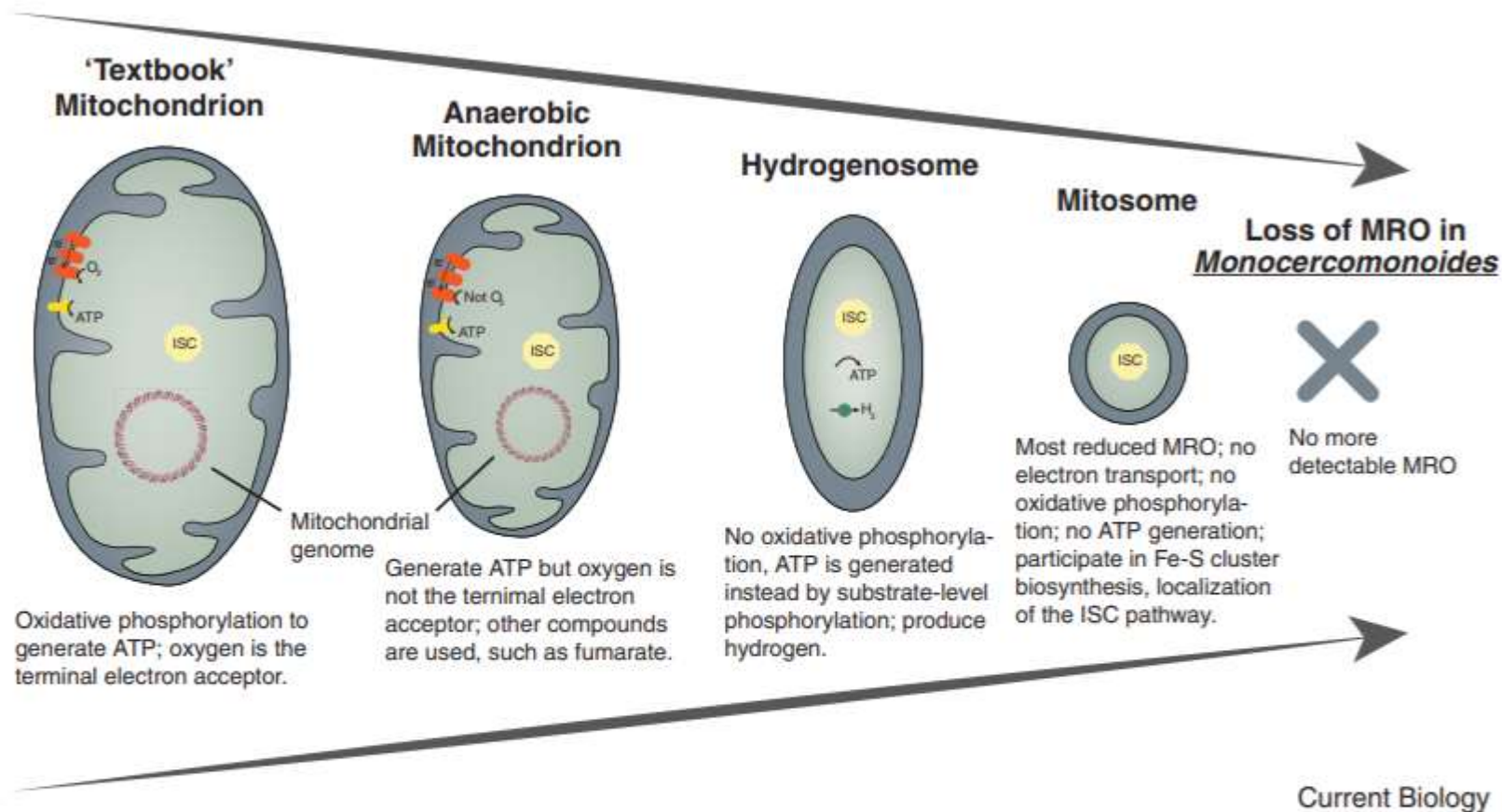


Figure 1. Mitochondrial reductive evolution.

Very simplified view of mitochondria and related organelles. Major distinguishing features are shown (e.g., presence of a genome, electron transport chain, ATP production, ISC pathway), but by no means represent the full set of metabolic pathways (except for mitosome). Only discrete categories are shown, which do not represent the reality as many intermediate organelles have been described. The ISC pathway is the only function that exists throughout mitochondria and MRO diversity.

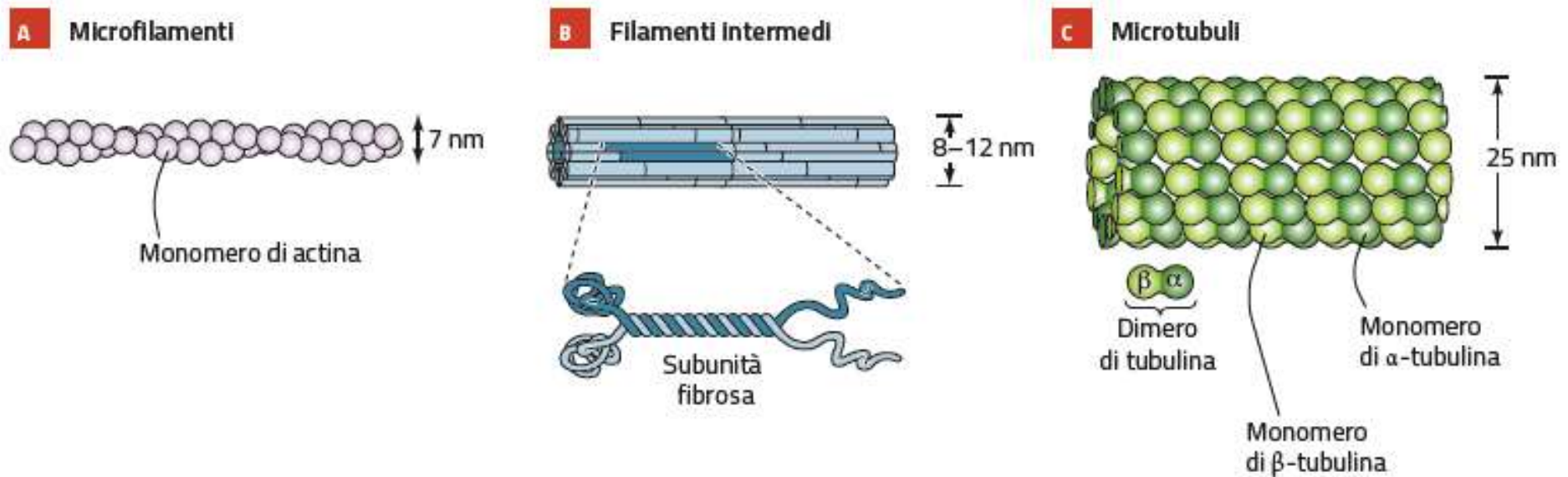
Il citoscheletro

Il **citoscheletro** svolge varie funzioni:

- sostiene la cellula e ne mantiene la forma;
- è alla base del movimento cellulare;
- provvede a posizionare gli organuli nel citoplasma;
- mantiene la cellula nella giusta posizione.

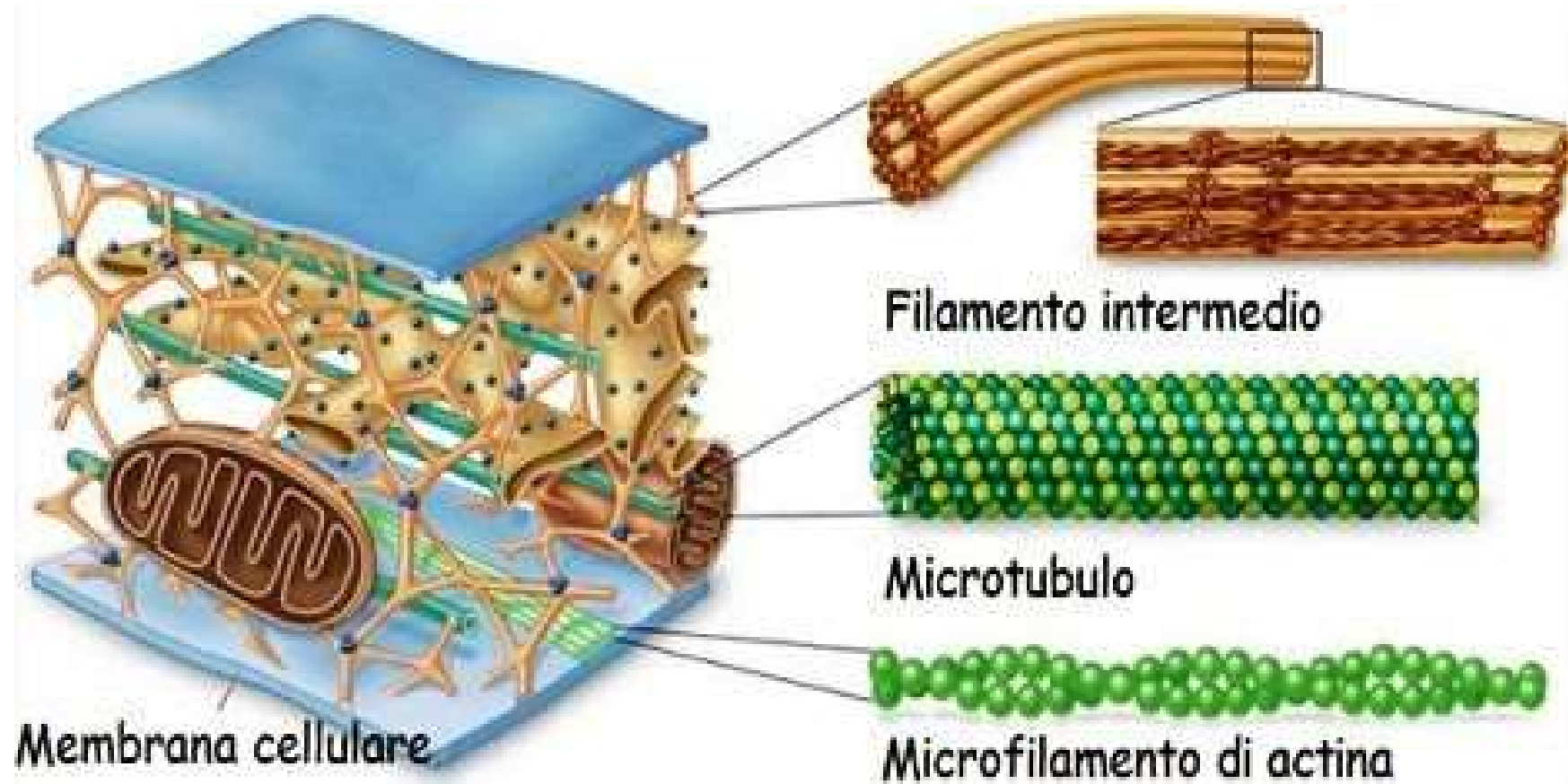
formato da tre tipi di filamenti:

- microfilamenti;
- filamenti intermedi;
- microtubuli.



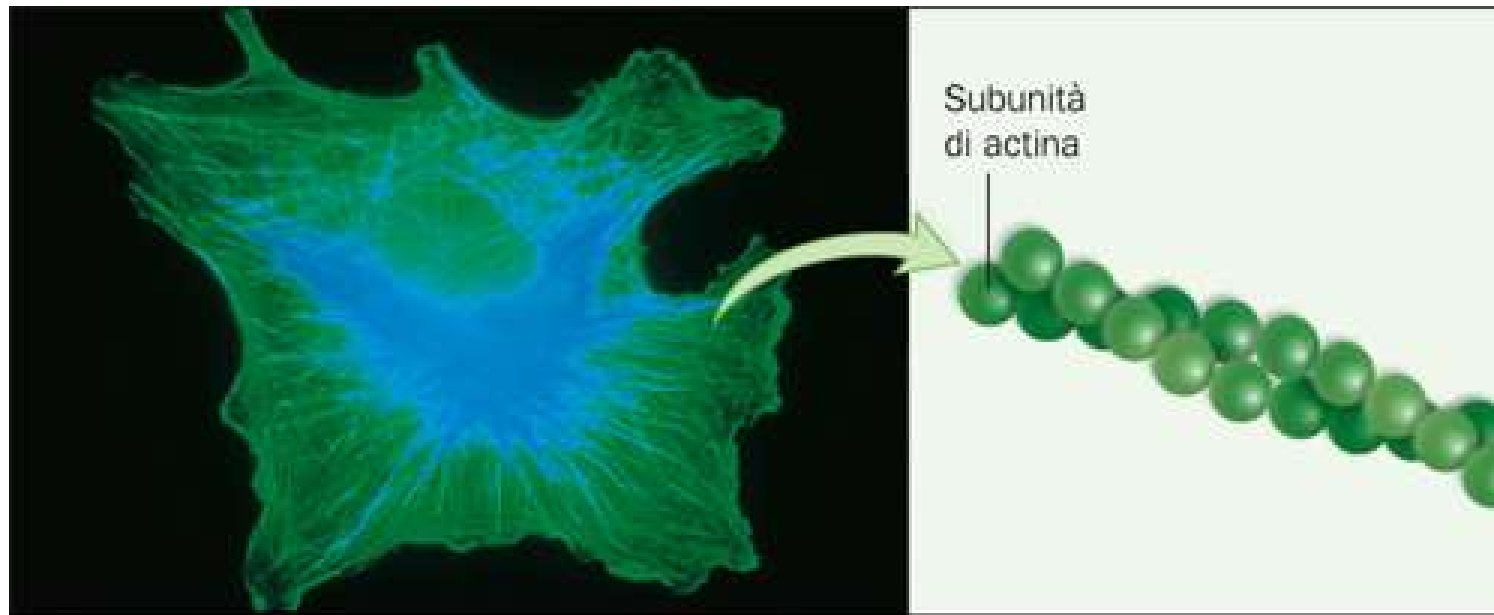
70 diverse proteine compongono i filamenti intermedi.

CITOSCHELETRO



I filamenti di actina

Questi filamenti sono disposti in **fasci** o a **reticella** e svolgono un ruolo *strutturale* di fondamentale importanza. Si tratta di filamenti flessibili e relativamente resistenti, tanto da consentire alle cellule di spostarsi con *movimento ameboide* o strisciando.

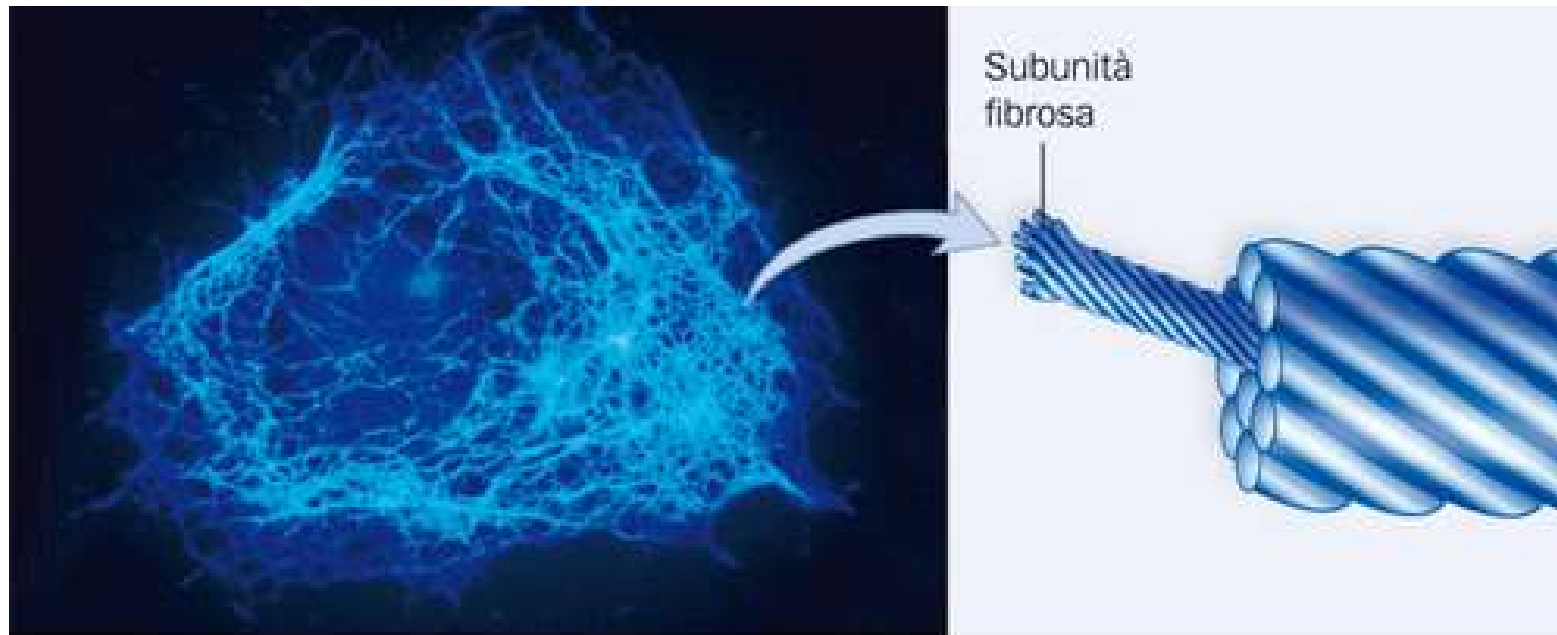


Filamenti di actina

I filamenti intermedi

Simili a una corda ritorta, i filamenti intermedi sono costituiti da diversi **polipeptidi fibrosi** e svolgono una funzione *strutturale*, sostenendo l'involucro nucleare e la membrana plasmatica.

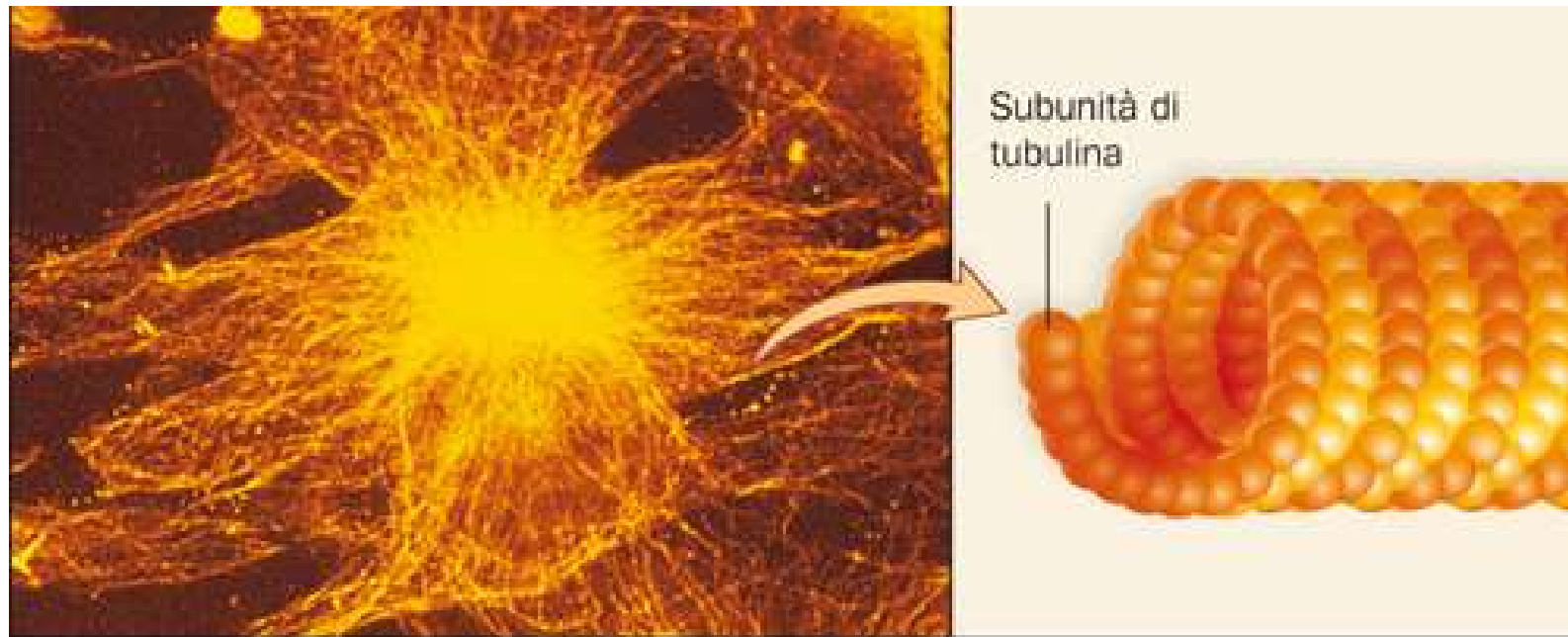
I filamenti intermedi hanno un diametro medio di 10 nm.



Filamenti intermedi

I microtubuli

Sono costituiti da una proteina globulare chiamata **tubulina**. I microtubuli agiscono come *rotaie* lungo le quali si spostano i vari organuli cellulari. Lo scorrimento è reso possibile dalla presenza di *molecole motrici* associate ai microtubuli.



Microtubuli

<https://www.youtube.com/watch?v=tMKIPDBRJ1E>

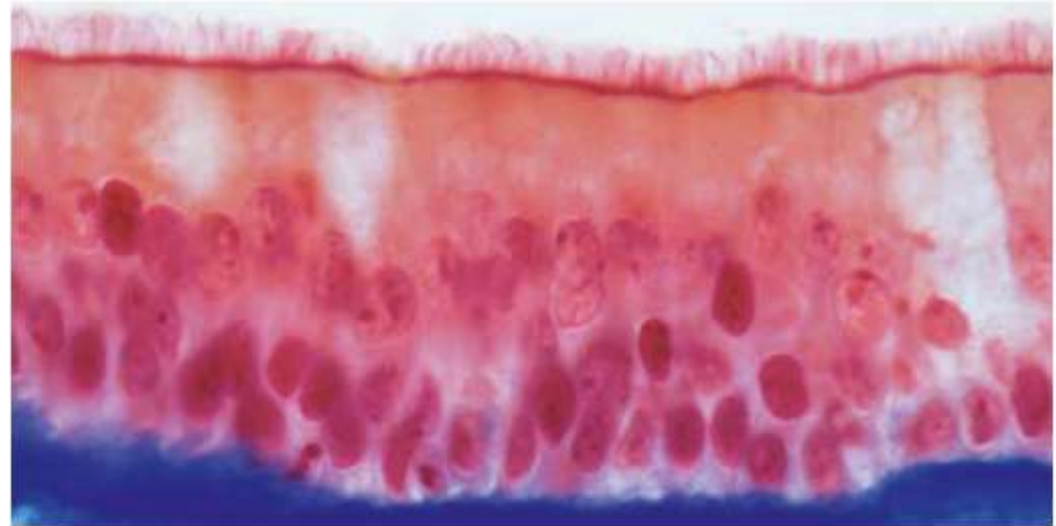
Ciglia e flagelli

Ciglia e flagelli sono **estroflessioni** a forma di frusta che si trovano in alcune cellule procariotiche ed eucariotiche.

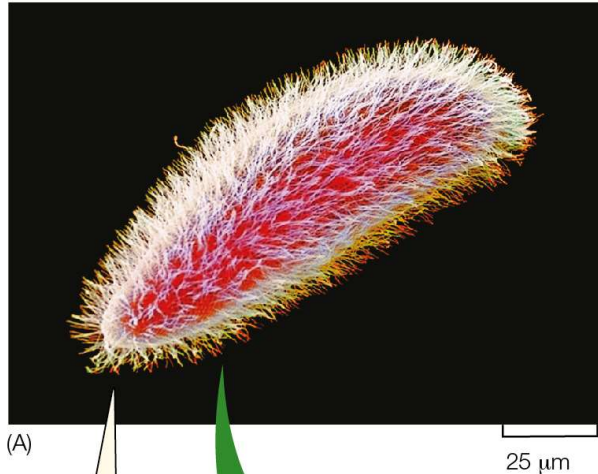
Negli animali svolgono ruoli cruciali lungo il tratto *respiratorio* e *riproduttivo*.

Le **ciglia** (al singolare, *ciglio*) sono strutture brevi (2-10 μm).

I **flagelli** sono appendici più lunghe (200 μm).

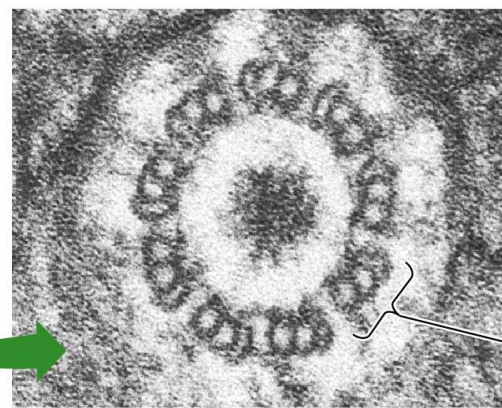
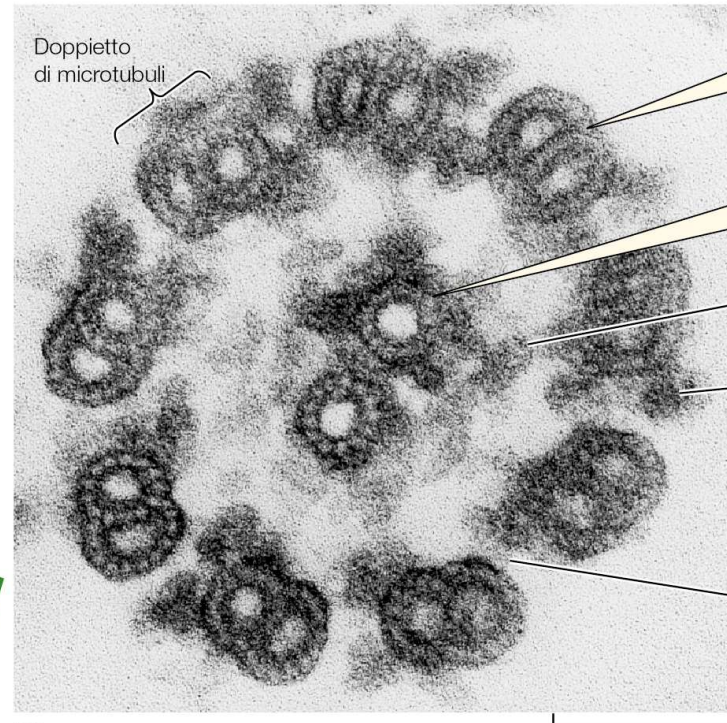
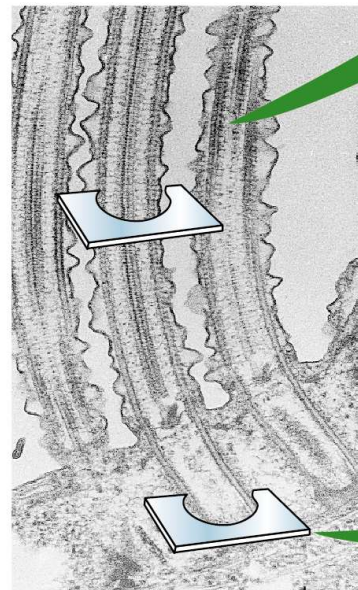


Ciglia e flagelli



Il battito delle ciglia che ricoprono la superficie di questo protista unicellulare lo fa muovere nell'acqua presente nel suo ambiente.

Tre ciglia



Doppietto di microtubuli

La sezione trasversale rivela la disposizione «9+2» dei microtubuli, con le nove coppie di microtubuli fusi...

... e i due microtubuli più interni non fusi.

«Raggi»

Proteina motrice (dineina)

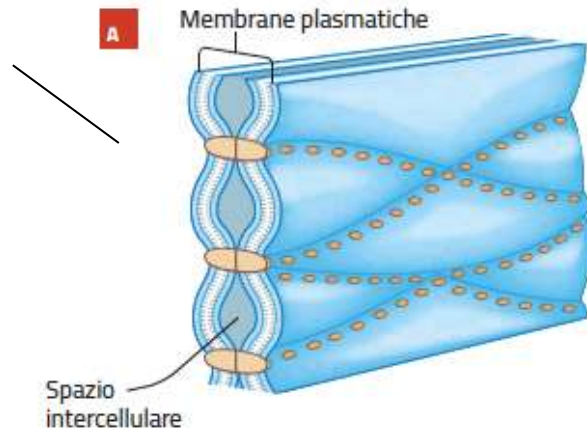
Proteina di connessione (nexina)

Tripletta di microtubuli

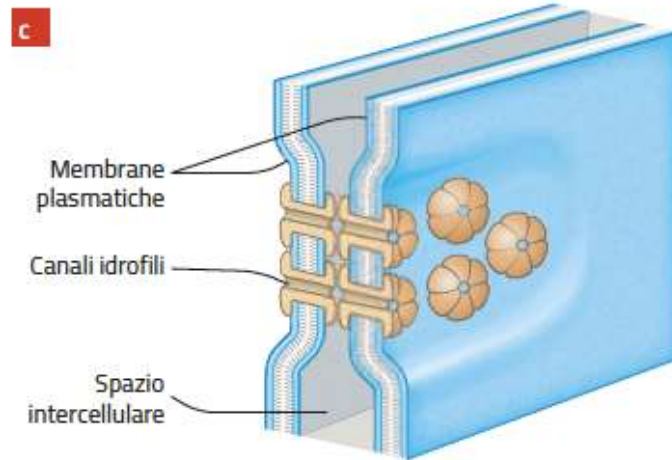
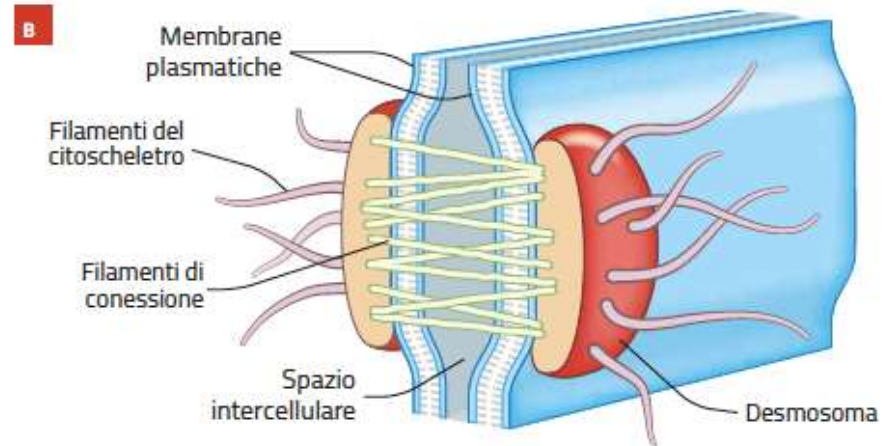
Le giunzioni cellulari

Le **giunzioni cellulari** permettono alle cellule di aggregarsi tra loro e di formare connessioni.

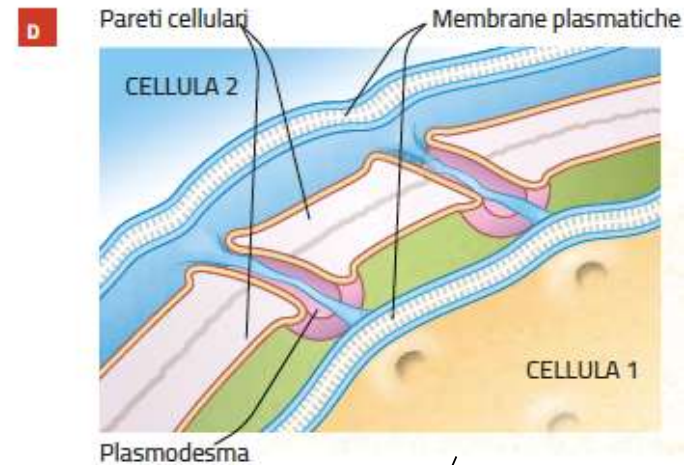
giunzioni occludenti



desmosomi



giunzioni comunicanti



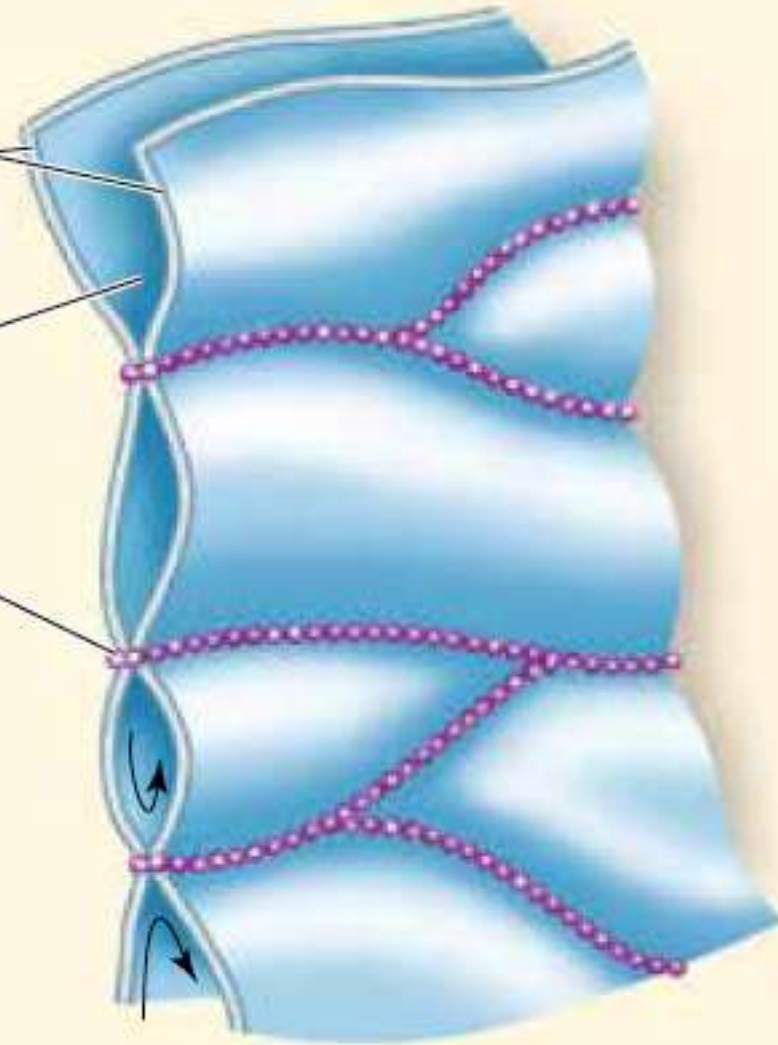
plasmodesmi



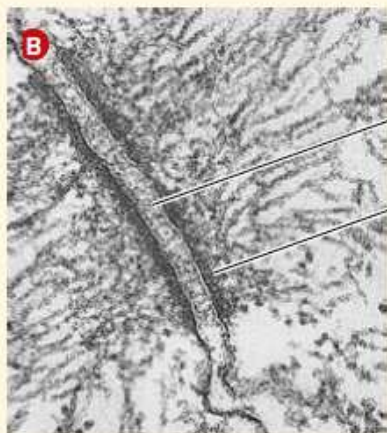
Membrane
plasmatiche

Spazio
intercellulare

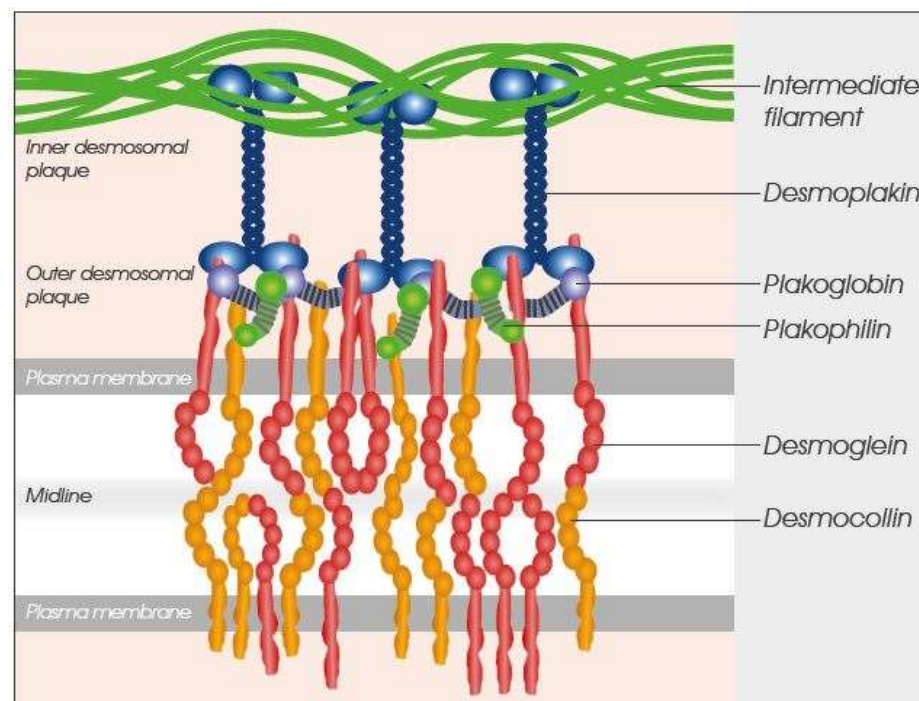
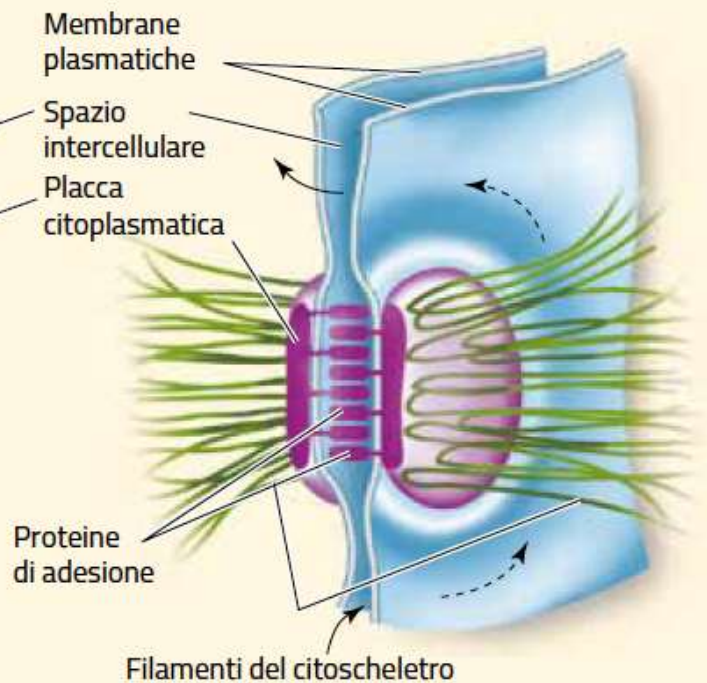
Proteine
di giunzione

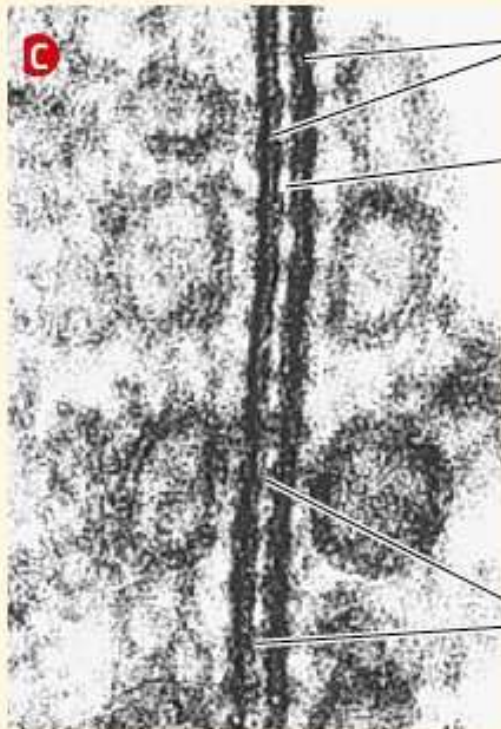


Le proteine delle giunzioni occludenti formano un sigillo a mosaico, che impedisce il passaggio delle sostanze negli interstizi tra le cellule epiteliali.



I desmosomi collegano strettamente cellule adiacenti, ma permettono il passaggio di materiali all'interno dello spazio intercellulare.



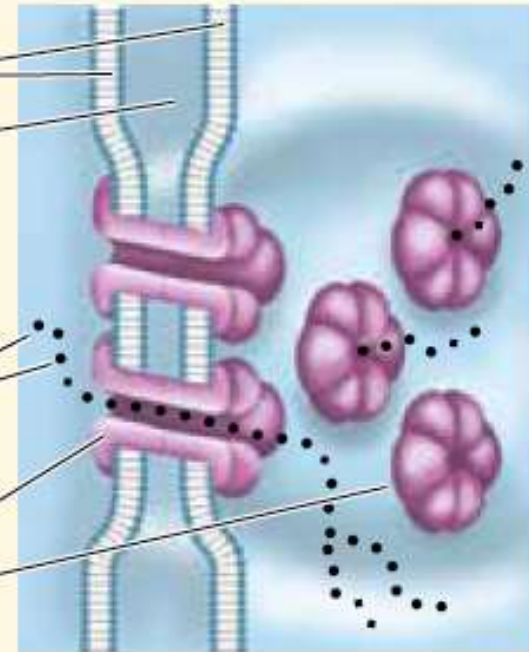


Membrane
plasmatiche

Spazio
intercellulare

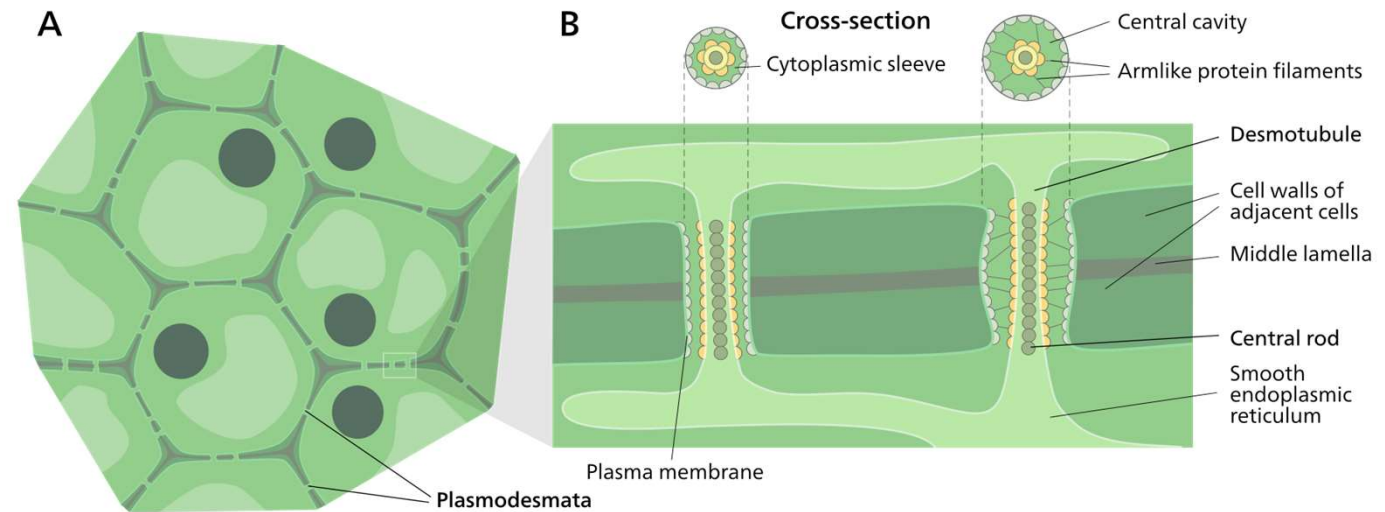
Molecole
che transitano
fra le cellule

Canali
proteici



Le giunzioni comunicanti consentono
la comunicazione fra cellule adiacenti.

plasmodesma



Plasmodesmata Intercellular Junction

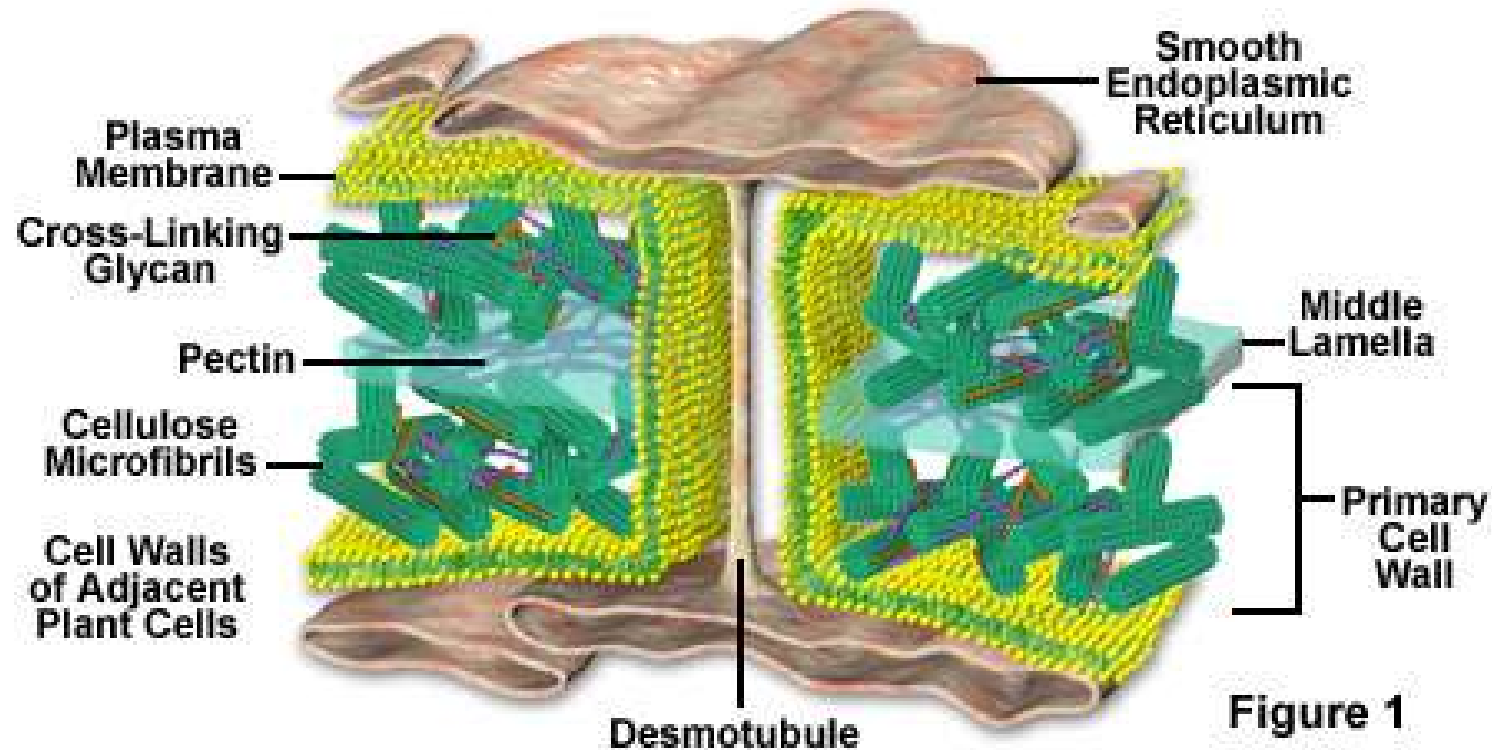
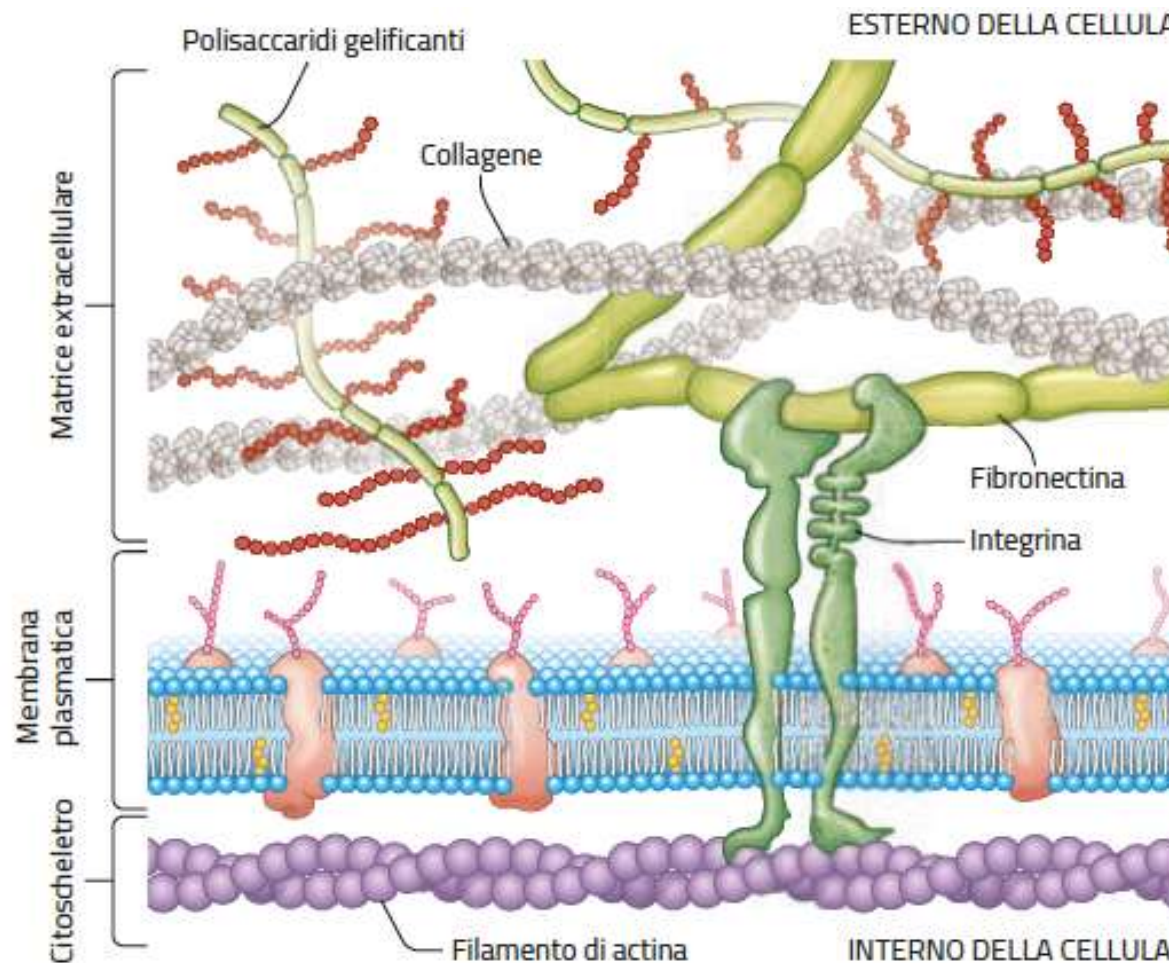


Figure 1

La matrice extracellulare

Negli animali pluricellulari le cellule sono immerse in una sostanza chiamata **matrice extracellulare**.



Le sue funzioni sono:

- sostegno;
- comunicazione.

Canzone ripasso, ma con un errore:
la cellula eucariote non è la più evoluta, è la più complessa.

<https://www.youtube.com/watch?v=u9XaNRrf96w&list=RDbSbfuffFqAI&index=2>

Video Ripasso: identificate tutte le
strutture precedentemente studiate.

<https://www.youtube.com/watch?v=1EDuRL2YprY&t=14s>

Autovalutazione:

[https://it.wikiversity.org/wiki/Esercizi_sulla_cellula_eucariote_\(superiori\)#quiz25](https://it.wikiversity.org/wiki/Esercizi_sulla_cellula_eucariote_(superiori)#quiz25)