

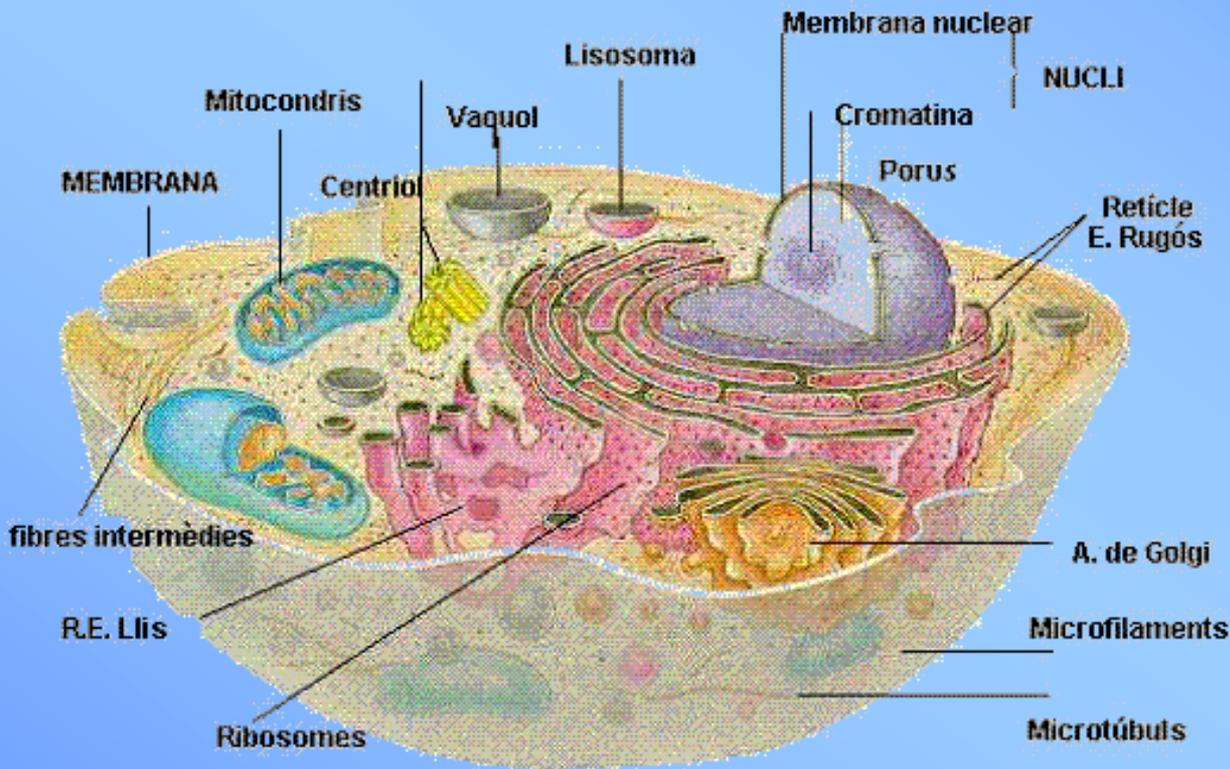
Sistema membranoso del citoplasma

O

Sistema vacuolare del citoplasma

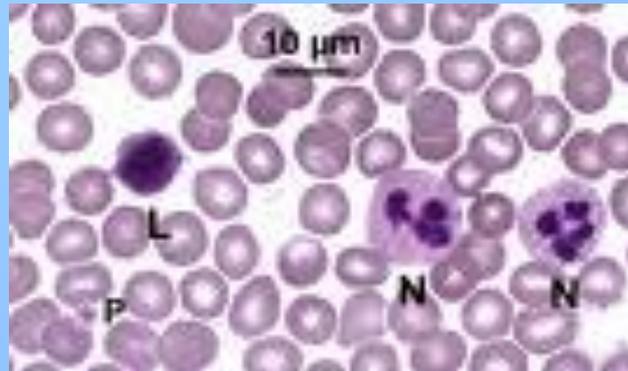
Sistema membranoso del citoplasma

La grande maggioranza degli organuli cellulari è formata da sistemi di membrane intracitoplasmatiche spesso indipendenti dalla membrana plasmatica anche se ne ricalcano il sistema di organizzazione strutturale.



Sistema membranoso del citoplasma

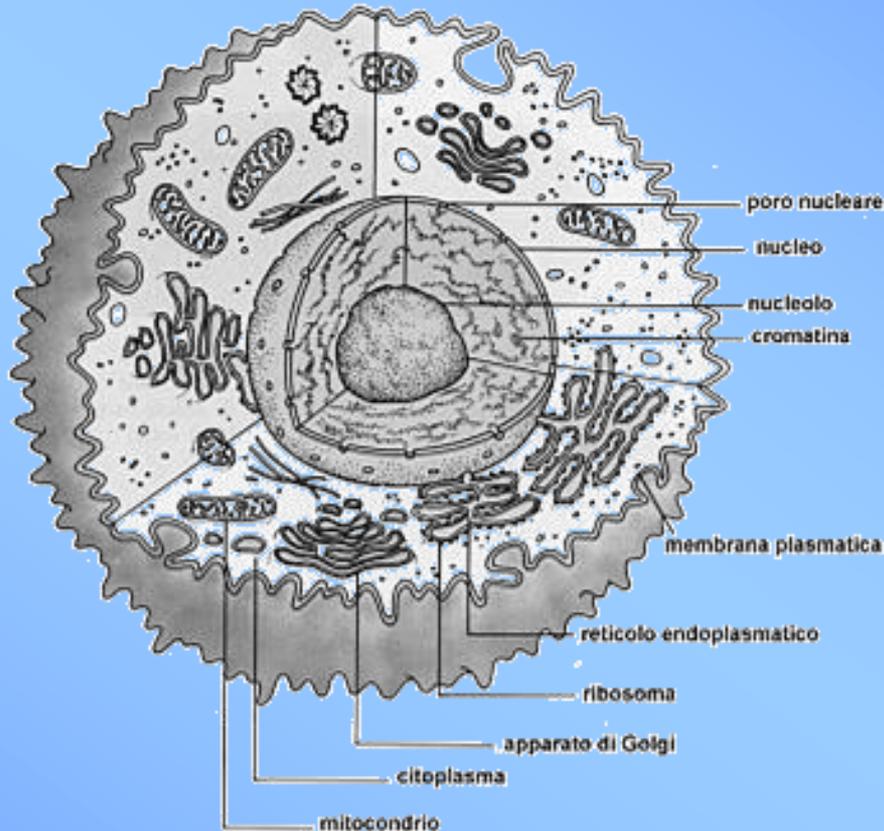
Lo ialoplasma al microscopio ottico appare otticamente omogeneo.



Nelle cellule fissate i coloranti basici (blu di metilene) evidenziano nello ialoplasma una sostanza granulare basofila detta ergastoplasma.

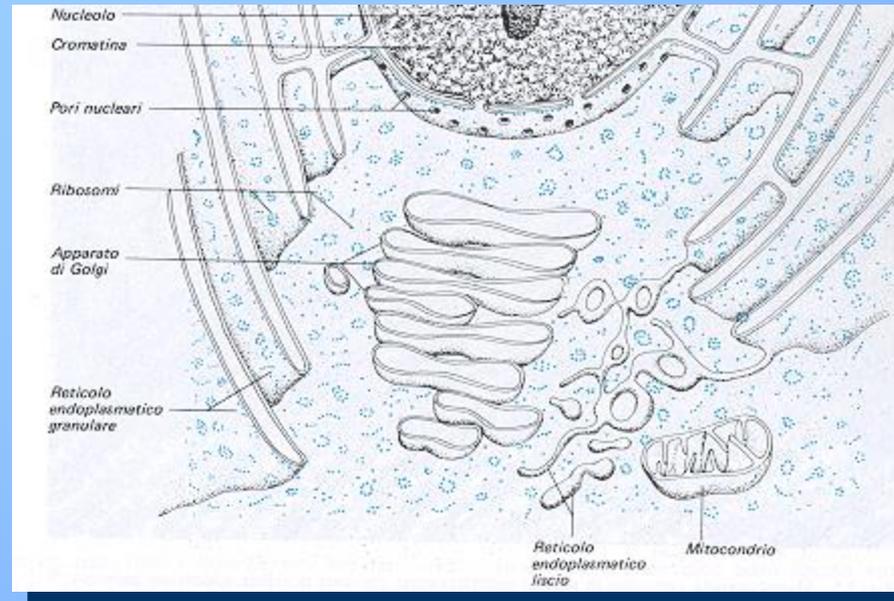
Sistema membranoso del citoplasma

In realtà lo ialoplasma è invaso da un complesso sistema di membrane che circoscrivono ampie cavità chiuse e comunicanti fra loro.

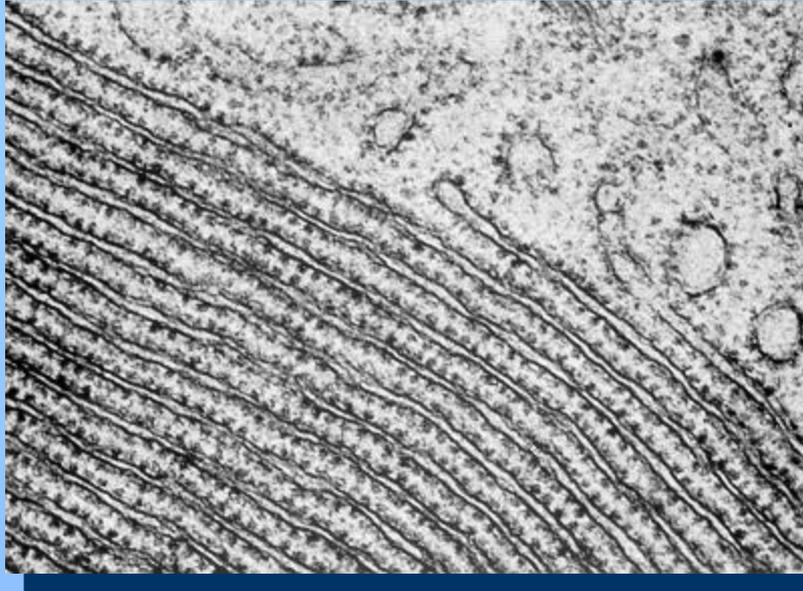


Tutte le membrane sono di natura lipoproteica ed hanno una organizzazione molecolare simile a quella del plasmalemma. La struttura trilaminare è più sottile (6-8 nanometri).

Sistema membranoso del citoplasma o Sistema vacuolare del citoplasma



Organizzazione Sistema vacuolare del citoplasma

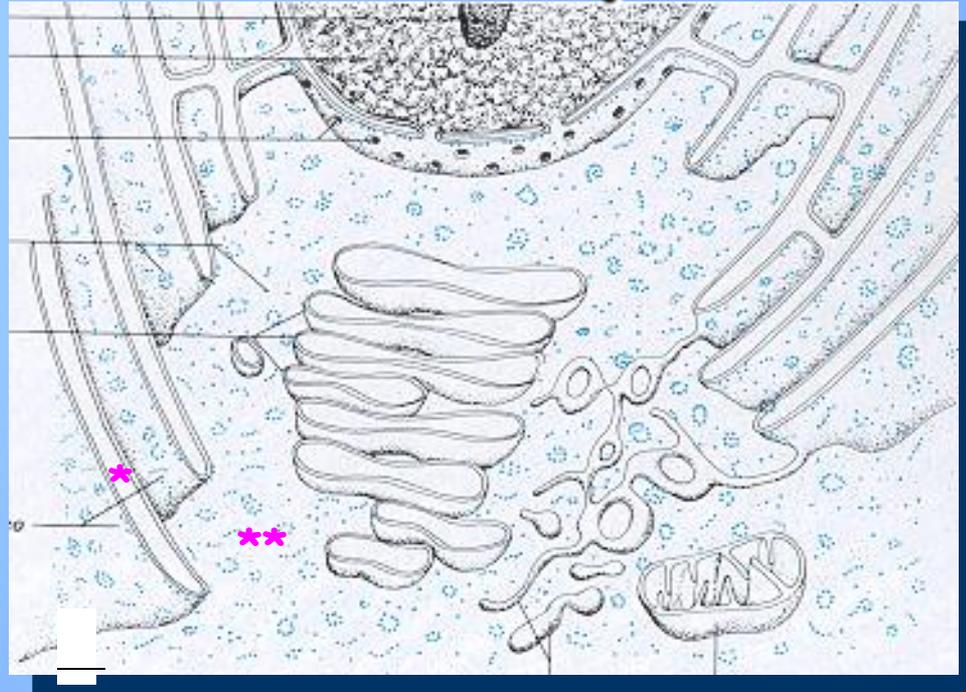


Le membrane circoscrivono cavità chiuse, vacuolari vescicolari, tubulari e cisterne.

Il sistema di membrane e' così suddiviso:

1. reticolo endoplasmatico
2. involucro nucleare
3. complesso di Golgi
- 4 lisomi e perossisomi

Sistema vacuolare del citoplasma: reticolo endoplasmatico

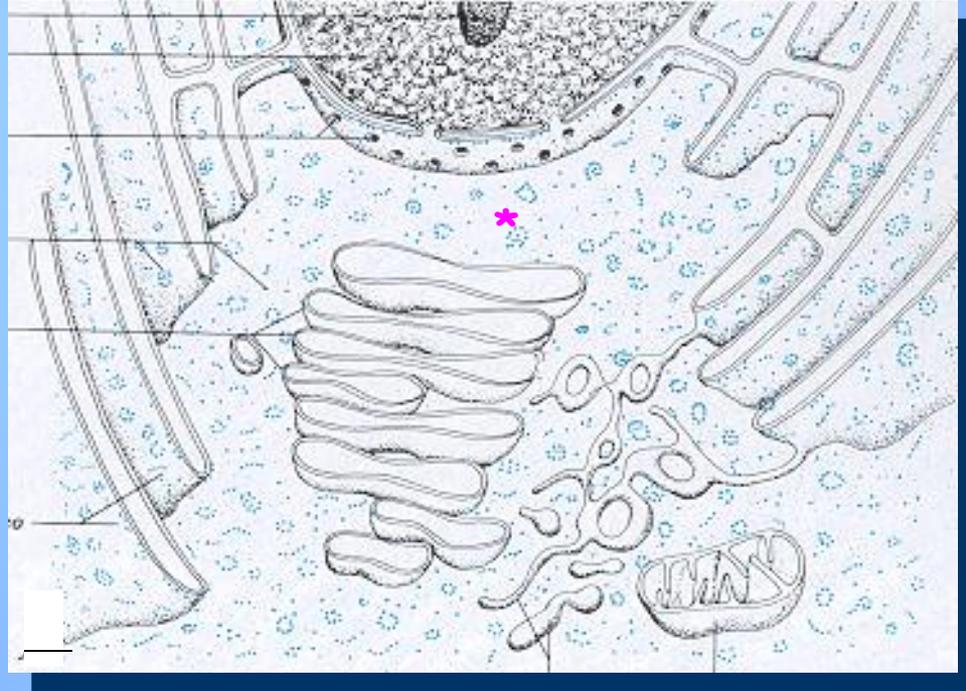


Il termine indica una prevalente distribuzione nelle parti più interne del Citoplasma. E' una rete tridimensionale di membrane trilaminari che divide il citoplasma in due compartimenti:

1 fase interna *

2 fase esterna o matrice citoplasmatica o citosol **

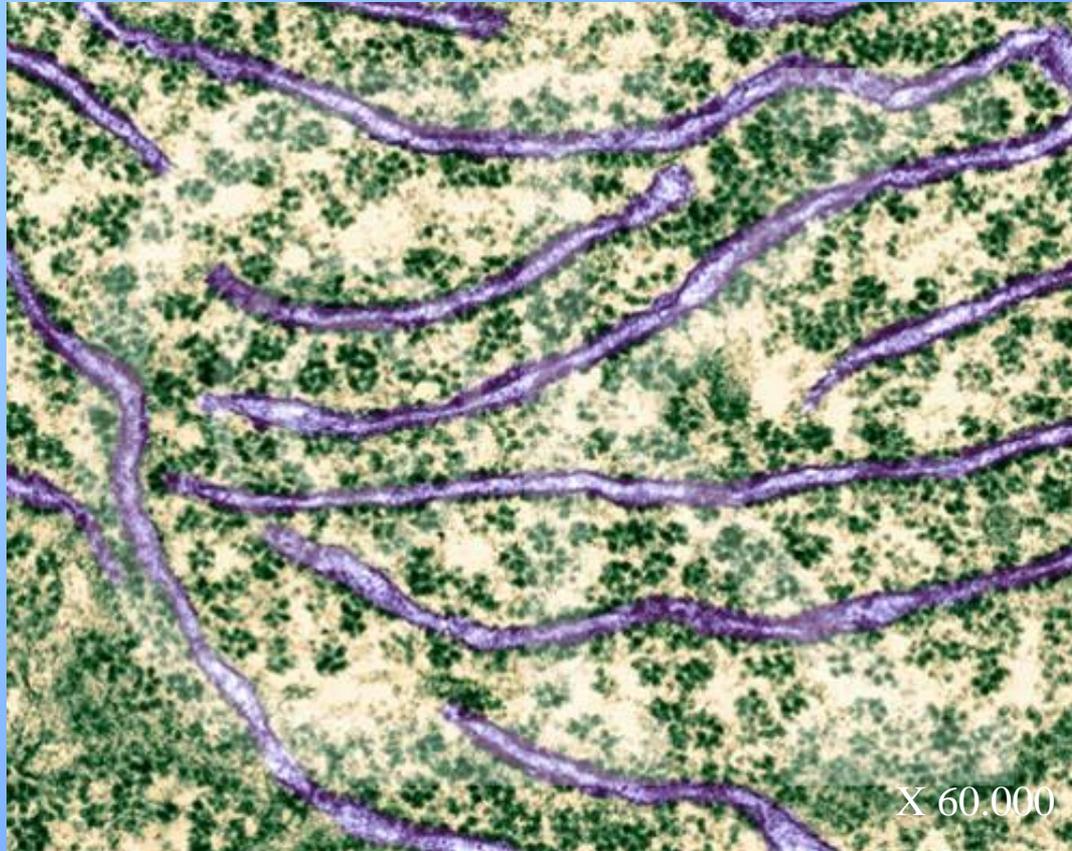
Sistema vacuolare del citoplasma: reticolo endoplasmatico



La fase interna, acquosa, è costituita essenzialmente da proteine semplici, lipo e glicoproteine. Tutte strutture elettronegative.

Nella fase esterna di cellule trattate con alcuni coloranti basici si può evidenziare una sostanza granulare basofila: l'**ergastoplasma** *

Reticolo endoplasmatico rugoso

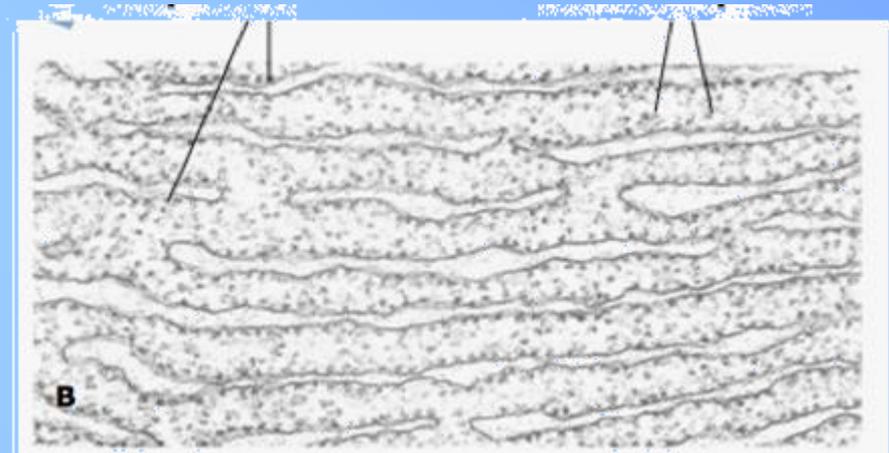
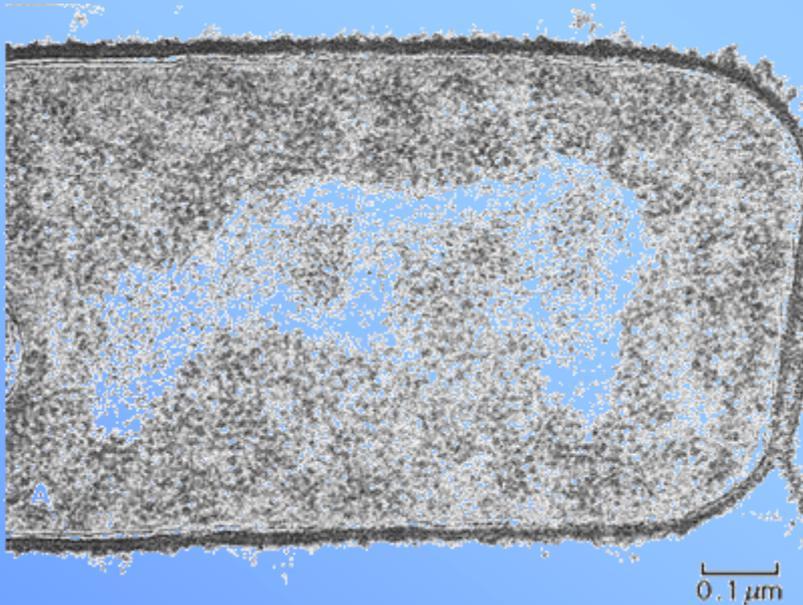


Il materiale basofilo corrispondente ai ribosomi può essere adeso alla membrane oppure libero nella matrice singolarmente oppure riunito lungo molecole di mRNA dette **polisomi**.

Ribosomi e polisomi

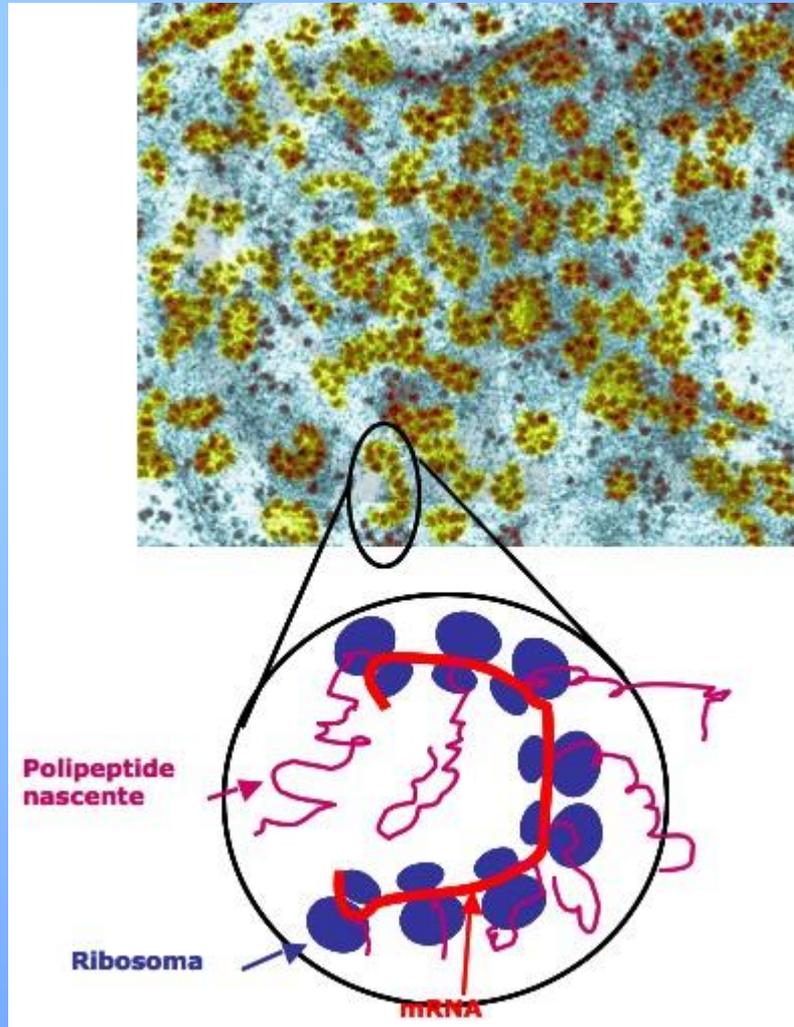
I ribosomi sono presenti nel citoplasma delle cellule dei **procarioti (A)** e degli **eucarioti (B)**.

Negli ultimi si trovano anche nella matrice dei mitocondri e dei cloroplasti. Furono descritti da Palade nel 1953 in immagini al microscopio elettronico, dove i ribosomi appaiono come particelle globulari, non rivestite da membrane, di 15-20 nm di diametro.

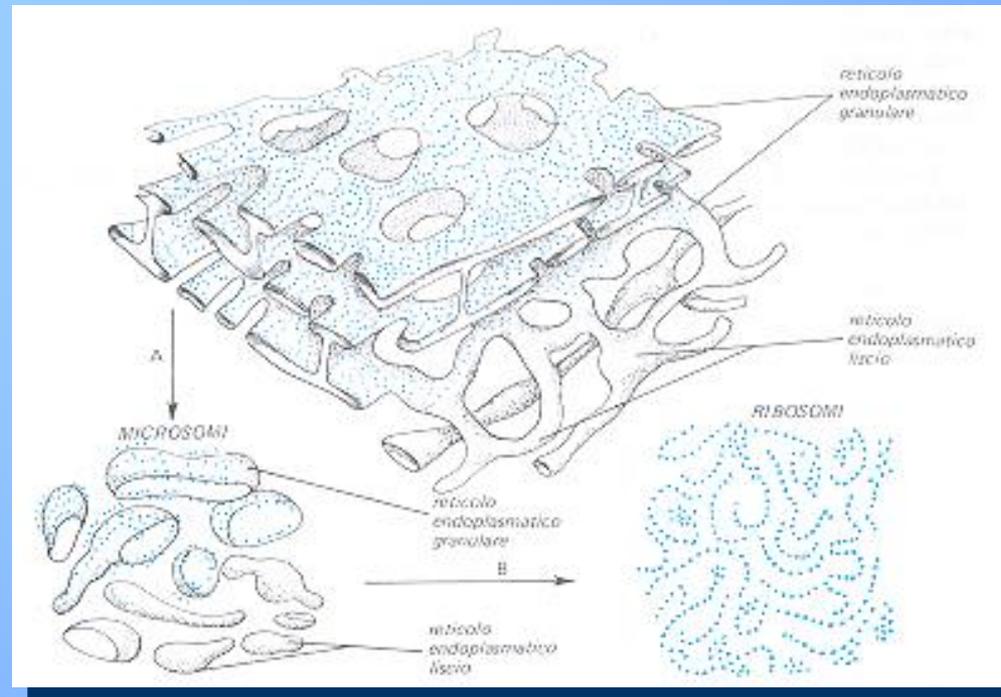


Negli eucarioti, i ribosomi sono sintetizzati nel nucleolo ed esportati nel citoplasma, dove possono essere sia liberi sia legati al lato citoplasmatico delle membrane del Reticolo Endoplasmatico (RE).

Ribosomi e polisomi



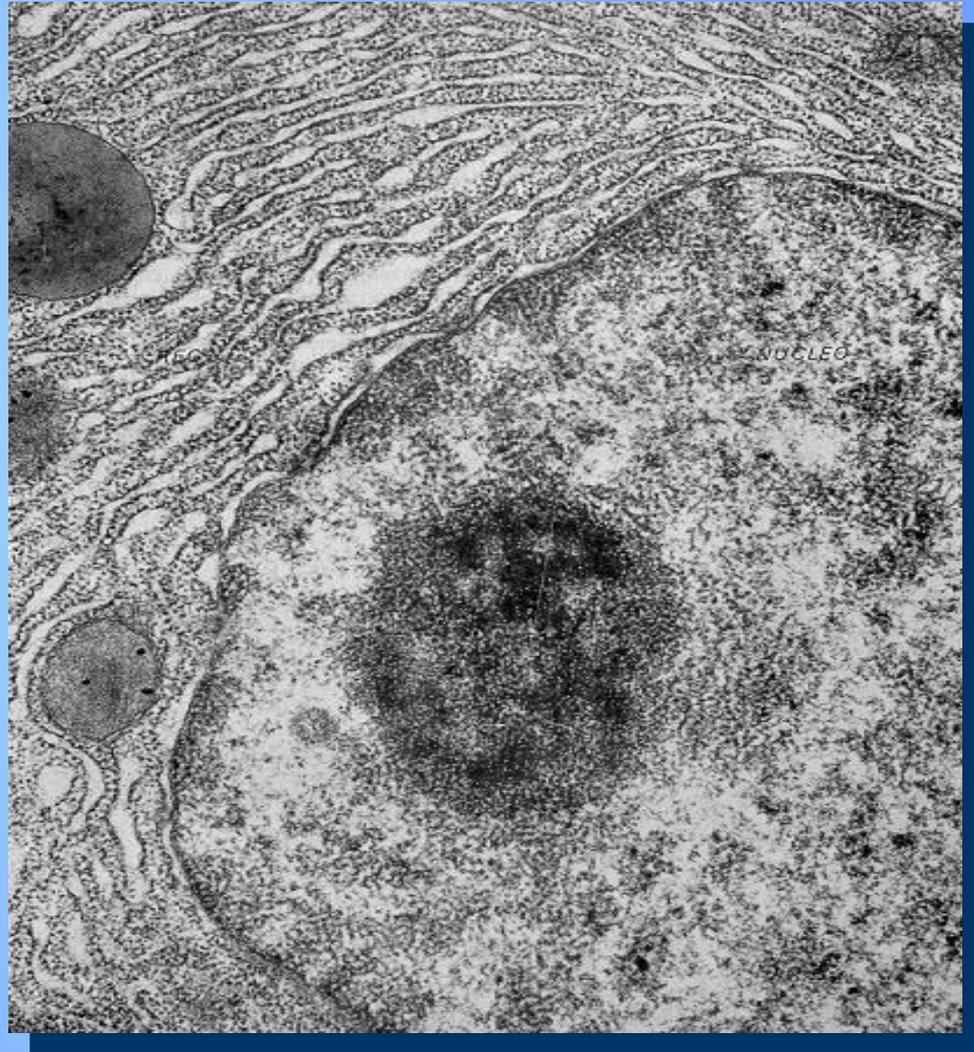
Reticolo endoplasmatico



Le cavita' delimitate dalla membrana possono essere **cisterne**, **vescicole**, **vacuoli** o **tubuli**.

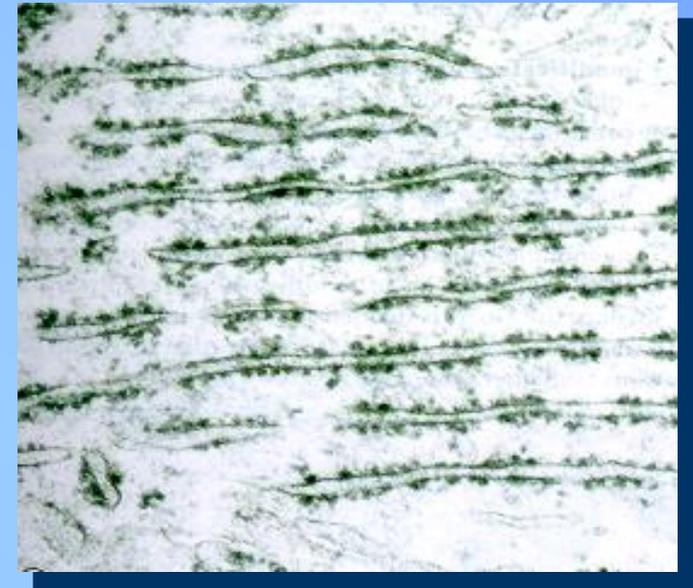
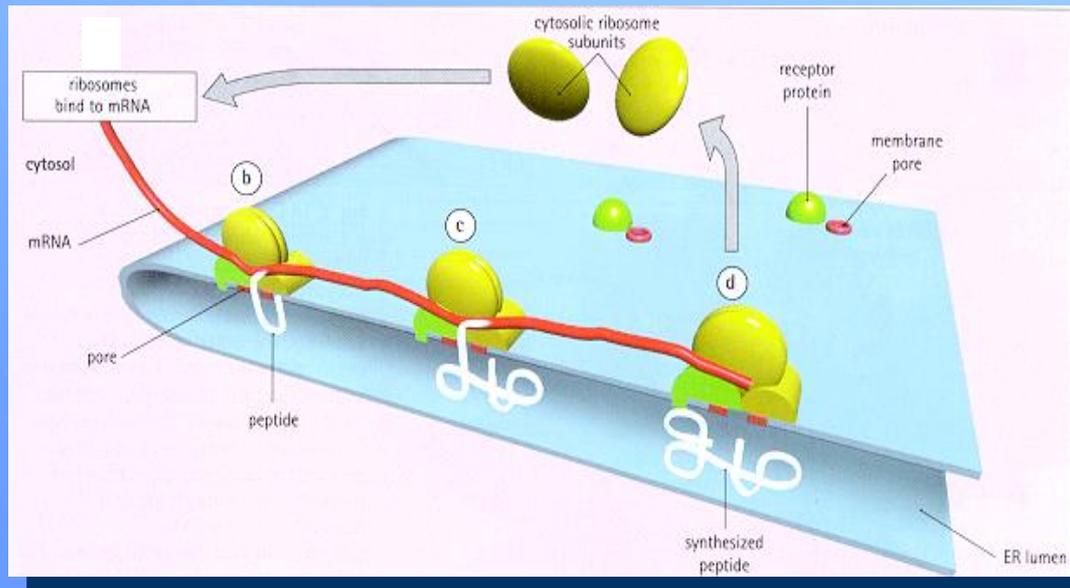
Reticolo endoplasmatico

Così denominato
perché è più
concentrato
nell'endoplasma
rispetto alla parte
periferica
ectoplasmatica



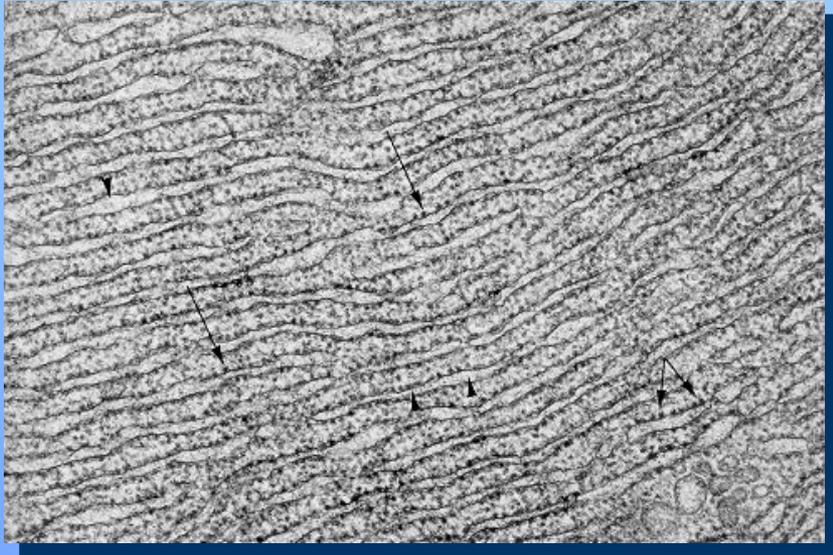
Reticolo endoplasmatico rugoso

La superficie esterna delle membrane puo' essere liscia o rivestita di granuli di 15-20 nm:
i RIBOSOMI



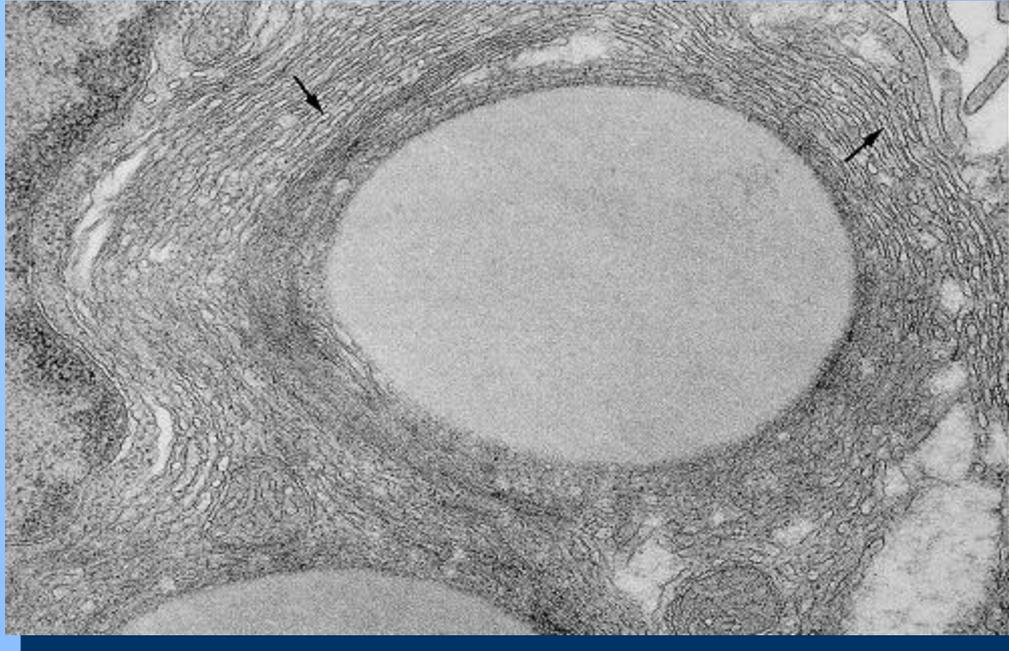
Sintesi proteica

Reticolo endoplasmatico rugoso



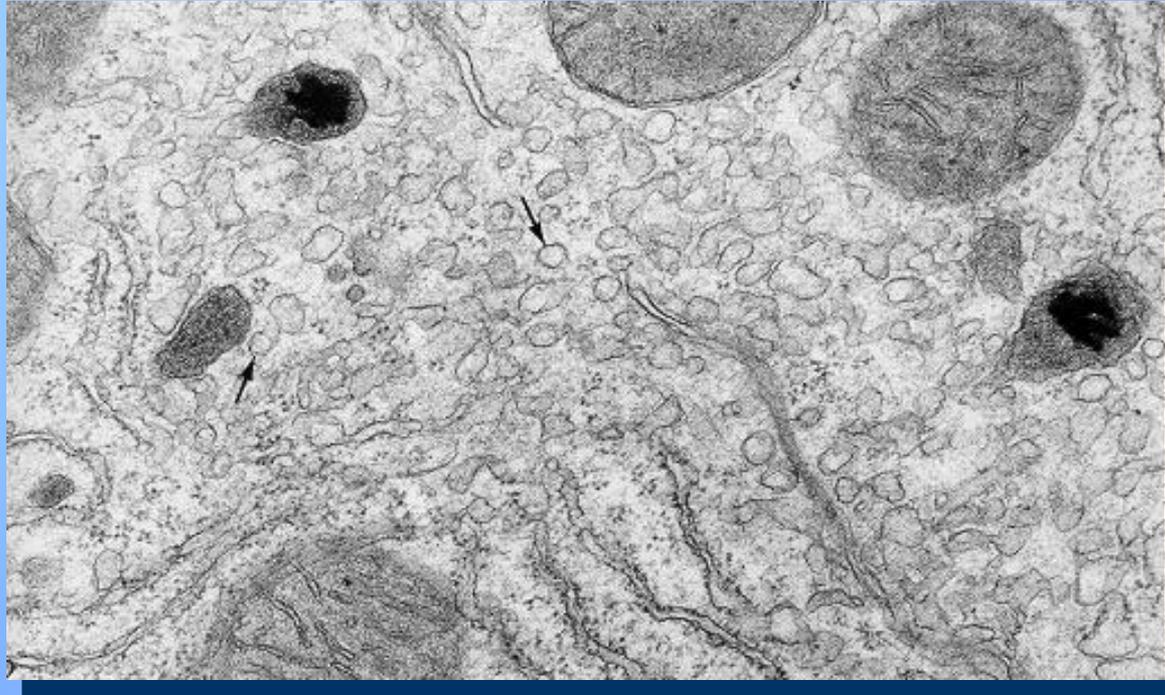
I ribosomi sono quantitativamente più rappresentati in quelle cellule impegnate nella sintesi proteica.

Reticolo endoplasmatico liscio

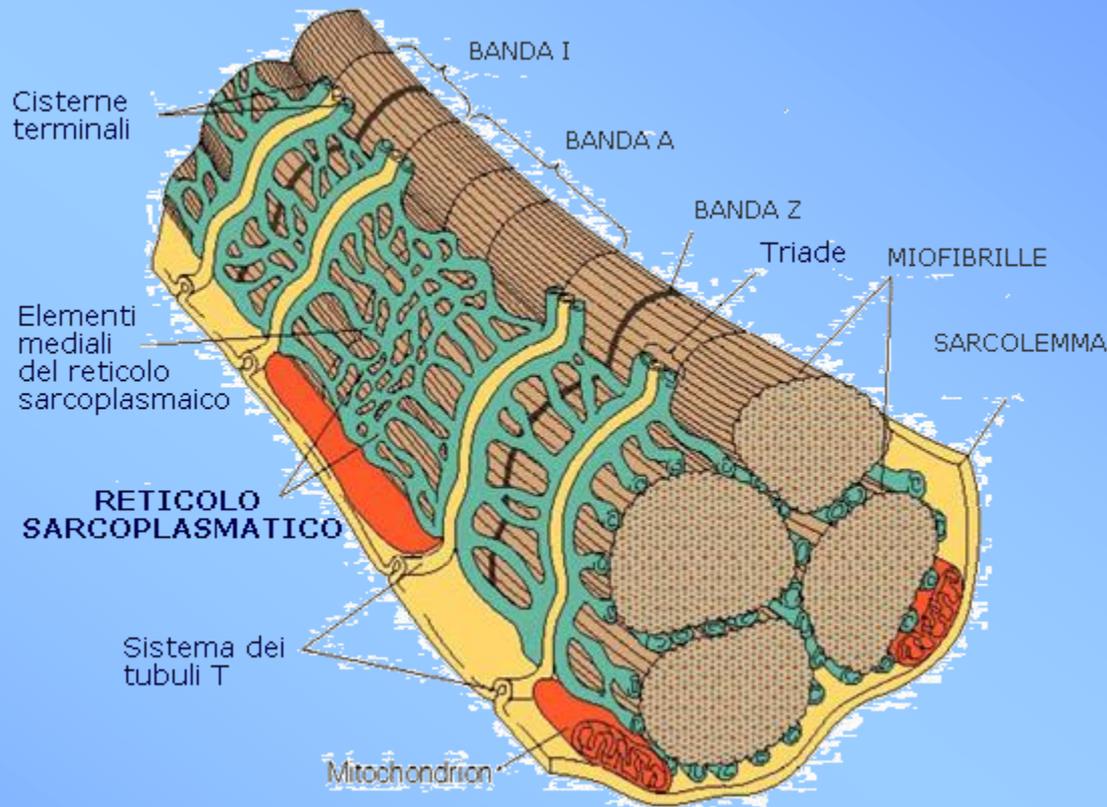


Il REL, in forma di piccole vescicole o sacculi indipendenti è particolarmente abbondante nelle cellule epiteliali epatiche e in tutte le cells che producono ormoni steroidei e colesterolo.

Reticolo endoplasmatico liscio



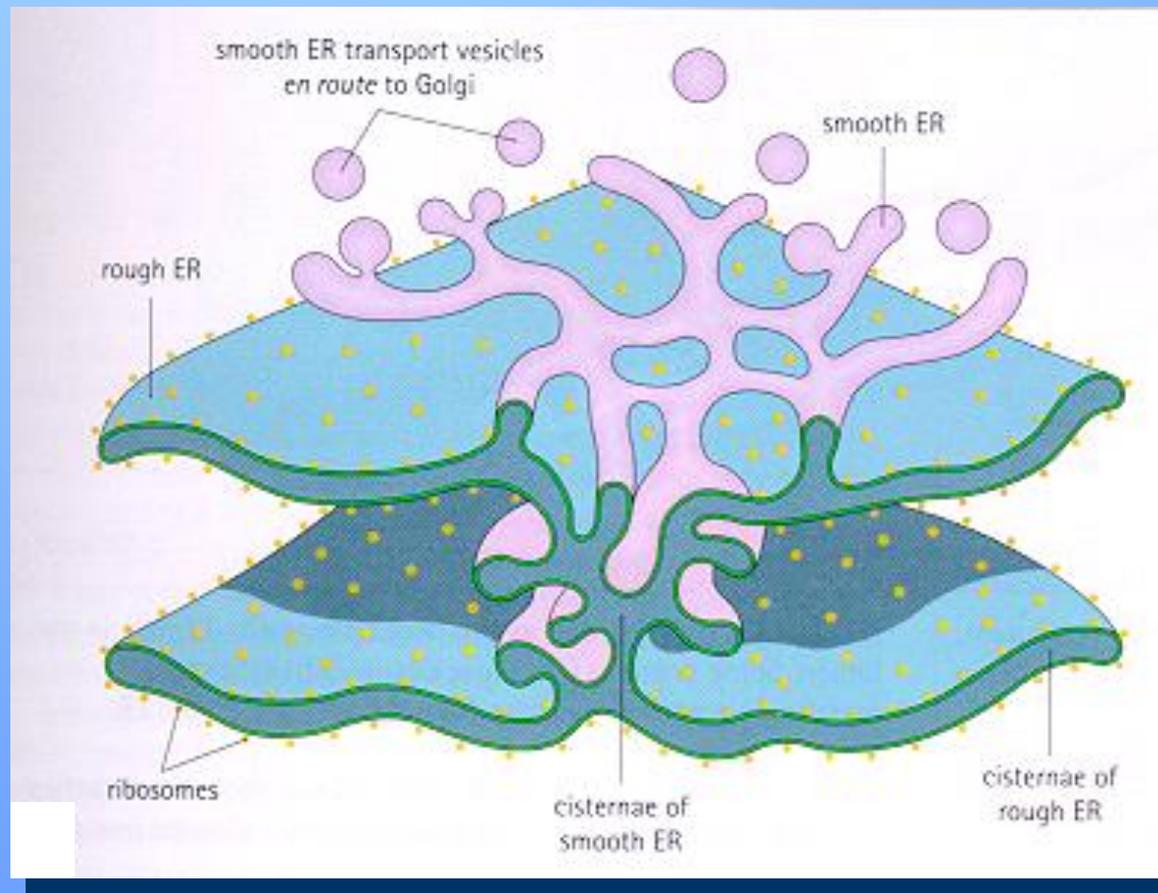
Reticolo endoplasmatico liscio



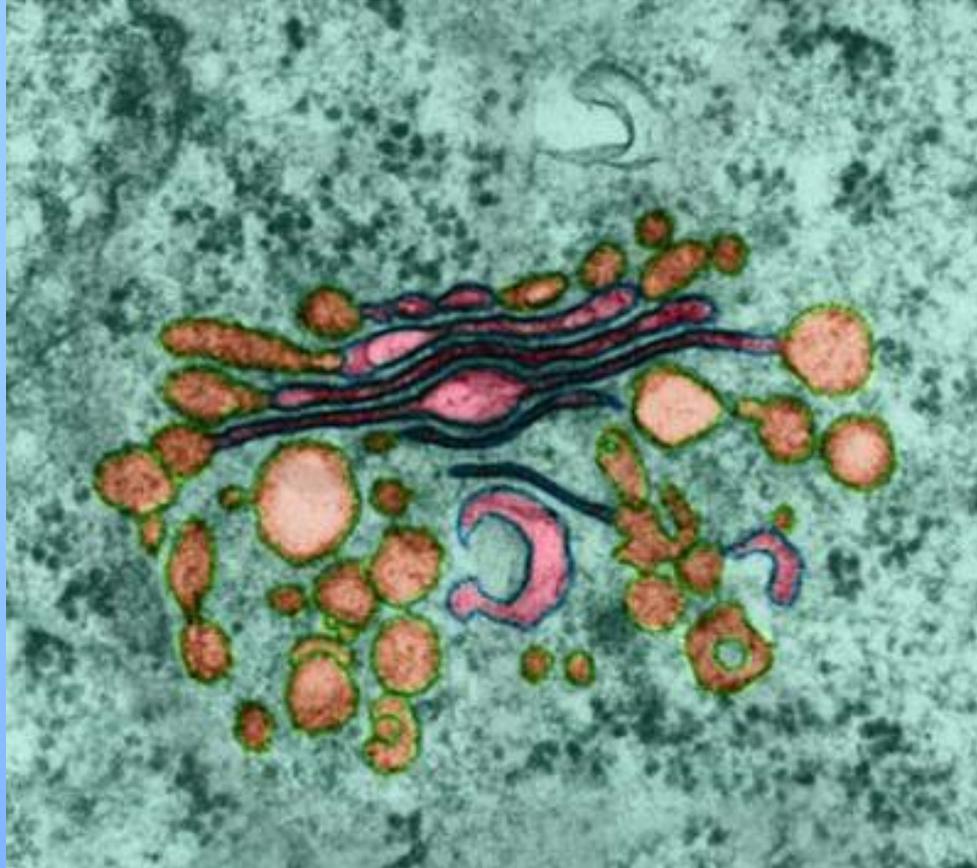
Il REL nelle fibre muscolari scheletriche e nelle cellule miocardiche è presente in forma di tubuli (reticolo sarcoplasmatico) e mantiene nel tempo una ordinata disposizione spaziale attorno alle miofibrille.

Sistema vacuolare interno

Il RER, il REL ed il complesso di Golgi costituiscono un sistema strutturalmente collegato in modo sinergico:
il sistema vacuolare interno

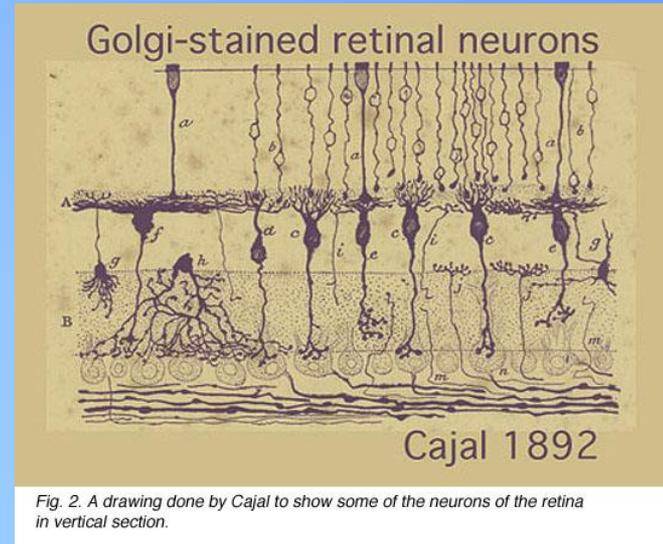
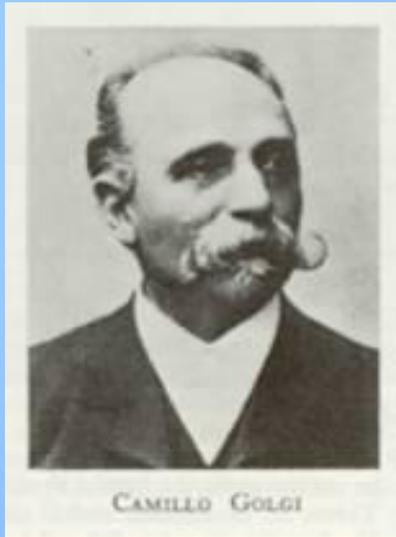


Apparato del Golgi



Fu osservato da Camillo Golgi per la prima volta nel 1898 impregnando con acido osmico

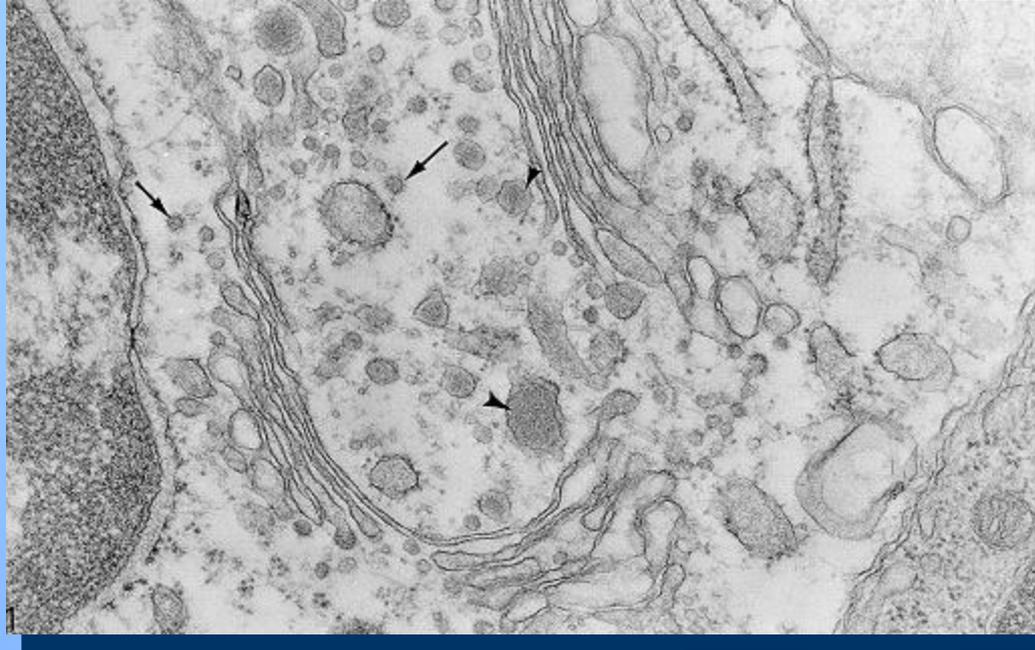
Apparato del Golgi



*Camillo Golgi - Santiago Ramon J Cajal
Premio Nobel per la medicina 1906*

*“... La giungla che mi si presentava davanti in quel momento era più affascinante di una foresta vergine: si trattava del sistema nervoso con i suoi miliardi di cellule aggregate in popolazione una differente dalle altre e rinserrate nel viluppo apparentemente inestricabile dei circuiti nervosiche s'intersecano in tutte le direzioni nell'asse cerebro-spinale...”. (da “ Elogio dell'imperfezione” Garzanti)
Rita Levi Montalcini Premio Nobel per la Medicina 1986*

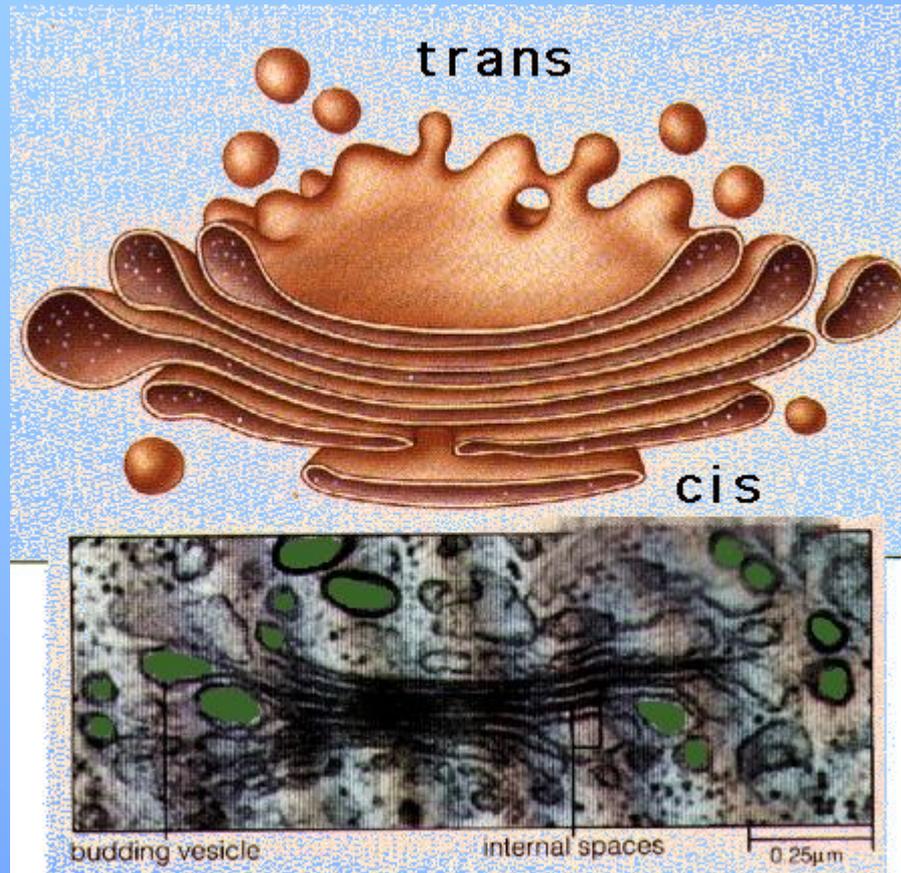
Apparato del Golgi



Fu definito *apparato reticolare interno* perché osservato in posizione perinucleare.

Apparato del Golgi

E' un sistema di membrane endoplasmatiche agranulari ordinate in pila (**pile golgiane** o **dittiosomi** nelle cellule vegetali) ciascuna contenente un distintivo set di enzimi, in maggioranza glicosidasi.

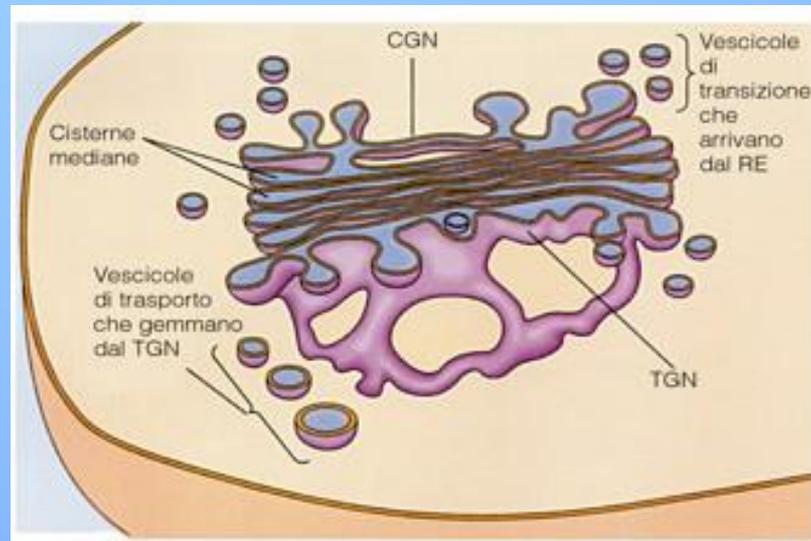


Le cisterne sono slargate in periferia, impilate l'una sull'altra e non intercomunicanti tra loro.

Apparato del Golgi

Nelle pile golgiane si distinguono:

- 1) **faccia CIS** o prossimale - contigua al Reticolo endoplasmatico, da cui riceve le microvescicole, le quali fondono tra a costituire una rete di vescicole interconnesse detta **CIS Golgi Network (CGN)**.

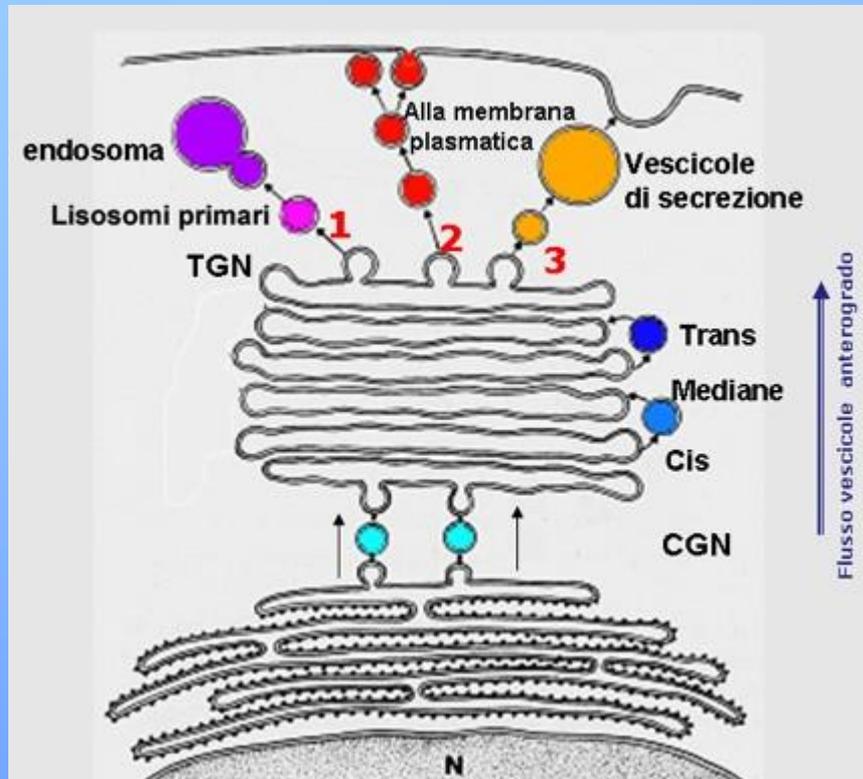


- 2) **faccia trans** o distale - lontana dal reticolo endoplasmatico - Dalla cisterna si staccano vescicole, interconnesse tra loro a costituire il **Trans Golgi Network (TGN)**, da cui si staccano vescicole che diventano lisosomi, oppure vescicole di secrezione, o che si fondono con la membrana plasmatica
- 3) **cisterne mediane** - Le cisterne interposte tra le CIS e TRANS.

Apparato del Golgi

Quindi l'apparato di Golgi è costituito da:

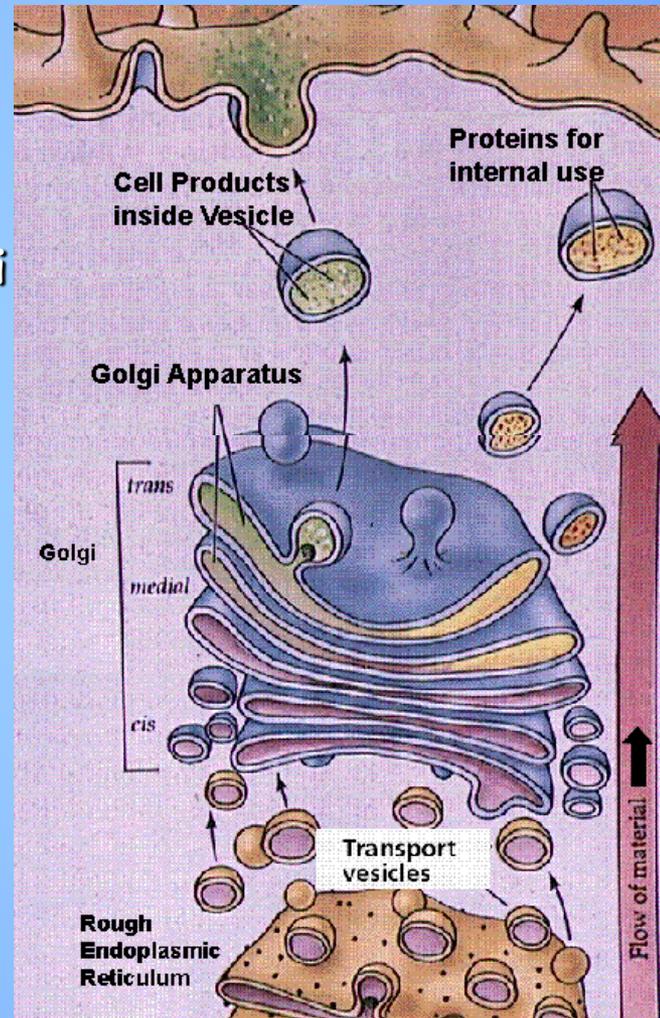
- 1) cisterne appiattite ed impilate (3-10),
- 2) microvescicole o vescicole di transizione,
- 3) macrovescicole o vescicole di secrezione.



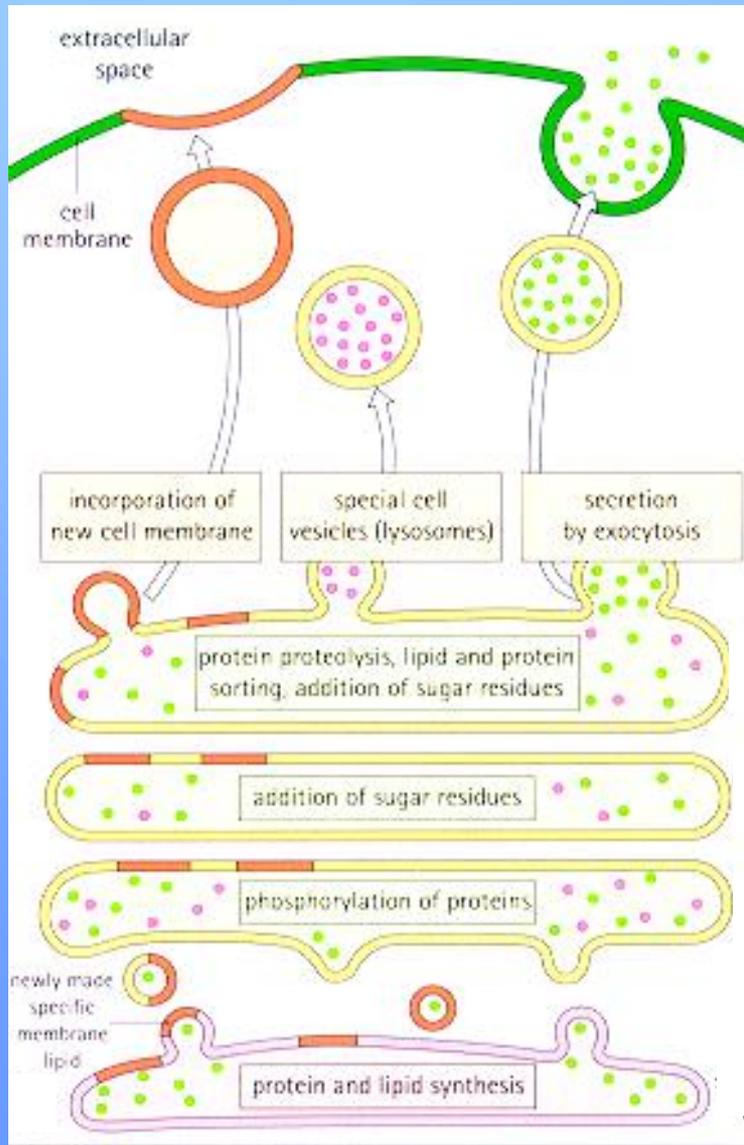
Apparato del Golgi

Le funzioni dell'apparato di Golgi consistono:

- 1) Nel completamento della sintesi di glicoproteine e glicolipidi
- 2) Condensazione dei prodotti di sintesi e segregazione in organuli delimitati da membrana.



Apparato del Golgi



I vacuoli prodotti per gemmazione dalle cisterne possono evolvere:

- 1) Trasformazione in lisosomi
- 2) Estrusione per esocitosi
- 3) Incorporazione nel plasmalemma

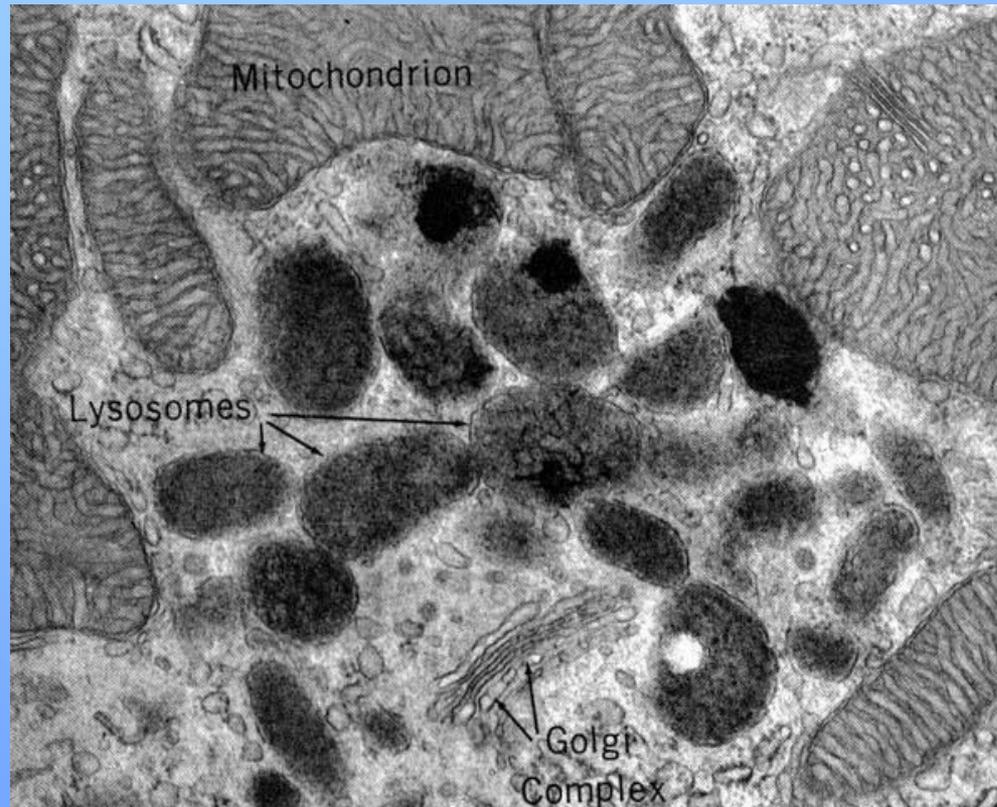


M = membrana
V = vescicole
C = citosol
L = lume

Lisosomi

I lisosomi sono organelli vescicolari elettrondensanti che contengono enzimi degradativi.

Essi forniscono un eccellente esempio della capacità delle membrane biologiche di formare compartimenti chiusi in cui la composizione del lumen (l'interno acquoso di un compartimento) differisce sostanzialmente dal citosol circostante.



Lisosomi

I lisosomi contengono un gruppo di enzimi litici che degradano i polimeri nelle loro subunità monomeriche:



- **nucleasi:** degradano RNA e DNA nei loro blocchi mononucleotidi
- **proteasi:** degradano una gran diversità di proteine e di peptidi
- **fosfatasi:** rimuovono i gruppi fosfato da mononucleotidi, fosfolipidi
- Altri enzimi degradano polisaccaridi e lipidi complessi in subunità più piccole.

Vacuoli gemmati dall'apparato del Golgi

