

L'ORGANIZZAZIONE CELLULARE

Quali proprietà fondamentali contraddistinguono un organismo vivente?

Cos'hanno in comune le cellule di specie diverse?

Cosa contraddistingue e cosa accomuna cellule diverse di uno stesso organismo?



(A)



(B)



(C)



(D)

Tutte le cellule sono dotate di una chimica sostanzialmente simile e funzionano seguendo gli stessi principi base

In generale le cellule sono molto piccole, troppo per distinguerle a occhio nudo ...

Non è stato possibile distinguerle fino al 1600 con l'invenzione del **microscopio**

Nel 1665 Robert Hooke esaminò per la prima volta con un microscopio **un pezzo di sughero**

In realtà vide le pareti cellulari di cellule ormai morte, che per la somiglianza con le celle degli alveari chiamò **CELLULAE** ...

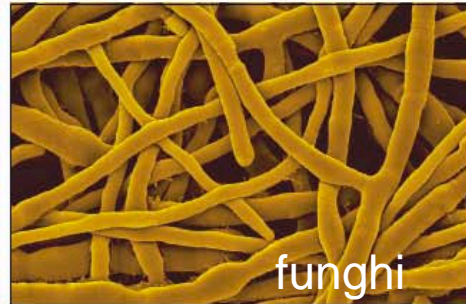
Teoria cellulare (Schwann e Schleiden, 1838-39):

- 1) Tutti gli organismi sono composti da cellule
- 2) La cellula rappresenta l'unità organizzativa di base di tutti gli organismi
- 3) Ogni cellula deriva da una cellula preesistente (Virchow)



FIGURA 1.1 La scoperta delle cellule. (a) Il microscopio composto usato da Robert Hooke. (Nel riquadro) Il disegno di Hooke di una sezione sottile di sughero che mostra un reticolo di "celle" simile ad un alveare. (b) Un microscopio a lente singola utilizzato da Anton

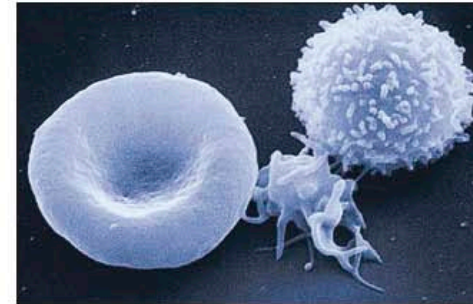
La CELLULA è una entità altamente dinamica, con la capacità di crescere, di riprodursi, di specializzarsi, di rispondere a stimoli e adattarsi ai cambiamenti del suo ambiente



(a)



(b)



(c)



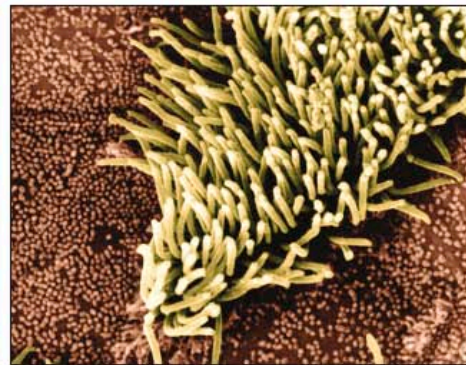
(d)



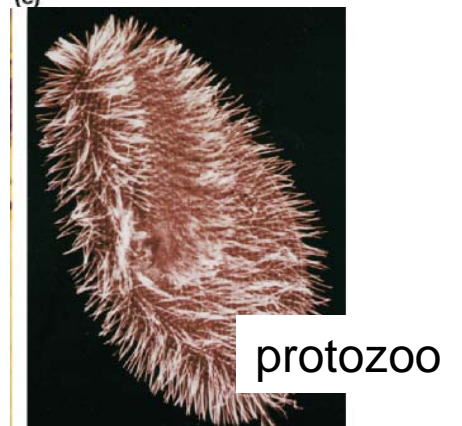
(e)



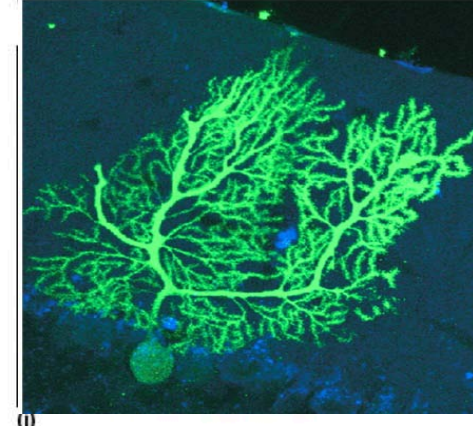
(f)



(g)



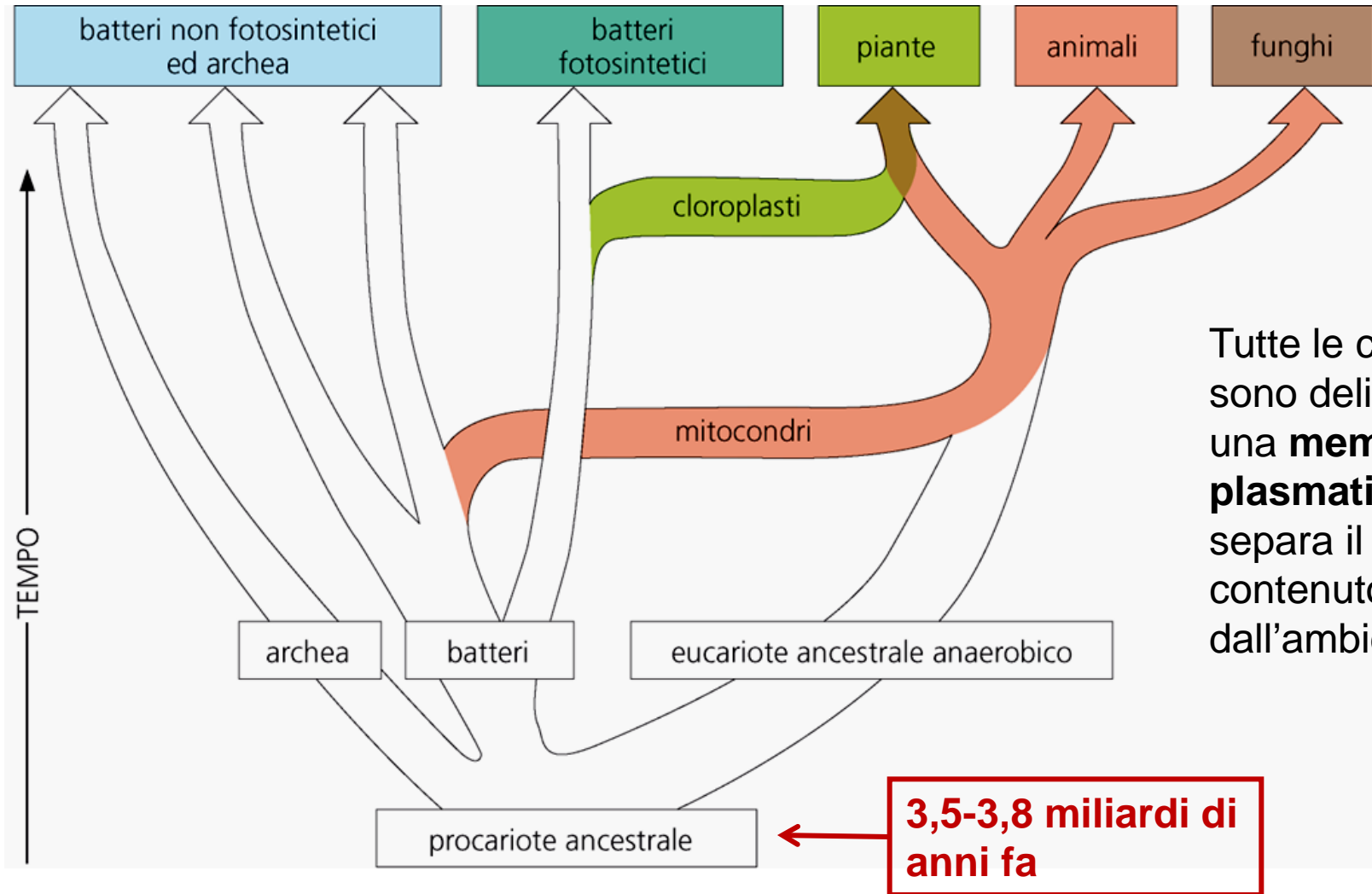
(h)



(i)

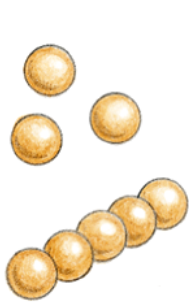
La forma suggerisce la funzione della cellula

Tutte le cellule attuali si sono evolute da un progenitore comune

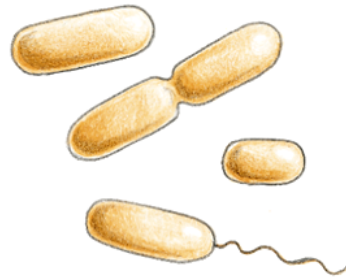


I PROCARIOTI (Archea e batteri) sono le cellule più semplici che esistono attualmente: contengono DNA ma mancano di un nucleo distinto e di altri organelli

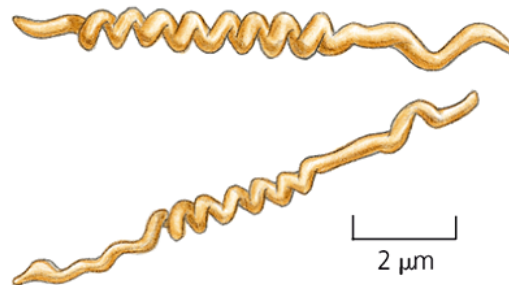
Forme e dimensioni delle cellule batteriche



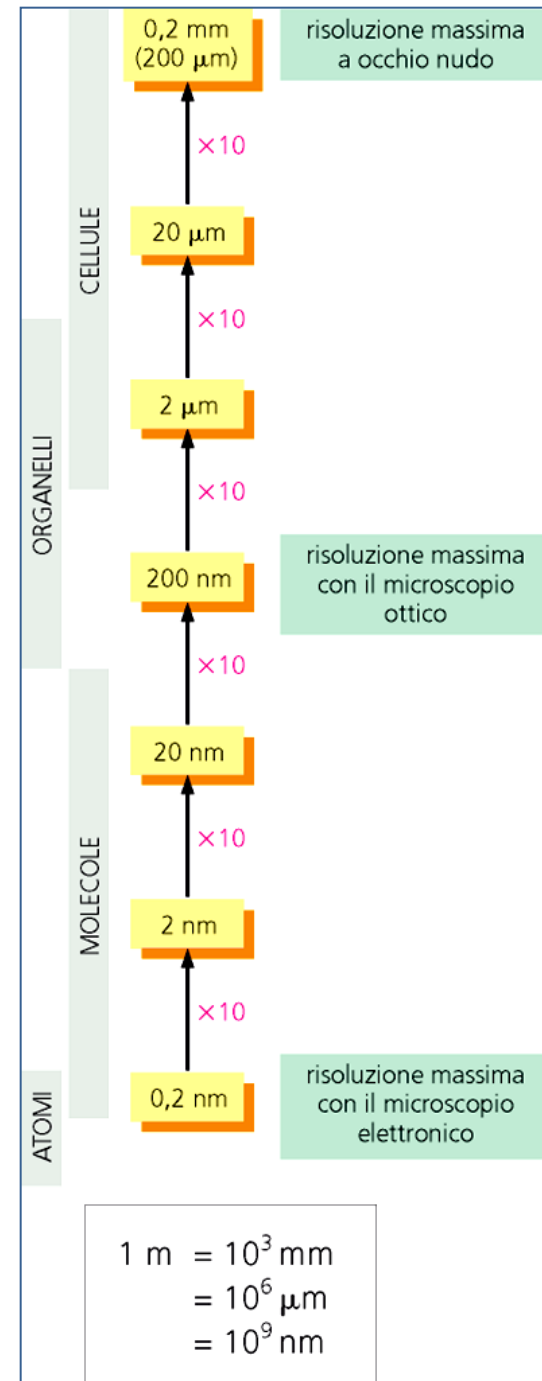
cellule sferiche
(per esempio *Streptococcus*)



cellule bastoncellari
(per esempio *Escherichia coli*,
Salmonella)

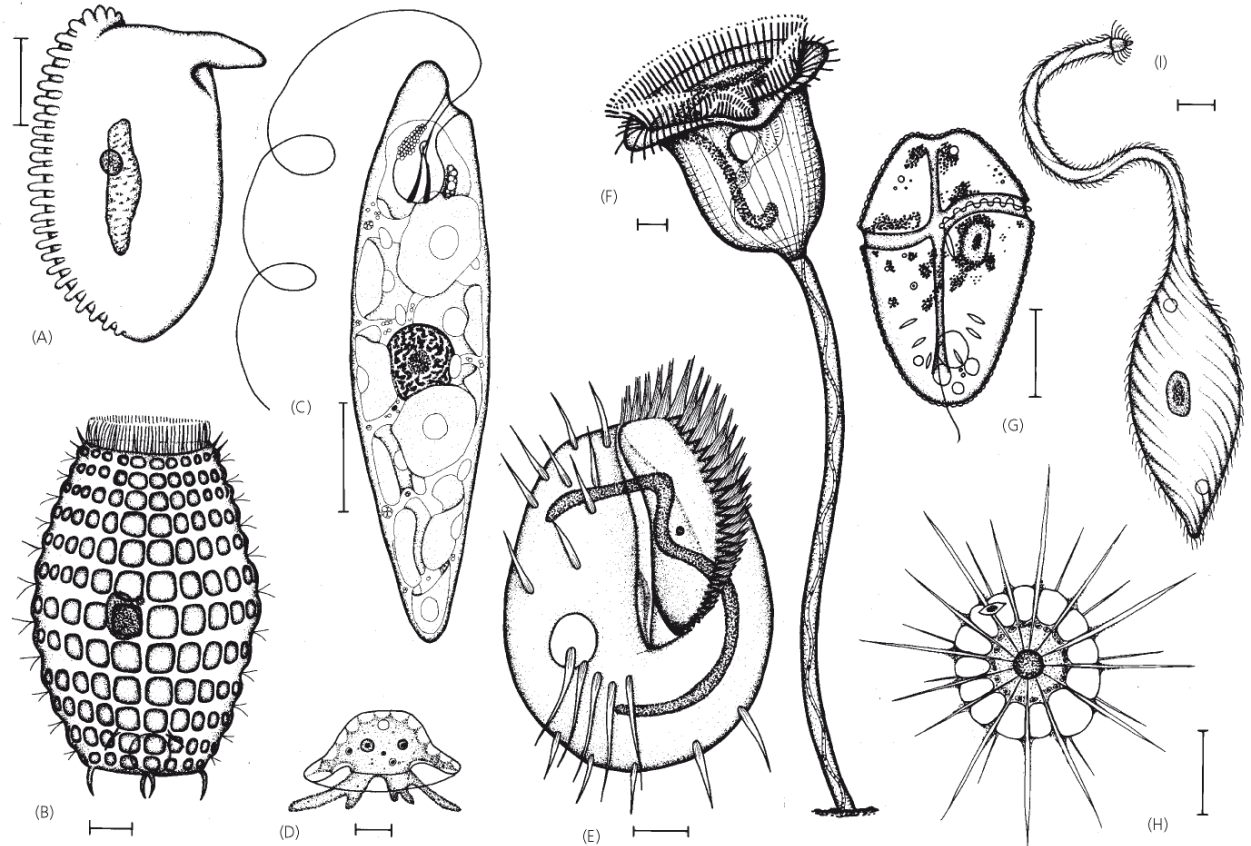


cellule elicoidali
(per esempio *Treponema pallidum*)

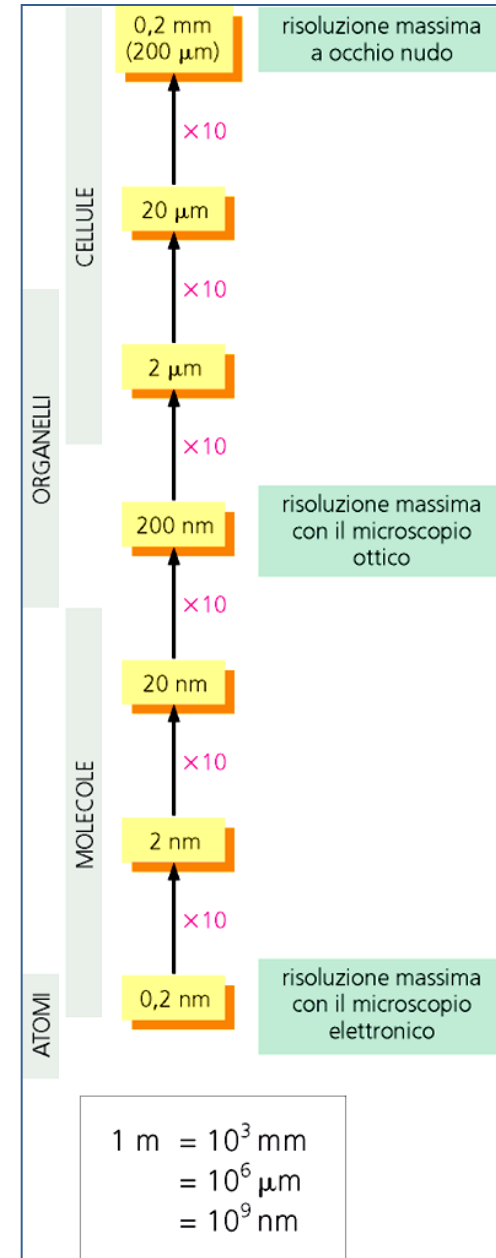
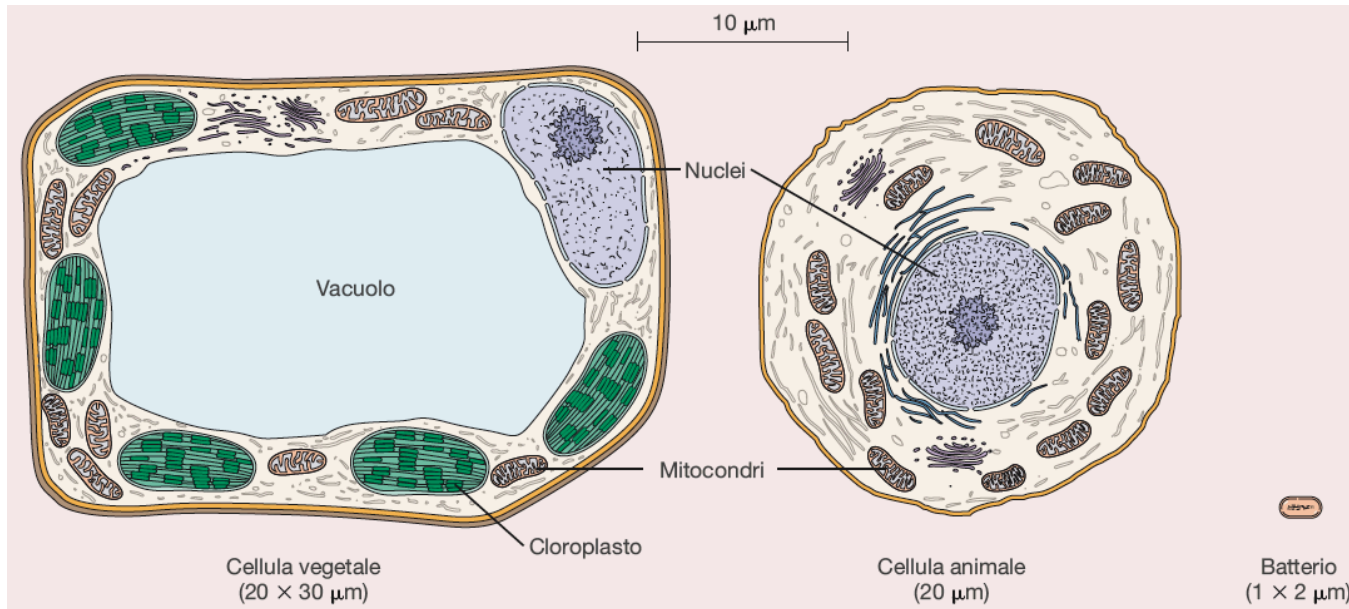


Varietà di forme dei protozoi (EUCARIOTI unicellulari)

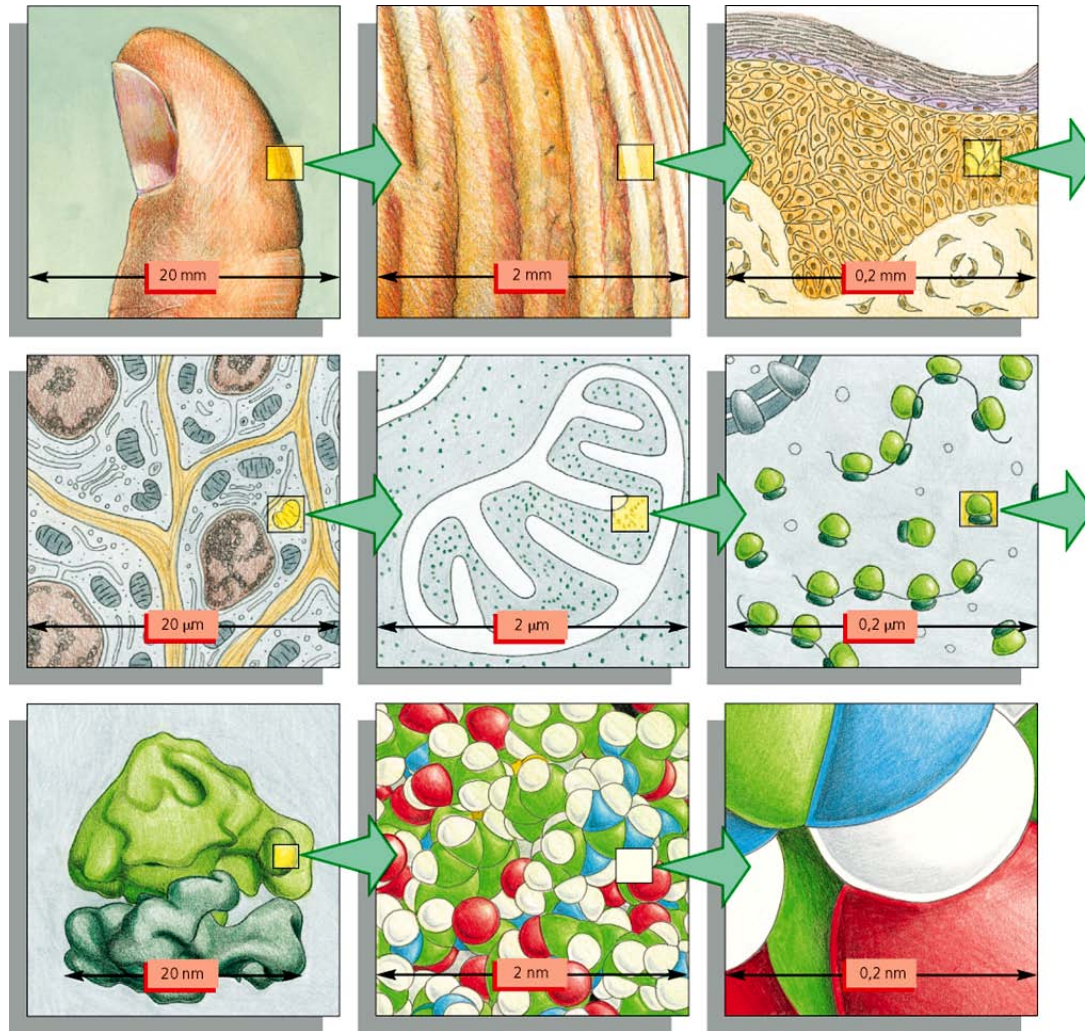
Pur essendo eucarioti unicellulari, i protozoi possono essere complessi e versatili come gli organismi pluricellulari



Confronto delle dimensioni cellulari di eucarioti e procarioti



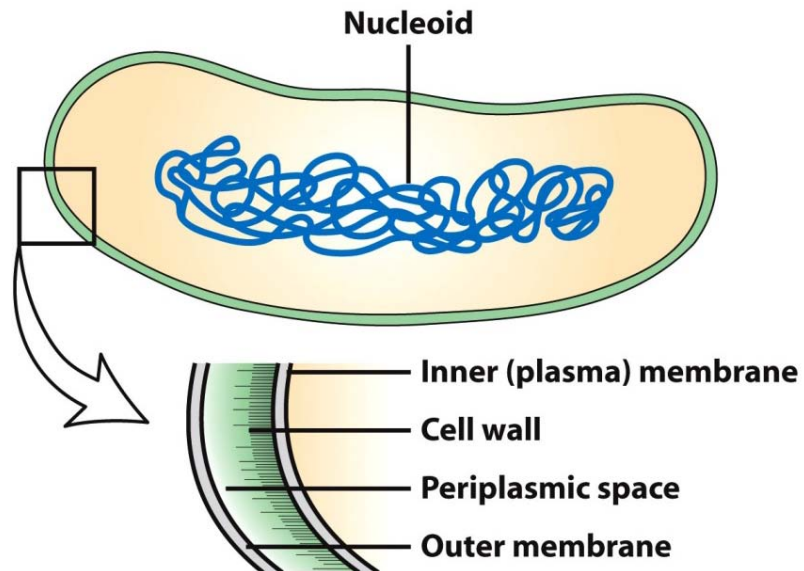
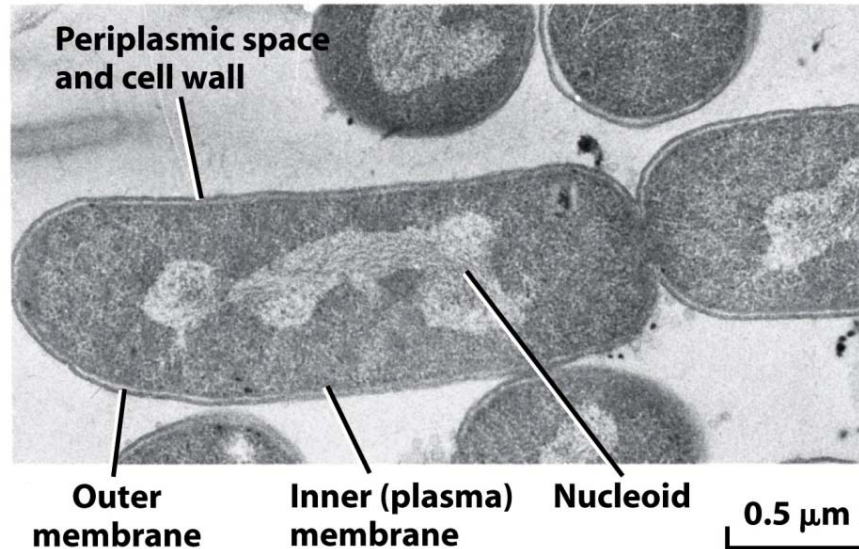
Rapporti dimensionali tra cellule e atomi



non visibili neanche con il ME

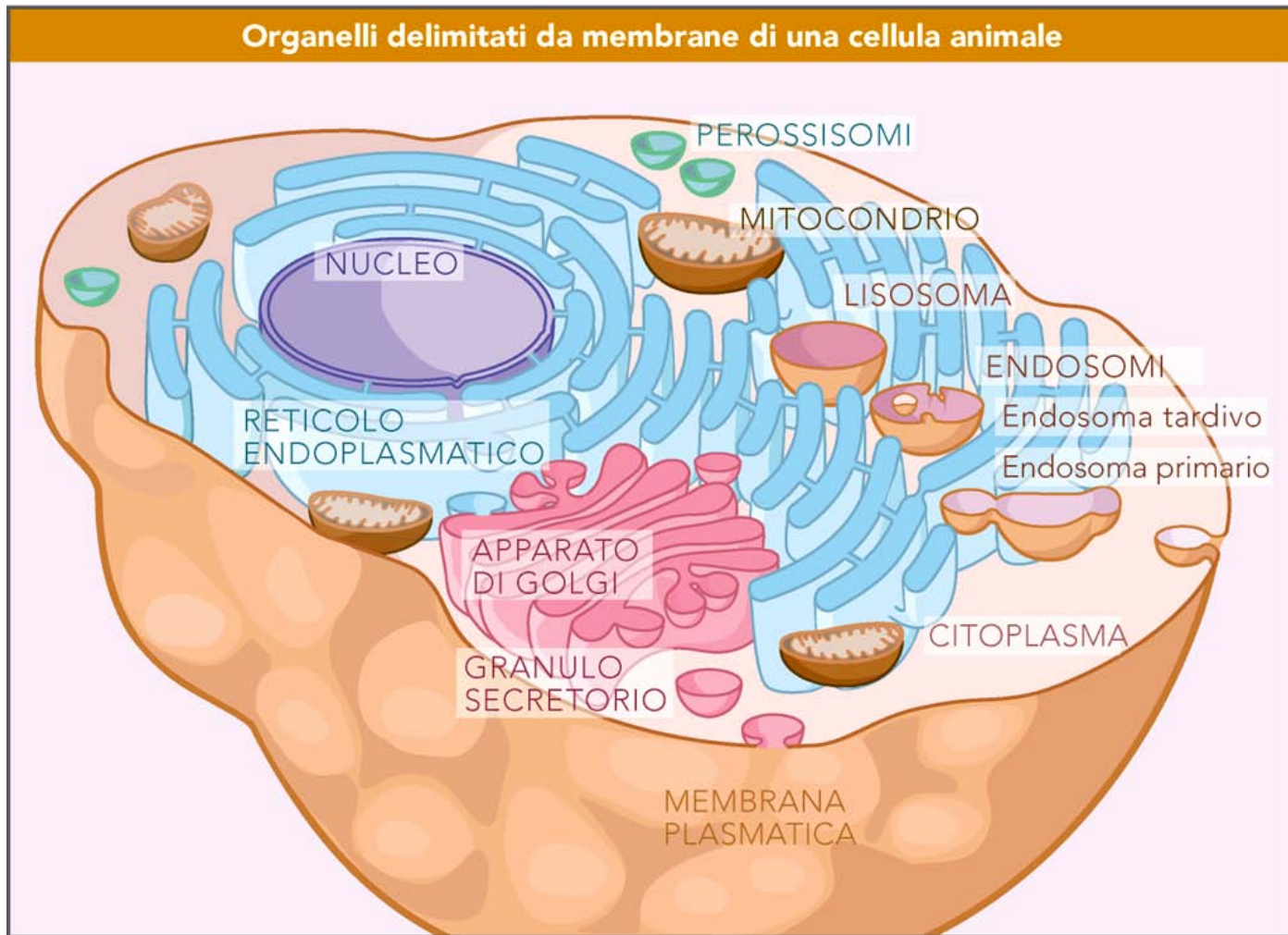
I procarioti hanno un unico compartimento cellulare

Prokaryotic cell



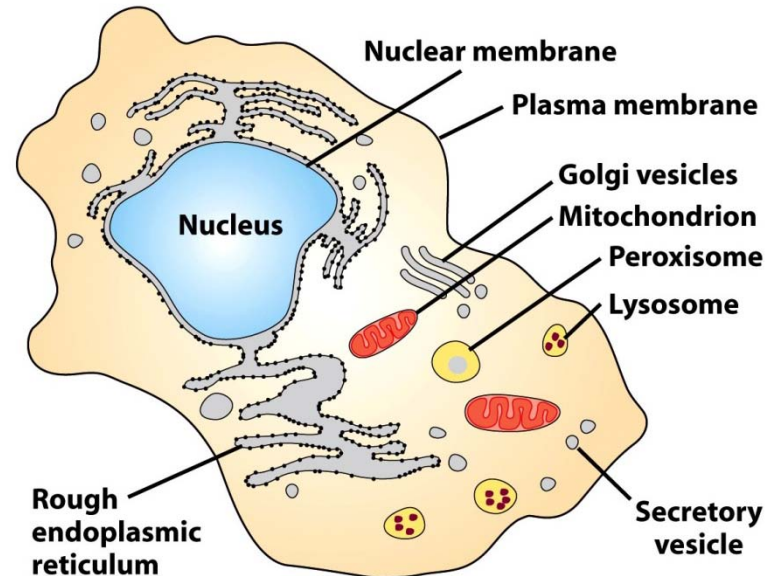
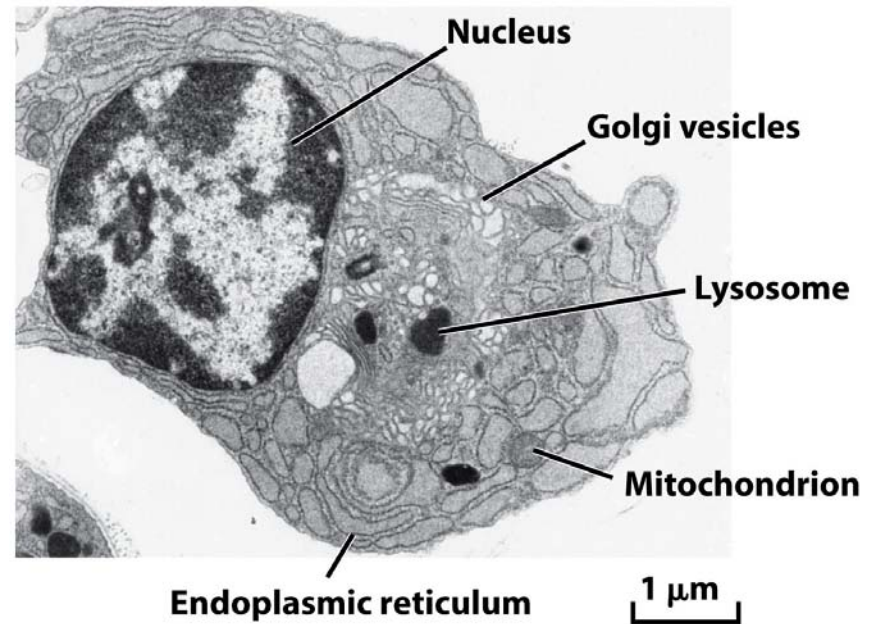
Le **cellule eucariote** utilizzano gli **organelli** per compartimentalizzare le funzioni cellulari.

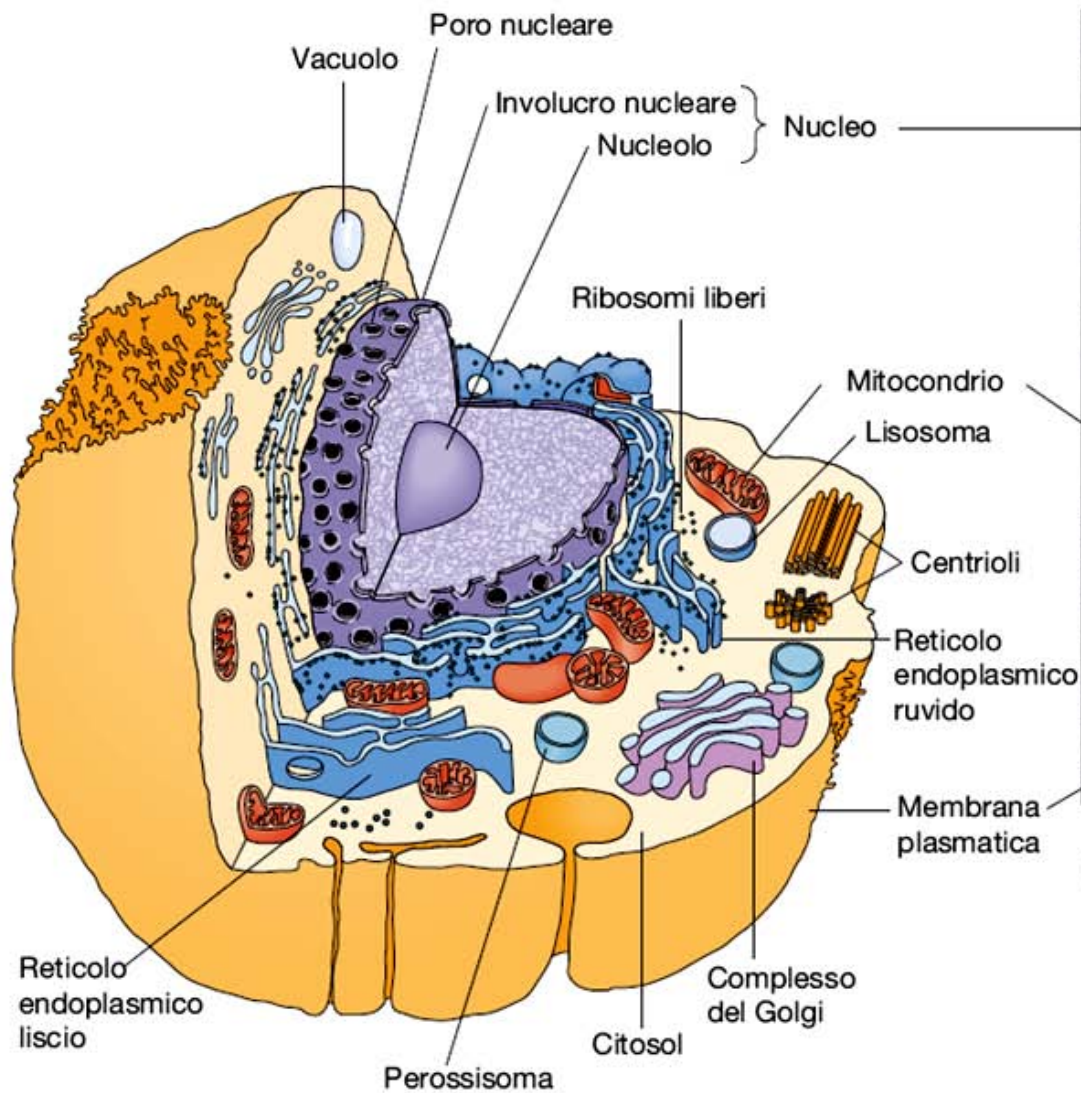
Gli organelli sono compartimenti interni **racchiusi da membrane**.



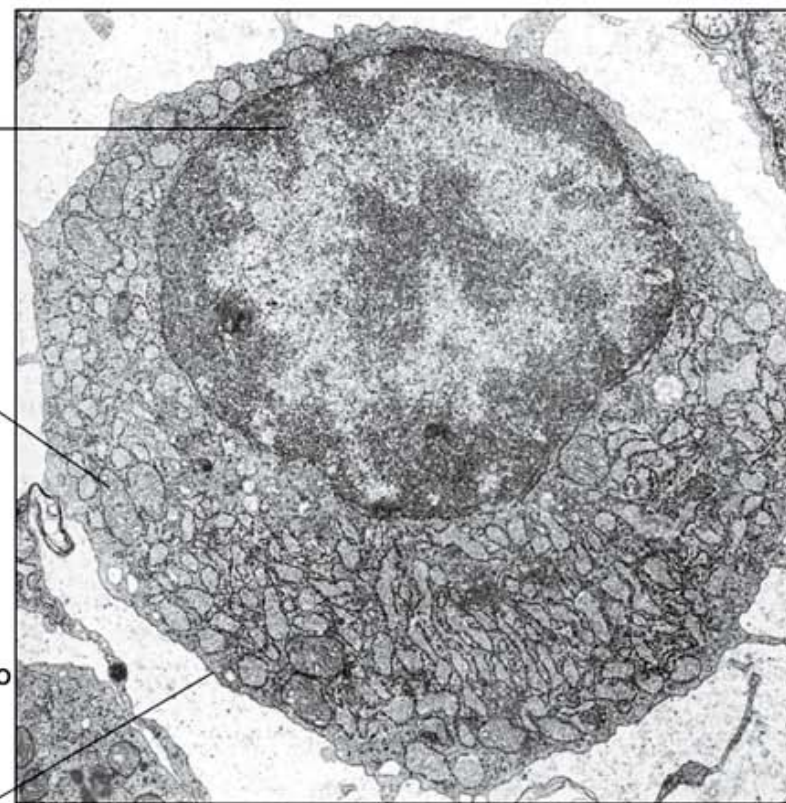
La struttura e gli organelli di una cellula eucariota

Eukaryotic cell





(a) Cellula animale generica

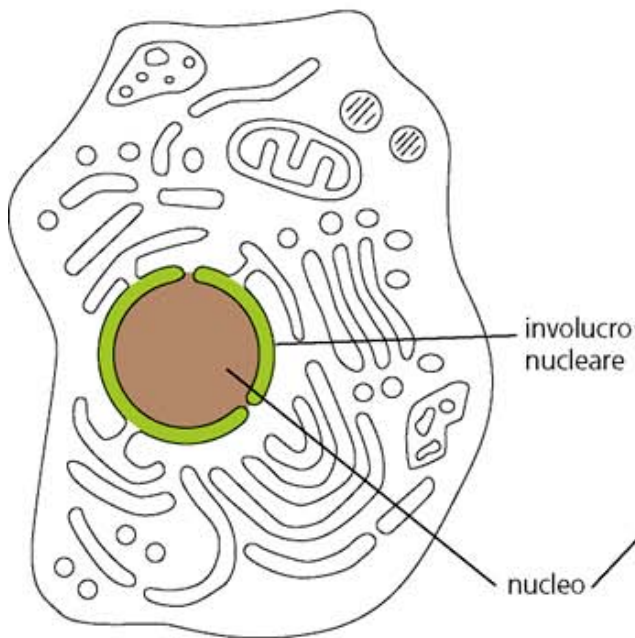


(b) Globulo bianco

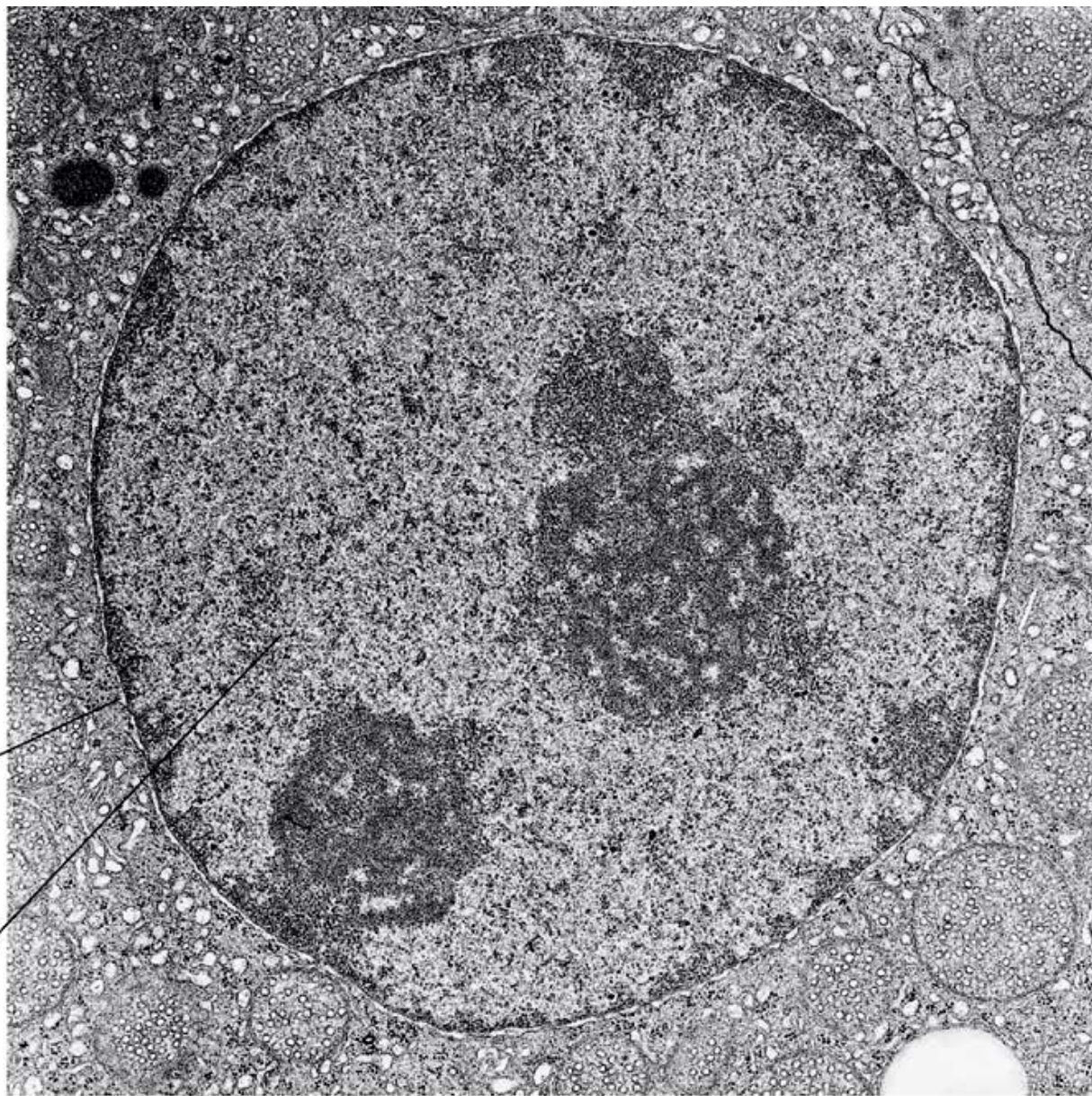
2,5 μm

Il nucleo

è l'organello più voluminoso nella maggior parte delle cellule degli animali



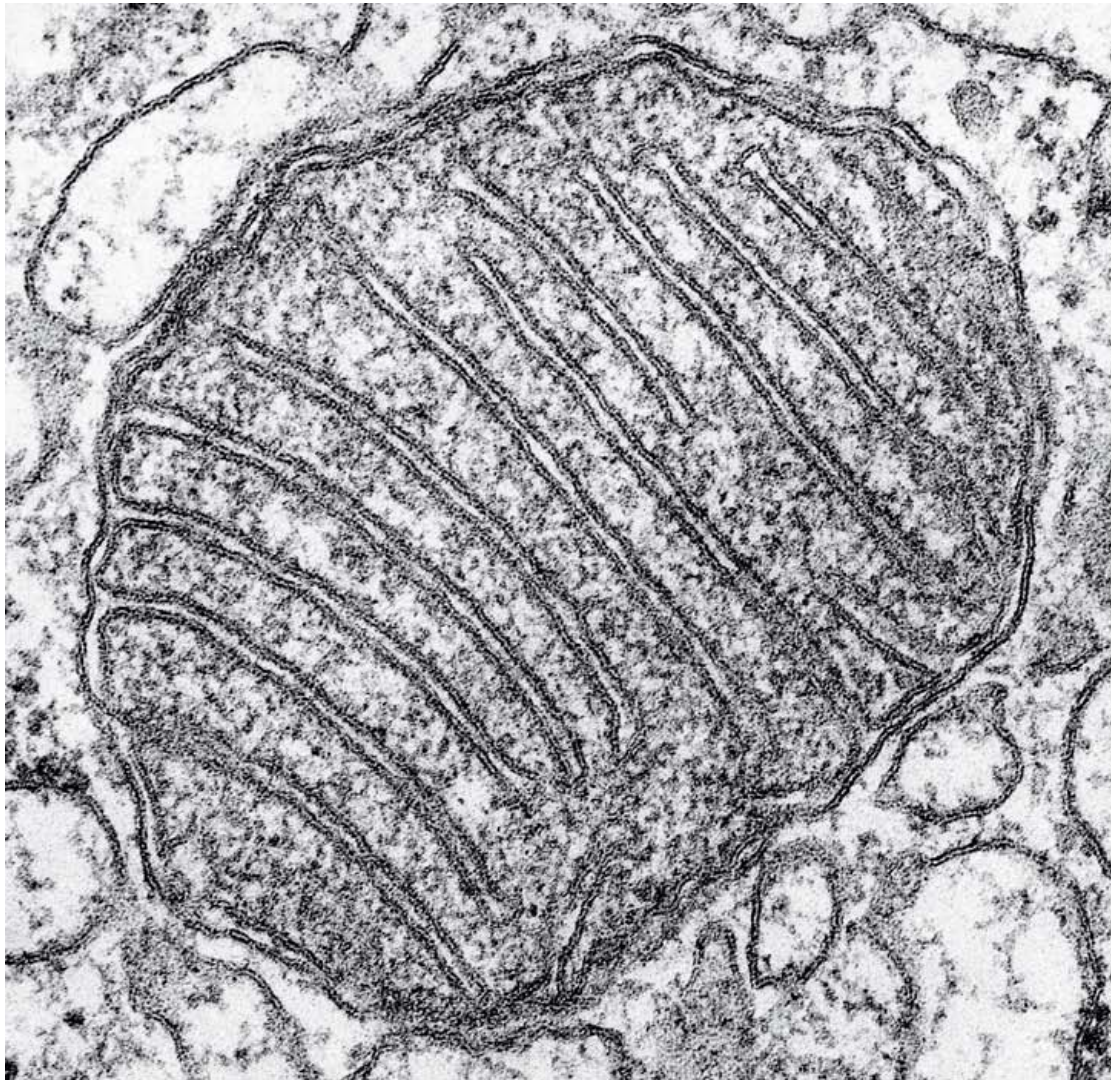
(A)



(B)

2 μ m

I mitocondri

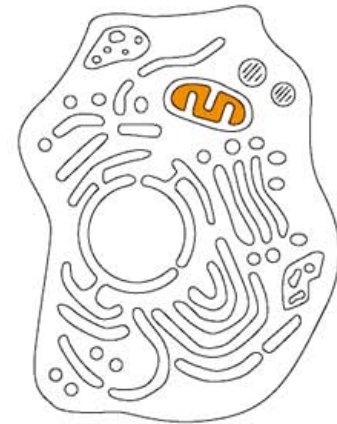


(A)

100 nm

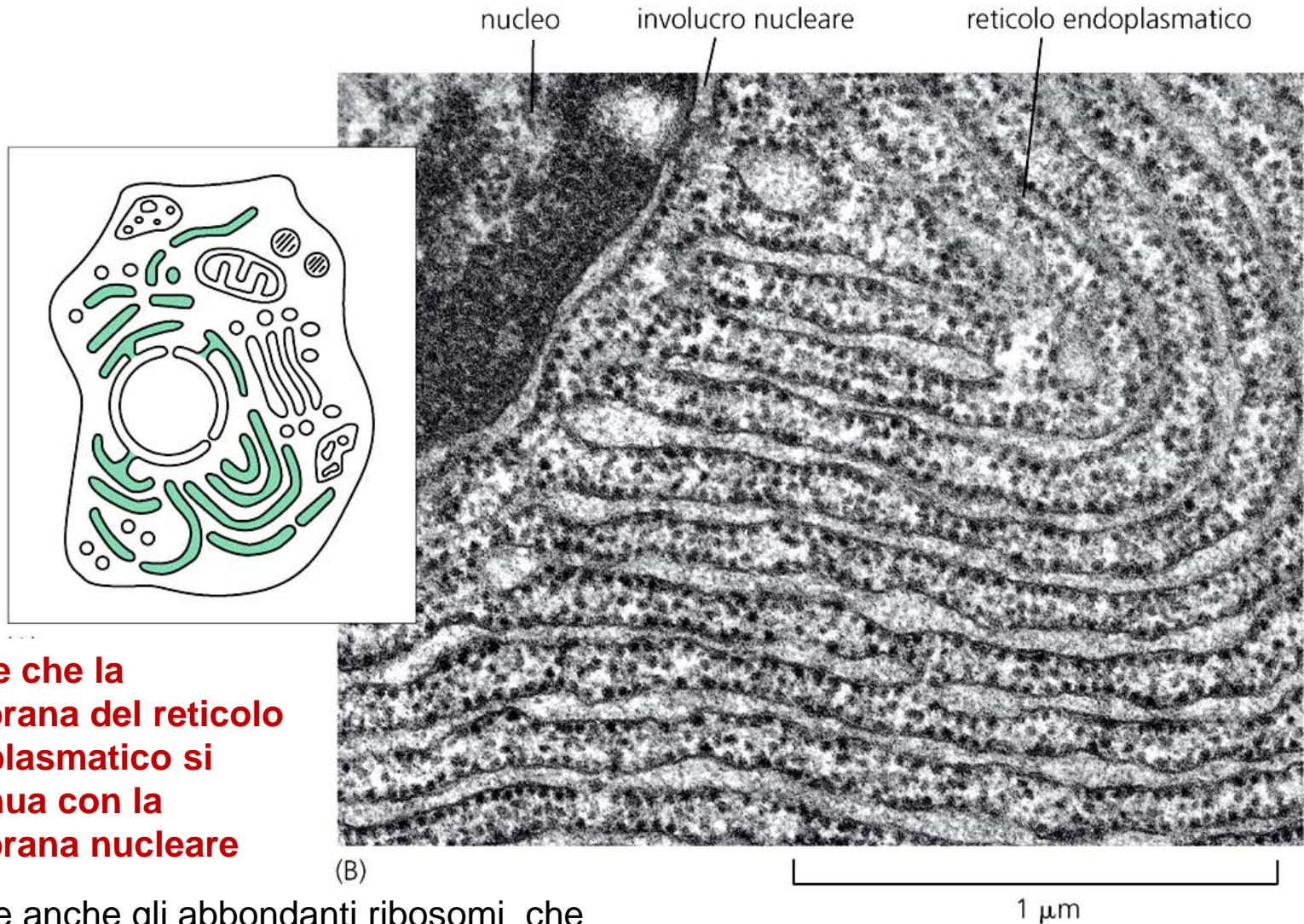


**Notare le profonde
ripiegature della
membrana interna**



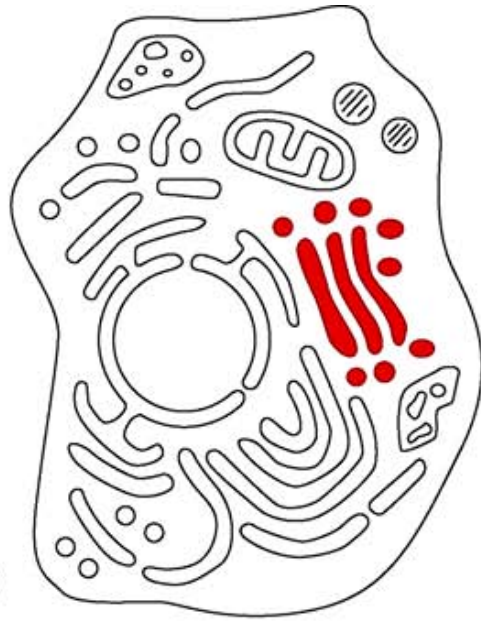
(C)

Il reticolo endoplasmatico (rugoso)

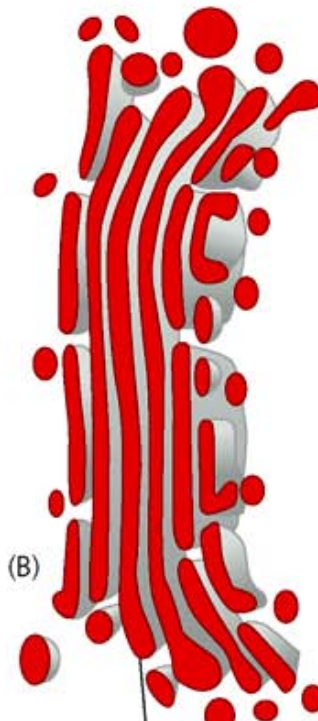


Notare che la membrana del reticolo endoplasmatico si continua con la membrana nucleare

Notare anche gli abbondanti ribosomi che costellano il RE



(A)

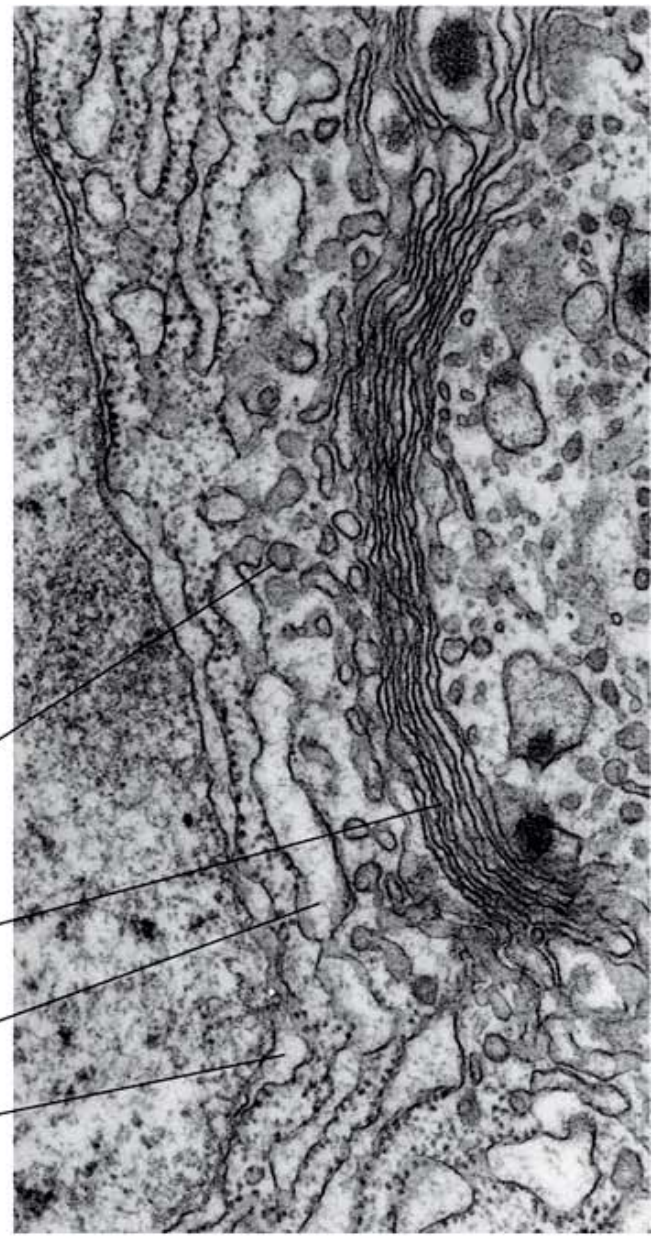


(B)

L'apparato di Golgi

È costituito da sacche membranose discoidali stratificate, con vescicole che gemmano e si distaccano, e altre che si fondono

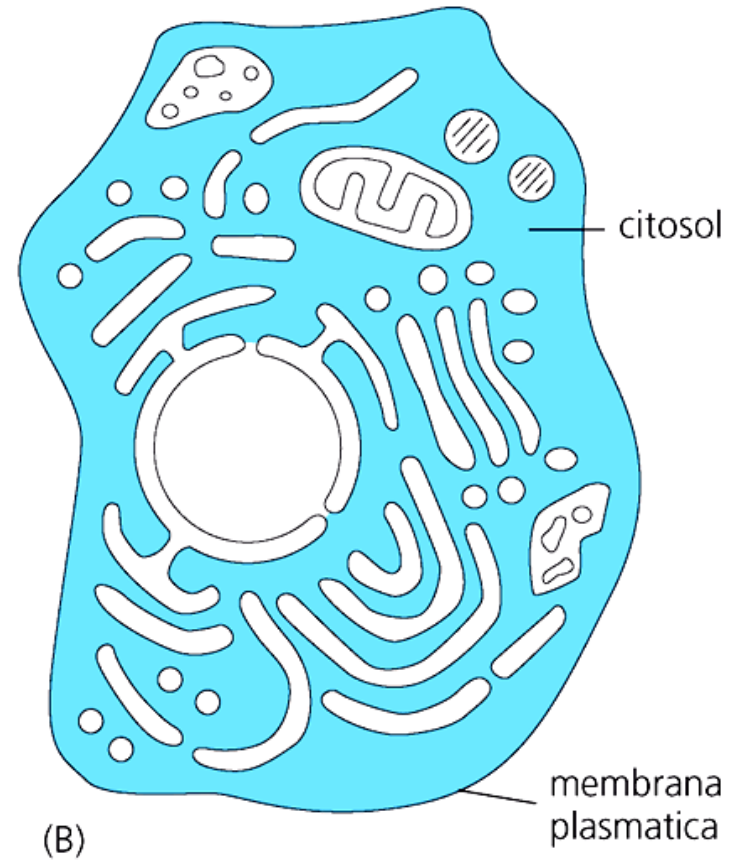
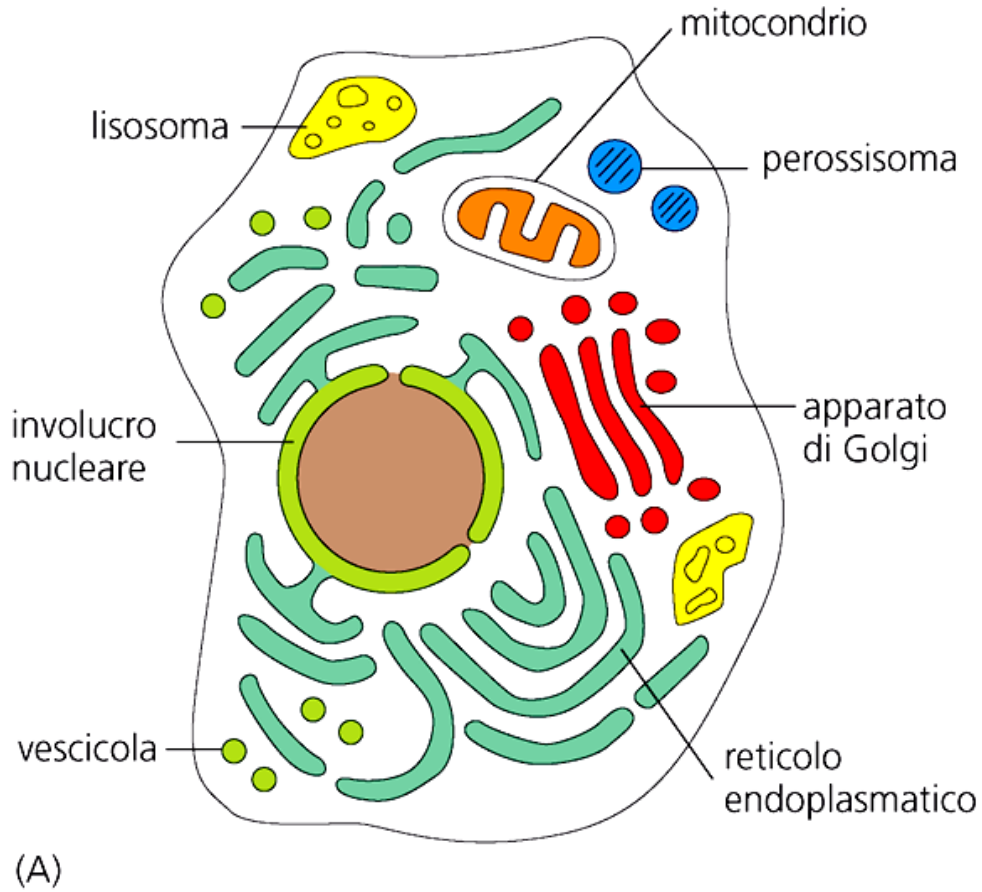
vescicole delimitate da membrane
apparato di Golgi
reticolo endoplasmatico
involucro nucleare



(C)

1 μ m

CITOSOL



Confronto tra cellule procariote ed eucariote

TABELLA 1.1 Un confronto tra cellule procariotiche ed eucariotiche

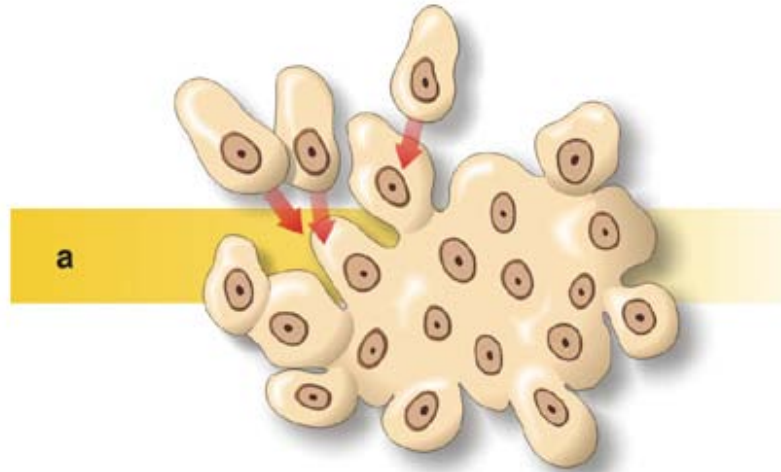
Caratteristiche comuni ai due tipi di cellule:

- Membrana plasmatica di struttura simile
- Informazione genetica codificata dal DNA che usa lo stesso codice genetico
- Meccanismi simili per la trascrizione e la traduzione dell'informazione genetica, compresi ribosomi simili
- Vie metaboliche condivise (ad esempio, glicolisi e ciclo degli ATC)
- Apparato simile per la conservazione dell'energia chimica sotto forma di ATP (localizzato nella membrana plasmatica dei procarioti e nella membrana mitocondriale degli eucarioti)
- Meccanismi simili di fotosintesi (tra cianobatteri e piante verdi)
- Meccanismo simile per la sintesi e l'inserzione delle proteine di membrana
- Proteasomi (strutture che digeriscono le proteine) di struttura simile tra archeobatteri ed eucarioti

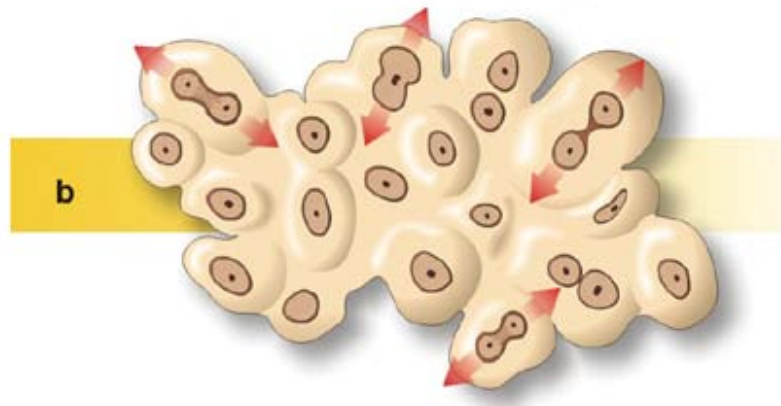
Caratteristiche delle cellule eucariotiche che non si trovano nei procarioti:

- Divisione della cellula in nucleo e citoplasma, separati da un involucro nucleare contenente pori di struttura complessa
- Cromosomi complessi formati da DNA e proteine associate, capaci di compattarsi in strutture mitotiche
- Organelli citoplasmatici membranosi complessi (comprendenti reticolo endoplasmatico, complesso di Golgi, lisosomi, endosomi, perossisomi e gliossisomi)
- Organelli citoplasmatici specializzati per la respirazione aerobia (mitocondri) e per la fotosintesi (cloroplasti)
- Sistema citoscheletrico complesso (comprendente microfilamenti, filamenti intermedi e microtubuli) e proteine motore associate
- Flagelli e ciglia complessi
- Capacità di ingerire fluidi e materiale particolato per mezzo della chiusura in vescicole derivanti dalla membrana plasmatica (endocitosi e fagocitosi)
- Pareti cellulari contenenti cellulosa (nelle piante)
- Divisione cellulare che utilizza un fuso mitotico contenente microtubuli per separare i cromosomi
- Presenza di due copie dei geni per ogni cellula (diploidia), ognuna derivante da ciascun genitore
- Presenza di tre diversi enzimi deputati alla sintesi di RNA (RNA polimerasi)
- Riproduzione sessuale richiedente meiosi e fecondazione

Cellule plurinucleate?

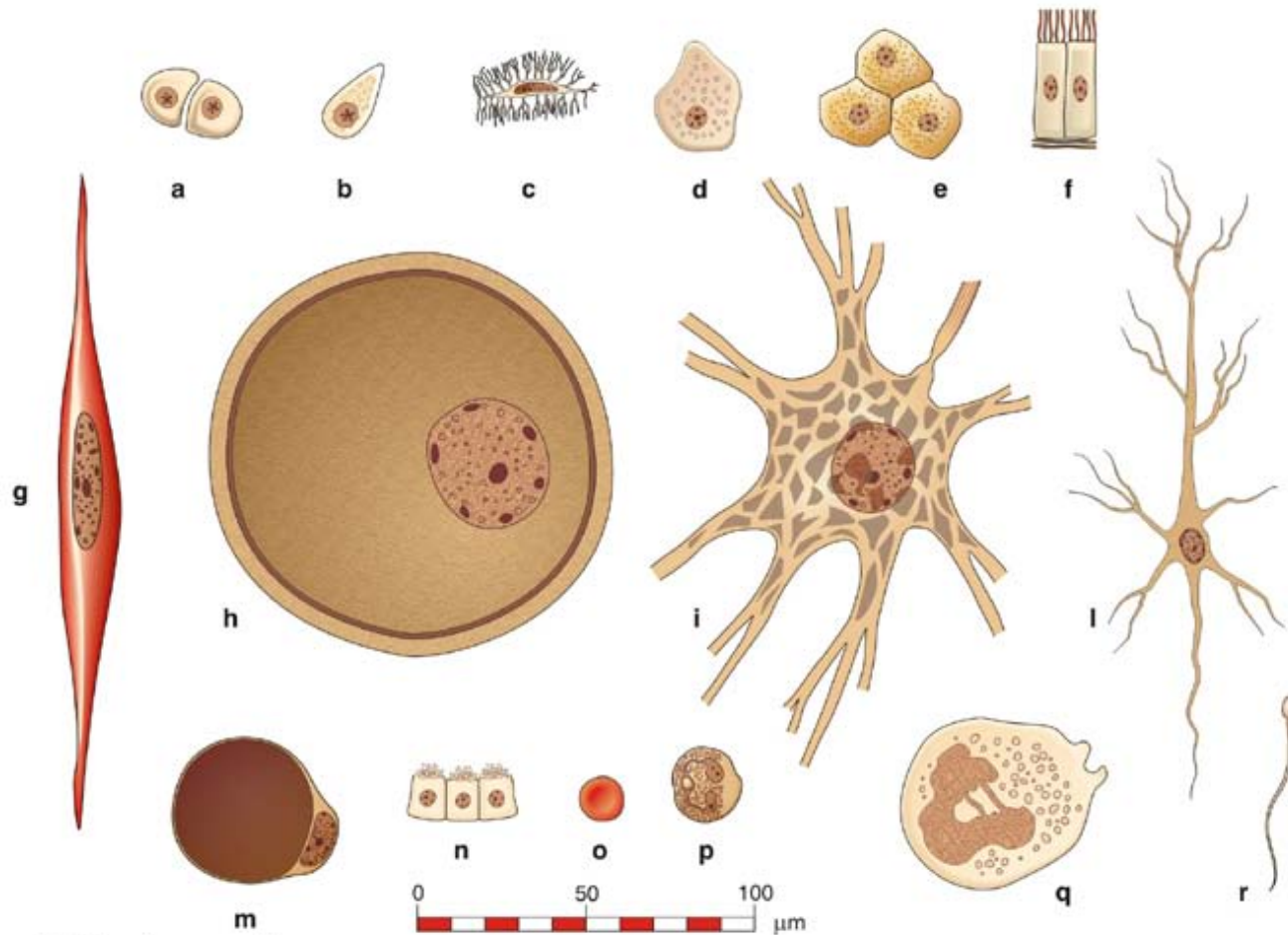


SINCIZI



PLASMIDI

Le cellule di un organismo pluricellulare possono diversificarsi molto tra loro, pur contenendo lo stesso DNA



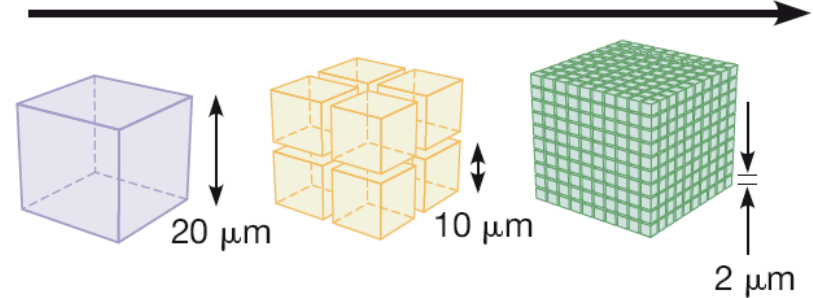
© 2006 edi.ermes milano

“La forma è l’espressione plastica della funzione” (Ruffini)

Perché le cellule sono piccole?

- 1) **Per la necessità di un adeguato rapporto superficie/volume**
- 2) Per contrastare la velocità di diffusione delle molecole
- 3) Per la necessità di mantenere adeguate concentrazioni locali di molecole coinvolte nei diversi processi cellulari

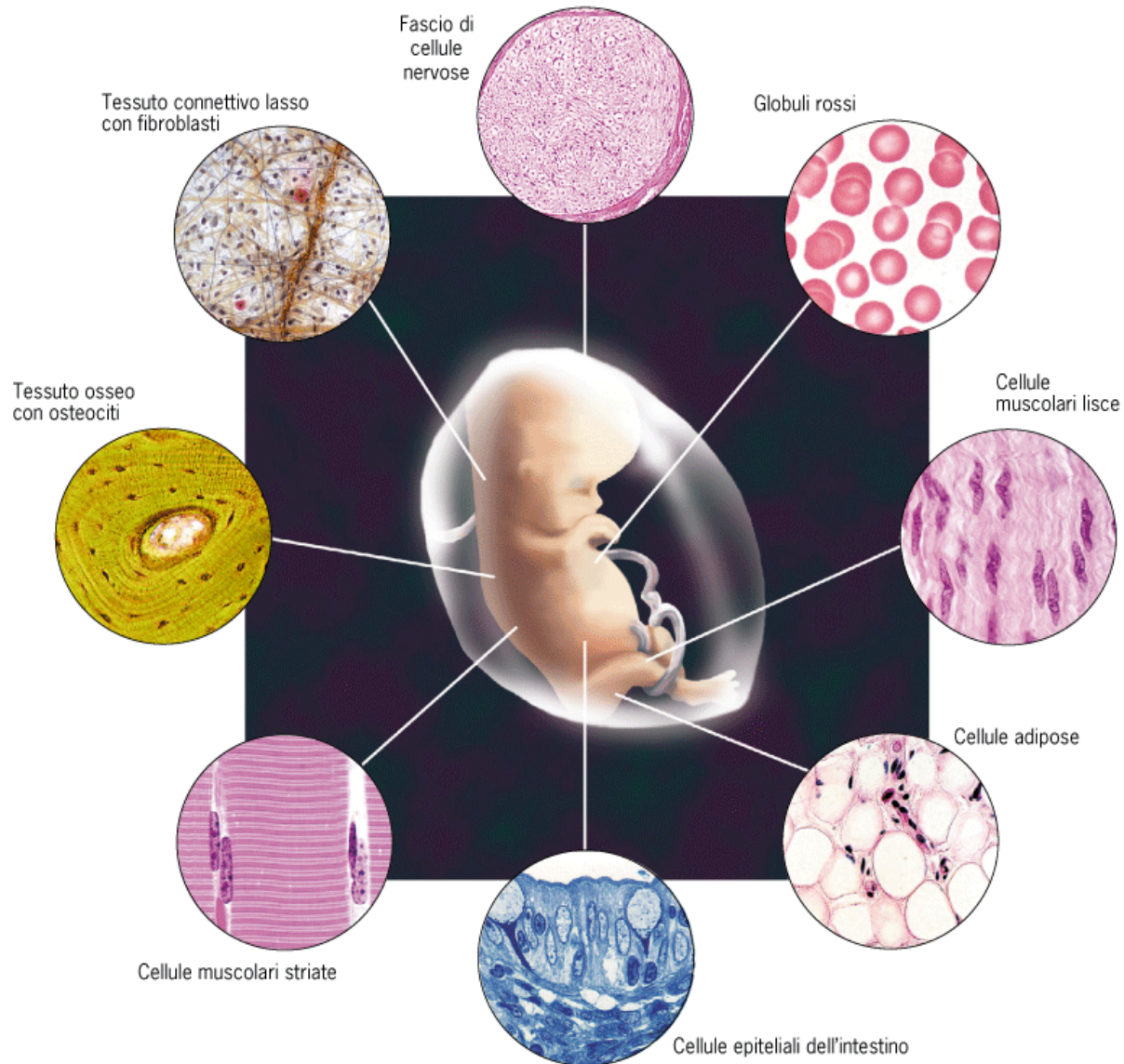
All'aumentare della superficie il volume rimane costante*



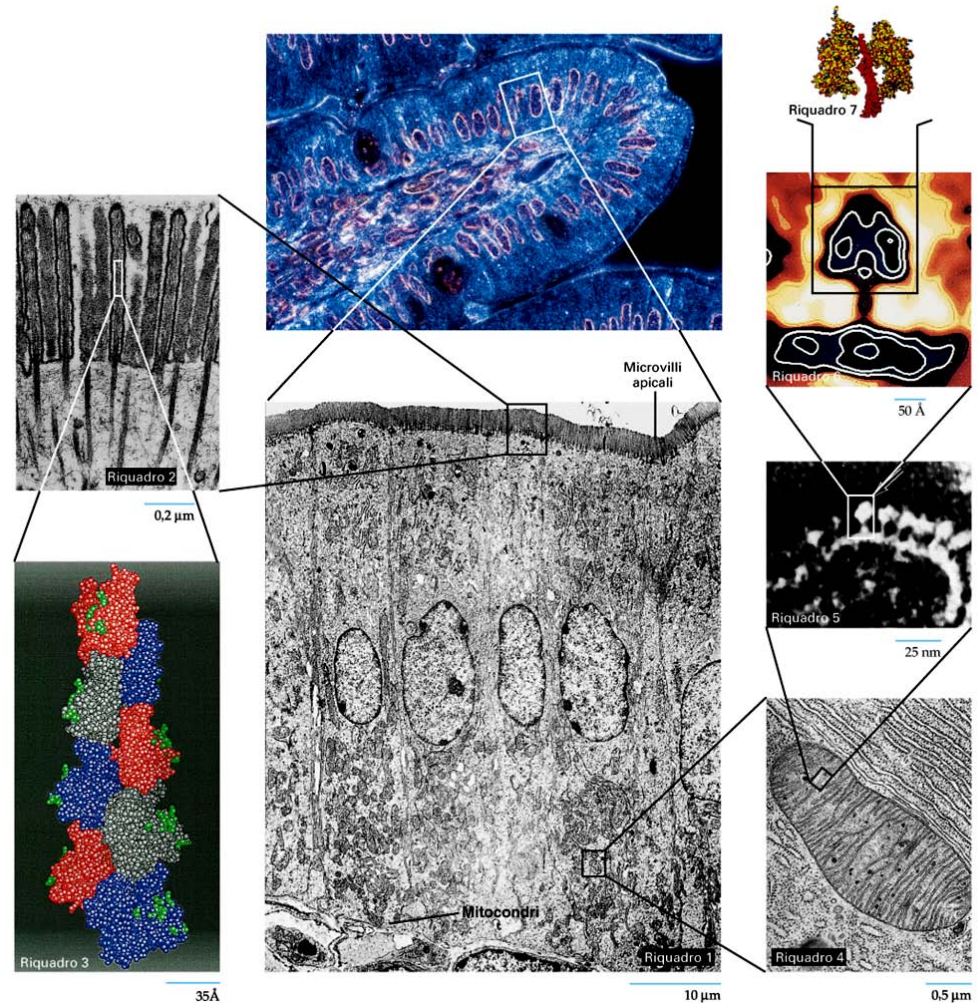
Numero di cellule	1	8	1000
Lunghezza di un lato	20 μm	10 μm	2 μm
Volume totale	8000 μm^3	8000 μm^3	8000 μm^3
Superficie totale	2400 μm^2	4800 μm^2	24 000 μm^2
Rapporto superficie/volume	0,3	0,6	3,0

*Per un cubo avente lato di lunghezza pari a s , il volume = s^3 e la superficie = $6s^2$.

Le cellule si organizzano per formare i vari tessuti di un organismo



L'integrazione dei diversi livelli di studio (morfologici e molecolari) ci permettono di interpretare meglio la struttura e le funzioni di singole cellule e dei tessuti che vanno a comporre



Esempio: Villo intestinale

Attività su Moodle:

- link all'Atlante on line di Citologia e Istologia.
- GLOSSARIO: tutti potete aiutare a costruirlo!
- link a Molecular Workbench
- link ad un sito che aiuta a familiarizzare con le dimensioni di organismi, cellule, organelli, etc.
- Approfondimento sulla Teoria Cellulare (articolo in inglese)

Avviso

Le lezioni di domani e dopodomani (mercoledì 19 e giovedì 20 ottobre) verranno tenute dal prof. Dore.

Argomenti:

- Il microscopio ottico
- Allestimento di preparati istologici