Architettura cellulare

Concetti chiave:

- La cellula è l'unità strutturale e funzionale della vita.
- La compartimentazione cellulare promuove l'efficienza delle reazioni mantenedo alta la concentrazione locale dei reagenti.
- Le vie metaboliche si sono evolute per sintetizzare molecole e per produrre energia.
- Le cellule più semplici sono i procarioti.
- Gli eucarioti sono caratterizzati dalla presenza di numerosi organelli circondati da membrane, compreso il nucleo.
- L'albero filogenetico della vita comprende tre domini: batteri (eubatteri), archaea (archebatteri) ed eucaria (eucarioti).
- L'evoluzione avviene tramite la selezione naturale che agisce sulle variazioni casuali che avvengono negli individui.

Teoria cellulare

Le cellule sono le unità strutturali e funzionali di tutti gli organismi viventi.

Tutte le cellule provengono da cellule preesistenti.

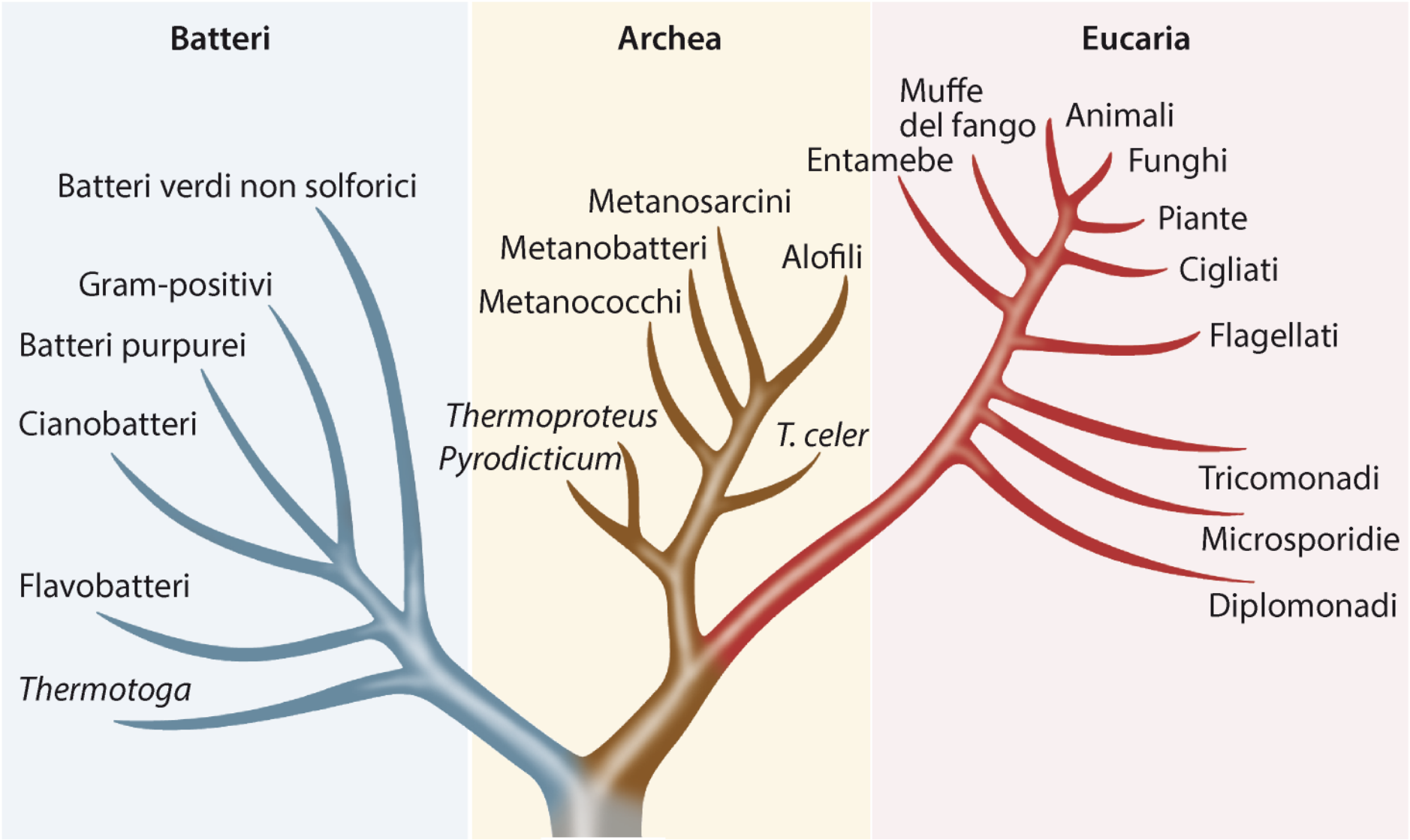
Le cellule sono simili per composizione chimica e ospitano molte delle reazioni del mondo vivente.

Tutte le cellule sono avvolte dalla membrana plasmatica, un involucro che delimita la cellula e seleziona le sostanze che entrano ed escono.

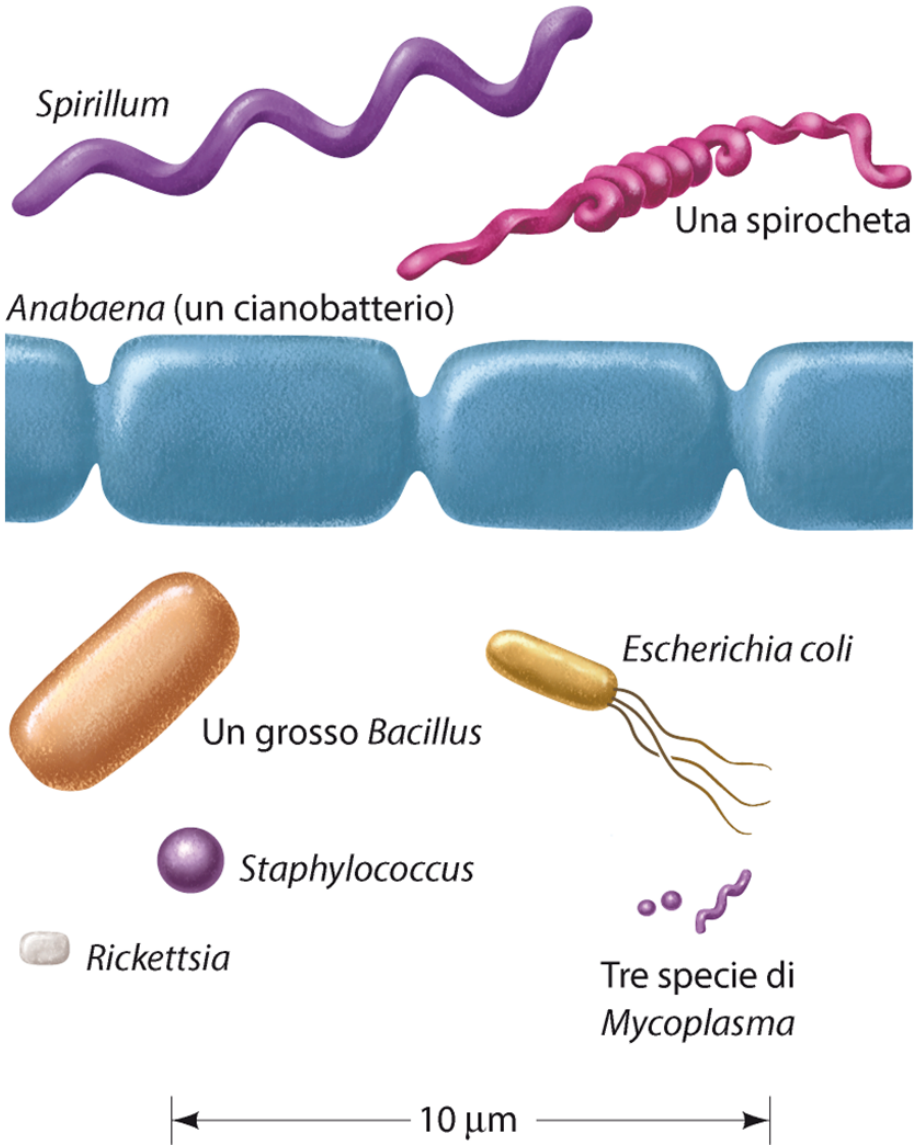
L'ambiente interno alla membrana è costituito da una miscela di acqua e di altre sostanze chiamata citoplasma in cui avvengono la maggior parte delle reazioni chimiche.

Tutte le cellule posseggono un proprio materiale genetico, che contiene le informazioni ereditarie necessarie alla cellula per svilupparsi, accrescersi e riprodursi.

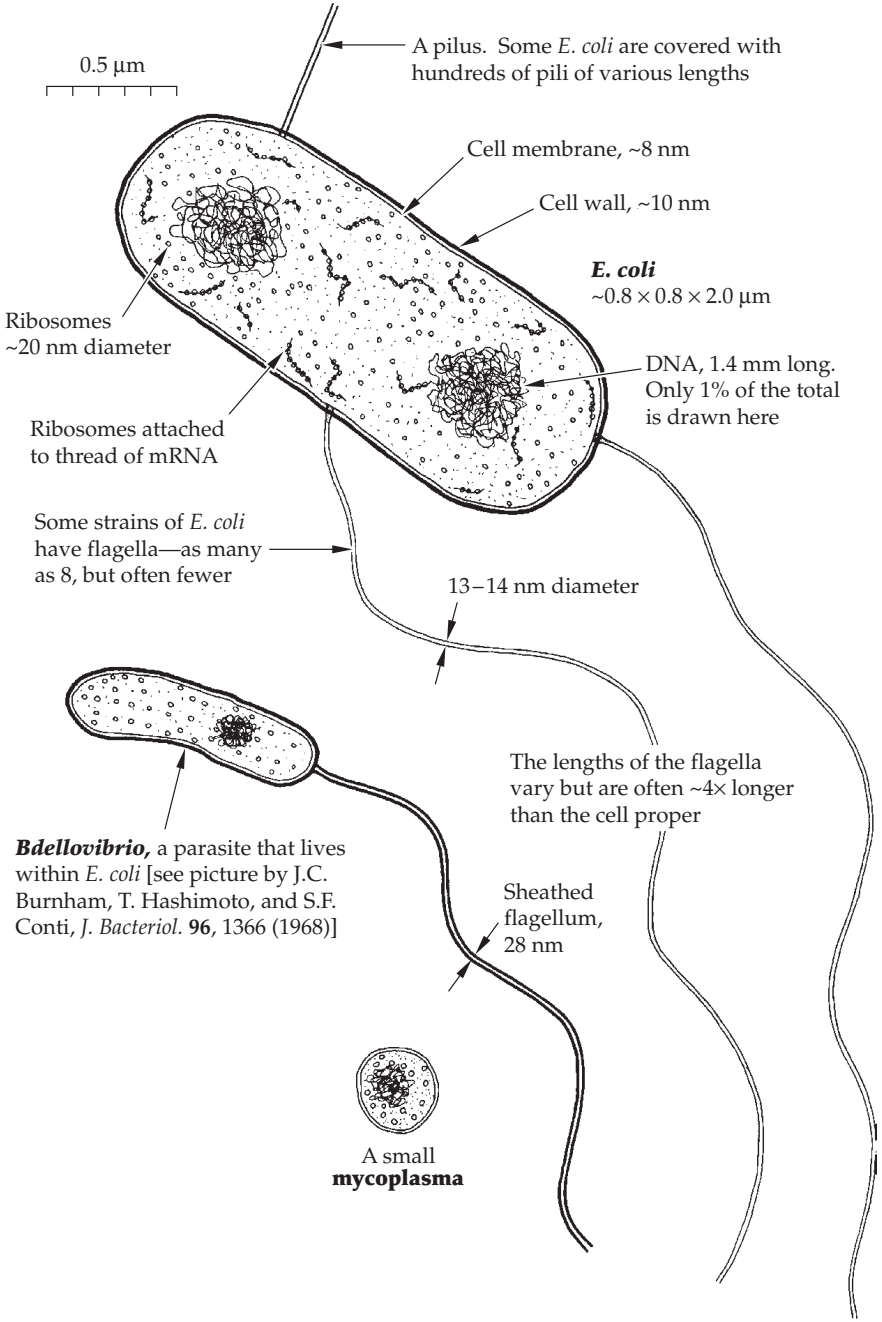
Relazioni filogenetiche tra i tre domini



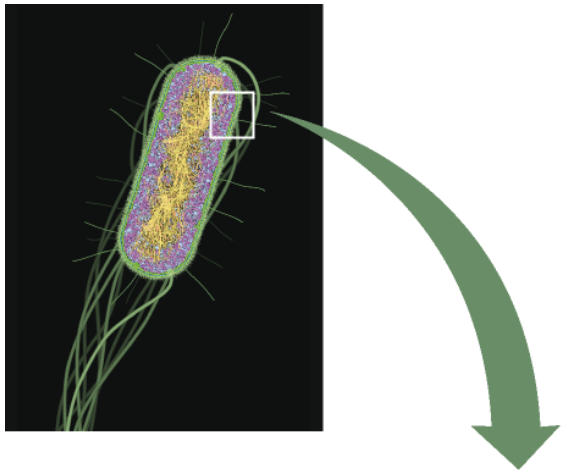
Dimensioni relative di una cellula procariotica



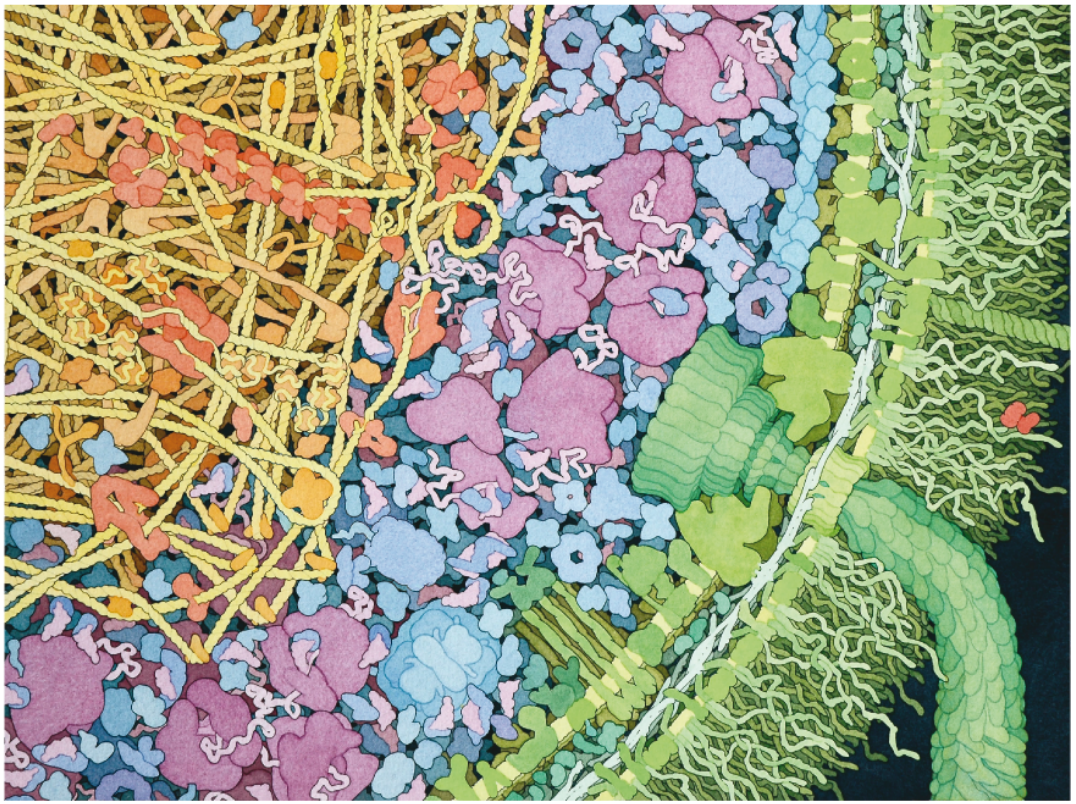
Architettura ultrastrutturale di alcune cellule batteriche



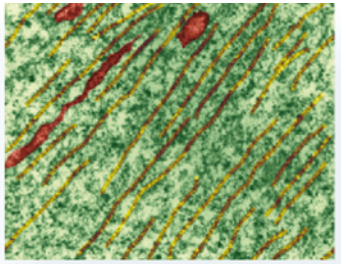
Sezione trasversale di *E. coli*



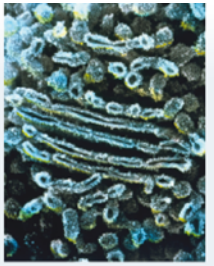
Organizzazione molecolare



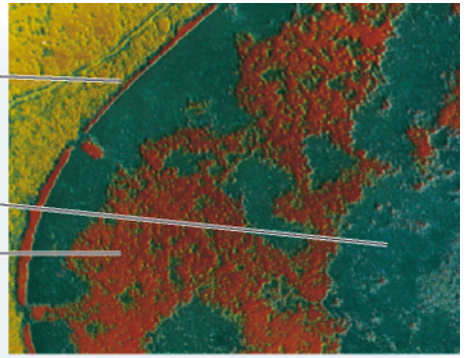
Una tipica cellula animale



Reticolo endoplasmatico liscio



Reticolo endoplasmatico ruvido



Membrana nucleare

Nucleolo

Cromatina

Nucleo

Mitocondrio

Vacuolo

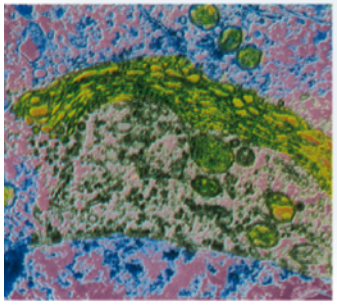
Centrioli

Ribosomi liberi

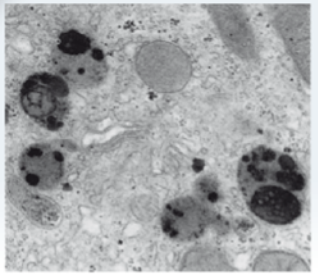
Ribosomi legati al RER

Membrana cellulare

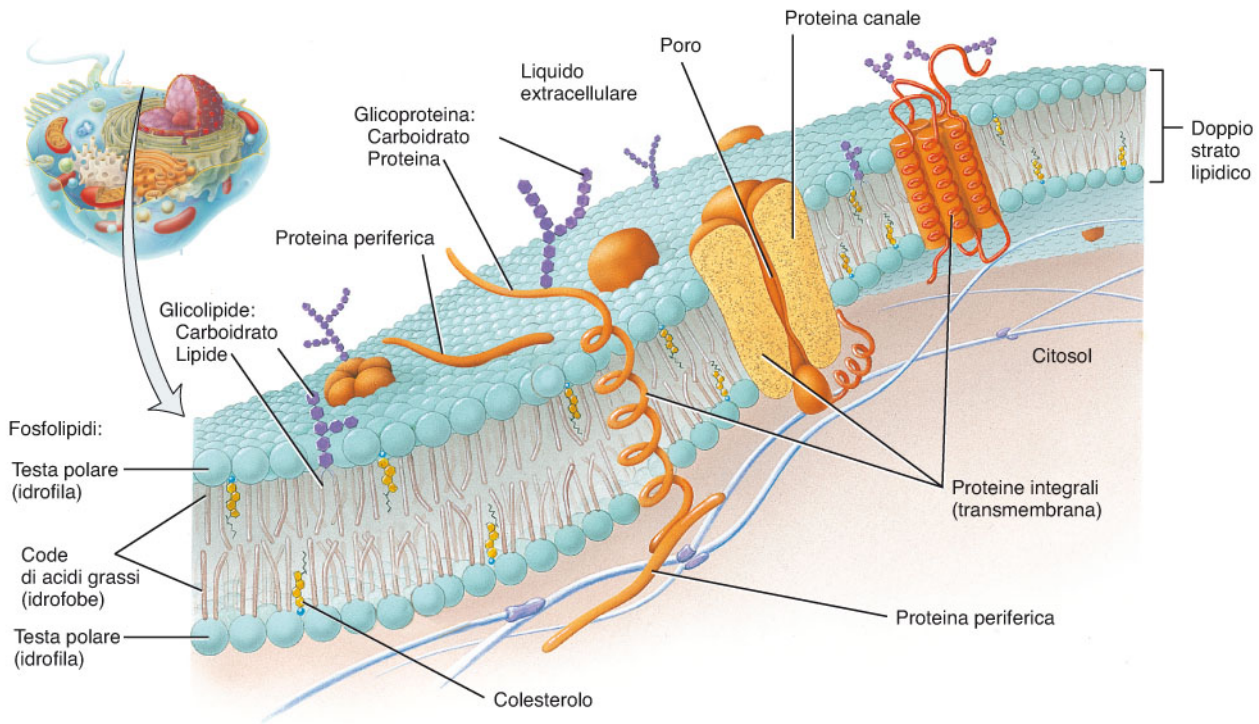
Lisosoma



Apparato di Golgi

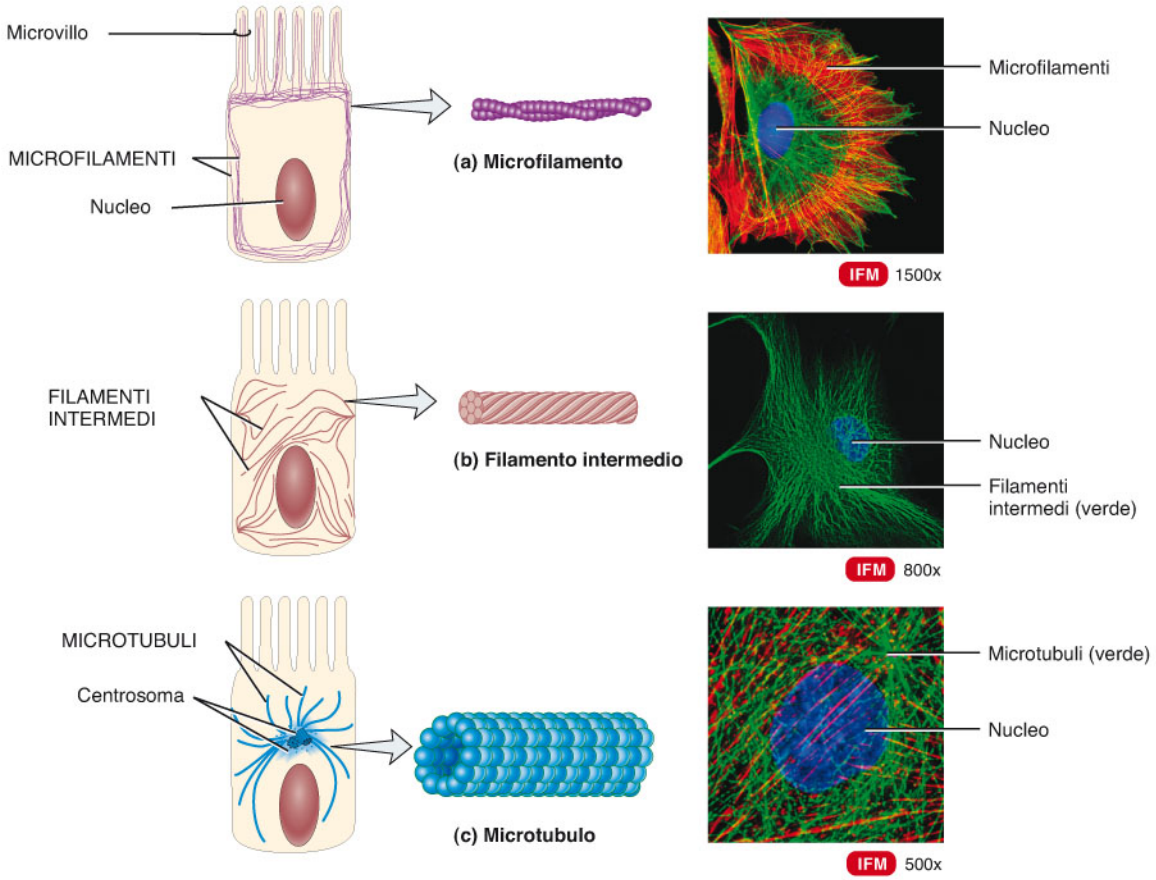


Membrana



G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Citoscheletro

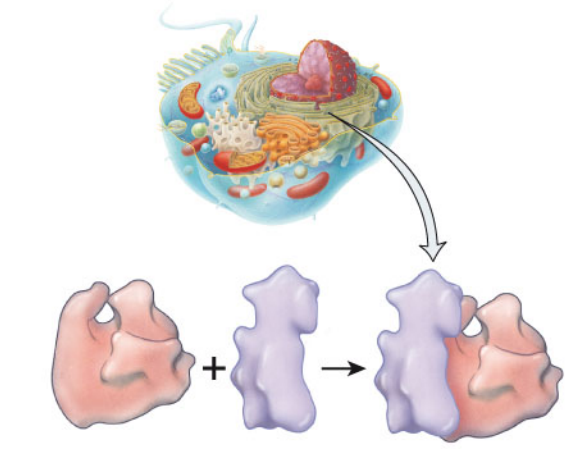


Funzioni

1. Serve come supporto nel determinare la forma di una cellula e nell'organizzare i contenuti cellulari.
2. Aiuta i movimenti degli organelli all'interno della cellula, dei cromosomi durante la divisione cellulare e di intere cellule come i fagociti.

G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Ribosomi



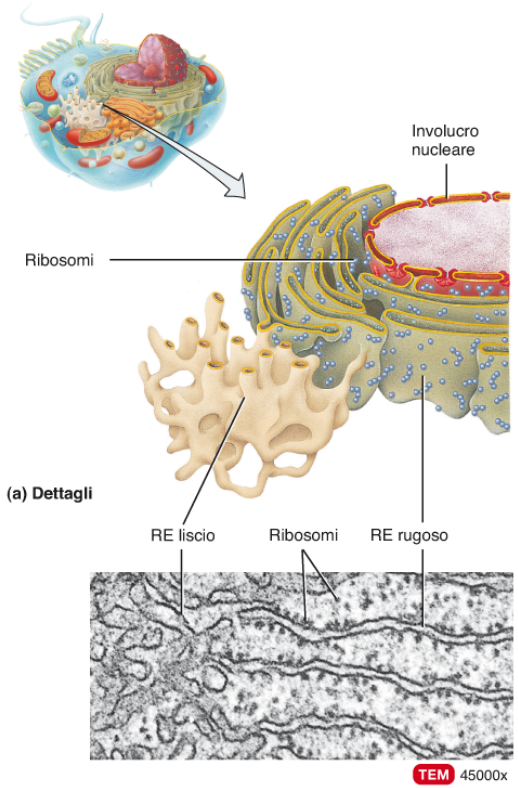
Dettagli delle subunità ribosomiali

Funzioni

1. I ribosomi associati al reticolo endoplasmatico sintetizzano proteine destinate all'inserimento nella membrana plasmatica o alla secrezione.
2. I ribosomi liberi sintetizzano proteine che vengono utilizzate nel citosol.

G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Reticolo endoplasmatico

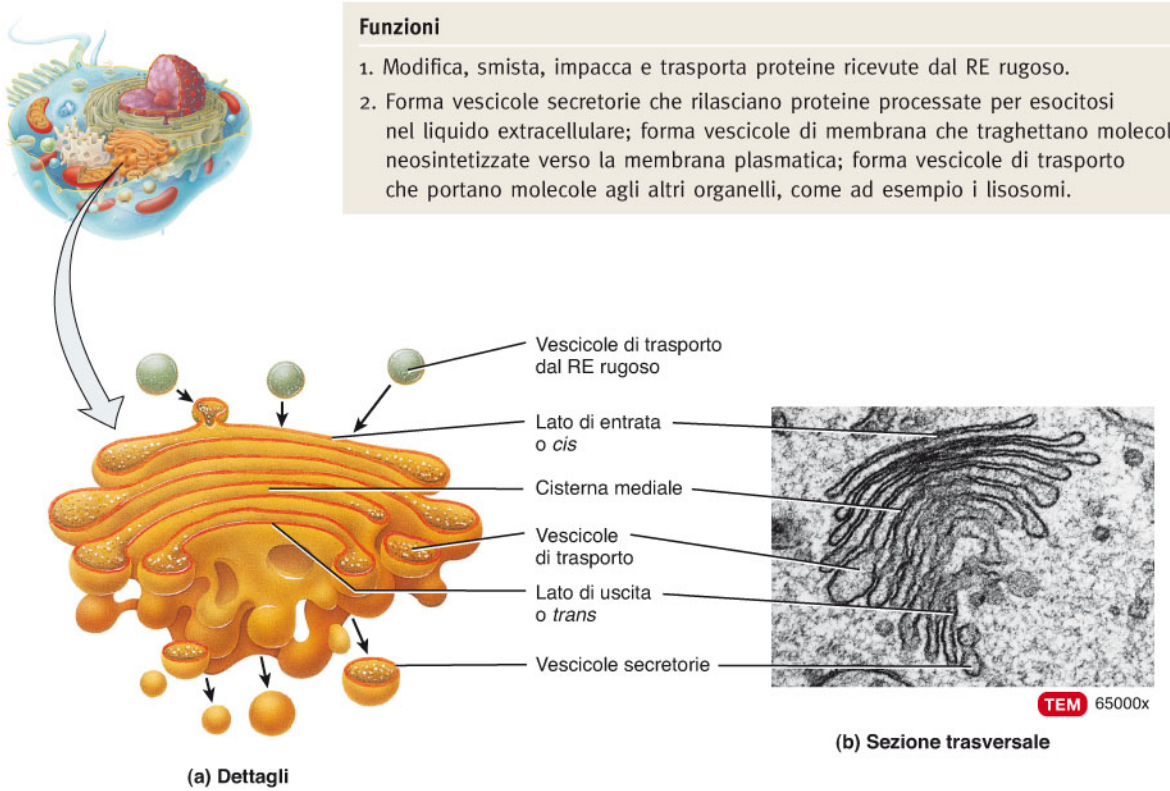


Funzioni

1. Il RE rugoso sintetizza glicoproteine e fosfolipidi che vengono trasportati negli organelli cellulari, inseriti nella membrana plasmatica o secreti per esocitosi.
2. Il RE liscio sintetizza acidi grassi e steroidi, come estrogeni e testosterone; inattiva o detossifica farmaci e altre sostanze potenzialmente dannose; rimuove il gruppo fosfato dal glucosio-6-fosfato; accumula e rilascia ioni calcio che inducono la contrazione nelle cellule muscolari.

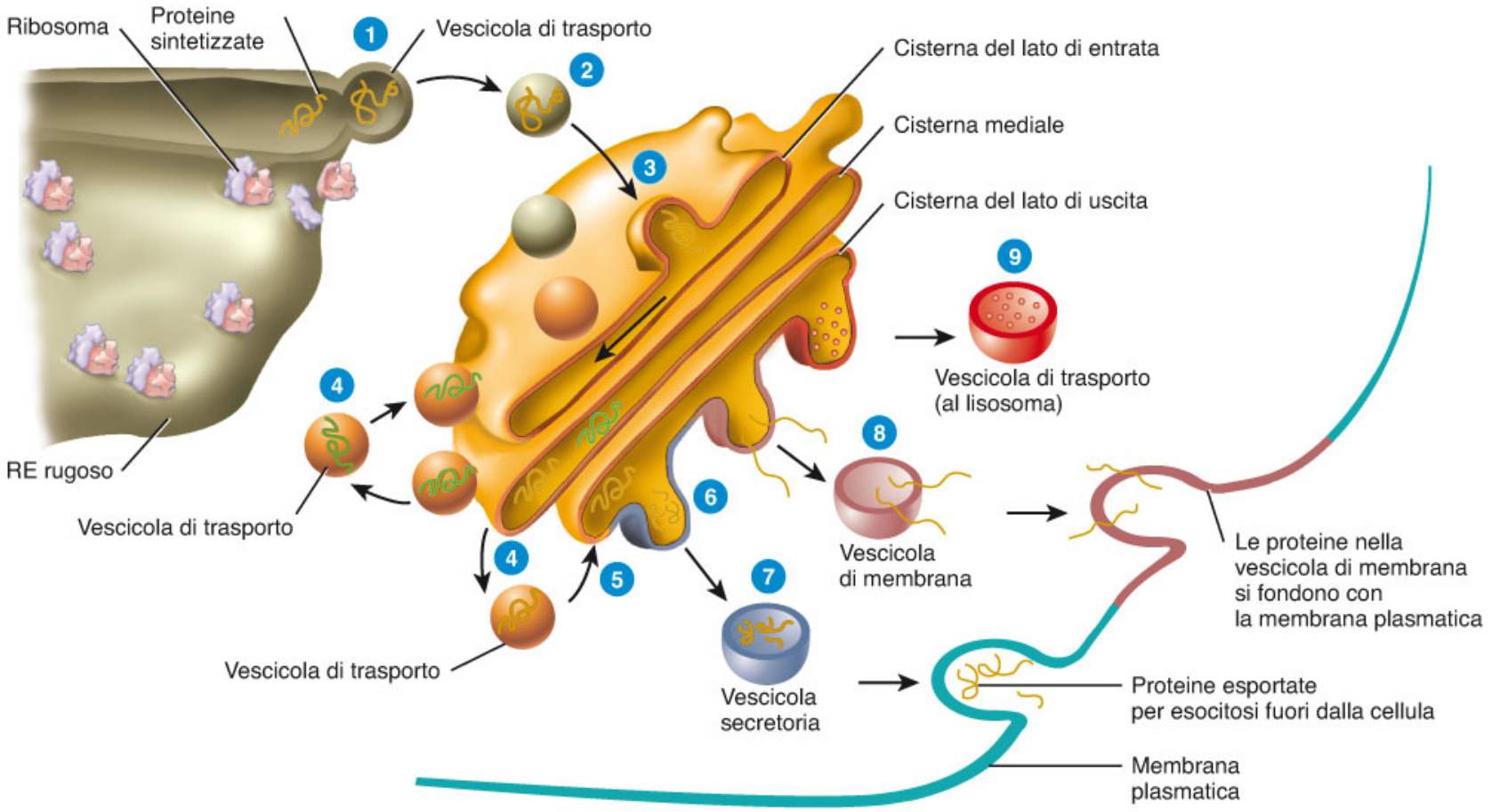
G.J. Tortora, B. Derrickson Principi di Anatomia e Fisiologia Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Apparato del Golgi



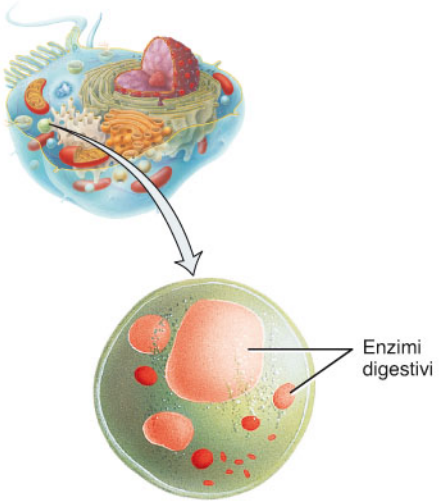
G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Rapporto tra RE e Golgi

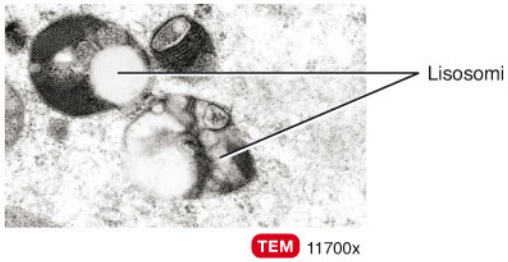


G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Lisosomi



(a) Lisosoma



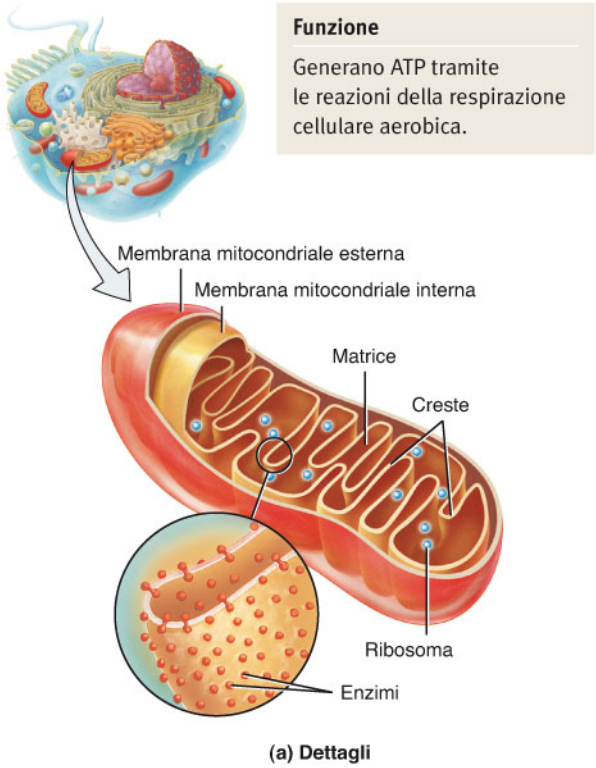
(b) Raggruppamento di lisosomi

Funzioni

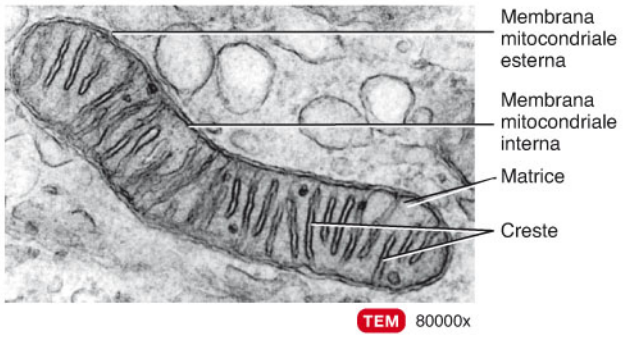
1. Digeriscono sostanze che entrano nella cellula per endocitosi e trasportano i prodotti finali della digestione nel citosol.
2. Determinano l'autofagia, la digestione degli organelli logori.
3. Determinano l'autolisi, la digestione dell'intera cellula.
4. Determinano la digestione extracellulare.

G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Mitocondri



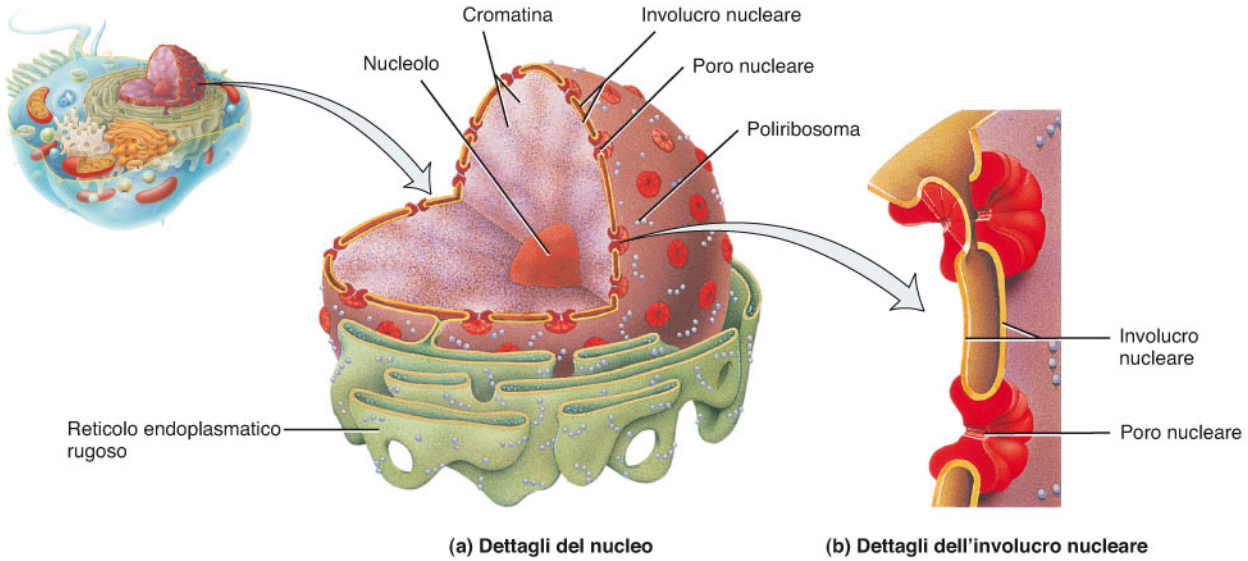
(a) Dettagli



(b) Sezione trasversale

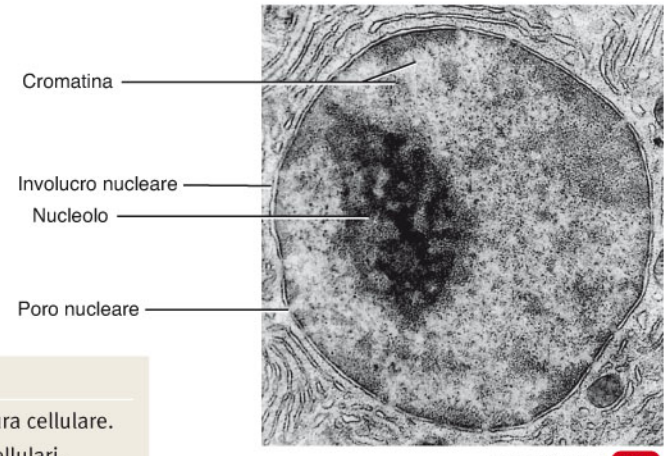
G.J. Tortora, B. Derrickson Principi di Anatomia e Fisiologia Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Nucleo



(a) Dettagli del nucleo

(b) Dettagli dell'involucro nucleare



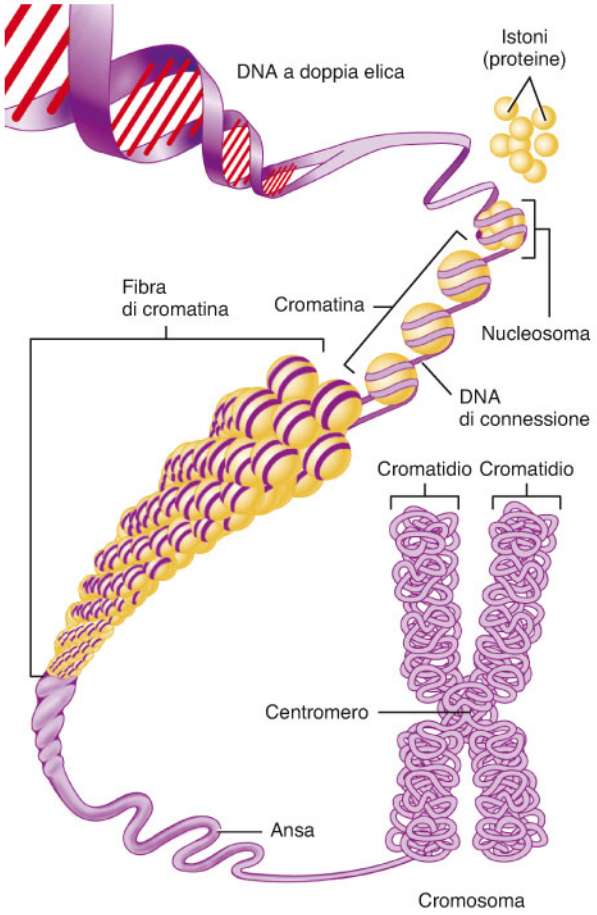
(c) Sezione trasversale del nucleo

Funzioni

1. Controlla la struttura cellulare.
2. Dirige le attività cellulari.
3. Produce i ribosomi nei nucleoli.

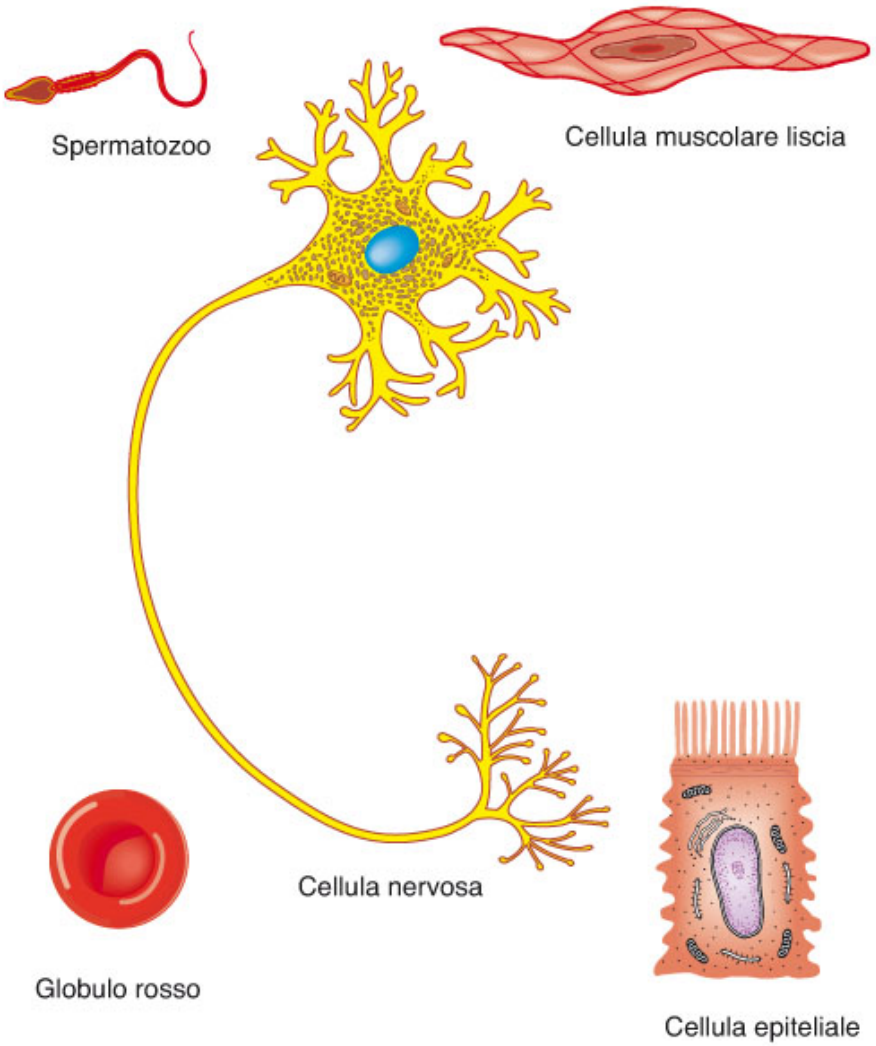
G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Cromosomi



G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Differenziamento cellulare



G.J. Tortora, B. Derrickson **Principi di Anatomia e Fisiologia** Copyright 2011 C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

TABELLA 1.4

Schema degli organelli e delle loro funzioni

Organello	Funzione
Nucleo	Localizzazione del genoma principale; luogo dove avviene la sintesi della maggior parte del DNA e dell'RNA
Mitocondrio	Luogo dove avvengono le reazioni di ossidazione che producono energia; ha un suo DNA
Cloroplasto	Sito della fotosintesi nelle piante verdi e nelle alghe; ha un suo DNA
Reticolo endoplasmatico	Sistema continuo di membrane che attraversa la cellula; la parte ruvida è ricca di *ribosomi* (il sito della sintesi proteica)*
Apparato del Golgi	Serie di membrane appiattite; coinvolte nella secrezione di proteine dalla cellula e in reazioni che legano gli zuccheri ad altri componenti cellulari
Lisosomi	Sacche delimitate da membrana che contengono enzimi idrolitici
Perossisomi	Sacche contenenti enzimi coinvolti nel metabolismo del perossido di idrogeno
Membrana cellulare	Separa il contenuto della cellula dall'ambiente circostante; il contenuto include gli organelli (mantenuti al loro posto dal *citoscheletro**) ed il *citosol*
Parete cellulare	Strato esterno rigido della cellula vegetale
Vacuolo centrale	Sacca delimitata da membrana (cellule vegetali)

TABELLA 1.3

Un confronto tra procarioti ed eucarioti

Organelli	Procarioti	Eucarioti
Nucleo	Nessun nucleo definito; DNA presente, ma non separato dal resto della cellula	Presente
Membrana cellulare (membrana plasmatica)	Presente	Presente
Mitocondri	Assenti; enzimi per le reazioni di ossidazione localizzati sulla membrana plasmatica	Presenti
Reticolo endoplasmatico	Assente	Presente
Ribosomi	Presenti	Presenti
Cloroplasti	Assenti; la fotosintesi (quando presente) avviene nei cromatofori	Presenti nelle piante verdi

Campbell, Farrell
Biochimica, IV Edizione
EdiSES

Architettura cellulare

Punto di verifica:

- Discutete le differenze tra procarioti ed eucarioti.
- Elencate i principali organelli degli eucarioti e le loro funzioni.