CORSO DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE

PRINCIPI DI
CITOLOGIA E ISTOLOGIA

Prof. P. Berardinelli- Dott.ssa A. Mauro

Introduzione allo studio della citologia





"…siamo un mosaico originale di elementi banali"

J Rostand





Nella materia vivente la banalità chimica *(…elementi banali*)
delle molecole che compongono il Protoplasma (*materia vivente*)
Si contrappone alla sorprendente peculiarità organizzative
(…*mosaico originale*) con le quali dette molecole vengono
a collocarsi reciprocamente.

Le caratteristiche salienti del fenomeno "Vita" non vanno attribuite a particolari qualità delle componenti protoplasmatiche bensi alla rigida organizzazione (strutturale, spaziale, gerarchica, ecc.) che ne regola le interazioni.

Elementi chimici del Protoplasma

COMPOSTI INORGANICI (H_2O e Sali Minerali)

COMPOSTI ORGANICI (Glucidi, Lipidi, Protidi, Acidi Nucleici e precursori e metaboliti di questi composti)

75-85% H_2O
10-20% Proteine
2-3% Lipidi
1-1,5% Acidi Nucleici
1% Glucidi
1% Sali Minerali

Organizzazione della sostanza vivente

1. Virus
2. Batteriofagi
3. Cellule Procariotiche
   - batteri
   - alghe procariote
4. Cellule Eucariotiche
   - vegetali
     - Protofiti (monocellulari)
     - Metafiti (pluricellulari)
   - animali
     - Protozoi (monocellulari)
     - Metazoi (pluricellulari)

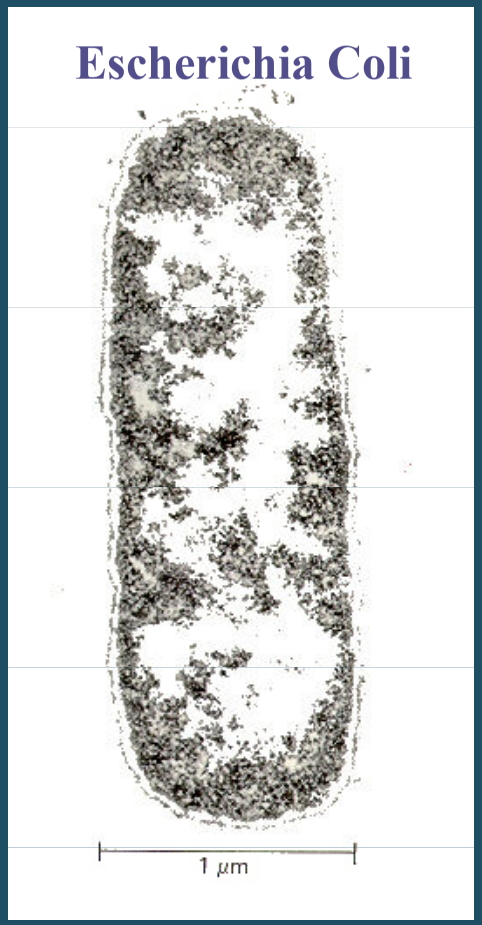
Organizzazione della sostanza vivente

Cellule Procariotiche (prima del nucleo)

Cellule Eucariotiche (vero nucleo)

Cellule procariote

Sono organismi unicellulari caratterizzati dall'assenza di un sistema di membrane che separi il materiale genetico e parte del protoplasma dalle restanti parti. Mancano di nucleo.



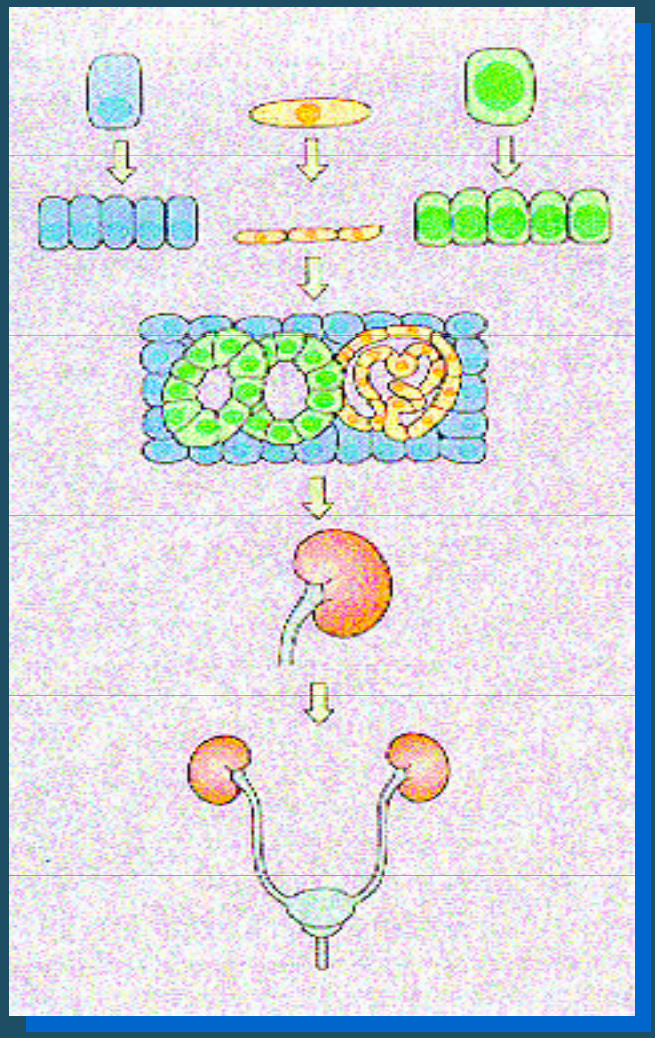
Cells

Simple tissue

Compound tissue
(e.g. cortex of kidney)

Organ
(e.g. kidney)

System
(e.g. urinary system)



Grazie a meccanismi di interazione cellulare le cellule si associano nella costituzione di tessuti, sistemi sovracellulari simili o uguali fra loro.

Cellule: costituenti base degli organismi complessi

Tessuto: raggruppamento di cellule simili, o in relazione tra loro, aventi comuni attitudini funzionali o che assolvono, nel loro insieme, una ben precisa funzione

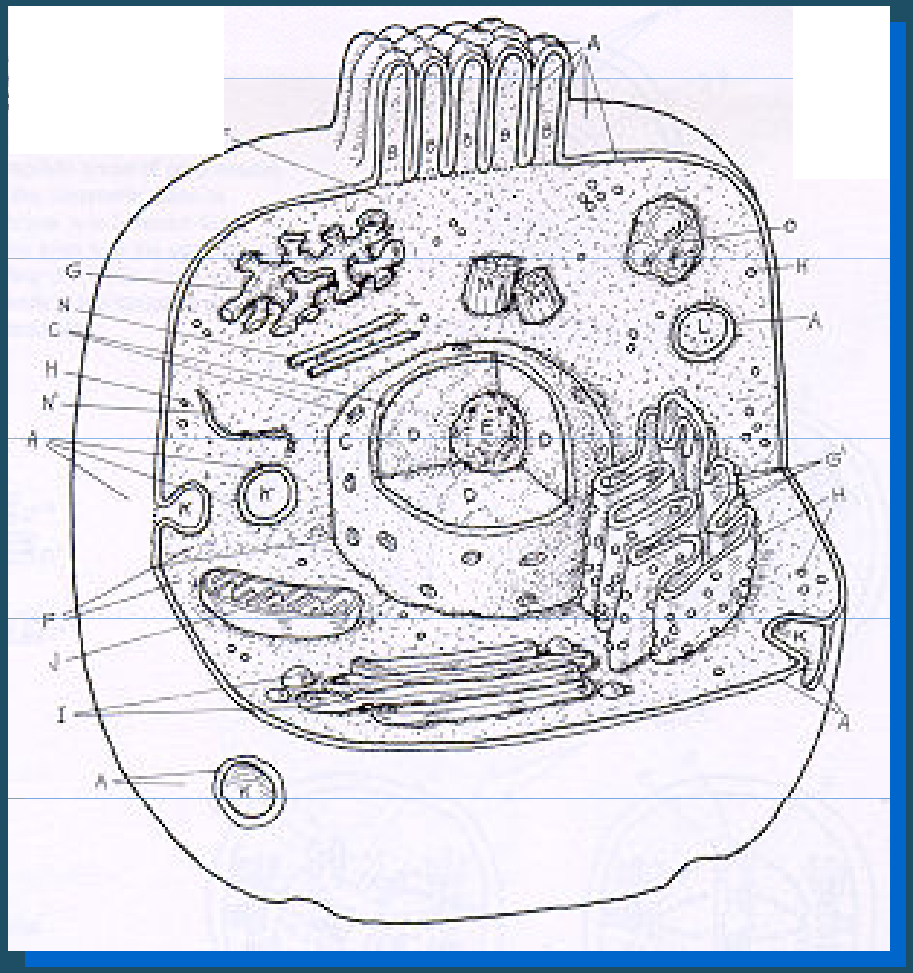
Organi: i quattro tessuti fondamentali che compongono il corpo (epitelio, t. connettivo, muscolo e t. nervoso) si assemblano

Sistemi di organi (apparati): organi accomunati per svolgere un insieme di funzioni, come la digestione, la riproduzione, la respirazione

Proprietà delle cellule

- Riproduzione
- Assimilazione di materiale ed energia
- Attività metaboliche
- Accrescimento
- Movimento
- Reattività agli stimoli
- Differenziazione

Cellula



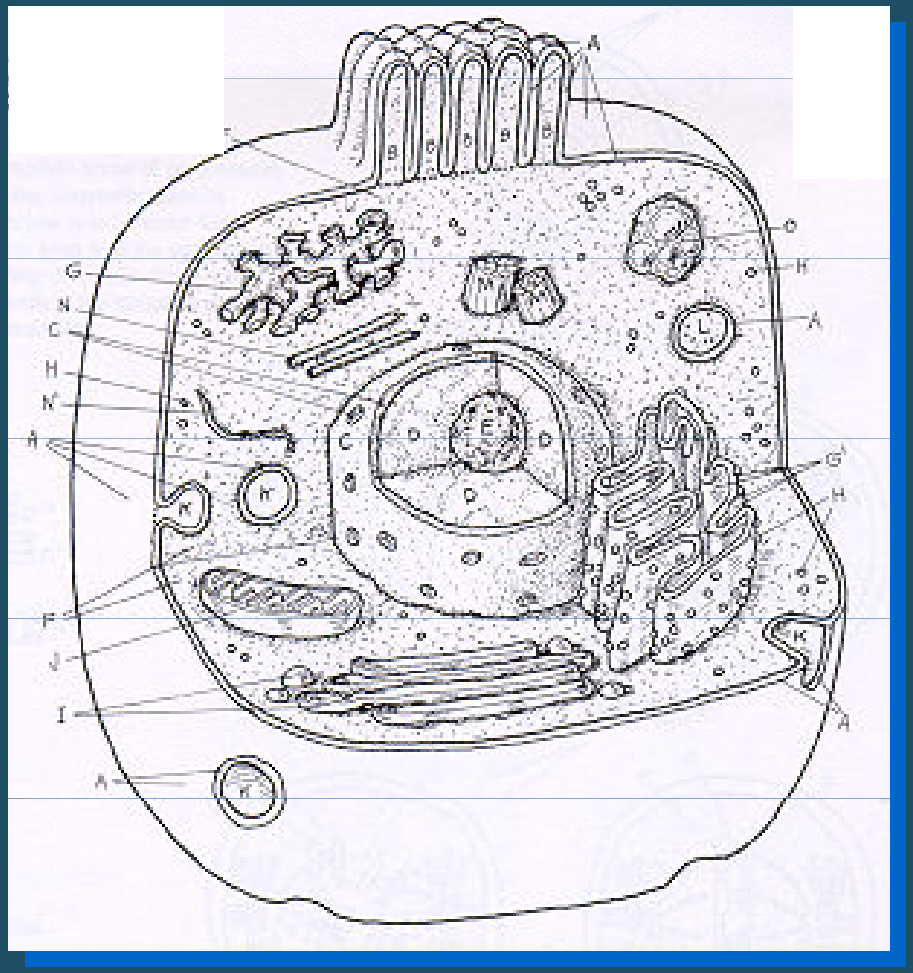
200 tipi diversi di cellule,

differente funzione,

ma

tutte le cellule possiedono delle caratteristiche di base simili

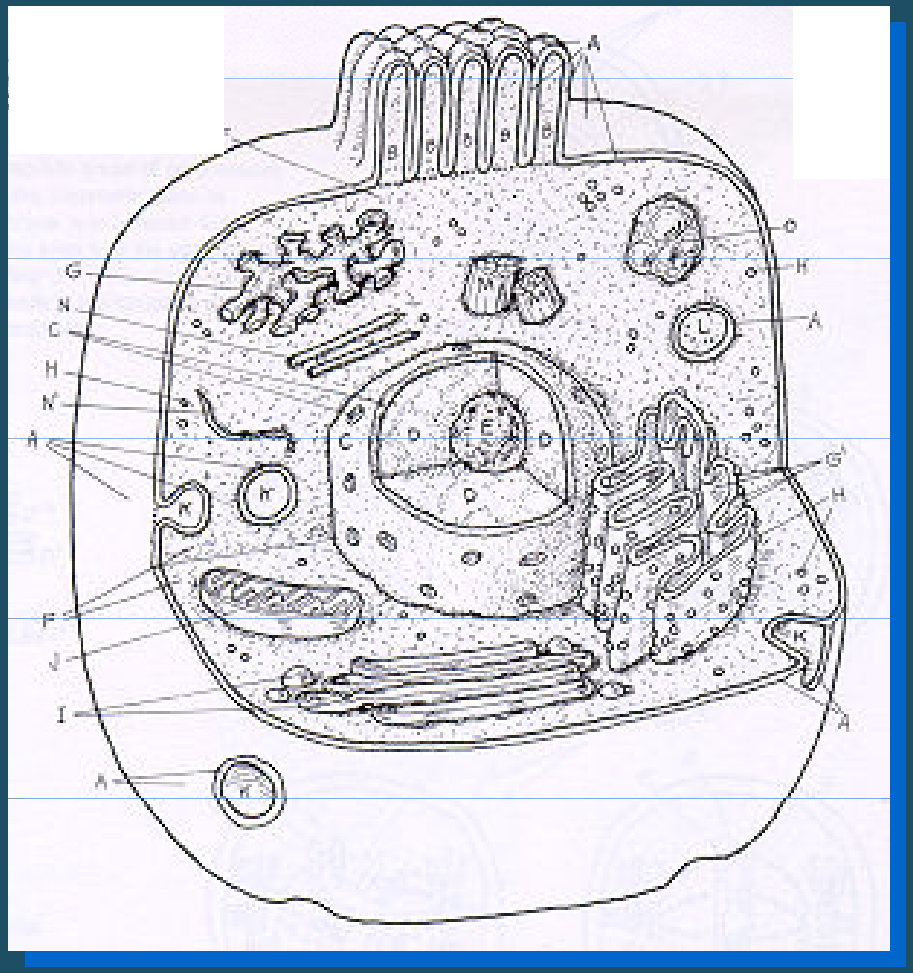
Organizzazione del protoplasma



Protoplasma
(sostanza vivente della cellula)

- **citoplasma**
- **carioplasma**
  (o nucleoplasma)

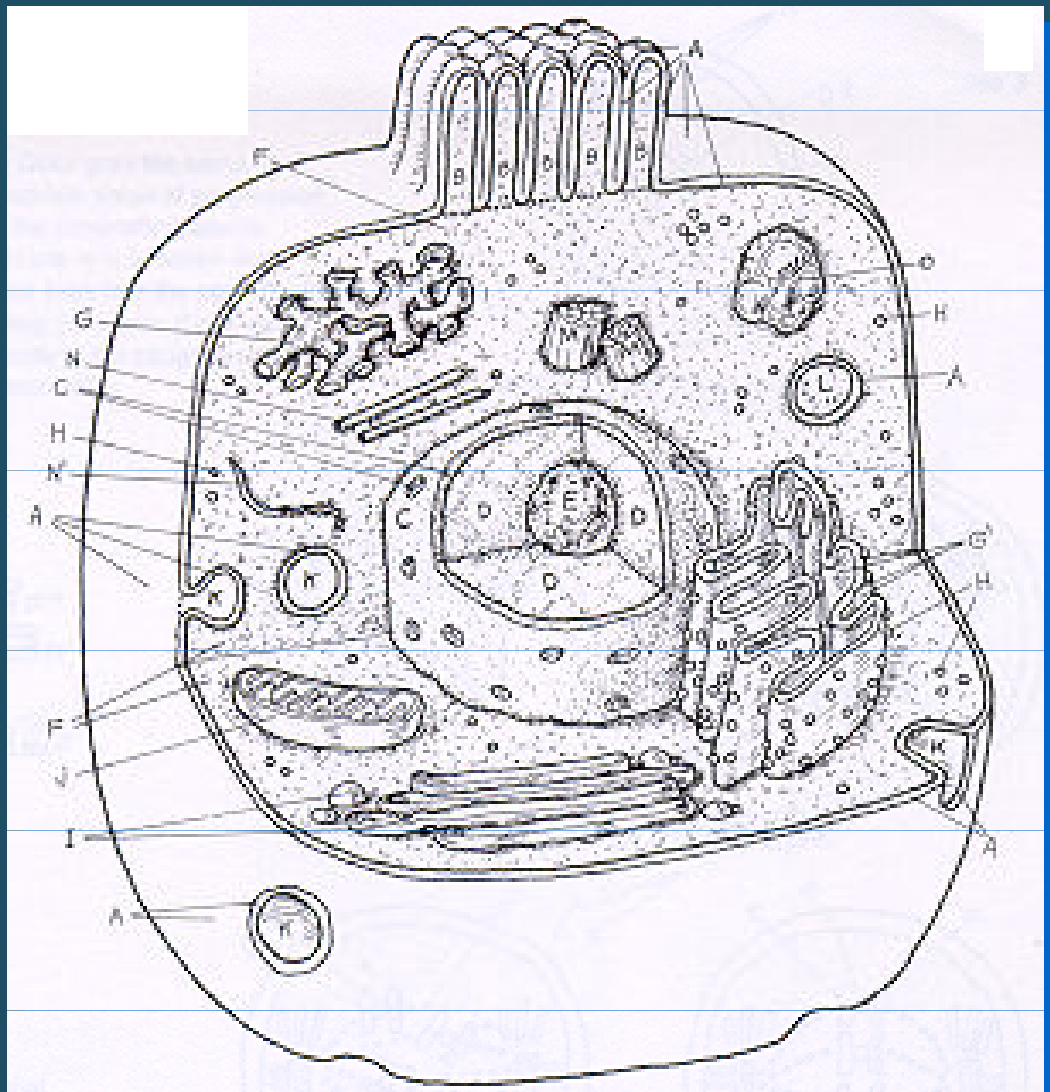
Cellula



La componente fluida viene chiamata Citosol.

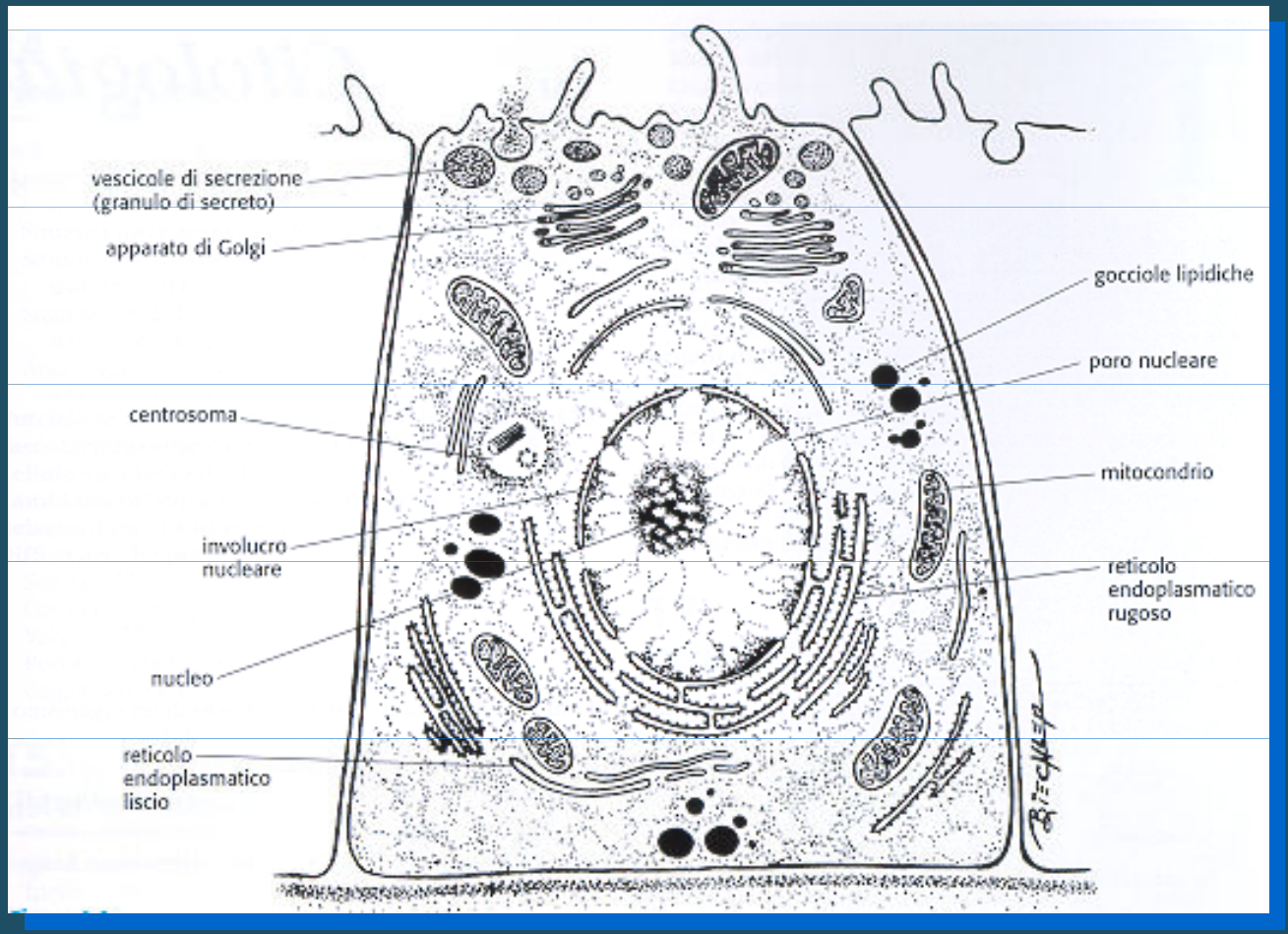
Organuli:
strutture metabolicamente attive che compiono funzioni specifiche

Organuli cellulari

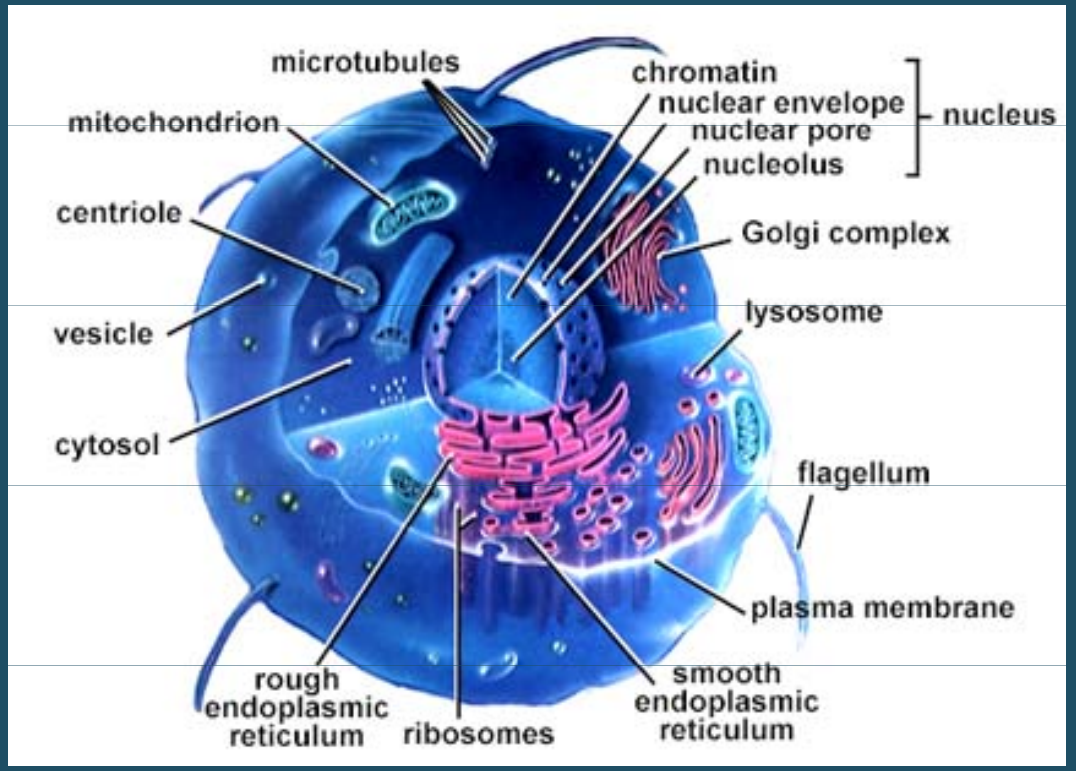


membrana cellulare (a)
microvilli(b)
membrana (c)nucleare
nucleoloplasma(d)
nucleolo(e)
citoplasma(f)
reticolo endoplasmatico
liscio(g)
rugoso(g^1)
ribosomi(h)
complesso del Golgi(i)
mitocondri(j)
vacuoli(k)
lisosomi(l)
centrioli(m)
microtubuli(n)
microfilamenti(n^1)

Organuli cellulari

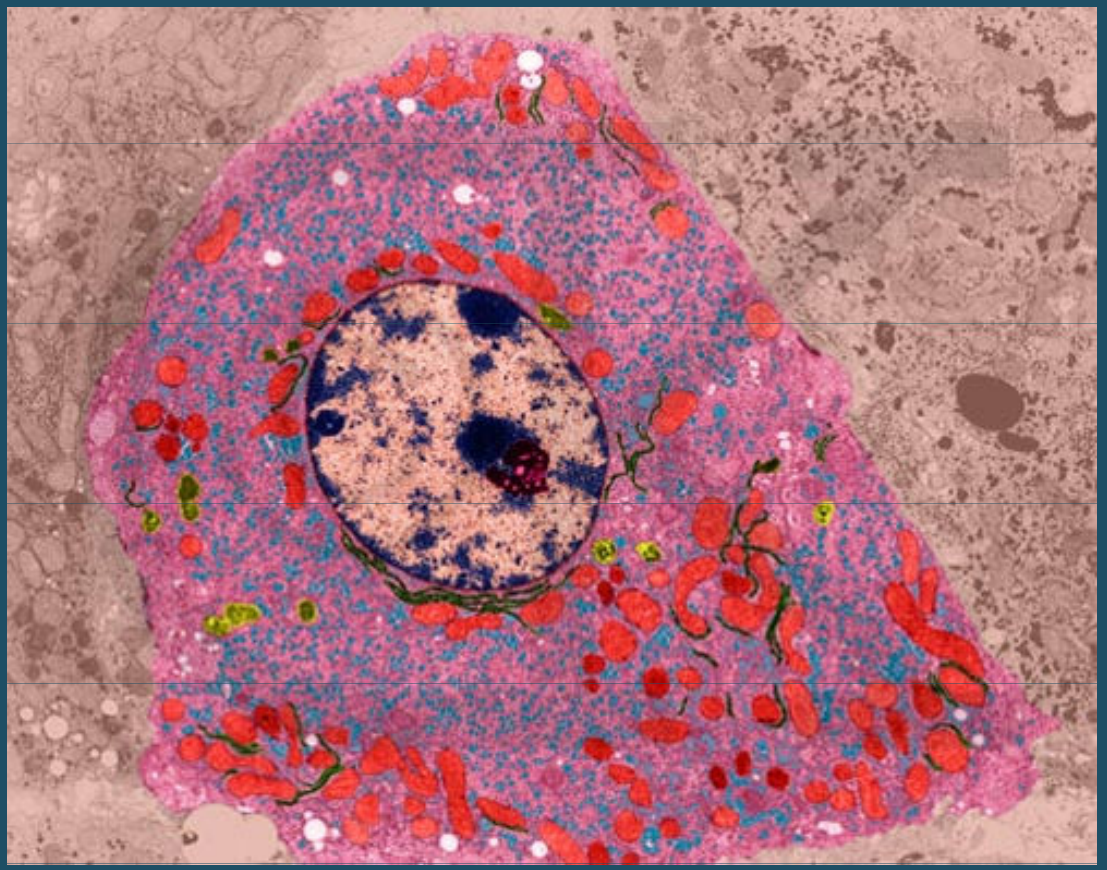


Organuli cellulari



questi organuli realizzano una compartimentalizzazione funzionale di strutture specializzate e integrate fra loro per lo svolgimento delle attività metaboliche e riproduttive della cellula

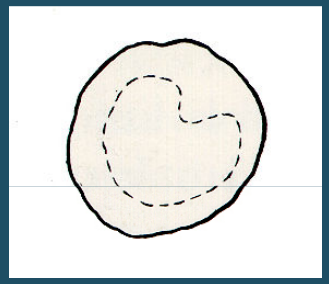
Cellula



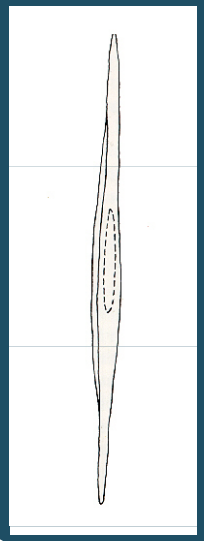
Le cellule assumono funzioni e strutture specializzate attraverso un processo definito DIFFERENZIAMENTO

Differenziazione cellulare

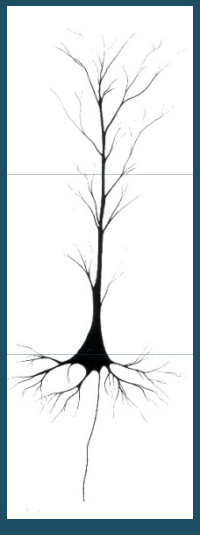
Cellule dotate di uguale Genoma e di pari potenzialità
danno origine
ad un sistema integrato di cellule altamente differenziate e capaci di funzioni specifiche.



Cellula staminale



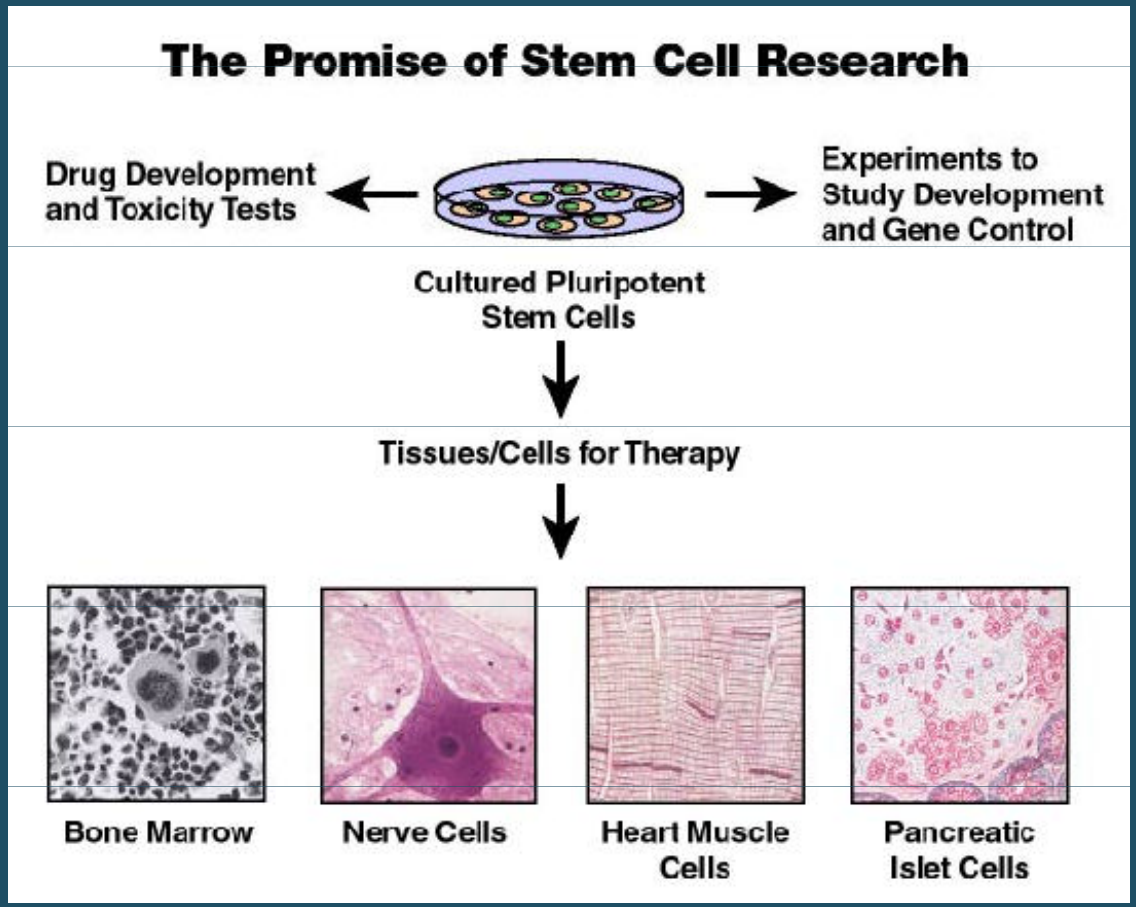
Cellula muscolare liscia

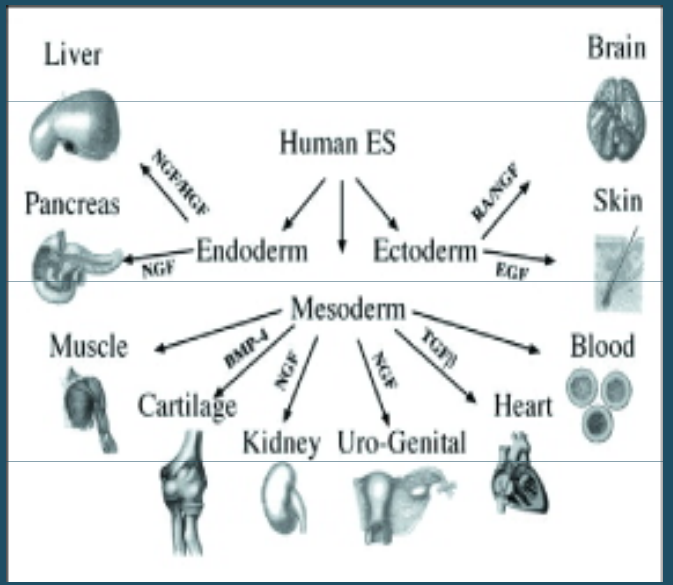


Cellula nervosa

Differenziazione cellulare

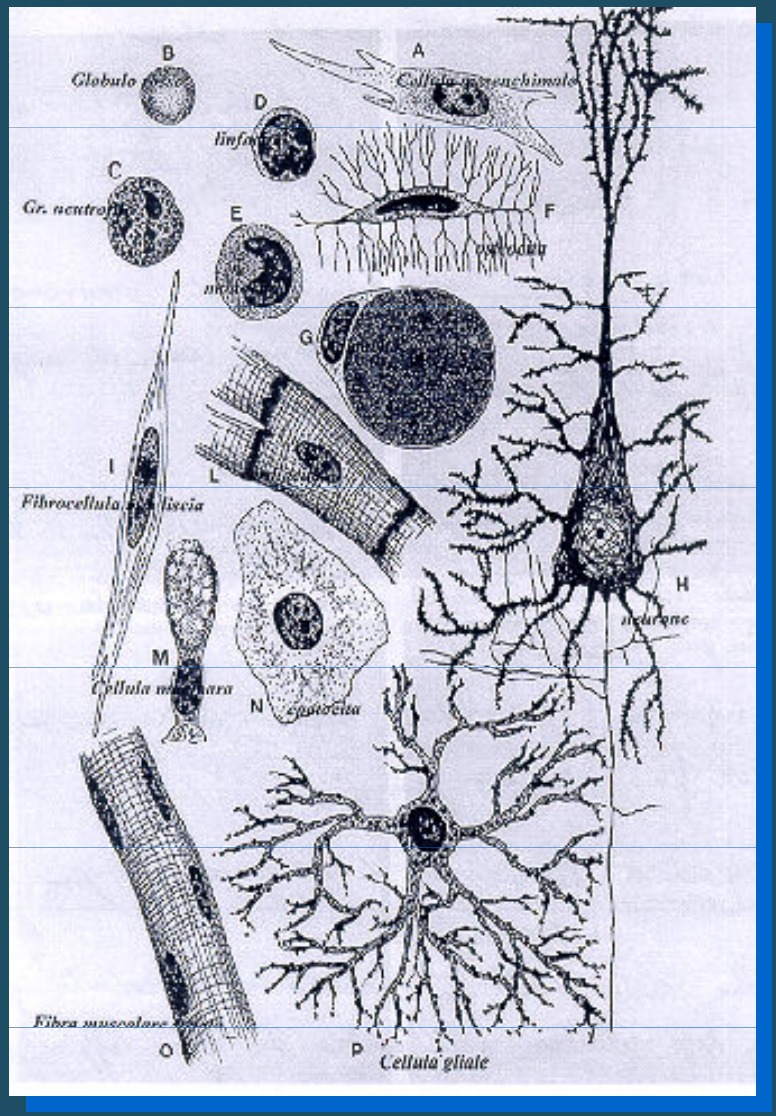
Negli organismi pluricellulari questa differenziazione morfologica e funzionale porta alla identificazione di un numero crescente di distinte popolazioni cellulari.





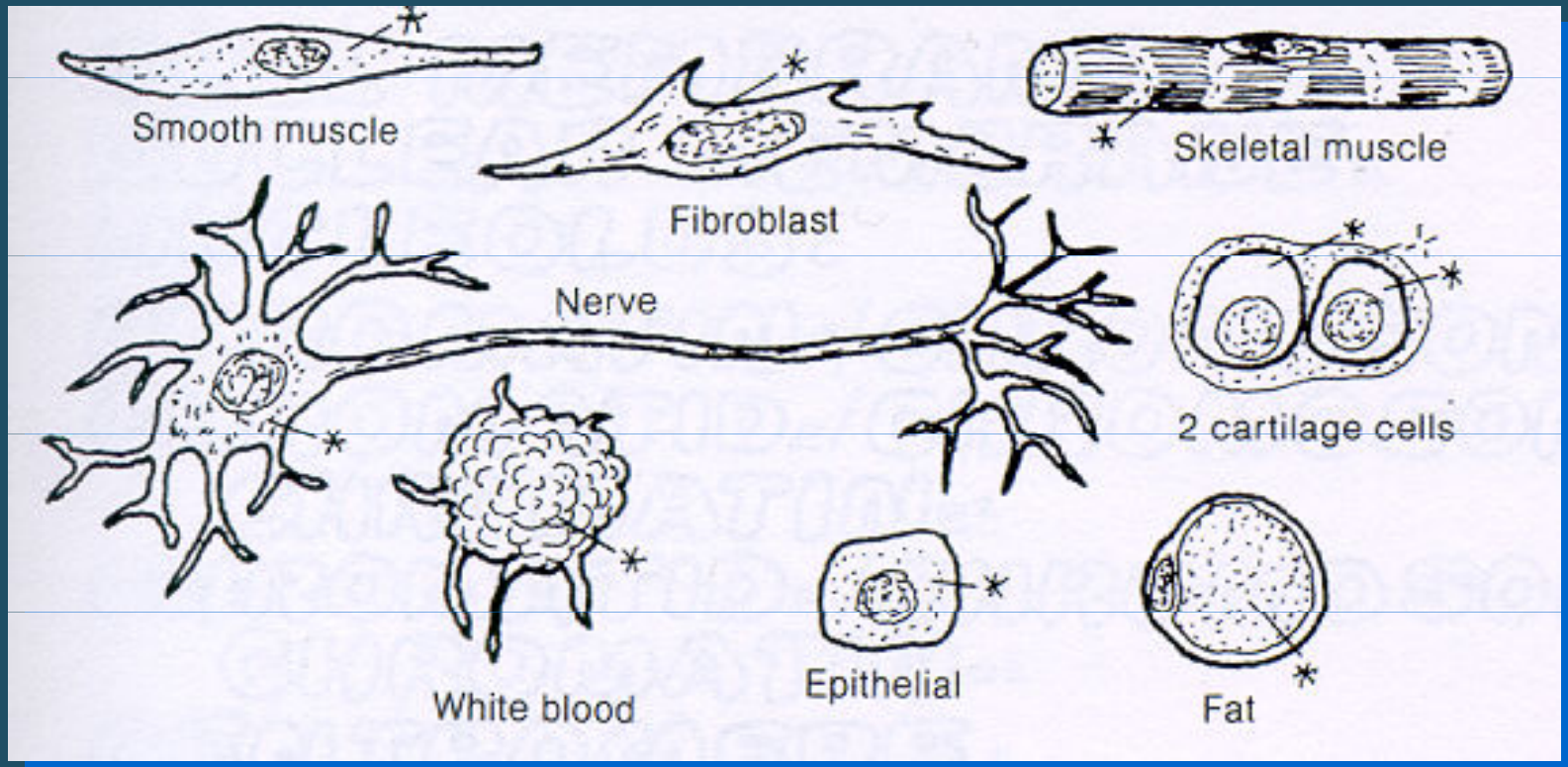
Forma e dimensioni delle cellule

Ameba: 1mm
Ovocita: 140 µm
Cellula tipo: 20-30 µm



In relazione allo stato funzionale cambia anche la forma cellulare (es.: linfociti, macrofagi e amebe)

Cell shapes



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

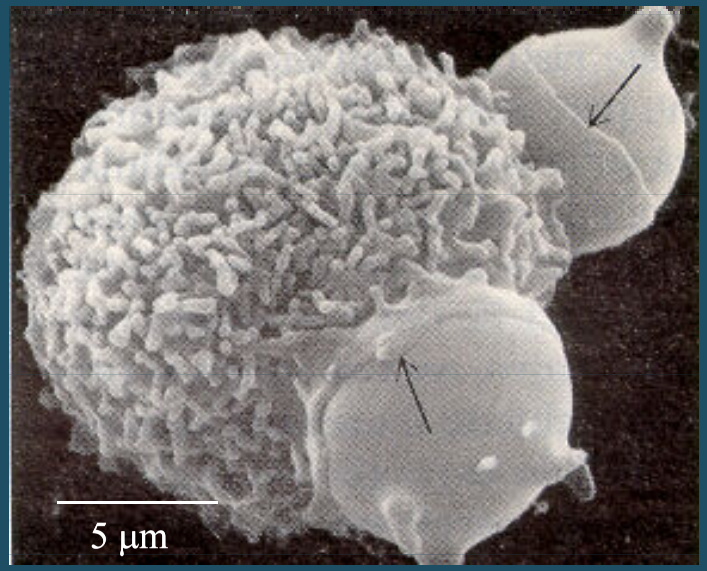
Cells shapes



Amebe (X 630)

Alcune cellule, fra cui le amebe, cambiano forma a seconda del loro stato funzionale.

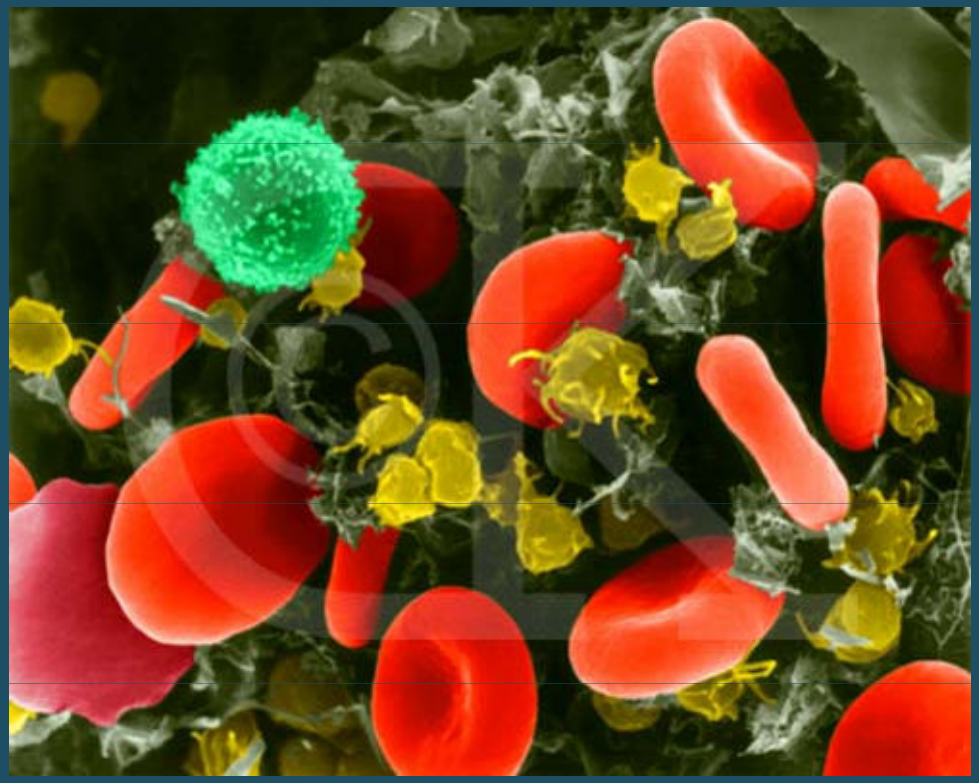
Cells shapes



Macrofago che fagocita due eritrociti alterati.
Le frecce indicano il margine degli pseudopodi del macrofago

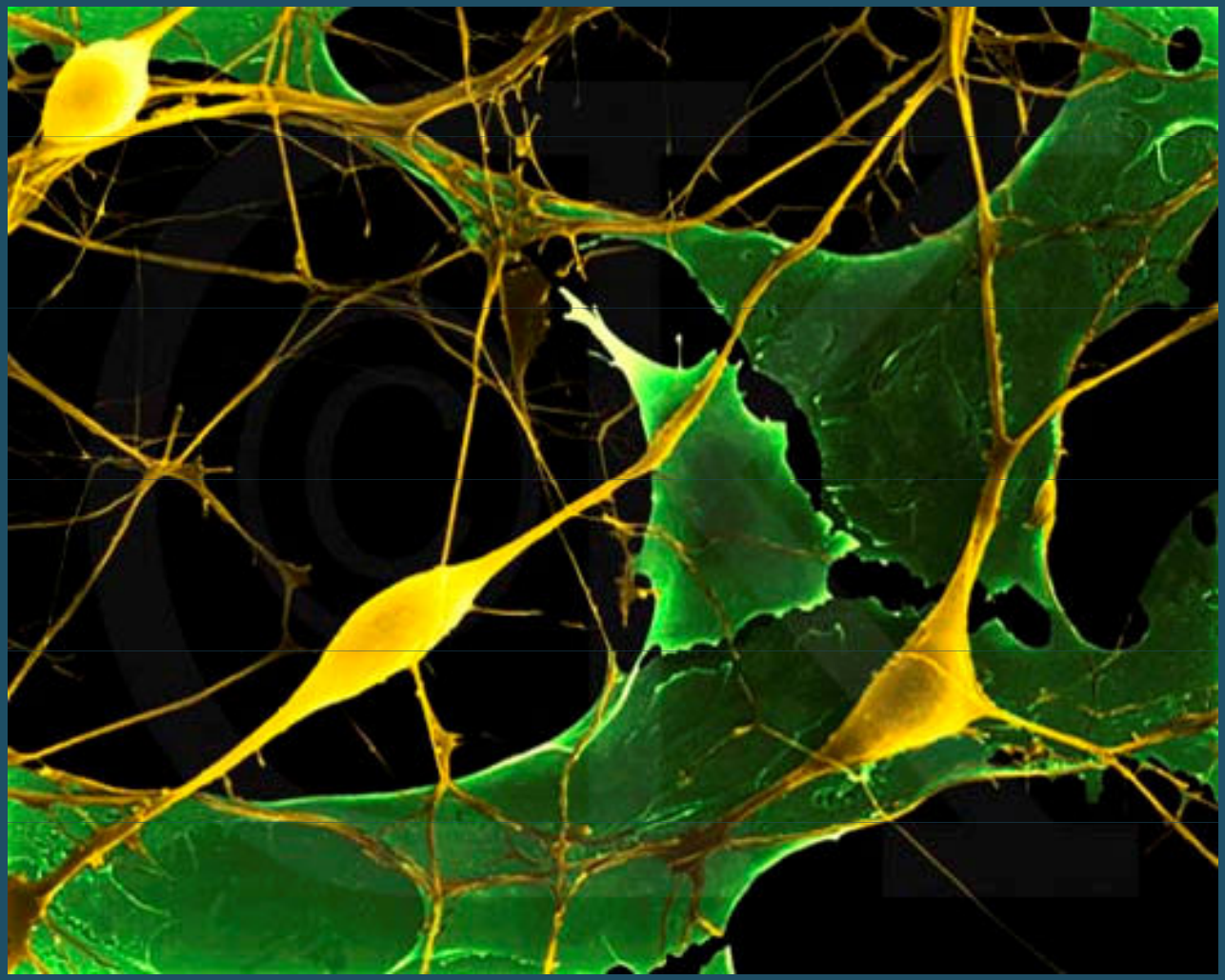
Cells shapes

Eritrociti umani



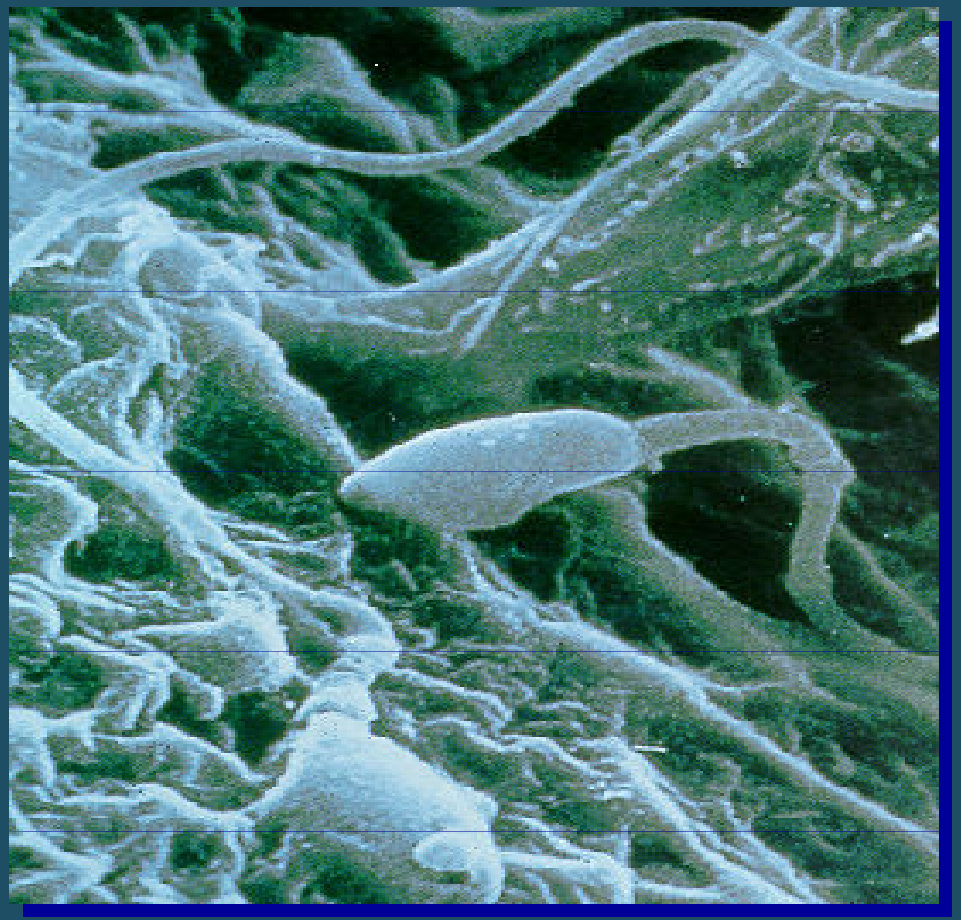
gli eritrociti assumono forma sferica per effetto della tensione superficiale se sospesi in un liquido come il sangue.

Cells shapes



Neuroni piramidali della corteccia di ratto

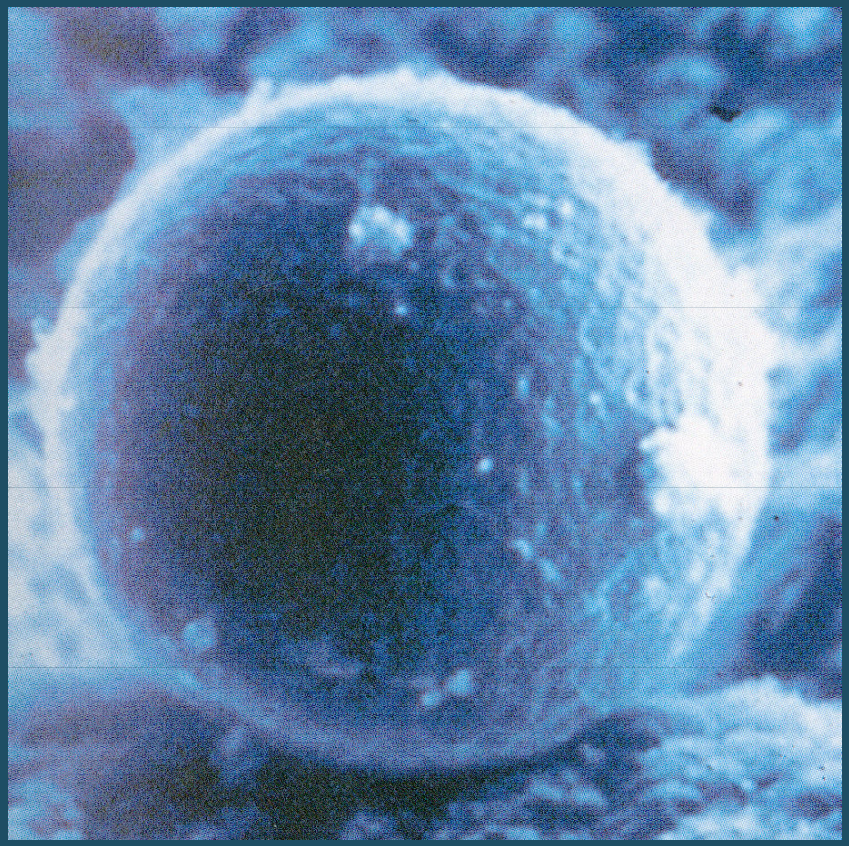
Dimensioni delle cellule



Spermatozoo: la cellula più piccola dell'organismo

5-6 μm

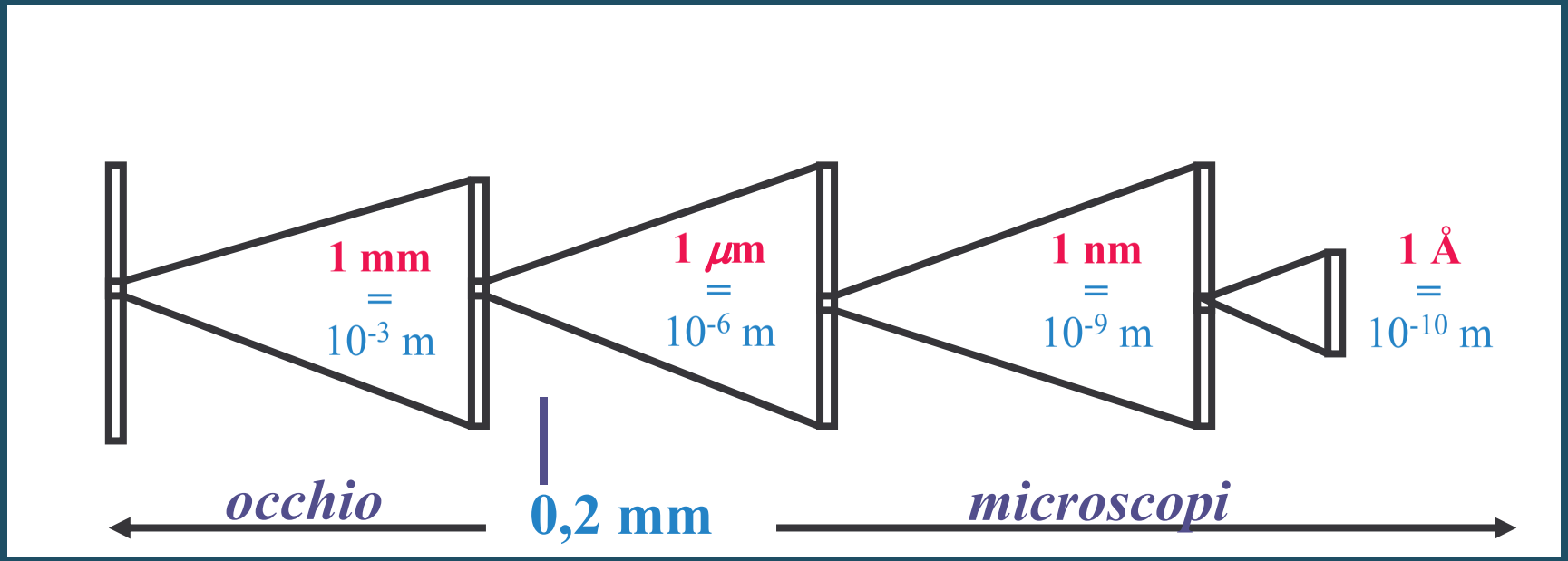
Dimensioni delle cellule



Oocita: la cellula più grande dell'organismo

140 µm

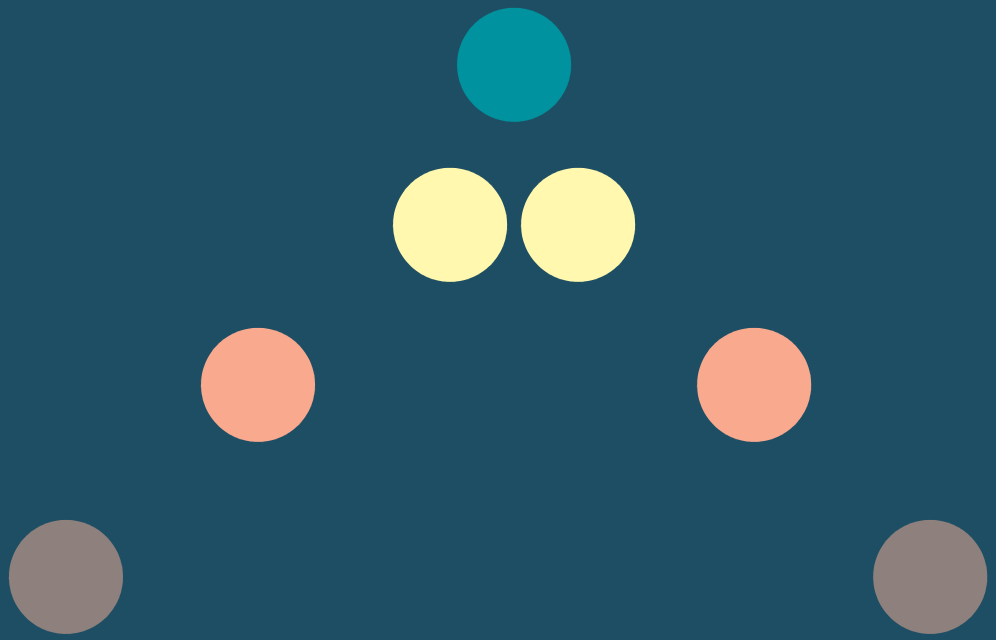
Unità di misura in biologia



Il limite di visibilità dell'occhio umano è *0.2mm*

Potere di Risoluzione

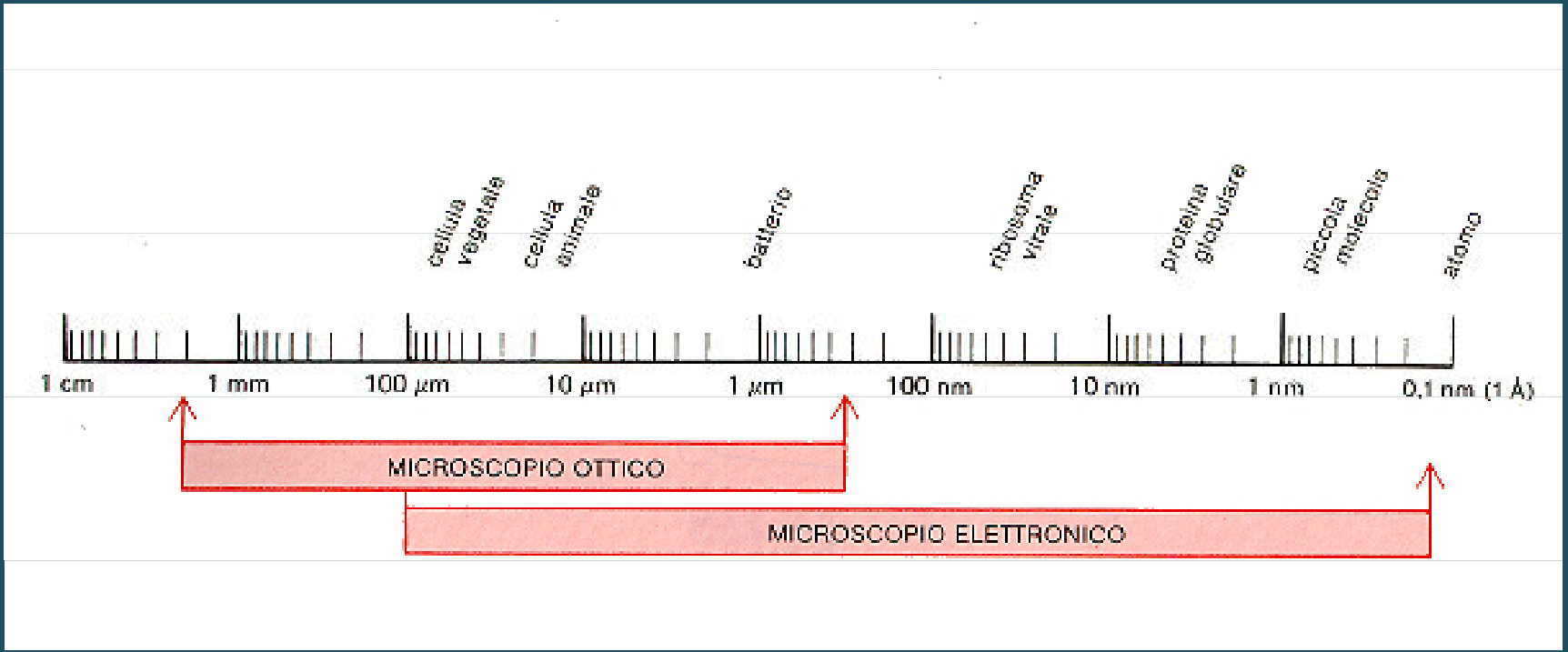
E' la distanza minima in cui due punti possono essere osservati come distinti



Il potere di risoluzione del microscopio ottico arriva circa a 0.2 μm (200 nm)

Il limite di risoluzione del microscopio elettronico è 0.2 nm

Unità di misura biologiche e potere di risoluzione



Il potere di risoluzione dell'occhio umano è 0.2 mm (*200 µm*)

microscopio ottico è circa a *0.2 µm (200nm)*

microscopio elettronico è *0.2nm*

Legge di Driesch

Il volume delle cellule è approssimativamente costante per ciascun tipo cellulare nell'ambito della stessa specie o di specie affini ed è indipendente dalle dimensioni dell'organismo.

La diversa dimensione degli organismi è dovuta al numero delle cellule e non alle loro dimensioni.



