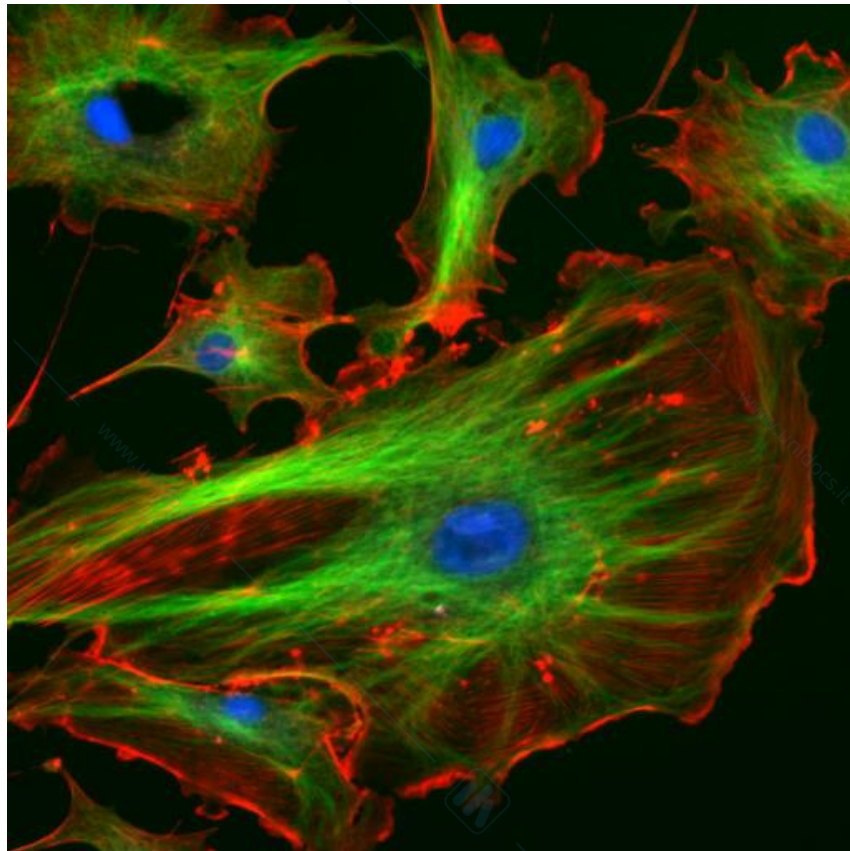


IL CITOSCHELETRO

Nel citoplasma delle cellule eucariotiche si trova un insieme di strutture fibrose, il citoscheletro, reticolo di filamenti e tubuli interconnessi tra loro

Il citoscheletro e' una struttura dinamica, viene continuamente "smontato" e "rimontato" in diverse zone della cellula

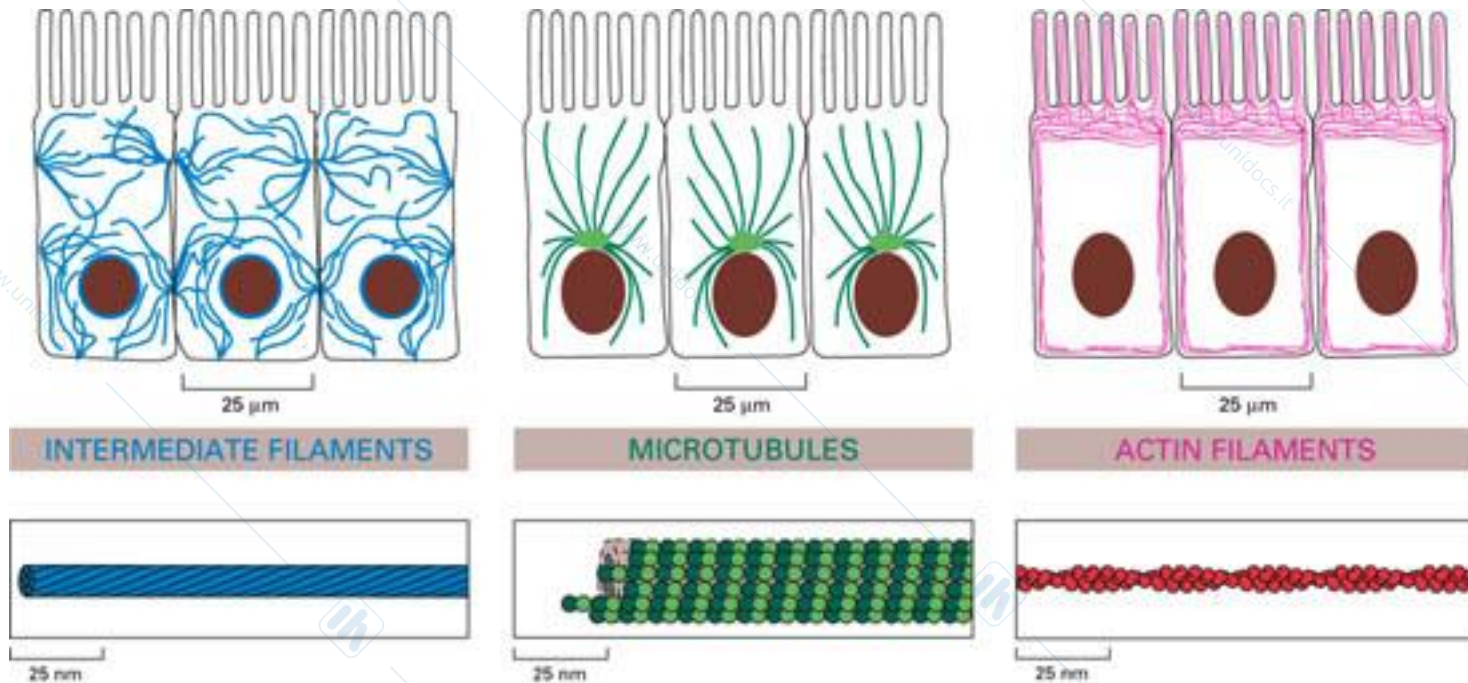


Cellule endoteliali
Nuclei in blu
Microtubuli in verde
Filamenti di actina in rosso

IL CITOSCHELETRO

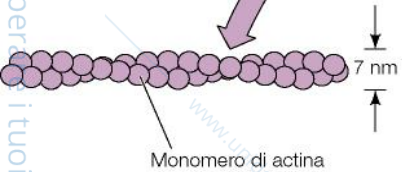
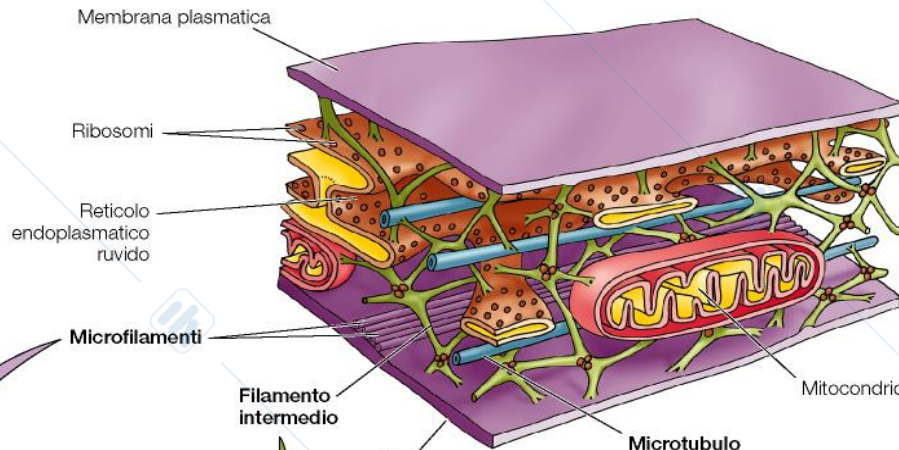
Funzioni del citoscheletro:

- Sostegno meccanico e mantenimento della forma;
- Movimento cellulare (coppa fagocitica) e dinamica del ciclo cellulare;
- Sistema viario per il trasporto di corpi all'interno della cellula.

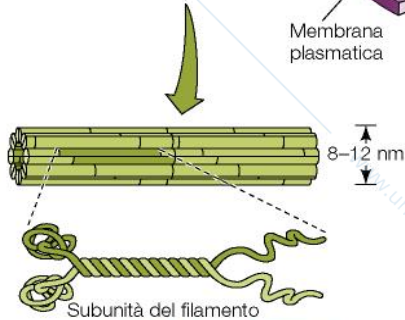


IL CITOSCHELETRO - MICROFILAMENTI

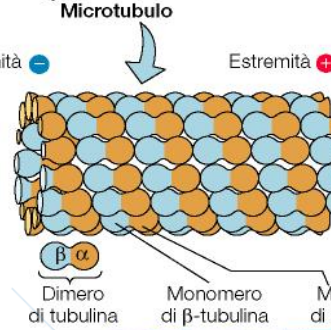
- Filamenti di **ACTINA** (d=7 nm). I monomeri di actina (**G-actina**) costituiscono lunghi polimeri (**F-actina**).



Monomero di actina



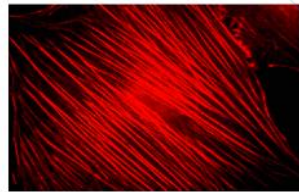
Subunità del filamento



Dimero di tubulina

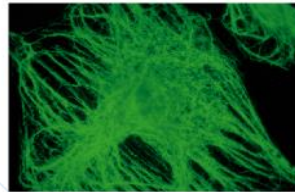
Monomero di β -tubulina

Monomero di α -tubulina



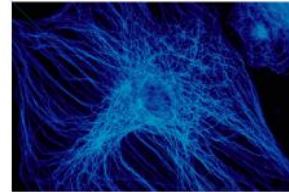
20 μ m

MICROFILAMENTI



10 μ m

FILAMENTI INTERMEDI



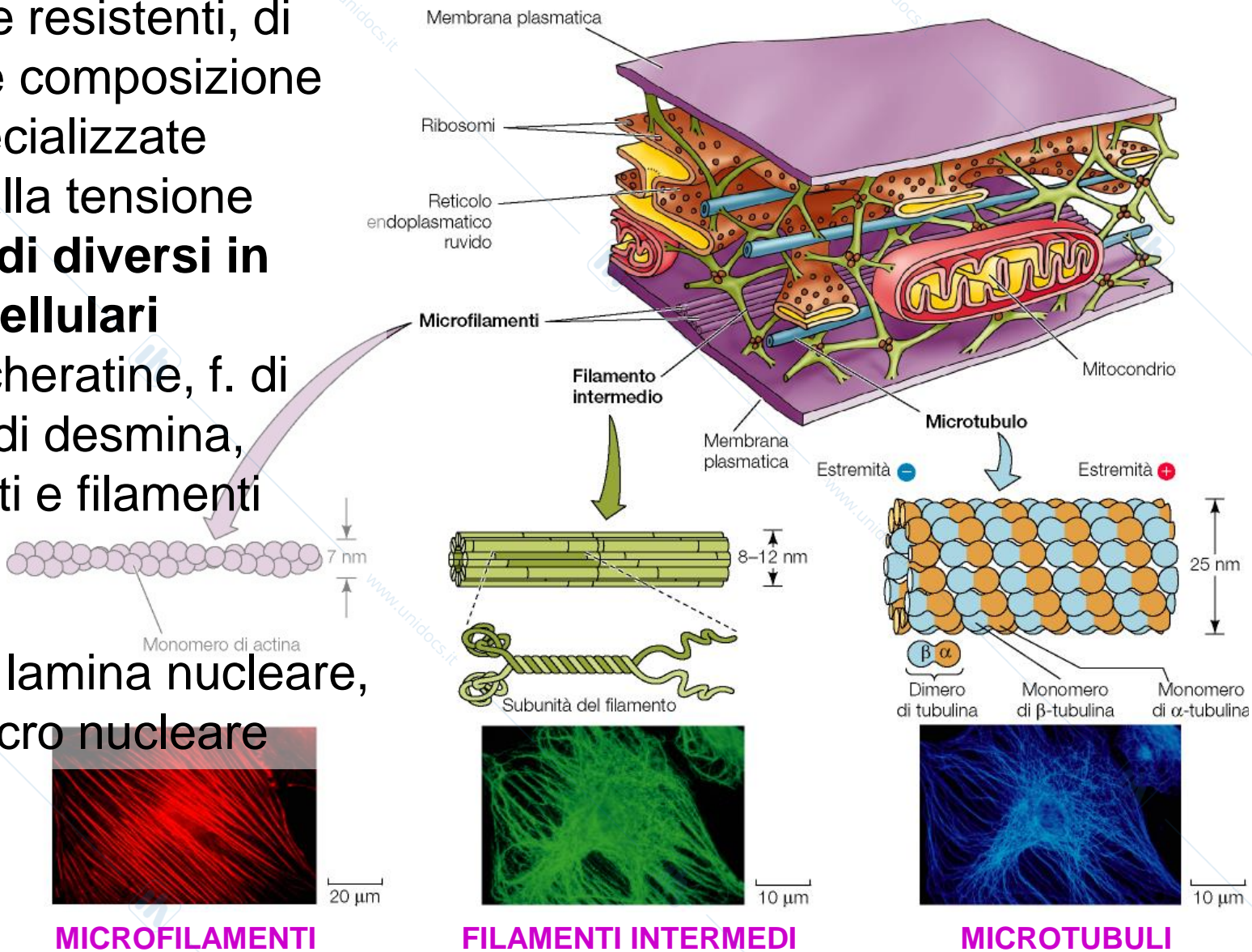
10 μ m

MICROTUBULI

- Due F-actina parallele si assemblano in dimeri, ovvero in **catene a doppia elica**
- (d=8 nm)
- La polimerizzazione dell'actina è reversibile, dinamica, regolata (veleni)
- Nelle cellule muscolari si associano alla miosina formando strutture contrattili
- pseudopodi

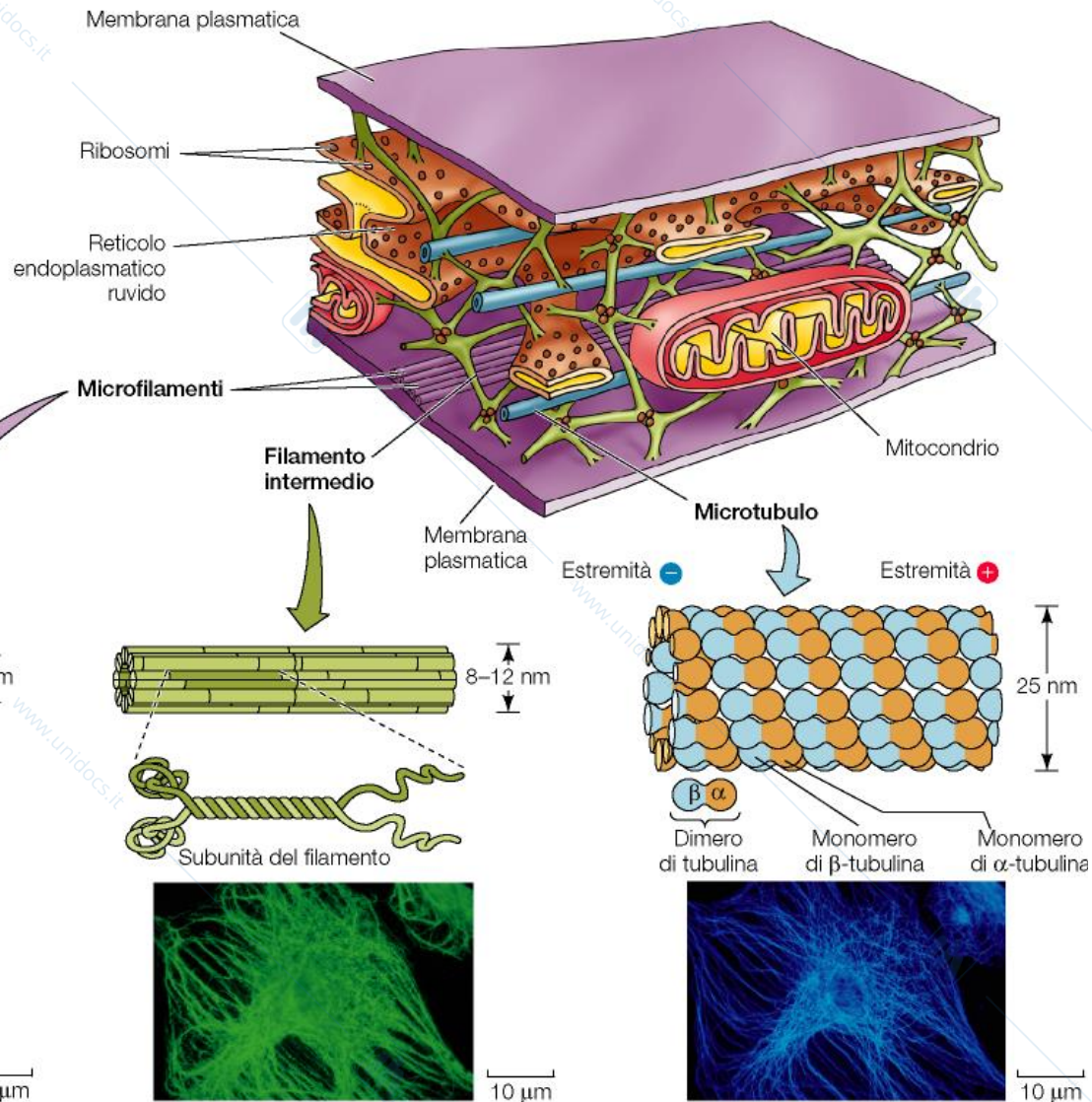
IL CITOSCHELETRO - FILAMENTI INTERMEDI

- Sono costituiti da fibre polipeptidiche resistenti, di dimensione e composizione variabile, specializzate nell'opporsi alla tensione
- **Polipeptididi diversi in diversi tipi cellulari** (filamenti di cheratine, f. di vimentina, f. di desmina, neurofilamenti e filamenti gliali)
- (d=10 nm)
- Formano la lamina nucleare, sotto l'involucro nucleare



IL CITOSCHELETRO - MICROTUBULI

- Filamenti di **TUBULINA**
- (d=25 nm)
- Conservatissimi in tutti gli Eucarioti, composti di **dimeri di alpha-tubulina e beta-tubulina**, allineati a formare **protofilamenti**, che poi si affiancano a formare **strutture tubulari cave**.
- Originano dal centrosoma, contenente una coppia di centrioli.
- Movimento ciglia, flagelli
- Rete citoplasmatica che forma il fuso mitotico



MICROFILAMENTI

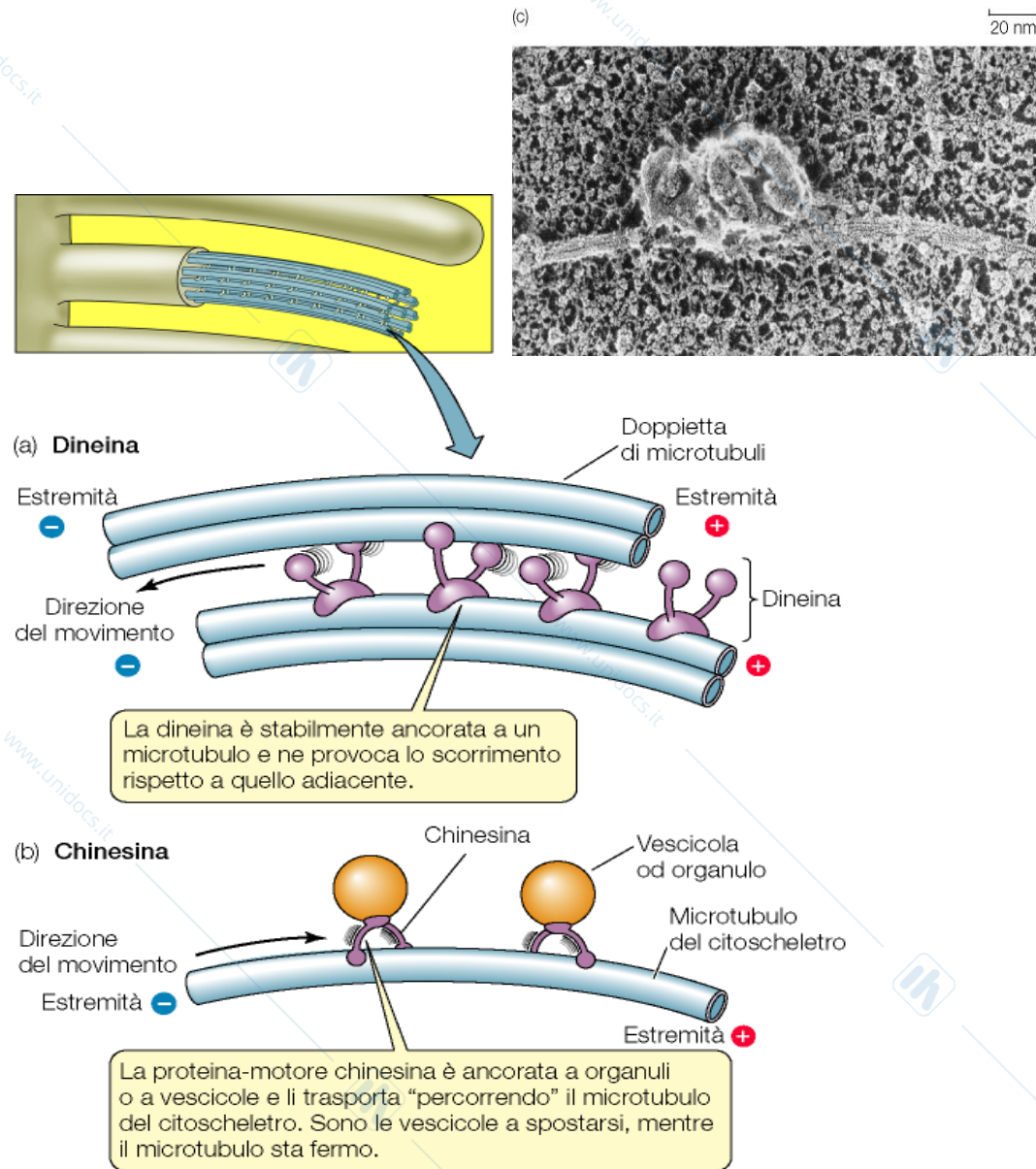
FILAMENTI INTERMEDI

MICROTUBULI

IL CITOSCHELETRO

MOVIMENTO E TRASPORTO DI CORPI ALL'INTERNO DELLA CELLULA

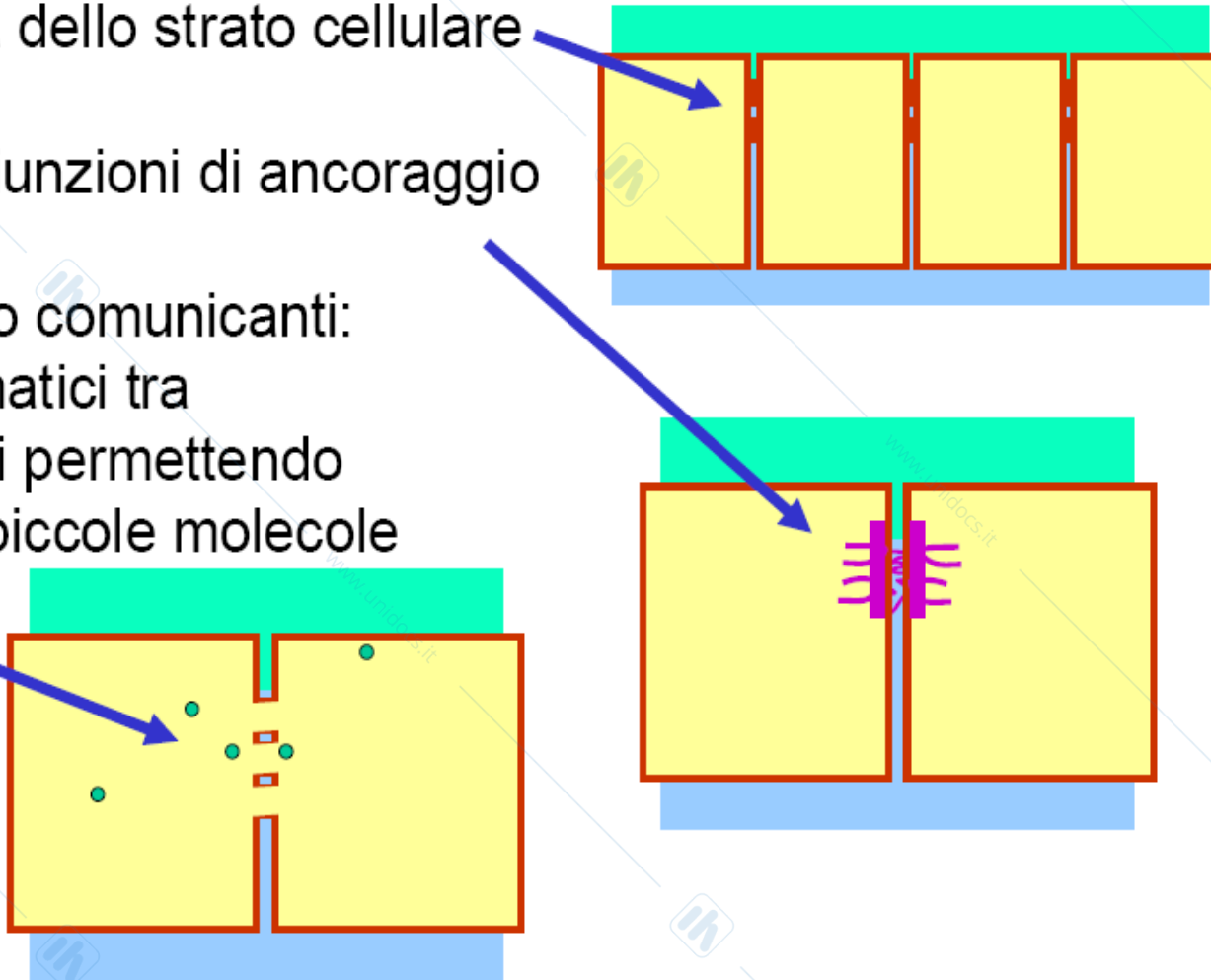
- Le **proteine motrici associate ai microtubuli** (MAP motorie) utilizzano l'energia ottenuta dall'idrolisi di ATP per compiere un lavoro e generare movimento, cioè per **trasportare organuli o vescicole lungo i microtubuli**
- La **dineina** è una pt. che effettua il trasporto retrogrado (da + a -)
- La **chinesina** è una pt. che muove gli organuli cellulari o vescicole verso il lato + dei microtubuli (neuroni: trasporto vescicole negli assoni)



SISTEMI DI ADESIONE INTERCELLULARE

Nei tessuti animali, cellule vicine si pongono in contatto mediante strutture di adesione:

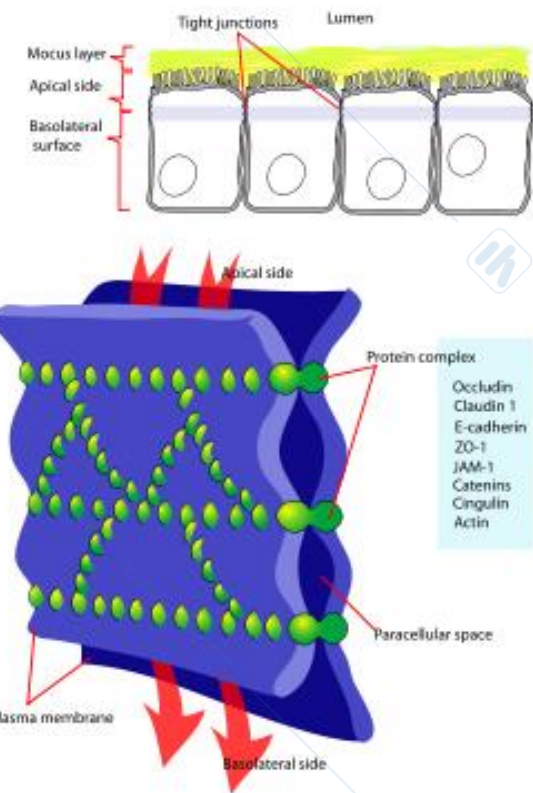
- **giunzioni occludenti:** la fusione delle membrane cellulari porta ad una sigillatura dello strato cellulare
- **desmosomi:** giunzioni di ancoraggio
- **giunzioni gap o comunicanti:** canali citoplasmatici tra cellule adiacenti permettendo il passaggio di piccole molecole



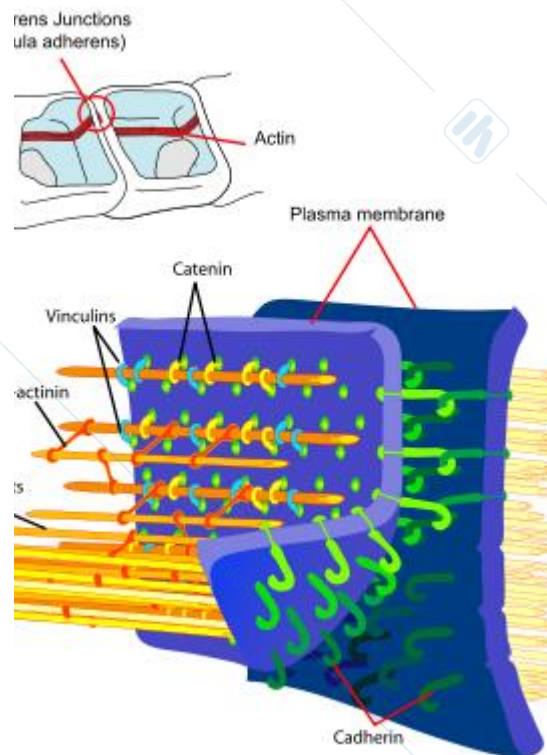
SISTEMI DI ADESIONE INTERCELLULARE

Giunzioni

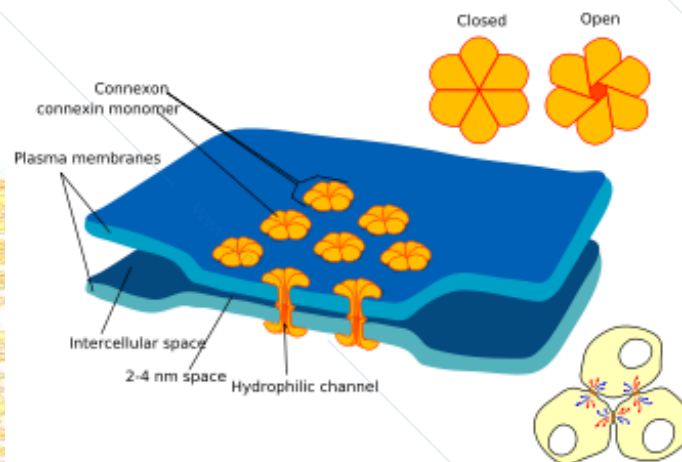
Occludenti



Di ancoraggio



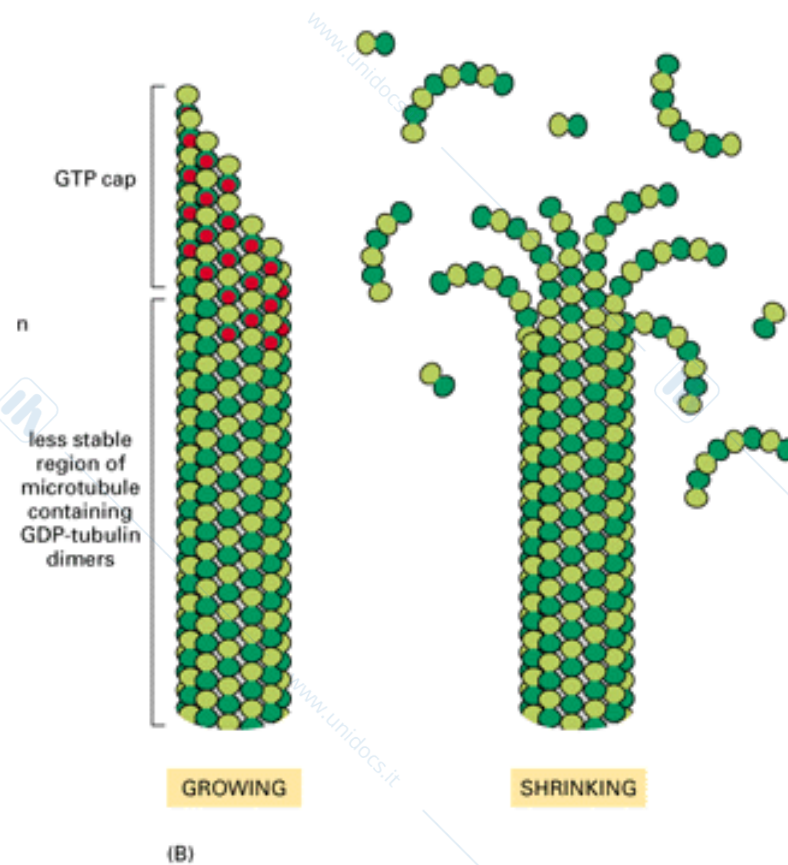
GAP



IL CITOSCHELETRO - MICROTUBULI

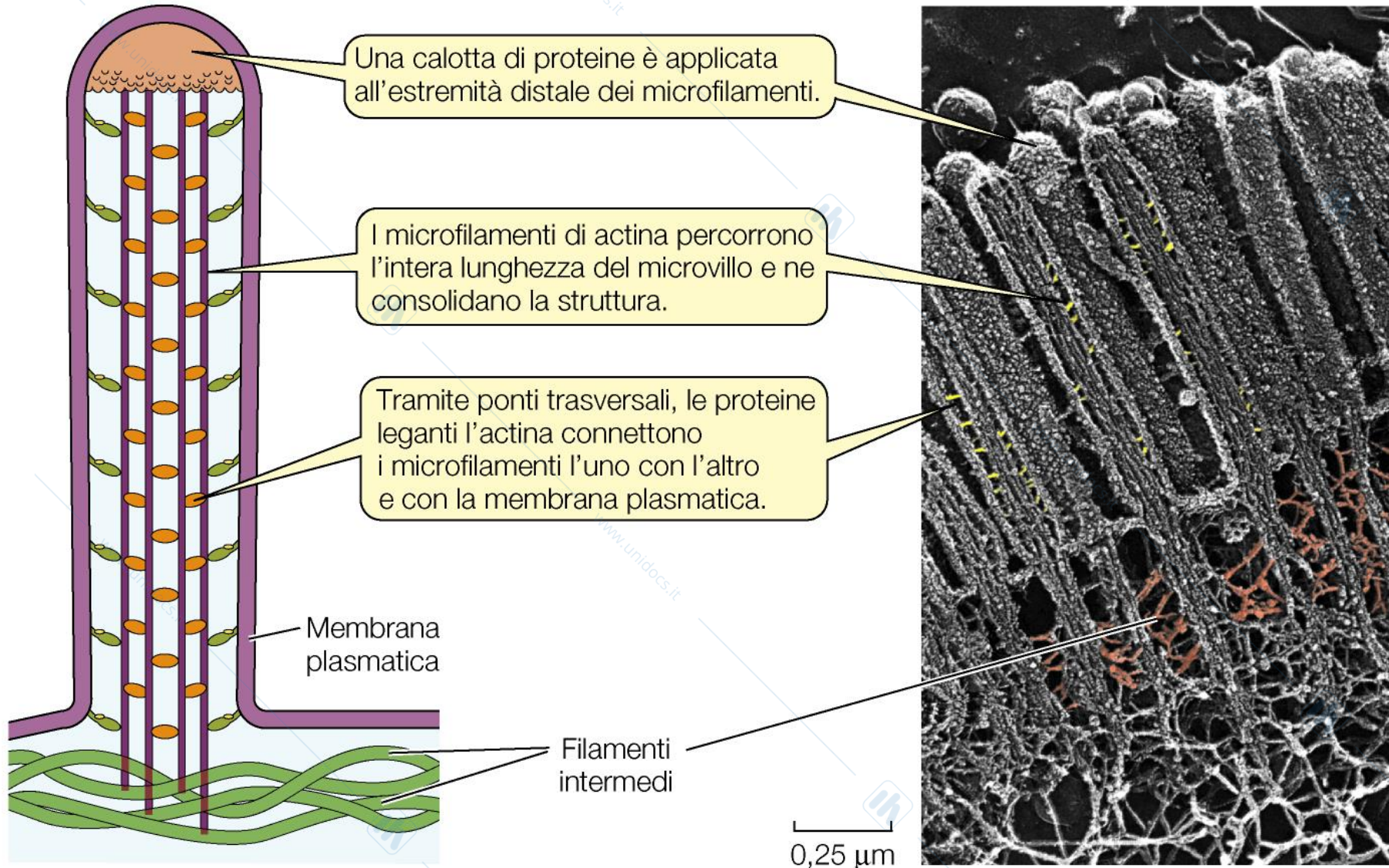
I microtubuli sono strutture dinamiche e sensibili a diversi **veleni** (sostanze antimitotiche).

- La *colchicina* (alcaloide) si lega ad una singola molecola di tubulina, ma non alla tubulina polimerizzata. Impedendo lo scambio di subunità, il fuso si disaggrega e si ha blocco della mitosi.
- Il *taxolo* ha effetto opposto, poiché si lega ai microtubuli e li stabilizza impedendone la depolimerizzazione (arresto in mitosi).
- *Vinblastina*, *vincristina*: chemioterapici



IL CITOSCHELETRO

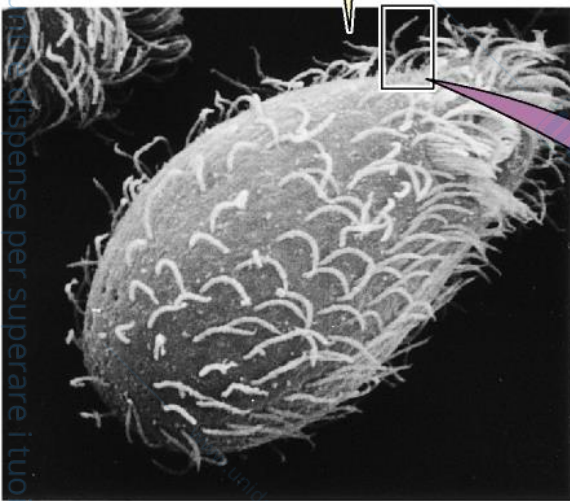
SOSTEGNO – MICROVILLI INTESTINALI



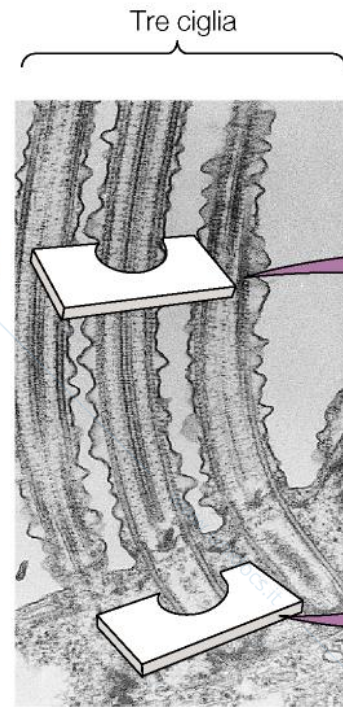
IL CITOSCHELETRO

MOVIMENTO – CIGLIA DI PROTISTA

Il battito delle ciglia che rivestono la superficie di questo protista lo spinge nell'ambiente acquoso che lo circonda.

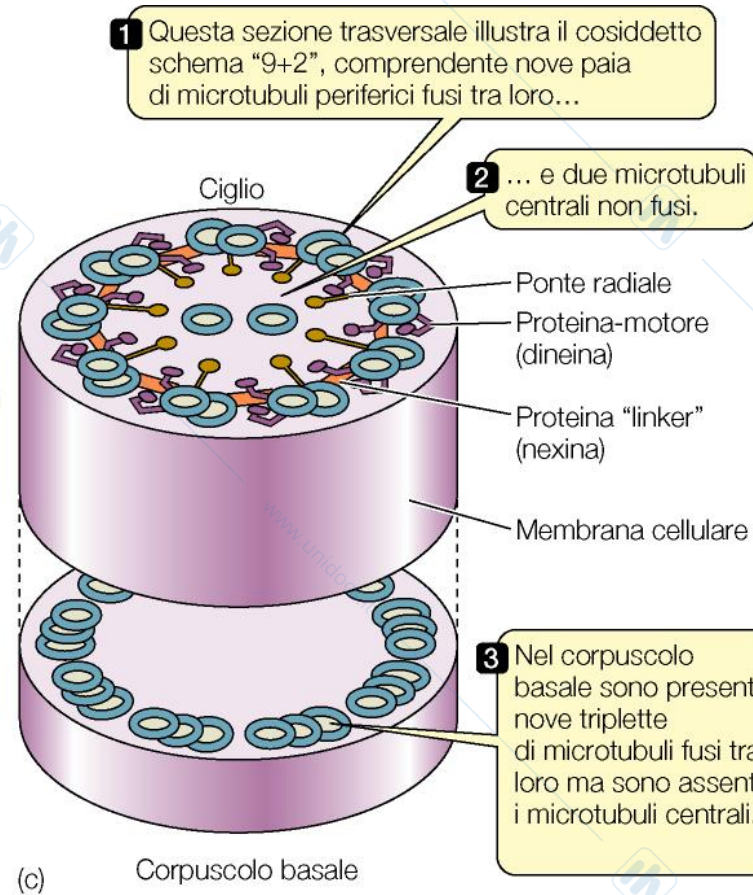


15 μm



(b)

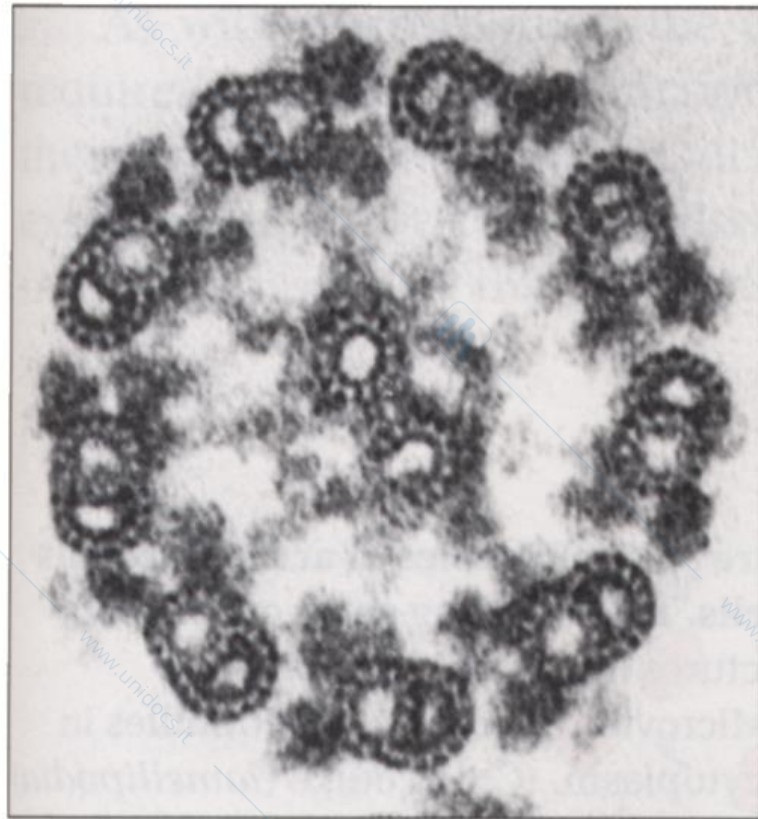
0,25 μm



(c)

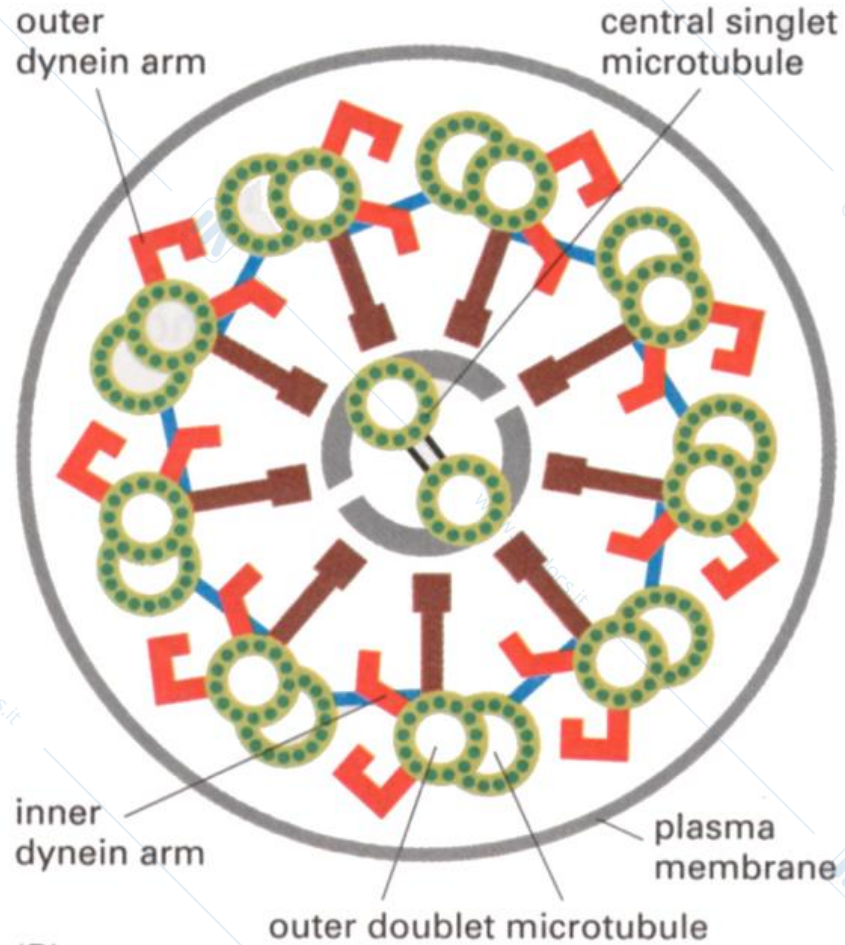
IL CITOSCHELETRO

MOVIMENTO – CIGLIA



(A)

100 nm



(B)

LE STRUTTURE EXTRACELLULARI

- I tessuti animali non sono formati solo da cellule ma da cellule immerse nella **matrice extracellulare**.

- Molto abbondante nei tessuti connettivi, che formano l'impalcatura del corpo dei vertebrati.

- La matrice viene prodotta dalle cellule che vi sono immerse: i fibroblasti, gli osteoblasti (osso), i condroblasti (cartilagine).

- La **MATRICE EXTRACELLULARE**, un “gel”, un insieme di strutture con funzioni importantissime nei diversi tessuti, quali:

- Sostegno
- Adesione tra cellule
- Motilità cellulare
- Migrazione cellulare durante lo sviluppo embrionale

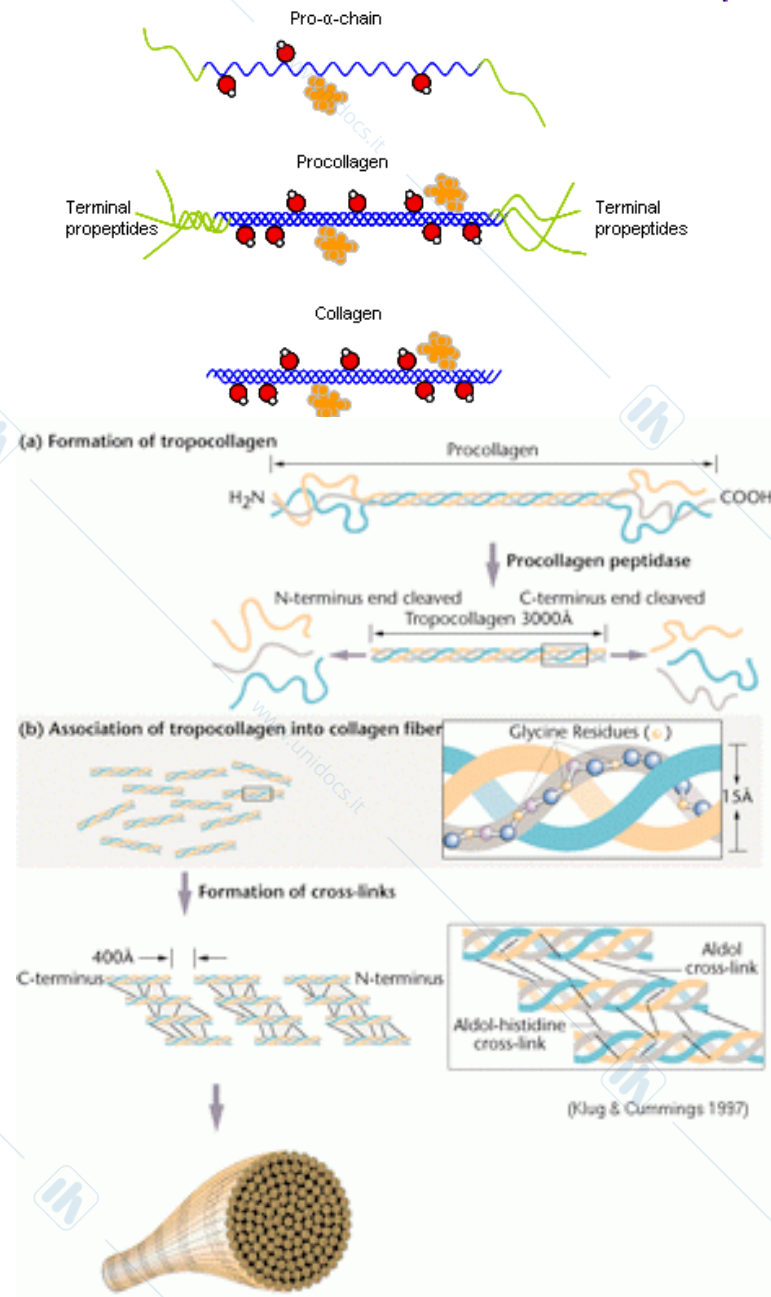
LE STRUTTURE EXTRACELLULARI

Negli animali, le principali molecole costituenti la matrice sono:

- **Proteine fibrose strutturali:** collageni

- **Proteine fibrose adesive:** fibronectina e laminina

- **Proteoglicani:** proteine a cui sono unite covalentemente lunghe catene di disaccaridi o glicosamminoglicani (GAG). Formano un gel molto idratato in cui sono immerse le proteine fibrose. La struttura GAG resiste alla compressione, mentre le fibre di collagene assicurano resistenza alla trazione.



LE STRUTTURE EXTRACELLULARI

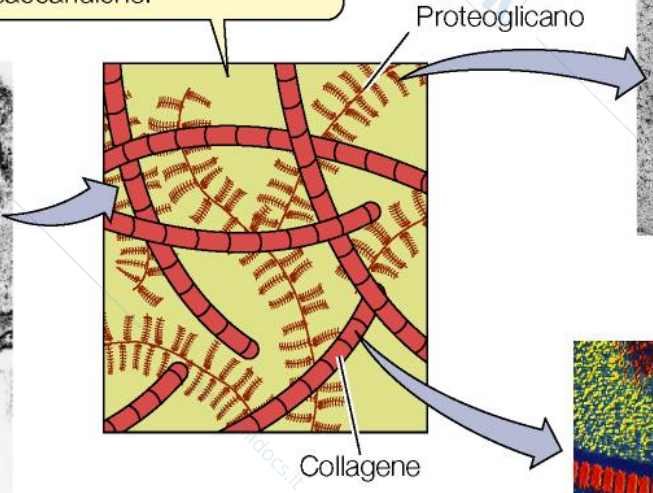
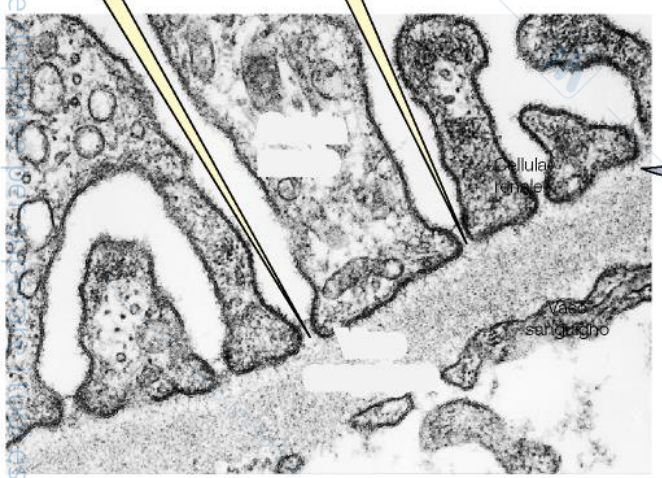
La matrice cellulare prodotta dalle cellule renali

La lamina basale è una matrice extracellulare (MEC); nella figura, essa separa le cellule epiteliali del rene dagli endotelioцитi che costituiscono la parete del vaso sanguigno capillare.

La MEC è costituita da un intricato sistema di molecole molto voluminose, il quale comprende proteine e lunghe catene polisaccaridiche.

I proteoglicani comprendono lunghe catene polisaccaridiche che costituiscono un mezzo viscoso adatto alla filtrazione.

Il collagene, proteina fibrosa per eccellenza, fornisce resistenza alla matrice.



LE STRUTTURE EXTRACELLULARI

Il tessuto connettivo

