

Le giunzioni cellulari

fisiokinesiterapia-news.it

- Le cellule sono "oggetti" piccoli, deformabili e spesso mobili, pieni di un mezzo acquoso e racchiusi in una membrana poco resistente, eppure si possono combinare a milioni per formare strutture grandi e forti

- L'organismo è formato da molti tipi di tessuti, in cui le cellule sono assemblate e tenute insieme in modi diversi

La **matrice extracellulare** (ECM) ha una parte essenziale nella maggior parte dei tessuti, fornendo una struttura di supporto che aiuta a tenere insieme cellule e tessuti, fornendo un ambiente organizzato

✓ Nel tessuto connettivo la ECM è abbondante e le cellule sono sparse al suo interno

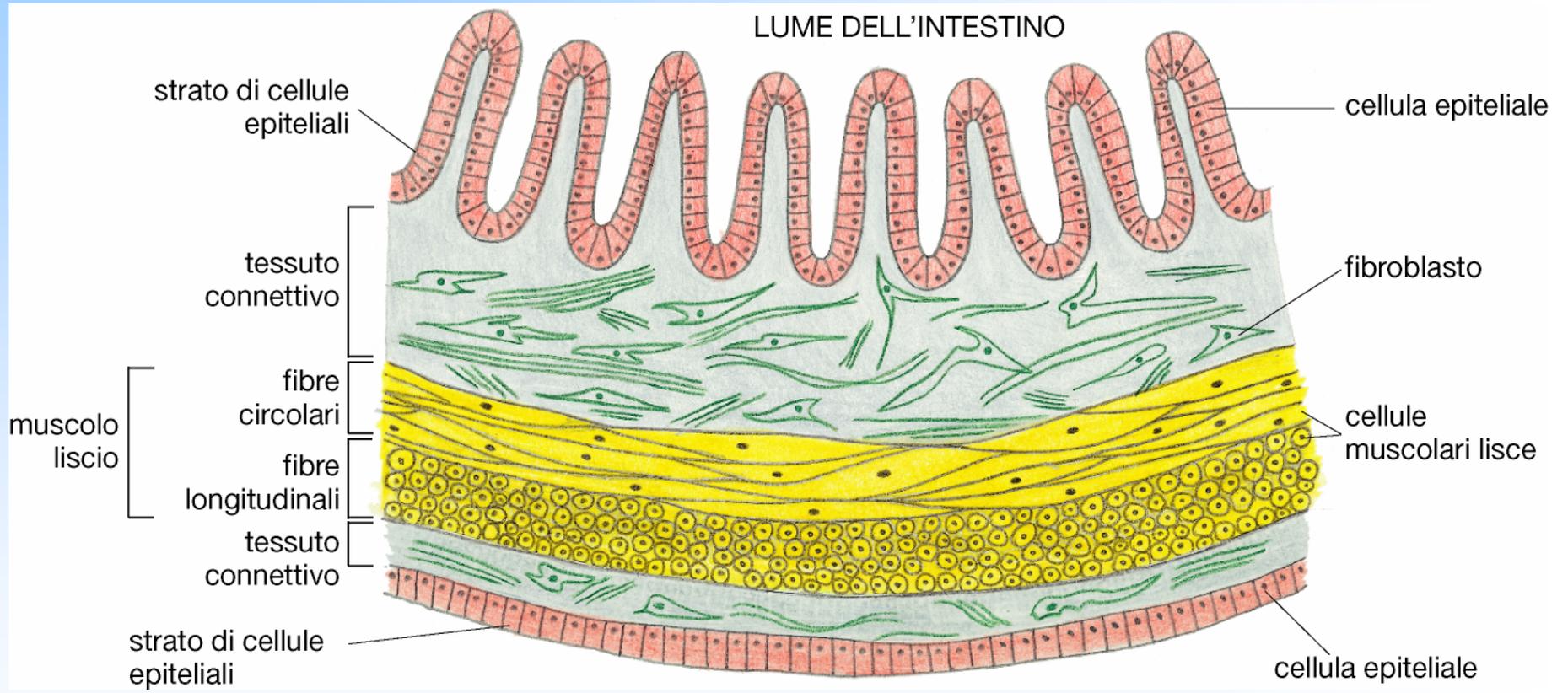
✓ La ECM è ricca di *polimeri fibrosi*, specialmente il collagene e sopporta la maggior parte dello stress meccanico

✓ Nel tessuto epiteliale, invece, le cellule sono unite strettamente in foglietti, chiamati *epiteli*

La ECM è scarsa e consiste soprattutto di un sottile tappeto chiamato *lamina basale*

Le cellule sono attaccate fra loro mediante **adesioni cellula-cellula**, che sopportano la maggior parte degli stress meccanici

- A questo scopo, forti filamenti proteici intracellulari (citoscheletro) attraversano il citoplasma di ciascuna cellula epiteliale e si attaccano a **giunzioni specializzate** della membrana
- Le giunzioni, a loro volta, legano le superfici di cellule adiacenti sia tra loro che alla lamina basale



❖ **Giunzioni cellulari specializzate** si trovano nei punti di contatto *cellula-cellula* e *cellula-matrice* in tutti i tessuti e sono abbondanti negli epitelii. Possono essere classificate in tre gruppi funzionali:

- giunzioni **occludenti**
- giunzioni di **ancoraggio**
- giunzioni **comunicanti**

Giunzioni occludenti

1. Giunzioni strette (vertebrati)
2. Giunzioni settate (invertebrati)

Giunzioni di ancoraggio

A. Siti di attacco di filamenti di actina:

1. Giunzioni cellula-cellula (giunzioni aderenti)
2. Giunzioni cellula-matrice (adesioni focali)

B. Siti di attacco di filamenti intermedi:

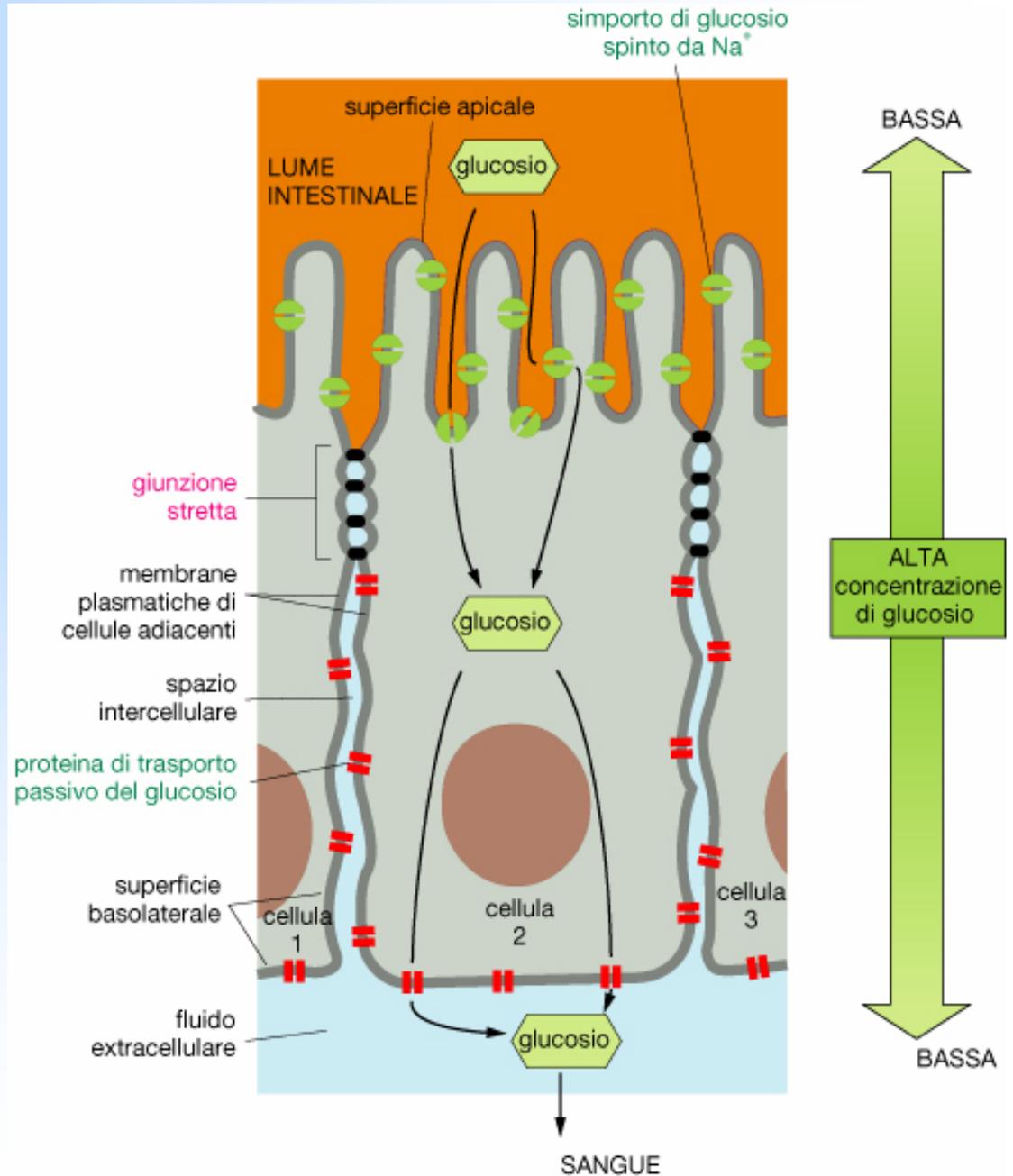
1. Giunzioni cellula-cellula (desmosomi)
2. Giunzioni cellula-matrice (emidesmosomi)

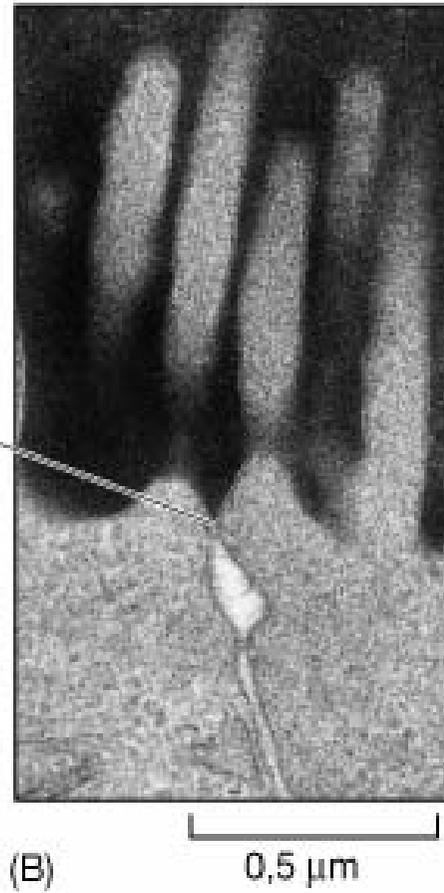
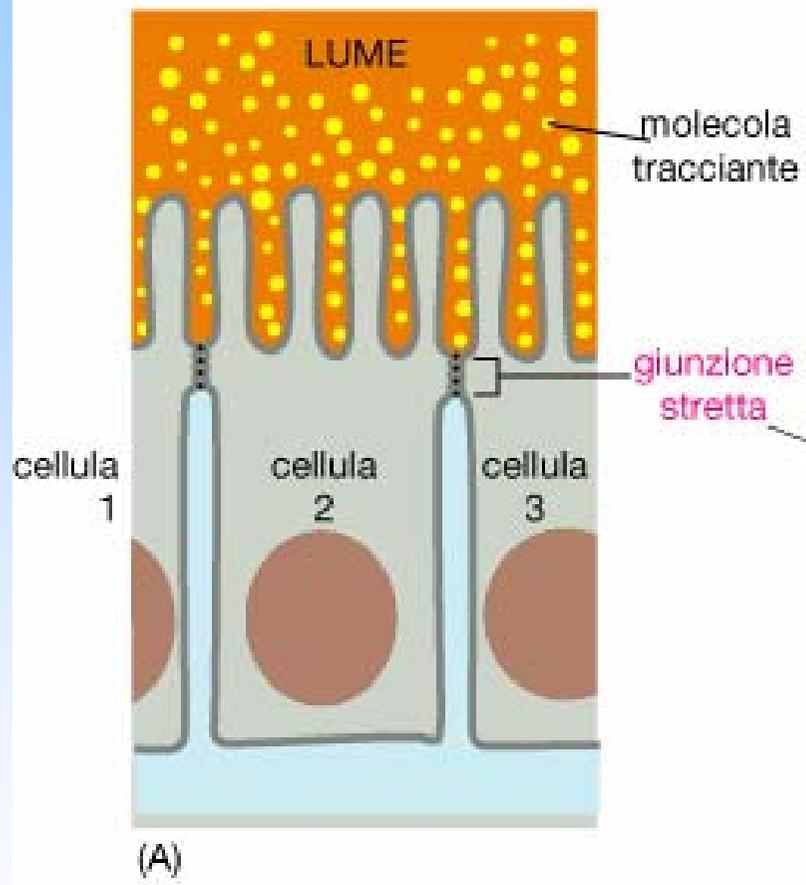
Giunzioni comunicanti:

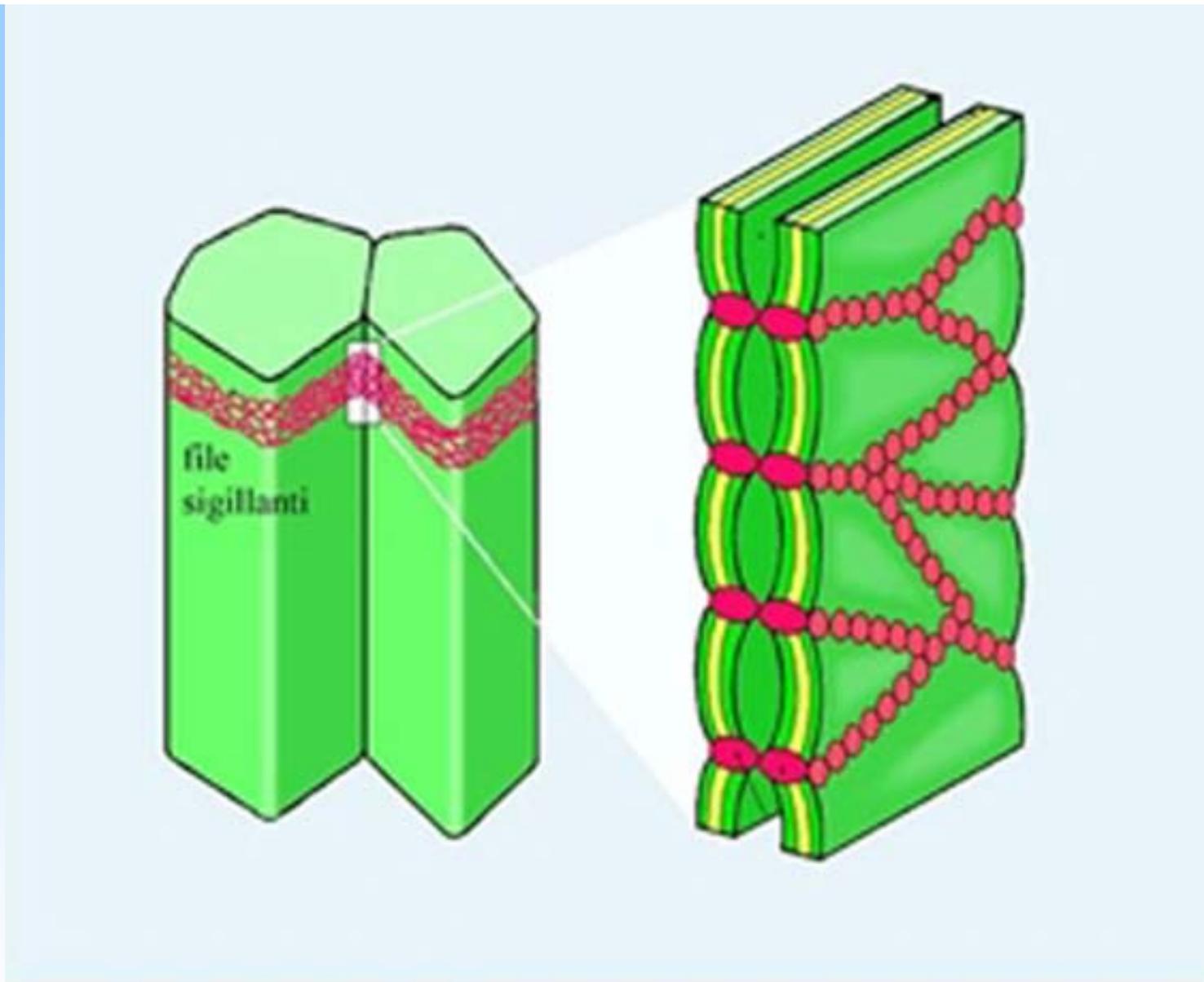
1. Giunzioni gap
2. Sinapsi chimiche

Le giunzioni strette

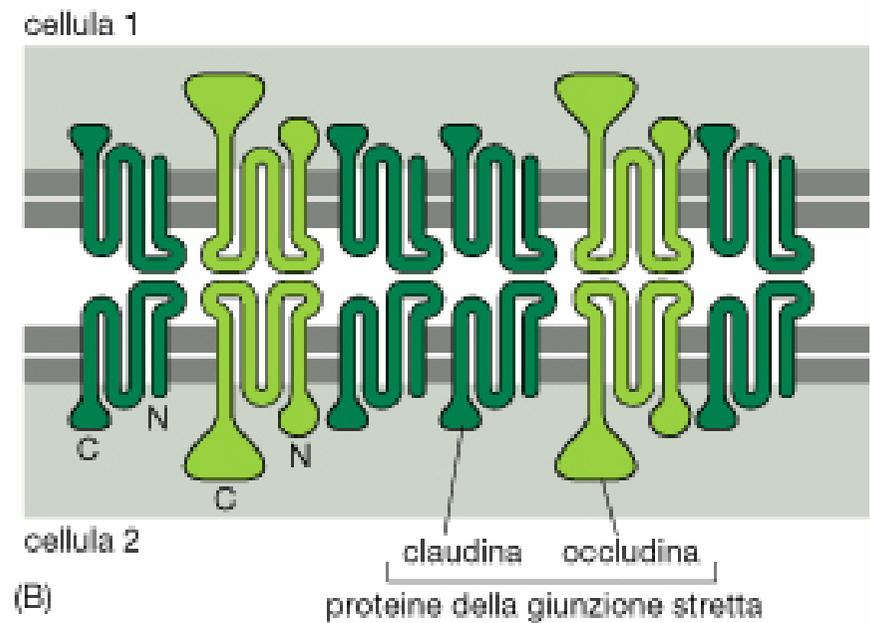
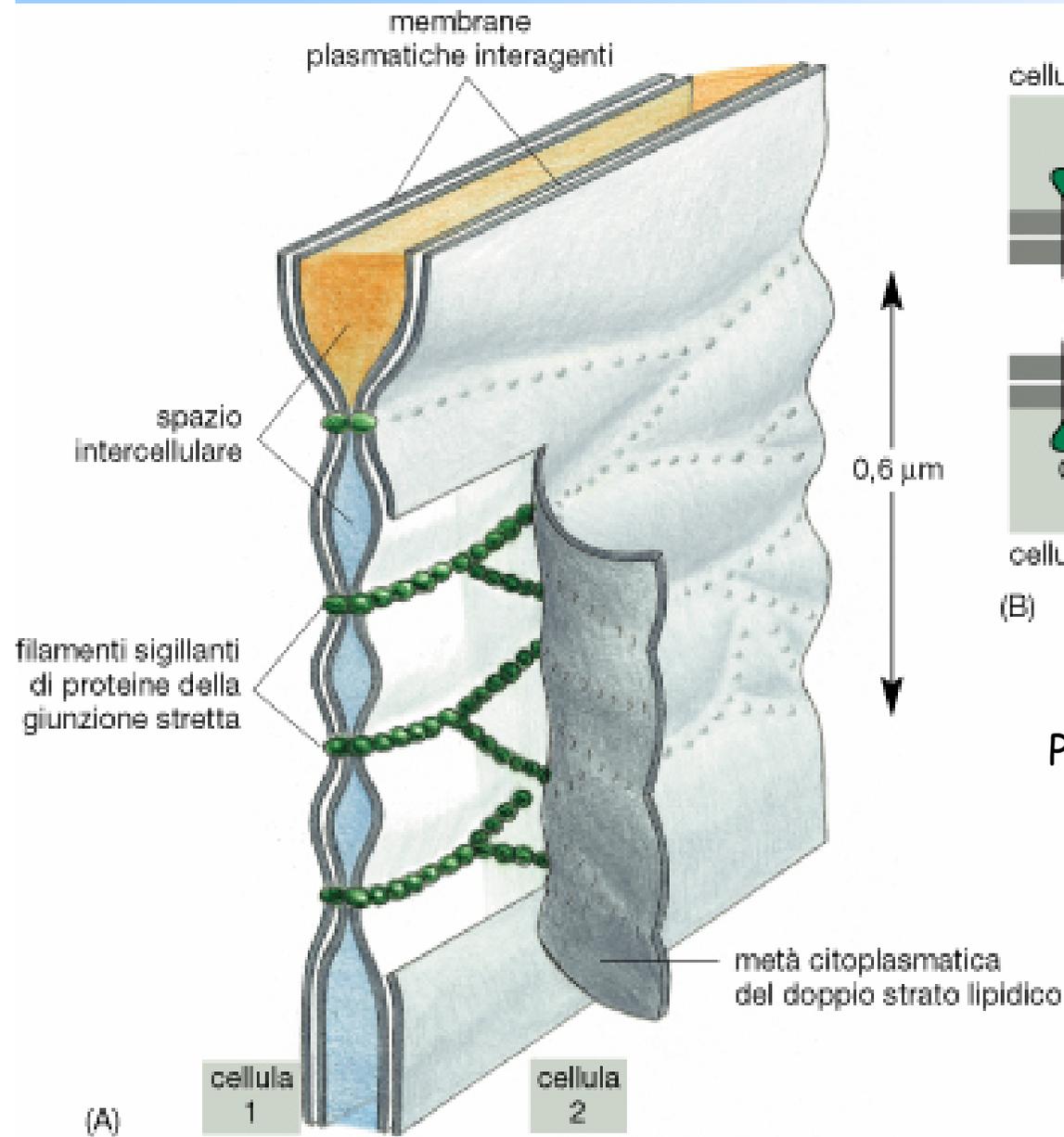
Formano una barriera di permeabilità selettiva attraverso foglietti di cellule epiteliali, sigillando le cellule tra loro



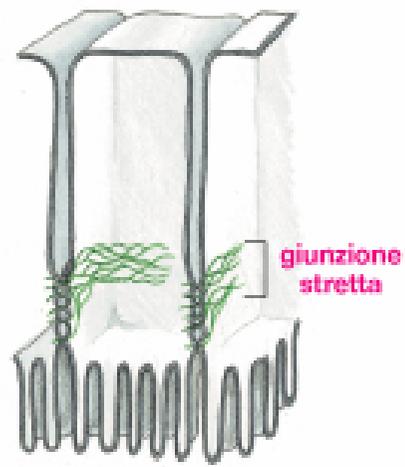




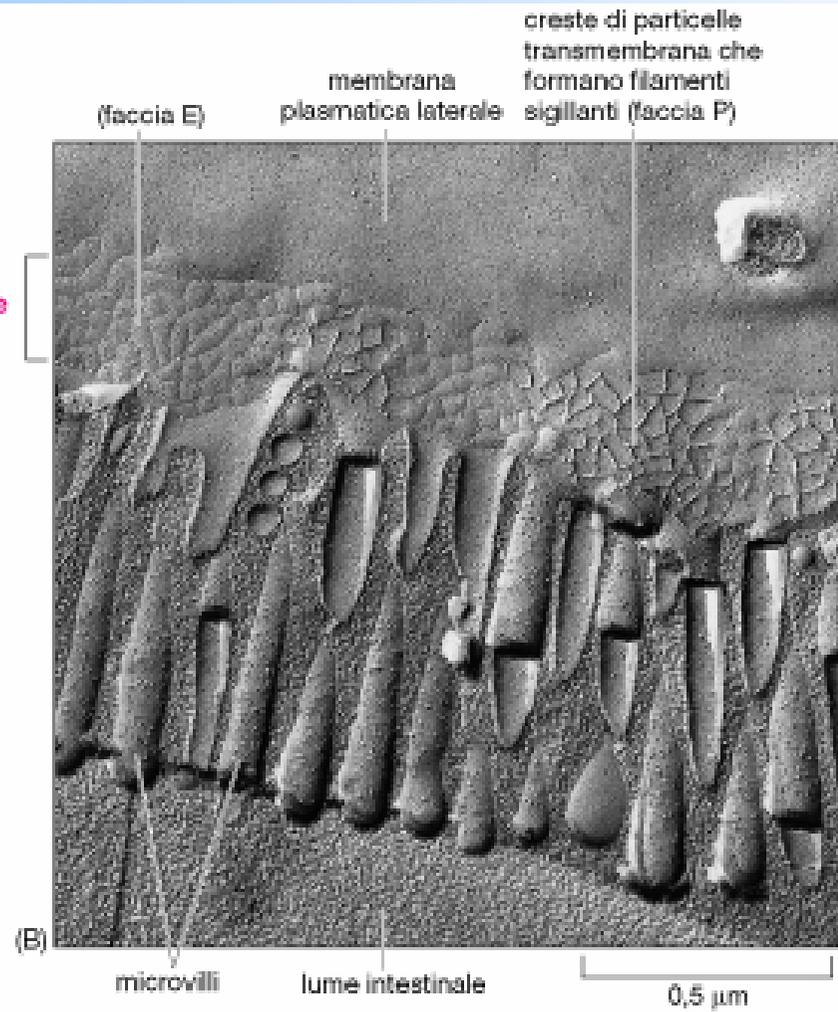
Giunzione occludente → g. stretta



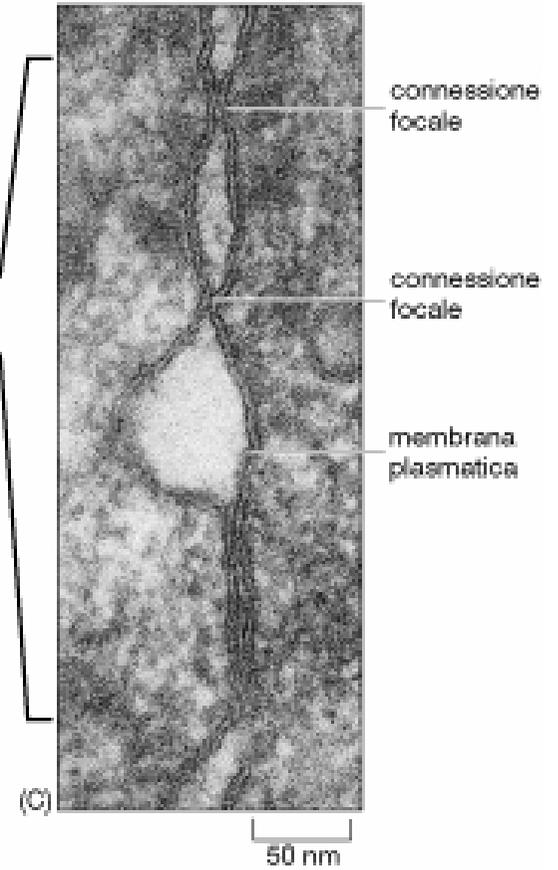
Proteine di adesione transmembrana



(A)



(B)



(C)

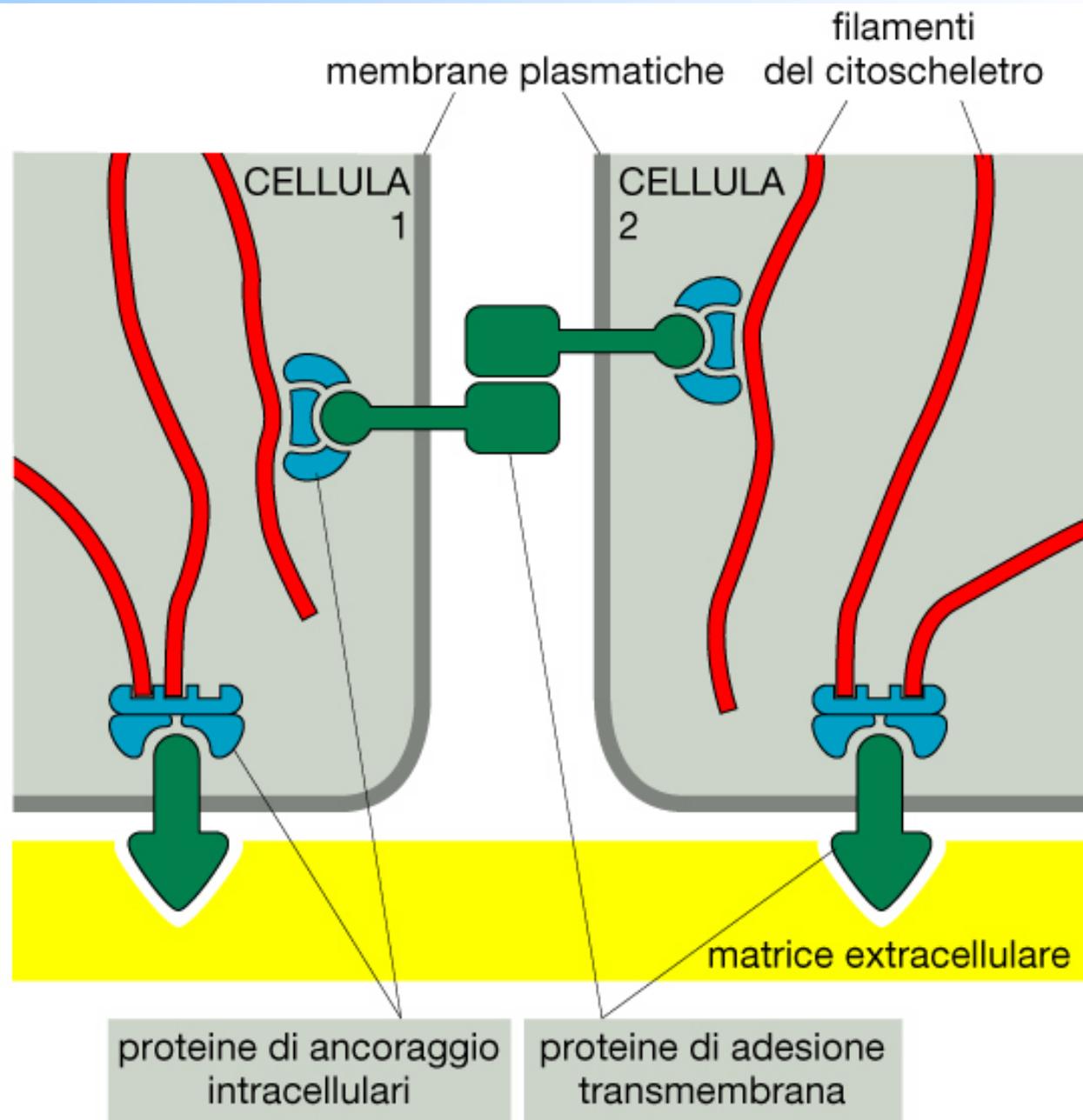
- Claudine e occludine si associano con *proteine periferiche intracellulari di membrana* chiamate *proteine ZO* (la giunzione stretta è detta anche zonula occludens), che àncorano i filamenti al citoscheletro di actina

Le giunzioni di ancoraggio

- Connettono il citoscheletro di una cellula o al citoscheletro di cellule vicine o alla ECM
- Sono largamente distribuite e sono più abbondanti in tessuti soggetti a **forti stress meccanici**, quali t. cardiaco, t. muscolare ed epidermide

Sono composte da due classi di proteine:

1. *Le proteine di ancoraggio intracellulare* che connettono il complesso giunzionale ai filamenti di actina o ai filamenti intermedi
2. *Le proteine di adesione transmembrana* hanno una coda citoplasmatica che si attacca alle proteine di ancoraggio intracellulare e ad un dominio extracellulare che interagisce o con la ECM o con domini extracellulari di proteine di adesione transmembrana



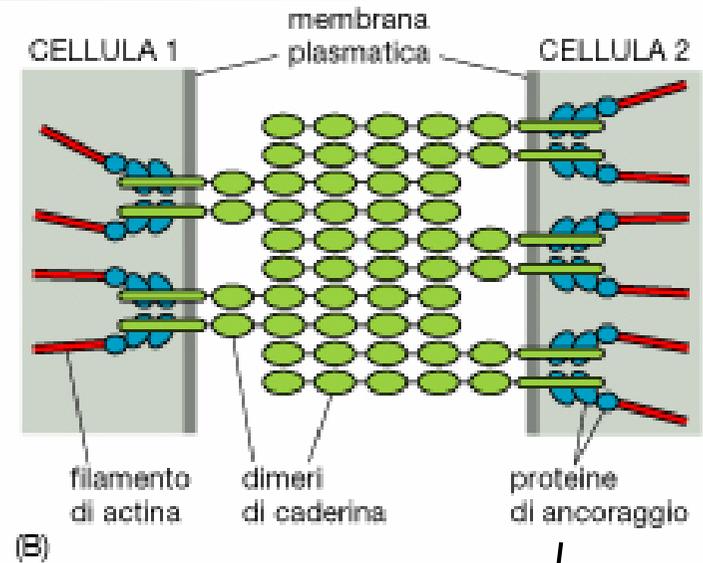
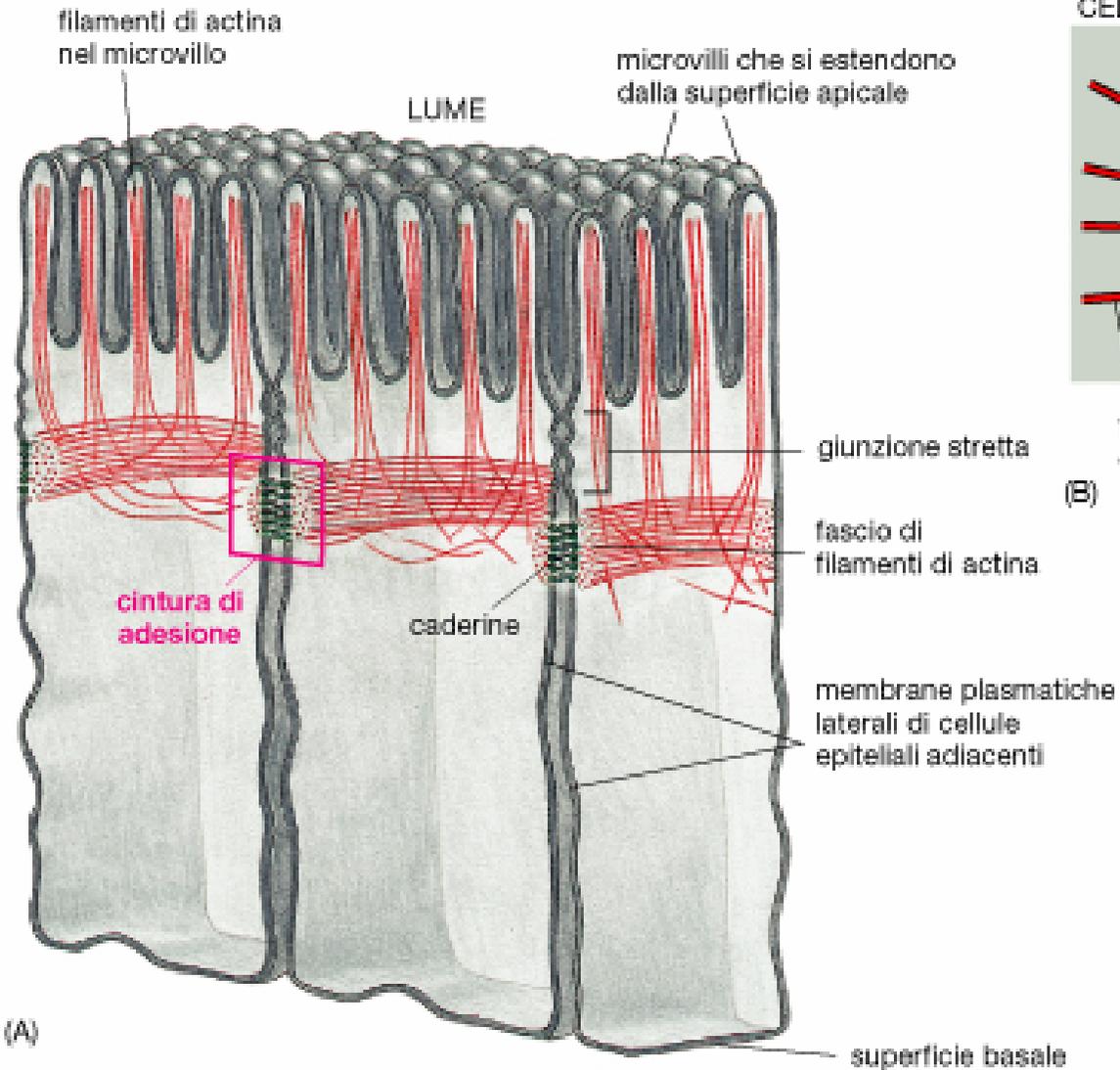
Le giunzioni di ancoraggio si trovano in due forme funzionalmente diverse:

1. Le **giunzioni aderenti** e i **desmosomi** tengono insieme le cellule e sono formate da proteine transmembrana della famiglia delle *cadherine*
2. Le **adesioni focali** e gli **emidesmosomi** attaccano le cellule alla ECM e sono formate da proteine transmembrana della famiglia delle *integrine*

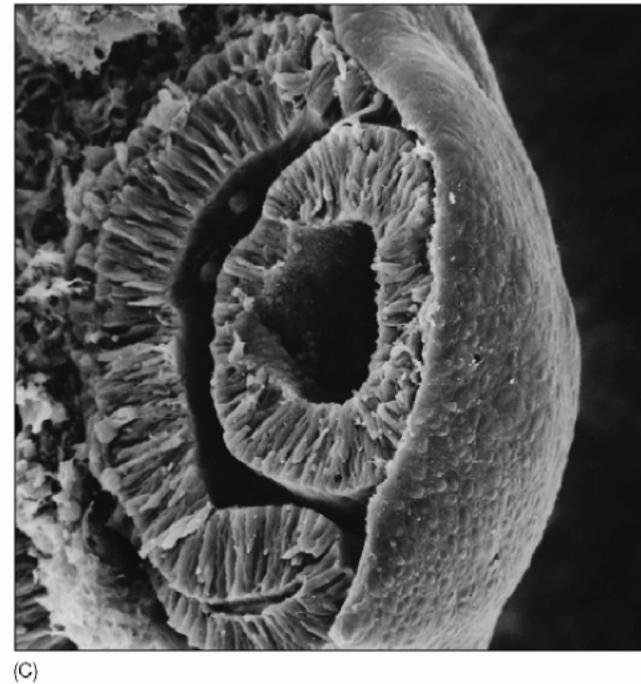
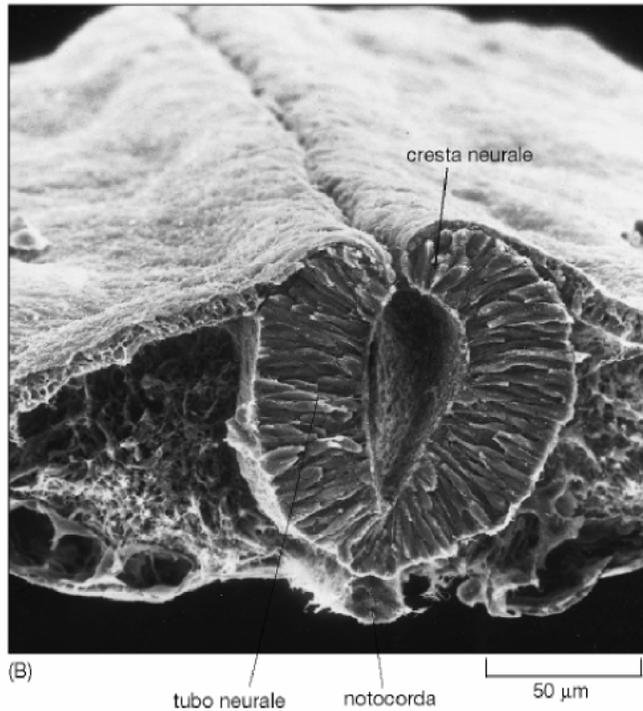
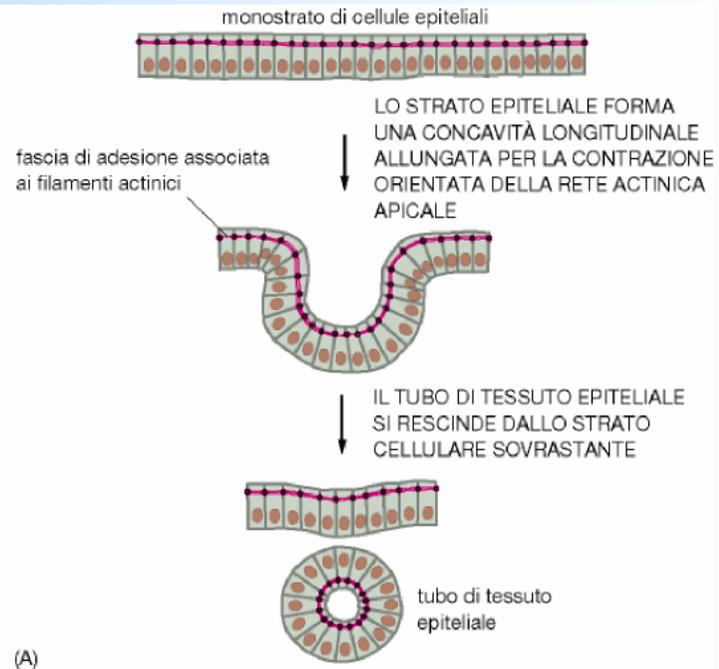
❖ **Giunzioni aderenti e adesioni focali**
fungono da siti di connessione per
filamenti di actina

❖ **Desmosomi ed emidesmosomi** fungono
da siti di connessione per *filamenti*
intermedi

Giunzioni aderenti

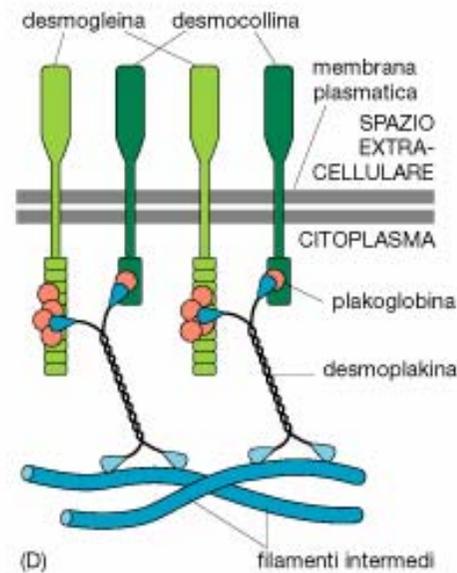
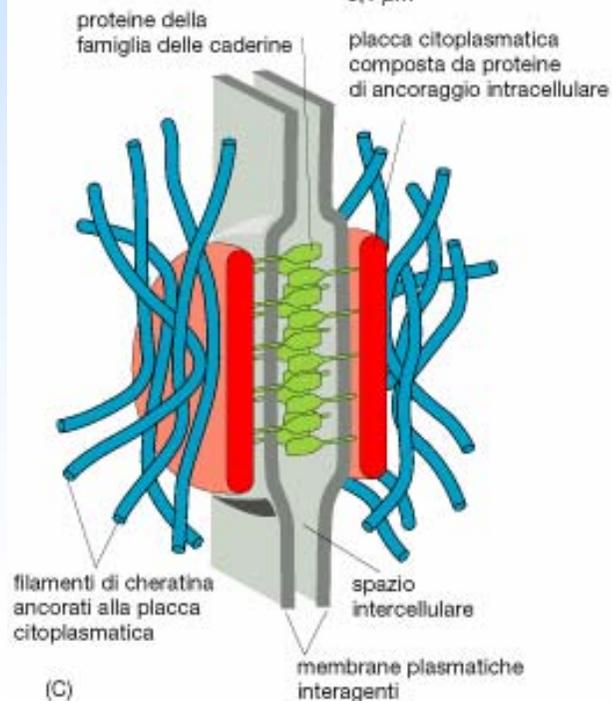
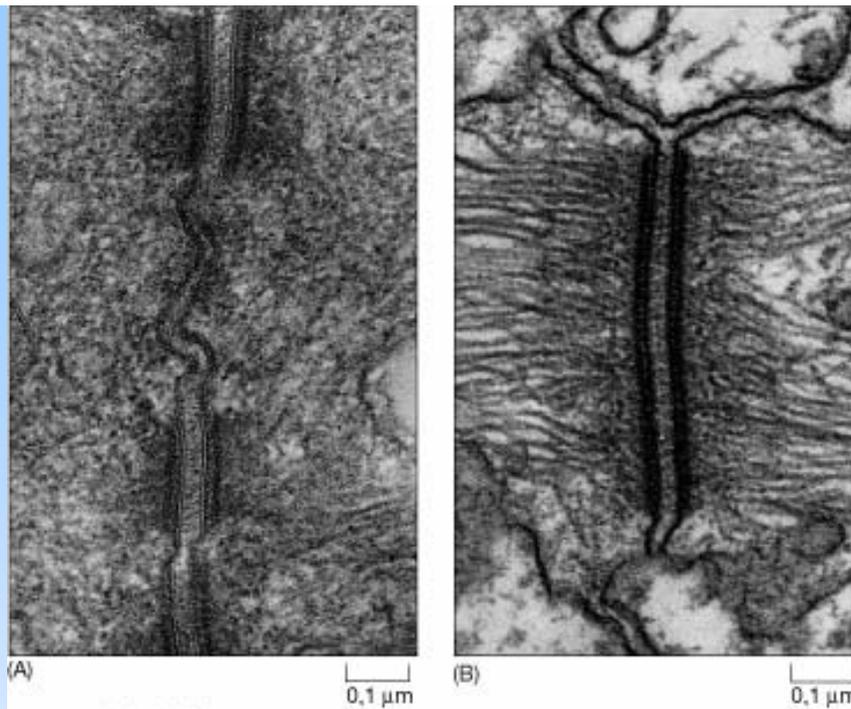


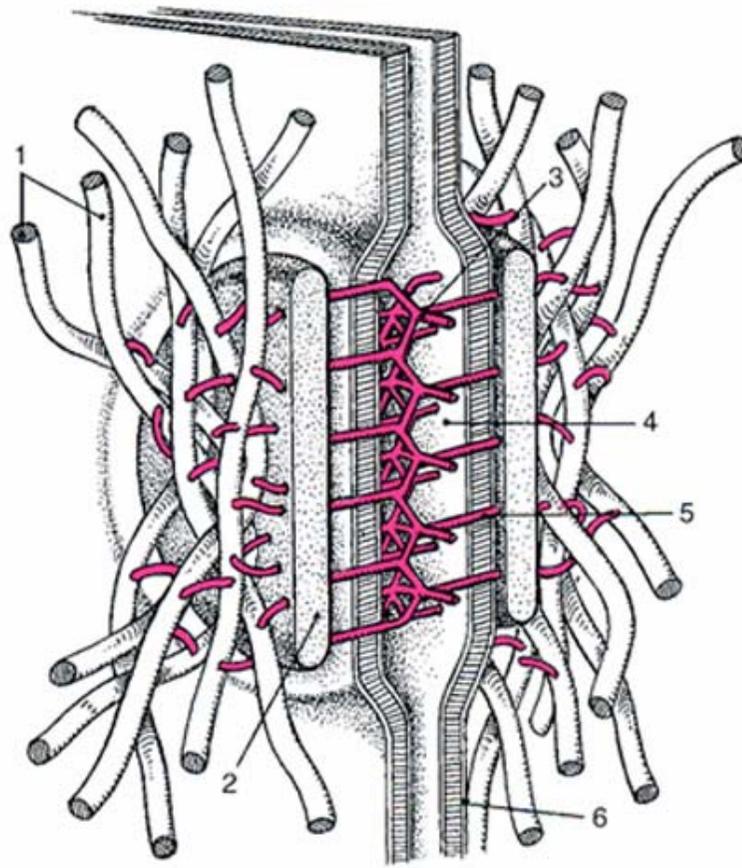
catenina
vinculina
 α -actinina



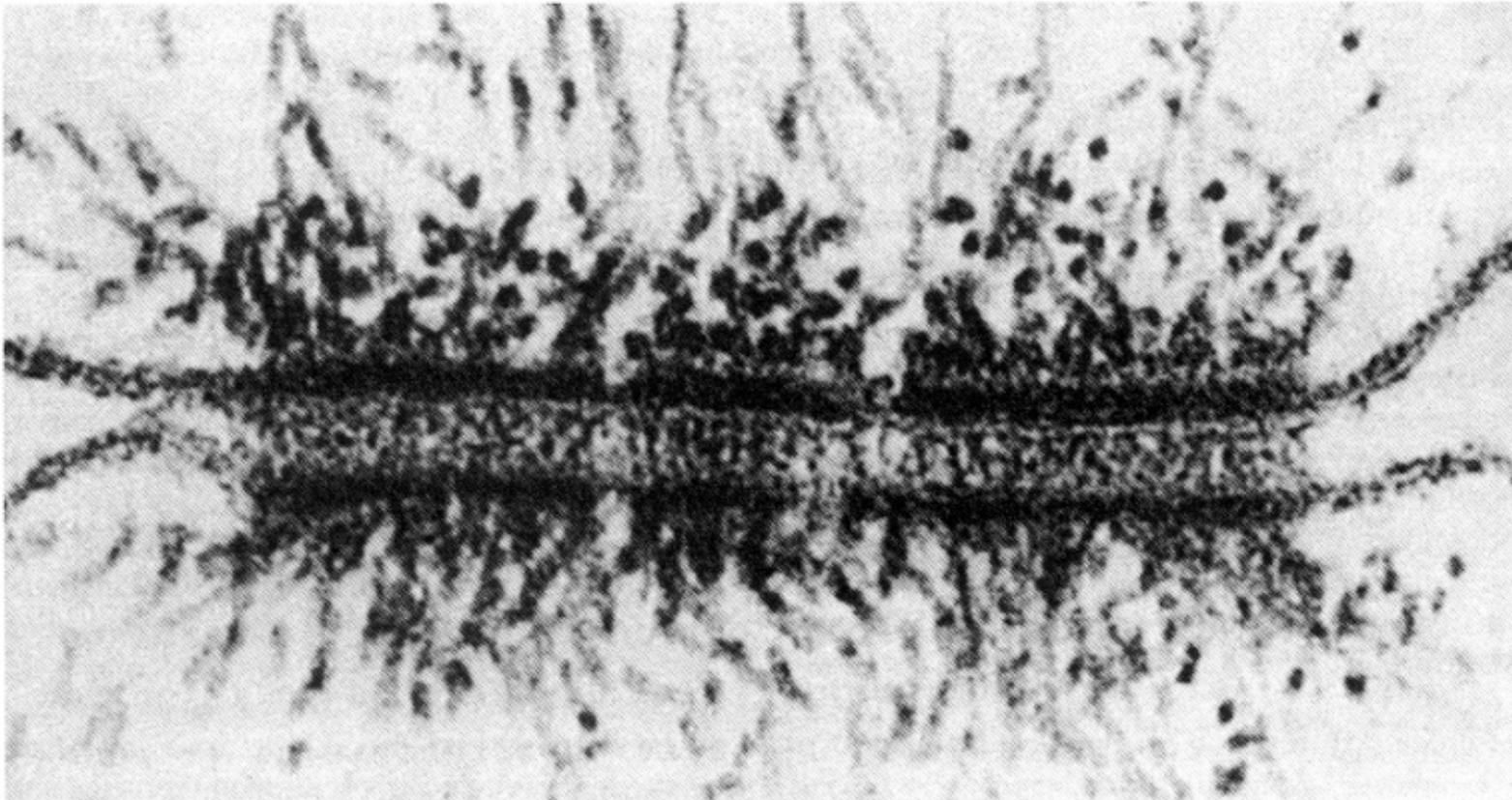
Desmosomi

Siti di ancoraggio per filamenti intermedi di cellule adiacenti collegati in una rete che si estende in tutte le cellule di un tessuto





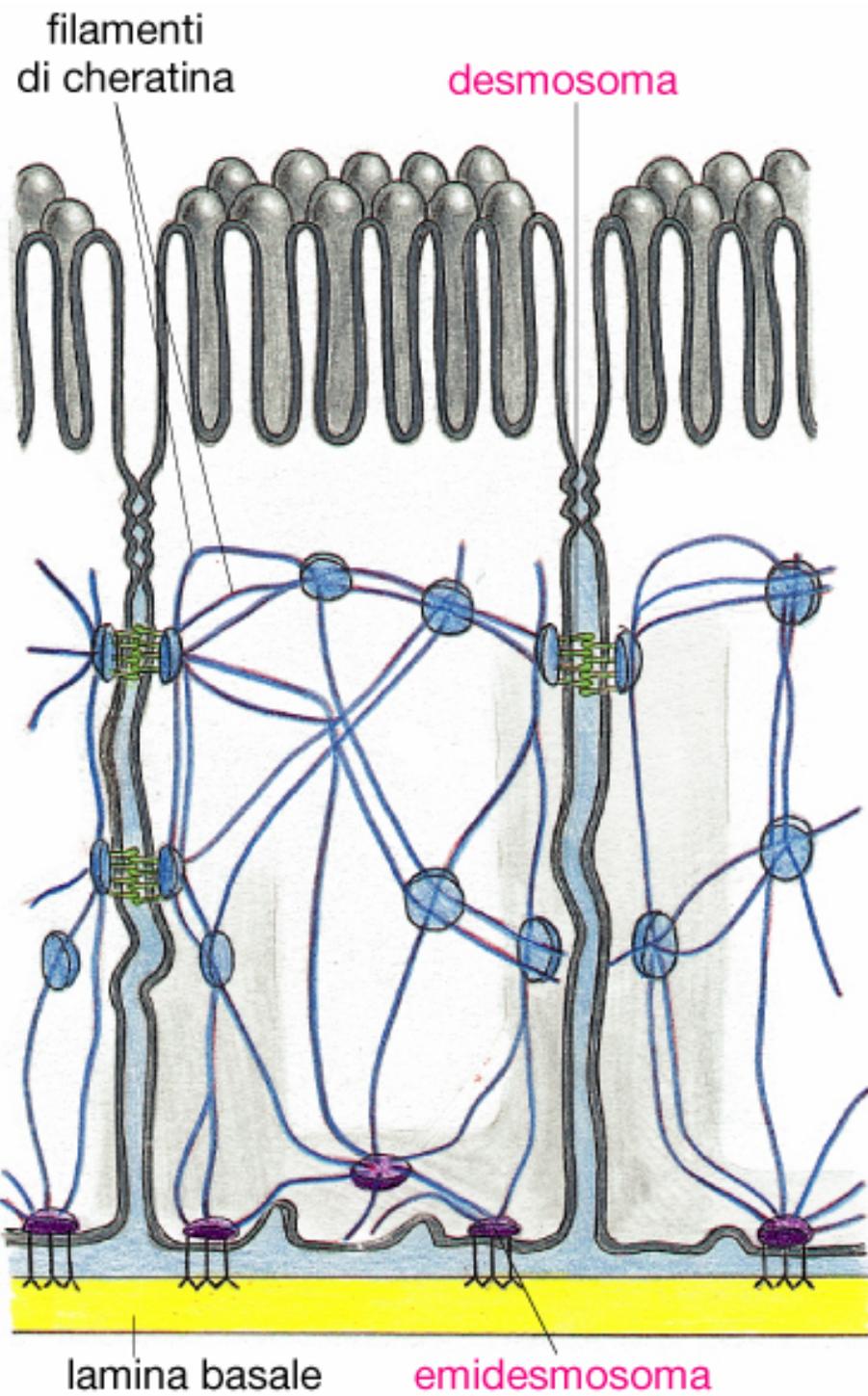
Schema di modello di desmosoma (posto tra due cellule epiteliali) secondo Staehelin e Hull. I tonofilamenti formano all'interno della cellula una rete e si attaccano alle placche del desmosoma mediante strutture filamentose mal definite. Proteine transmembrana connettono le placche del desmosoma attraverso lo spazio intercellulare. La giunzione ha, quindi, il compito di accoppiare le reti di tonofilamenti di cellule adiacenti, disperdendo così le tensioni laceranti agenti sul tessuto nella sua globalità. 1, tonofilamenti; 2, placca citoplasmatica; 3, linea intermedia; 4, spazio intercellulare; 5, connessione transmembrana; 6, membrana plasmatica (ridisegnato dai predetti Autori).



Desmosoma osservato al microscopio elettronico a forte ingrandimento. Bene evidenti la placca desmosomiale densa agli elettroni, il luogo di convergenza dei tonofilamenti e il "cemento" interdesmosomiale.

✓ Il tipo di filamenti intermedi coinvolti in un desmosoma dipende dal tipo cellulare:

- filamenti di cheratina nella maggior parte delle cellule epiteliali
- filamenti di desmina nel tessuto cardiaco



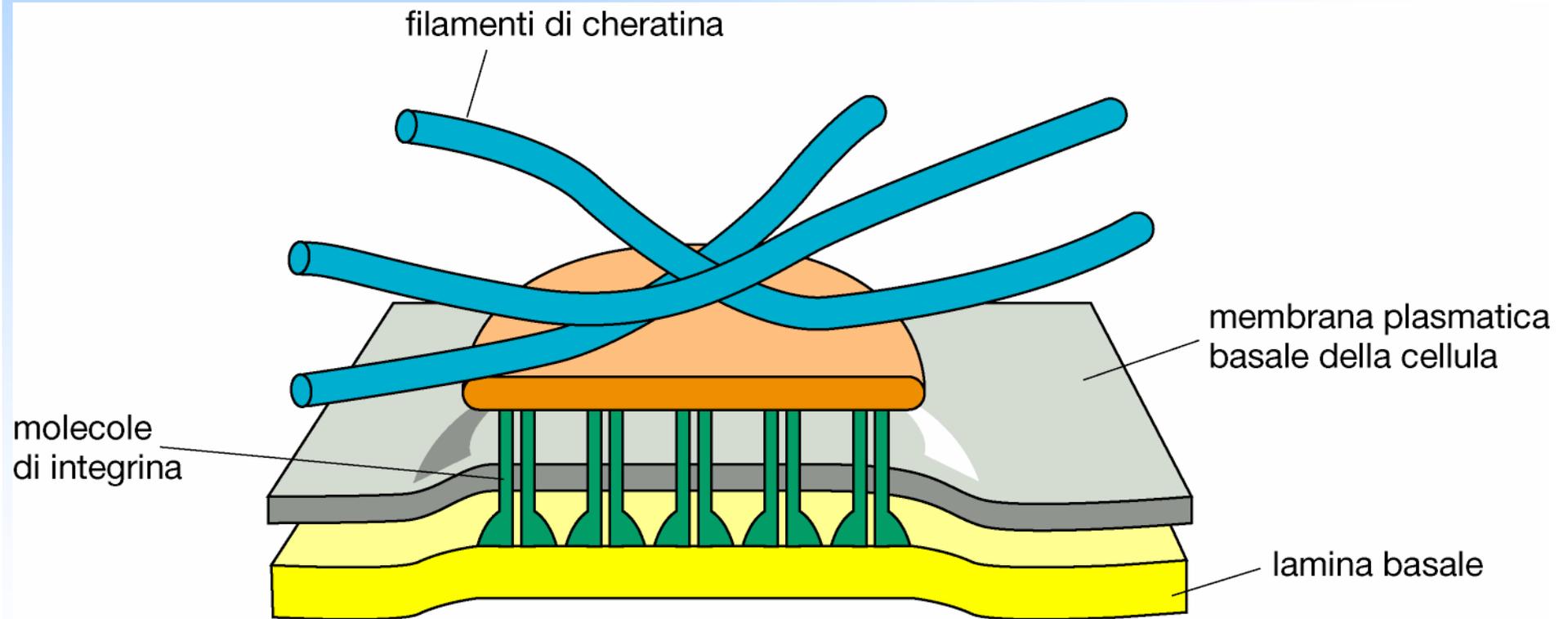
filamenti
di cheratina

desmosoma

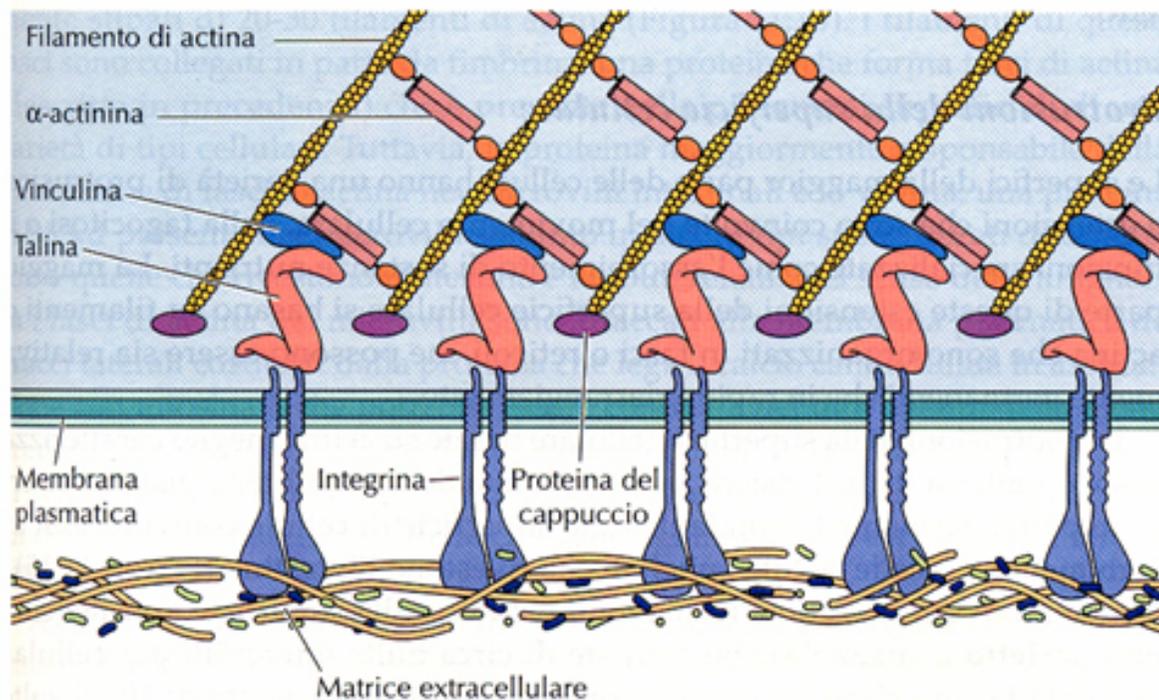
lamina basale

emidesmosoma

Emidesmosoma

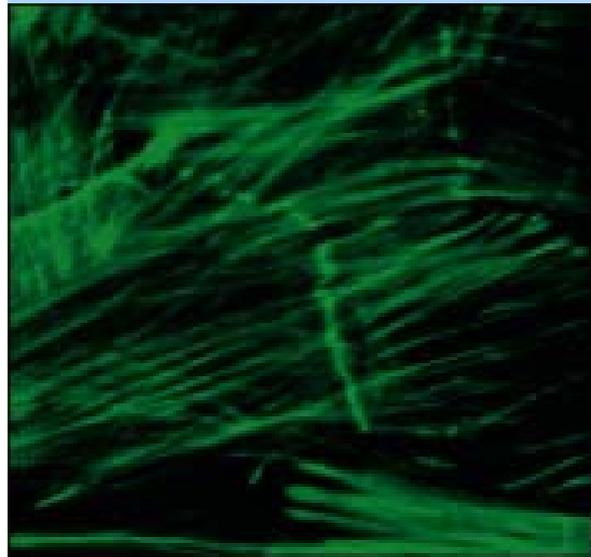


Adesioni focali



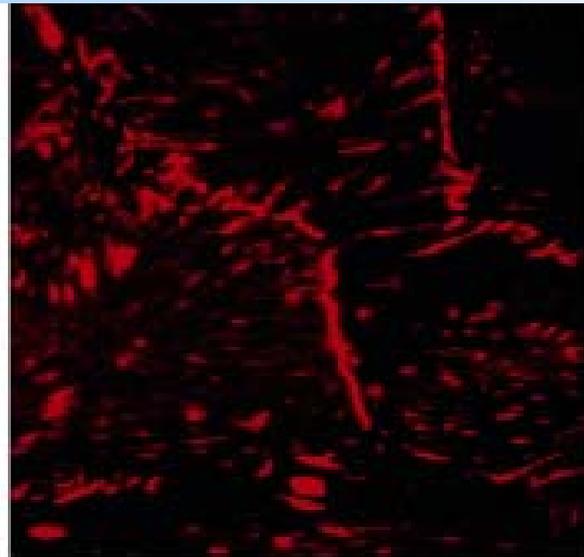
Attacco di fibre di stress alla membrana plasmatica a livello di adesioni focali

Le adesioni focali sono mediate dall'attacco di integrine a proteine della matrice extracellulare. Le fibre di stress (fasci di filamenti di actina collegati da α -actinina) sono poi attaccate al dominio citoplasmatico di integrine da associazioni complesse che coinvolgono numerose proteine. È illustrata una possibile associazione in cui la talina si lega sia a integrina che a vinculina, che a sua volta si lega ad actina e α -actinina. Numerose altre proteine (non rappresentate) sono anch'esse presenti alle adesioni focali e possono essere coinvolte nell'ancoraggio delle fibre di stress alla membrana plasmatica.



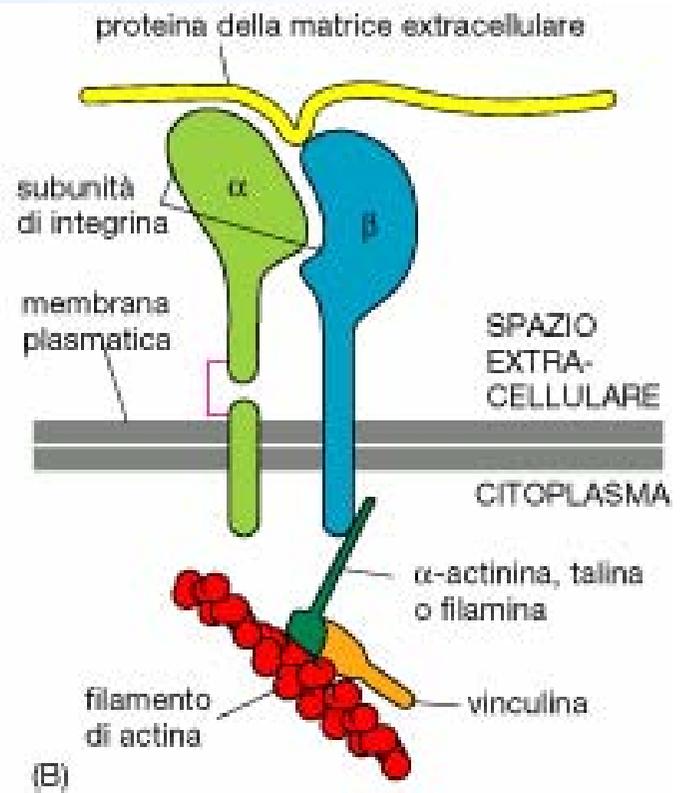
(A)

↑
actina



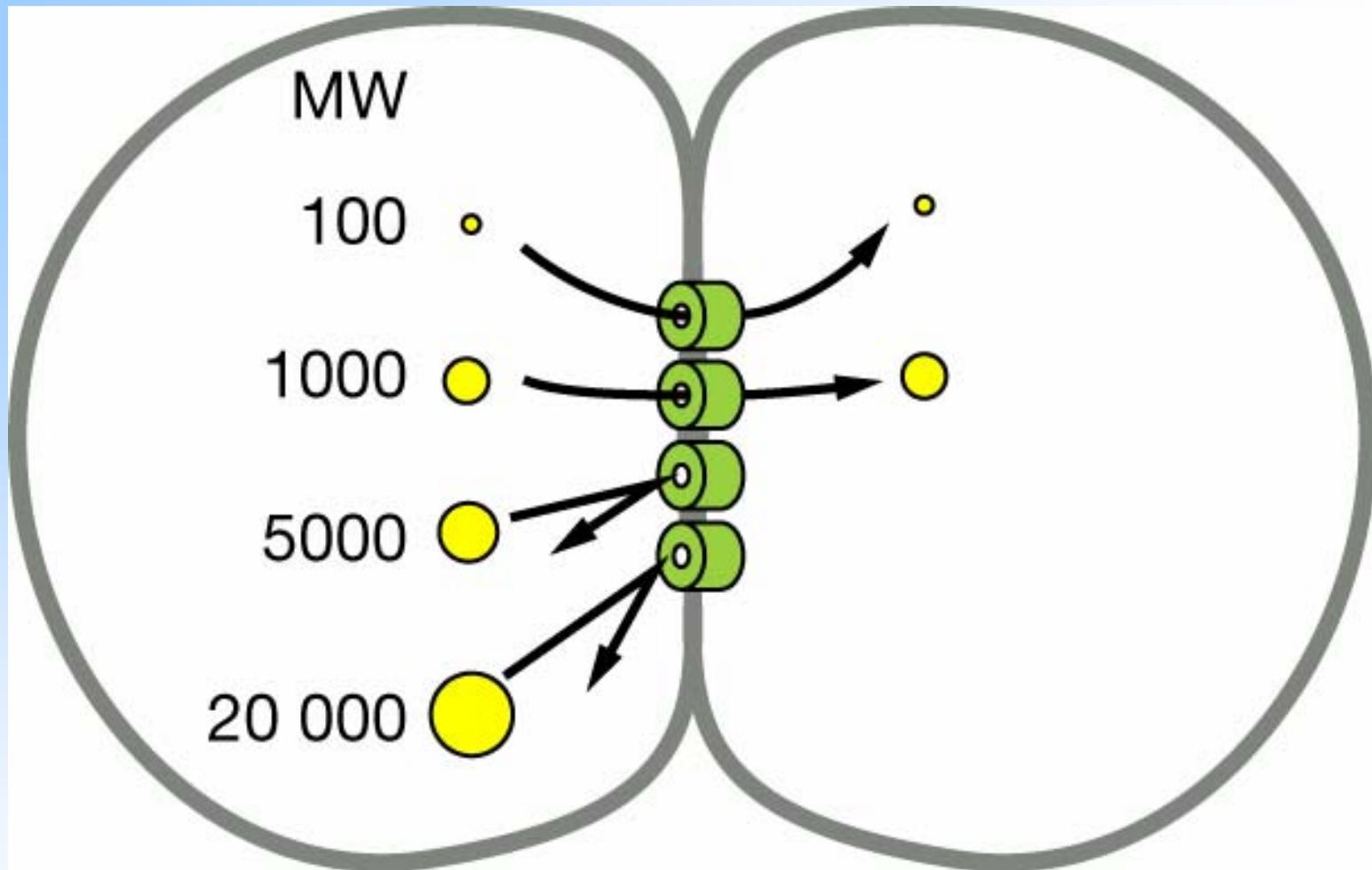
↑
vinculina

10 μ m

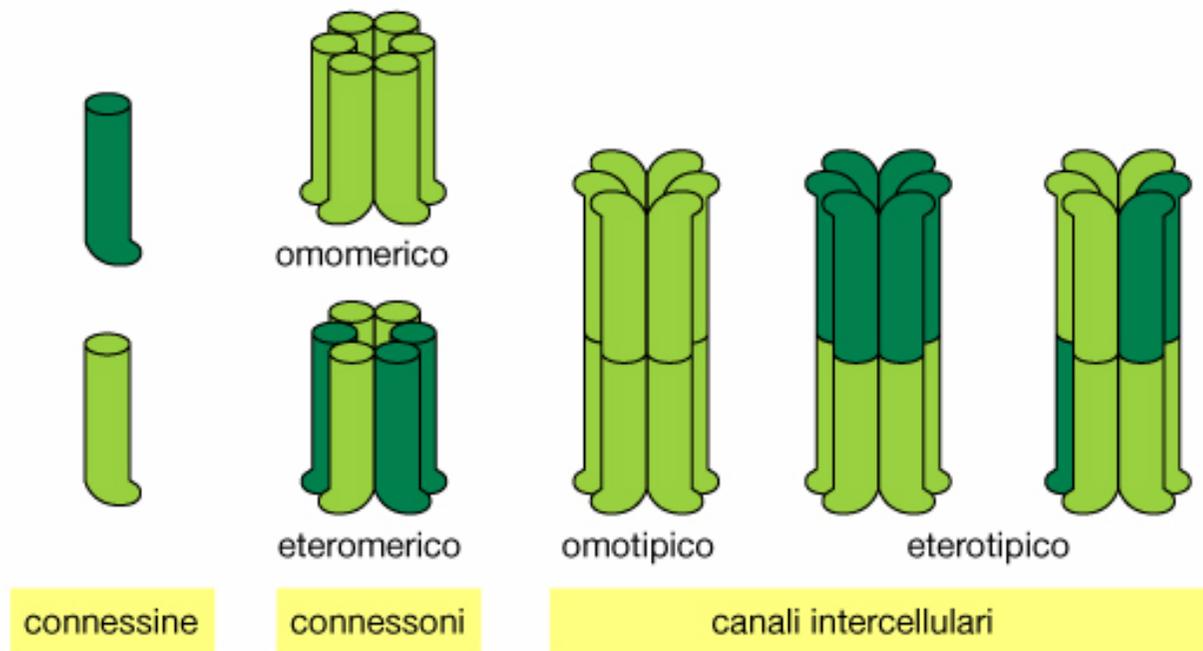
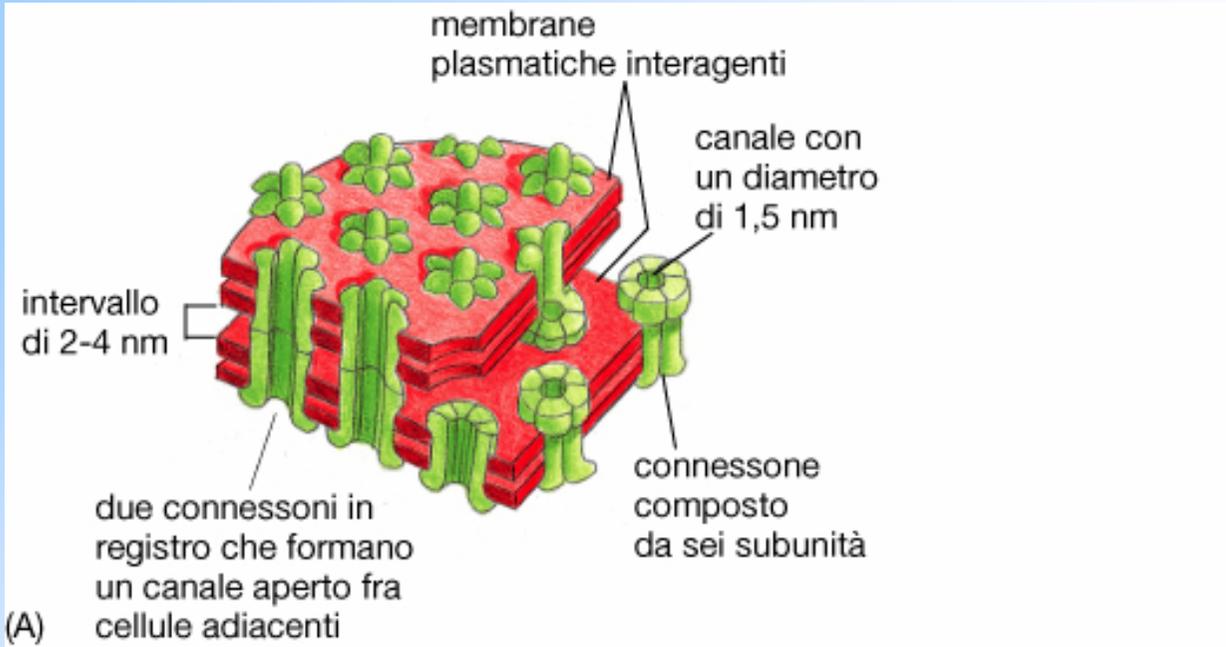


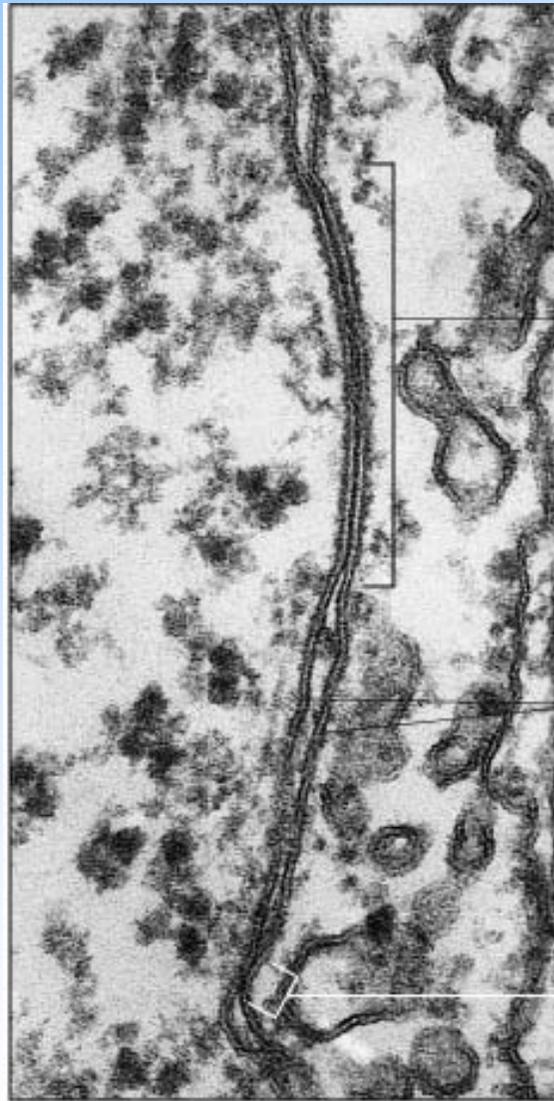
Le giunzioni gap

- Le giunzioni comunicanti permettono a piccole molecole di passare direttamente da cellula a cellula
- Accoppiano le cellule eccitabili **elettricamente**, es. sincronizzando le cellule del muscolo cardiaco o le muscolari lisce
- Smorzano le fluttuazioni casuali delle **concentrazioni** di piccole molecole



Possono passare: ioni inorganici, nucleotidi, vitamine, mediatori intracellulari (AMP ciclico e inositolo trifosfato)





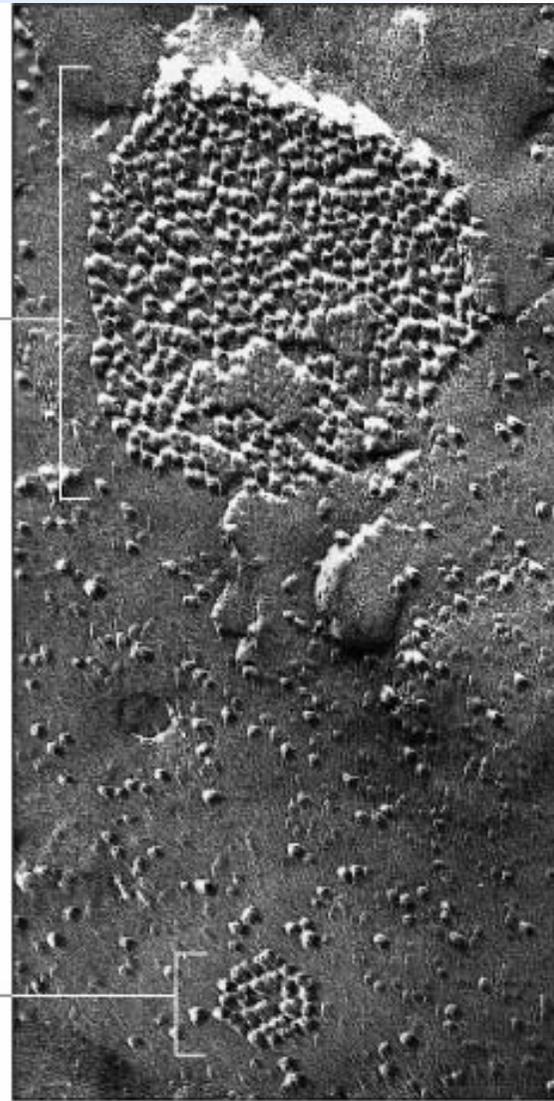
(A)

100 nm

grossa
giunzione
gap

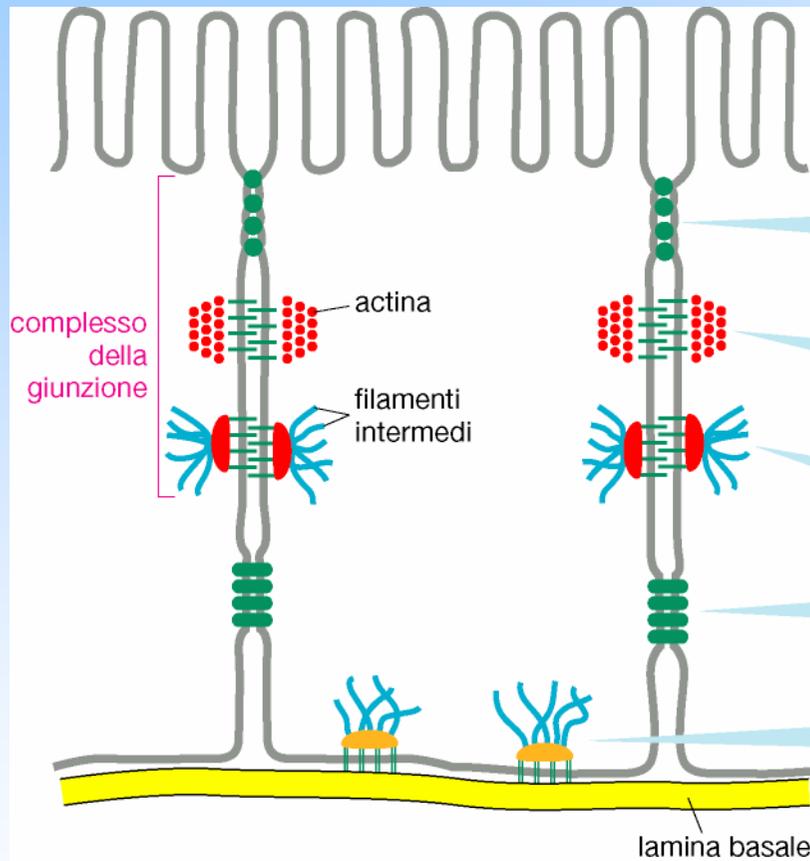
membrane

piccola
giunzione
gap



(B)

100 nm



nome	funzione
giunzione occludente	nei tessuti epiteliali sigilla gli interstizi tra cellule contigue e impedisce il passaggio di molecole tra l'una e l'altra
giunzione aderente	unisce fasci di actina di una cellula a fasci analoghi di un'altra
giunzione a desmosoma	unisce i filamenti intermedi di una cellula a quelli di una cellula adiacente
giunzione canalare a gap	permette il passaggio di piccoli ioni e molecole idrosolubili del citosol
giunzioni a emidesmosoma	àncora i filamenti intermedi di una cellula alla lamina basale

