



Lezione 4 – Il tessuto epiteliale I

Il tessuto epiteliale è presente in 2 forme: epiteli e ghiandole

Epiteli: definizione e funzioni

Definizione:

Gli epiteli sono costituiti da cellule strettamente impacchettate
Con strette giunzioni che impediscono il passaggio di sostanze
negli spazi extracellulari che contengono poca matrice extrac.

Funzioni dei tessuti epiteliali:

- Protezione dei tessuti sottostanti danni meccanici, chimici, termici, infezioni
- Assorbimento di sostanze
- Prevenzione disidratazione
- Secrezione (muco, ormoni, enzimi e altri prodotti delle ghiandole)
- Trasporto transcellulare di molecole attraverso i vari strati epiteliali
- Passaggio di molecole tra i diversi compartimenti del corpo mediante permeabilità selettiva delle giunzioni tra cellule
- Recezione di sensibilità (gusto, tatto, udito, vista)

Tessuto epiteliale

E' un tessuto a costituzione prevalentemente cellulare

La matrice extracellulare è assente o scarsa

NON E' VASCOLARIZZATO!

DI RIVESTIMENTO: le cellule, disposte a mutuo contatto, sono impiantate su una membrana basale

Costituire un confine per il controllo del passaggio di sostanze dal corpo all'esterno, e viceversa, o tra i diversi compartimenti corporei

Attività coordinata e funzionalmente coerente

GHIANDOLARI: cellule organizzate in unità con funzione secernente

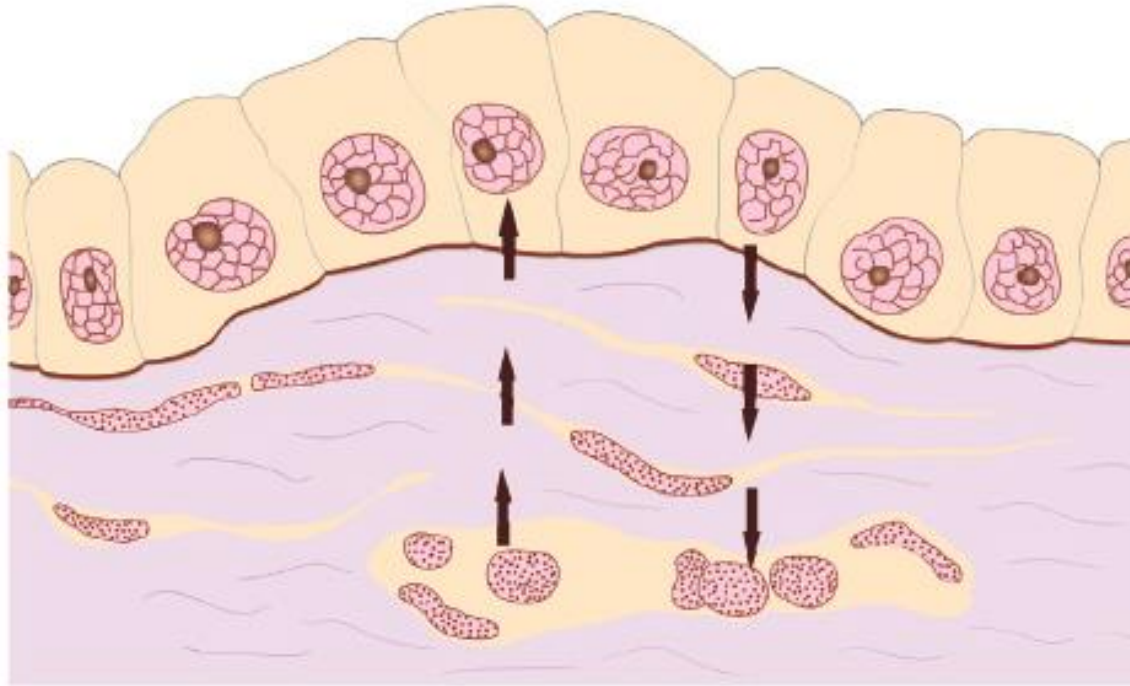


FIGURA 12.1 ▲ Rappresentazione schematica di un tessuto epiteliale monostratificato appoggiato su tessuto connettivo dai cui capillari riceve, per diffusione, le sostanze nutritive e l'ossigeno (*freccie con la punta in alto*). Il movimento dei prodotti del catabolismo e dell'anidride carbonica dall'epitelio al connettivo è indicato dalle *freccie con la punta verso il basso*. In tutte le sedi, tra epitelio di rivestimento e tessuto connettivo sottostante, si interpone una sottile membrana basale più o meno evidente.

Derivazione embrionale degli epiteli

ECTODERMICA: epitelio corneale

epidermide

ghiandole sudoripare

ghiandole sebacee

ghiandole mammarie

ENDODERMICA: epitelio del canale alimentare

ghiandole gastriche e intestinali

fegato e pancreas

MESODERMICA: epitelio apparato riproduttore femminile e

maschile e loro ghiandole, epitelio renale

endoteli (vasi sanguigni e linfatici)

mesoteli: pleura, peritoneo e pericardio

Esistono diversi criteri di classificazione degli epiteli

- **FORMA DELLE CELLULE** (pavimentoso o squamoso, cubico, cilindrico o colonnare)
- **NUMERO DEGLI STRATI** (semplice, pluristratificato, pseudostratificato)
- **SPECIALIZZAZIONE DELLA PARTE APICALE** (ciglia, microvilli)

Esempi di epiteli di rivestimento del corpo umano e loro localizzazione

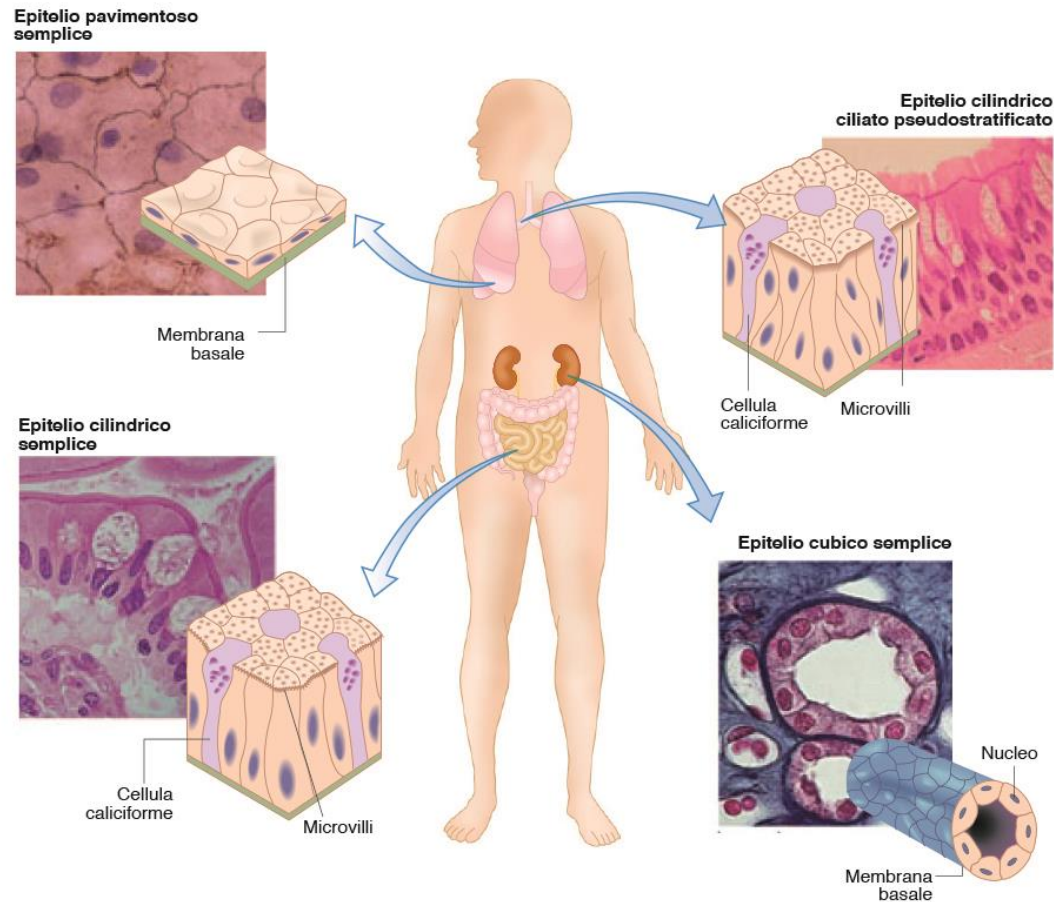


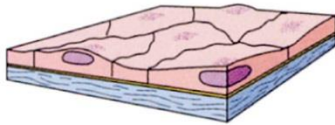
Figura 12.2 ▲ Esempi di epiteli di rivestimento del corpo umano e della loro localizzazione.



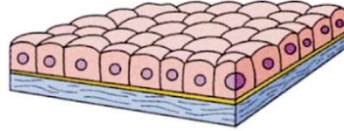
Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

La classificazione degli epiteli segue criteri morfologici

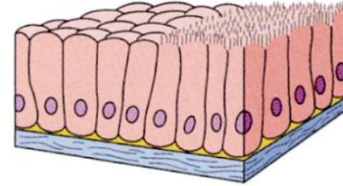
Semplice



Squamoso



Cubico



Cilindrico

- 1) n. di strati tra membrana basale e superficie
- 2) Morfologia delle cellule

Epiteli semplici

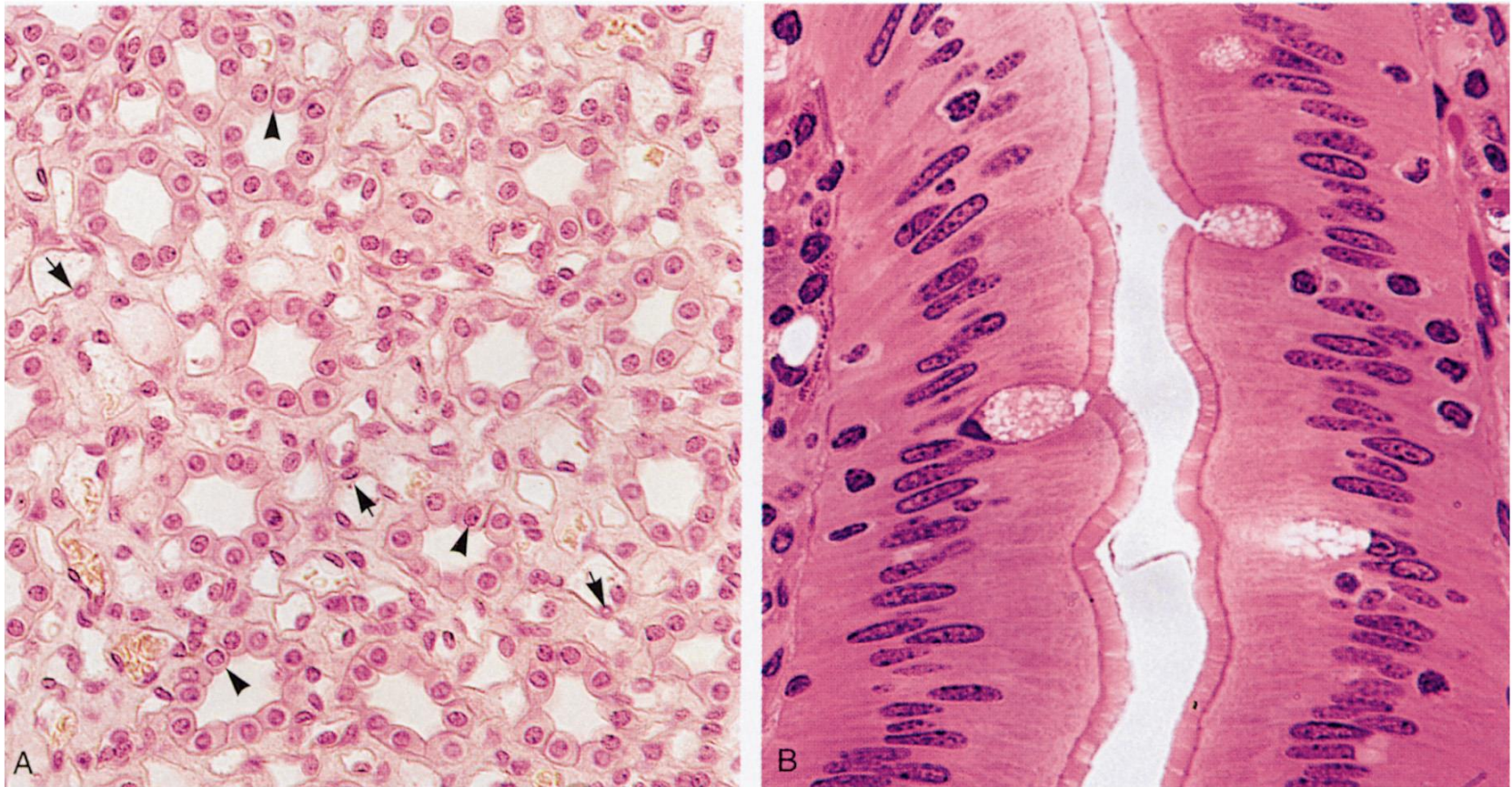


Figura 5-2

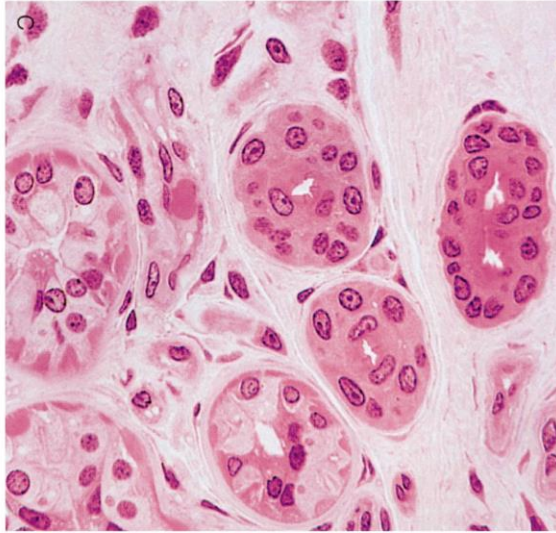
Dotti escretori di ghiandole

Dotti escretori di ghiandole

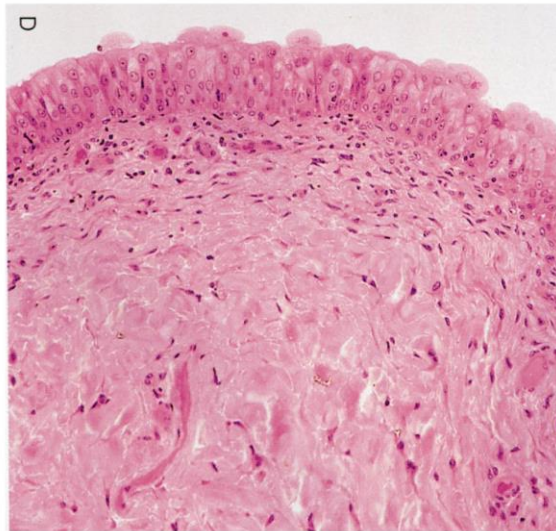
Epiteli pluristratificati

Figura 5-3

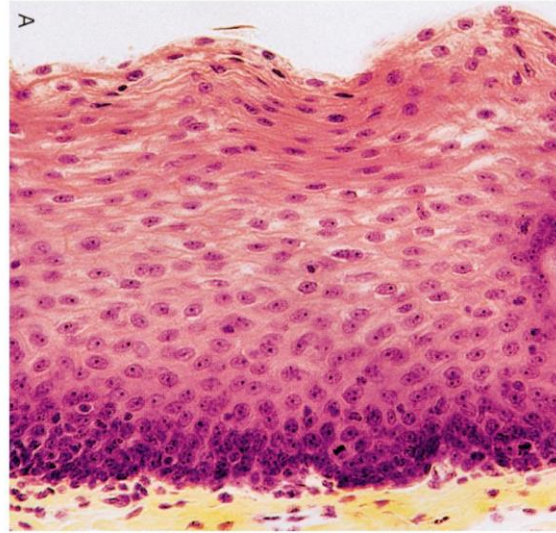
Epitelio cubico stratificato di un dotto di una ghiandola



Epitelio di transizione: tratto urinario tra calici renali e uretra, vescica



Epitelio squamoso non cheratinizzato: epiteli umidificati, es. cavità orale, organi genitali

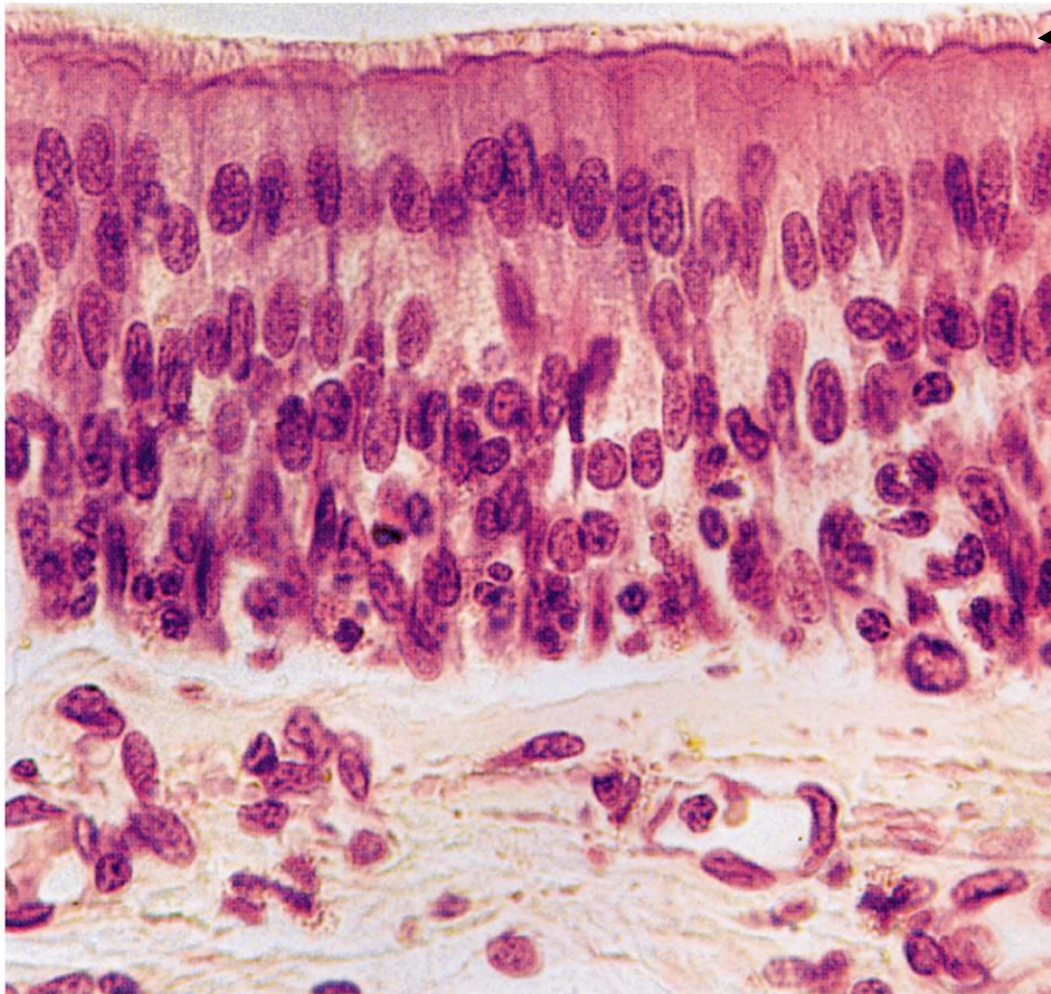


Epitelio squamoso cheratinizzato: epidermide della pelle (impermeabile !!)



Epitelio pseudostratificato (ciliato)

Figura 5-4



← ciglia

- Uretra maschile
- Epididimo
- Grossi dotti escretori delle ghiandole

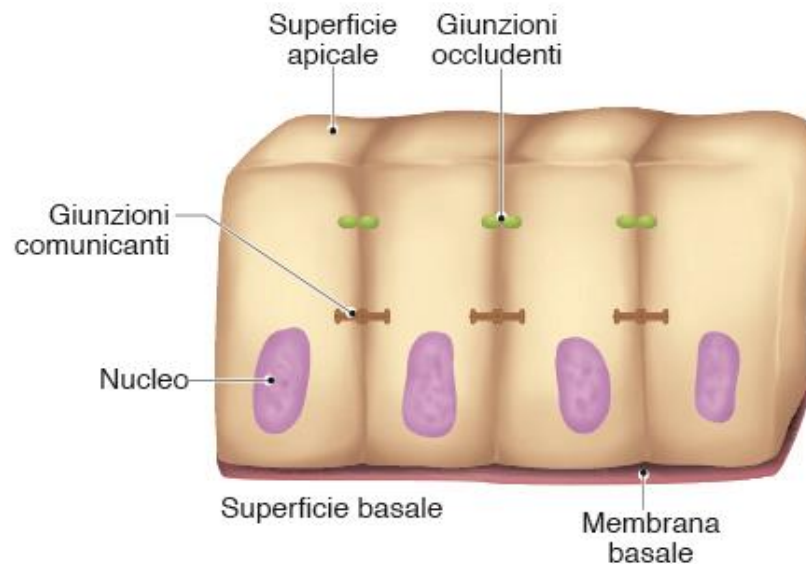


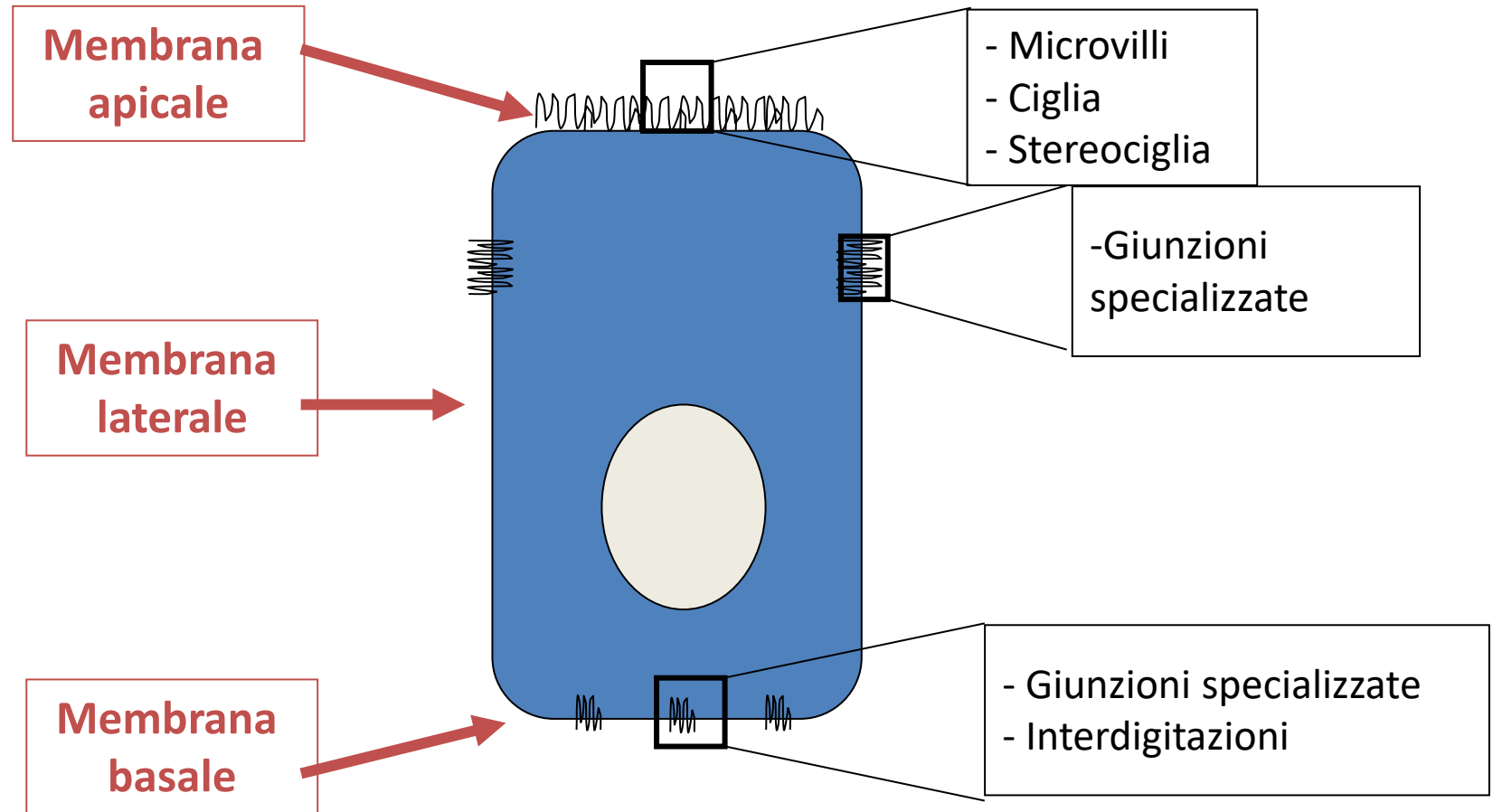
Figura 12.7 ▲ Schema che illustra l'organizzazione delle cellule epiteliali. Si distinguono: la superficie apicale o libera, la superficie basale, che poggia sulla membrana basale, la superficie laterale a contatto con le cellule adiacenti, con evidenti strutture di giunzione.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

Specializzazioni della superficie delle cellule

La maggior parte delle cellule sono polarizzate



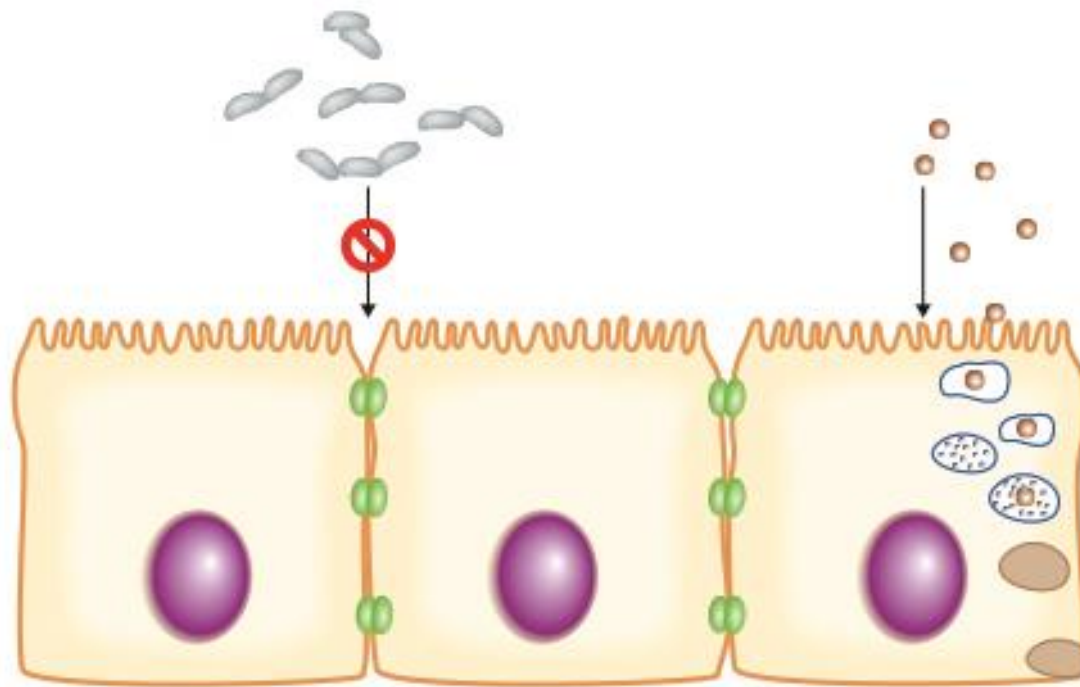
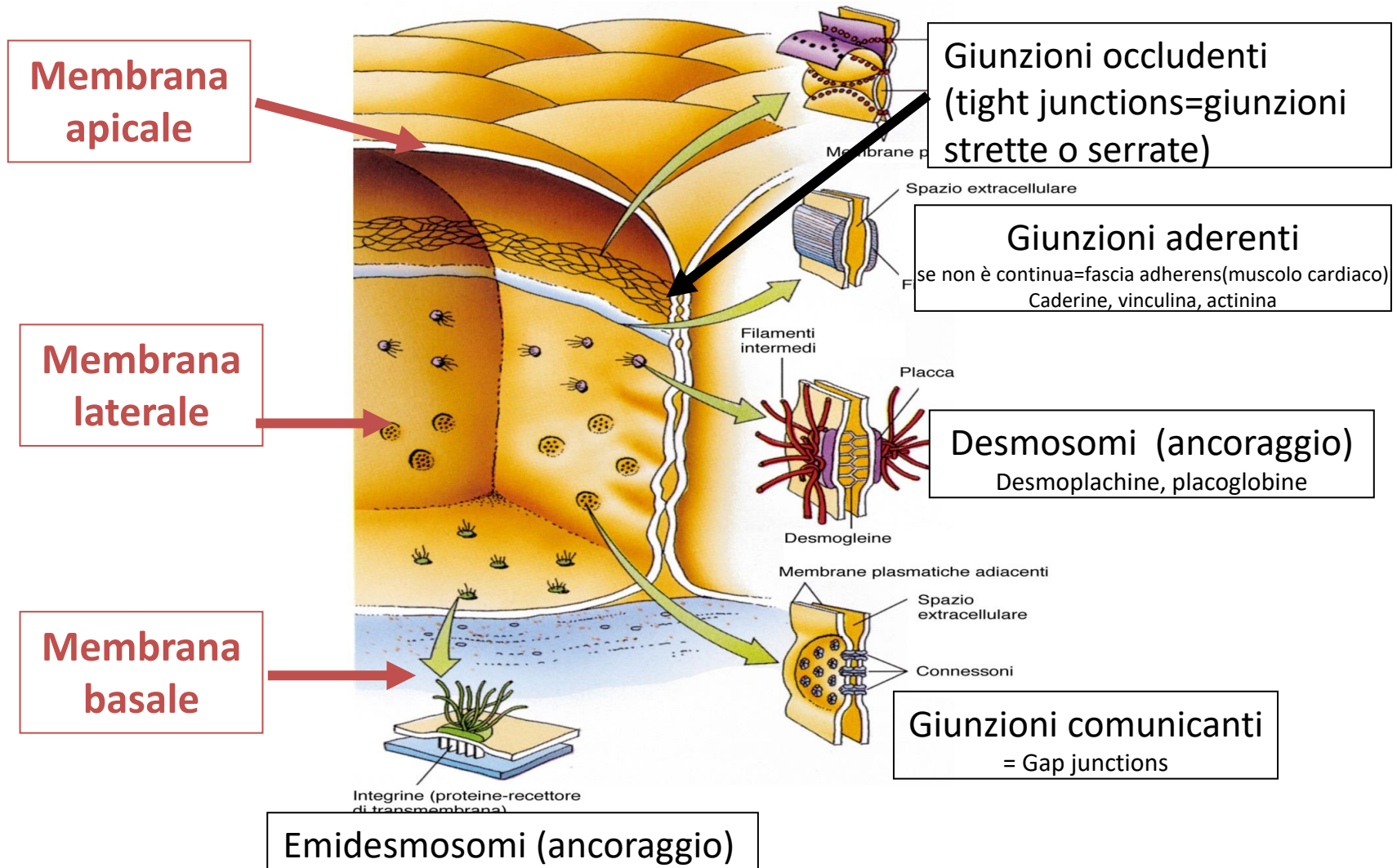


Figura 12.12 ▲ Schema che illustra le cellule dell'epitelio intestinale, con microvilli sull'estremità apicale. La presenza di zonule occludens sulla superficie laterale di due cellule contigue blocca il passaggio per diffusione di sostanze, come batteri e molecole nutritive già parzialmente digerite, lungo gli interstizi tra due cellule contigue creando due ambienti distinti, quello apicale e quello basolaterale. Le molecole presenti nel lume intestinale, non potendo diffondere tra le cellule, vengono assorbite a livello dell'estremità apicale delle cellule dell'epitelio intestinale.

Le giunzioni di membrana rinforzano i tessuti e limitano il movimento delle proteine di membrana



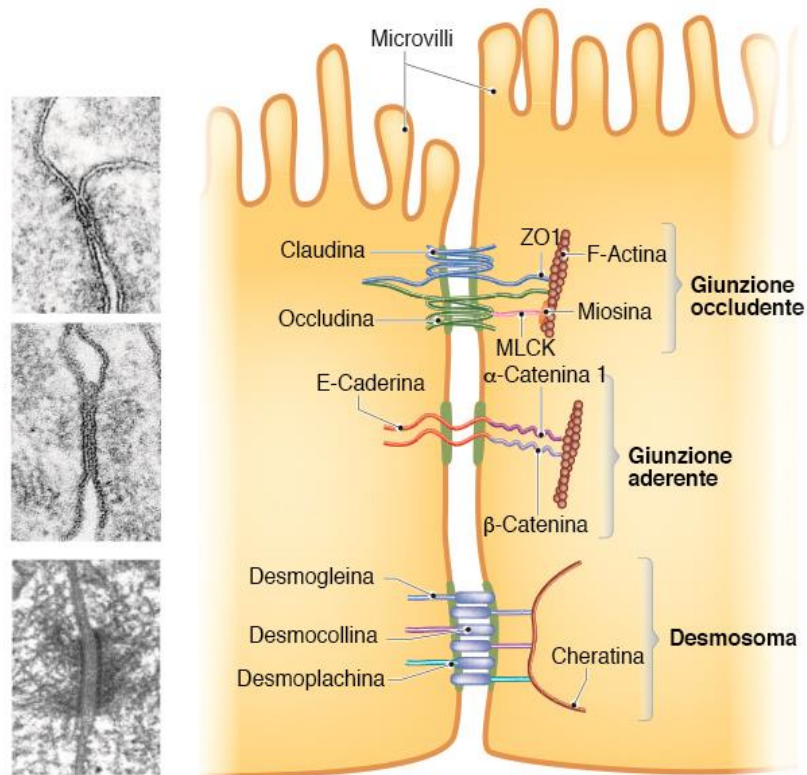


Figura 12.17 ▲ Microfotografie elettroniche e schema dettagliato di giunzioni cellulari formanti un complesso giunzionale tra due cellule adiacenti dell'epitelio intestinale.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
EdiSES

Giunzione serrata (occludente)



Figura 5-13

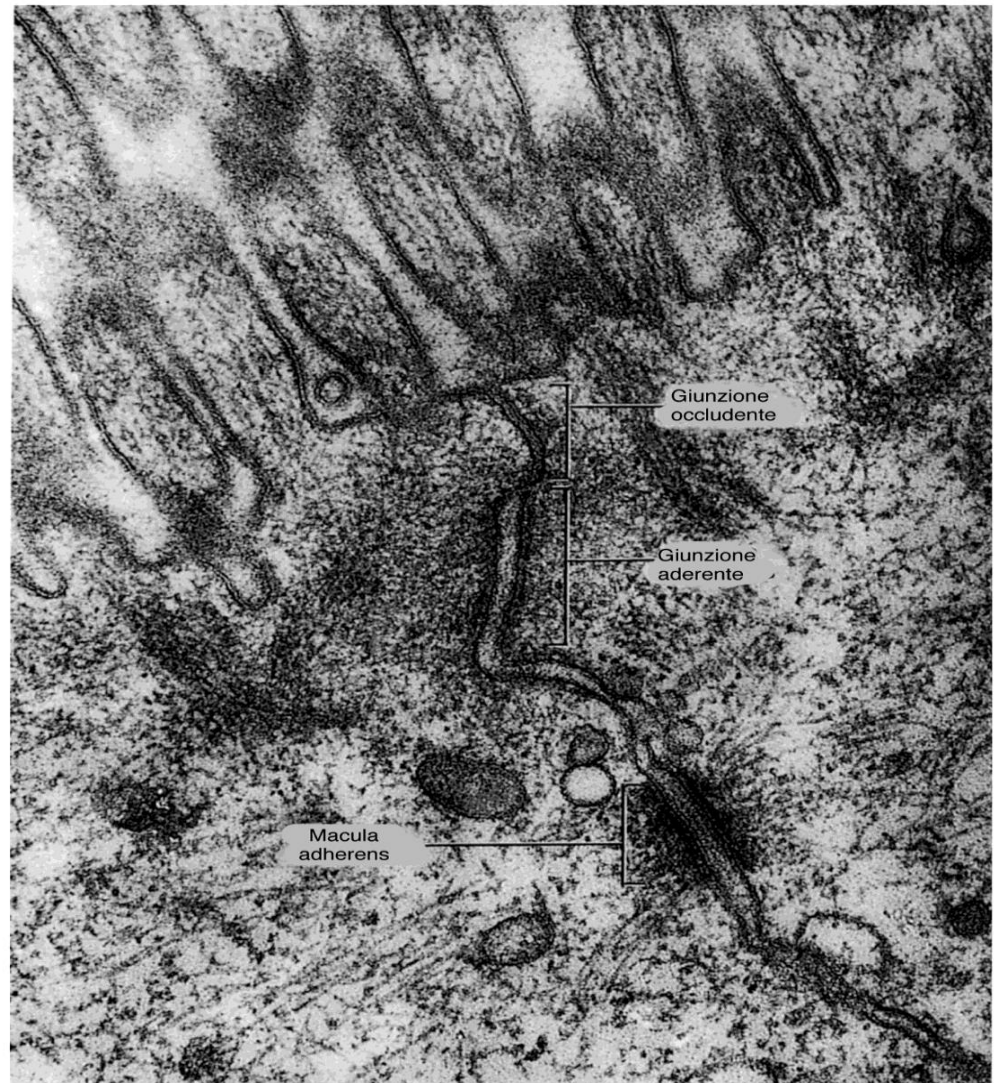


Figura 5-12

DESMOSOMI

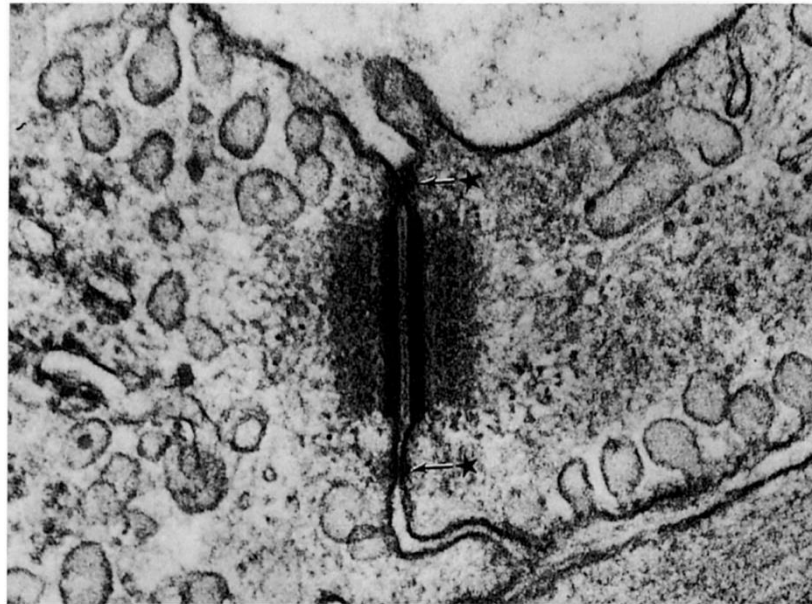


Figura 5-14

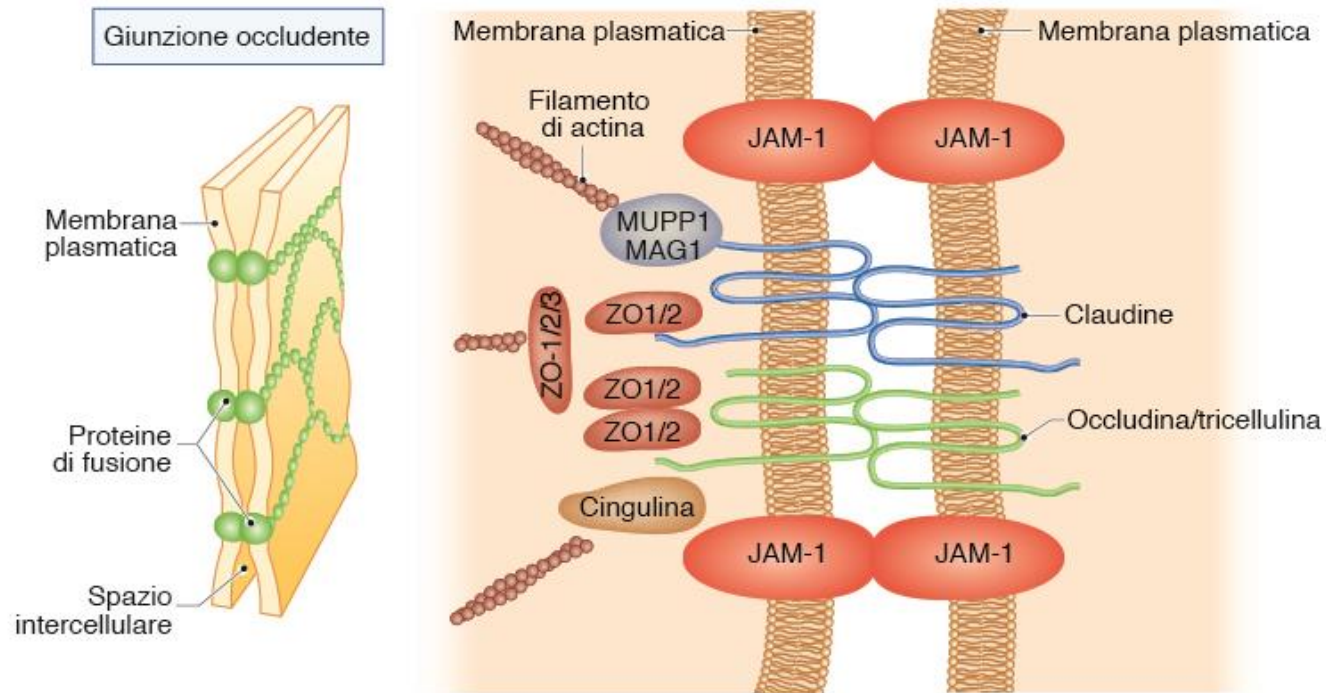


Figura 12.11 ▲ Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una giunzione occludente. Le proteine di fusione (claudine e occludine) sono collegate a proteine citoplasmatiche (ZO, cingulina, MUPP1 e MAG1) che a loro volta si legano al citoscheletro di actina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

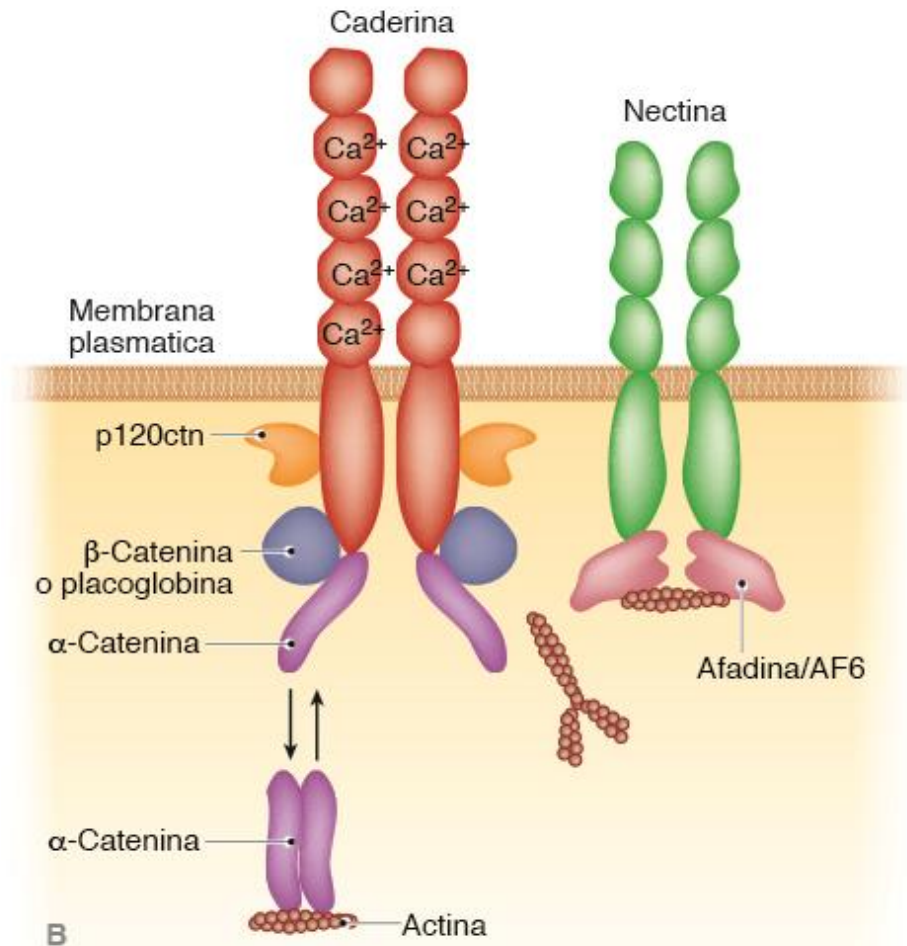
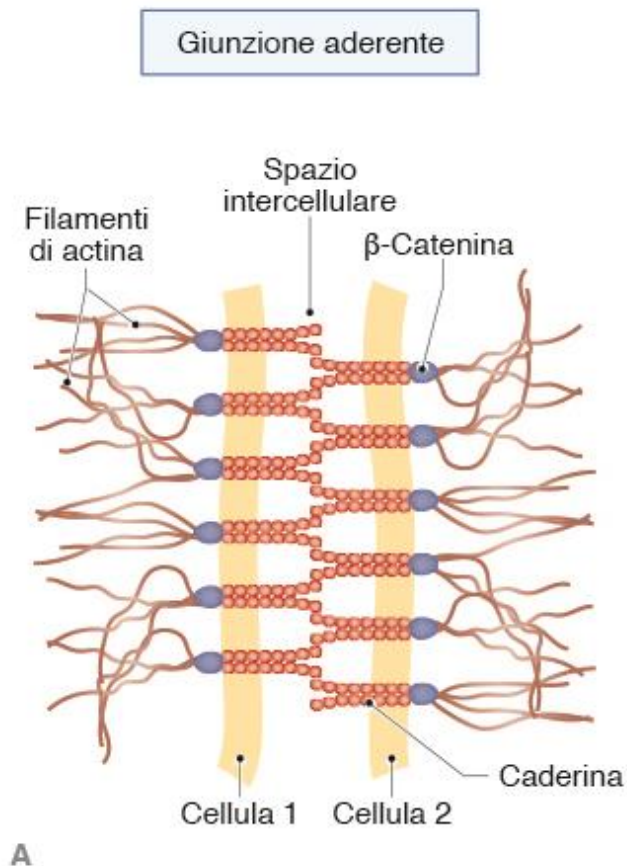


Figura 12.13 ▲ (A) Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una giunzione aderente. In dettaglio (B) il complesso proteico caderina-catenine e quello nectina-afadina. I rapporti con il citoscheletro di actina sono evidenti.

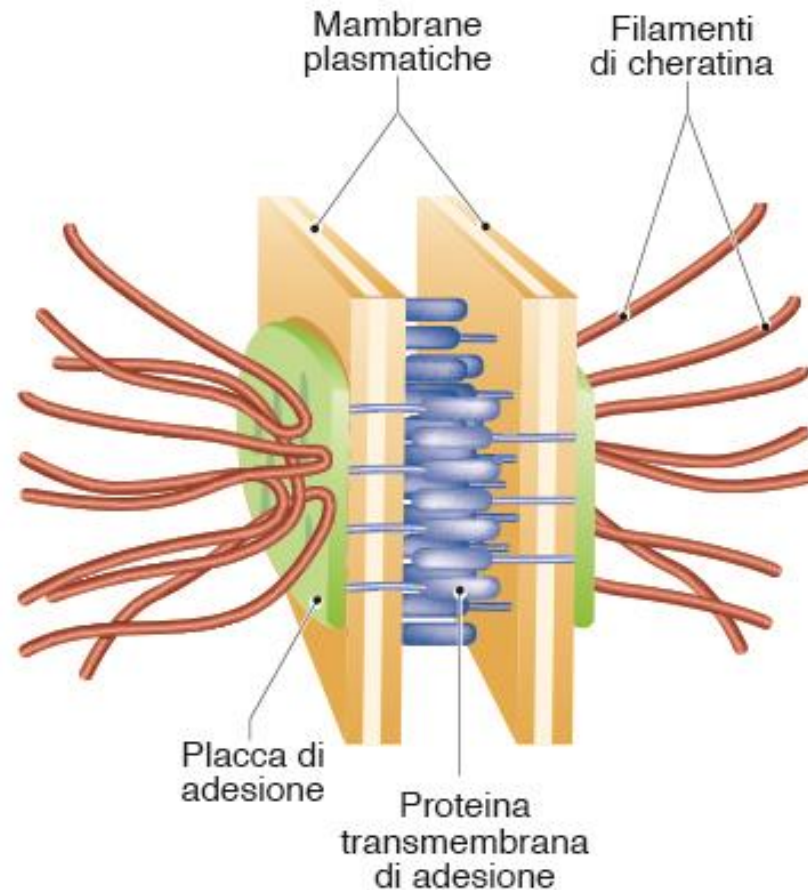


Figura 12.14 ▲ Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una macula adherens o desmosoma. Le proteine transmembrana di adesione tra due cellule sono ben riconoscibili. Le proteine transmembrana sono collegate alle placche di adesione, verso cui convergono i filamenti di cheratina (filamenti intermedi) del citoscheletro.

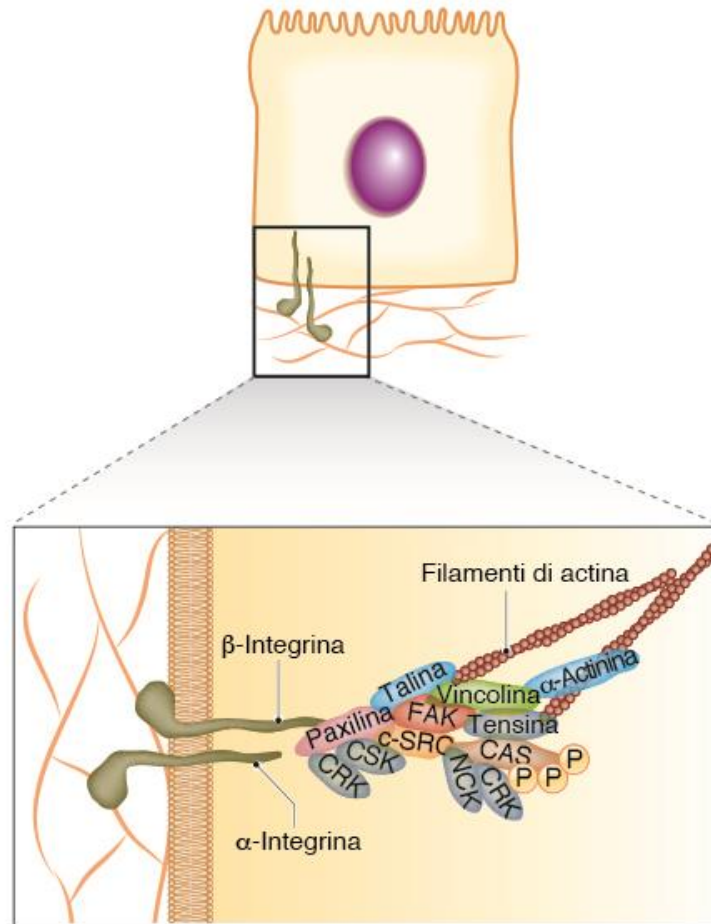


Figura 12.15 ▲ Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una adesione focale. Le integrine sono proteine transmembrana che legano i filamenti di actina del citoscheletro, attraverso l'interposizione di proteine di collegamento intracellulari come vincolina, talina, α -actinina, alle proteine della matrice extracellulare.

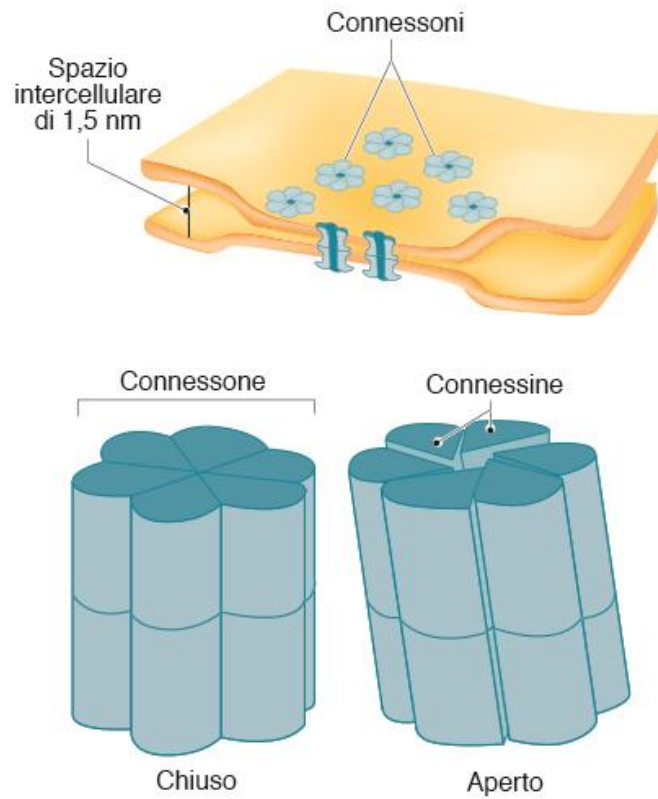


Figura 12.16 ▲ Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una giunzione comunicante. Le membrane di due cellule adiacenti sono in comunicazione grazie alla presenza di canali transmembrana idrofili formati da sei proteine. La struttura che ne deriva è un connessone.

Microvilli

Funzione: aumentare la superficie assorbente di una cellula

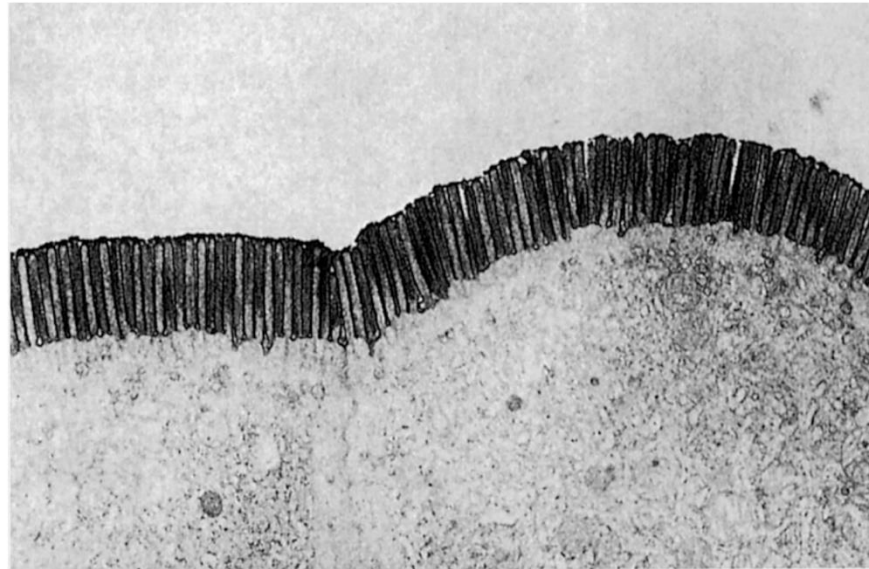
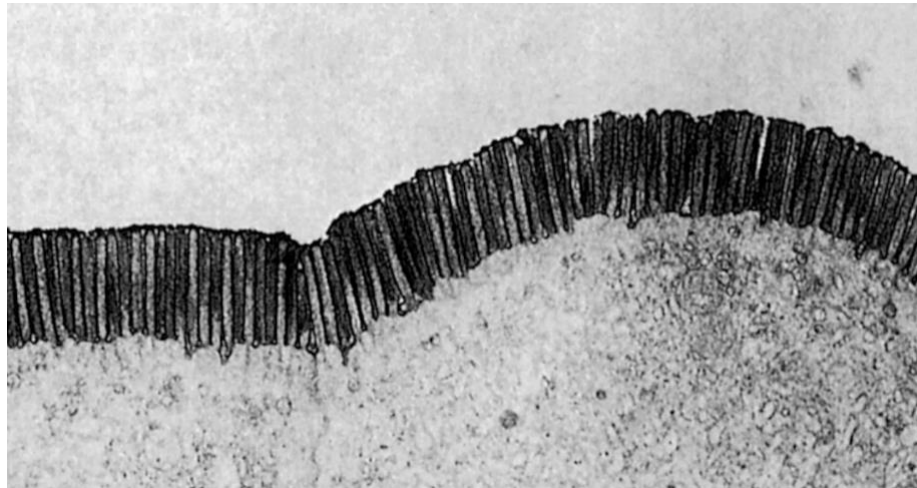


Figura 5-5

Orletto a spazzola o microvilli

Definizione: espansioni digitiformi del citoplasma che si estendono dalla superficie cellulare (generalmente sulla membrana apicale)

Funzione: aumentare la superficie assorbente di una cellula



Caratteristici delle c. assorbenti quali quelle intestinali; lunghi **1-2 μm**

Prevalentemente costituiti da filamenti di **ACTINA** legati trasversalmente da **FIMBRINA** e **VILLINA**.

Ancorati alla m. citoplasmatica da **ESTENSIONI LATERALI** (miosina I, calmodulina)

Orletto a spazzola o microvilli

La loro base è vincolata al **CORTEX** citoplasmatico, il loro apice interagisce con un complesso proteico amorfo e elettrodenso

GLICOCALICE: I microvilli sono “rivestiti” da glicolipidi e glicoproteine di membrana PG e GAG con funzione protettiva e di riconoscimento

ricco di enzimi caratteristici delle fasi finali della digestione dei carboidrati

Struttura dei microvilli

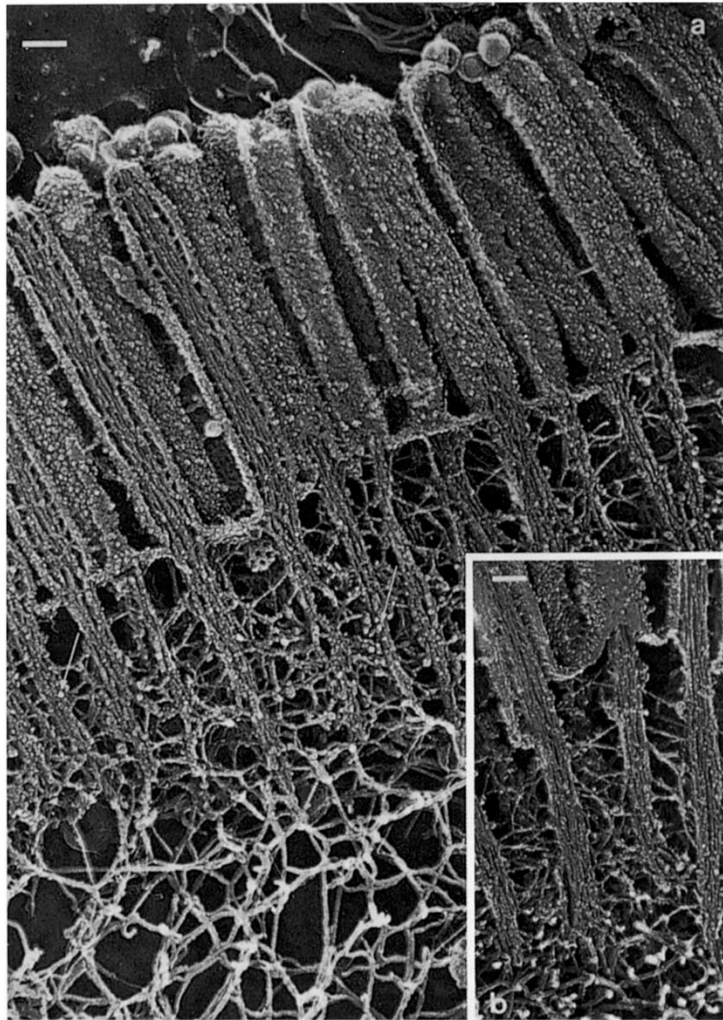


Figura 5-7

Figura 5-6

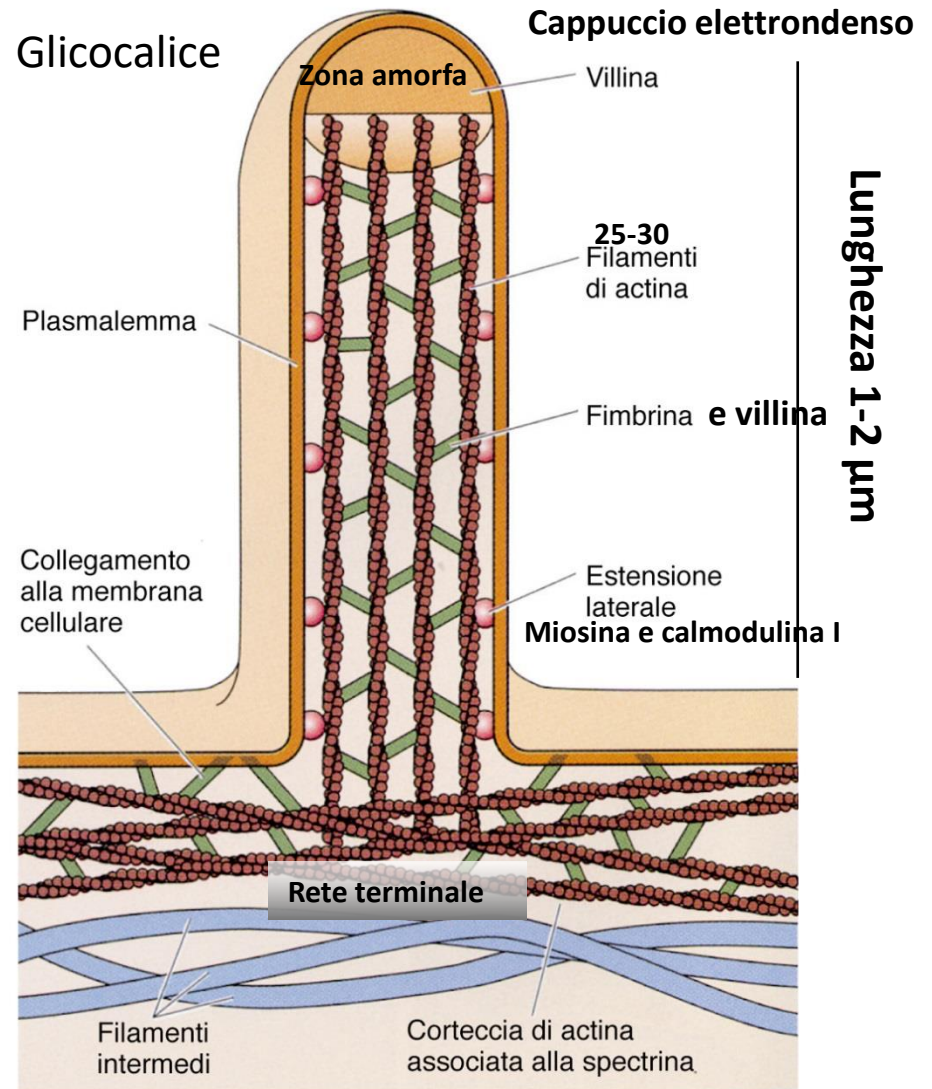


Figura 5-8

Stereociglia

Definizione: sono dei lunghi microvilli relativamente rigidi sostenuti da un citoscheletro costituito da **filamenti di actina**
Sono localizzati solo nell'epididimo e
nelle cellule sensoriali della coclea (orecchio interno)

Funzioni: aumentare la superficie assorbente di una cellula (epididimo)
Trasduzione del segnale (coclea)

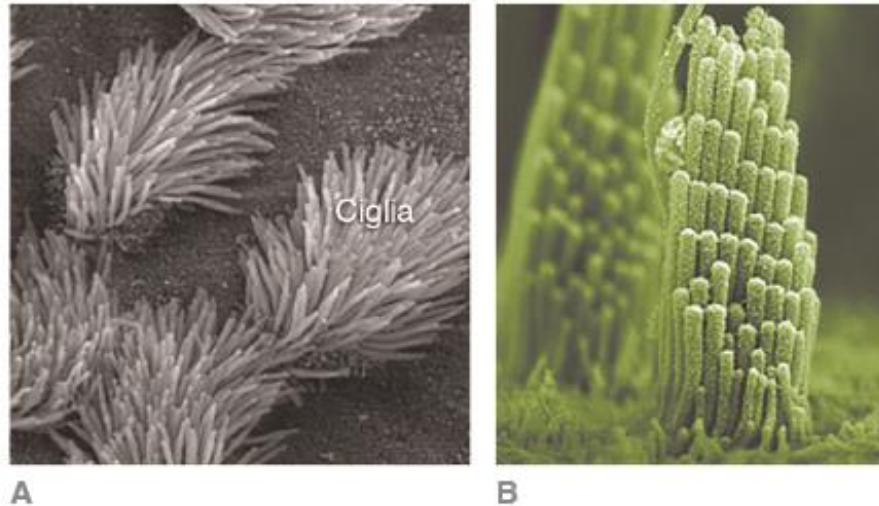


Figura 12.9 ▲ Immagini al microscopio elettronico di ciglia e stereociglia. **(A)** Cellule epiteliali dotate di ciglia dell'epitelio respiratorio. **(B)** Stereociglia dell'epitelio sensoriale dell'orecchio interno.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

CHINOCIGLIA O CHINETOCIGLIA

Presenti sulla superficie di alcuni epitelii: trachea, bronchi, tube (7-10 μm)

Permettono l'avanzamento di fluidi quali il muco e di altre sostanze

Disposizione caratteristica dei microtubuli (9+2): **ASSONEMA**

Il movimento è dovuto ad un'azione combinata della **DINEINA** e della **NEXINA** (proteine elastiche)

Il ciglio si attacca sul **CORPO BASALE** (9 triplette di microtubuli) che originano da **ORGANIZZATORI PROCENTRIOLARI**

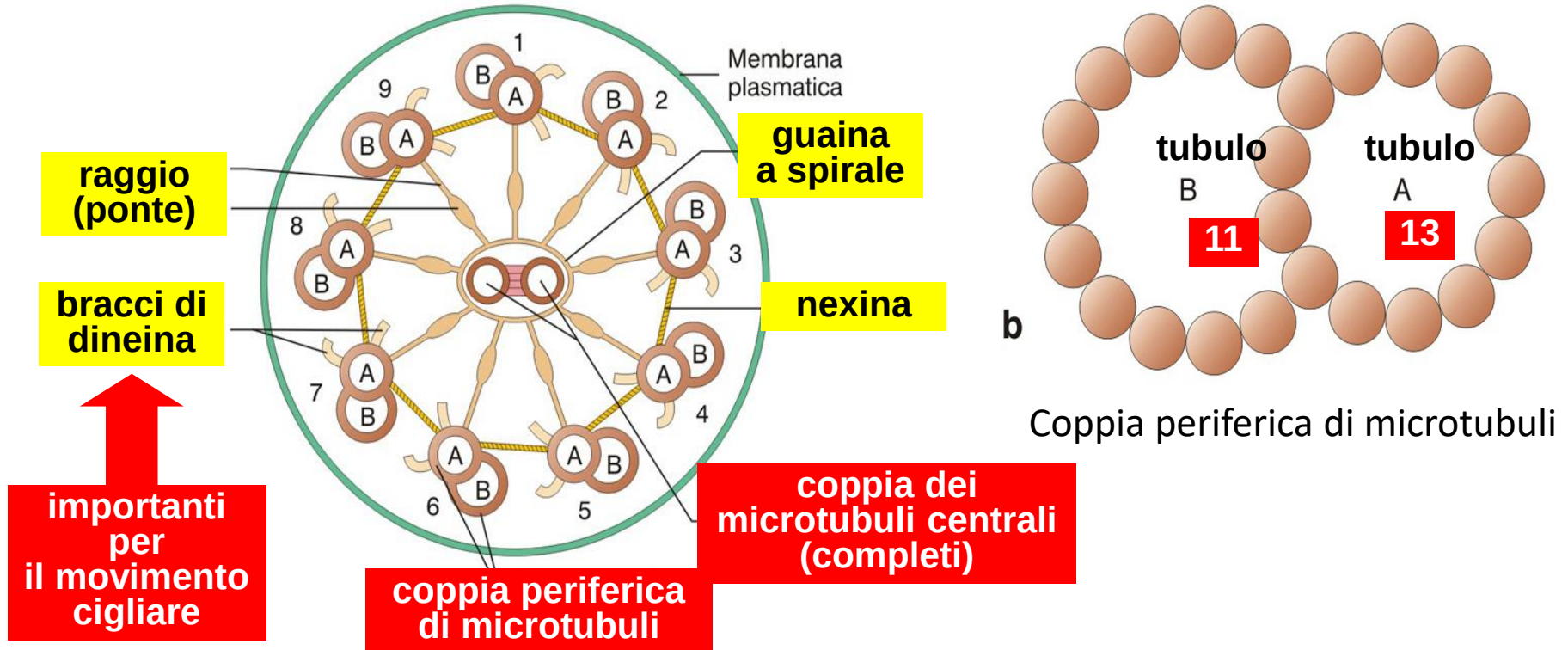
Ciglia

Definizione: sono dei lunghe strutture **mobili**, simili a peli
Il loro asse centrale è composto da una disposizione di microtubuli
nota col nome di assonema

Funzioni: con il loro ondeggiare ritmico, favoriscono la
progressione
del muco e altre sostanze lungo la superficie epiteliale: Il
movimento e' dovuto ad un'azione combinata della DINEINA e
della NEXINA (proteine elastiche)

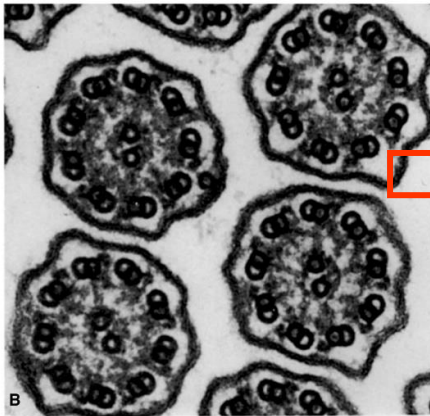
Sono presenti su epiteli che rivestono:
trachea, bronchi,
tube ovariche,
cellule vestibolari orecchio interno (1 solo ciglio per cellula !)

Struttura delle ciglia vibratili – tratto espanso

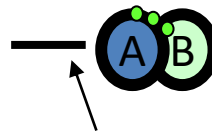


Nelle coppie periferiche i tubuli A sono collegati tra di loro da un filamento di NEXINA ed alla guaina dei tubuli centrali da un ponte (RAGGIO) proteico

Struttura delle ciglia



Subunità A = 13
protofilamenti
Subunità B = 10
protofilamenti
(cerchio incompleto)



Raggio verso la guaina centrale
Figura 5-10

Microtubuli: 9(coppie) +2(centrali singoli)

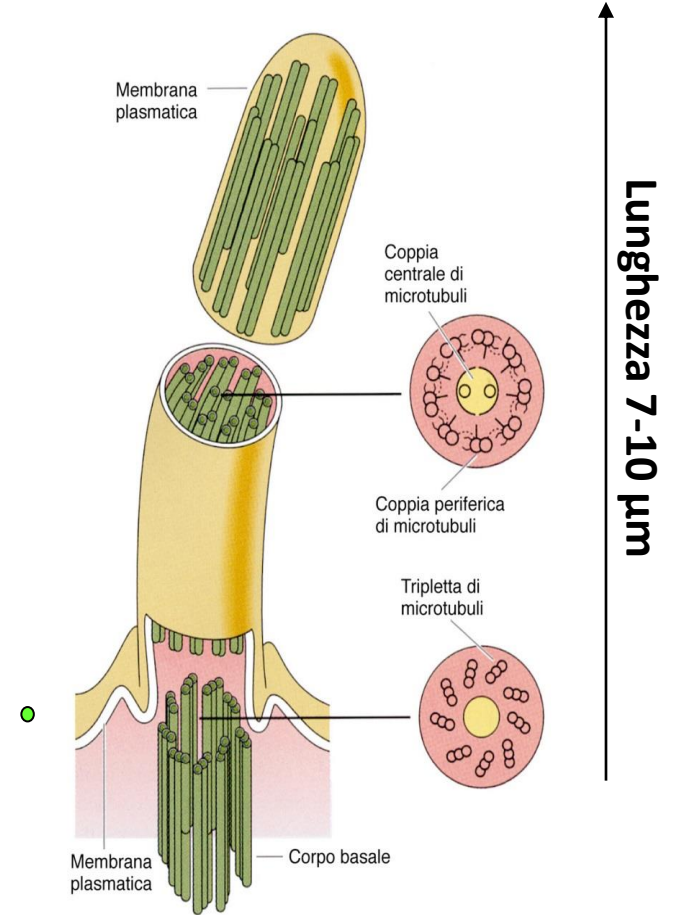
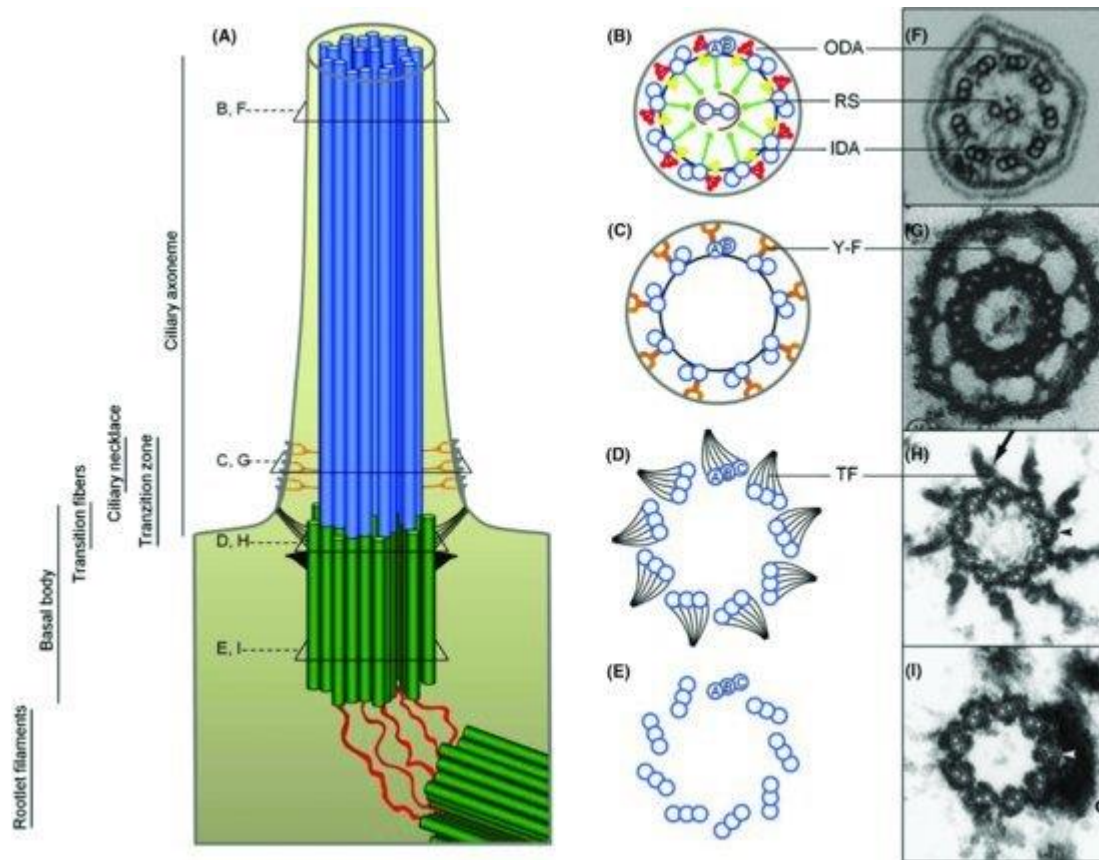


Figura 5-9

Figure 2: Structure of the basal body, transition zone, and ciliary axoneme



(A) Schematic longitudinal view of a motile cilium with the 9+2 axoneme extending from the nine triplet structure of the basal body, which is linked to the daughter centriole by the rootlet filaments. The ciliary axoneme is surrounded by the ciliary membrane. (B, F) Cross section of a 9+2 cilium with outer (ODA) and inner dynein arms (IDA), radial spokes (RS) and a central MT pair surrounded by an inner sheath. The outer doublets are connected by nexin links. TEM of a cross-sectioned *Chlamydomonas* flagellum (F) is courtesy of Stefan Geimer, University of Bayreuth. (C, G) Cross section of the ciliary neck region, with Y-links connecting the A subfiber of the outer doublet MTs to the ciliary membrane [TEM is from 109, with permission from *Journal of Cell Science*]. (D, H) Cross section of the distal part of the basal body. The transitional fibers are attached in a rotational asymmetric pattern to all three MT subfibers of the basal body. (E, I) Cross section of the nine triplet structures of the basal body [TEM image is from 102, with permission from *Journal of Cell Science*].

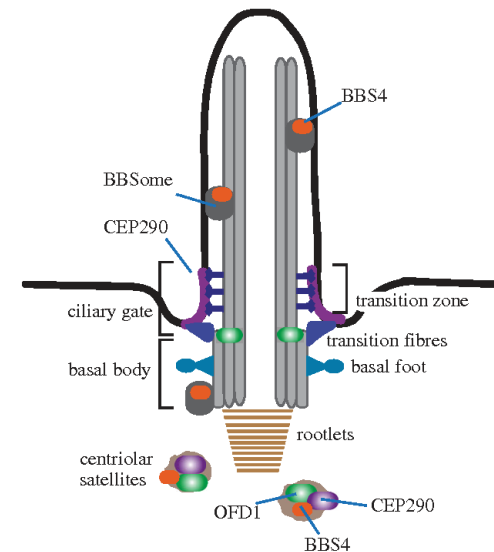


Figure 3: Schematic of the ciliary axoneme. Modified from Figure 2 of [109]



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Dipartimento di
Scienze della Vita

