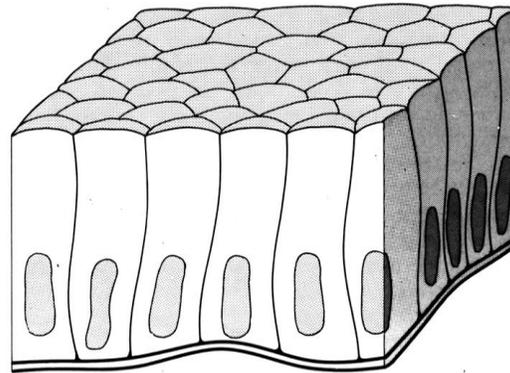


IL TESSUTO EPITELIALE

IL TESSUTO EPITELIALE

Il tessuto epiteliale è un tessuto costituito da cellule strettamente connesse, dalla forma geometrica regolare, che *formano lamine o cordoni cellulari*.

Tra le cellule è presente pochissima matrice



Circa 2/3 delle cellule del nostro organismo sono cellule epiteliali

TESSUTI EPITELIALI

Classificazione in base alla funzione

- *Di rivestimento* *funzione di interfaccia*
- *Secernenti o Ghiandolari* *funzione di secrezione*
- *Sensoriali* *funzione sensoriale*

ORIGINE EMBRIOLOGICA

MESODERMA

- muscoli del tronco e dello scheletro, a eccezione del cranio
- derma della cute
- tessuto connettivo

- cranio
- dentina

- sistema urogenitale, inclusi le gonadi, i dotti e le ghiandole accessorie

- tessuto connettivo e muscoli dei visceri e degli arti
- membrane sierose della pleura, del pericardio e del peritoneo
- cellule del sangue e della linfa
- sistemi cardiovascolare e linfatico
- milza

ENDODERMA

- epitelio di:
- trachea
- bronchi
- polmoni

- epitelio di:
- tratto gastrointestinale
- fegato
- pancreas
- uraco

- epitelio di:
- faringe
- tiroide
- cavità timpanica
- tube uditive
- tonsille
- paratiroidi

ECTODERMA

ectoderma di superficie

- epidermide, peli, unghie, ghiandole cutanee e mammarie
- ipofisi anteriore
- smalto del dente
- orecchio interno
- epitelio corneale e cristallino

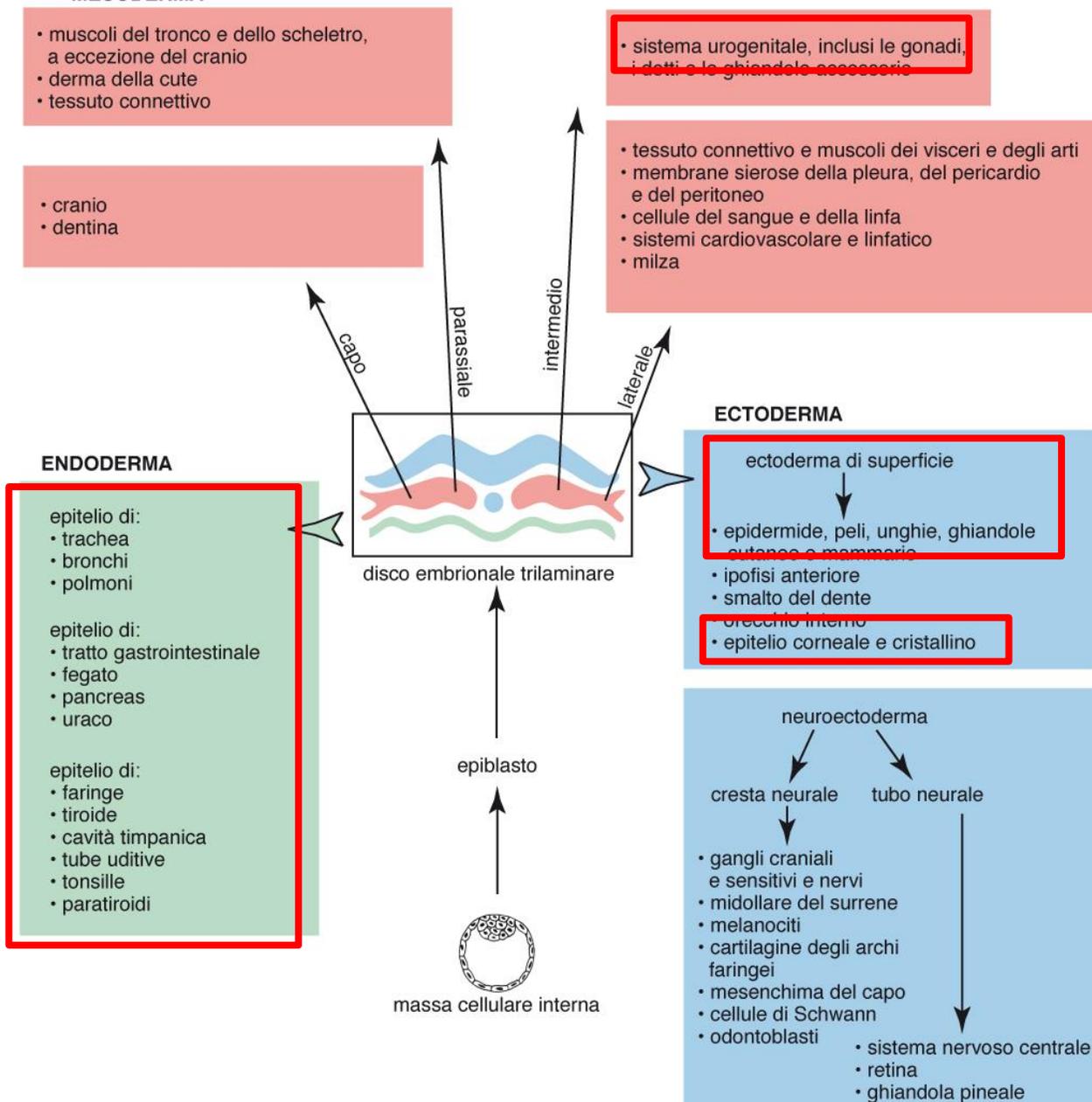
neuroectoderma

cresta neurale

tubo neurale

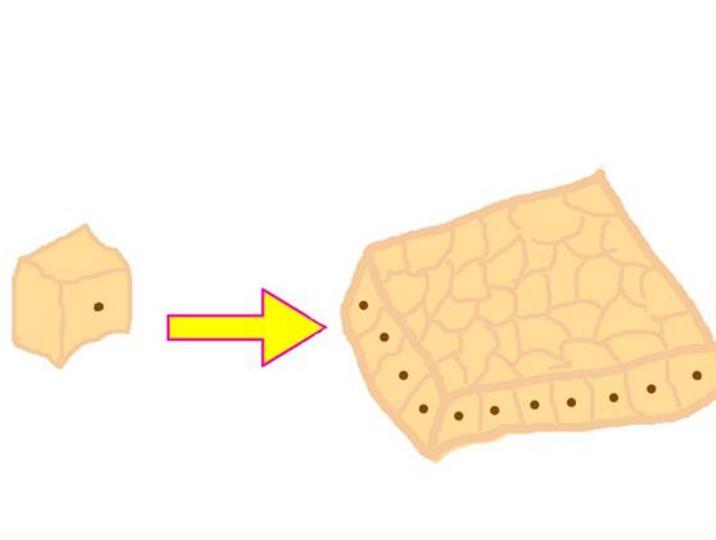
- gangli craniali e sensitivi e nervi
- midollare del surrene
- melanociti
- cartilagine degli archi faringei
- mesenchima del capo
- cellule di Schwann
- odontoblasti

- sistema nervoso centrale
- retina
- ghiandola pineale



Epitelio di rivestimento

E' un tessuto in cui le cellule sono strettamente adese e disposte in strati o lamine, adatto a rivestire cavità interne, condotti e superfici esterne



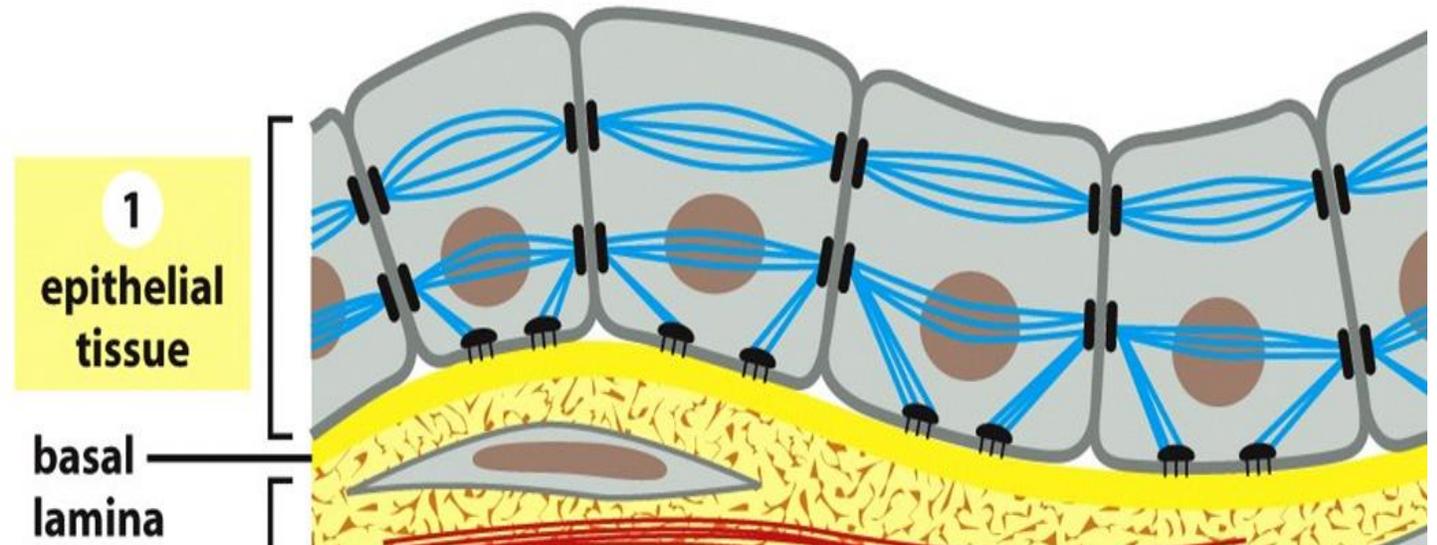
Caratteristiche generali dei tessuti epiteliali di rivestimento:

- 1) Le cellule che li compongono sono strettamente adese le une alle altre
- 2) *Poggiano su un tessuto connettivo* dal quale sono separati mediante una **membrana o lamina basale**, prodotta dall'epitelio, costituita principalmente da proteine
- 3) Le cellule hanno un preciso orientamento, **sono polarizzate** (polarità apico-basale) e gli epiteli nel loro complesso sono strutture polarizzate
- 4) possono essere *semplici o composti*, ovvero costituiti da uno o più strati di cellule

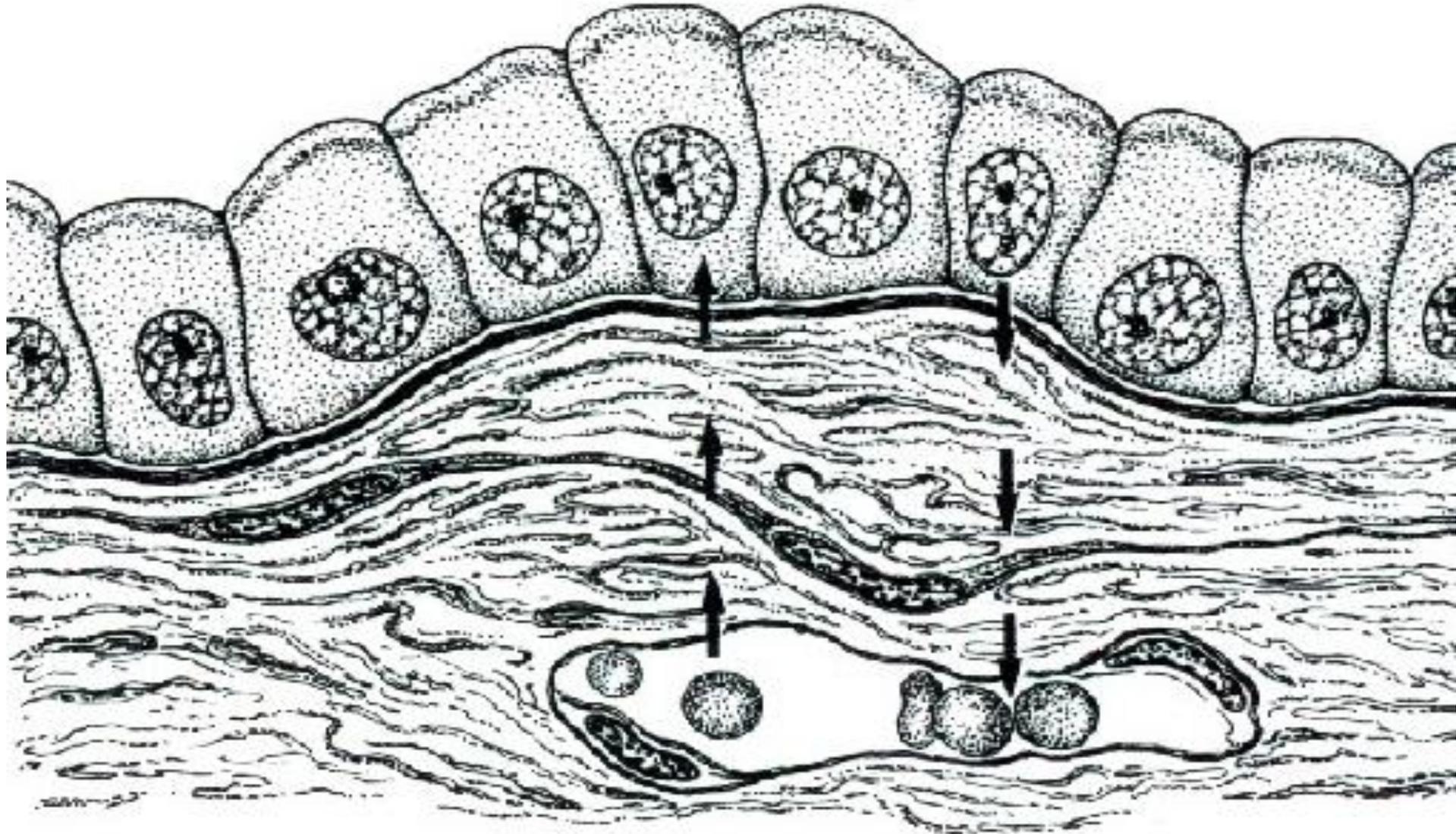
Gli epiteli di rivestimento si classificano in base a:

- numero di strati cellulari: semplici o composti
- forma delle cellule

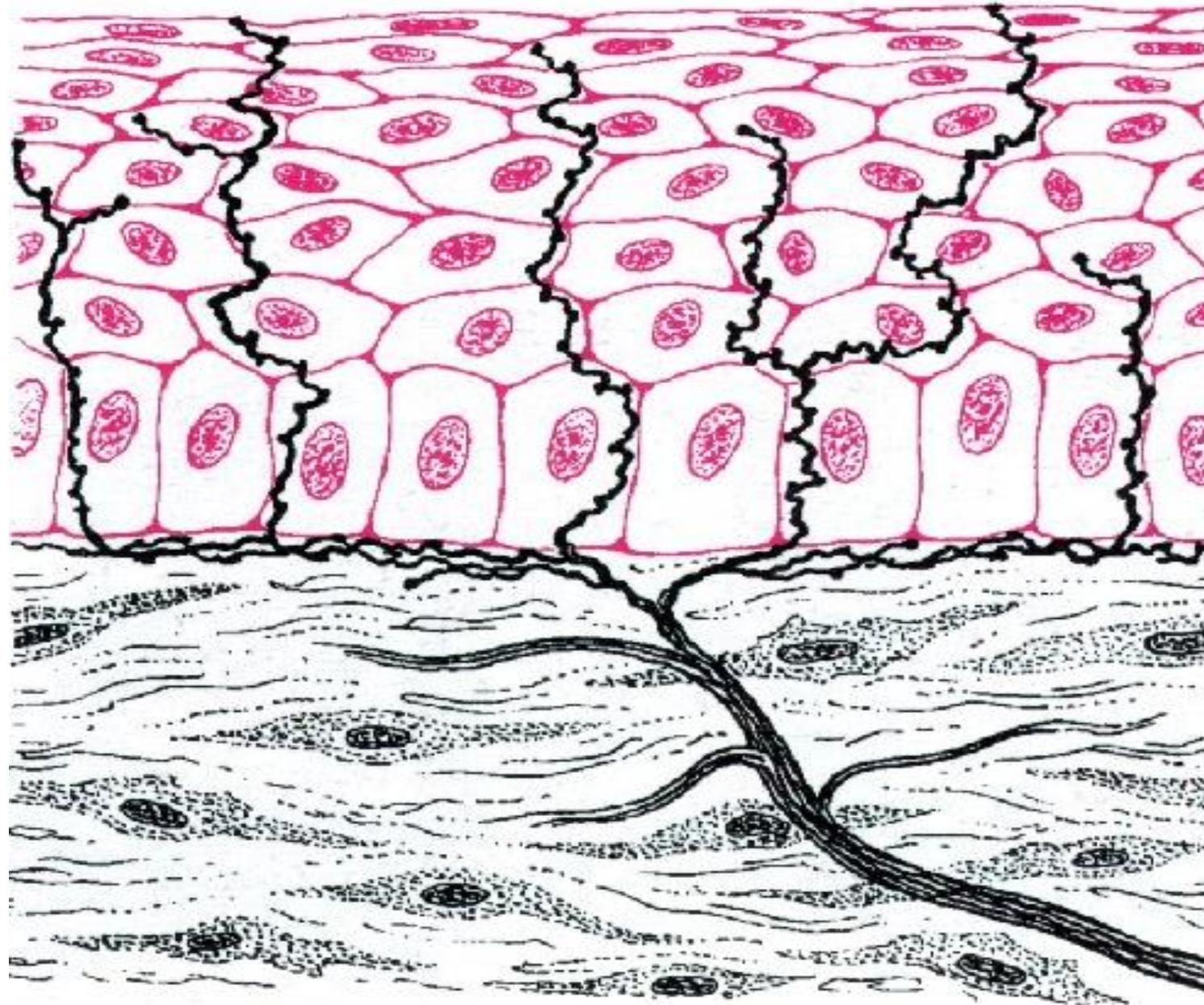
- 5) sono formati da *cellule di forma differente*



6) **Non sono vascolarizzati**



7) **Possono essere innervati.**

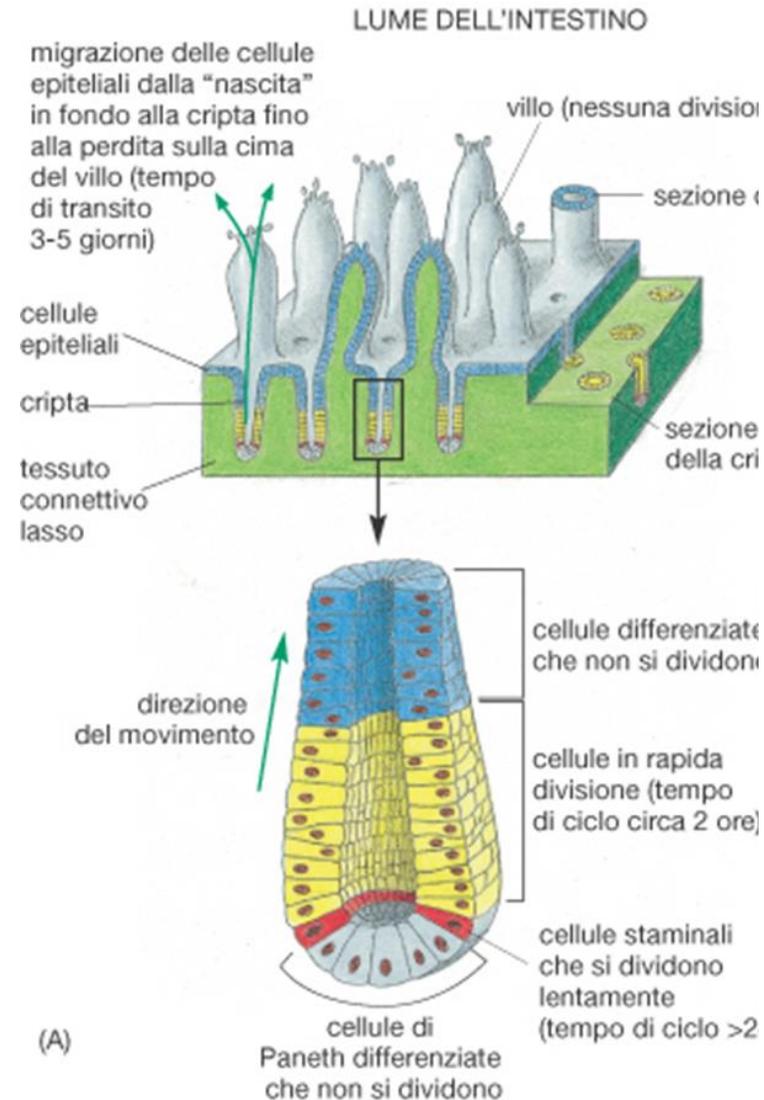


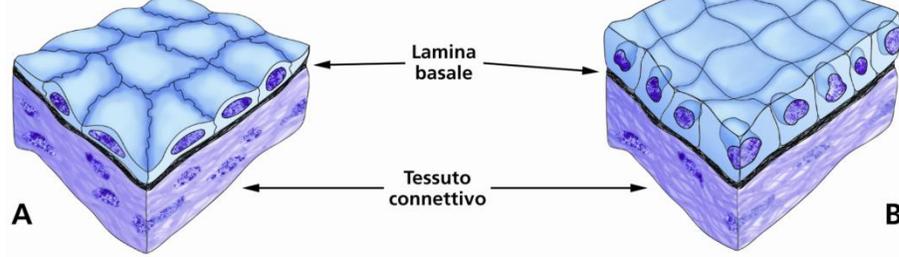
8) **La maggior parte di essi si rinnova costantemente** grazie alla presenza di cellule staminali.

Epiteli labili

Epiteli stabili

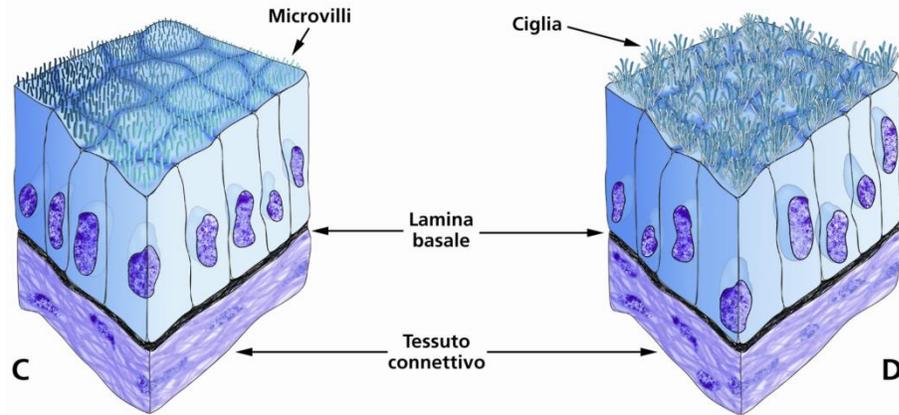
Epiteli perenni (cristallino, orecchio interno)





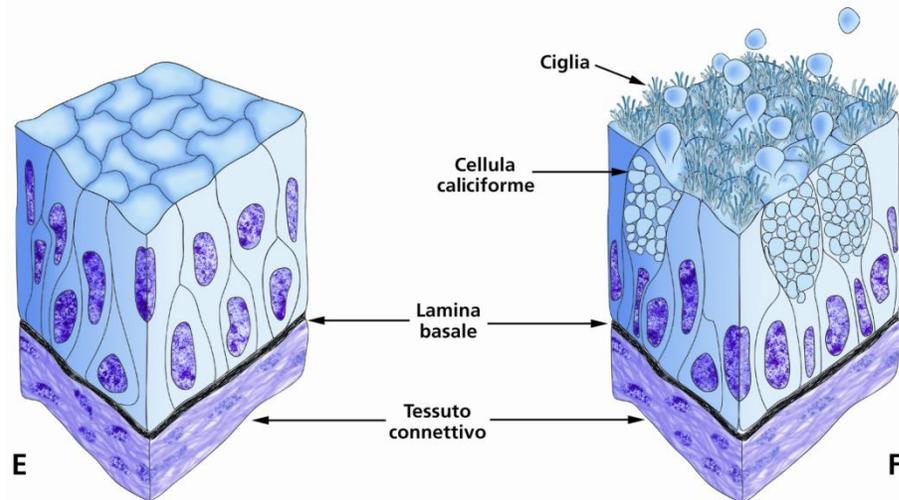
A
Epitelio pavimentoso
semplice

B
Epitelio cubico
semplice



C
Epitelio cilindrico
semplice non ciliato

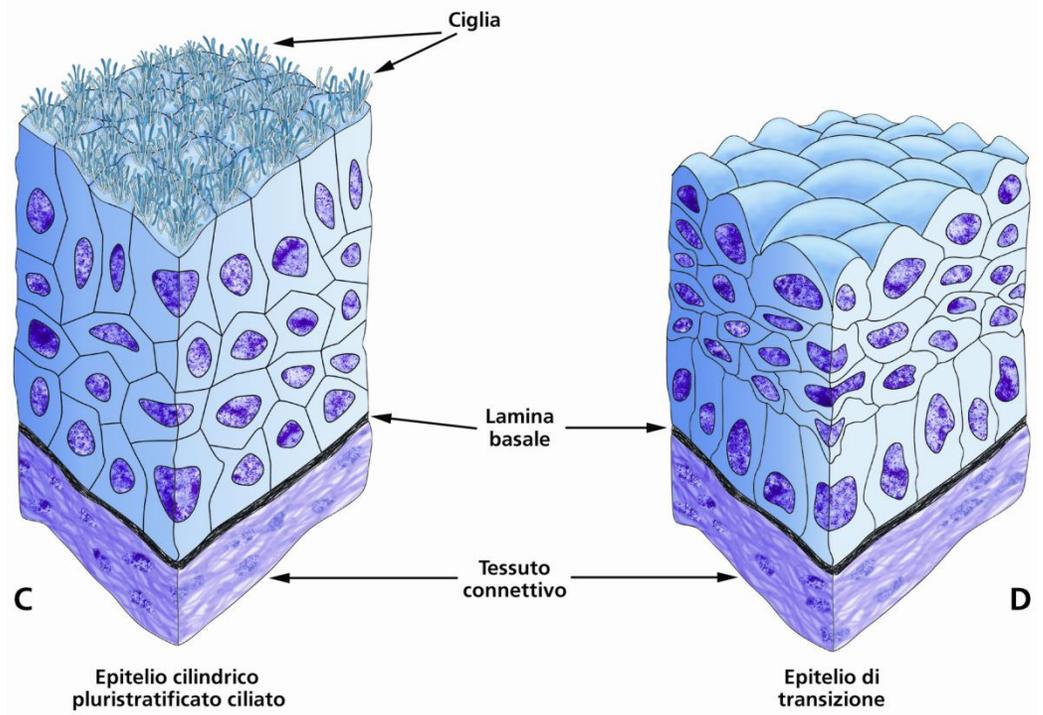
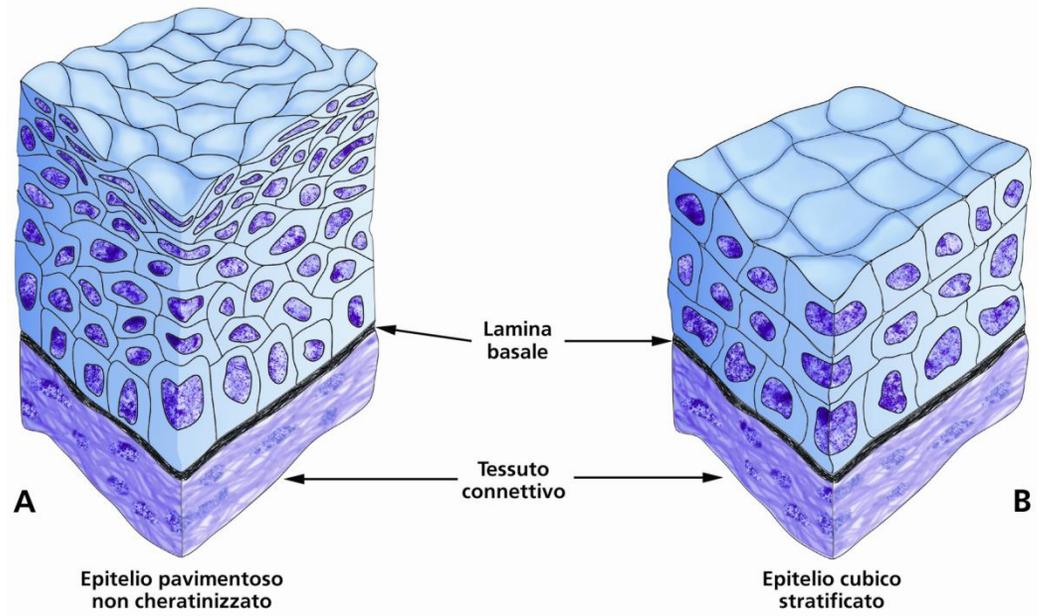
D
Epitelio cilindrico
semplice ciliato



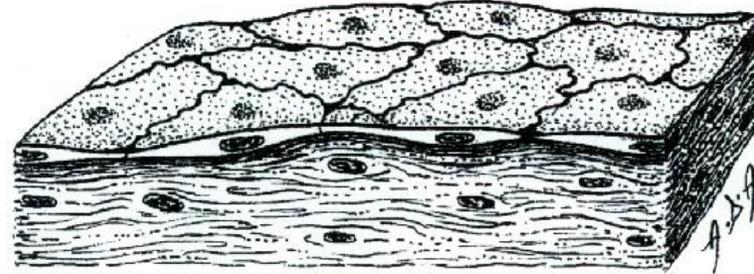
E
Epitelio pluriseriato
non ciliato
non ciliato

F
Epitelio pluriseriato
ciliato
ciliato

In alcuni casi nella classificazione si tiene conto anche della presenza di specializzazioni superficiali (ciglia, microvilli, presenza di cheratina)



EPITELIO PAVIMENTOSO SEMPLICE



Dove si trova

- Endoteli
- Alveoli polmonari
- Mesoteli (rivestono le cavità corporee chiuse: pleura, pericardio, peritoneo)
- Porzioni apparato renale (foglietto parietale Capsula di Bowmann, tratto sottile ansa di Henle)
- Piccoli dotti escretori ghiandole
- Labirinto membranoso dell'orecchio interno
- Camera anteriore dell'occhio

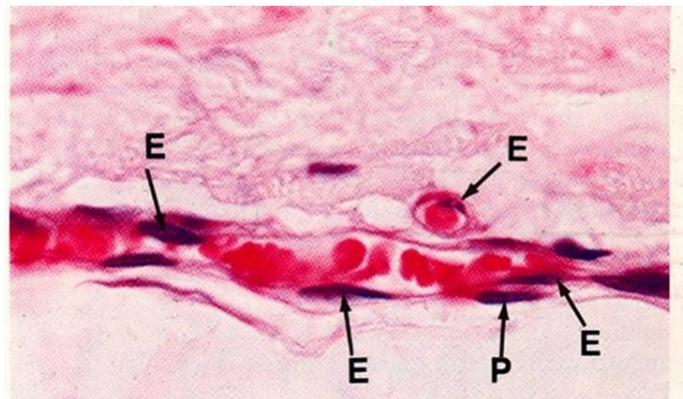
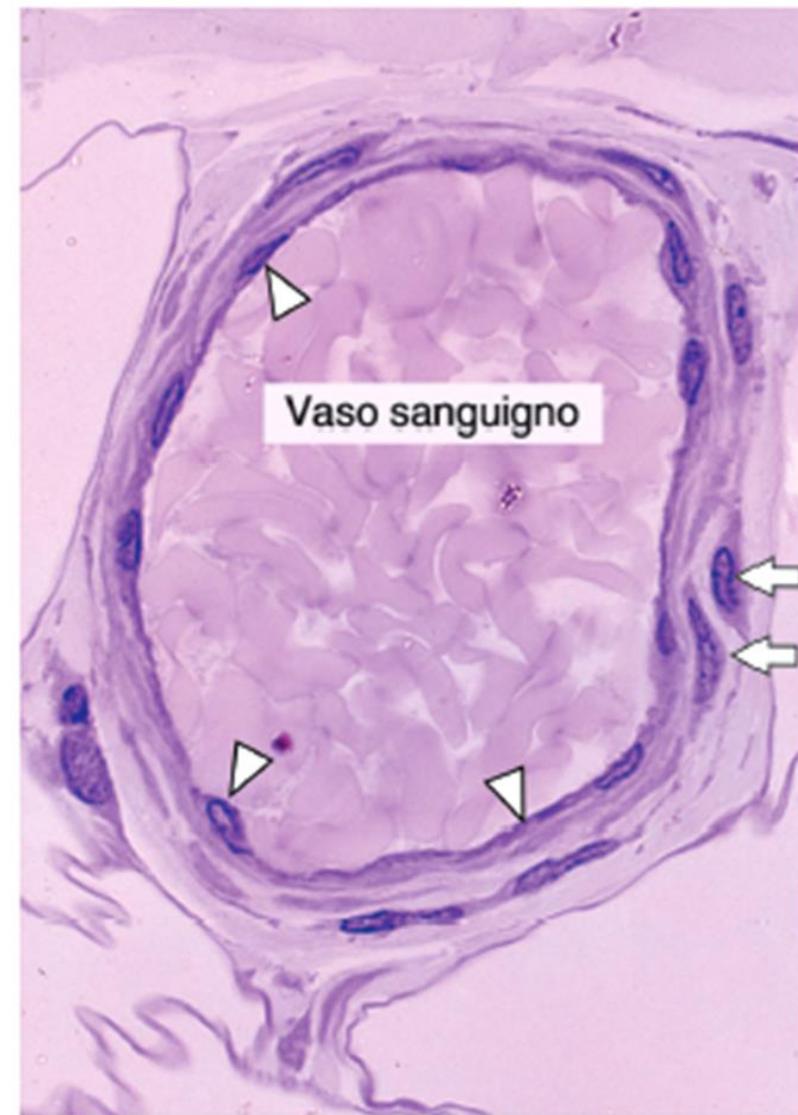
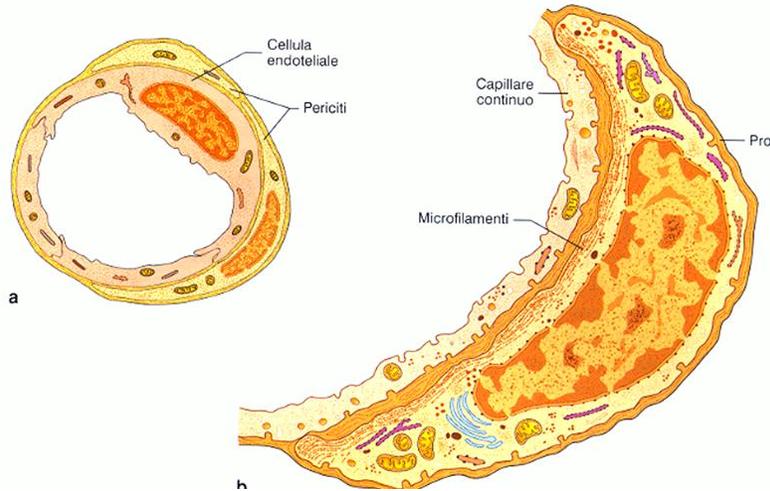
Funzioni:

- Filtrazione, diffusione, scambio
- Riduzione dell'attrito

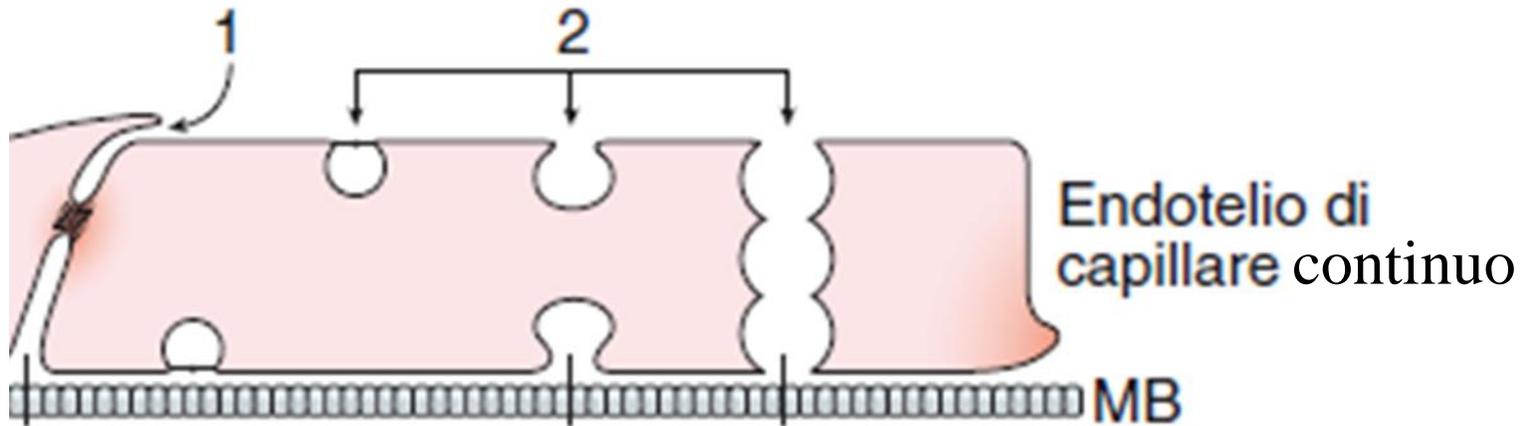
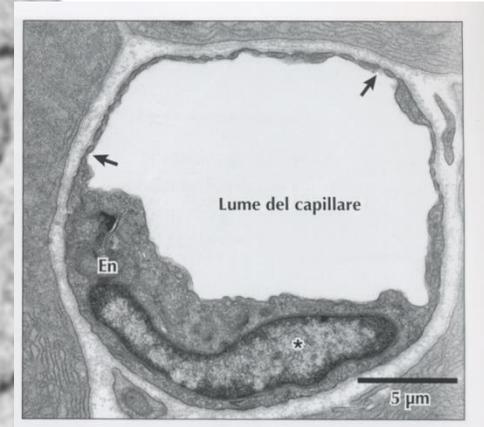
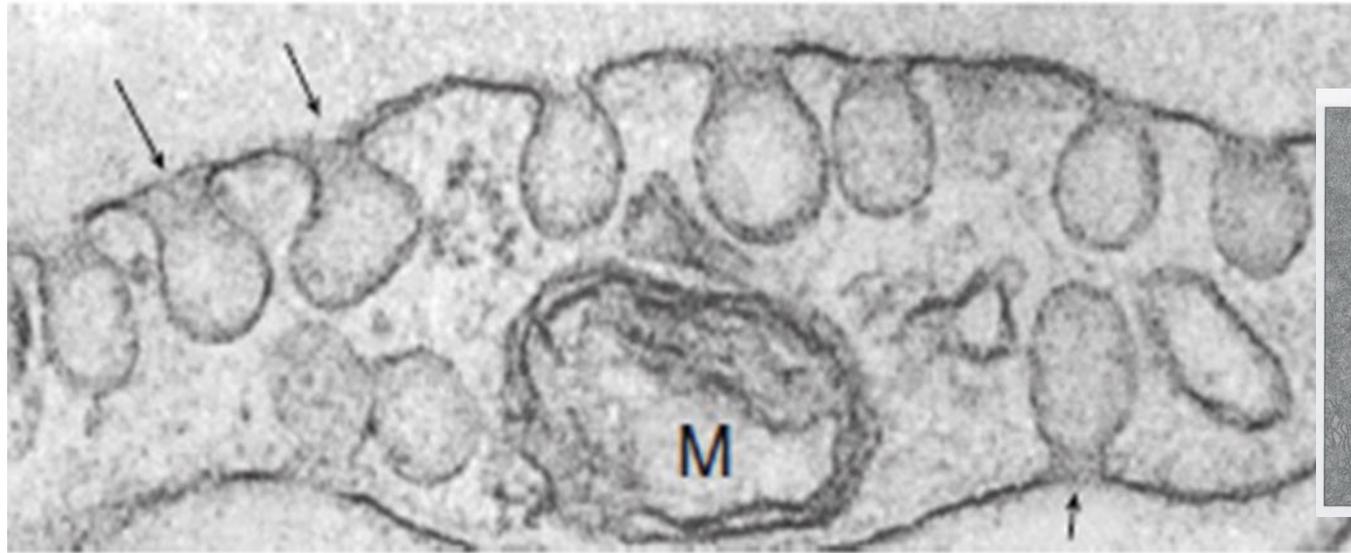
CELLULE ENDOTELIALI

Formano l'endotelio dei vasi sanguigni e dei vasi linfatici.

Tra di esse sono presenti giunzioni di vario tipo, a seconda del capillare



I **capillari** sono costituiti da un unico strato di cellule endoteliali appiattite tale forma è mantenuta da strutture citoscheletriche. Possono essere avvolti da occasionali **periciti**



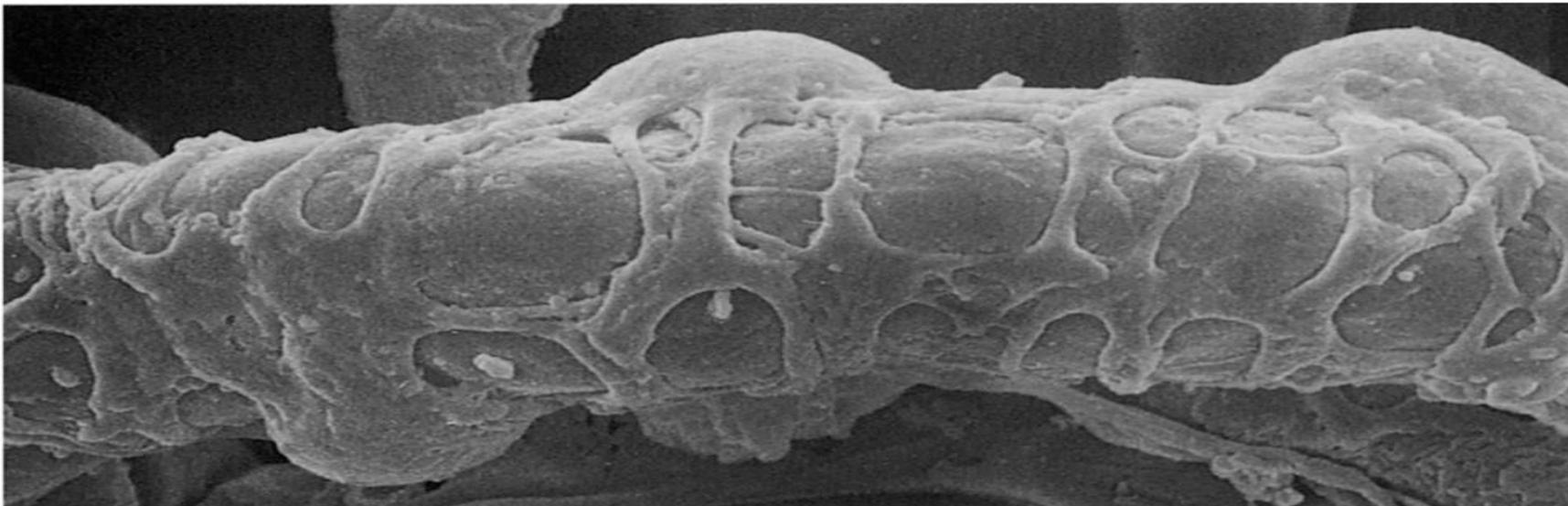
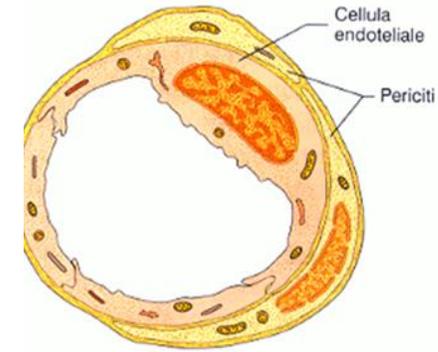
Caveole e canali transendoteliali: consentono il trasferimento di macromolecole (transcitosi)

Alcune volte i capillari sono circondati da periciti, cellule contrattili che circondano le cellule endoteliali dei capillari di piccolo calibro e ne regolano il diametro e la permeabilità. Queste cellule:

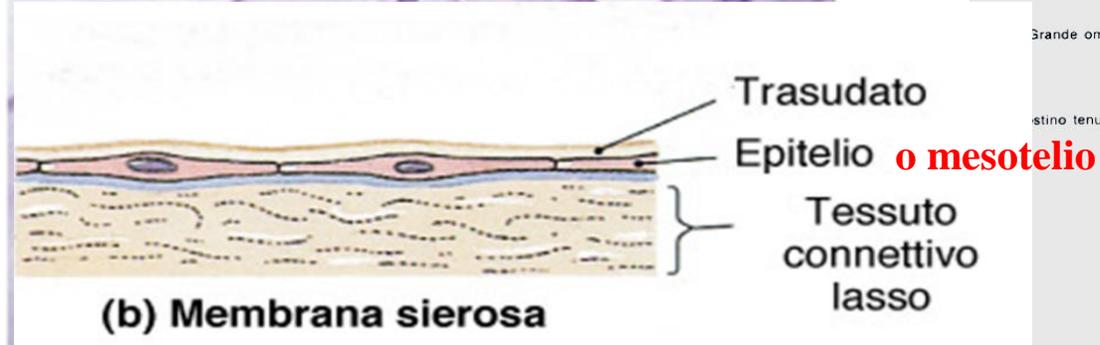
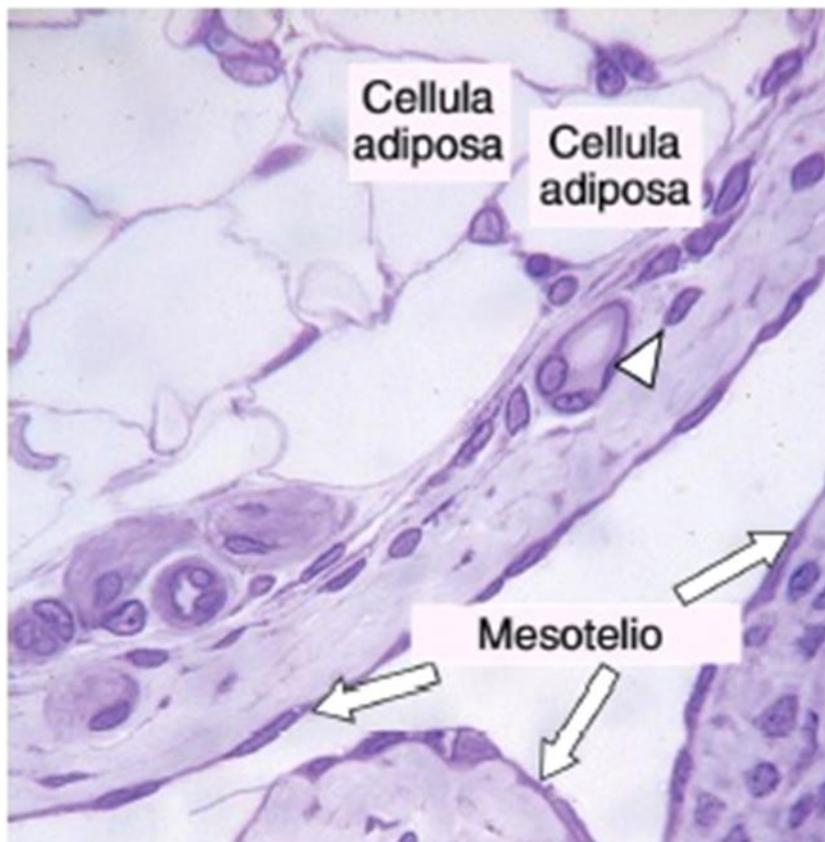
- *condividono la stessa membrana basale delle cellule endoteliali*
- *possono andar incontro a differenziamento* e trasformarsi in cellule endoteliali (neo-angiogenesi), ma anche in cellule di altro tipo.

Regolano:

- 1) la proliferazione degli endoteli (neoangiogenesi)
- 2) il tono dei capillari
- 3) la stabilità e la permeabilità dei capillari

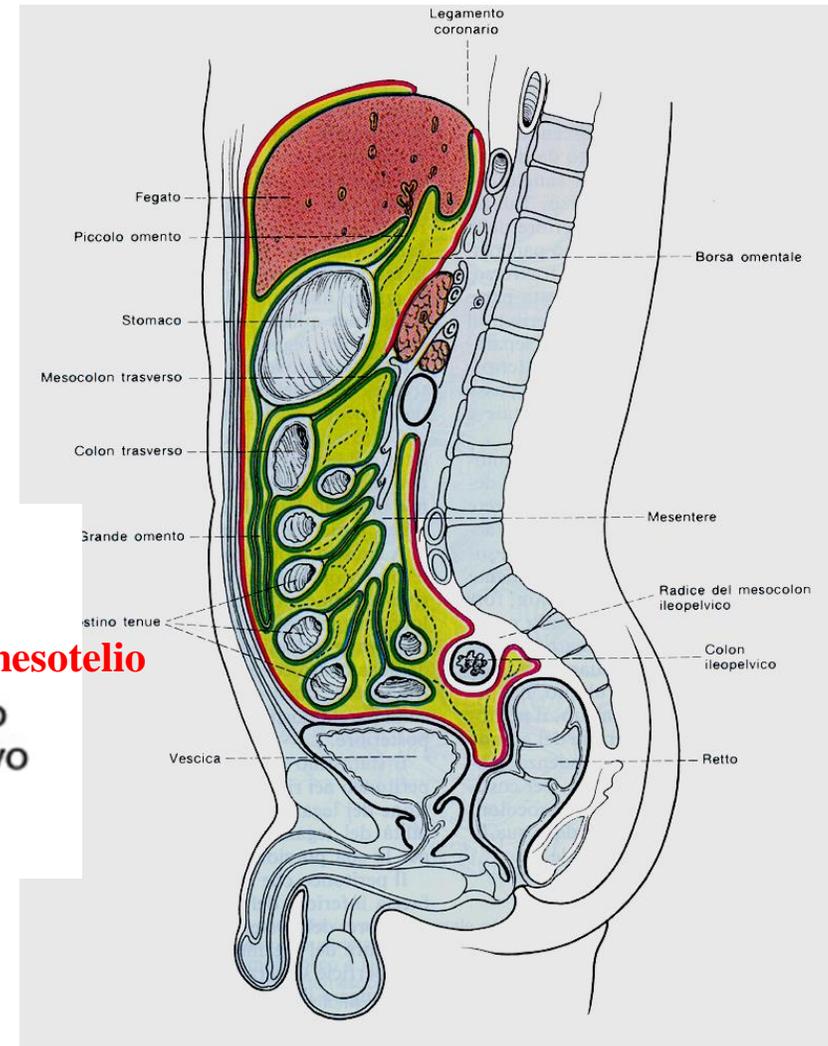


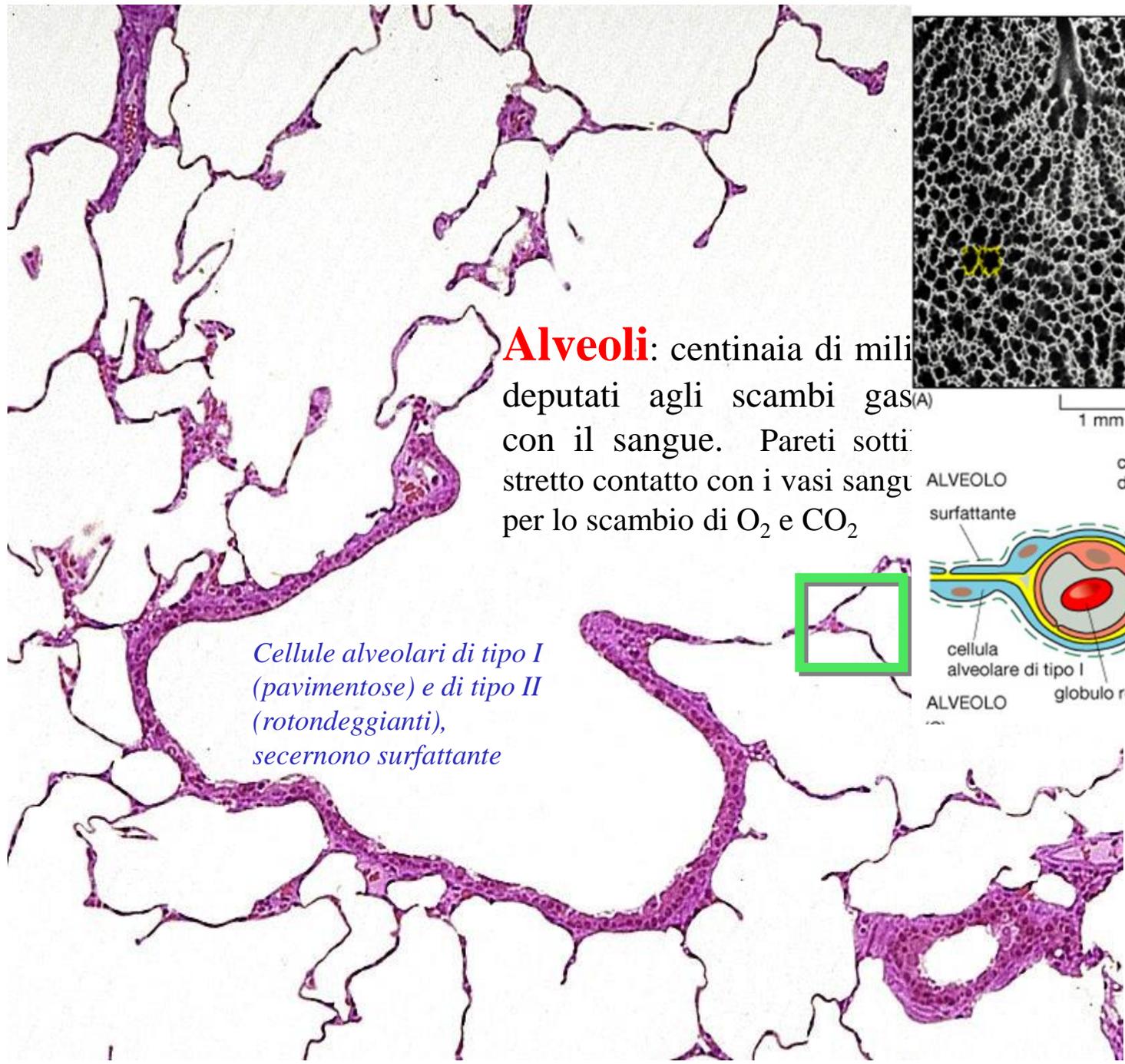
Processi
primari,
secondari,
terziari



Epitelio pavimentoso semplice che riveste le membrane sierose

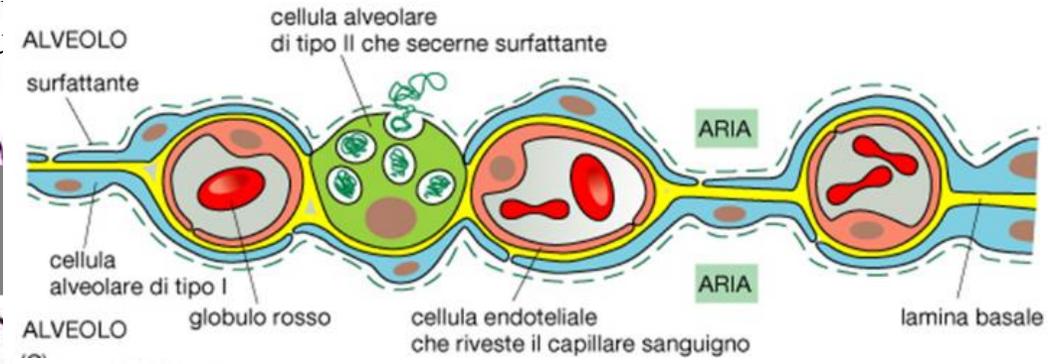
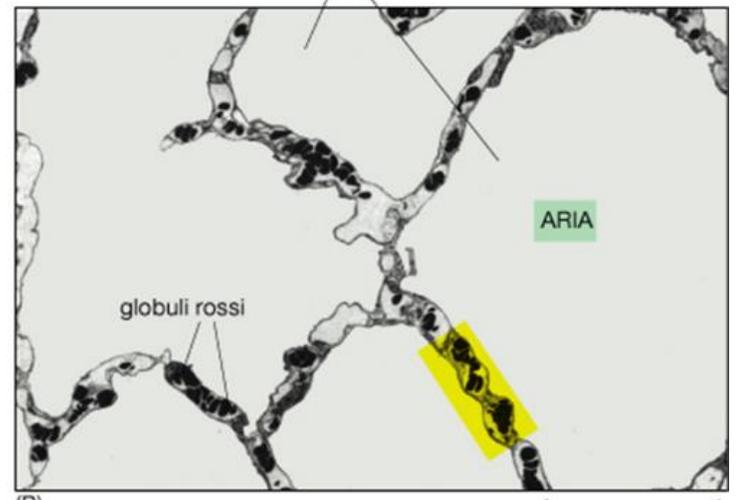
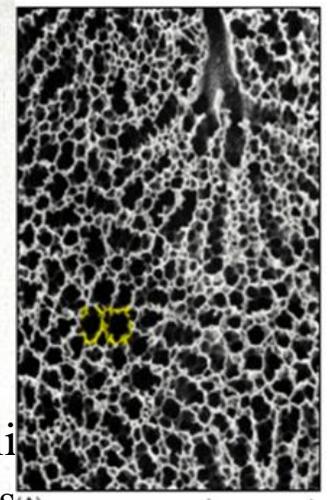
Le **sierose** (pleura, pericardio e peritoneo) rivestono le tre cavità del corpo umano chiuse (cavità pleurica, pericardica, peritoneale) e sono costituiti da un **mesotelio** e da una **lamina propria**



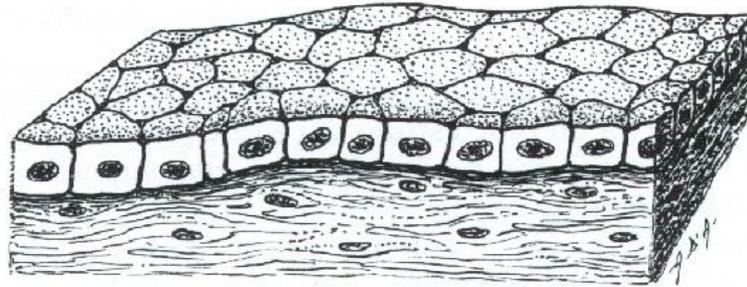


Alveoli: centinaia di miliardi deputati agli scambi gassosi con il sangue. Pareti sottili in stretto contatto con i vasi sanguigni per lo scambio di O_2 e CO_2

Cellule alveolari di tipo I (pavimentose) e di tipo II (rotondeggianti), secernono surfattante



EPITELIO CUBICO o isoprismatico SEMPLICE

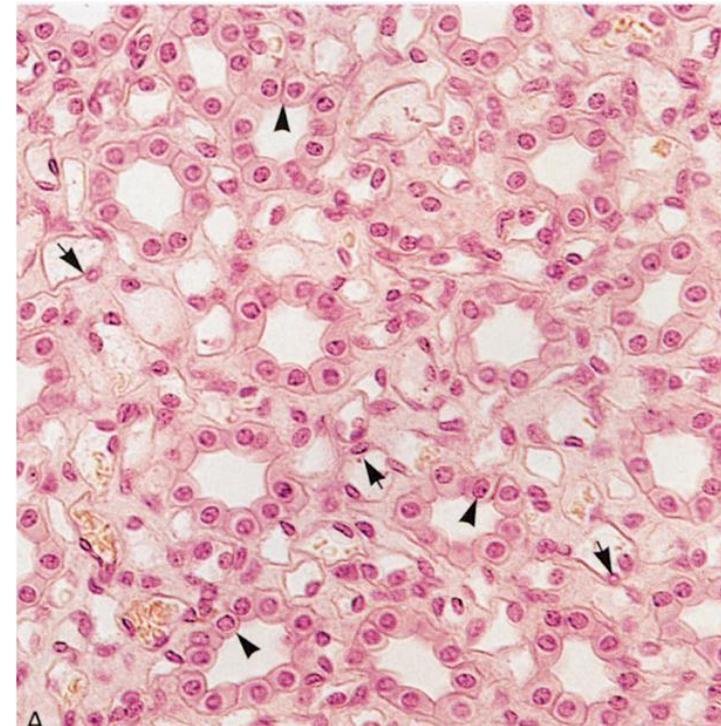


Dove si trova:

- Alcuni dotti ghiandole esocrine
- Tubuli renali
- Epitelio cristallino
- Epitelio pigmentato retina

Funzioni:

Protezione, formazione follicoli (ovaio),
secrezione, assorbimento

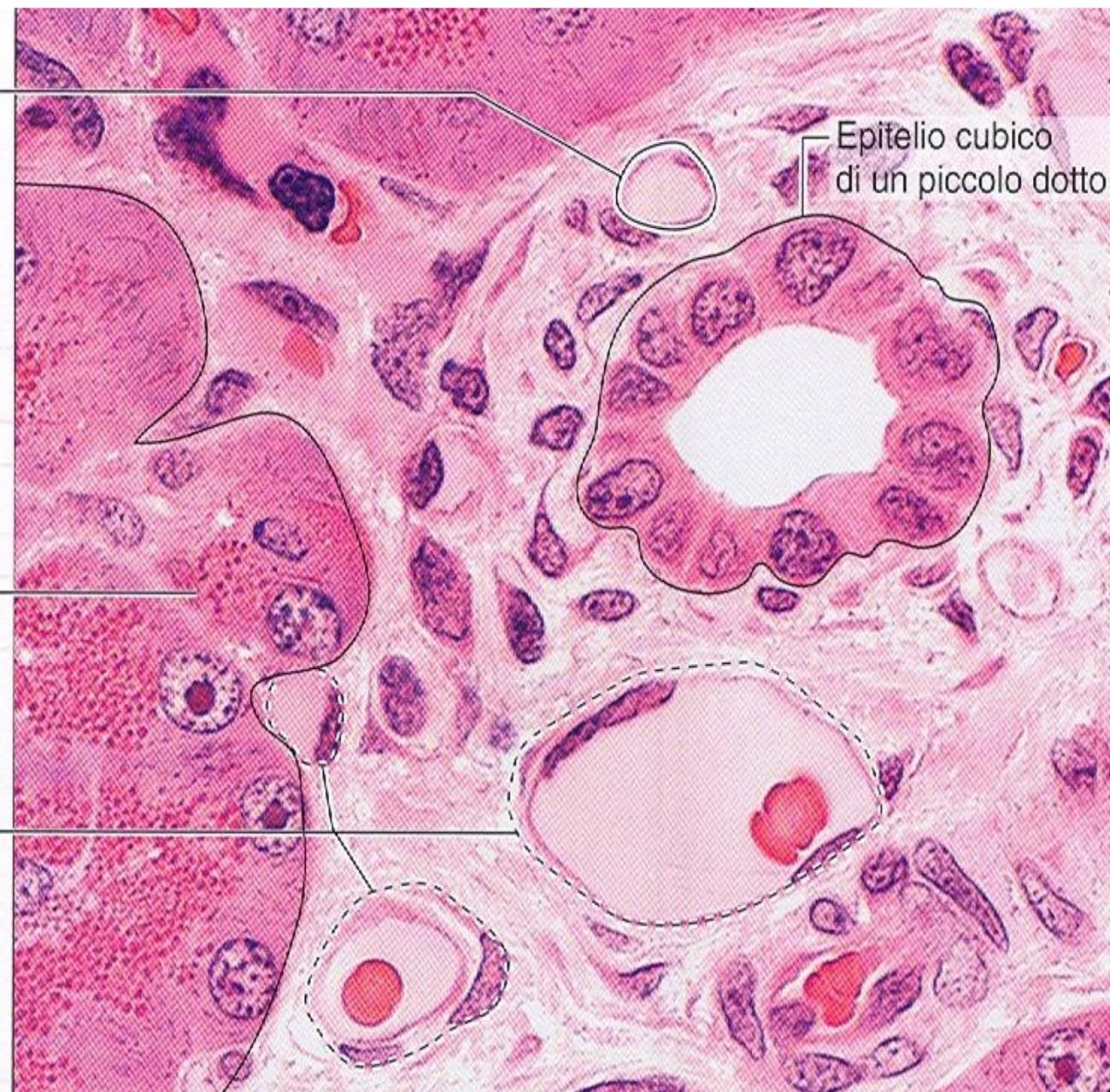


Capillare delimitato da epitelio squamoso semplice

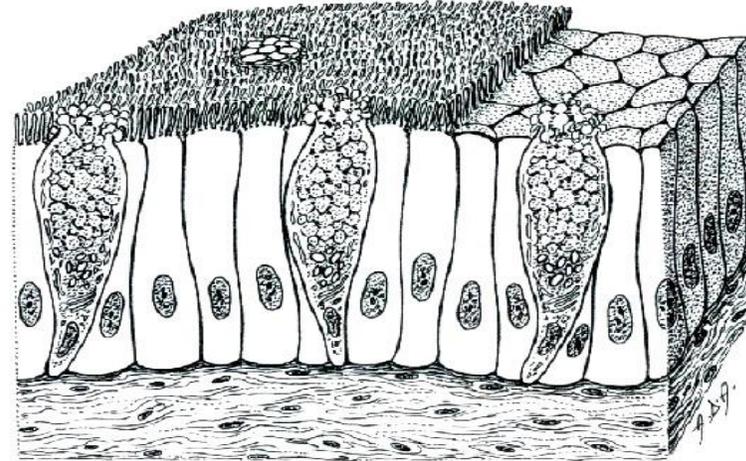
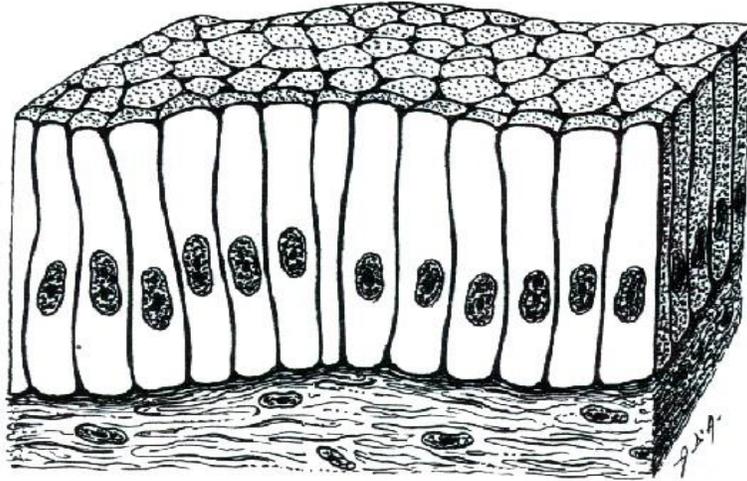
Epitelio cubico di un piccolo dotto

Cellule esocrine sierose

Capillare e venule delimitate da epitelio squamoso semplice



EPITELIO CILINDRICO SEMPLICE (o colonnare o batiprismatico)



Dove si trova:

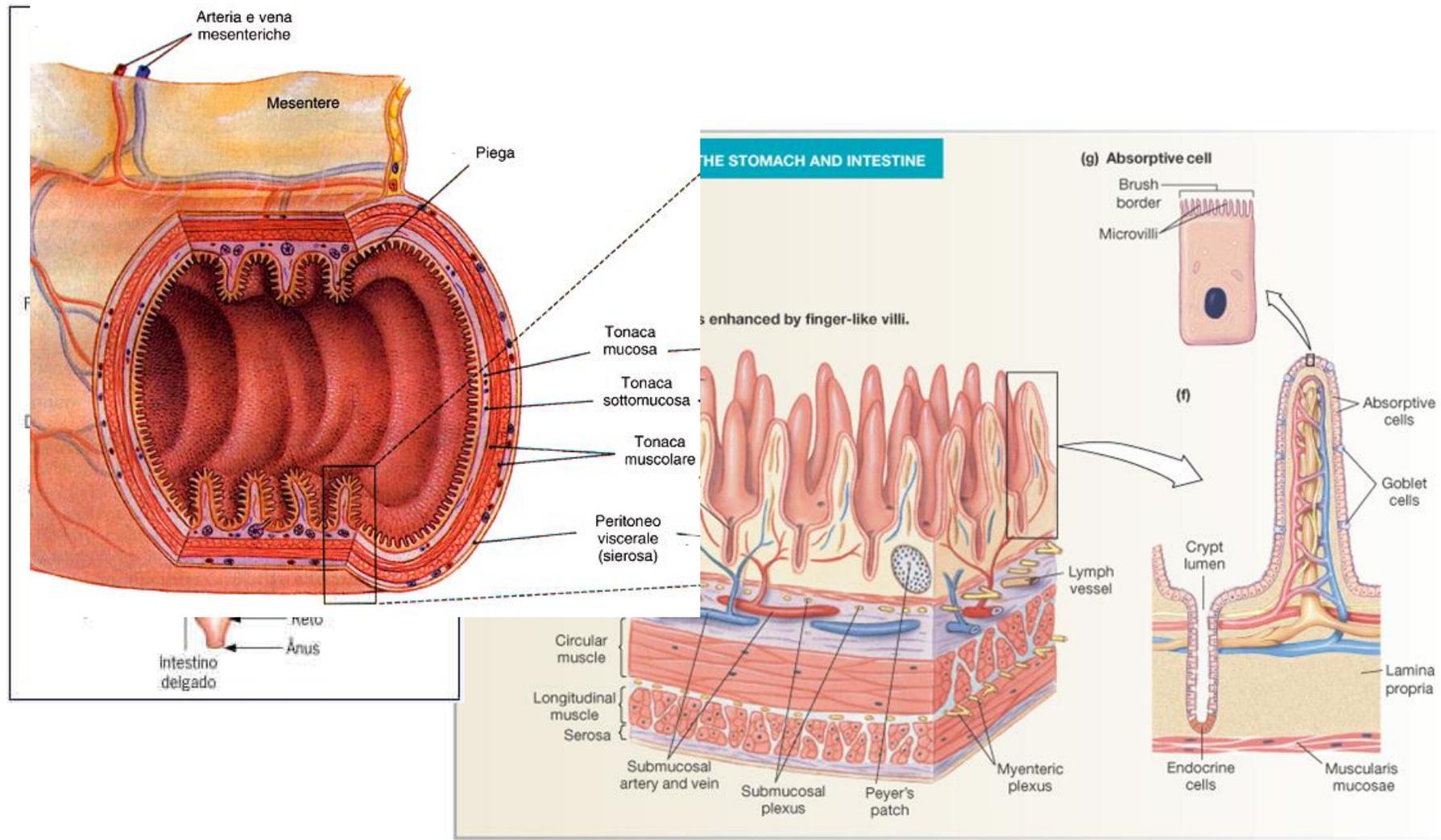
- Rivestimento del tratto gastro-intestinale (stomaco, intestino tenue, intestino crasso)
- Cistifellea
- Alcuni dotti escretori ghiandolari
- Bronchioli (cigliato)
- Tubuli renali
- Tube uterine (cigliato)

Funzioni:

Secrezione (cellule mucose), assorbimento, protezione

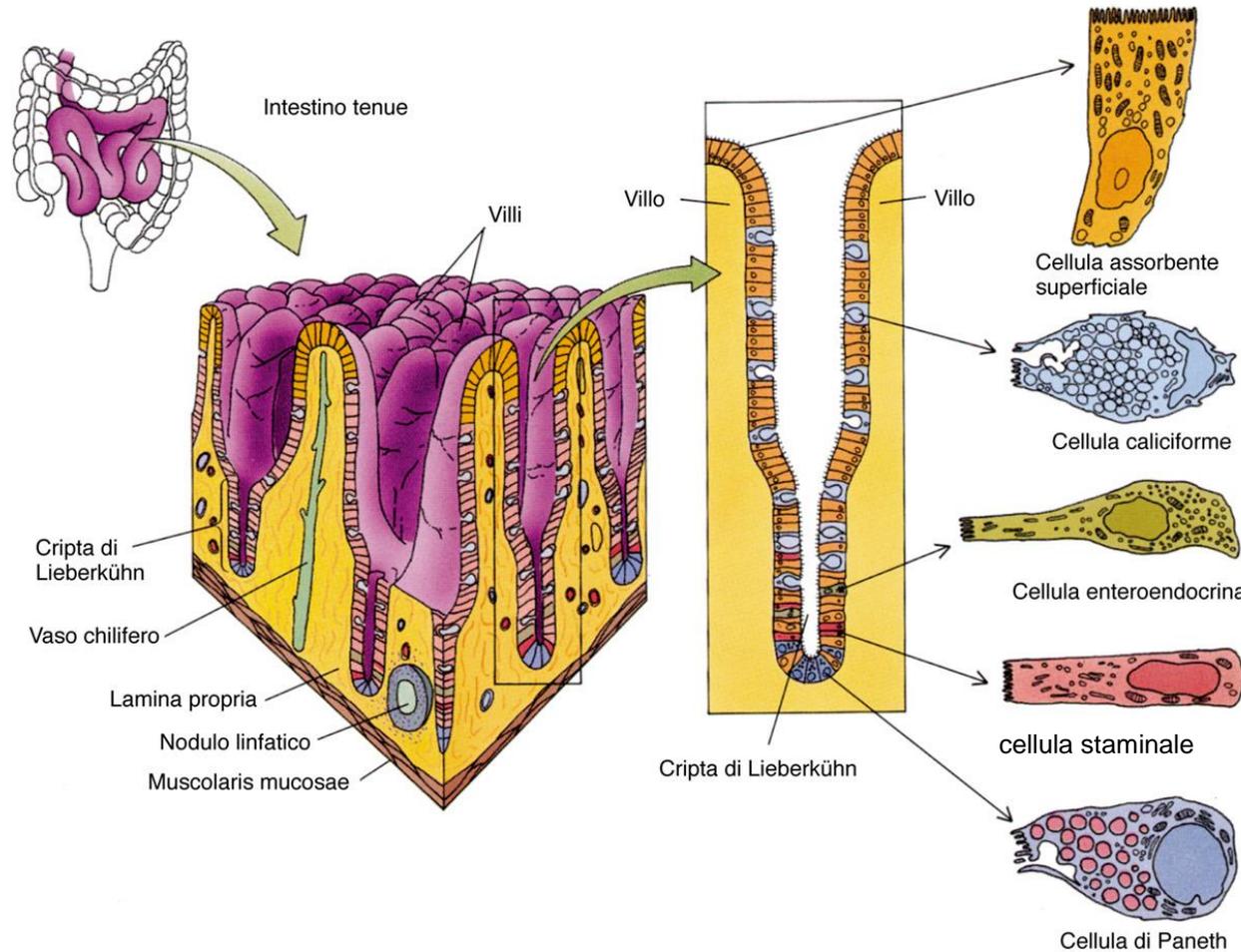
Le **mucose** rivestono organi cavi comunicanti con l'esterno.

La superficie delle mucose è un epitelio di rivestimento; è umidificata e protetta da una sostanza chiamata **muco** prodotta dagli epiteli



L'epitelio intestinale è cilindrico semplice ed è costituito da diversi tipi di cellule:

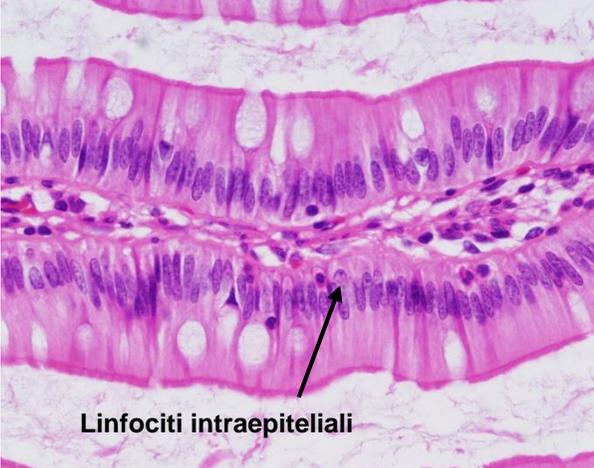
- **cellule assorbenti** o **enterociti**: sono cilindriche alte con orletto a spazzola.
- **cellule caliciformi mucipare**: secernono muco.
- **cellule endocrine** (vari tipi, secernono ormoni ad azione paracrina o endocrina che partecipano alla regolazione delle funzioni digestive).



Nelle **cripte**, oltre alle cellule dell'epitelio si trovano:

- **cellule di Paneth**
(producono sostanze antibatteriche: lisozima e defensine)

- **cellule staminali**



Linfociti intraepiteliali

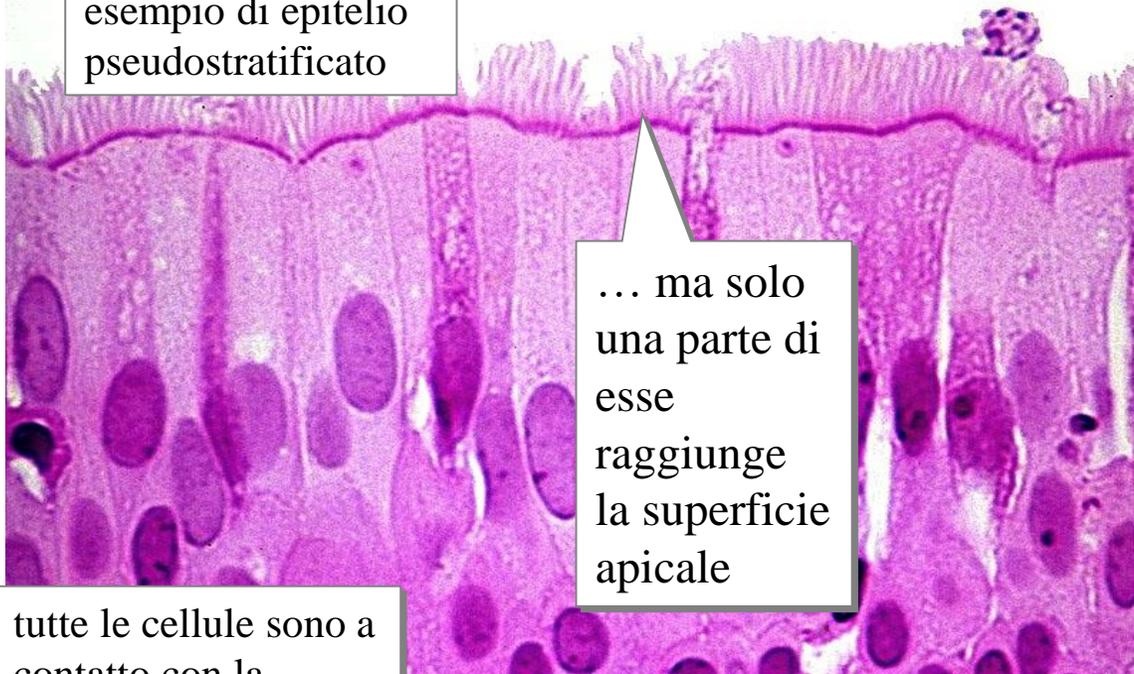


Villi intestinali

EPITELIO PSEUDOSTRATIFICATO

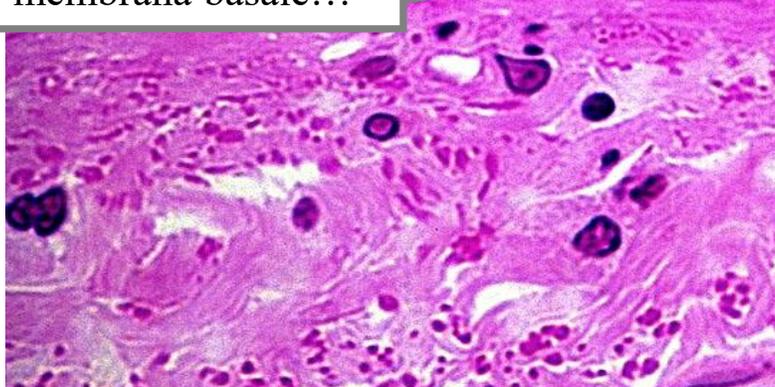
Trachea:

esempio di epitelio pseudostratificato



... ma solo una parte di esse raggiunge la superficie apicale

tutte le cellule sono a contatto con la membrana basale...

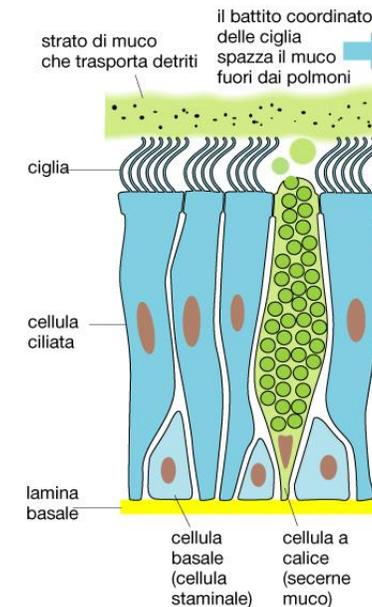
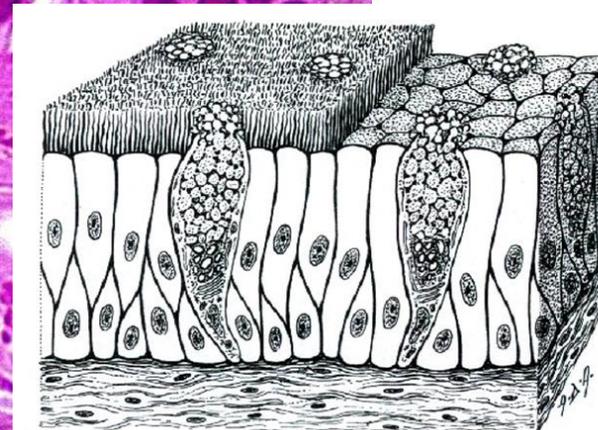


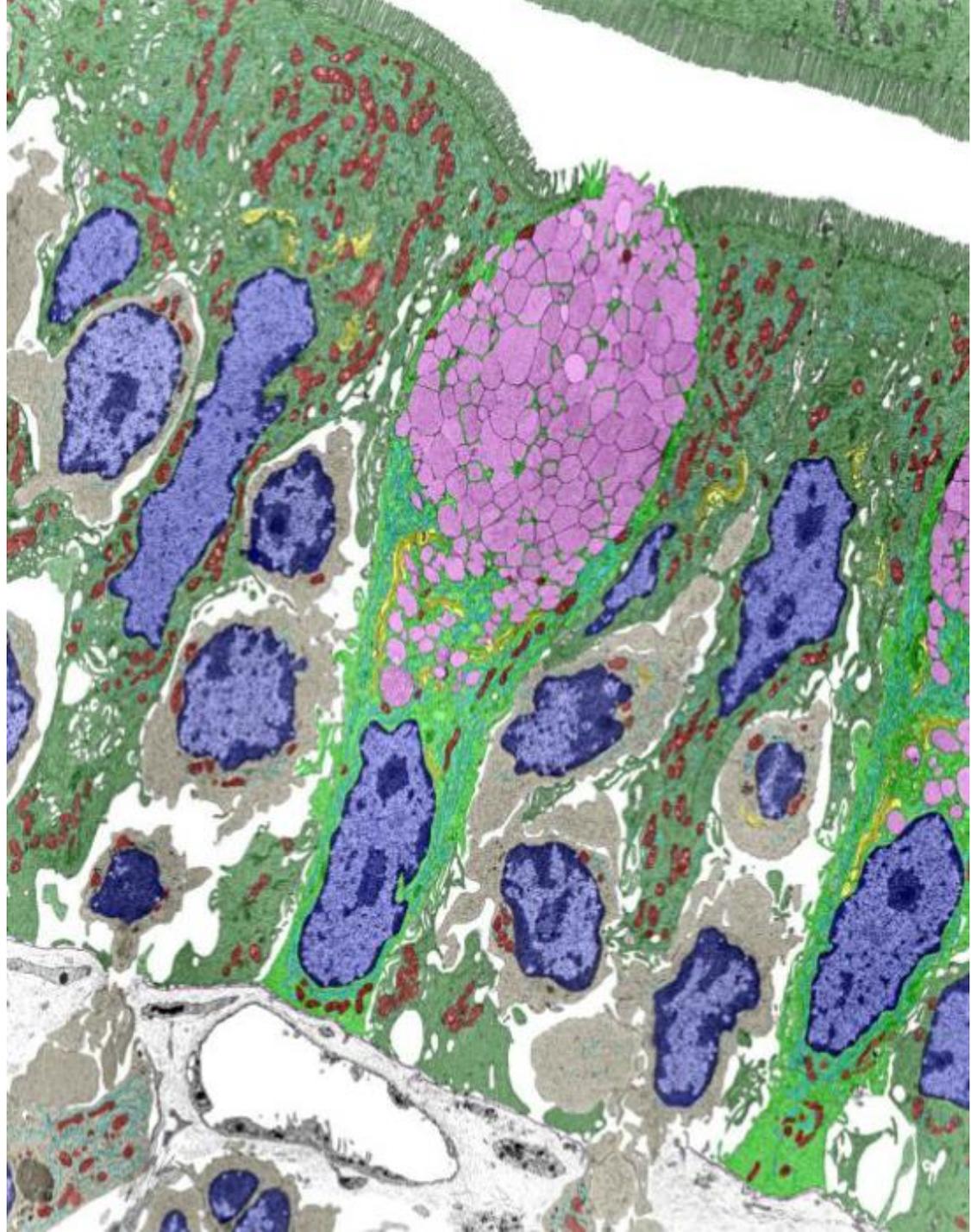
Dove si trova:

- Bronchi e trachea
- Nasofaringe
- Tuba uditiva
- Cavità timpanica
- Vaso deferente, epididimo (stereociglia)

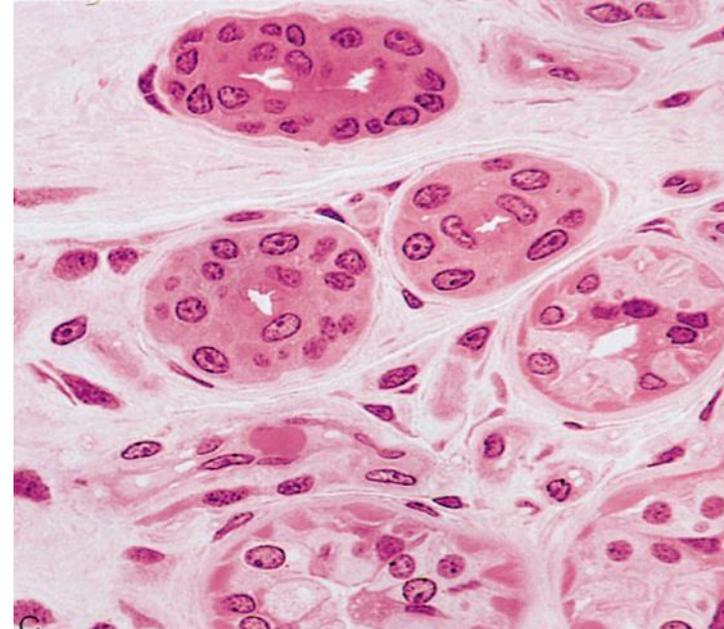
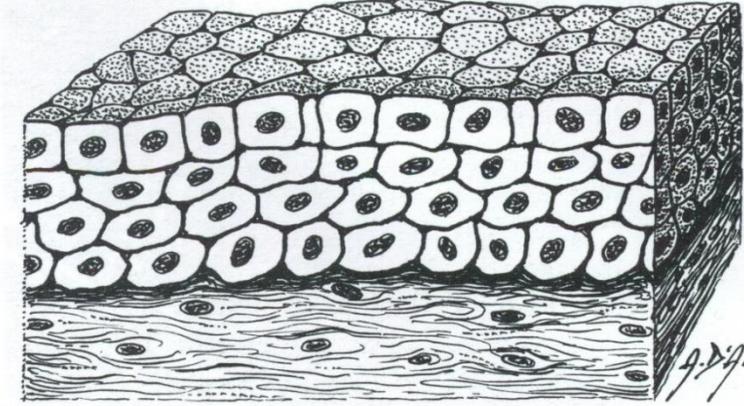
Funzioni:

Secrezione, trasporto





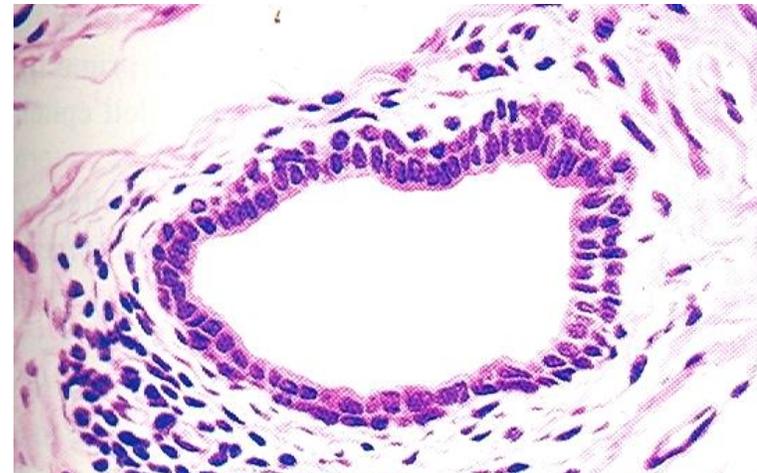
EPITELIO CUBICO STRATIFICATO

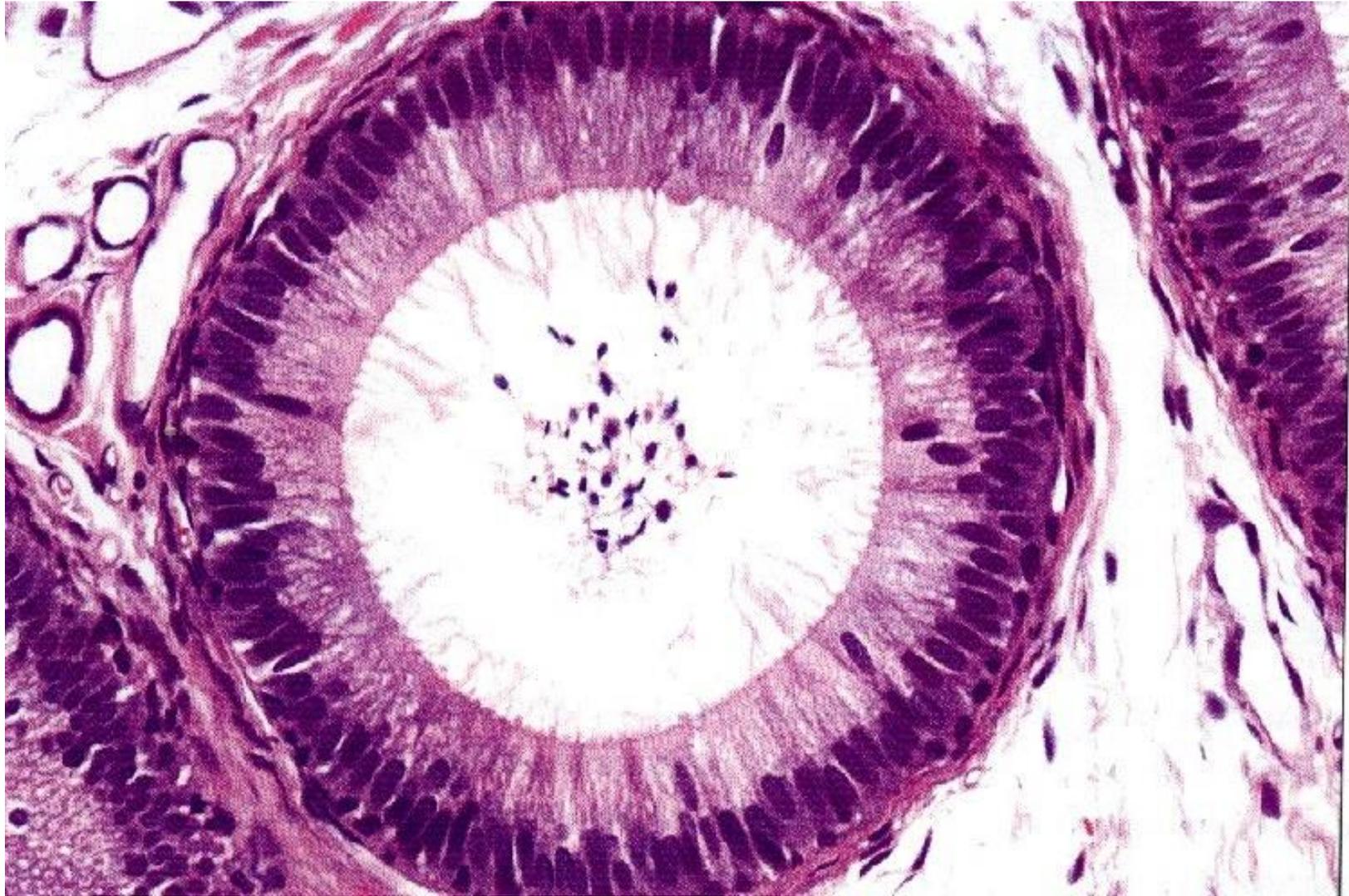


Dove si trova:

- Dotti escretori ghiandole sudoripare, salivari, pancreas, etc.

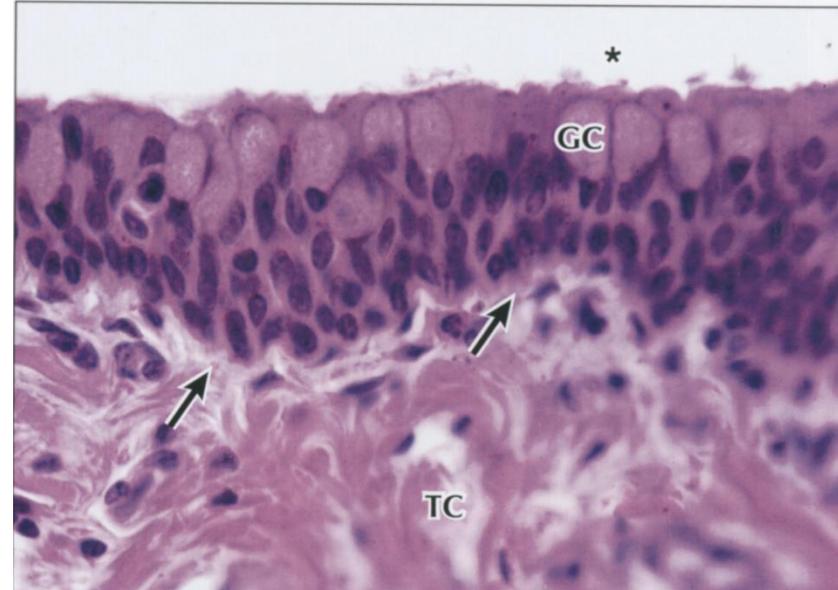
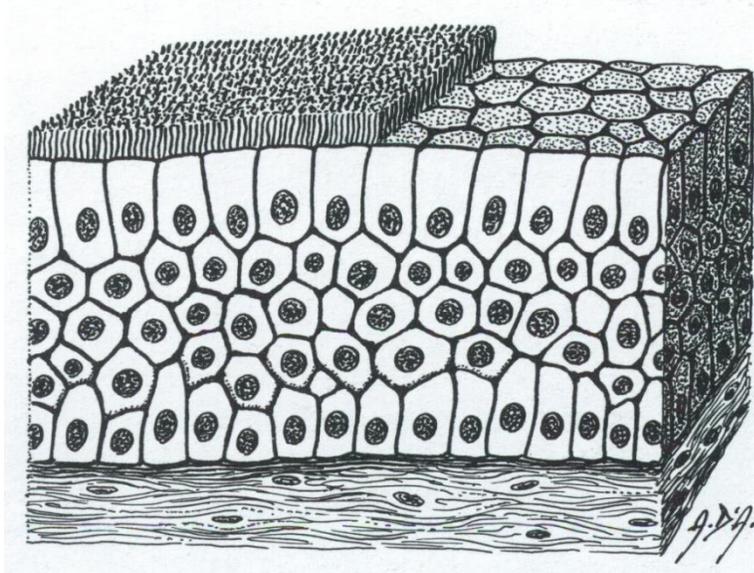
Funzioni: Conduzione e protezione





Epitelio epididimale

EPITELIO CILINDRICO (o batiprismatico) STRATIFICATO

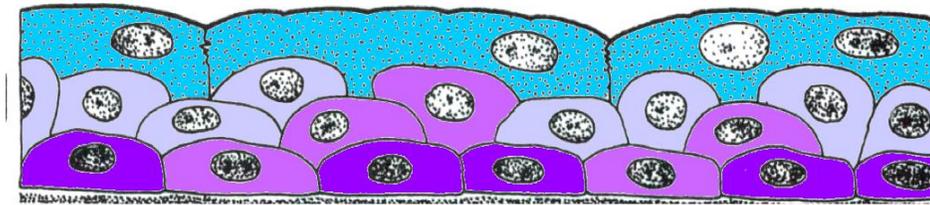
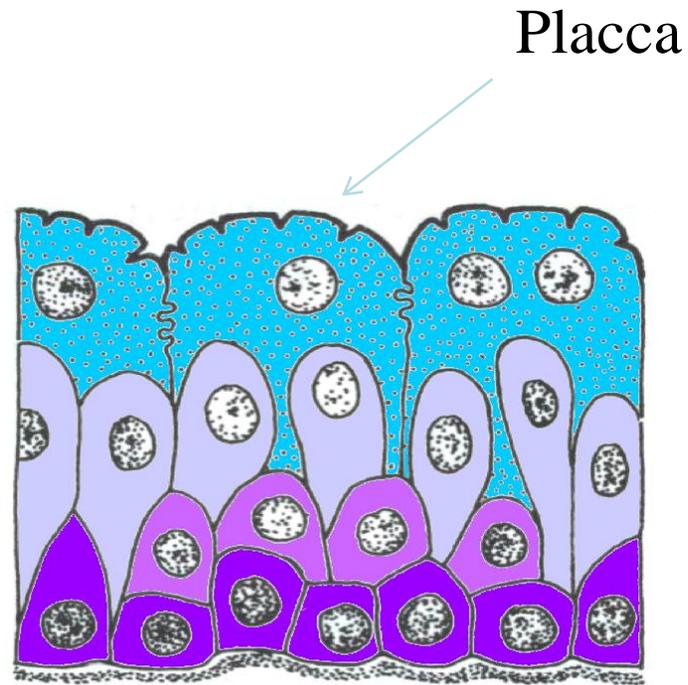
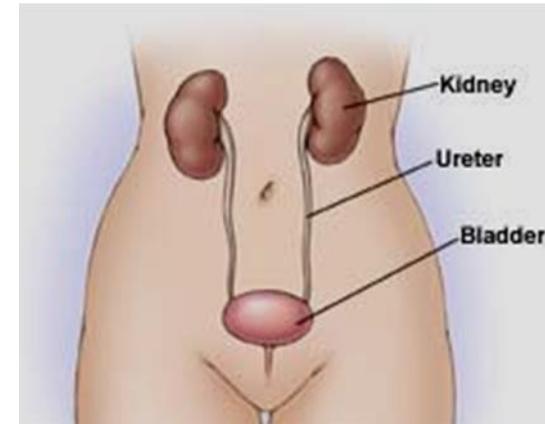


Dove si trova:

- Grossi dotti ghiandolari, congiuntiva oculare, faringe, laringe.

Funzioni: Protezione, Secrezione

EPITELIO DI TRANSIZIONE

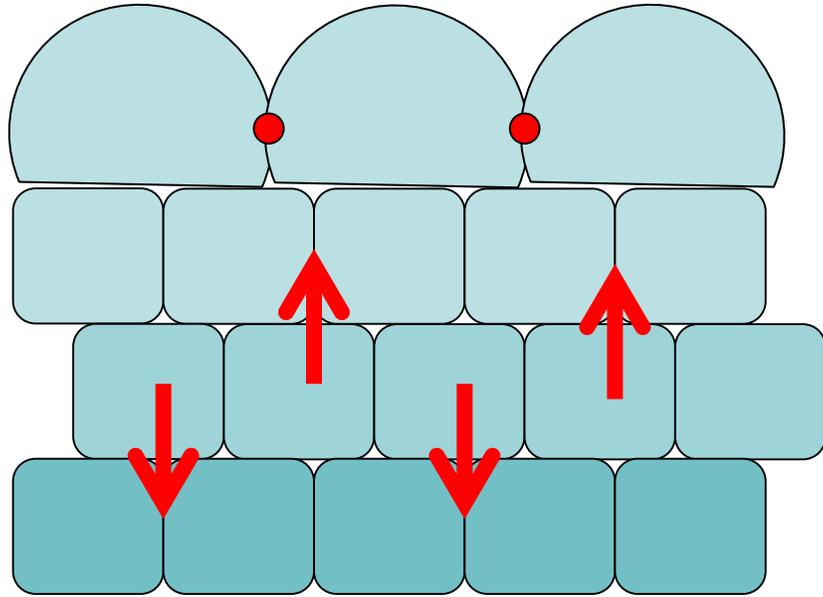
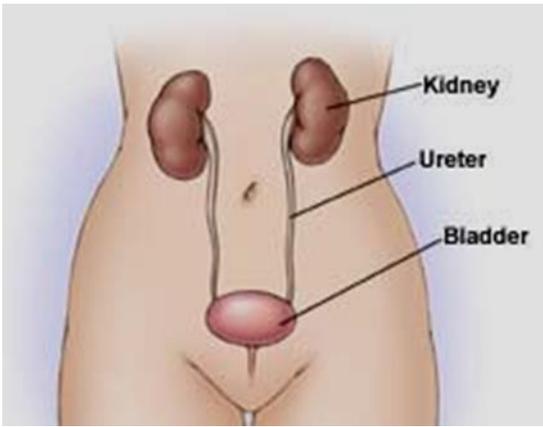


Dove si trova:

- Vescica urinaria, ureteri, pelvi renale

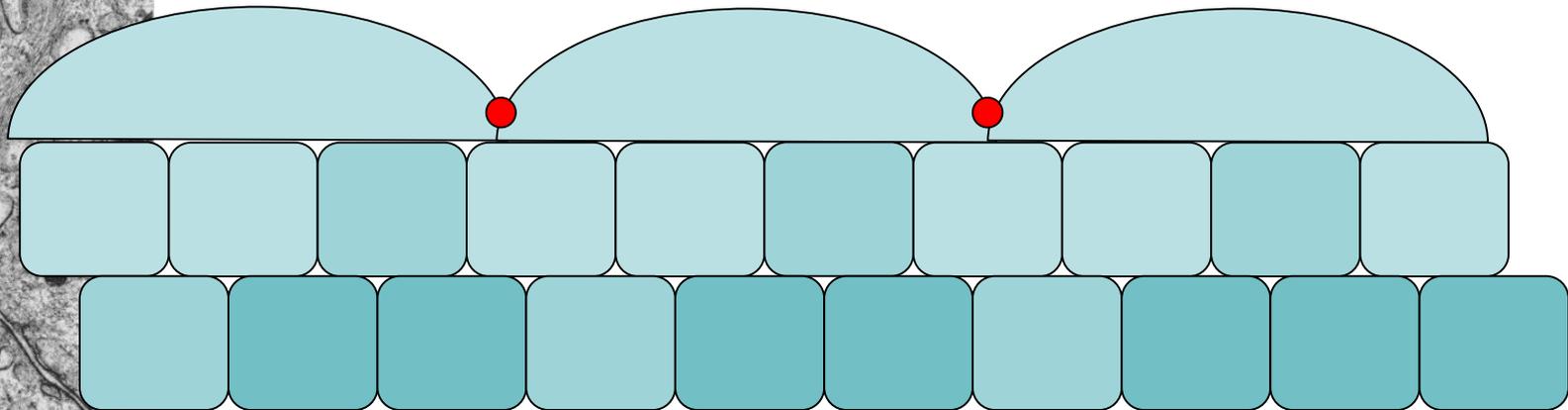
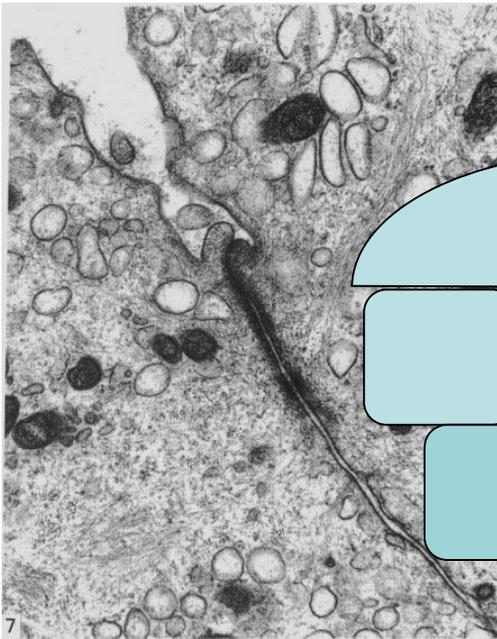
Funzioni: Protezione, **distensione**





giunzioni
stabili (occludenti)

Giunzioni aderenti,
facilmente
rimodellabili



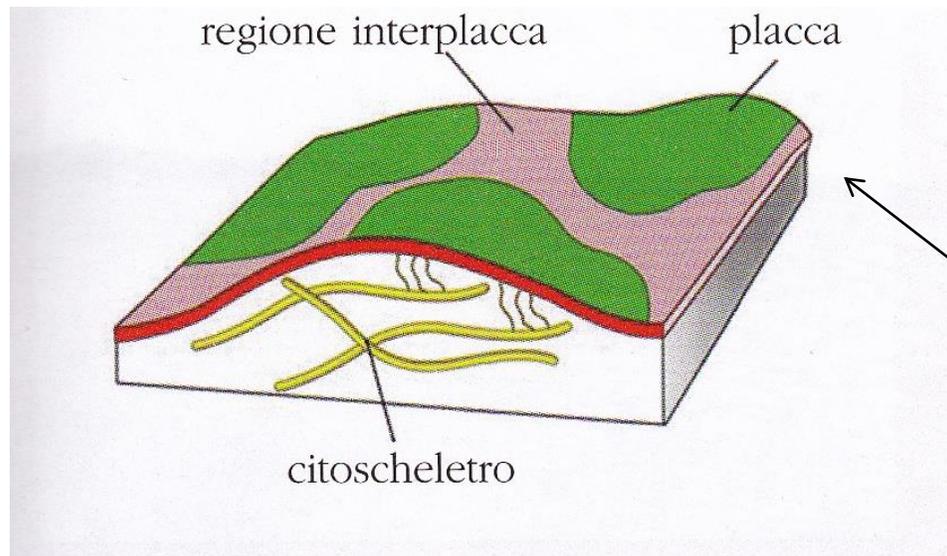


Come possono distendersi le cellule dell'urotelio?

Nel citoplasma sono presenti *vescicole membranose* che fondendosi alla membrana plasmatica superficiale ne permettono l'estensione.

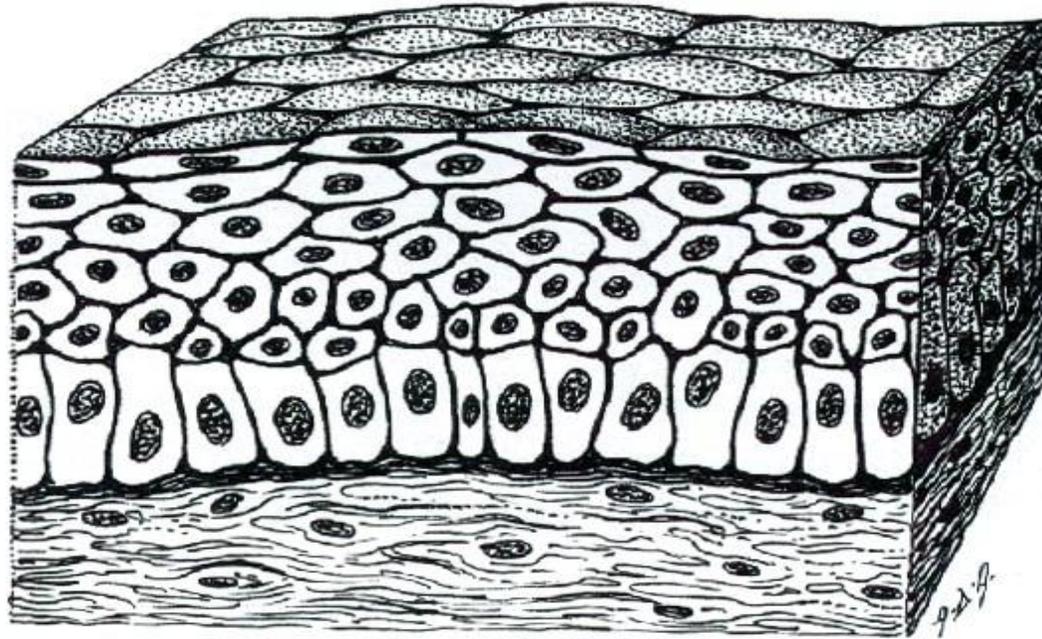
L'urotelio è una barriera impermeabile?

Sì, l'urina è ipertonica, ma la presenza di **placche apicali proteiche sulla membrana apicale e giunzioni strette tra le cellule** rendono la membrana impermeabile



uroplachine, proteine transmembrana che si aggregano formando cristalli a cui si legano le proteine del citoscheletro

EPITELIO PAVIMENTOSO (o squamoso) NON CHERATINIZZATO



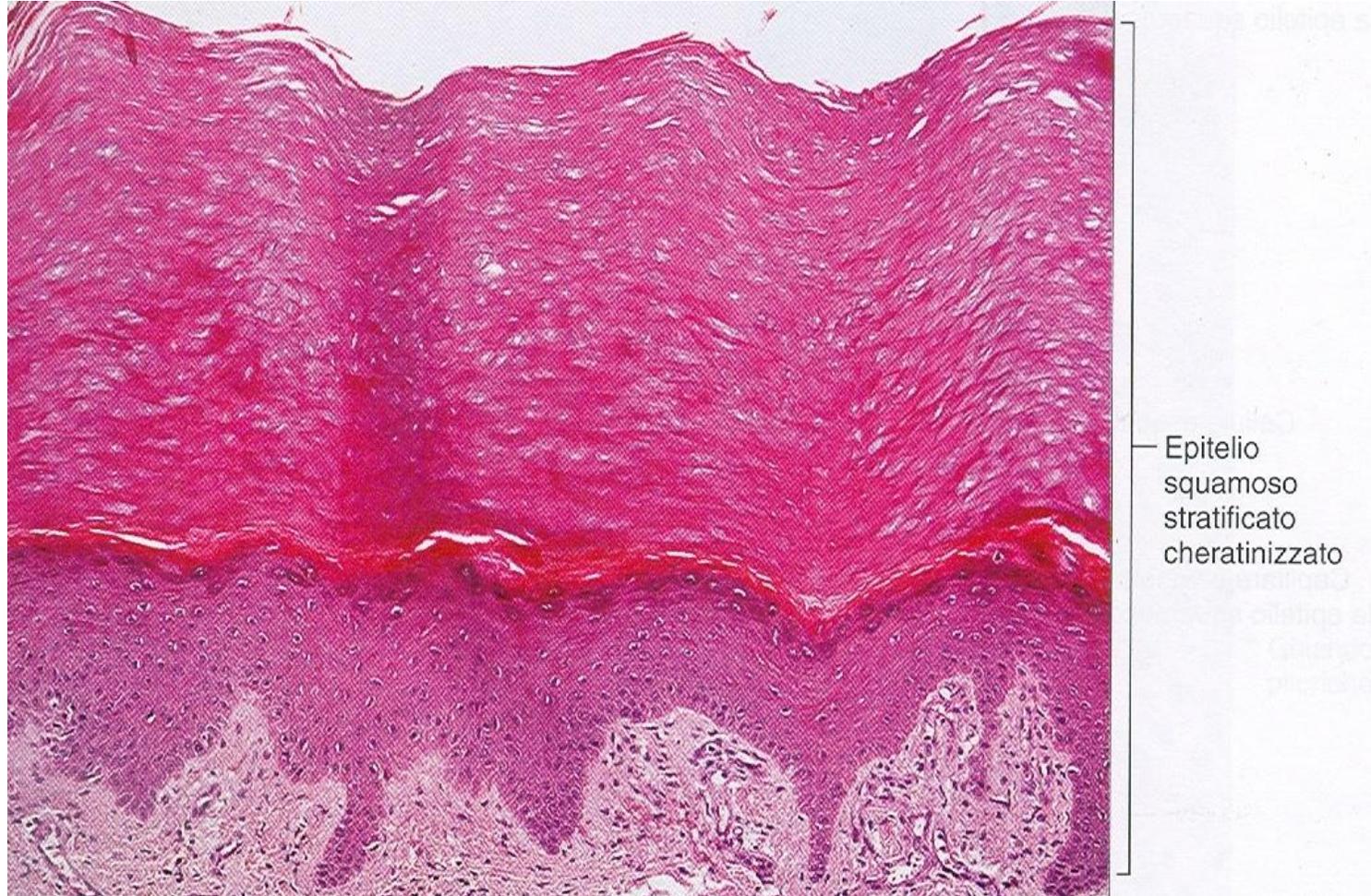
Dove si trova: mucose (cavo orale, faringe, esofago, retto vagina)

Funzione: protezione

La superficie di separazione con il connettivo non è piana (creste epiteliali e papille connettivali)



EPITELIO PAVIMENTOSO (o squamoso) CHERATINIZZATO



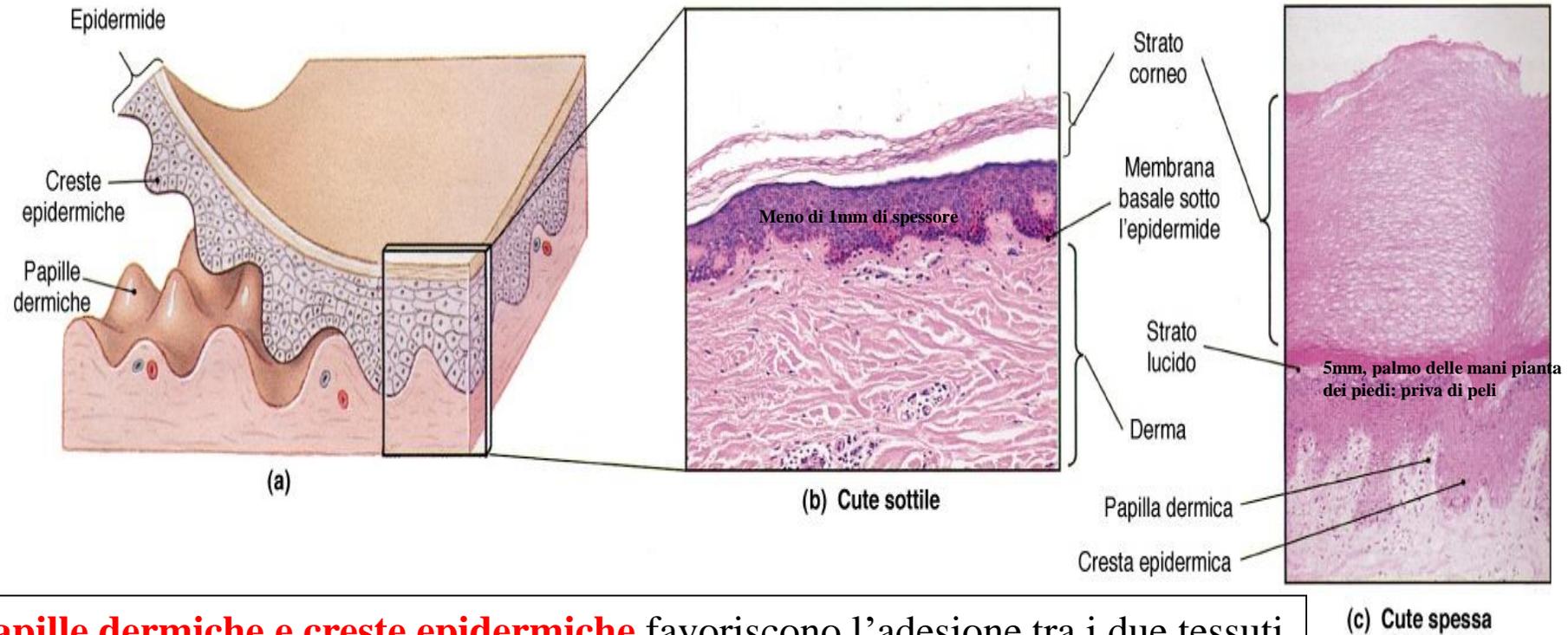
Epidermide (superficie esterna asciutta)

Funzioni: protezione da danni di varia natura, impermeabilità

La Cute

Comprende l'**epidermide** (tessuto epiteliale di derivazione ectodermica) e il **derma** (tessuto connettivo, di derivazione mesodermica).

L'**ipoderma** è posto sotto il derma (per la maggior tessuto adiposo)



Papille dermiche e creste epidermiche favoriscono l'adesione tra i due tessuti e sono responsabili della formazione di disegni caratteristici, i dermatoglifi

- Funzioni :**
- Protezione (barriera impermeabile che si ripara e rinnova; protezione immunitaria; filtro contro i raggi UV)
 - Ricezione sensoriale (tatto, dolore, percezione termica)
 - Metabolica (sintesi di vit. D3 da 7-deidrocolesterolo)
 - Endocrina (secrezione ormoni, fattori di crescita, citochine)

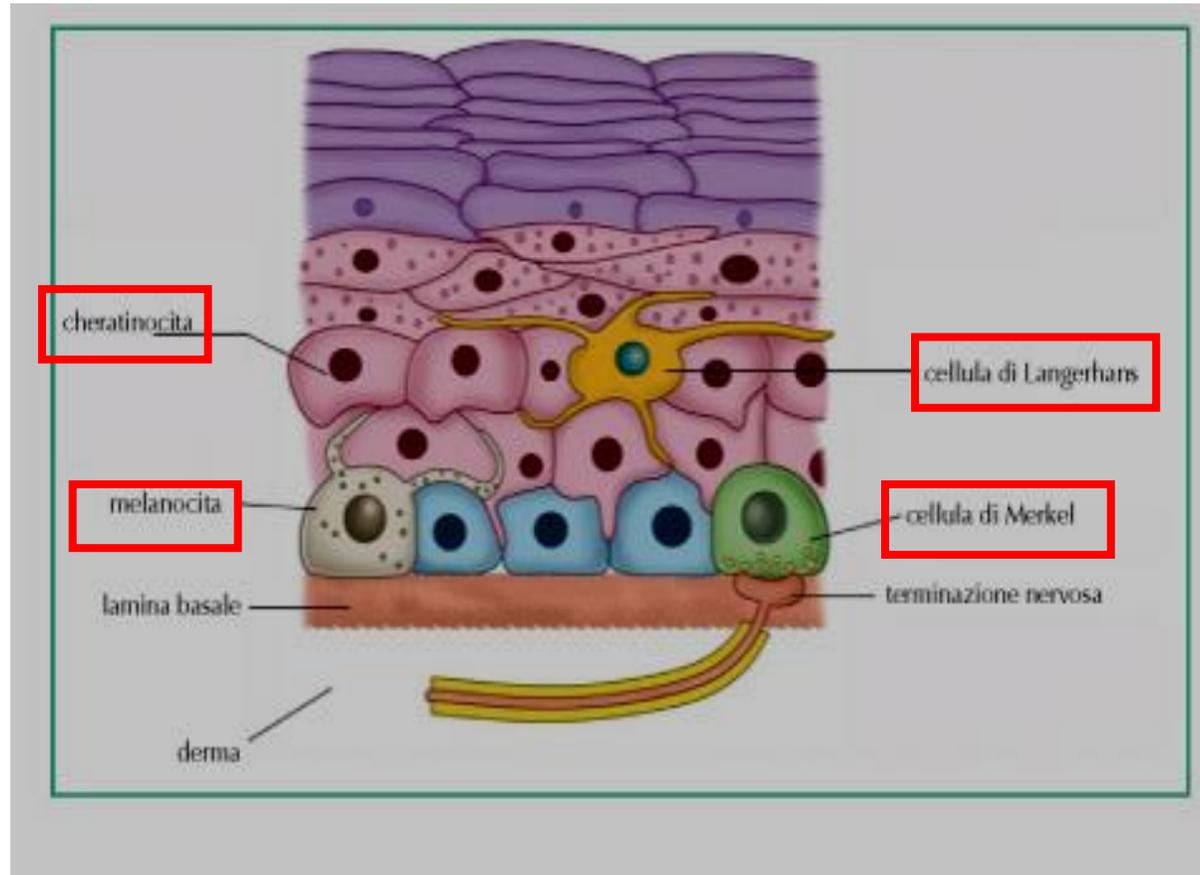
Cellule che costituiscono l'epidermide

1) **Cheratinociti**: tipo di cellule predominanti, accumulano nel citoplasma la **cheratina**, proteina dei filamenti intermedi (detti anche **tonofilamenti**); derivano dall'ectoderma.

2) **Melanociti**: cellule pigmentate

3) **Cellule di Langerhans (dendriritiche)**: funzione immunitaria

4) **Cellule di Merkel**: elementi sensoriali e neuroendocrini



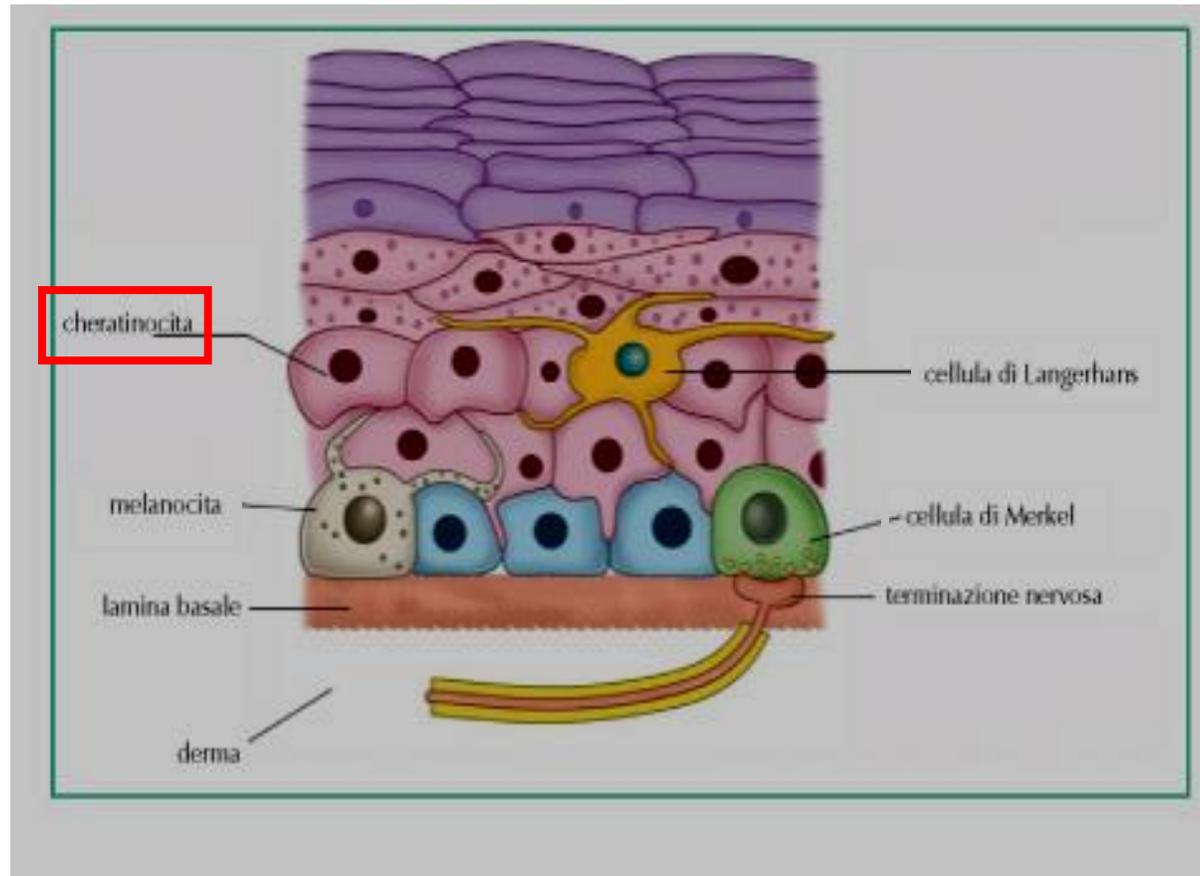
Cellule che costituiscono l'epidermide

1) **Cheratinociti**: tipo di cellule predominanti, accumulano nel citoplasma la **cheratina**, proteina dei filamenti intermedi (detti anche **tonofilamenti**); derivano dall'ectoderma.

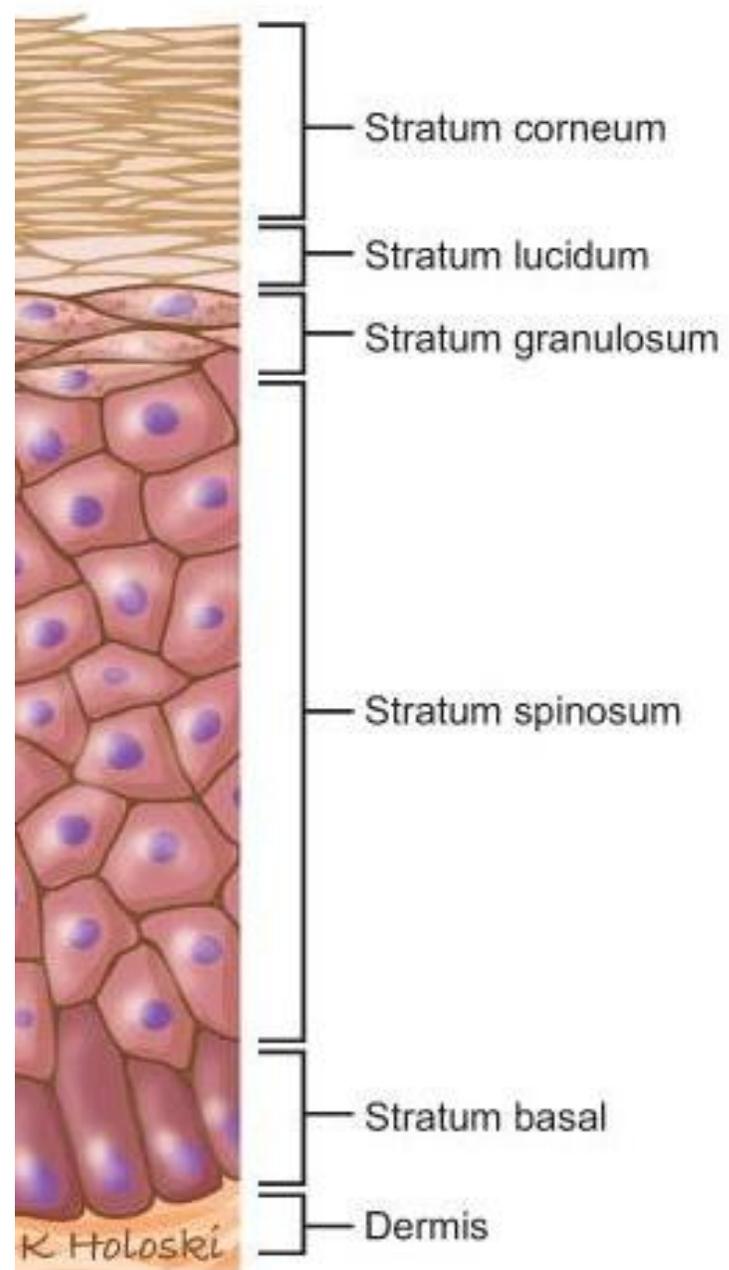
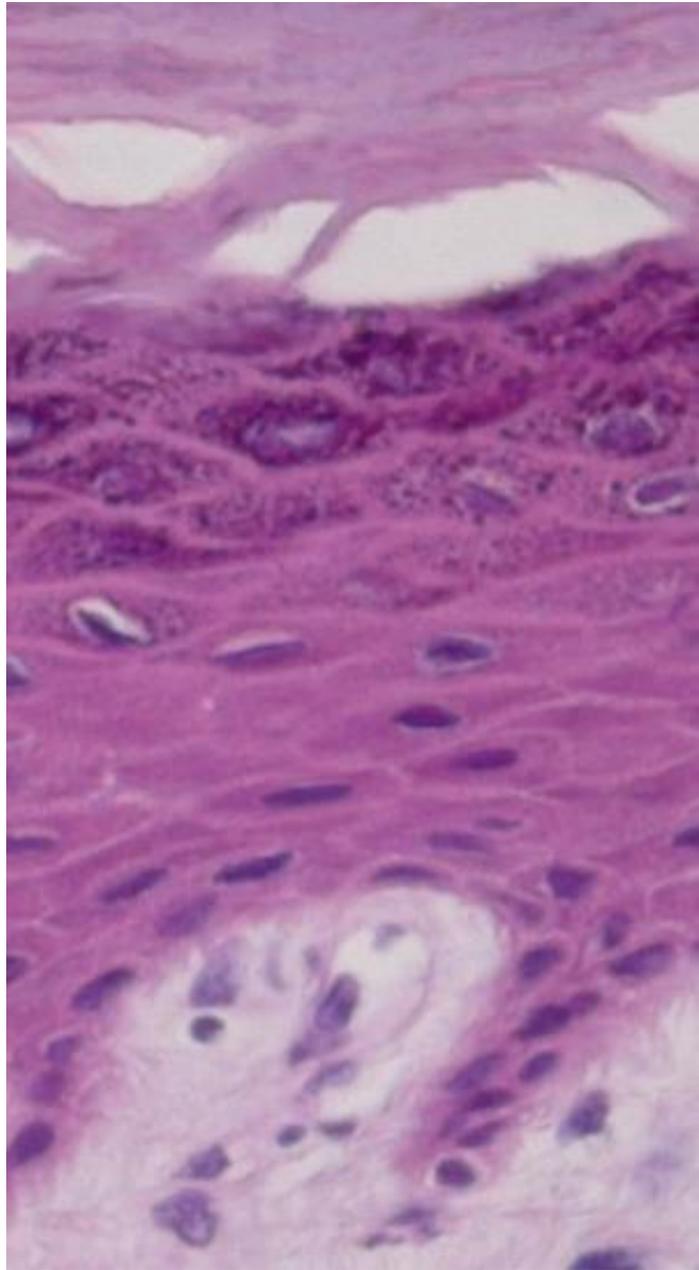
2) **Melanociti**: cellule pigmentate

3) **Cellule di Langerhans** (dendriritiche): funzione immunitaria

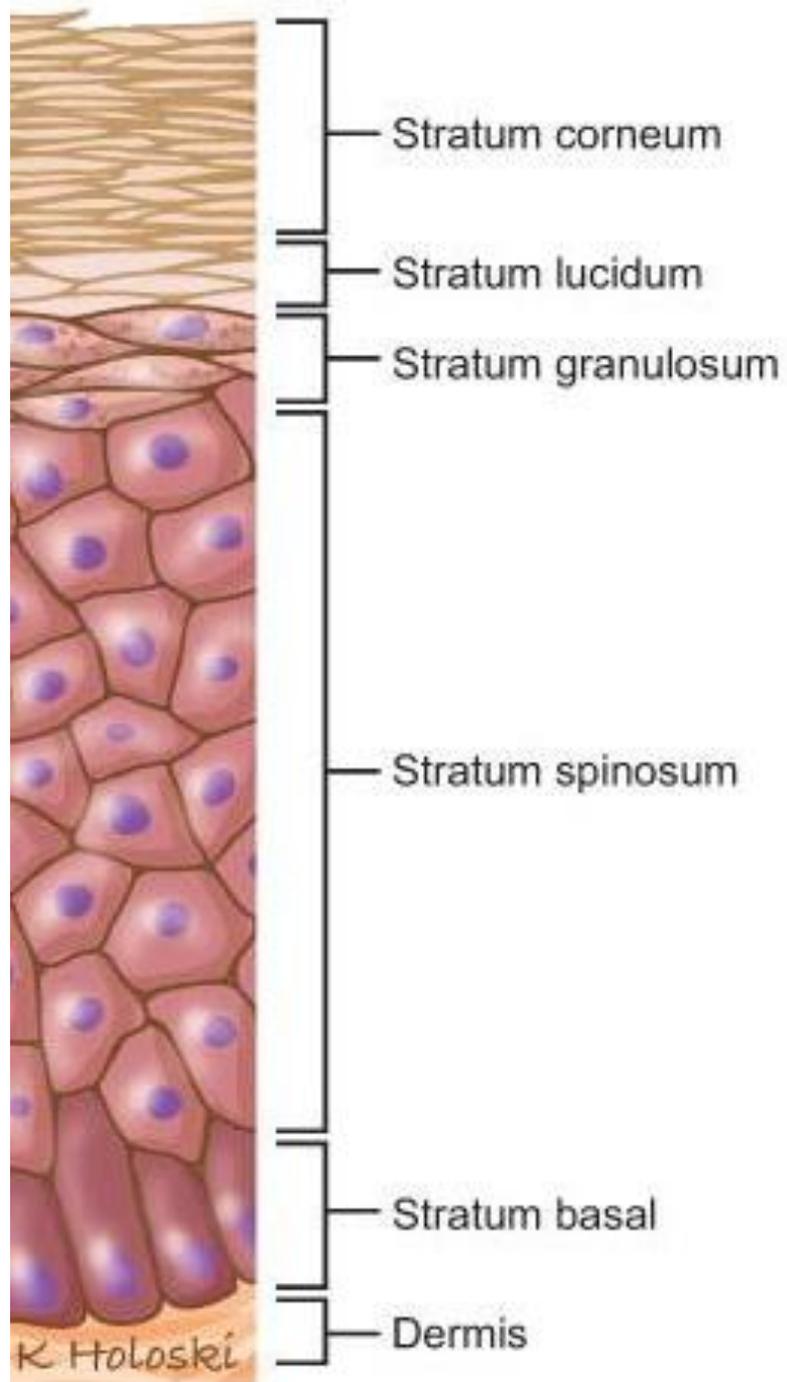
4) **Cellule di Merkel**: elementi sensoriali e neuroendocrini



Stratificazione e differenziamento dei cheratinociti nell'epidermide



Tipo di pelle	Epidermide	Peli/Follicoli piliferi	Ghiandole	Recettori sensoriali	Posizione/ Distribuzione	Caratteri speciali
Pelle spessa	Cinque strati; strato corneo spesso; strato granuloso spesso	No	Mancanza di ghiandole sebacee; abbondanti ghiandole sudoripare eccrine	Molti recettori	Palmo delle mani e pianta dei piedi	<i>Epidermide spessa:</i> strato corneo spesso, strato lucido presente; diversi strati di cellule granulose
Pelle sottile	Quattro strati; assenza di strato lucido; singolo strato o assenza dello strato granuloso	Presenti in molte zone (tranne in alcune come le labbra, piccole labbra e glande del pene)	Molte ghiandole sebacee; poche ghiandole sudoripare eccrine	Pochi recettori	Intero corpo tranne le aree con pelle spessa	<i>Epidermide sottile:</i> strato corneo sottile; strato lucido assente; uno strato o assenza dello strato granuloso



Il differenziamento dei cheratinoci determina una stratificazione delle cellule in relazione a:

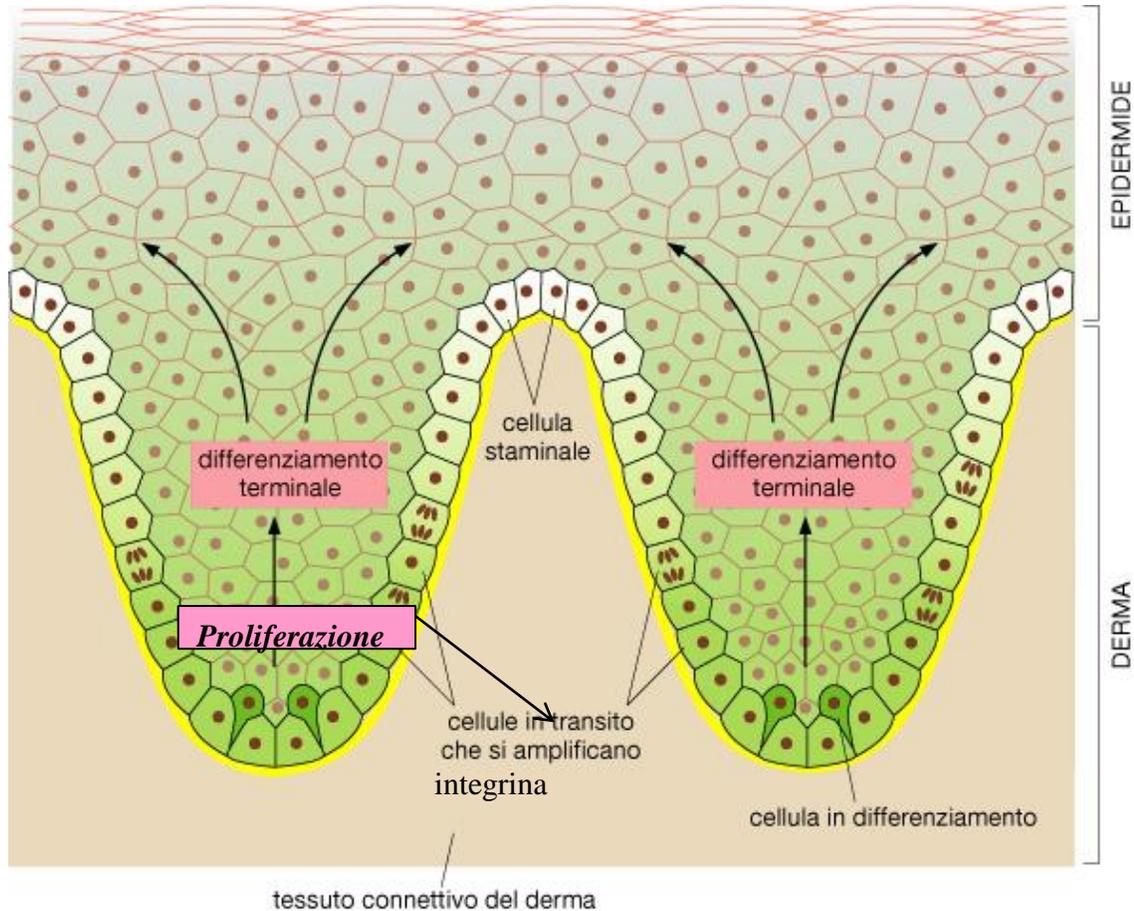
- produzione di *cheratine* (classe di filamenti intermedi espressa esclusivamente dalle cellule epiteliali) *di tipo diverso*

- sviluppo di *giunzioni di diverso tipo*

Al termine del differenziamento si ha la formazione delle squame

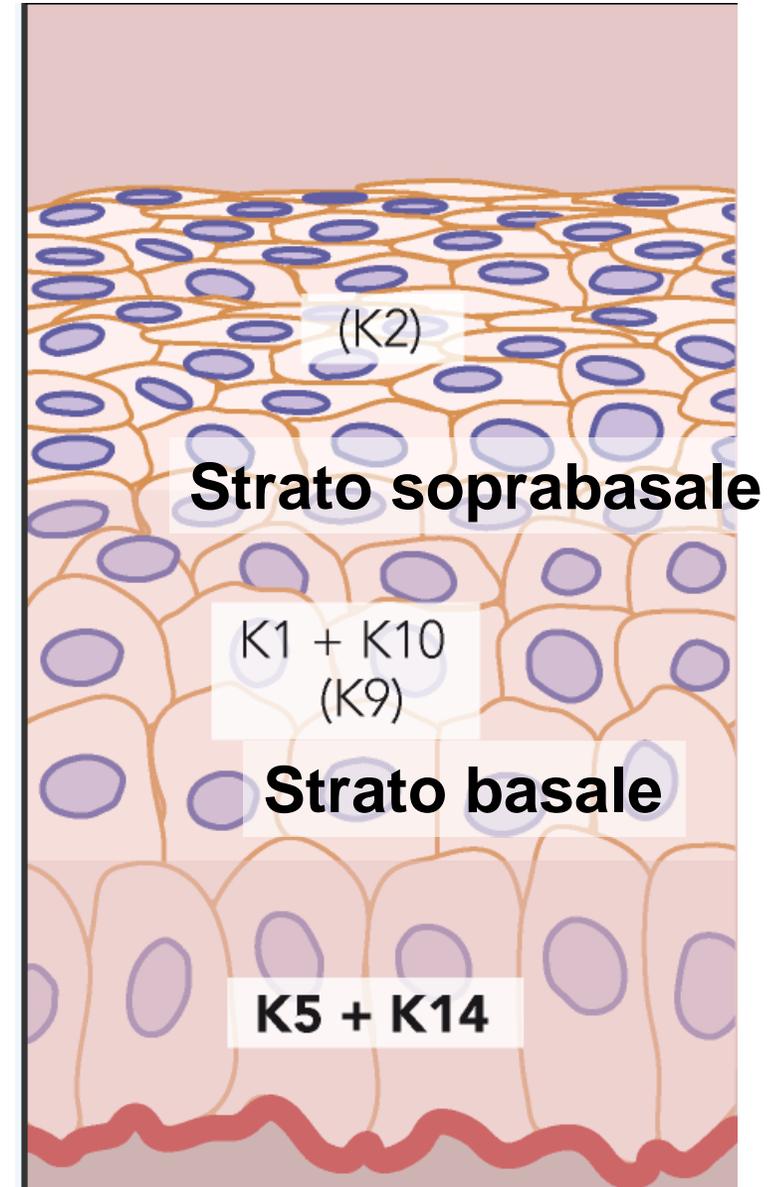
Stratificazione e differenziamento dei cheratinociti nell'epidermide

L'epidermide si rinnova continuamente (ogni 30-40 giorni).

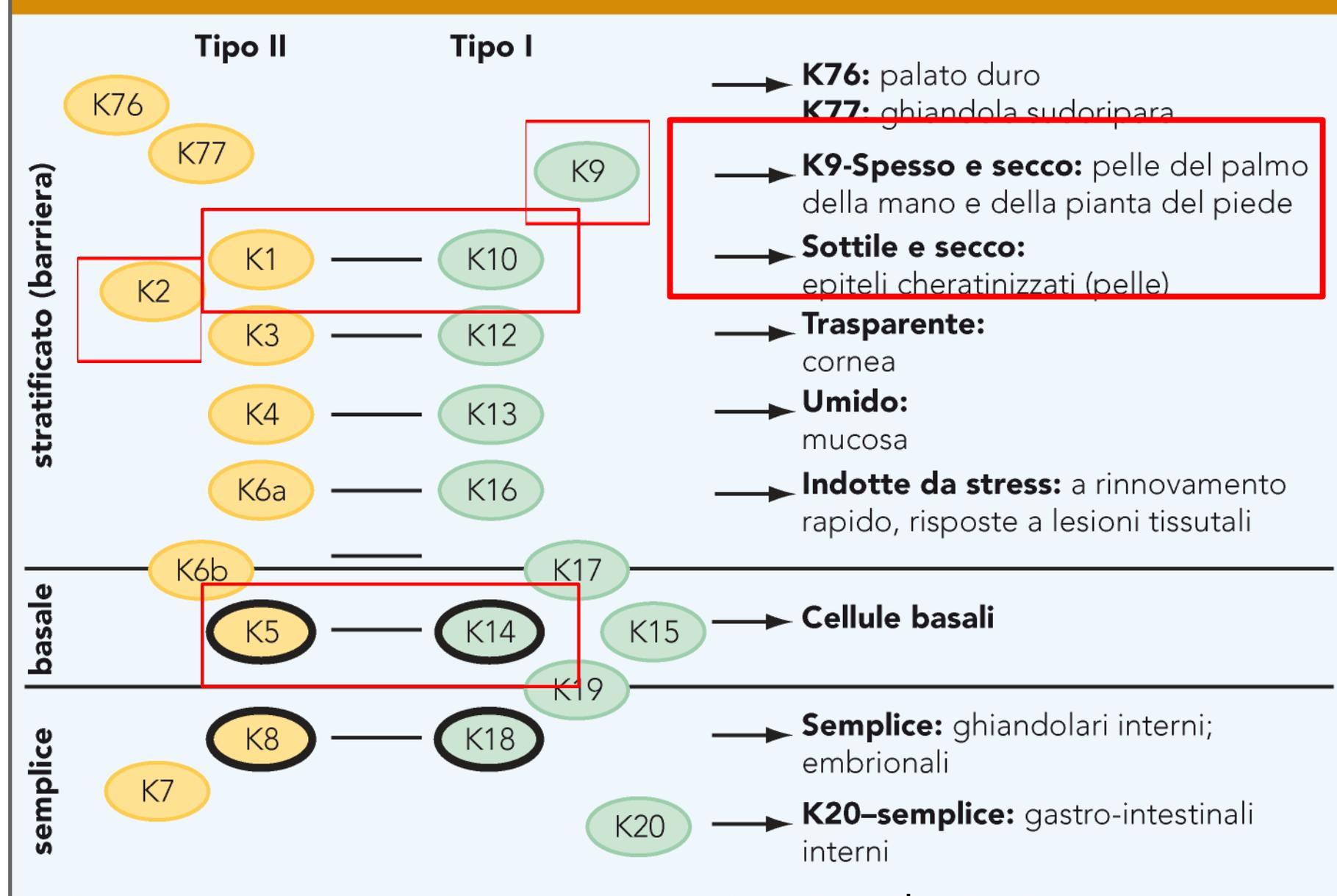


Divisione simmetrica delle cellule staminali : quando vi è un danno all'epidermide

Divisione asimmetrica delle cellule staminali: il contatto con la lamina basale determina il mantenimento della staminalità; le cellule che iniziano a differenziarsi producono le cheratine K1 e K10.

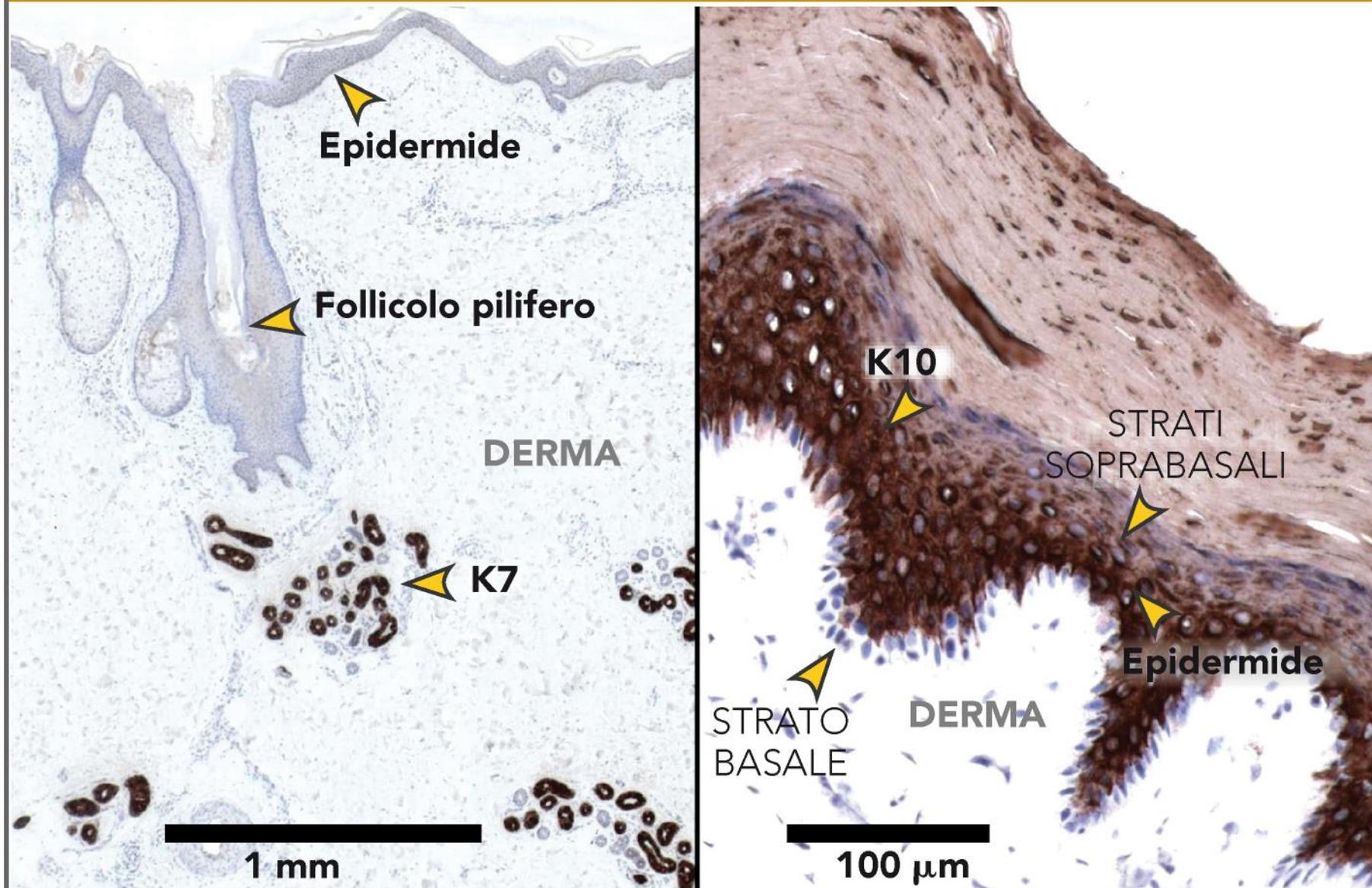


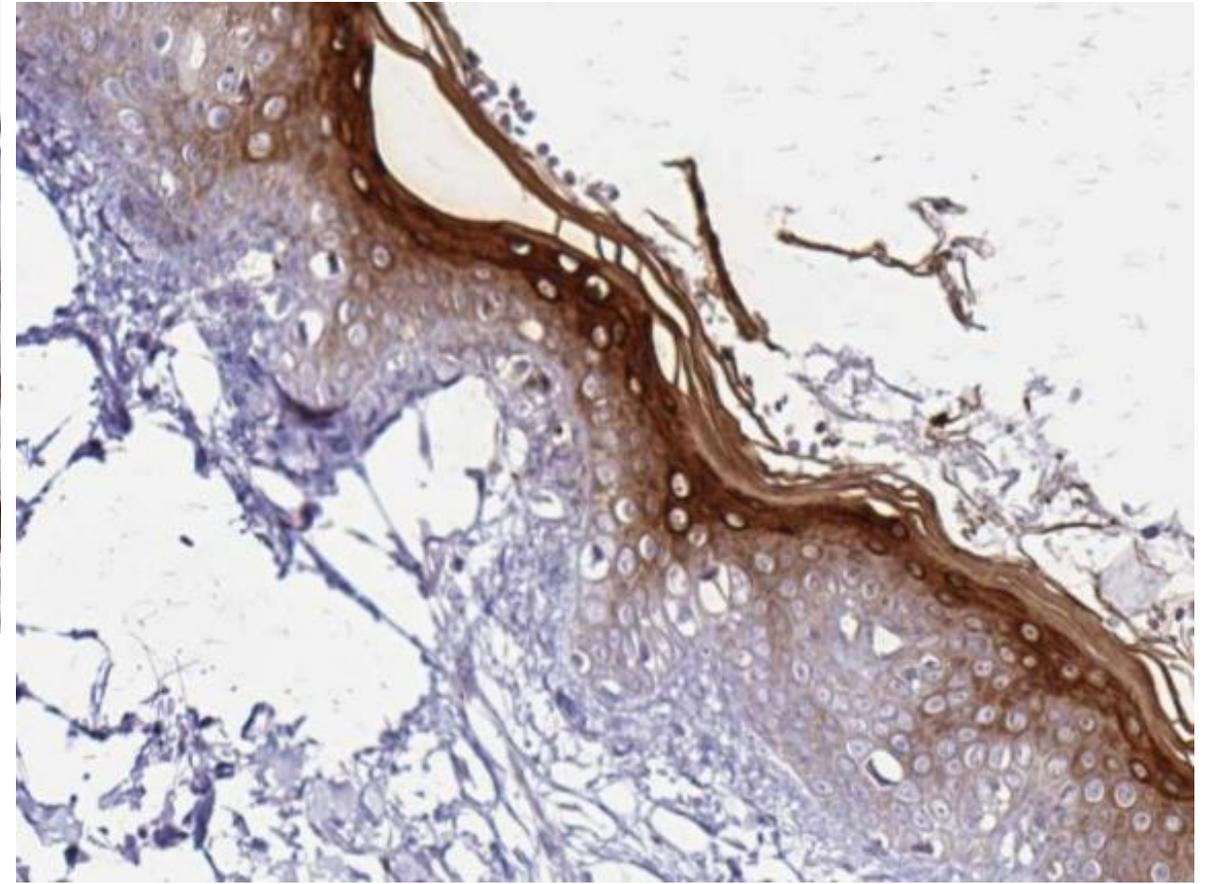
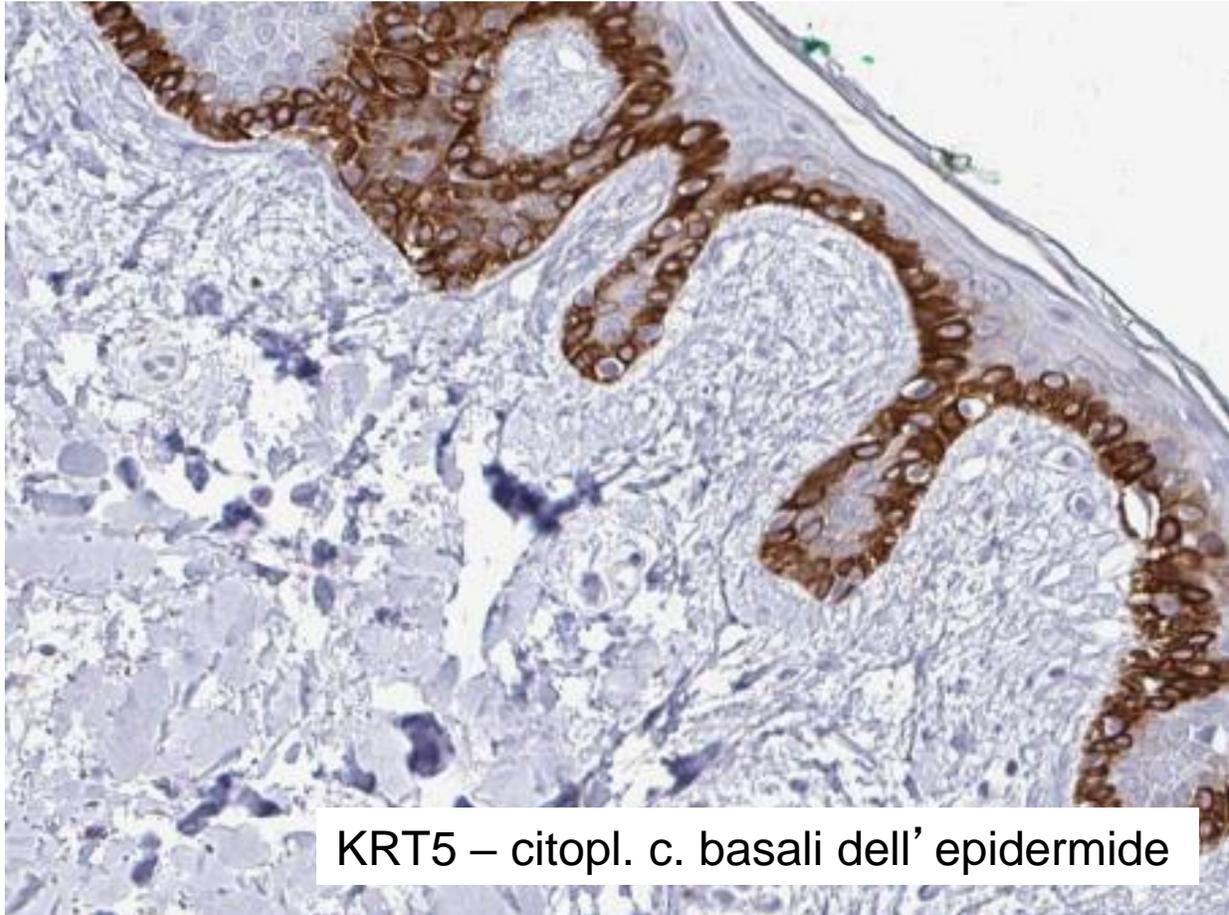
Coppie di cheratine *in vivo**



* A differenza che *in vivo*, *in vitro* ogni cheratina di un tipo forma filamenti con un'ampia varietà di cheratine di tipo complementare

Espressione delle cheratine nella pelle





KRT2 – citopl. c. soprabasali

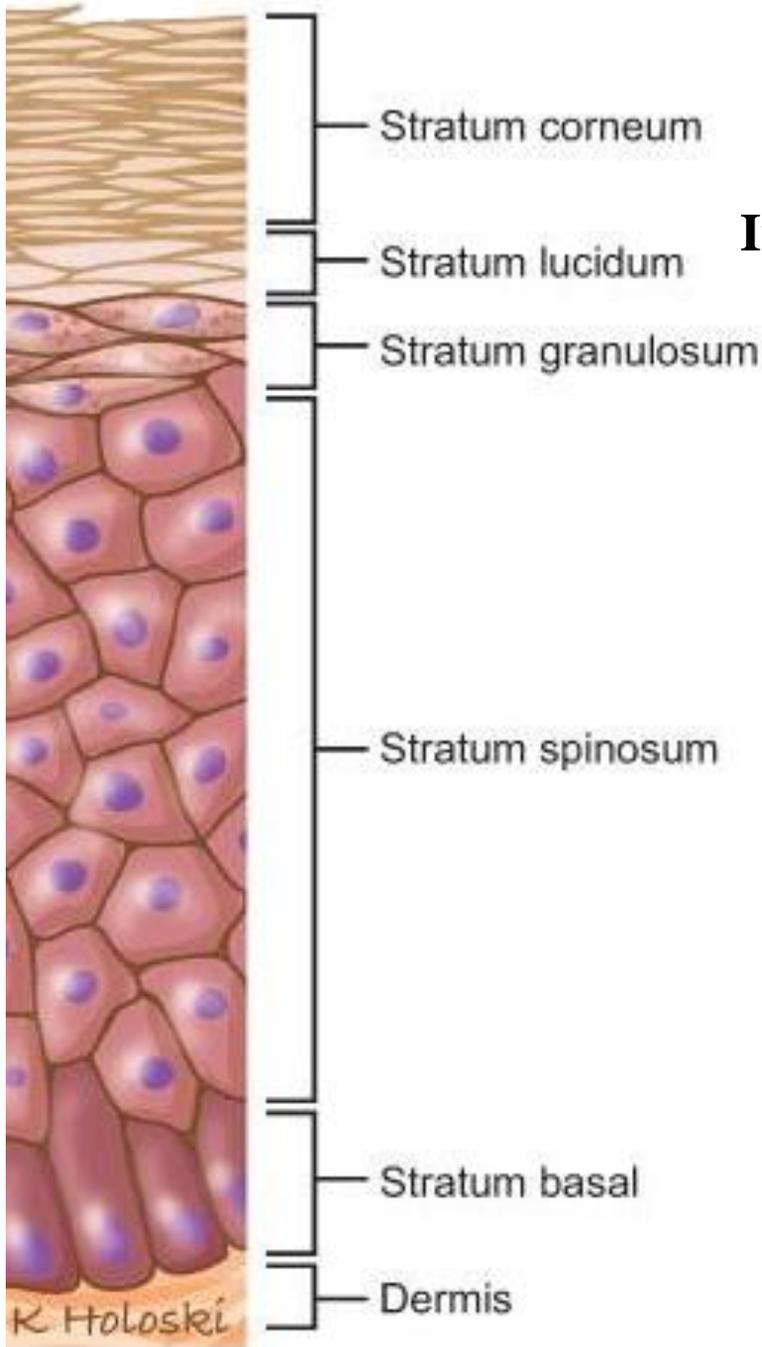
Le diverse strutture di adesione contribuiscono alla stratificazione

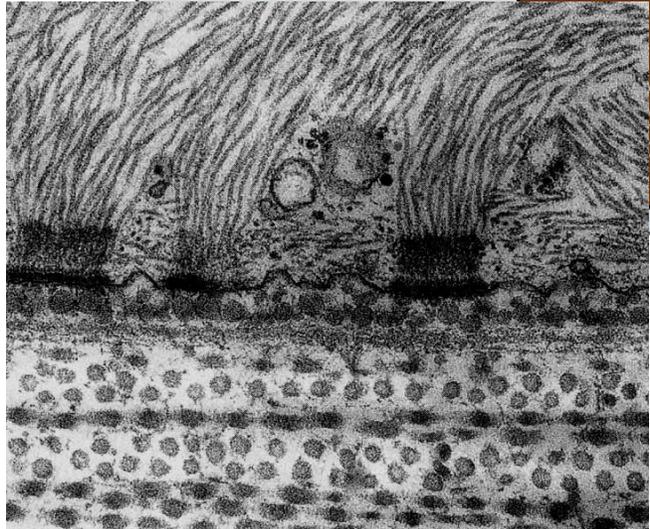
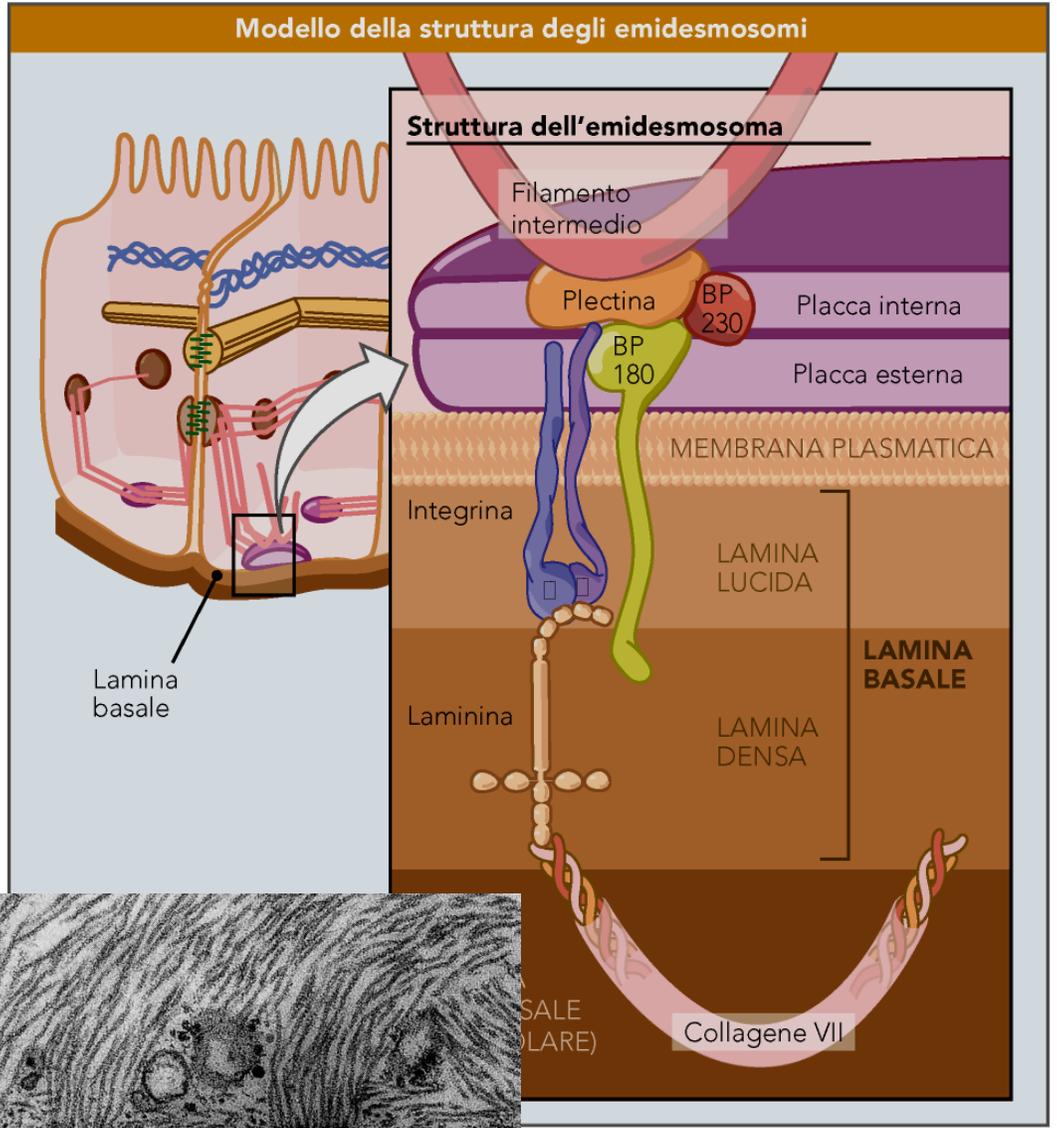
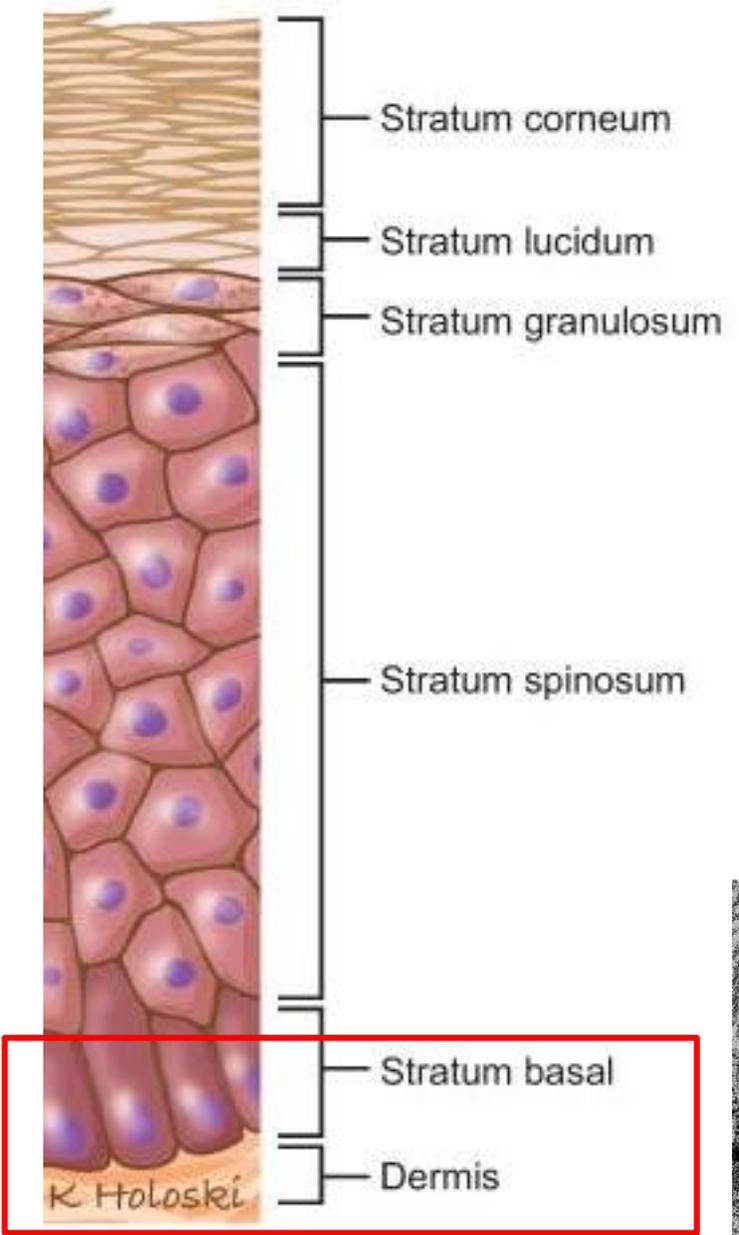
In tutti gli strati ci sono giunzioni aderenti (caderine)

Giunzioni Occludenti

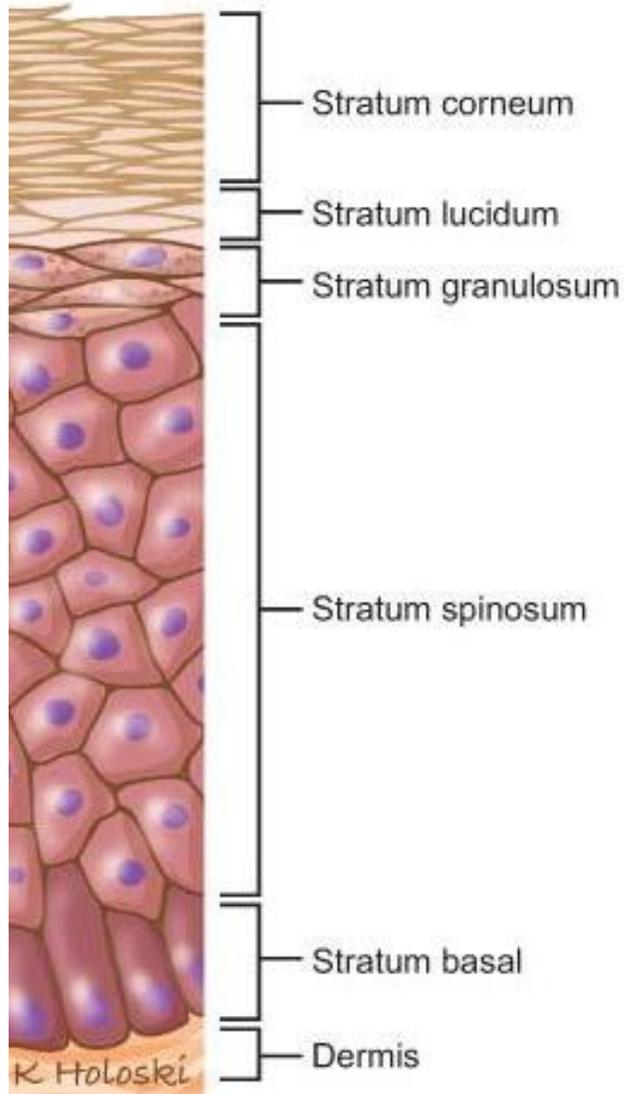
Desmosomi

Emidesmosomi

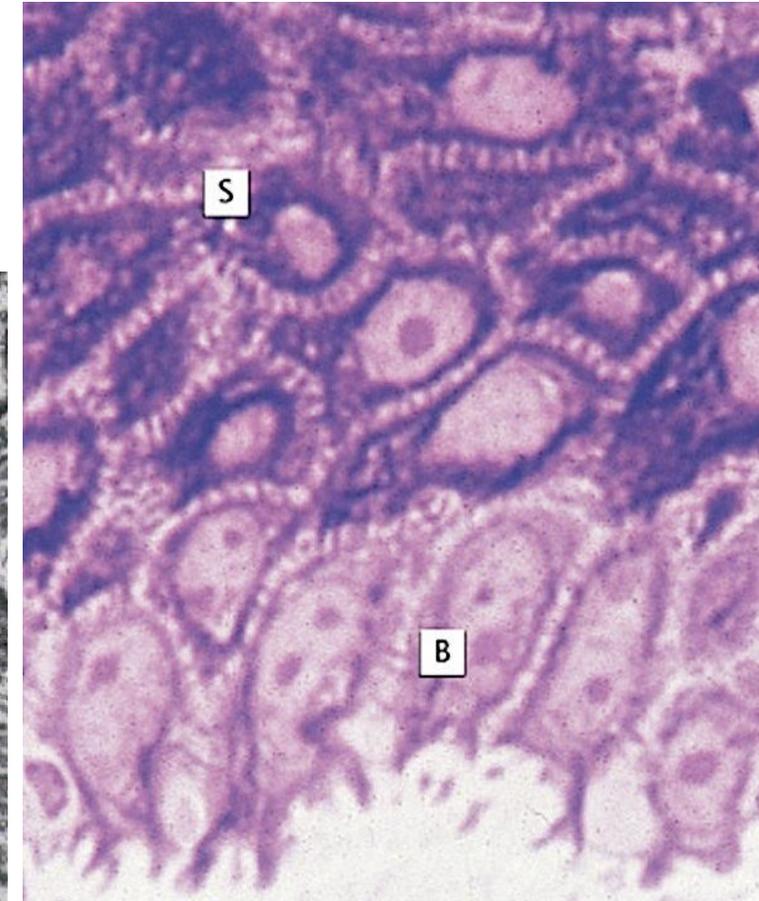
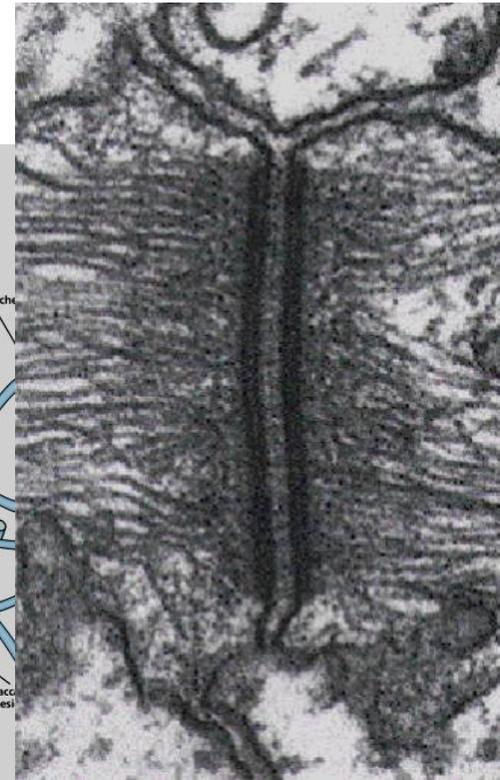
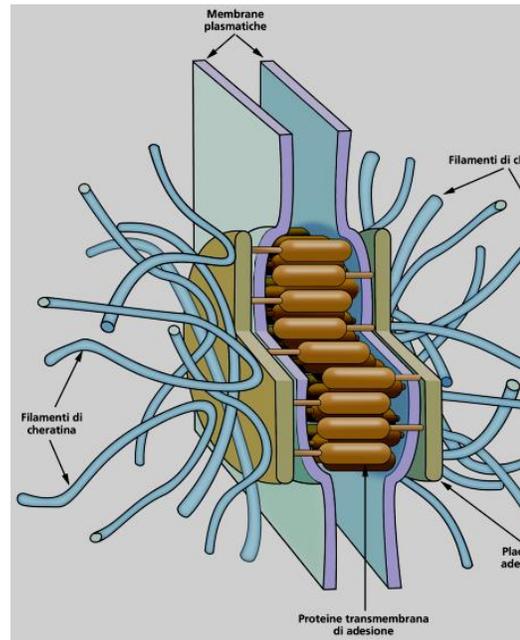




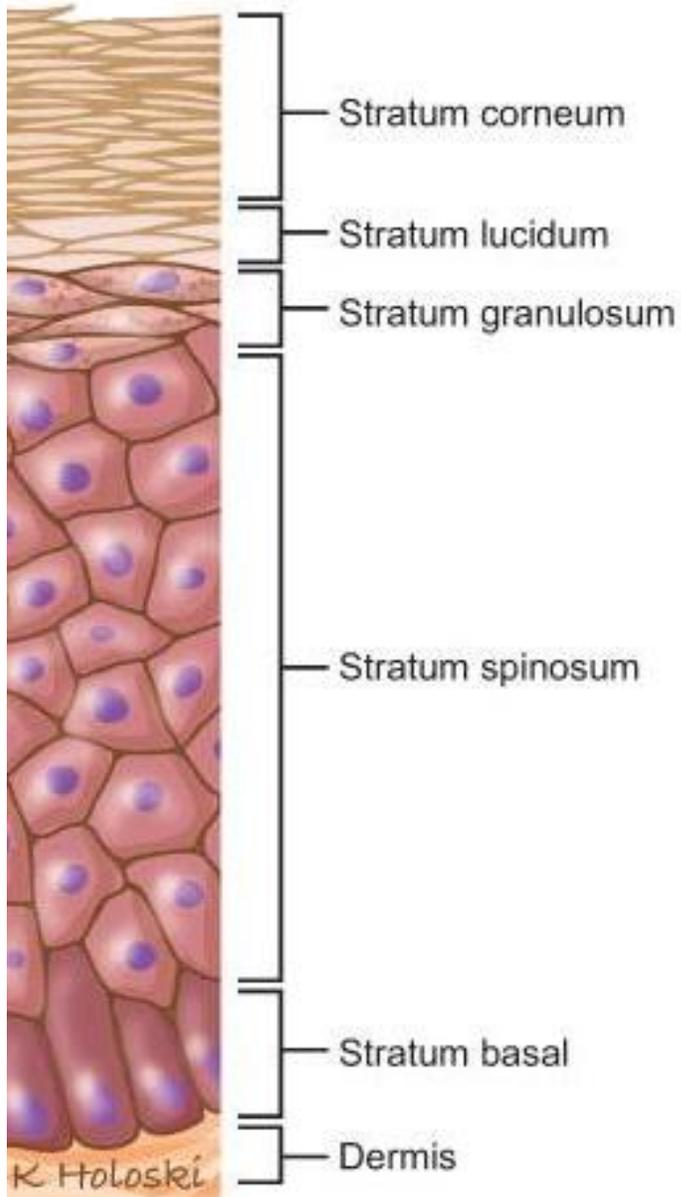
I cheratinociti dello **strato spinoso o malpighiano** sono collegati tra di loro per mezzo di **desmosomi**. Contengono le citocheratine K1 e K10, melanosomi e gli ultimi strati cellulari producono **involucrina** (proteina insolubile). Inizia la produzione di corpi lamellari



I nodi di Bizzozero sono desmosomi dall'aspetto di ponti intercellulari che collegano le cellule le une alle altre



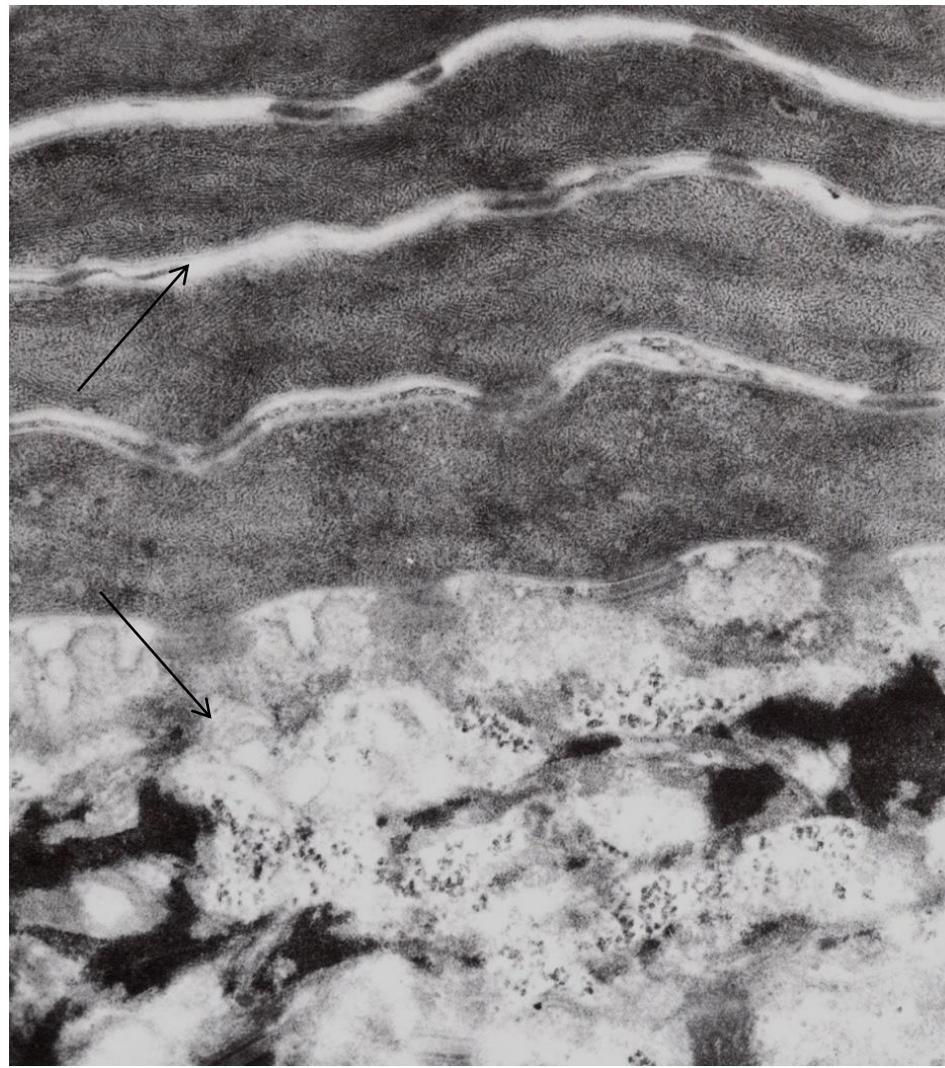
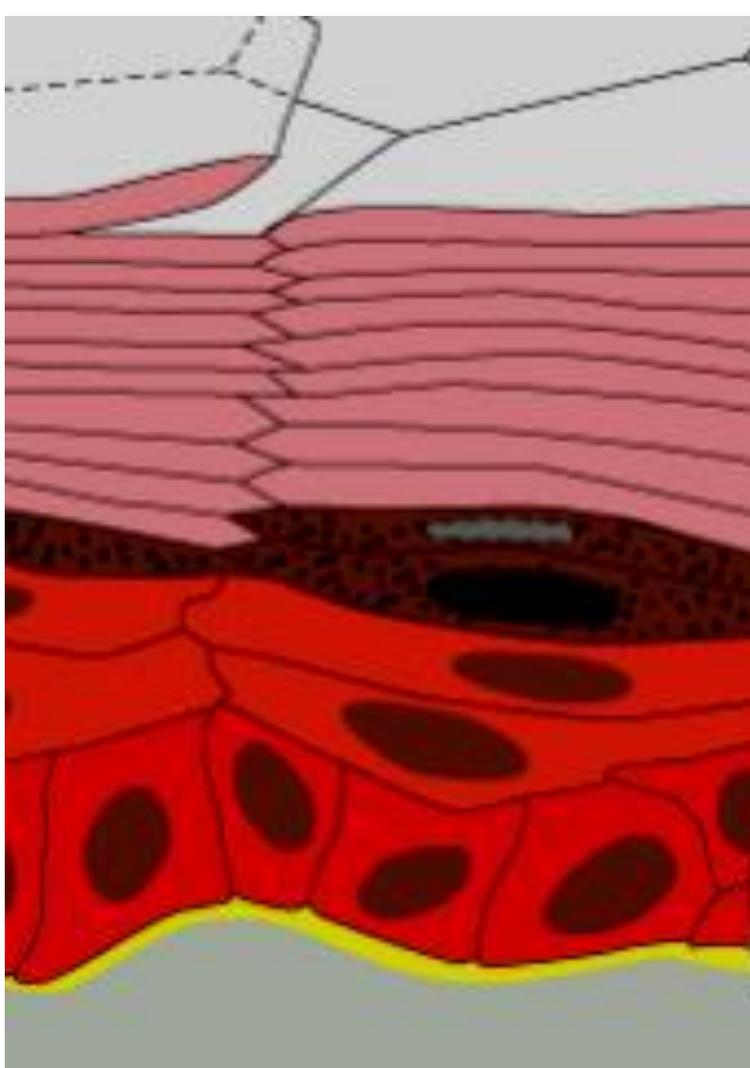
Cheratinizzazione: trasformazione delle cellule granulose in cellule cornee, avviene in 2-8 ore



Le cellule dello ***strato granuloso*** producono filamenti di *cheratina K2* aggregati dalla *filaggrina* e dalla *tricoialina* a formare i ***granuli di cheratoialina, involucrina e loricrina*** (proteine insolubili)

In queste cellule sono presenti ***corpi lamellari*** (fosfolipidi, ceramidi, glicosfingolipidi) che riversano il loro contenuto all'esterno realizzando l'impermeabilità

Quando le cellule perdono i nuclei dopo aver ispessito la membrana plasmatica entrano nello ***strato corneo*** (cheratinizzazione) ed infine le cellule vengono eliminate per desquamazione



Strato lucido (palmo mani, pianta piedi): poche file di cellule appiattite, prive di nucleo, rifrangenti, senza caratteristiche citologiche distinguibili

Lo spessore dello **strato corneo** varia ed è maggiore nella cute spessa: le «cellule» sono ora squame, astucci cornei (contenenti fibrille di cheratine o tonofibrille stipate tra di loro). *Le cellule vengono eliminate per desquamazione, influenzata dal pH (4,5-6) e da una proteolisi controllata (ad opera di calicreine, che sono serin proteasi, responsabili del clivaggio dei desmosomi)*

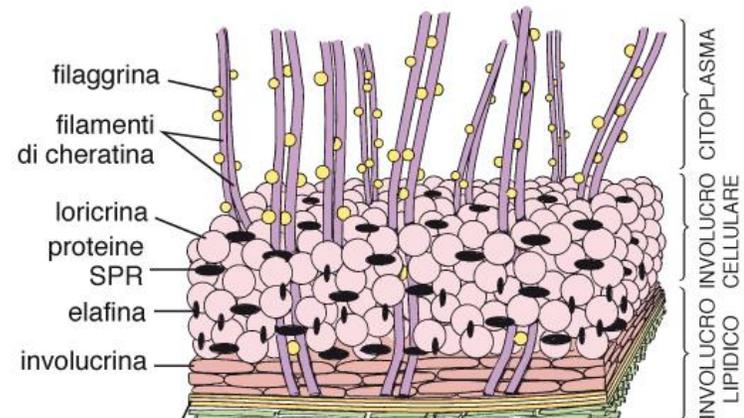
Funzione: protezione contro agenti fisici, chimici, ingresso di microrganismi patogeni, evaporazione dei liquidi.

Riassumendo:

L'impermeabilità dell'epidermide è dovuta a:

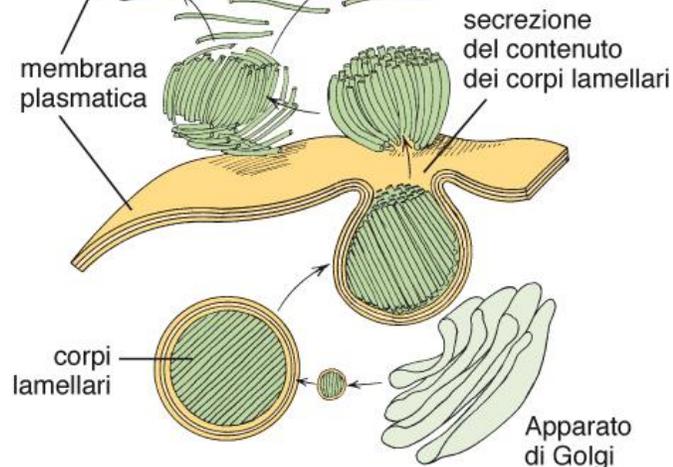
- 1) Strato lipidico sulla faccia esterna dei cheratinociti dello strato granuloso
- 2) Proteine insolubili sulla faccia interna della membrana dei cheratinociti

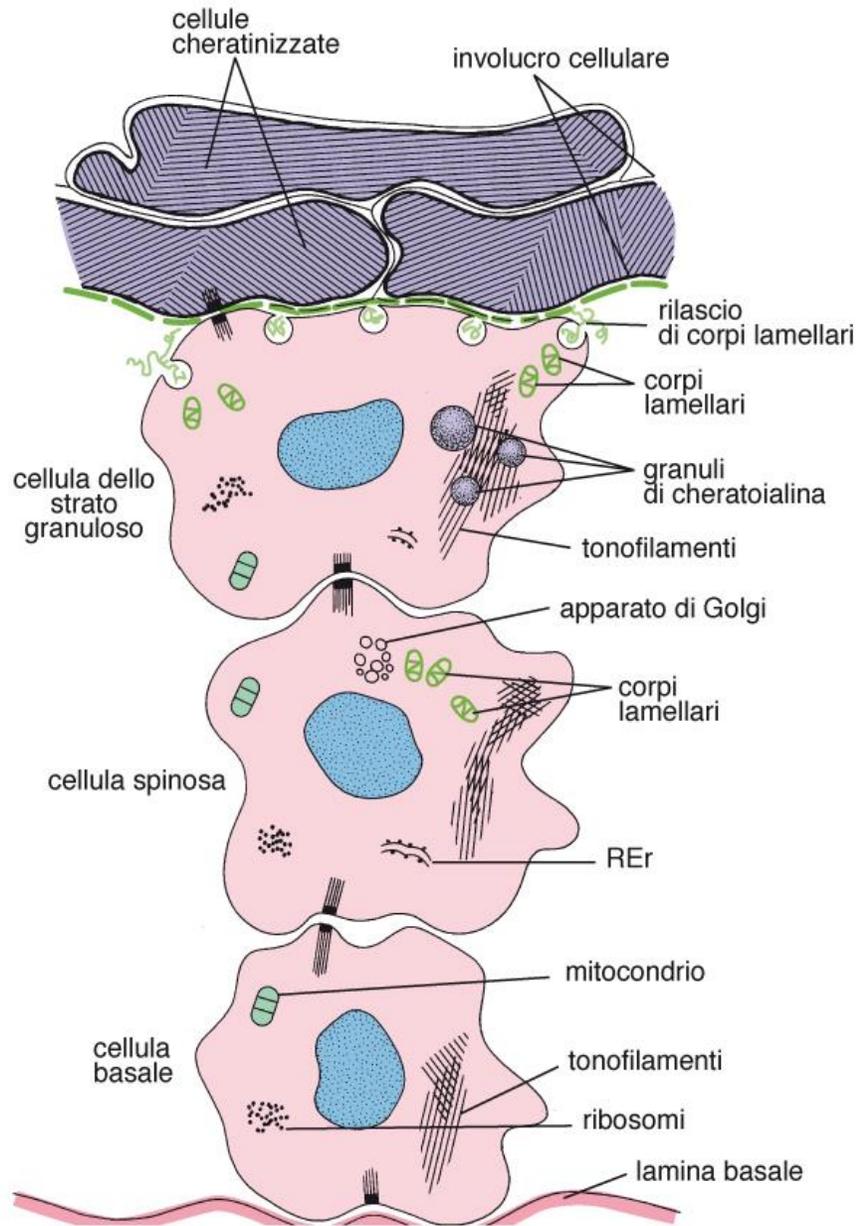
**Citoplasma della
cellula cheratinizzata**



SPR = small proline-rich proteins

**Citoplasma della cellula
granulosa**





tonofibrille

↑

+ **filaggrina/cheratoialina**

↓

Fasci di tonofilamenti

↑

Tonofilamenti (filamenti intermedi di cheratina)

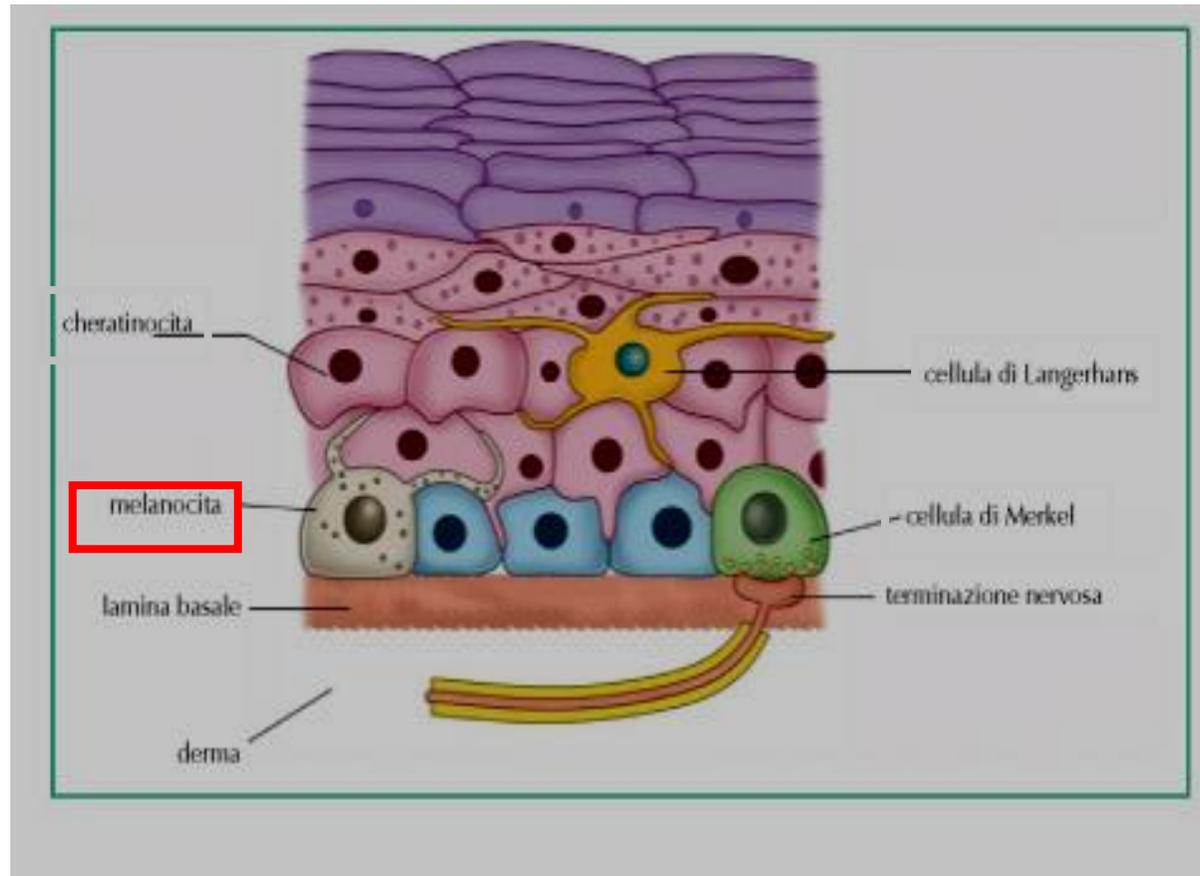
Cellule che costituiscono l'epidermide

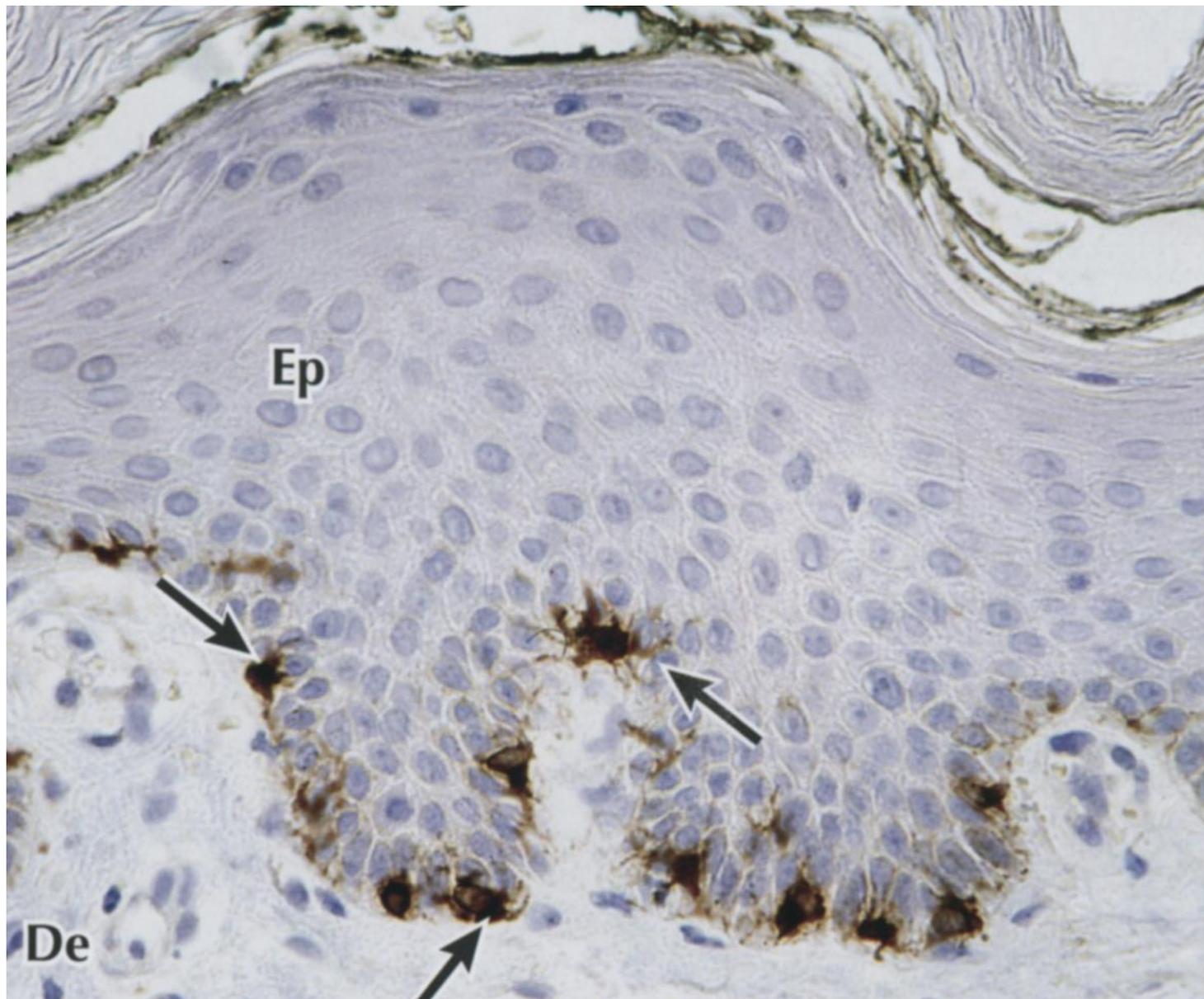
1) Cheratinociti: tipo di cellule predominanti, accumulano nel citoplasma la cheratina, proteina dei filamenti intermedi (detti anche tonofilamenti); derivano dall'ectoderma.

2) **Melanociti:** cellule pigmentate

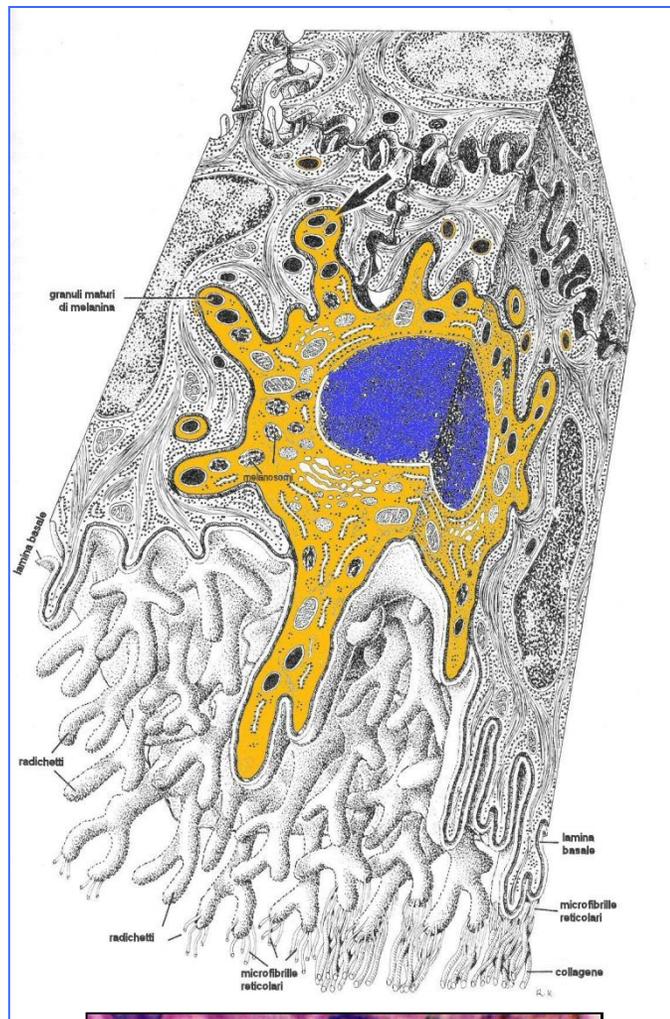
3) Cellule di Langerhans (dendriritiche): funzione immunitaria

4) Cellule di Merkel: elementi sensoriali e neuroendocrini

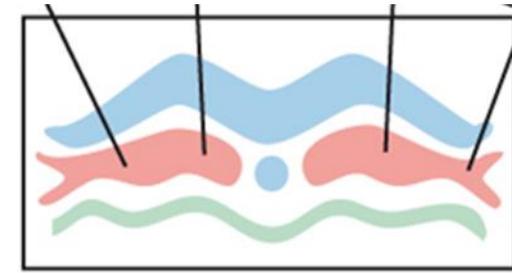




Immunoistochimica per un enzima della via biosintetica della melanina



Melanociti

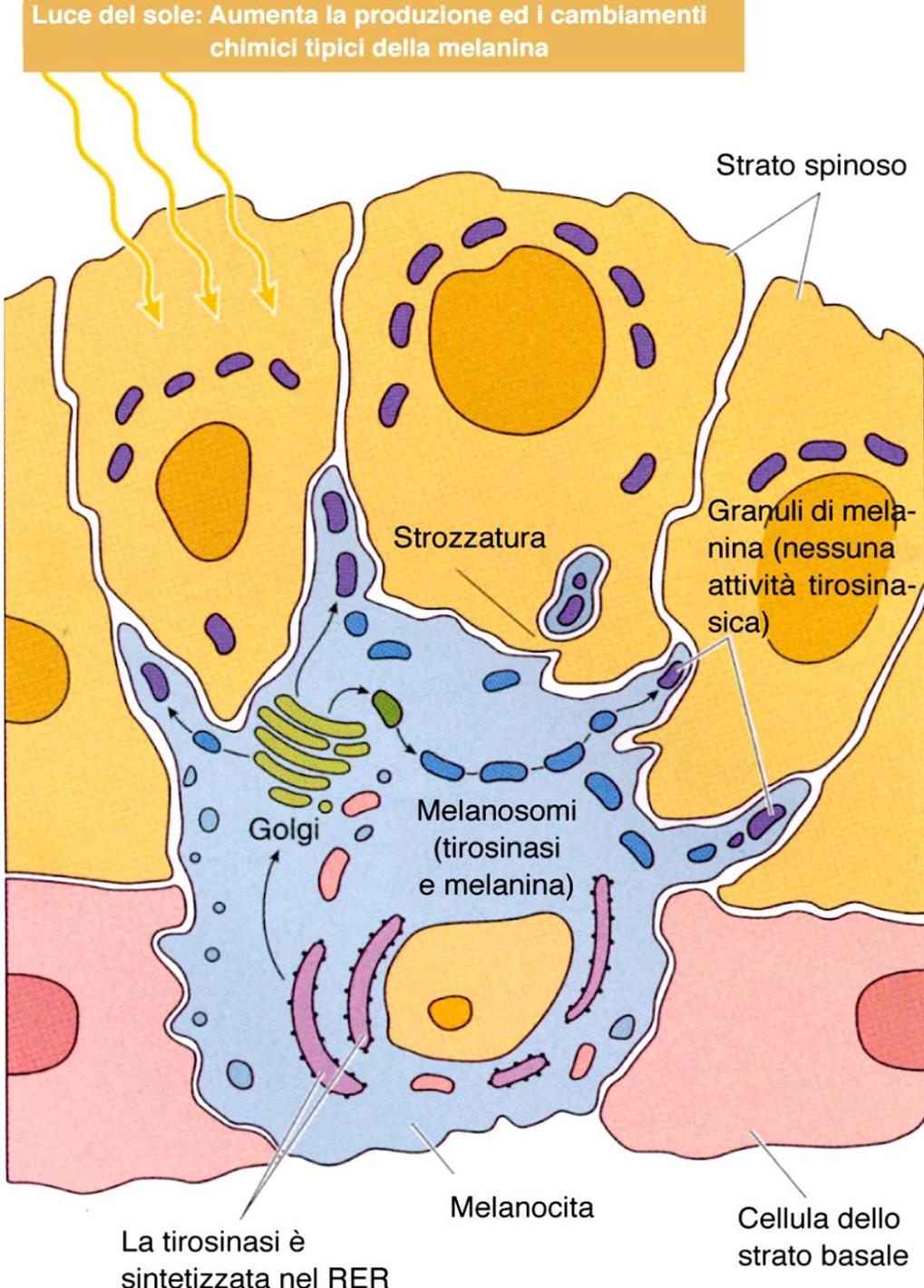


disco embrionale trilaminare

- ◆ Derivano **dai melanoblasti** delle creste neurali e sono sparsi tra le cellule basali dell'epidermide e (5-10%).
- ◆ Si associano anche ai follicoli piliferi.
- ◆ **Non posseggono cheratine e non formano giunzioni** con le cellule vicine
- ◆ **Producono melanina** all'interno di vescicole dette **melanosomi**; *la distribuiscono ai cheratinociti*
- ◆ Il loro numero è costante in etnie diverse (800-2000 mm²).

La **quantità e il tipo di melanina** (eumelanina nera o marrone, pigmento bruno, e feomelanina pigmento giallo-rosso) **determina il colore** della pelle, dei peli e dei capelli nelle diverse popolazioni della specie umana.

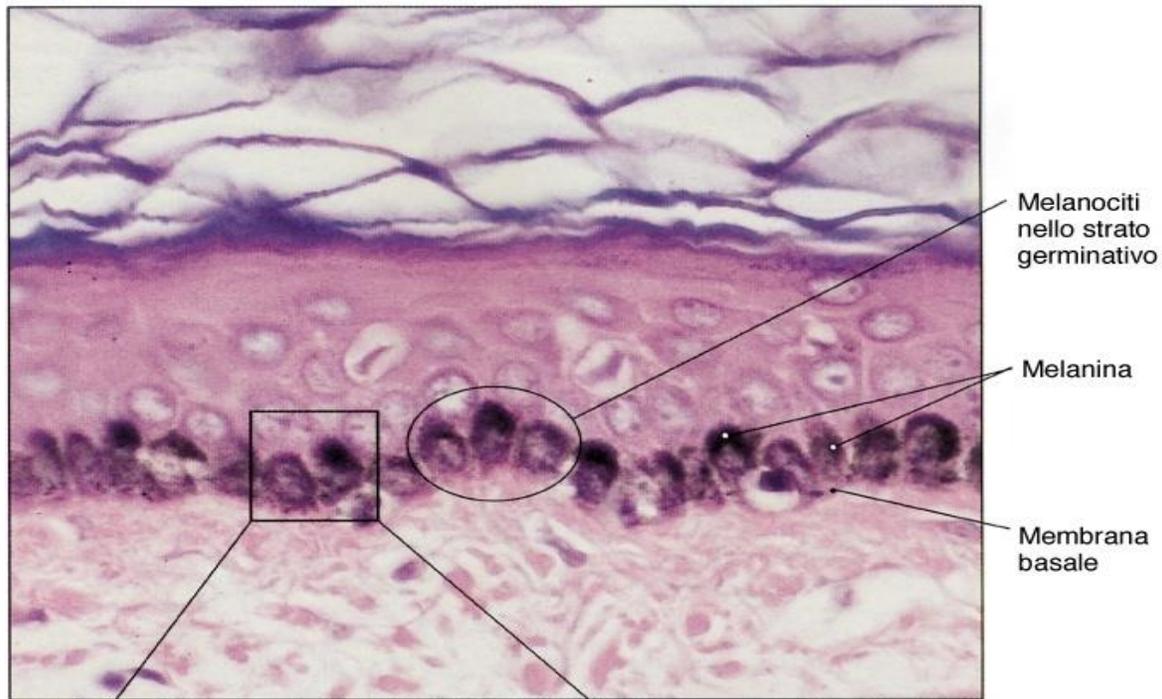
Neuromelanina nei neuroni



La melanina è un pigmento derivante dalla tirosina e permette di dissipare come calore i raggi UV (e quindi protegge dagli effetti dannosi delle radiazioni): processo di conversione energetica

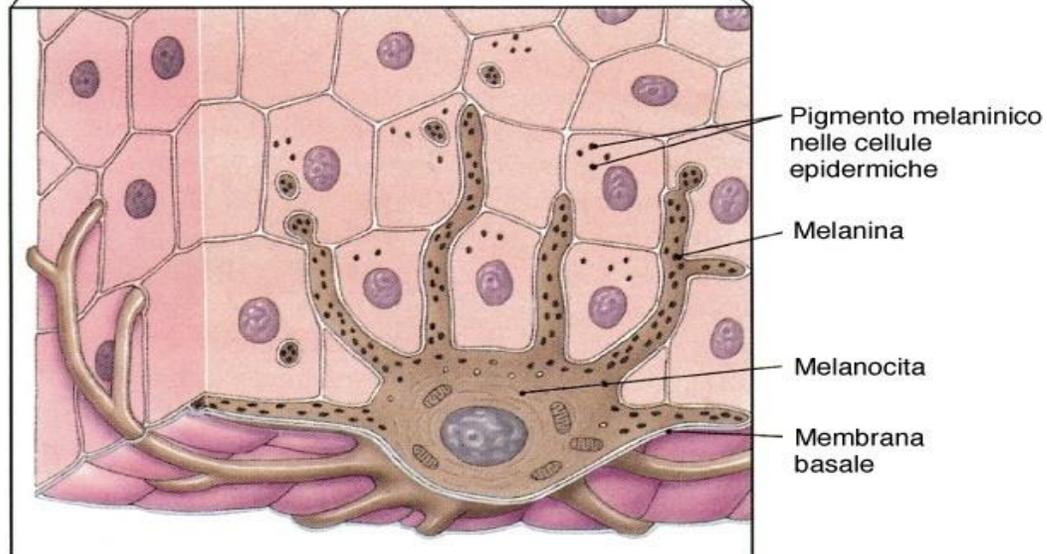
La sua sintesi aumenta in seguito ad **esposizione alla componente UV dei raggi solari** ed è influenzata dagli ormoni **MSH** (*Melanocyte Stimulating Hormone*, stimolante)

La melanina *si forma per ossidazione della tirosina* ad opera delle tirosinasi (sintetizzata in RE e Golgi) nei melanosomi; si forma dapprima la 3,4-diidrossifenilalanina (DOPA) e poi l'eumelanina o feomelanina



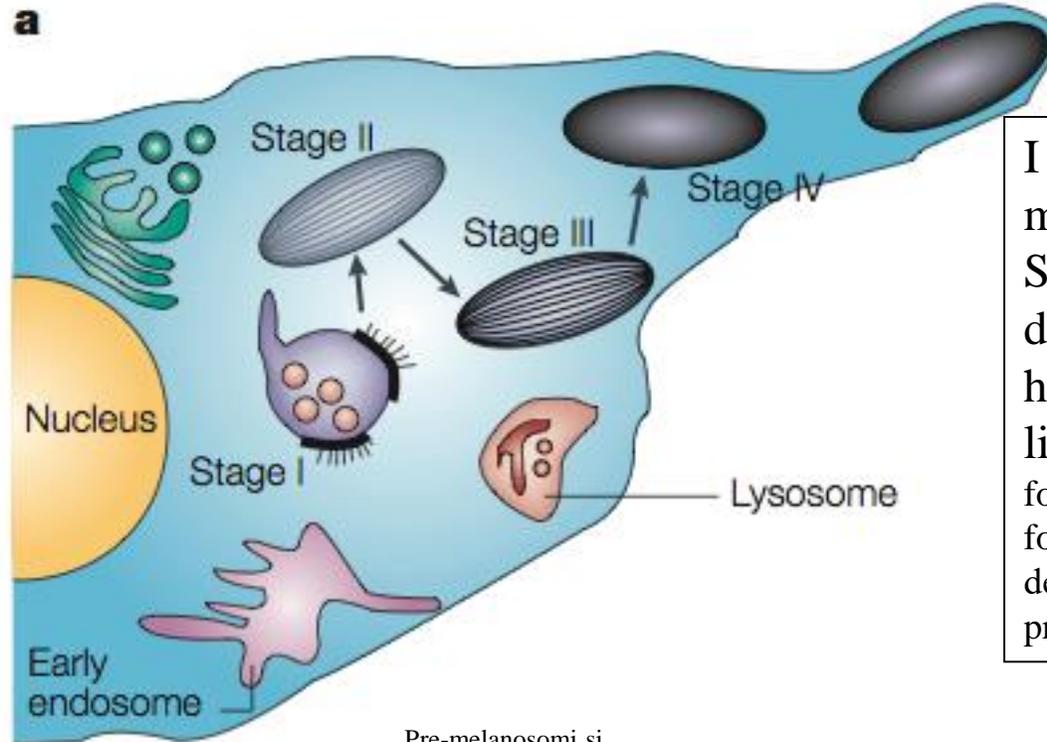
I Melanociti:

- presentano prolungamenti con i quali entrano in contatto con altri melanociti e con i cheratinociti
- insieme ad un gruppo di cheratinociti a cui 'donano' il pigmento, formano *l'unità melaninica epidermica*.



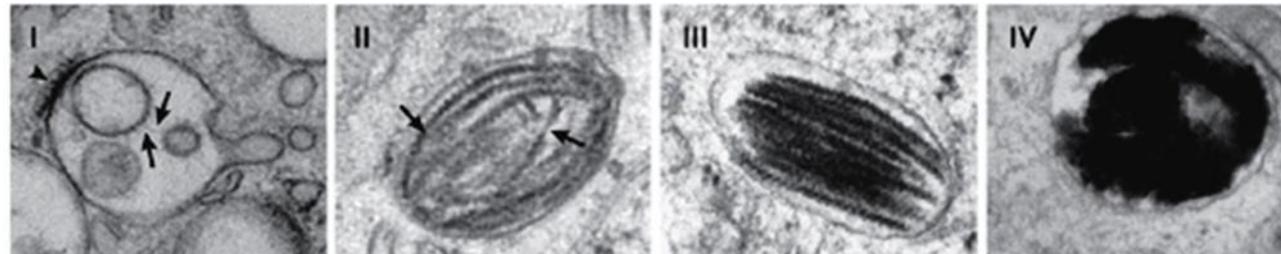
Nelle persone di pelle scura la melanina si riscontra fino agli strati più superficiali

Formazione e maturazione dei melanosomi

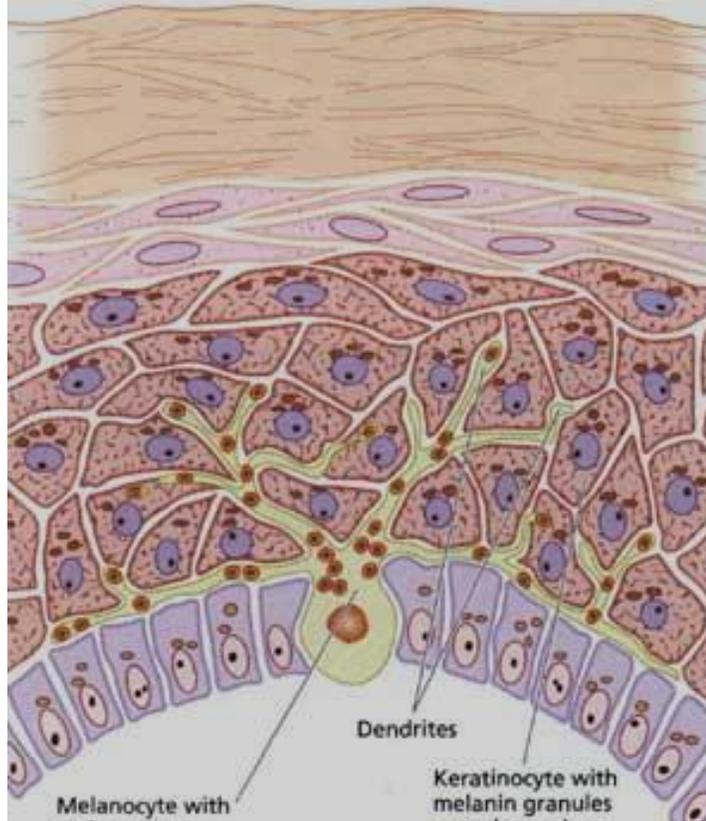


I melanosomi sono delimitati da una membrana a doppio strato lipidico. Si formano da vescicole che derivano da diversi compartimenti e hanno delle somiglianze con i lisosomi. Lo stadio I è comparabile alla formazione degli endosomi; nello stadio II si forma la matrice e nel III, dopo il ricevimento dell'enzima tirosinasi dal Golgi, inizia la produzione di melanina

Pre-melanosomi si staccano dall'apparato del Golgi



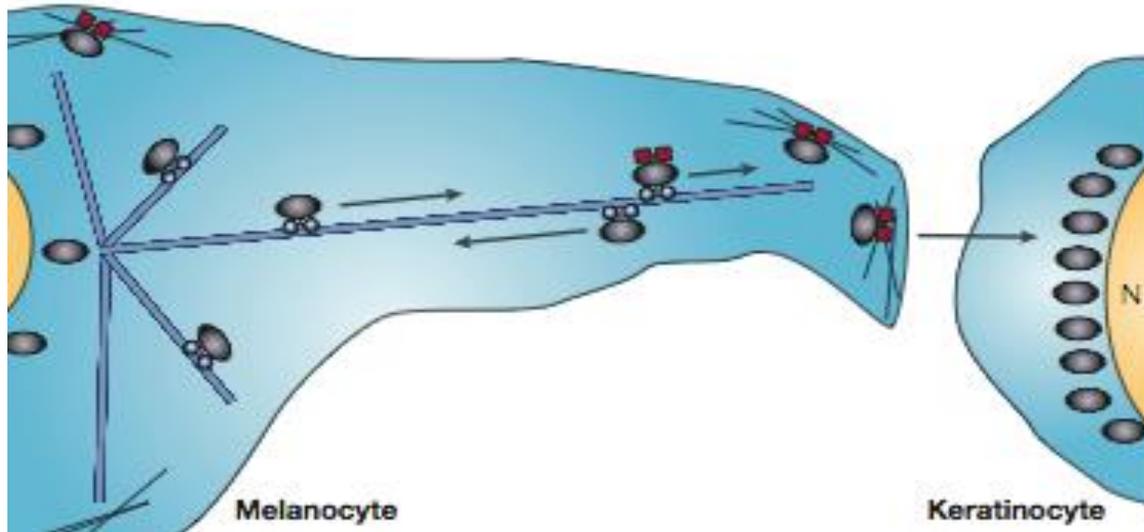
Trasferimento dei melanosomi alle cellule dell'epidermide



Ipotesi su come avviene il trasferimento:

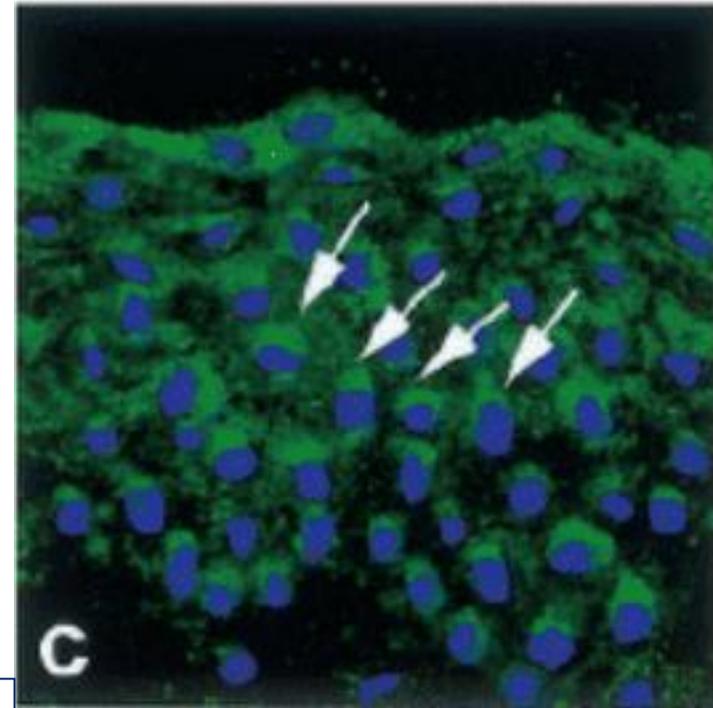
- 1) *secrezione citocrina*: fagocitosi delle estremità dei prolungamenti dei melanociti da parte dei cheratinociti
- 2) *Secrezione dei melanosomi* e successive fagocitosi da parte dei cheratinociti

I granuli di melanina una volta fagocitati possono rimanere nei lisosomi (pelle chiara) oppure liberarsi nel citoplasma dove possono perdurare a lungo



I melanosomi si legano ai microtubuli tramite la chinesina che li trasporta verso l'estremità +. In questa zona si staccano e si legano all'actina tramite miosina Va che li mantiene nell'area

I melanosomi si dispongono nei cheratinociti formando un “cappuccio” che ricopre il nucleo, schermandolo dai raggi UV. La melanina assorbe e diffrange i raggi UV.



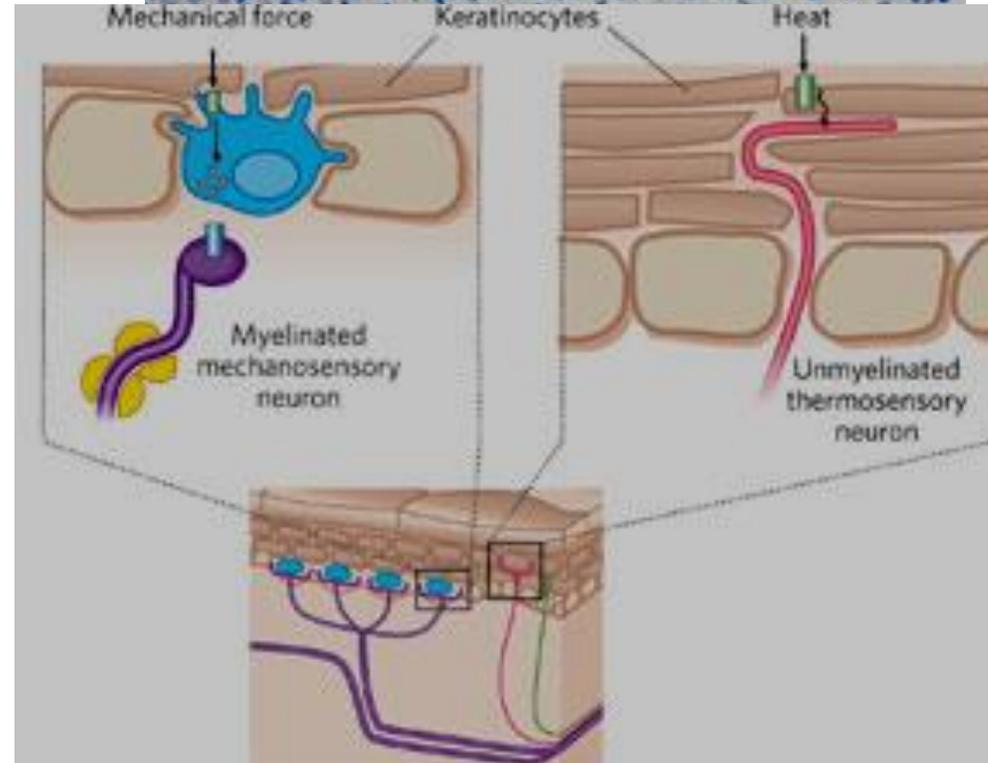
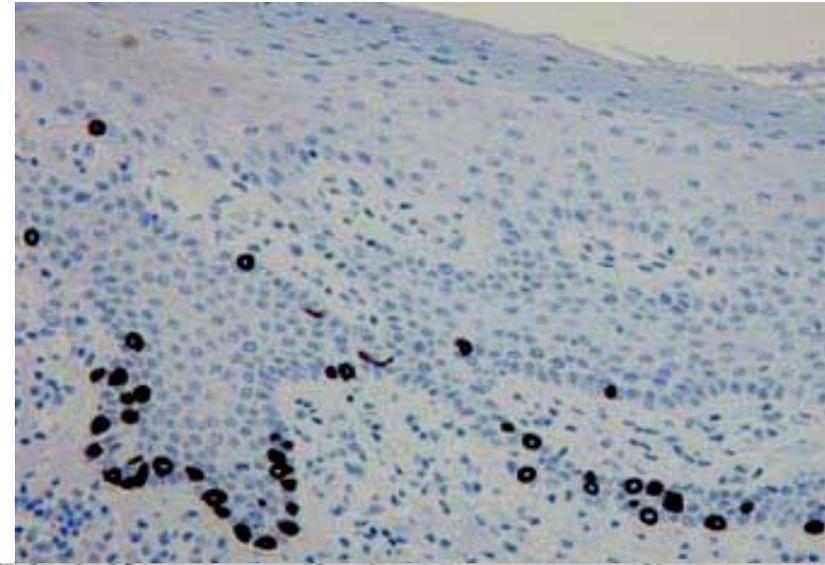
I colore della pelle è anche dovuto ai capillari sanguigni del derma e allo strato corneo (giallognolo)

Cellule di Merkel

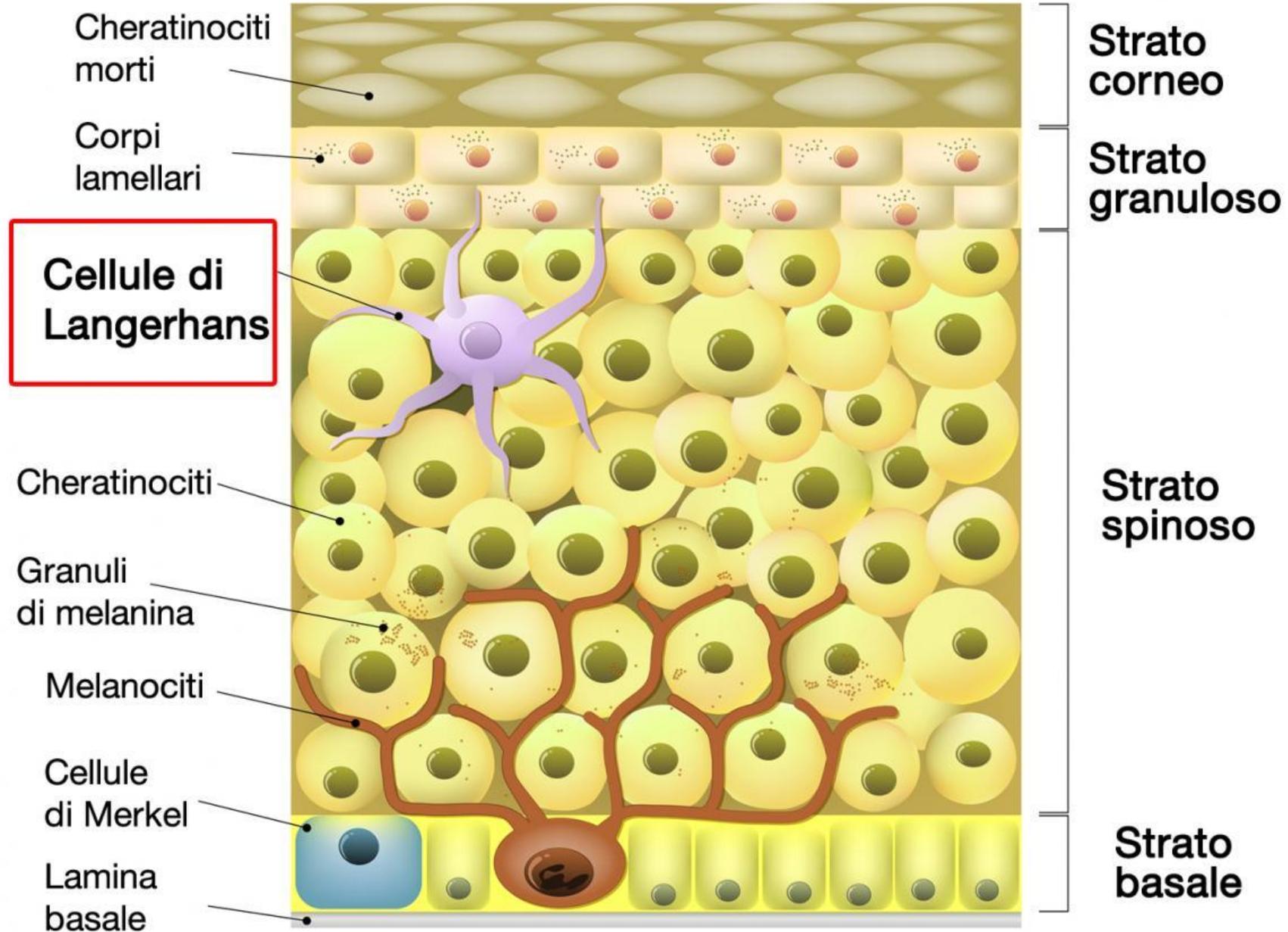
- Originano dall'ectoderna (creste neurali) e si trovano negli strati basali dell'epitelio (numerosi in punta delle dita, nella cavità buccale)
- Una parte forma complessi cellula-neurite (con fibre nervose sensitive mieliniche somatiche) e ha **funzione di meccanocettori** (per la percezione di sensazioni tattili superficiali che permettono la discriminazione di forma e consistenza degli oggetti)
- Promuovono anche la vasodilatazione e stimolano la crescita delle fibre nervose.

Caratteristiche cellulari:

- forma ellittica
- **formano desmosomi con cheratinociti;** contengono **cheratina**
- vescicole dense con neurotrasmettitori

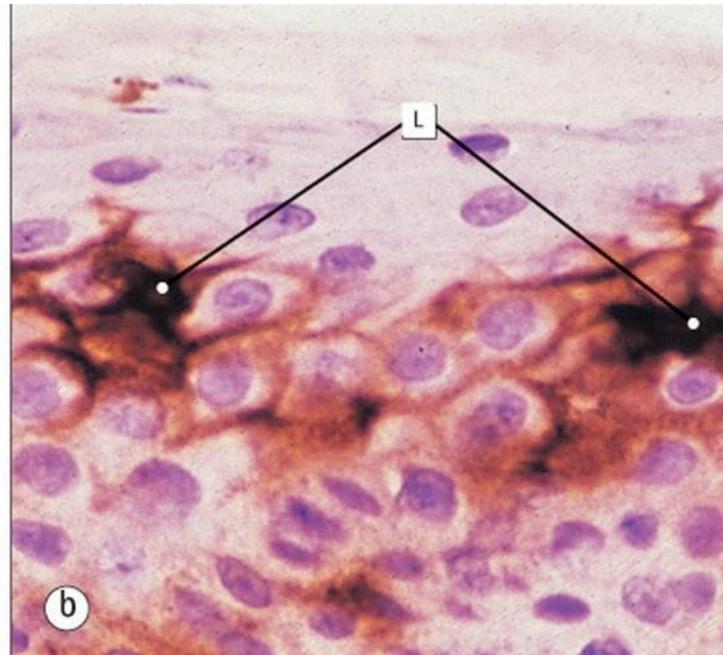
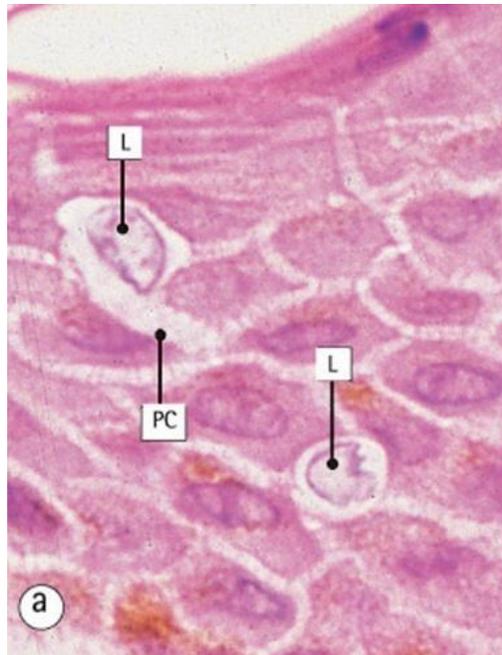


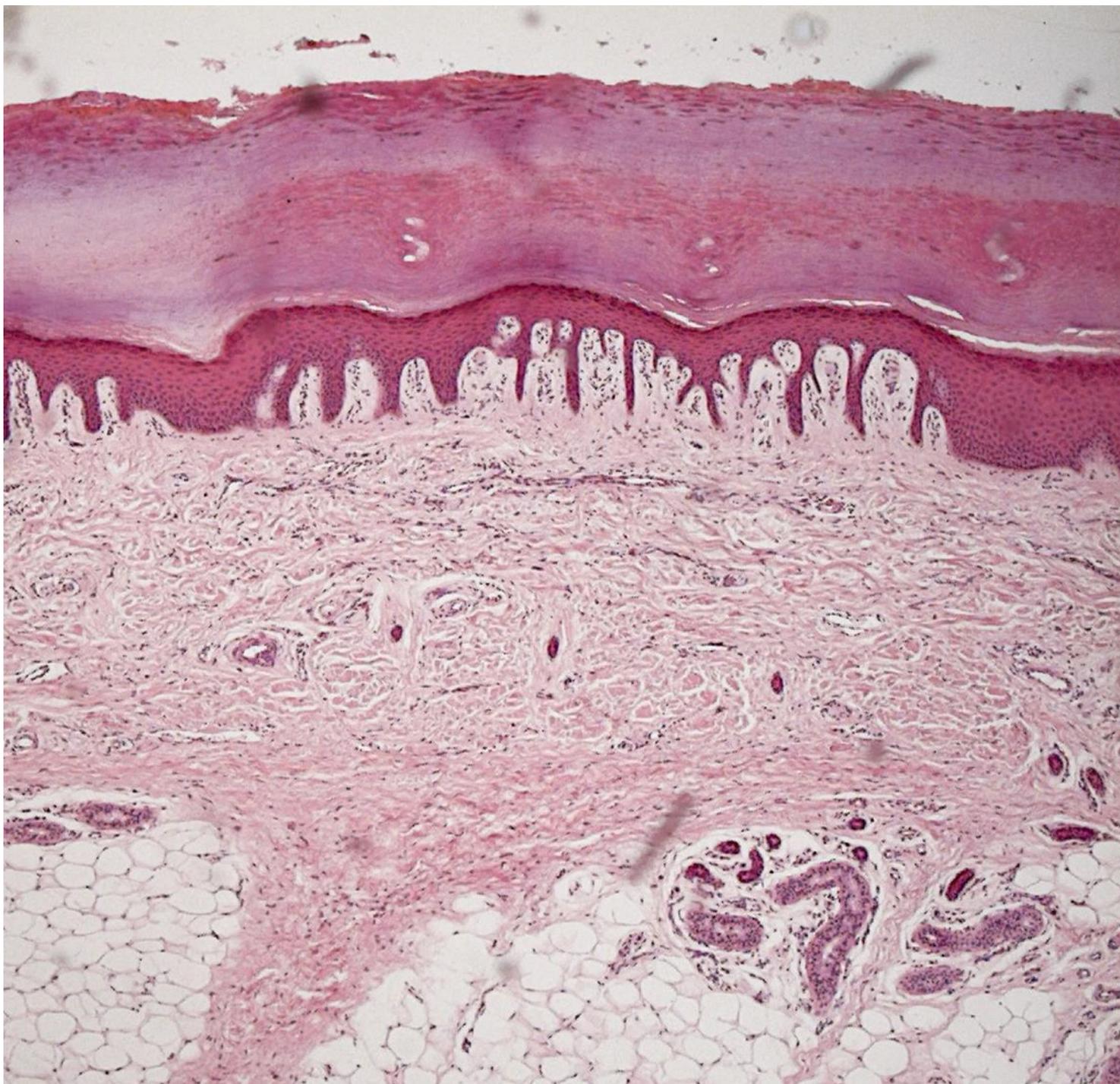
EPIDERMIDE



Cellule di Langherans

- Sono **cellule dendritiche** (per le loro ramificazioni) **del sistema immunitario con attività fagocitica che presentano l'antigene** (APC) ai linfociti T.
- *Derivano dai monociti*, mantengono capacità di moltiplicarsi; sono 400-1000/mm²; non formano desmosomi e presentano prolungamenti, granuli di Birberck, a forma di “racchetta”, nucleo irregolare
- Si trovano nella parte più profonda dello strato spinoso dell'epidermide e aderiscono ai cheratinociti tramite caderine, non desmosomi





Cute del
polpastrello 50x

Epidermide

Papille dermiche
creste epidermiche

Derma

Ipoderma

Cute del sopracciglio 25x



Epidermide

Derma

Ipoderma

Ghiandole
sebacee

Follicolo
pilifero

Adipe

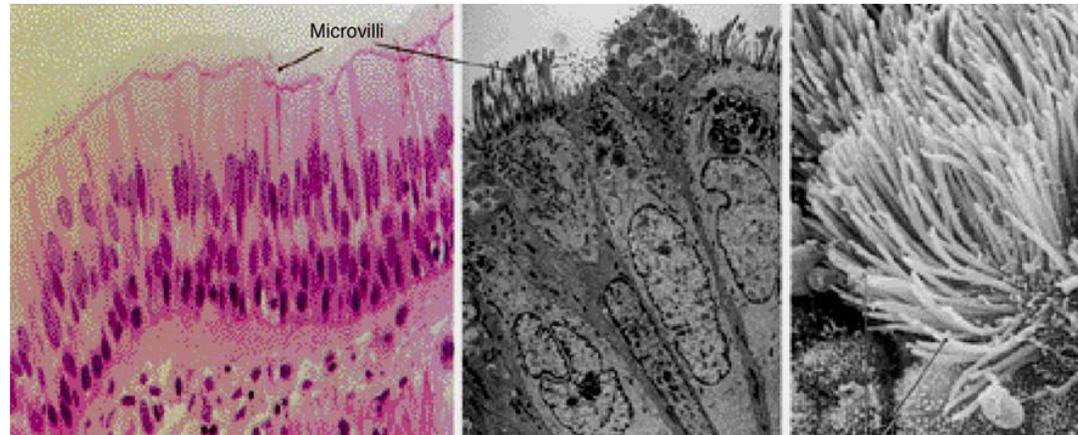
Specializzazioni del dominio APICALE:

1) CIGLIA e FLAGELLI, mobili

2) MICROVILLI

} immobili

3) STEREOCIGLIA



CIGLIA: *Proiezioni della superficie cellulare mobile, lunghe circa 5-10 μm ; diametro 0,25 μm*

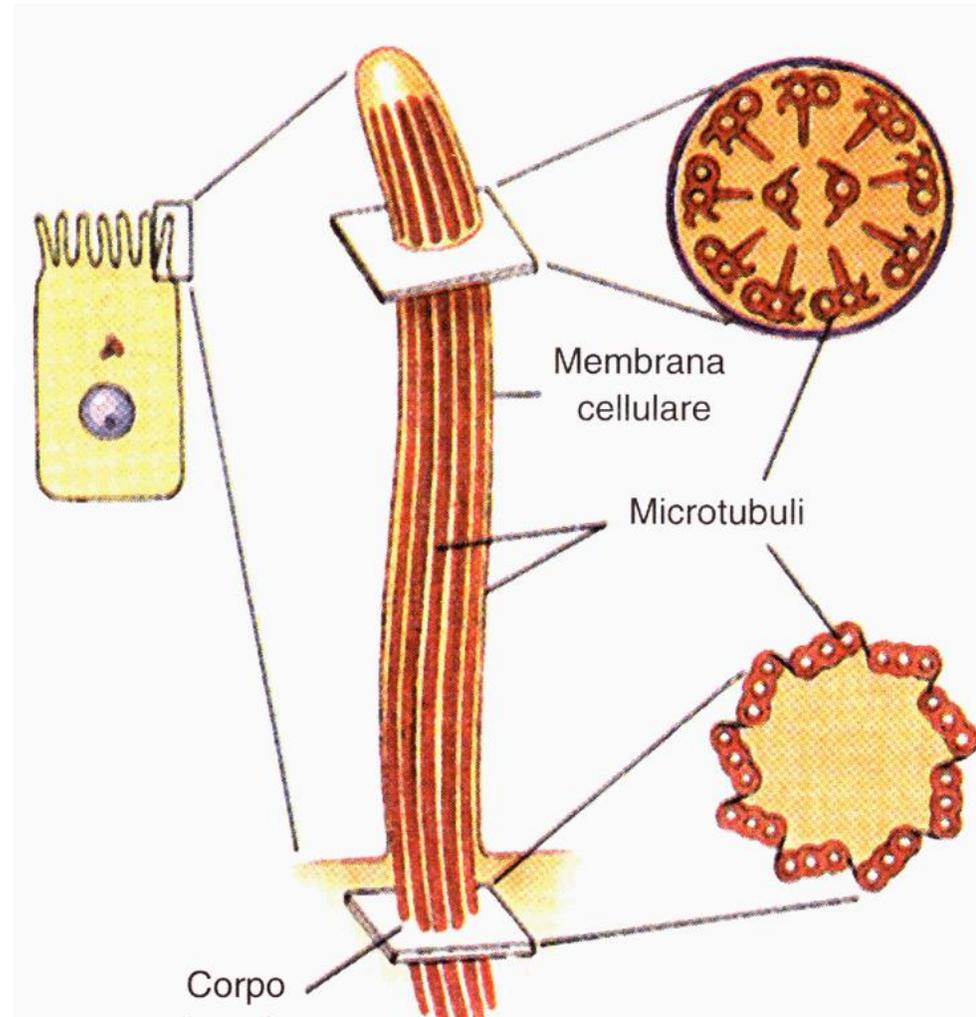
Trachea, bronchi, tube uterine

*Banda scura = corpi
basali*



Le ciglia originano da un **corpo basale** e sono costituiti da una struttura detta **assonema**

Tale struttura si ritrova anche nella coda degli spermatozoi, il *flagello*.
E' lunga $90\ \mu\text{m}$ ed ha una struttura simile a quella delle ciglia.

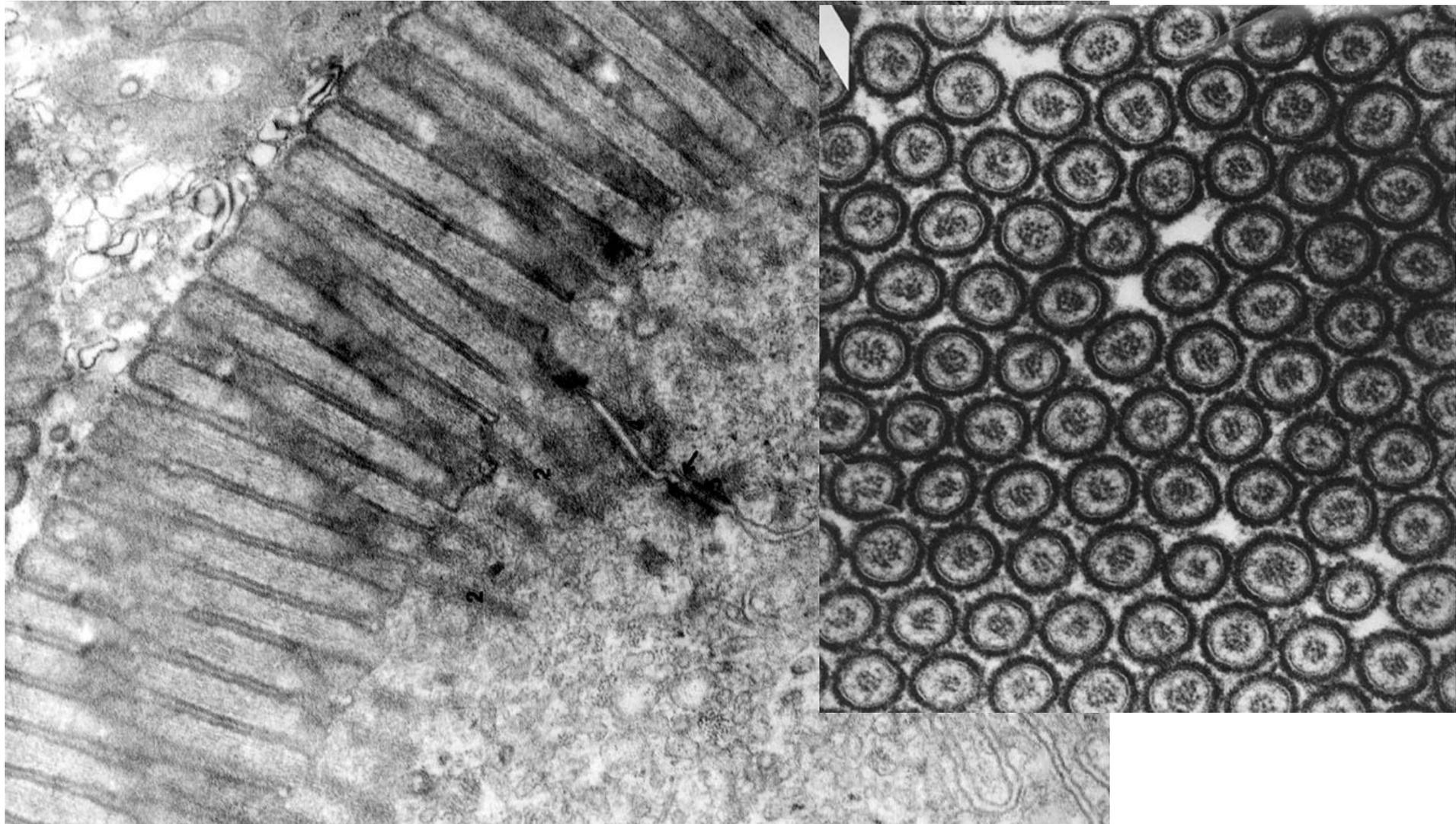


Il battito sincrono delle ciglia provoca lo scorrimento di fluidi e altro materiale lungo la superficie epiteliale



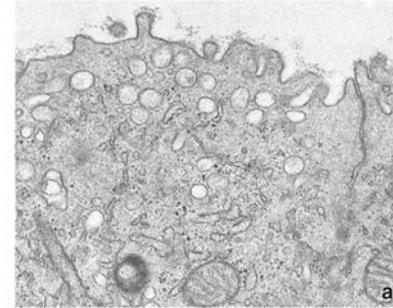
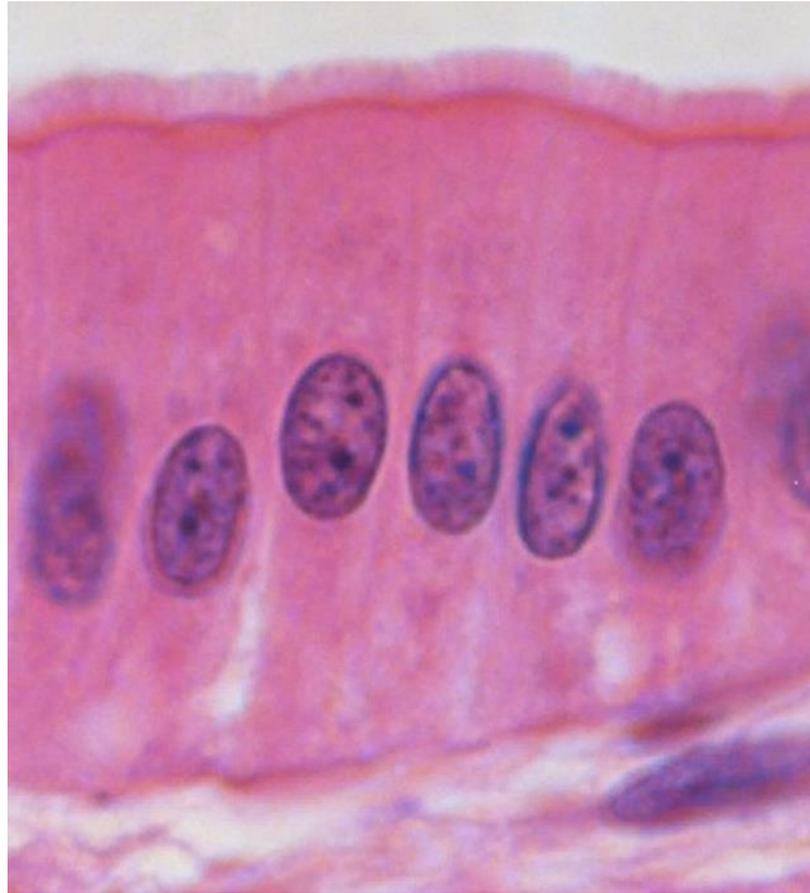
Microvilli

strutture immobili

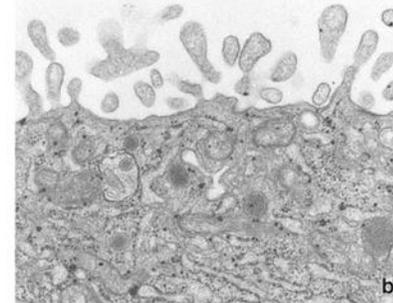


Al microscopio elettronico l'aspetto dei microvilli è diverso in tipi cellulari diversi, anche diversi da quelli epiteliali

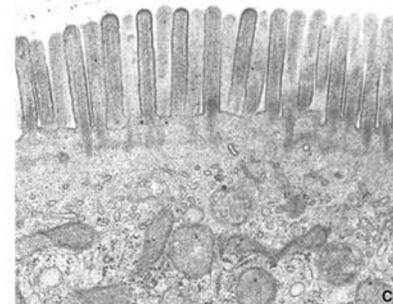
Enterociti



Microvilli corti e irregolari in ghiandola uterina



Sinciziotrofoblasto di placenta



Microvilli lunghi, stipati e disposti in modo uniforme (epitelio intestinale, tubulo renale)

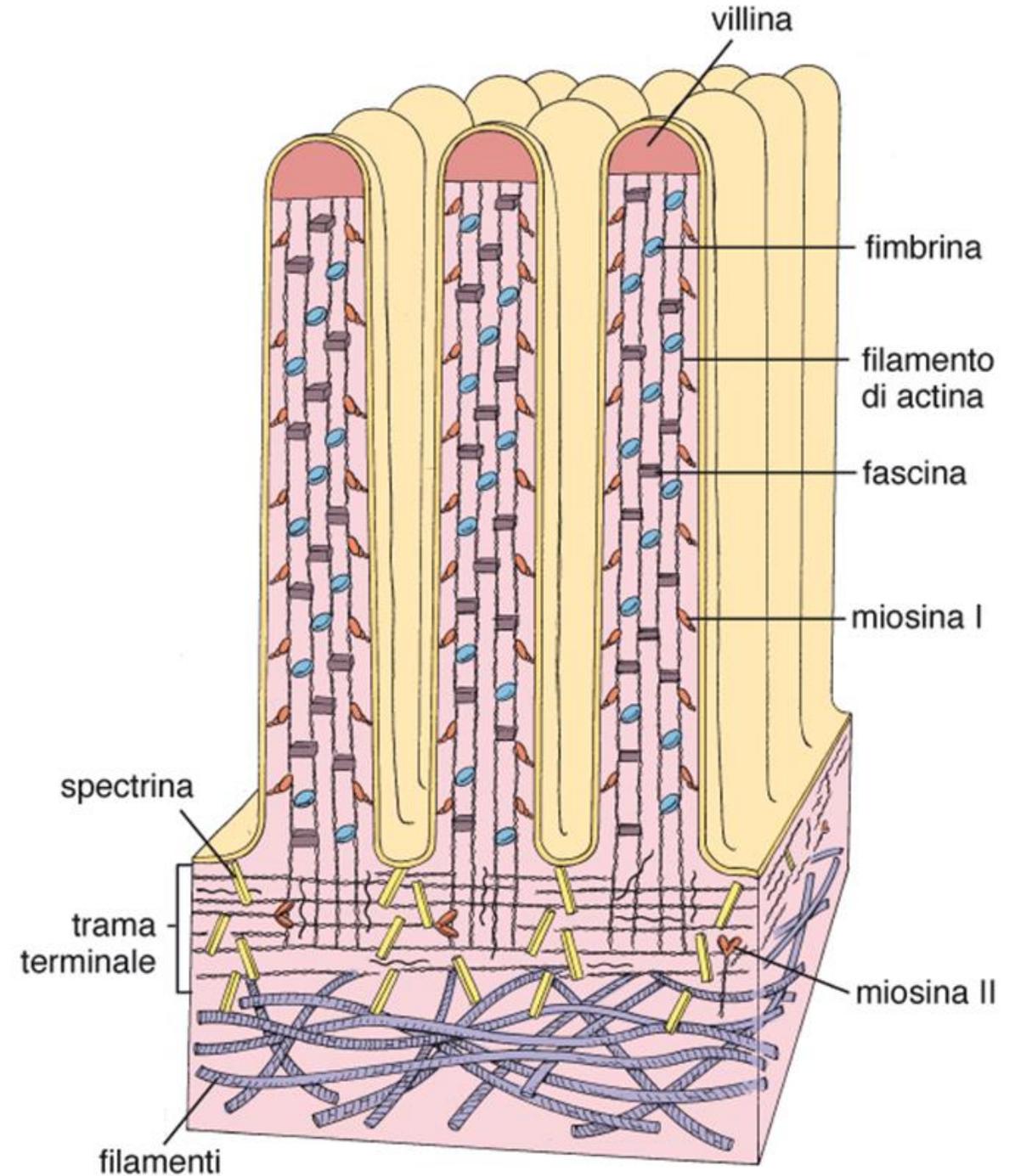
MICROVILLI

30-40 microfilamenti decorrono paralleli, con la polarità + verso l'apice.

Si connettono alla base con la **trama terminale** (intreccio di *microfilamenti* stabilizzati da *spectrina*; *miosina II* e *tropomiosina* determinano proprietà contrattili della trama terminale).

Al di sotto della trama terminale vi sono i **filamenti intermedi**.

- possono essere migliaia per cellula, fino a 200 milioni/mm².
- In questo caso aumentano di 30-40 volte la superficie assorbente dell'intestino



Stereociglia (o stereovilli): simili ai microvilli ma molto più lunghe; presentano ponti citoplasmatici

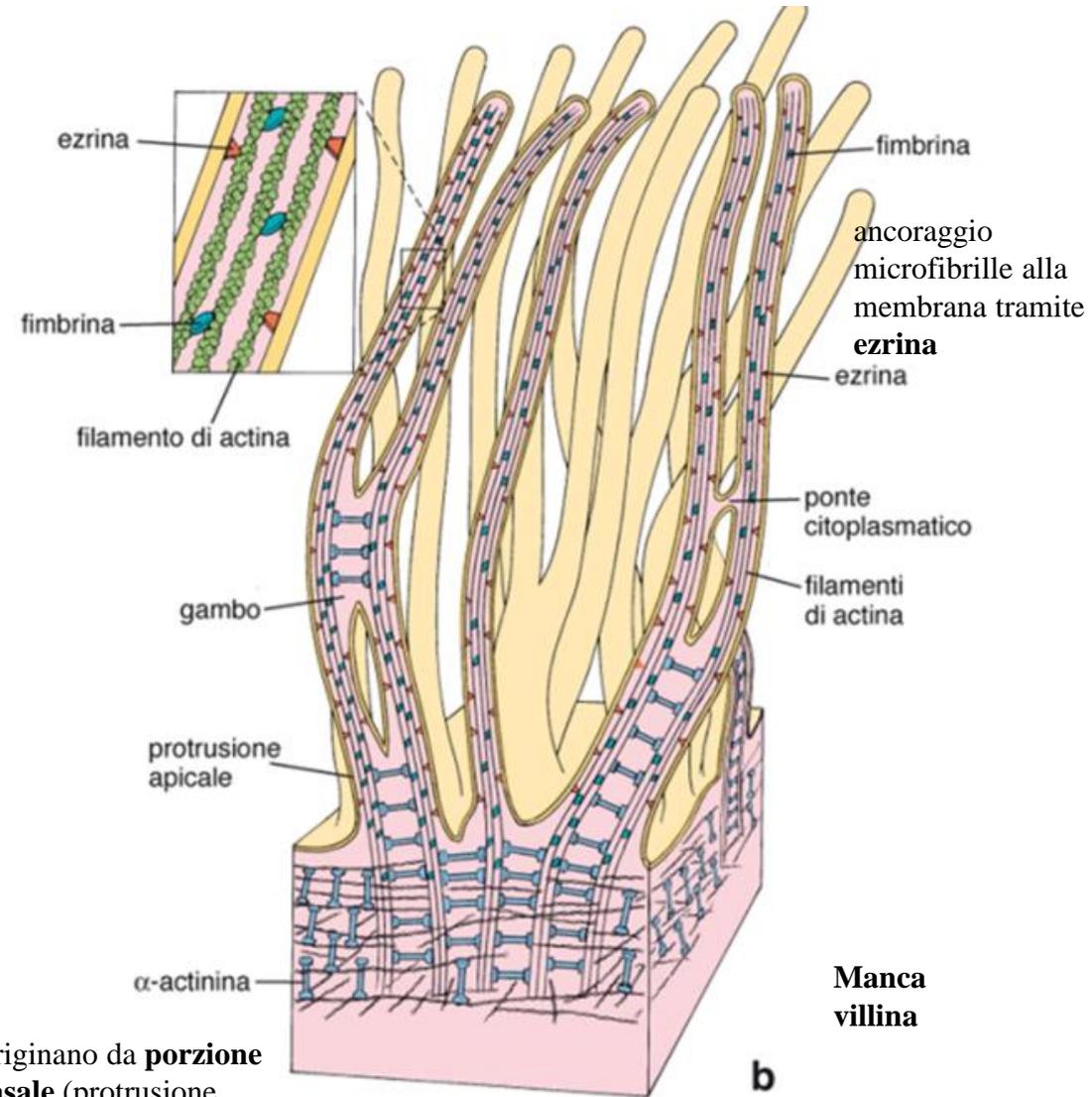


Si trovano a livello dell'epididimo, del dotto deferente e delle cellule capillate (sensoriali) dell'orecchio interno

Nel **tratto genitale** sono lunghe fino a 30-120 μm e con ponti citoplasmatici (ramificate).

Sono coinvolti nella produzione del liquido in cui maturano gli spermatozoi.

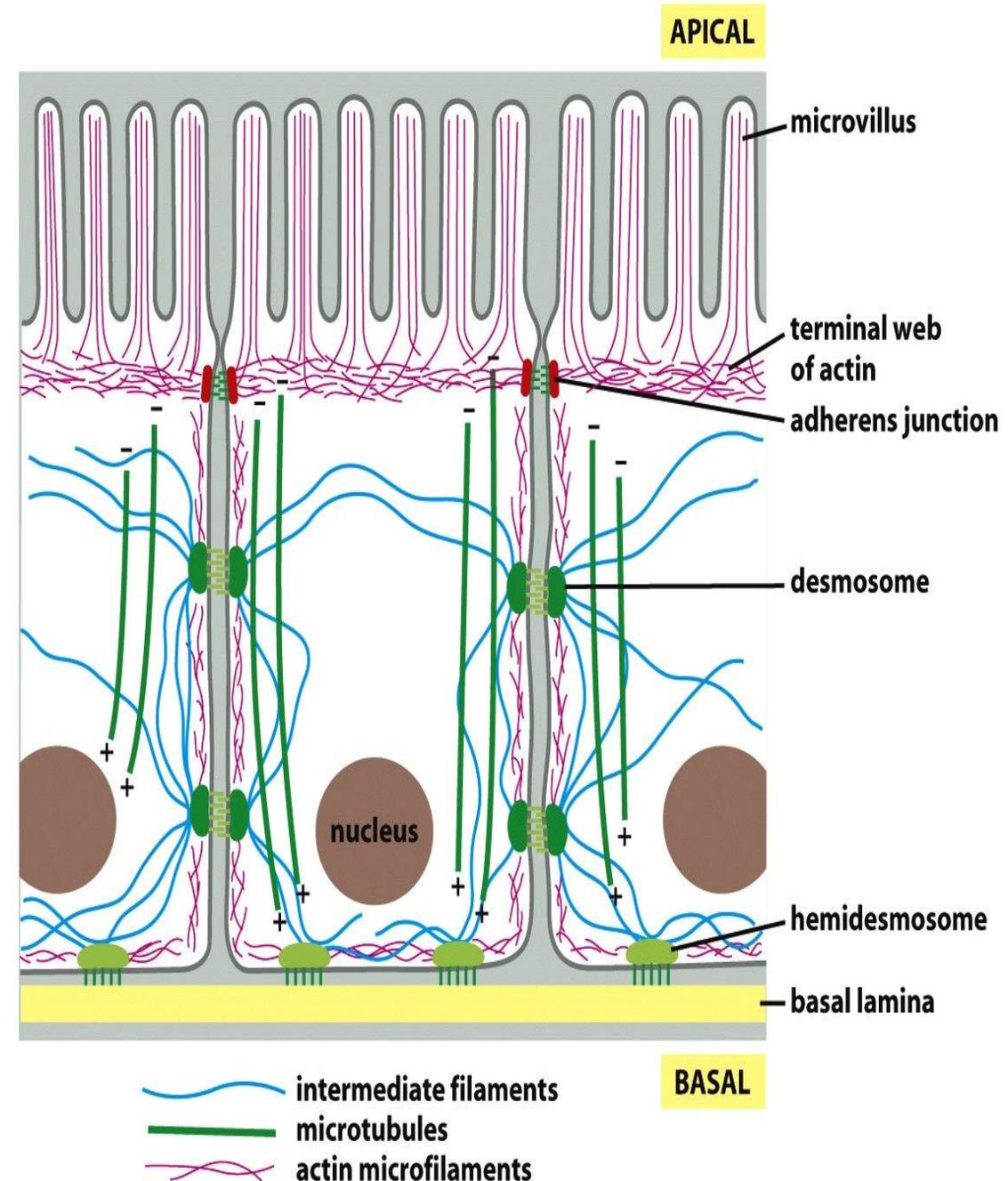
Nell'**orecchio interno**, sono coinvolti nella ricezione di vibrazioni (meccano-recettori); **mancano ezrina e alfa-actinina; presente l'epsina**



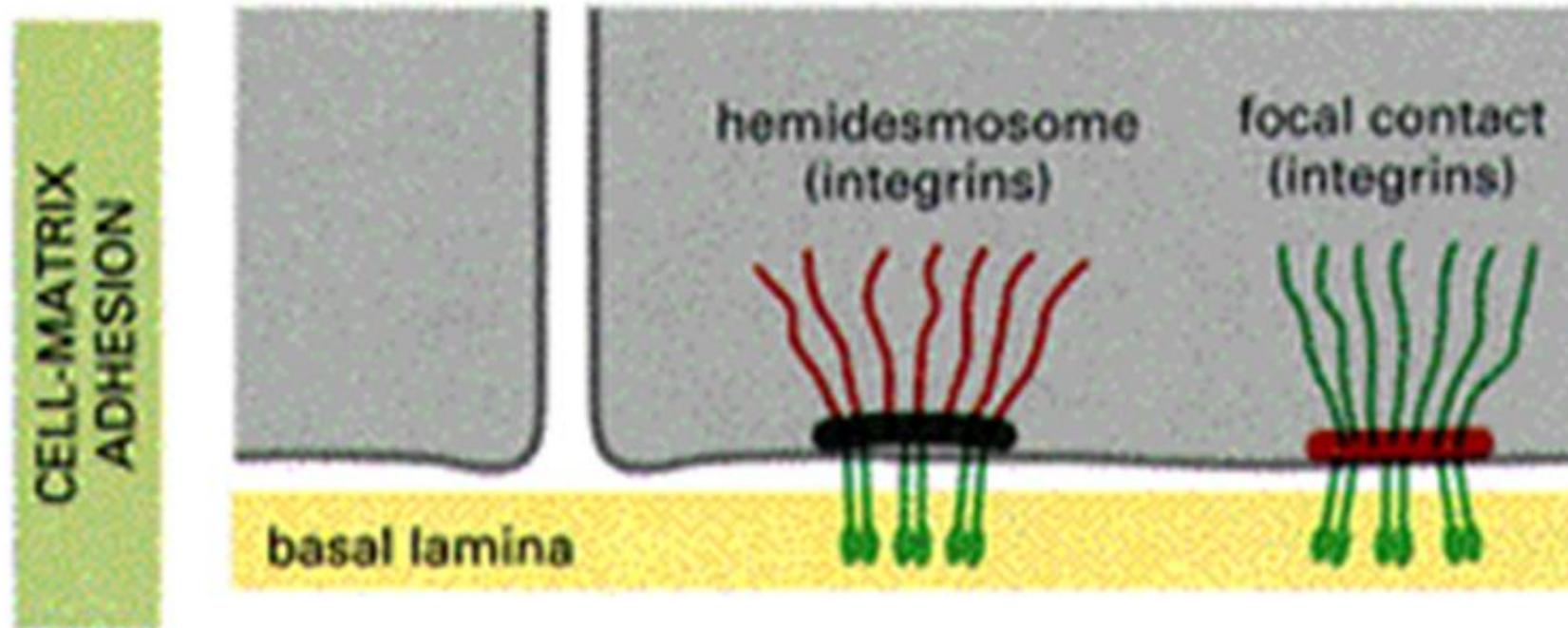
Originano da **porzione basale** (protrusione apicale) ricca di **alfa-actinina**

Le specializzazioni delle superfici laterali

- **Pieghe, interdigitazioni di membrana che ne aumentano l'estensione** per trasporto attivo di fluidi (es: epitelio intestinale) e comunicazione tra cellule (gap junction) La porzione basale della membrana plasmatica della regione basale può presentare **pieghe** al cui interno molto spesso sono contenuti mitocondri (esempio: dotti striati delle ghiandole salivari)
- **giunzioni tra le cellule o barre giunzionali** (giunzioni occludenti, giunzioni ancoranti, desmosomi) **che:**
 - a) *consentono l'adesione fra cellule adiacenti* garantendo l'integrità meccanica del rivestimento (giunzioni aderenti e desmosomi)
 - b) *impediscono il libero passaggio di sostanze fra lume dell'organo e connettivo* (giunzioni occludenti)

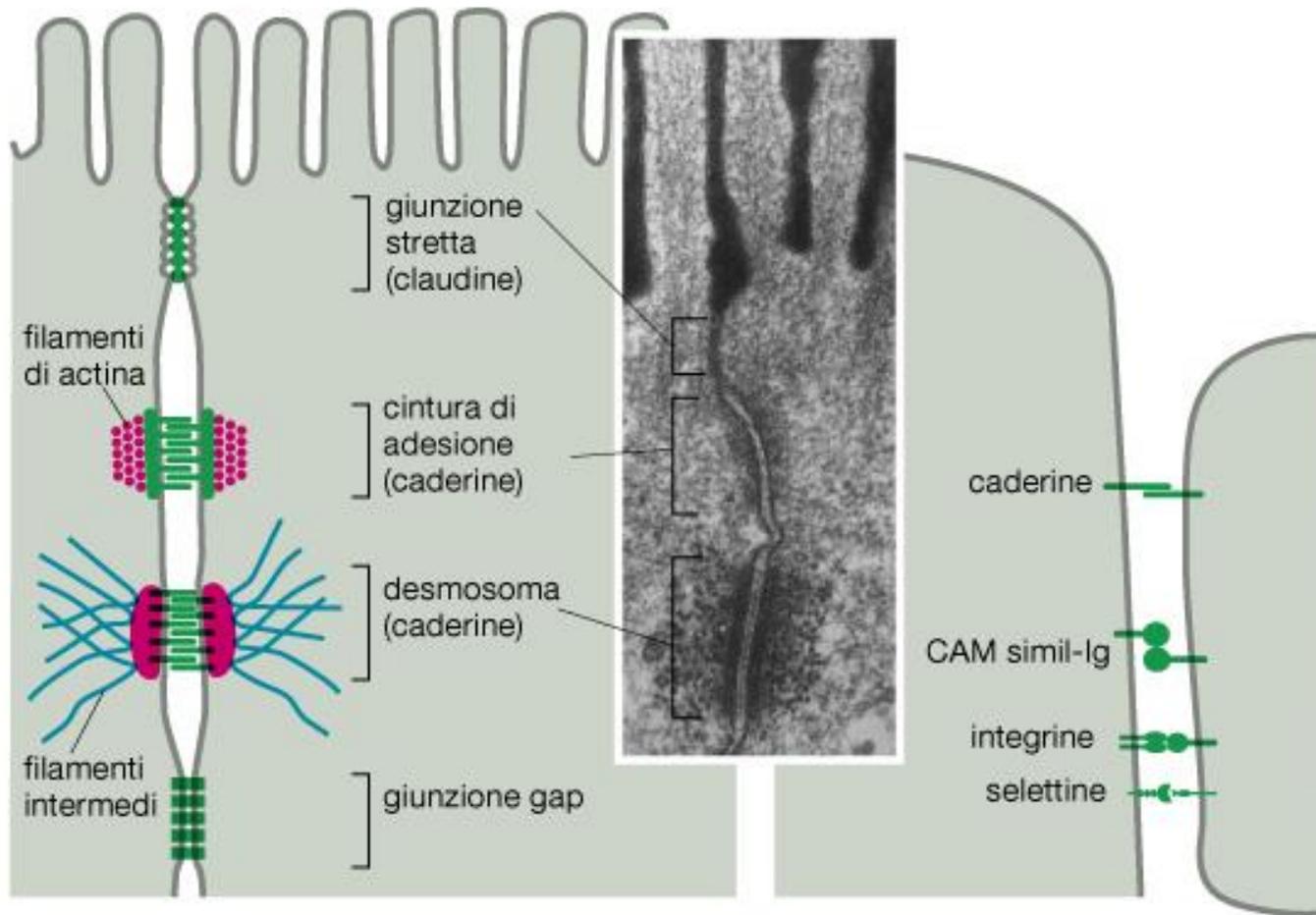


.. e della superficie basale

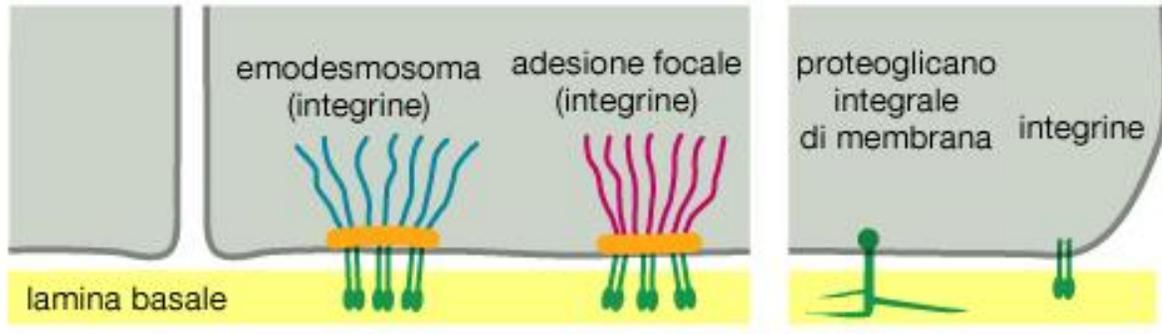


- Le cellule epiteliali poggiano sulla *lamina basale* costituita da glicoproteine e una rete di filamenti proteici a cui sono ancorate mediante **giunzioni cellula-substrato** (adesioni focali ed emidesmosomi)

ADESIONE CELLULA-CELLULA



ADESIONE CELLULA-MATRICE



MECCANISMI DI ADESIONE GIUNZIONALI

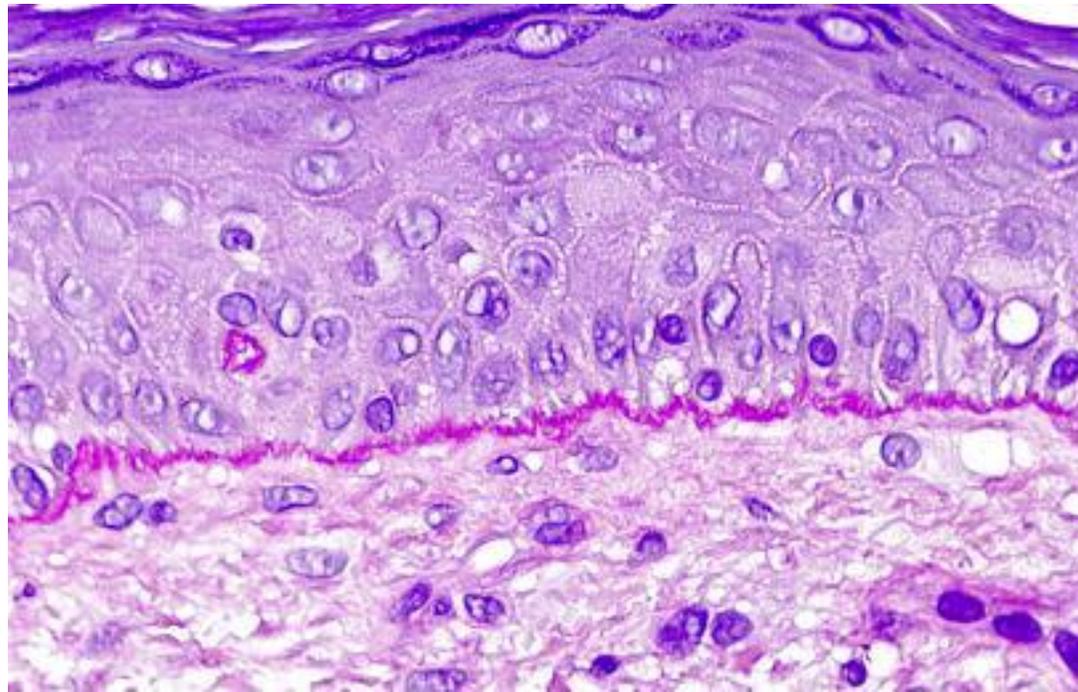
MECCANISMI DI ADESIONE NON GIUNZIONALI

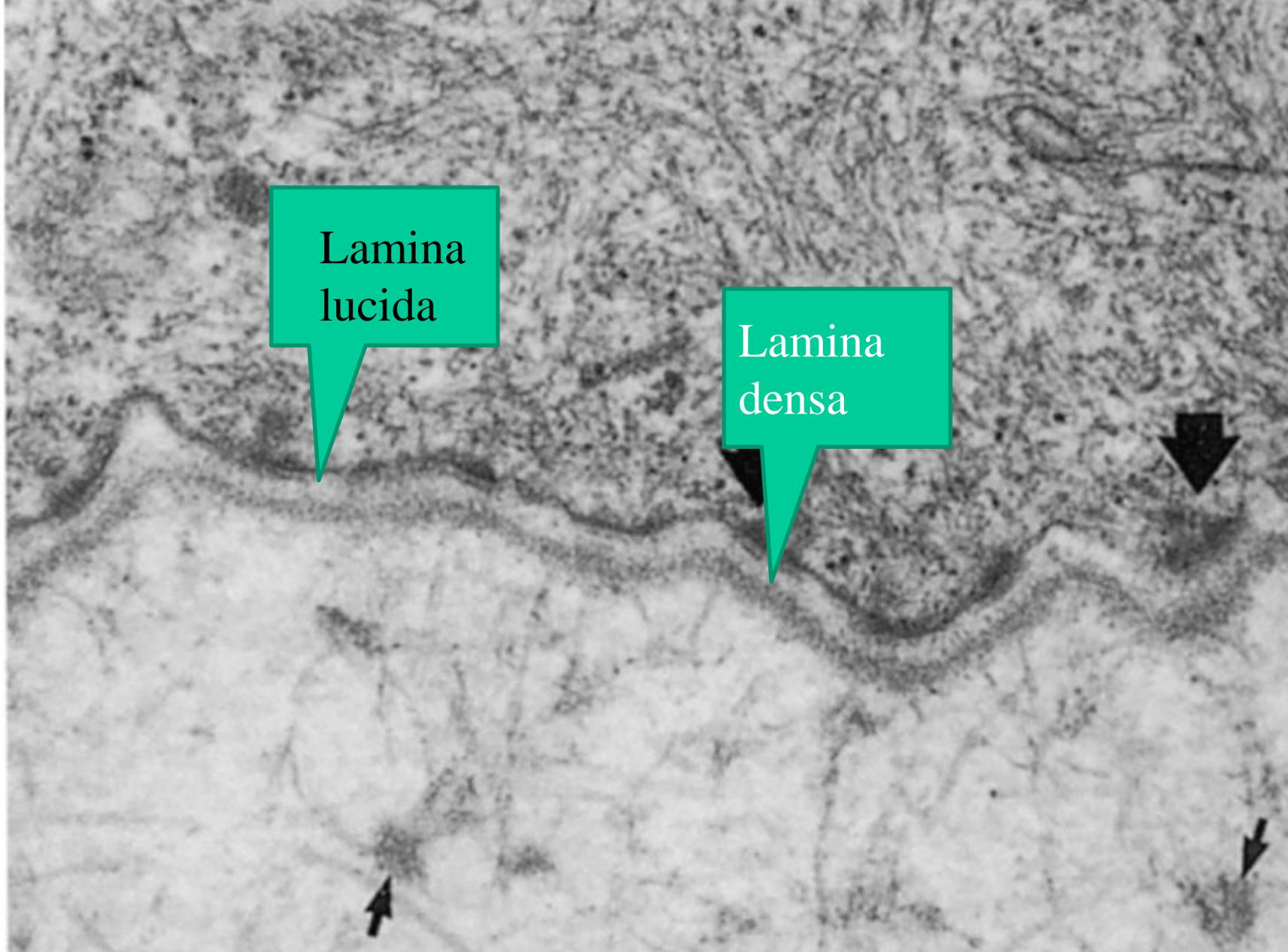
Membrana o lamina basale



Strato di materiale acellulare (matrice extracellulare – ECM) prodotto dalle cellule epiteliali con funzione di ancoraggio e supporto

Struttura riconoscibile tramite colorazione PAS





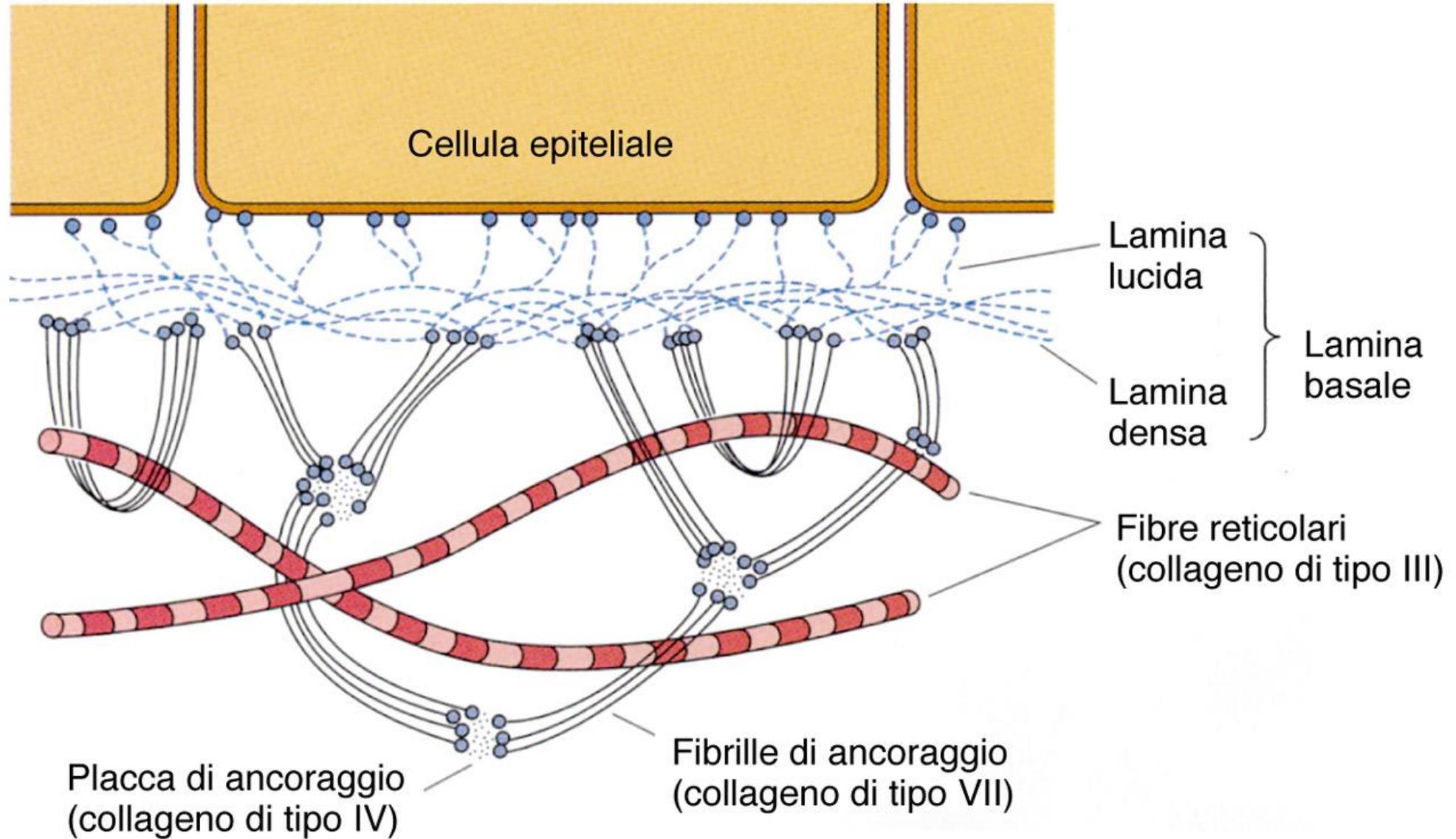
Lamina
lucida

Lamina
densa

Membrana basale:

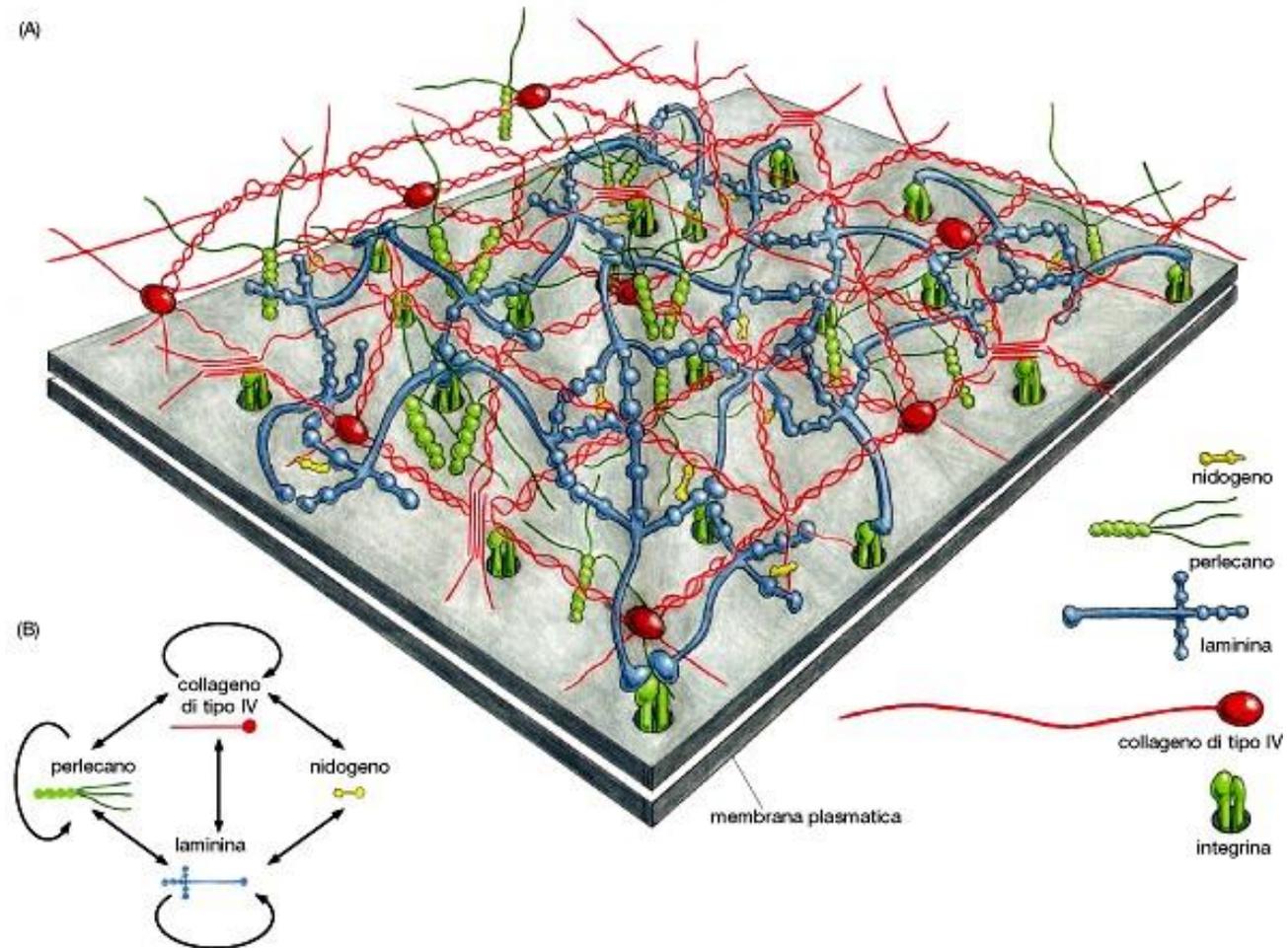
Lamina basale

Lamina fibro-reticolare



LAMINA BASALE

Principali costituenti: **collageni** (soprattutto IV, 50% della componente proteica); **laminine**, **entactina/nidogeno** (lega laminine e collagene IV), **proteoglicani** (perlecano)

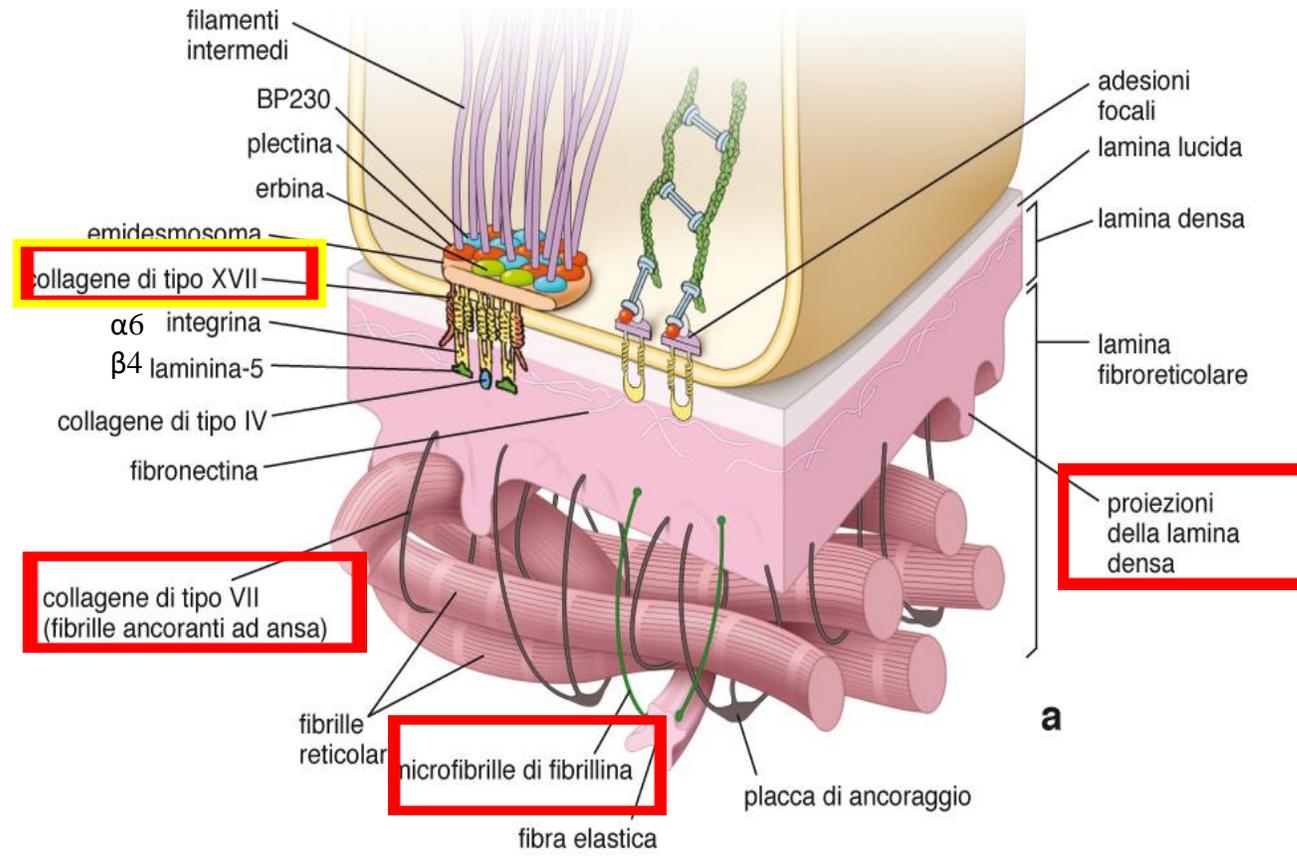


L'adesione della cellula epiteliale alla membrana basale avviene ad opera dell'integrina $\alpha 6/\beta 4$ (coadiuvata dal collagene XVII o BP 180).

La lamina basale è ancorata al connettivo sottostante mediante :

- fibrille ancoranti (collagene VII)
- microfibrille di fibrillina
- proiezioni della lamina stessa

All'interno della cellula integrina e collagene XVII si legano ai filamenti intermedi per mezzo di proteine della placca (plectina, BP230 o distonina, etc.)



Le **epidermolisi bollose** sono patologie di origine genetica di cui si conoscono 20 forme, divise in tre classi:

- **Epidermolisi bollose semplici (o simplex):** le lesioni coinvolgono solo l'epidermide (mutazione del gene per la K14 o del gene per la K5)

Epidermolisi bollose giunzionali o atrofiche:

le lesioni riguardano la giunzione fra il derma e l'epidermide (integrine $\alpha 6/\beta 4$, collagene XVII e laminina).

- **Epidermolisi bollose distrofiche o dermolitiche:** le lesioni sono profonde e riguardano il derma (collagene VII).

