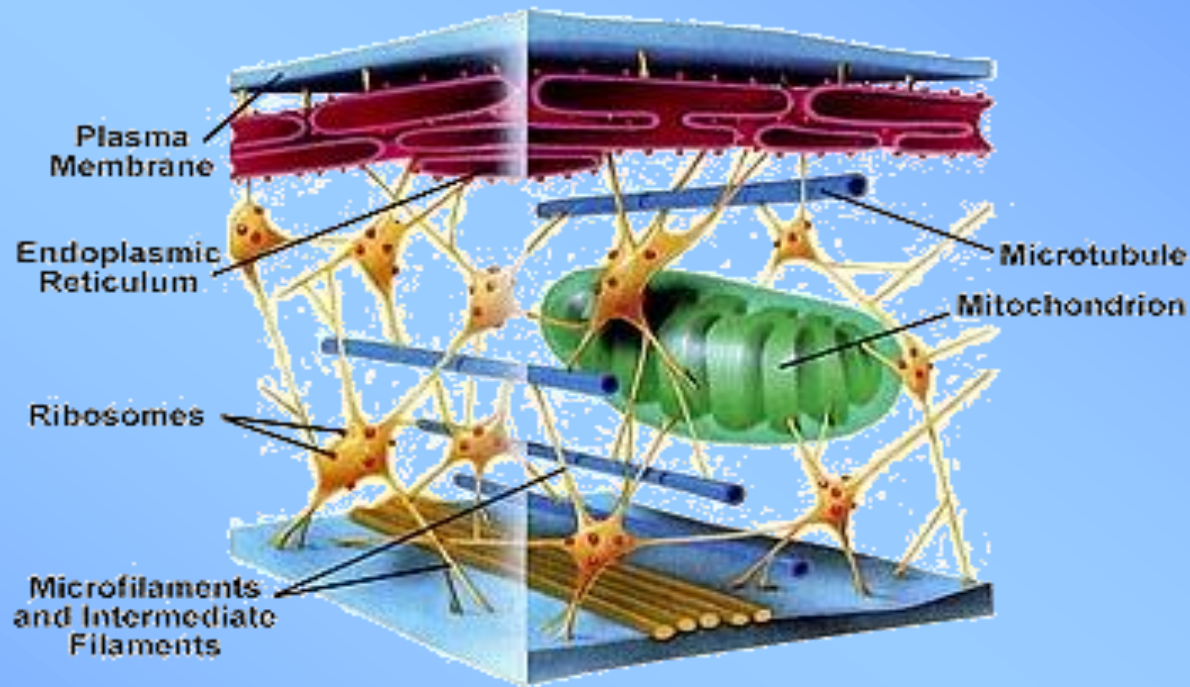


Citoscheletro

Citoscheletro



E' un complesso sistema costituito da un'intricata rete di filamenti proteici che concorre a determinare la forma della cellula ed il movimento degli organuli intracellulari.

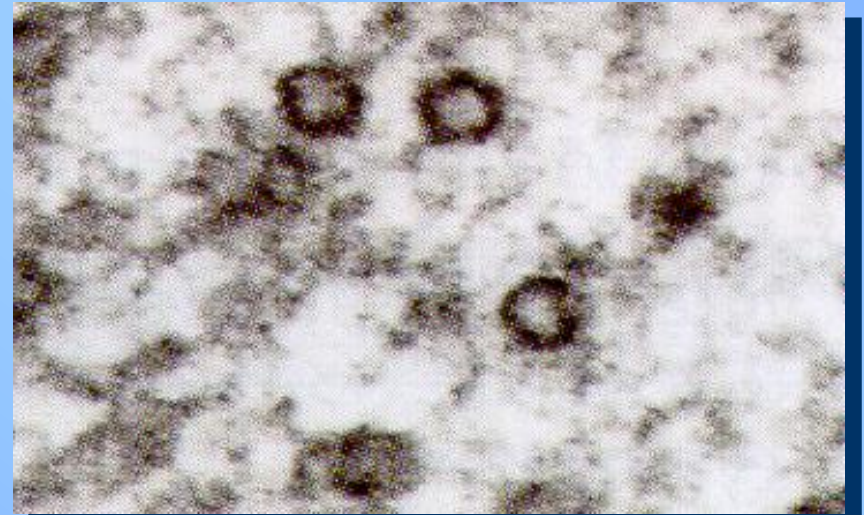
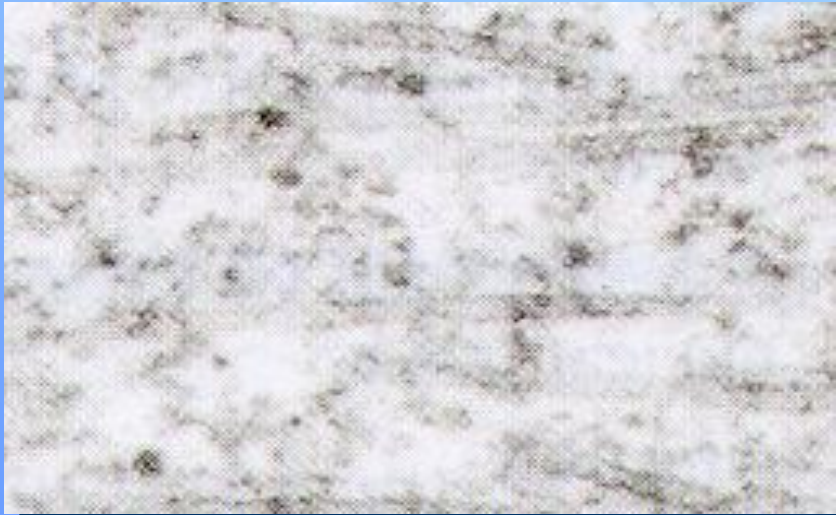
Citoscheletro: filamenti proteici

Le proteine citoscheletriche, globulari e fibrose, si organizzano in strutture filiformi stabili:

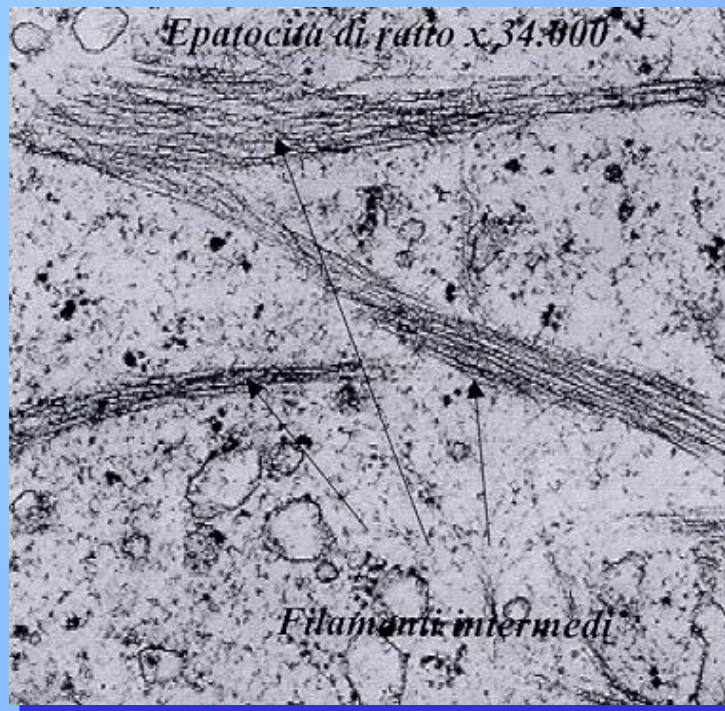
1) i **MICROFILAMENTI**

ed in strutture cilindriche cave

2) i **MICROTUBULI**



Filamenti intermedi

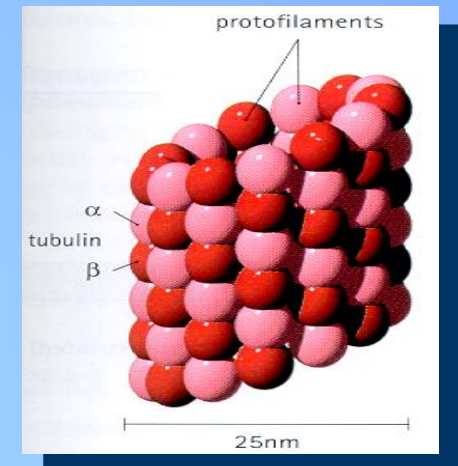
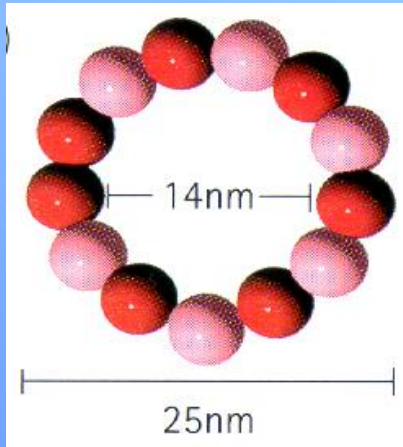
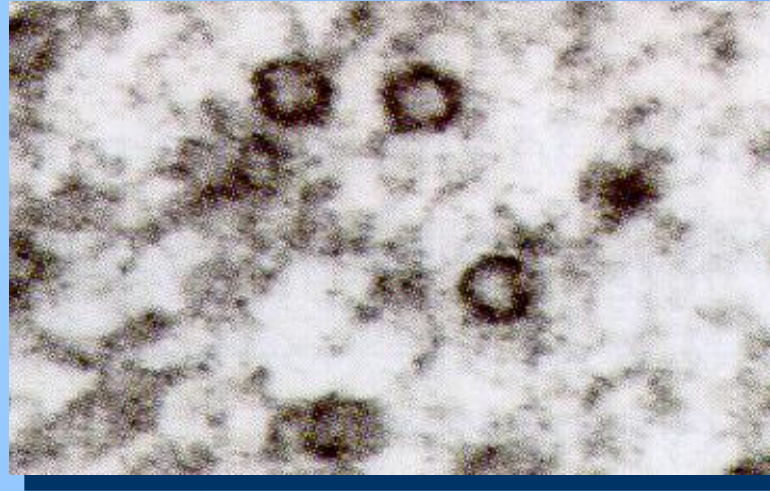


Tipi	Sub-unità
Filamenti cheratinici	Precheratine 45.000 d 68.000 d
Filamenti vimentinici	Vimentina 52.000 d
Filamenti desminici	Desmina 50.000 d
Filamenti scheletrici	Scheletina 50.000 d
Neurofilamenti	Filarina 68.000 d
Filamenti gliali	150.000-200.000 d G.F.A. (acido fibrillare gliale) 51.000 d
Lamine	—

In base alle dimensioni i microfilamenti possono essere distinti in tre categorie:

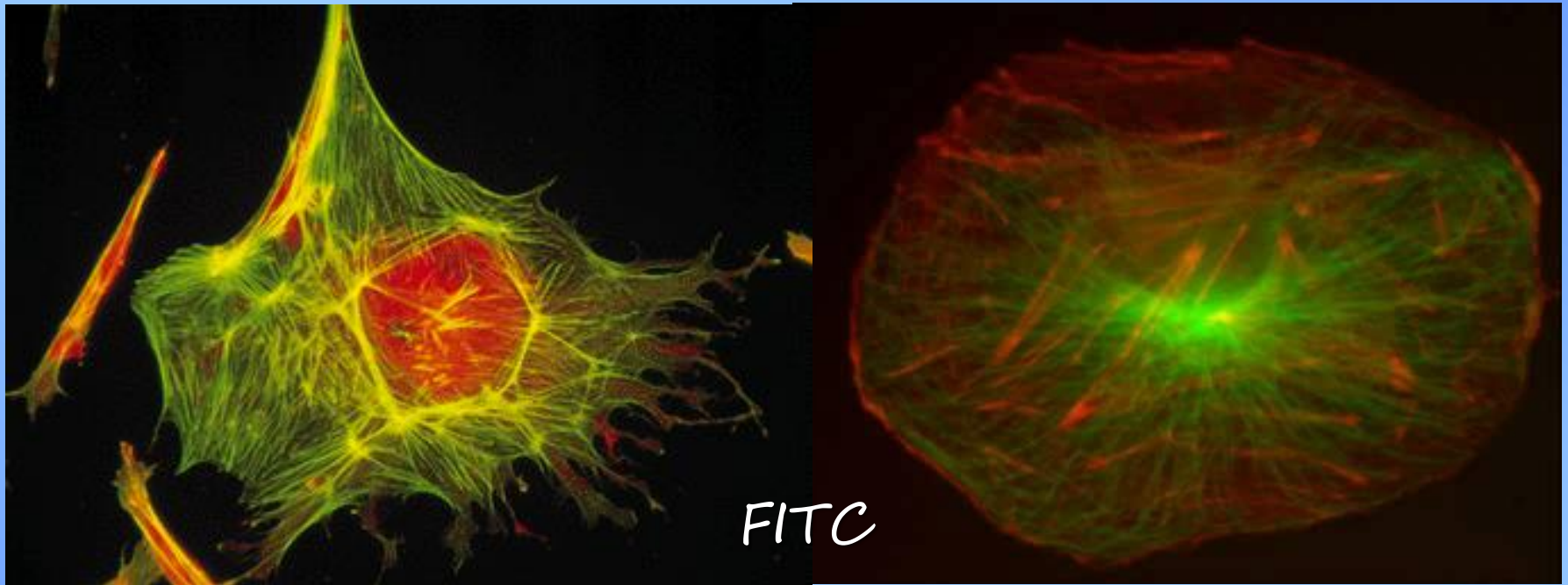
- a) filamenti sottili (7 nm diametro)
- b) filamenti intermedi (10 nm diametro)
- c) filamenti spessi (15 nm diametro)

Microtubuli



Sono composti da subunità globulari proteiche di due proteine simili: la **beta** e la **alfa tubulina** associate a formare eterodimeri alfa beta che si aggregano con disposizione elicoidale per formare il tubulo.

Citoscheletro



Per analogia le proteine citoscheletriche possono essere comparate al sistema muscolare e scheletrico
es: i microtubuli si comparano alla impalcatura ossea, i microfilamenti al sistema vascolare mentre i filamenti intermedi possono essere paragonati ai tendini.

Citoscheletro e specializzazioni della superficie cellulare

Specializzazioni apicali

Le componenti citoplasmatiche citoscheletriche che si estroflettono sulla superficie apicale delle cellule fisse (oppure da quelle singole) vengono dette specializzazioni apicali.

A seconda della struttura citoscheletrica contenuta possono o meno essere dotate di mobilità

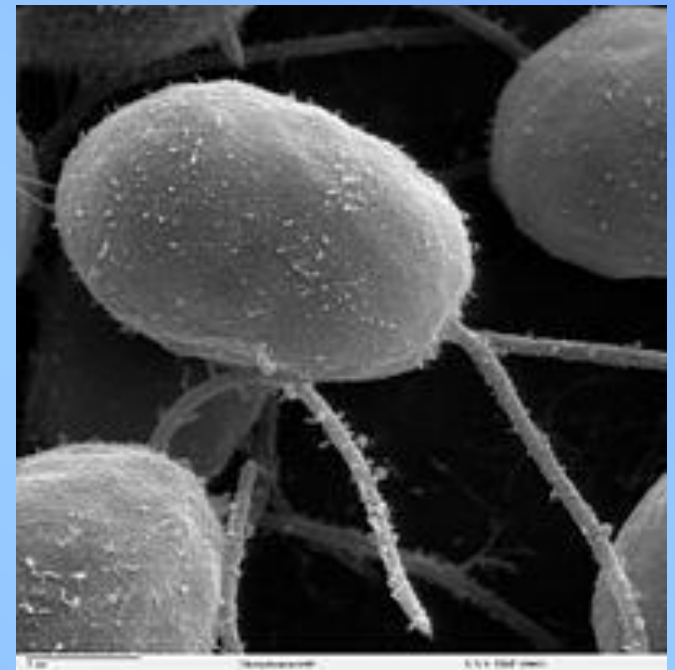
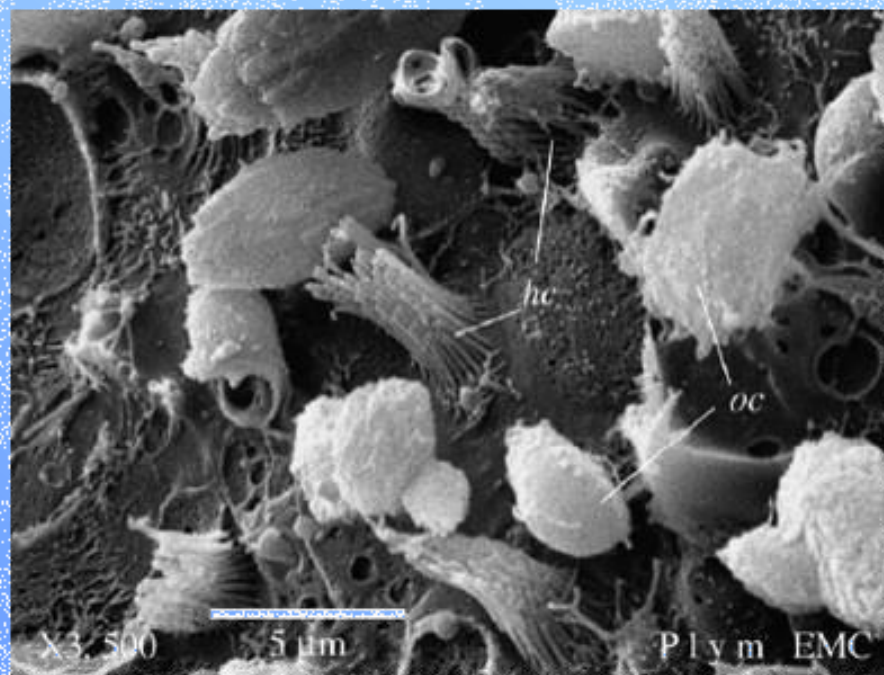


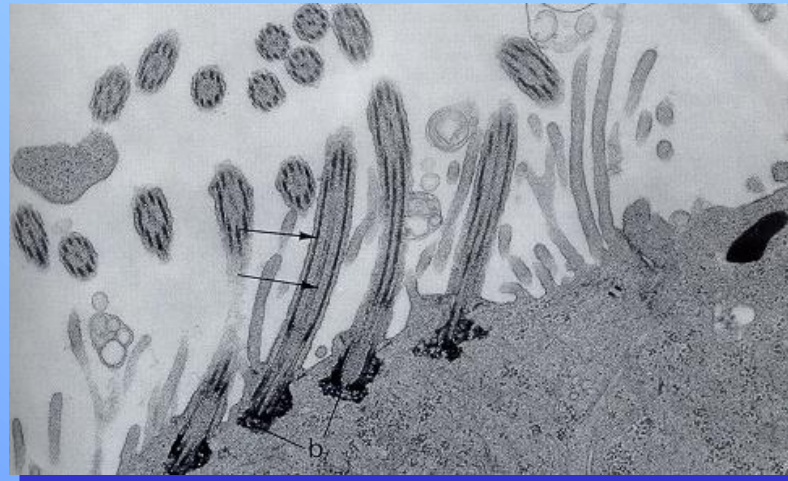
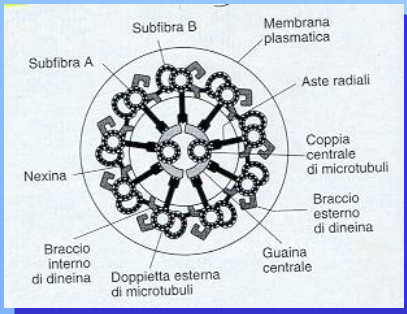
Foto 2: Otoconi (oc) e cellule ciliate (hc) presenti nella macula del sacculo

Citoscheletro e specializzazioni apicali

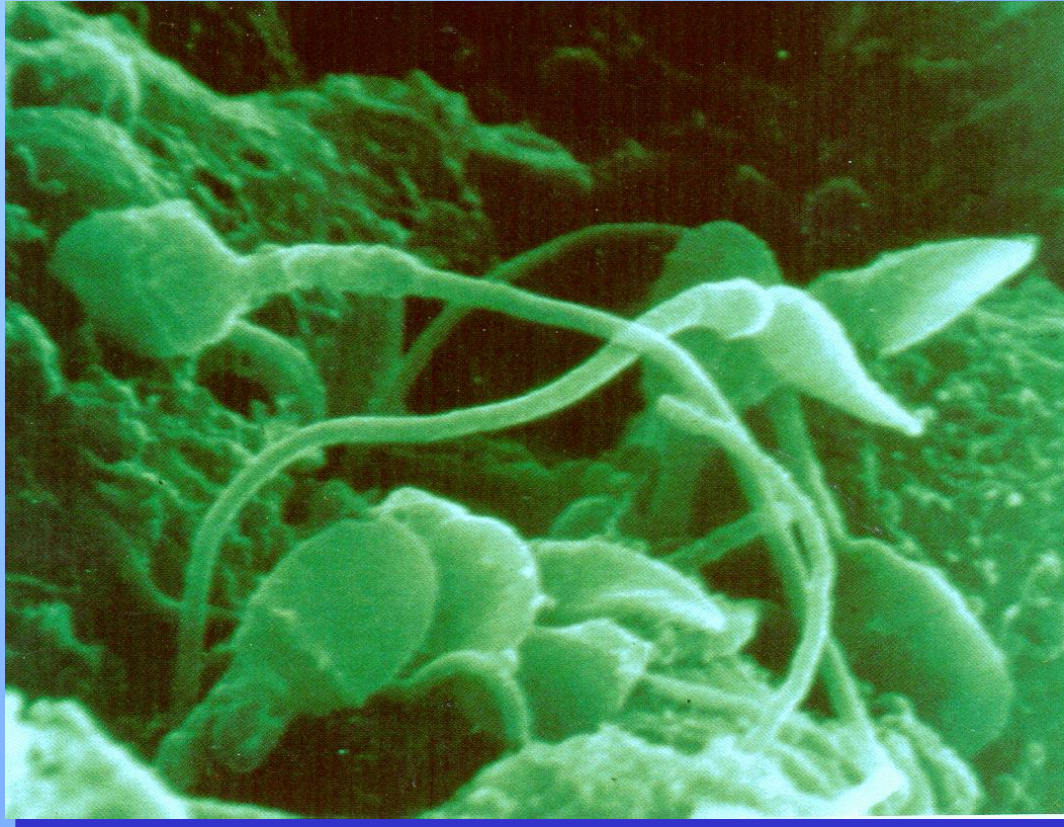
MICROFILAMENTI e MICROTUBULI

sono presenti oltre che nel sistema citoscheletrico anche nelle specializzazioni apicali delle cellule (ciglia, micovilli stereociglia) ed in particolari strutture implicate nella divisione cellulare (centriolo, fuso mitotico) .

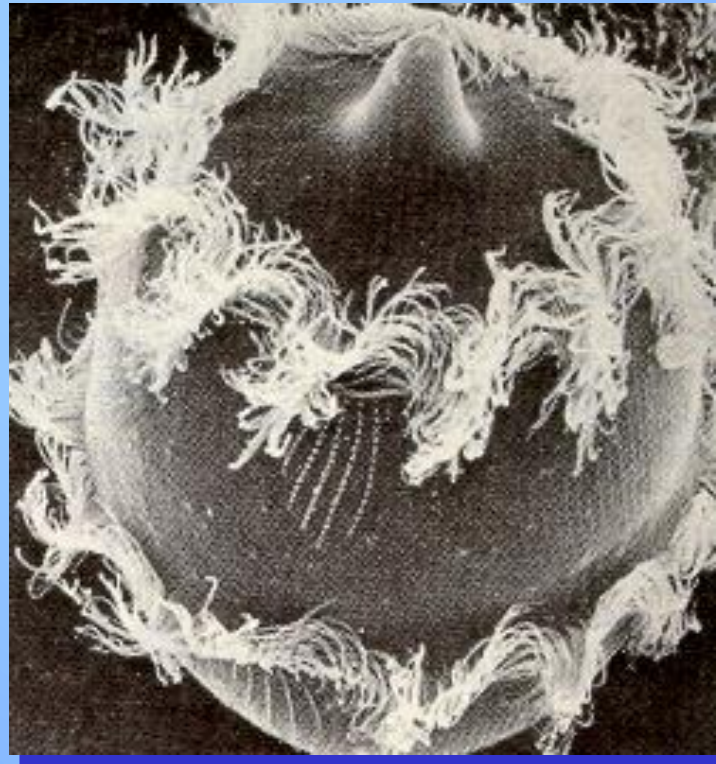
Ciglia



Flagelli e microvilli

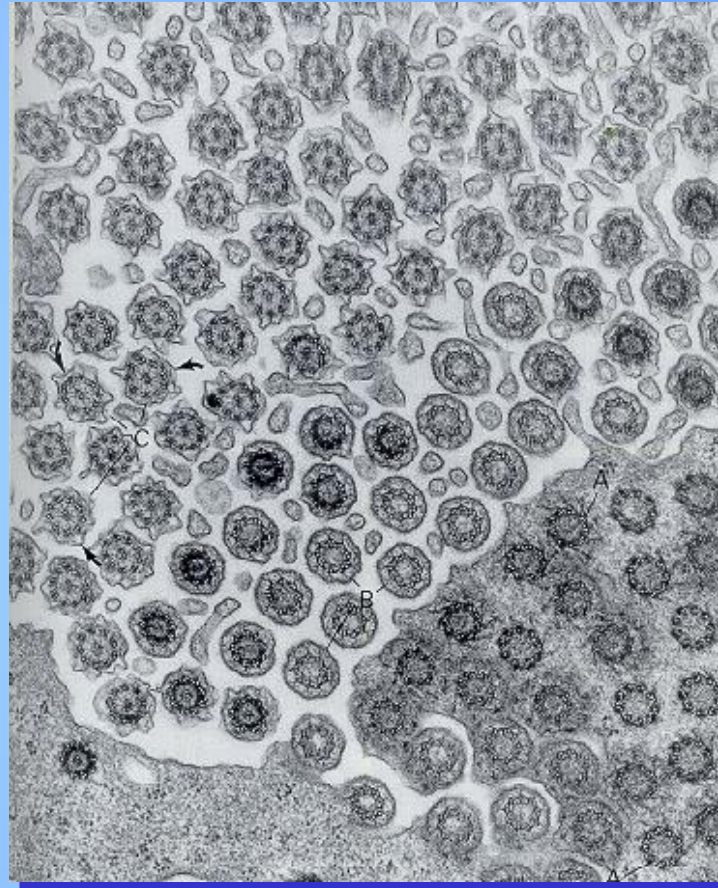
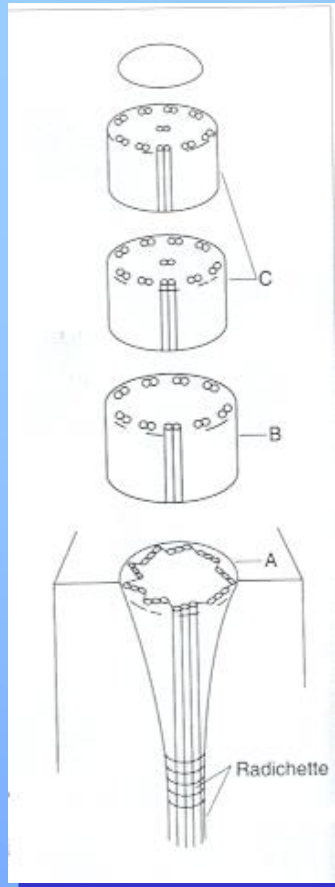


Ciglia



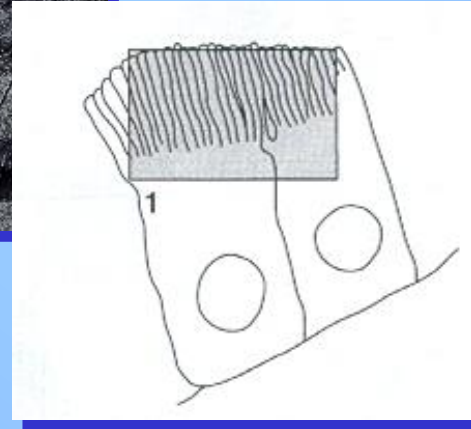
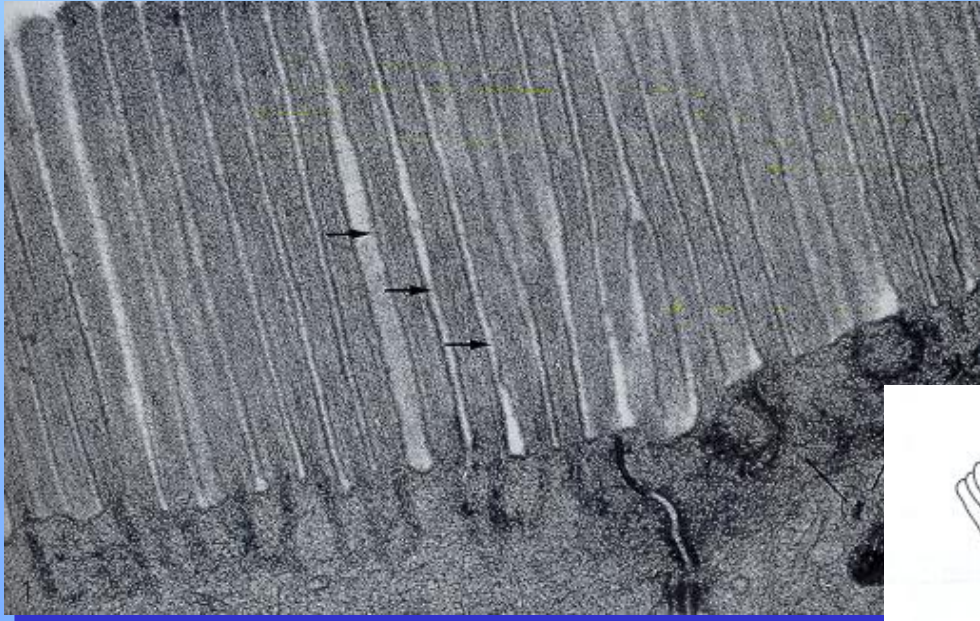
Sono appendici mobili proprie di talune cellule eucariote. Caratterizzano un'intera classe di Protozoi, i Ciliati a cui consentono, con il loro movimento, lo spostamento nel liquido ambiente.

Ciglia



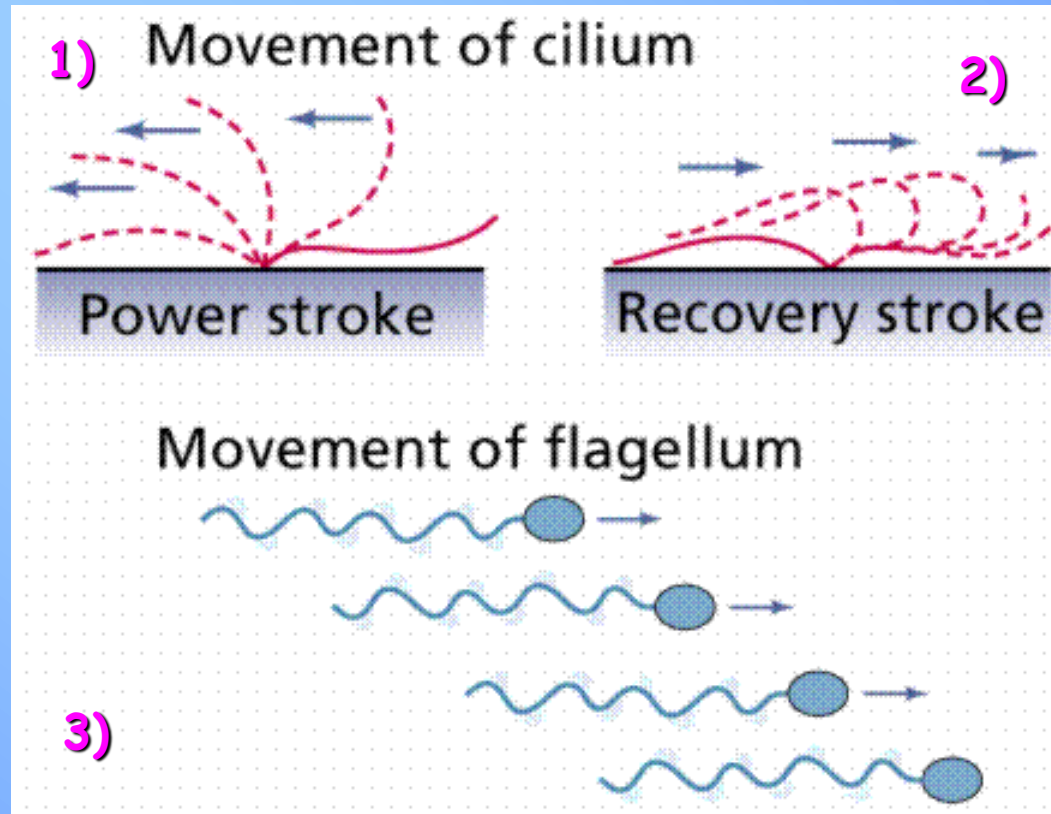
Nei Metazoi le ciglia caratterizzano tutti gli epiteli vibratili delle prime vie aerifere, di tratti dell'apparato genitale femminile nonché di fotorecettori e cellule olfattive .

Ciglia



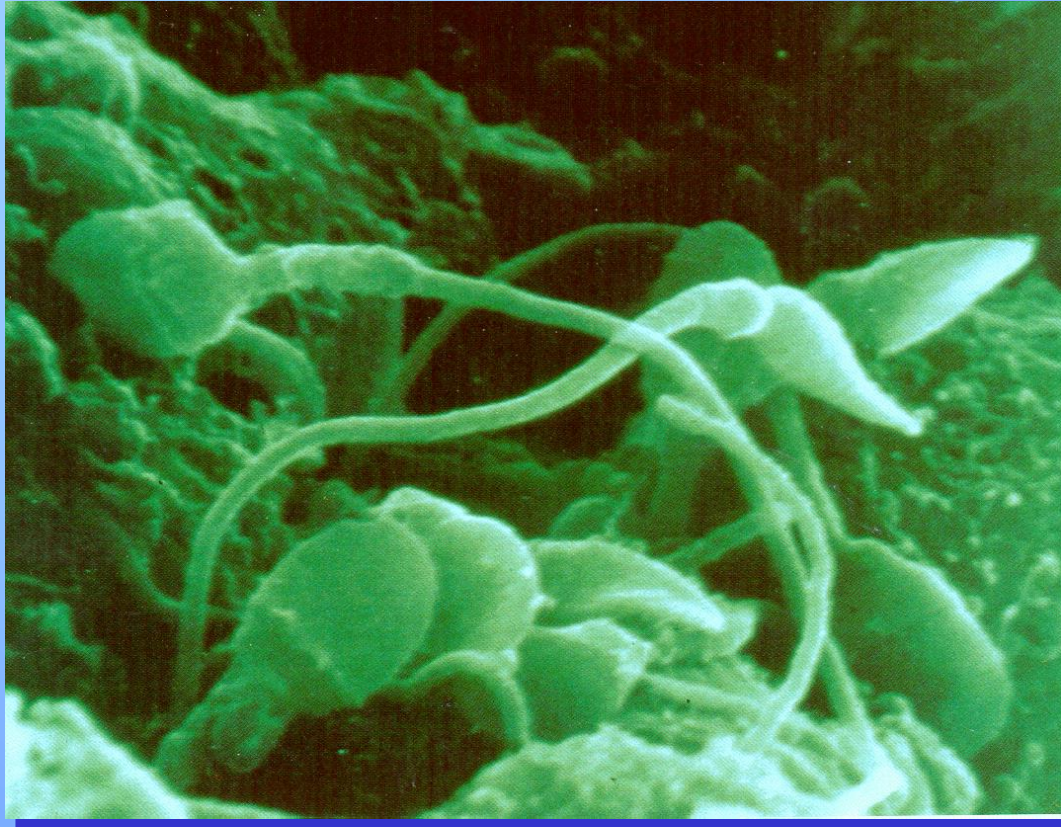
Negli epiteli ciliati le ciglia sono limitate a quella parte di superficie cellulare rivolta verso il lume. Il **movimento metacronale** che realizzano garantisce lo slittamento continuo in una data direzione del materiale fluido soprastante l'estremità delle ciglia

Ciglia e Flagelli

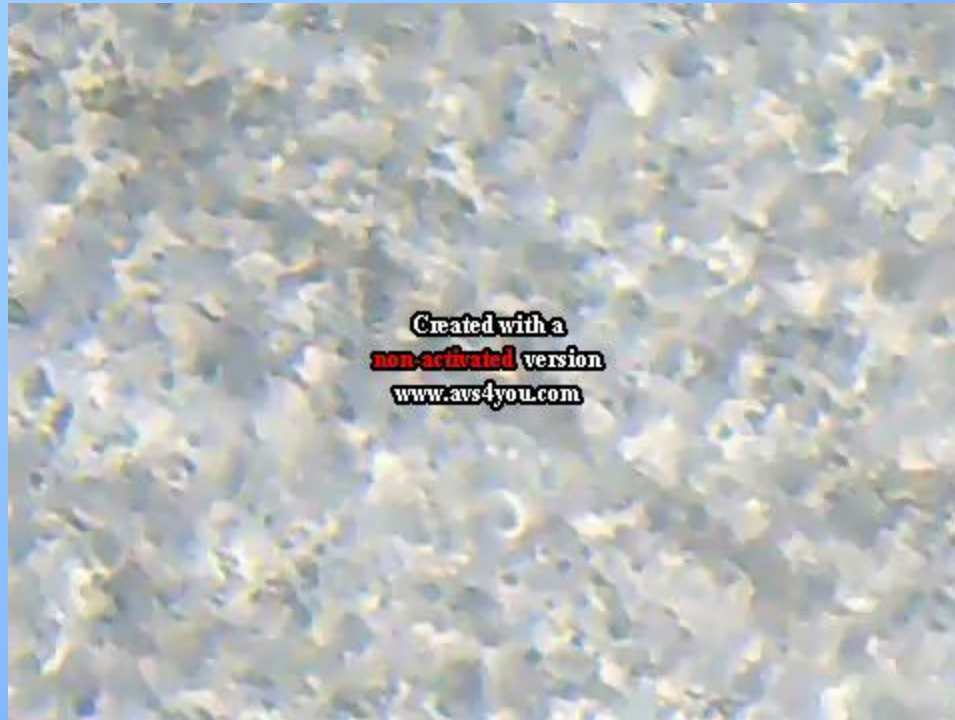


- 1) Nella prima fase il muco si sposta verso la direzione delle frecce grazie alla fase di andata del movimento ondulatorio delle ciglia.
- 2) In questa fase le frecce indicano la fase di ritorno delle ciglia.

Flagelli

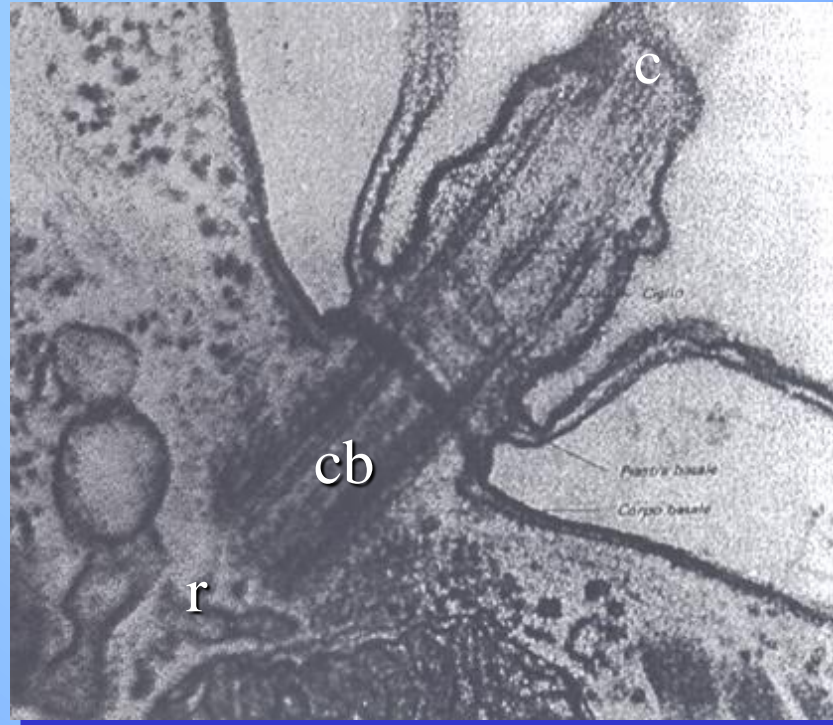


Flagelli



Created with a
non-activated version
www.avs4you.com

Ciglia



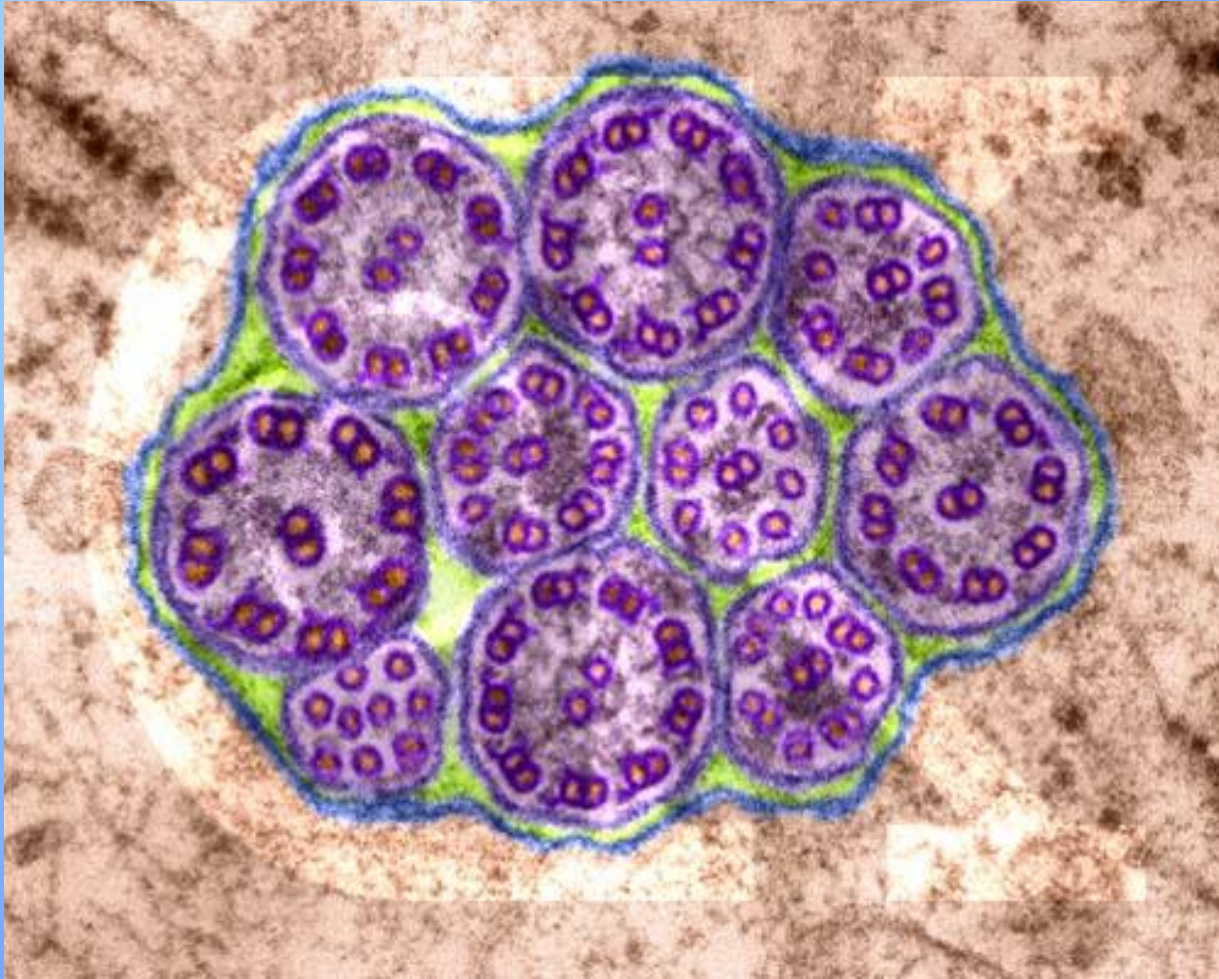
L'apparato ciliare è costituito dalla parte libera, il ciglio, dal corpuscolo basale e dalla radice del ciglio.

Ciglia: assonema



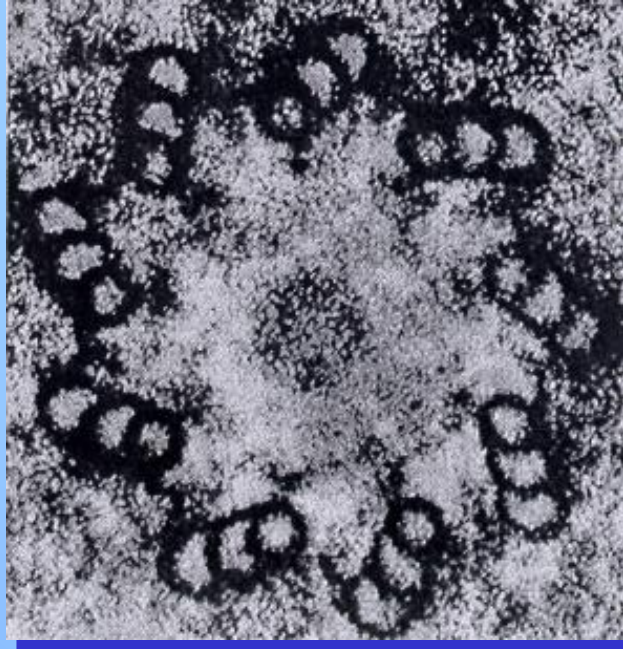
Il ciglio è avvolto da membrana plasmatica che racchiude la matrice del ciglio, in continuità con il citoplasma, e dall'assonema, costituito da microtubuli.

Ciglia: assonema



9+2

Centrioli



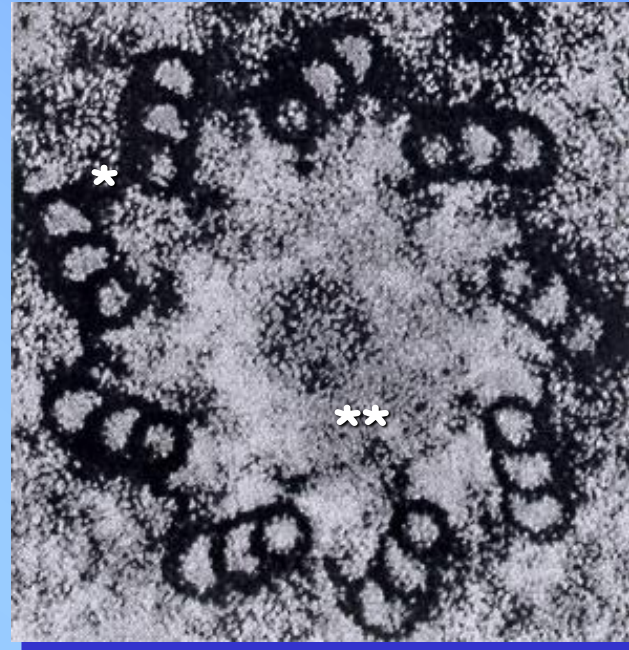
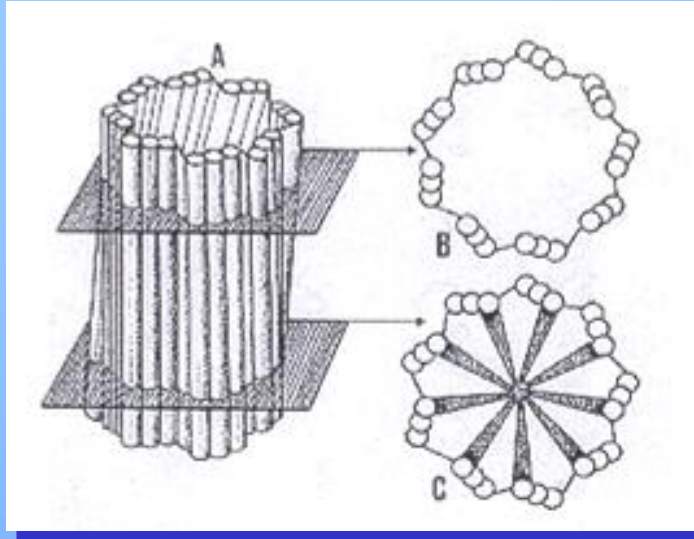
In prossimità del nucleo si osserva un complesso di strutture visibili anche al mo: l'apparato della sfera di cui fa parte il centriolo.

Centrioli



I centrioli sono strutture formate da microtubuli e sono presenti a coppie nella cellula durante la duplicazione (interfase).

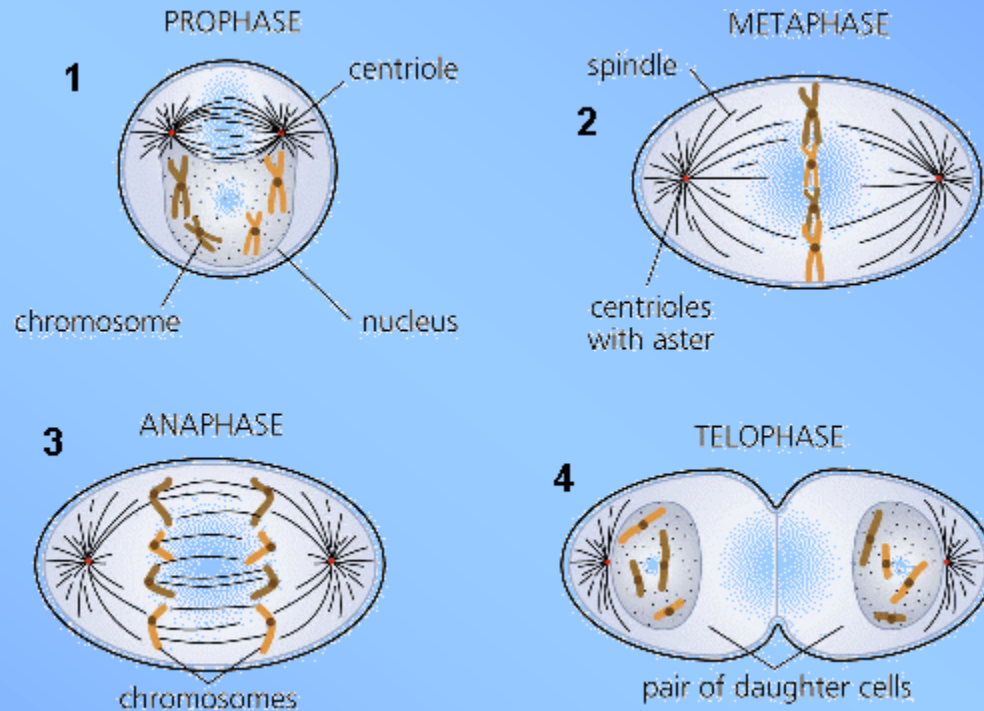
Centrioli: sezioni trasversali



Triplette di microtubuli sono unite da * lamine di connessione e da ** braccia radiali con il materiale denso centrale.

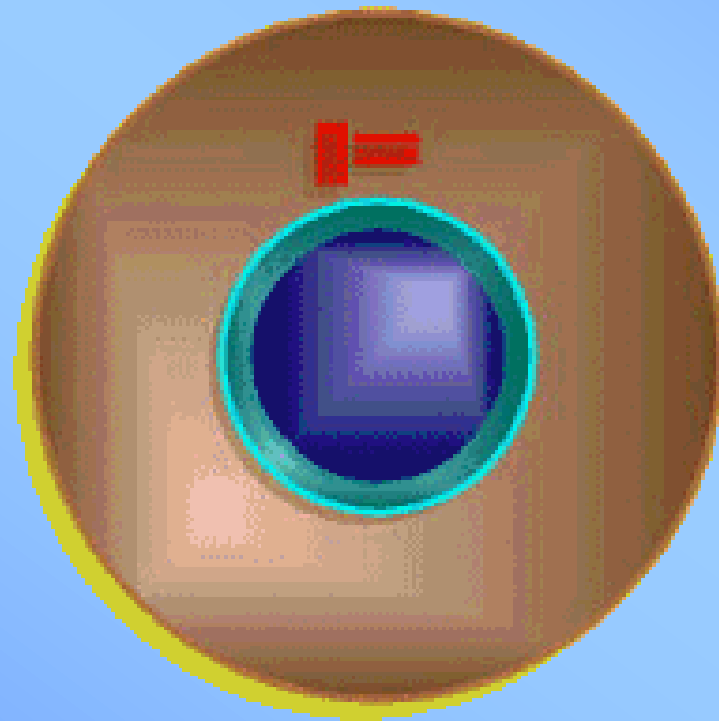
Il ruolo dell'apparato della sfera si realizza all'atto della **mitosi cellulare** (in cellule somatiche con corredo cromosomico diploide)

Centrioli



Prima della mitosi si duplicano e costituiscono i centri di organizzazione del fuso mitotico nei Protisti, e nelle cellule animali.

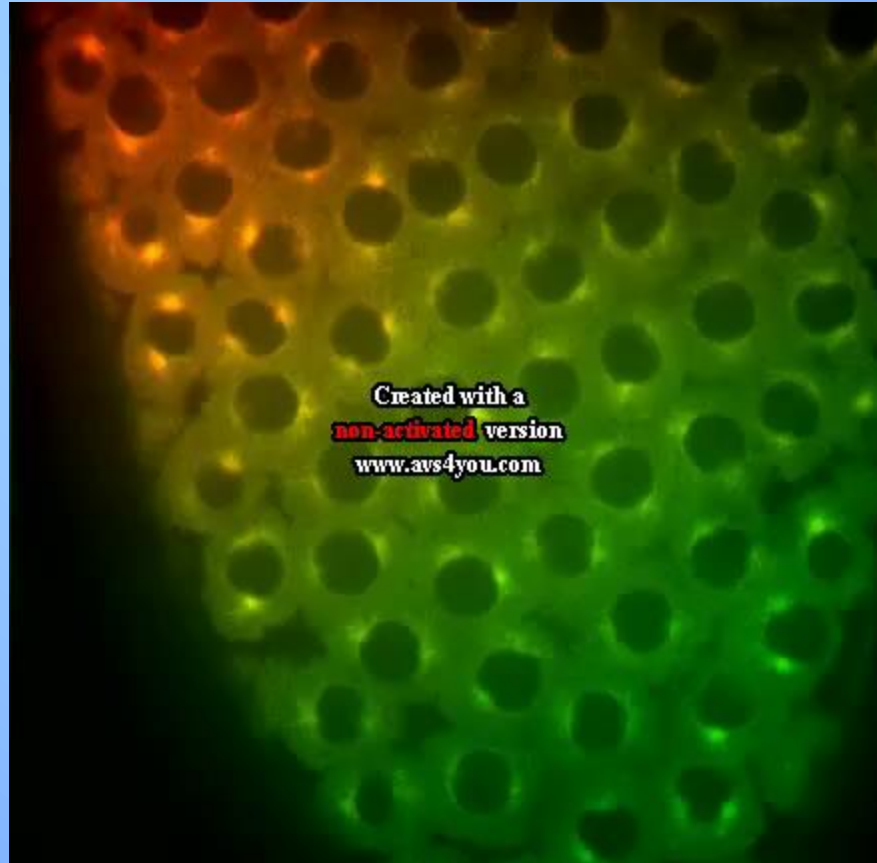
Mitosi



Mitosi

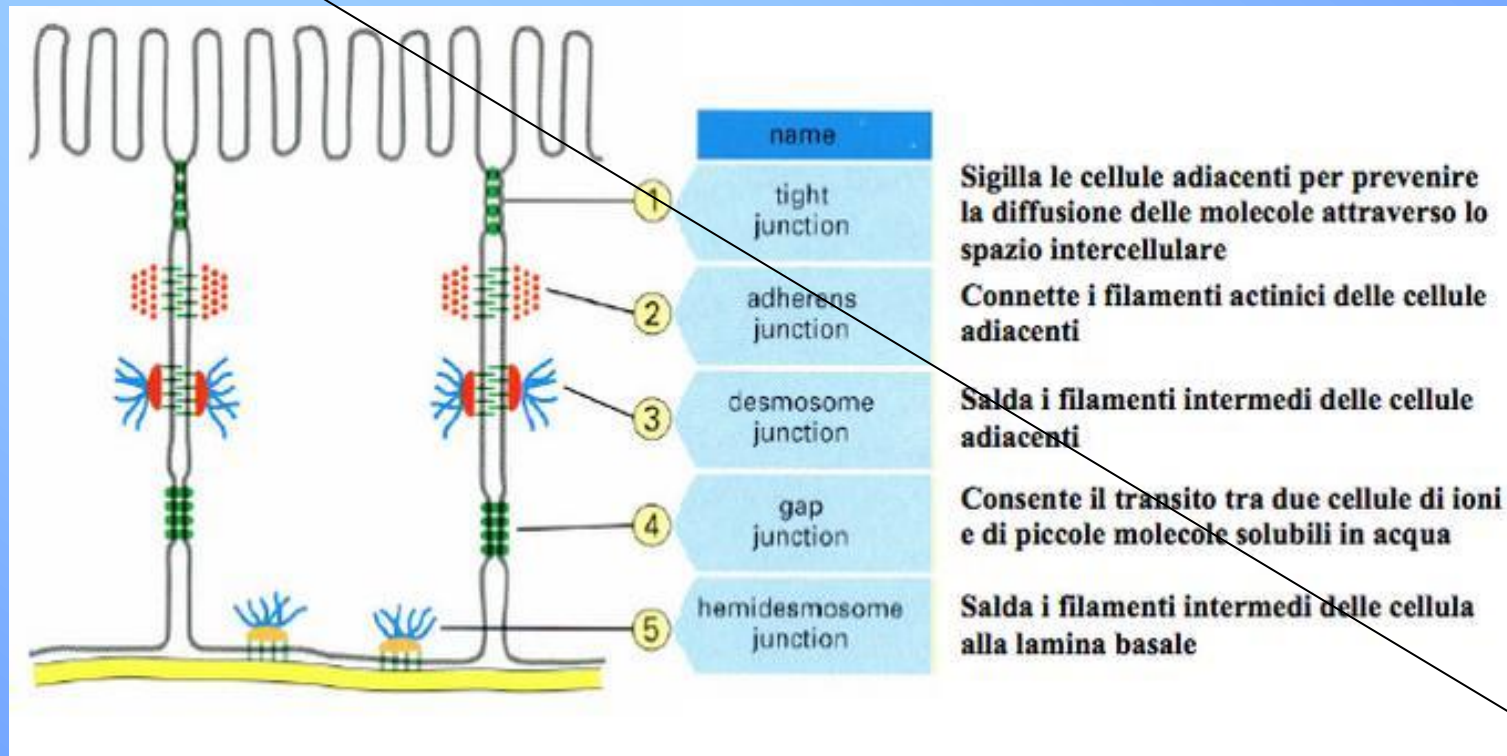


Mitosi



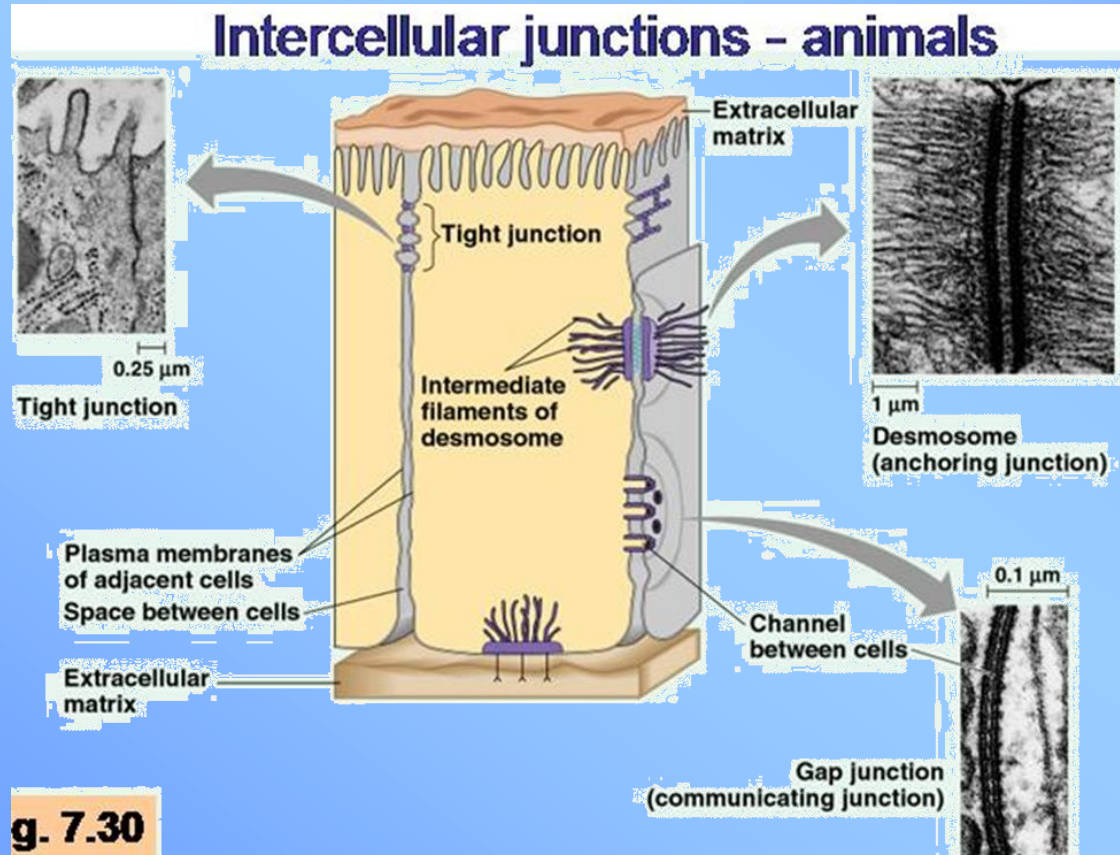
Specializzazioni della superficie cellulare: le giunzioni

Le giunzioni

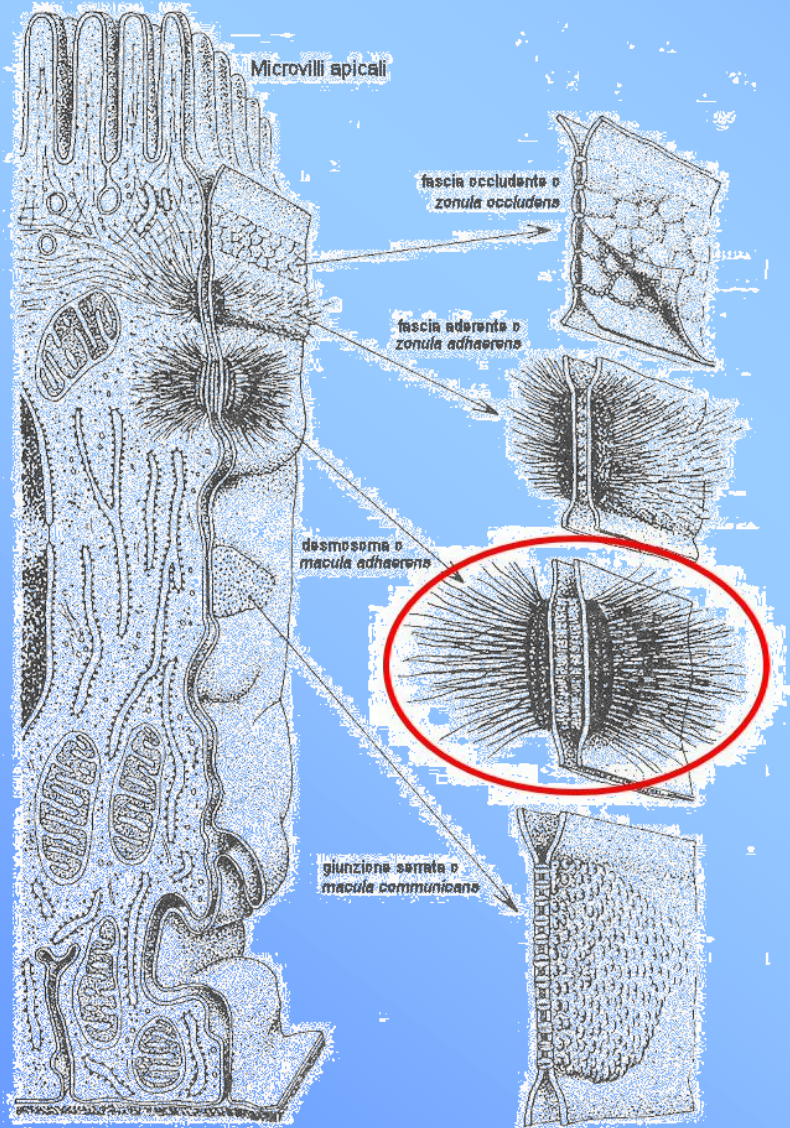


Specializzazioni della superficie cellulare: le giunzioni

Nei Mammiferi le cellule sono per la maggior parte unite le une alle altre da giunzioni intercellulari specializzate che costituiscono oltre ad un meccanismo di unione anche una via di comunicazione fra le cellule stesse.



Specializzazioni della superficie cellulare: le giunzioni



I principali tipi di giunzione morfologicamente e funzionalmente distinti sono tre:

1) GIUNZIONI OCCLUDENTI

2) GIUNZIONI ADERENTI o di ANCORAGGIO

3) GIUNZIONI COMUNICANTI

Specializzazioni della superficie cellulare: le giunzioni

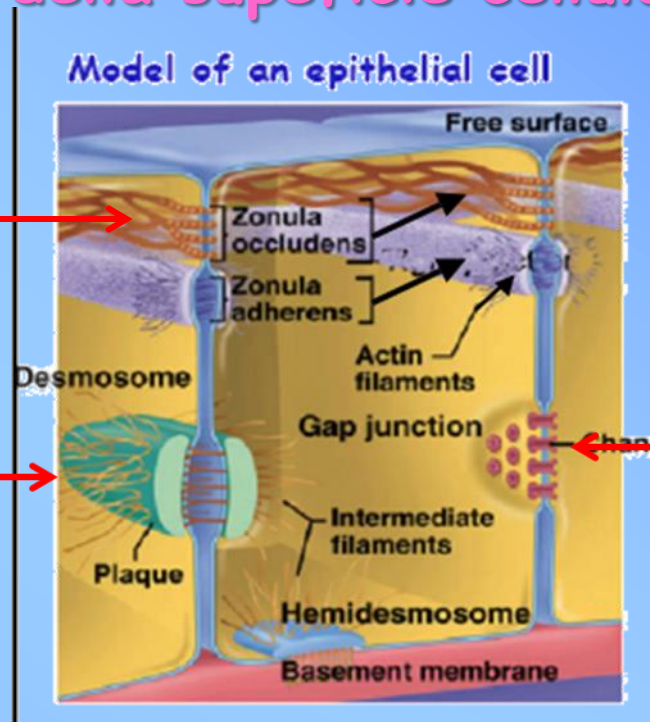
1)



2)



3)



1) Le **GIUNZIONI OCCLUDENTI** o **GIUNZIONI TIGHT** formano una barriera fra la superficie libera delle cellule e lo spazio intercellulare.

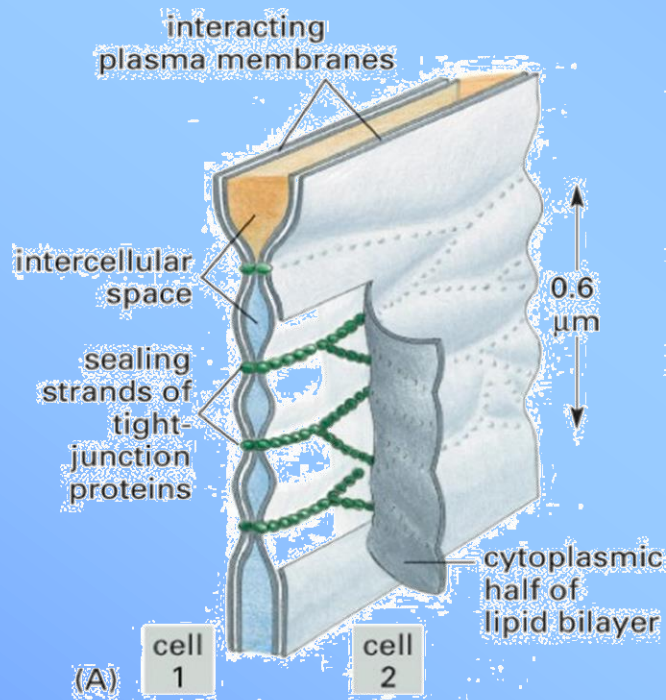
2) Le **GIUNZIONI ADERENTI** o di **ANCORAGGIO** tengono unite le cellule fra di loro oppure alla matrice extracellulare.

3) Le **GIUNZIONI COMUNICANTI** o **GIUNZIONI GAP** mediano gli scambi fra le cellule

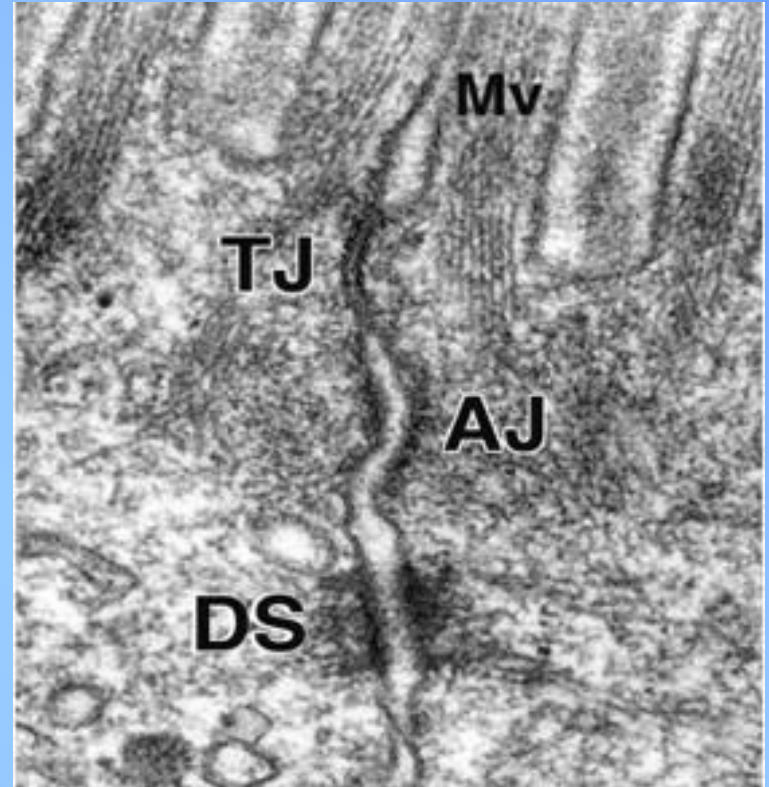
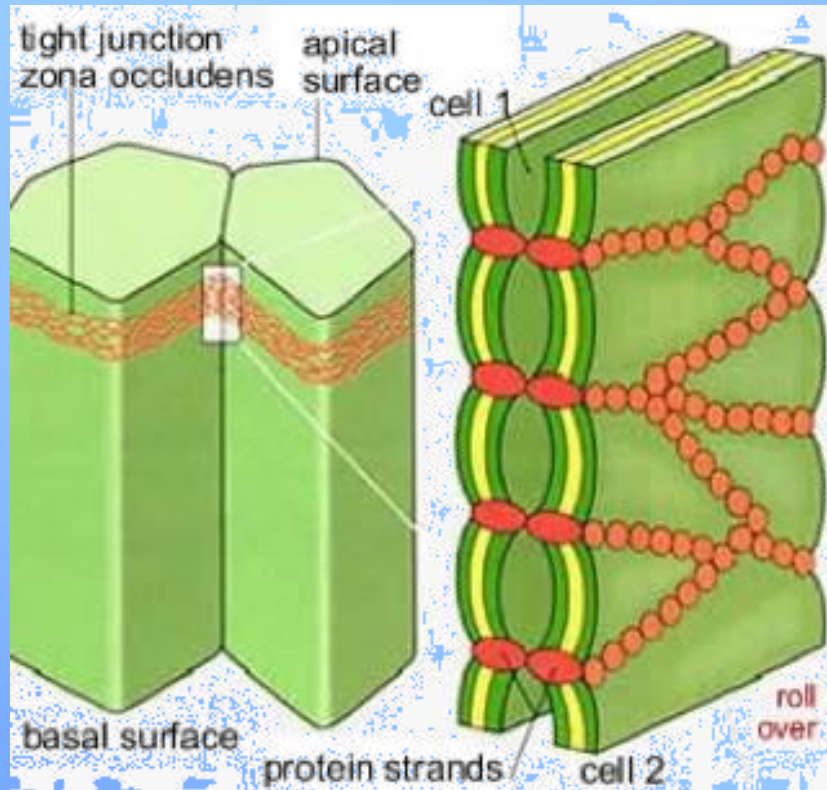
GIUNZIONI OCCLUDENTI

GIUNZIONI OCCLUDENTI

La **tight junction** (ZO) è costituita da una cintura che collega apicalmente le membrane plasmatiche delle cellule. Le tight junctions sono costituite da creste continue di proteine idrofobiche giunzionali transmembrana, le quali si interconnettono nello spazio intercellulare a formare uno strato impermeabile.



GIUNZIONI OCCLUDENTI

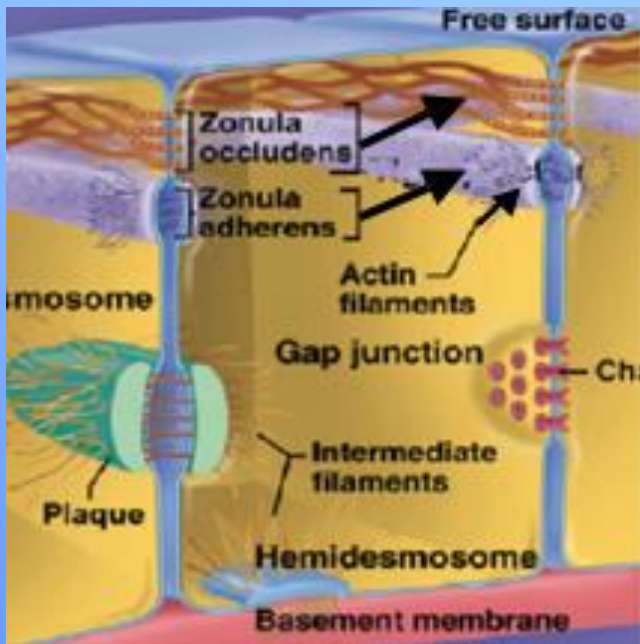


GIUNZIONI ADERENTI

GIUNZIONI ADERENTI

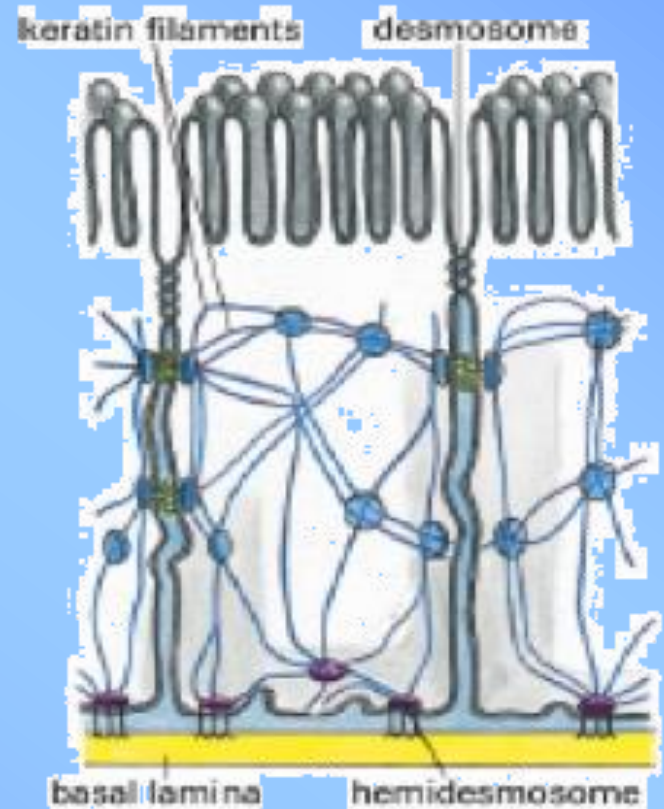
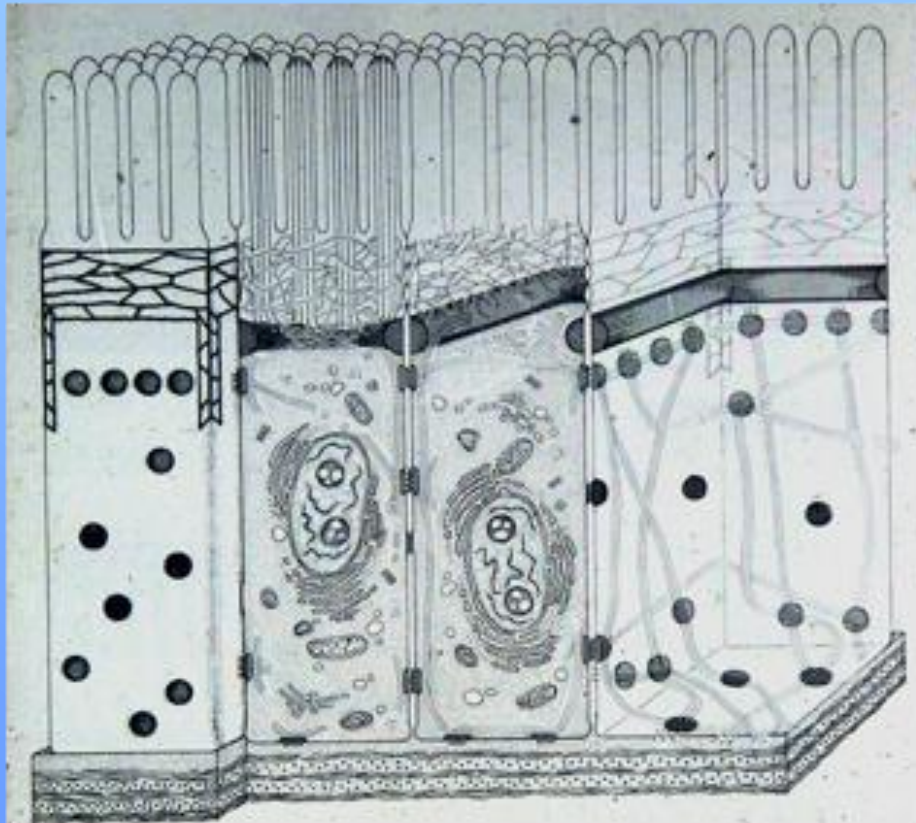
Giunzioni ancoranti a fascia o zonula adherens

La zonula adherens (ZA) è un sistema di giunzioni cellula-cellula. Sono localizzate subito sotto le tight junctions (ZO). Al microscopio elettronico appaiono come zone elettrondense, localizzate a ridosso della membrana delle cellule che risultano separate da un ristretto spazio intercellulare (circa 10 nm), più ampio delle tight junctions.



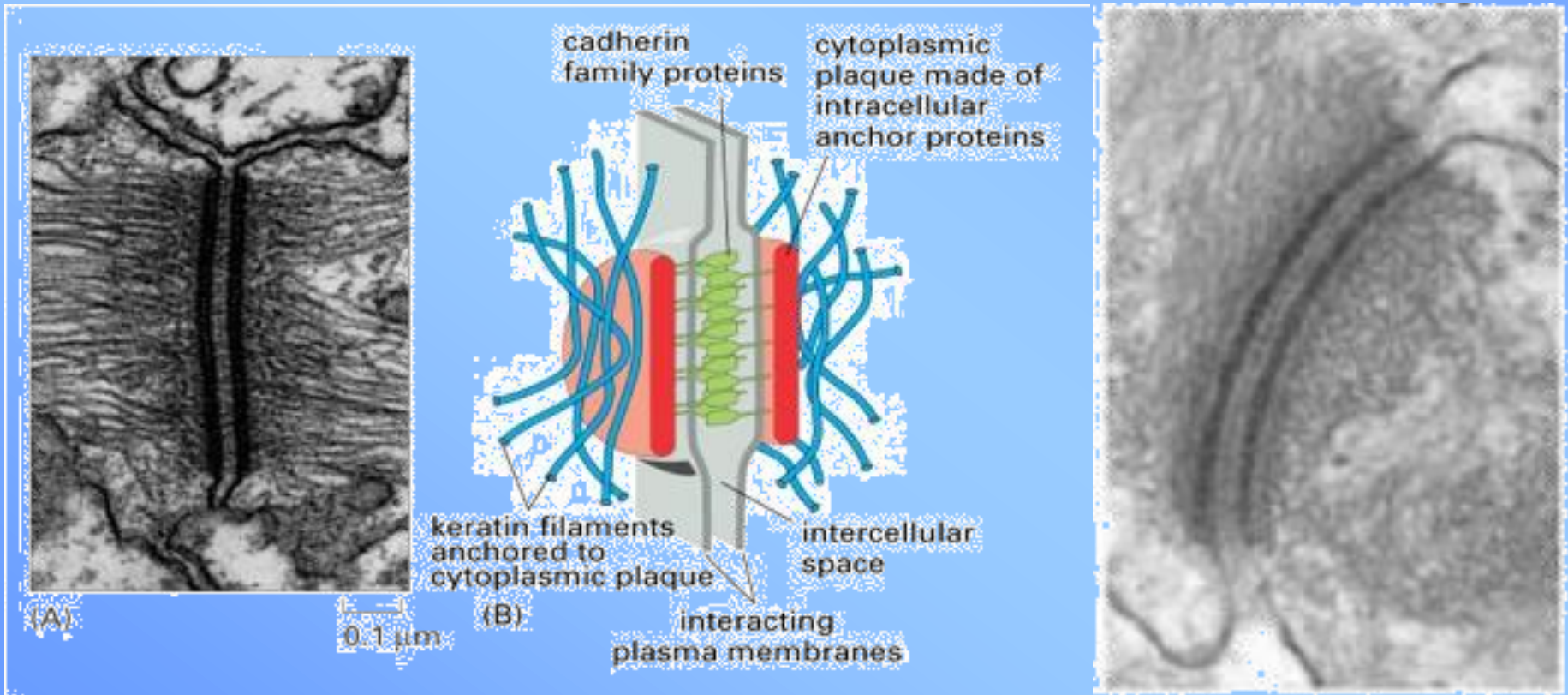
GIUNZIONI ADERENTI: i DESMOSOMI

Fra le giunzioni aderenti si annoverano i **desmosomi (MA)**, giunzioni cellula localizzati a macchia di leopardo sulla membrana cellulare. I desmosomi conferiscono alta resistenza alla trazione. Sono particolarmente abbondanti nei tessuti sottoposti a stress meccanici



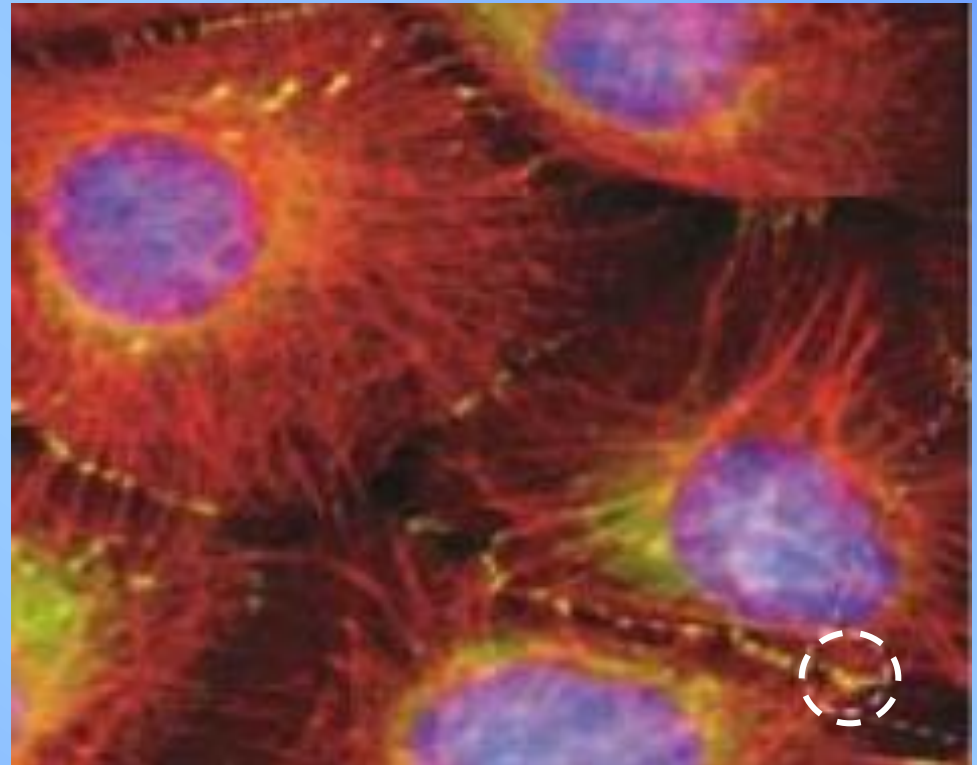
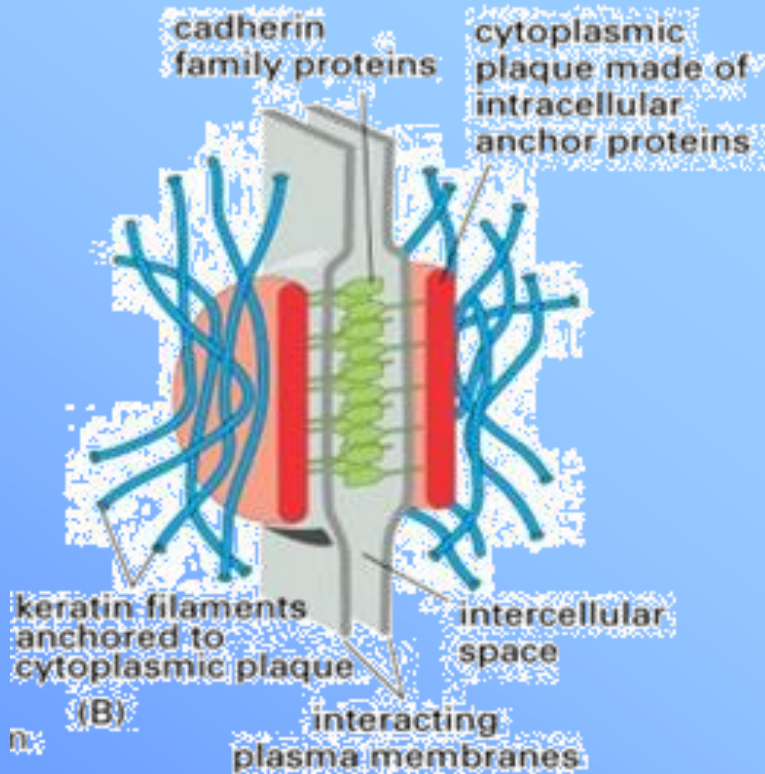
GIUNZIONI ADERENTI: i DESMOSOMI

Al microscopio elettronico i desmosomi appaiono come placche elettrondense addossate alla membrana delle cellule, le quali risultano separate da un ristretto spazio intercellulare (circa 15 nm).



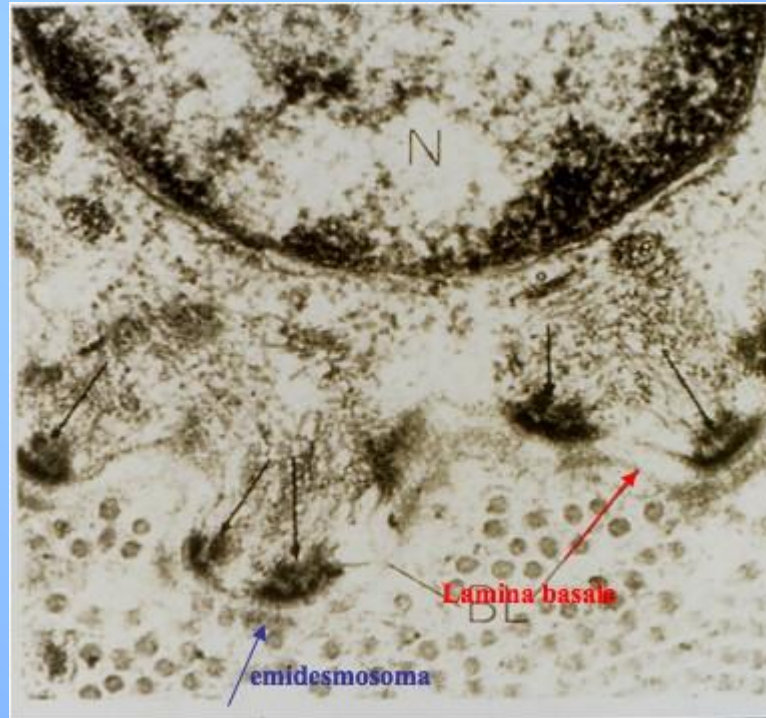
GIUNZIONI ADERENTI: i DESMOSOMI

MO: nel citoplasma sulle placche di adesione convergono numerosi filamenti intermedi di cheratina (rossi) che si ancorano sui desmosomi (gialli).



GIUNZIONI ADERENTI: gli EMIDESMOSOMI

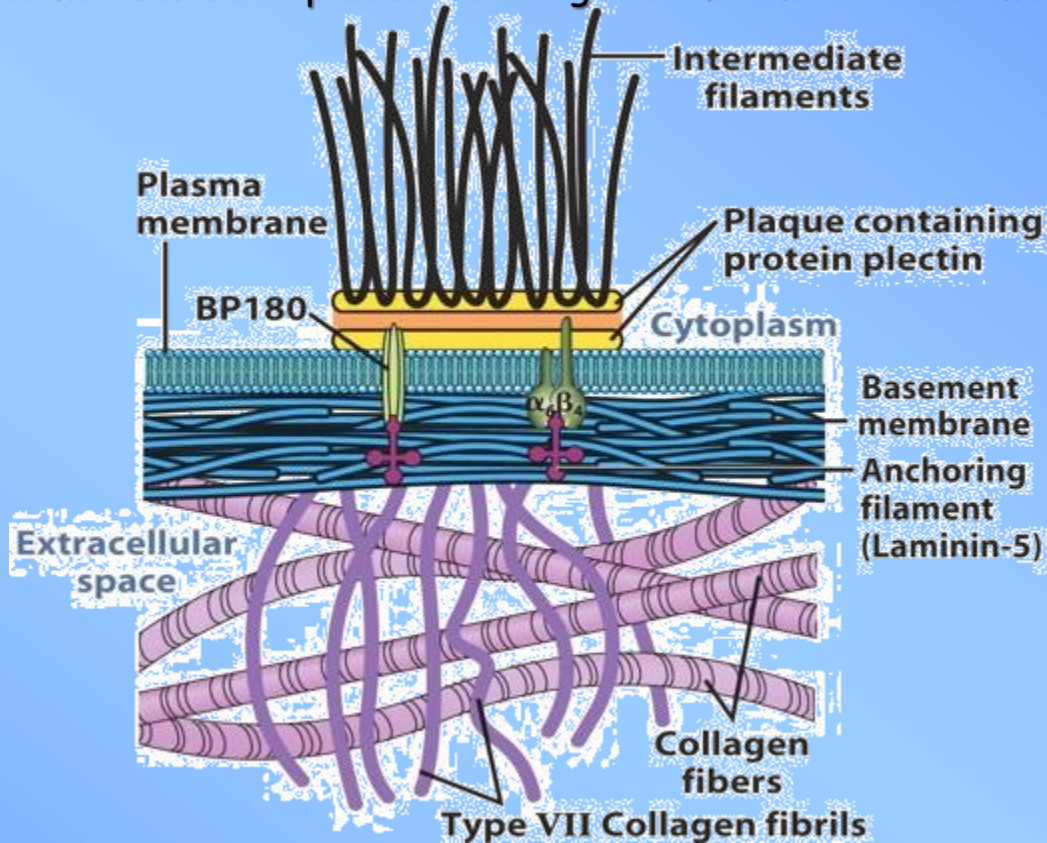
Si differenziano dai desmosomi in primo luogo per essere giunzioni del tipo cellula - matrice, ancorando le cellule alla **lamina basale**.



Gli emidesmosomi come i desmosomi conferiscono alta resistenza alla trazione, ancorando le cellule alla matrice extracellulare. Sono particolarmente abbondanti nei tessuti sottoposti a stress meccanici e sono localizzati a macchia di leopardo.

GIUNZIONI ADERENTI: gli EMIDESMOSOMI

Gli emidesmosomi appaiono come metà desmosomi. La placca di adesione è presente solo nel versante citoplasmatico. Sulla placca convergono i filamenti intermedi di cheratina.

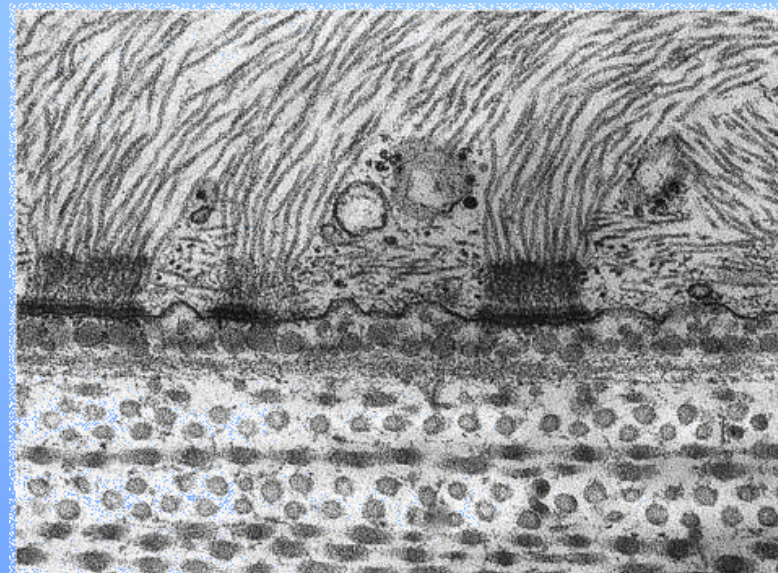


Negli emidesmosomi sono coinvolte proteine differenti. Le proteine transmembrana sono le **integrine**, le quali si connettono alle fibre collagene della lamina basale della matrice extracellulare tramite proteine-ponte tra cui la fibronectina e la laminina. Nel versante citoplasmatico le integrine sono legate alla placca di adesione, costituita da proteine (tra cui la plectina) differenti da quelle della placca di adesione dei desmosomi. Le proteine della placca a loro volta si legano ai filamenti intermedi.

GIUNZIONI ADERENTI: gli EMIDESMOSOMI



Emidesmosomi che ancorano le cellule epiteliali alla lamina basale nella salamandra. $\times 68000$.



0.3 μm

GIUNZIONI COMUNICANTI

GIUNZIONI COMUNICANTI

o GAP JUNCTIONS o GIUNZIONI SERRATE

Le gap giunzione accoppiano elettrochimicamente cellule adiacenti.

Al microscopio elettronico appaiono come tratti in cui le membrane plasmatiche delle cellule adiacenti sono a stretto contatto unite da ponti proteici. Lo spazio extracellulare è di circa 2 nm.

