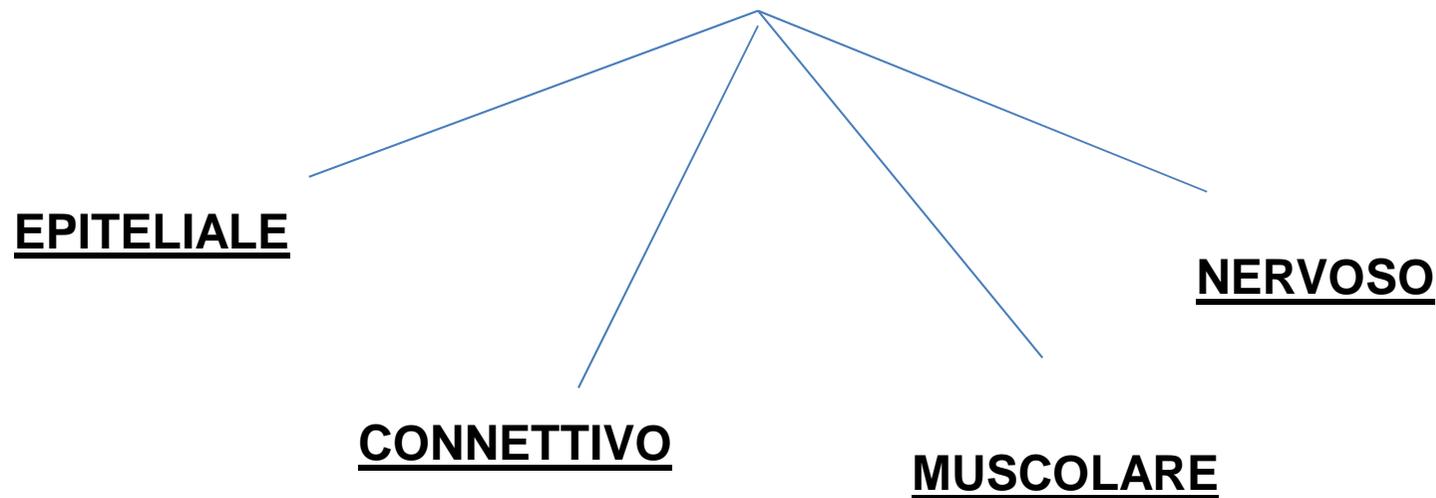


# ISTOLOGIA

## TESSUTI UMANI

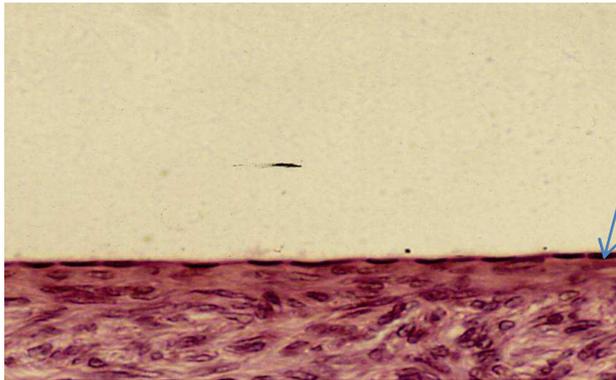
- I tessuti sono gruppi di cellule con struttura e funzioni comuni. Negli animali sono presenti quattro tipi principali di tessuto:



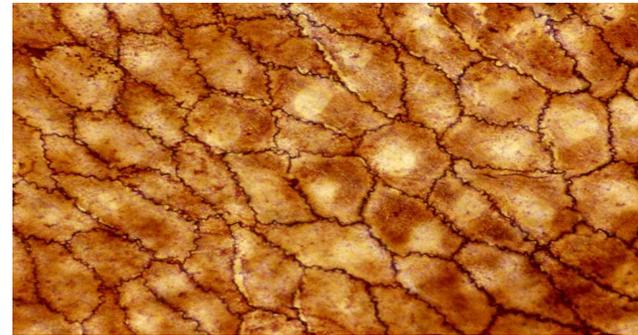
# TESSUTO EPITELIALE

- Il tessuto epiteliale (detto anche epitelio) è costituito da strati di cellule strettamente adiacenti che rivestono le superfici corporee, gli organi interni e le cavità del corpo. La superficie libera del tessuto è costituita dalle cellule strettamente sovrapposte, mentre la parte interna aderisce ai tessuti sottostanti tramite la **membrana basale** ( sostanza densa formata da proteine filamentose e polisaccaridi adesivi); le due strutture, nel loro insieme, formano una barriera protettiva o, in alcuni casi, una superficie di scambio tra i tessuti sottostanti e l'aria o i liquidi, che passano all'interno degli organi cavi che rivestono.

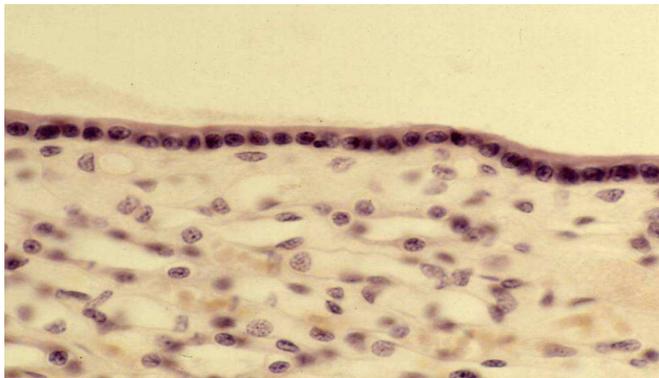
I diversi tipi di tessuto epiteliale vengono definiti in base al numero di strati cellulari da cui sono composti e dalla forma delle cellule che lo costituiscono.



Epitelio pavimentoso o squamoso monostratificato – le cellule hanno la forma simile a “piastrelle per pavimenti” o squame.



Epitelio cubico monostratificato – cellule simili a un “dado da gioco” con altezza e larghezza uguali.



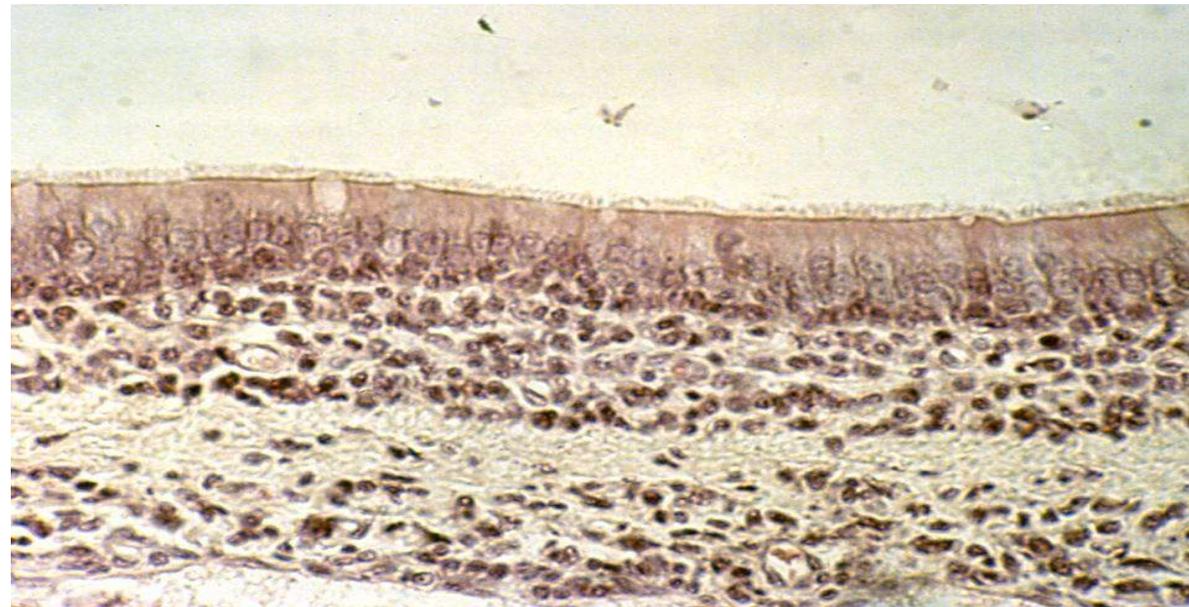
**Epitelio- si notano i nuclei delle cellule**

**Tonaca mucosa- connettivo lasso**

Epitelio cilindrico  
monostratificato – l'altezza  
delle cellule è maggiore della  
loro larghezza

**Epitelio**

**Tonaca propria  
(connettivo lasso)**



Cute – epitelio pavimentoso  
pluristratificato cheratinizzato

**Strato corneo**

**Derma – connettivo**

# LE GHIANDOLE

- Gli epiteli che rivestono le cavità e i canali interni del corpo contengono spesso cellule epiteliali modificate che secernono muco per lubrificare le superfici. Altre cellule epiteliali, specializzate nella sintesi e nella secrezione di sostanze specifiche da riversare all'esterno, sono spesso raggruppate per formare le ghiandole costituite da cellule epiteliali cubiche o cilindriche; tra le sostanze prodotte dalle ghiandole ci sono il sudore, la saliva, il latte, gli ormoni e gli enzimi digestivi. Esse si dividono in:

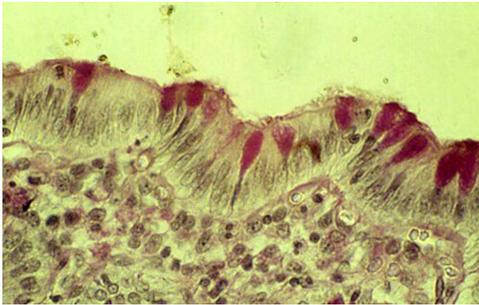


## **Esocrine**

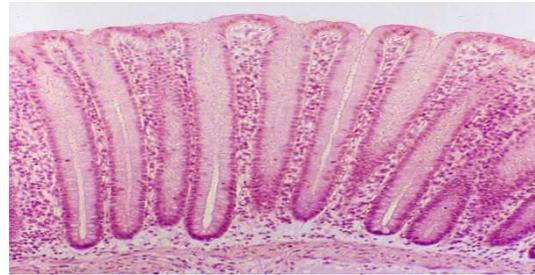
Secernono i loro prodotti all'interno di dotti che sfociano all'esterno del corpo o in cavità che comunicano con l'esterno

## **Endocrine**

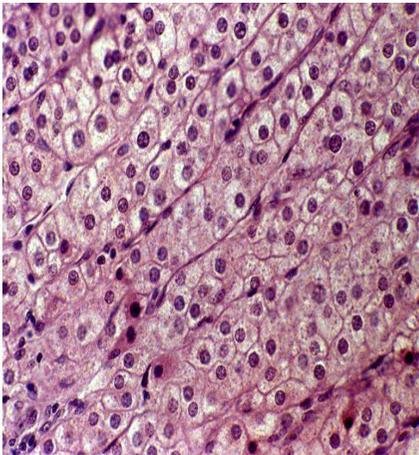
Sono prive di dotti e secernono i loro prodotti nei liquidi extracellulari da cui diffondono nel sangue



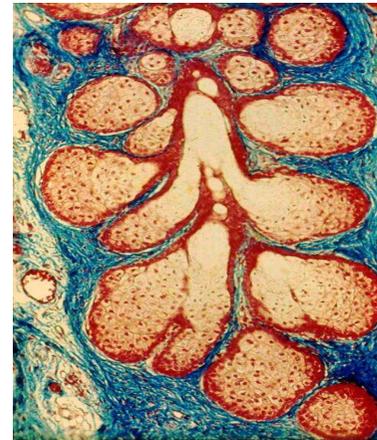
Cellule mucipare



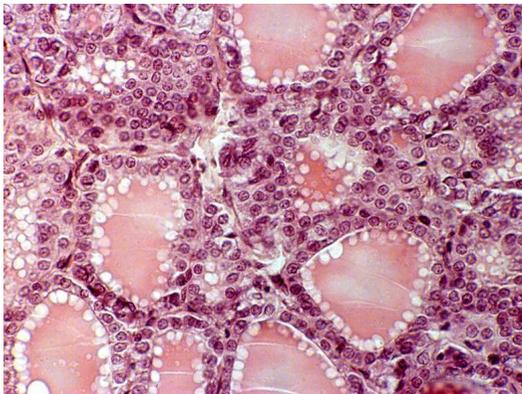
Ghiandole tubulari semplici



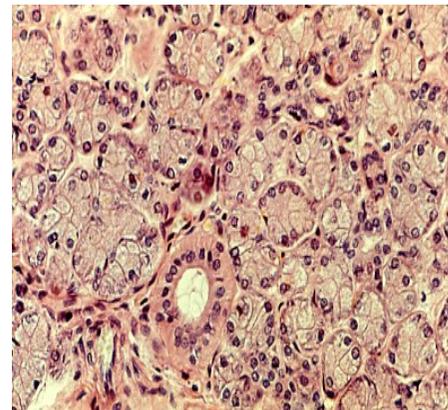
Ghiandola endocrina a cordoni



Ghiandola acinosa ramificata



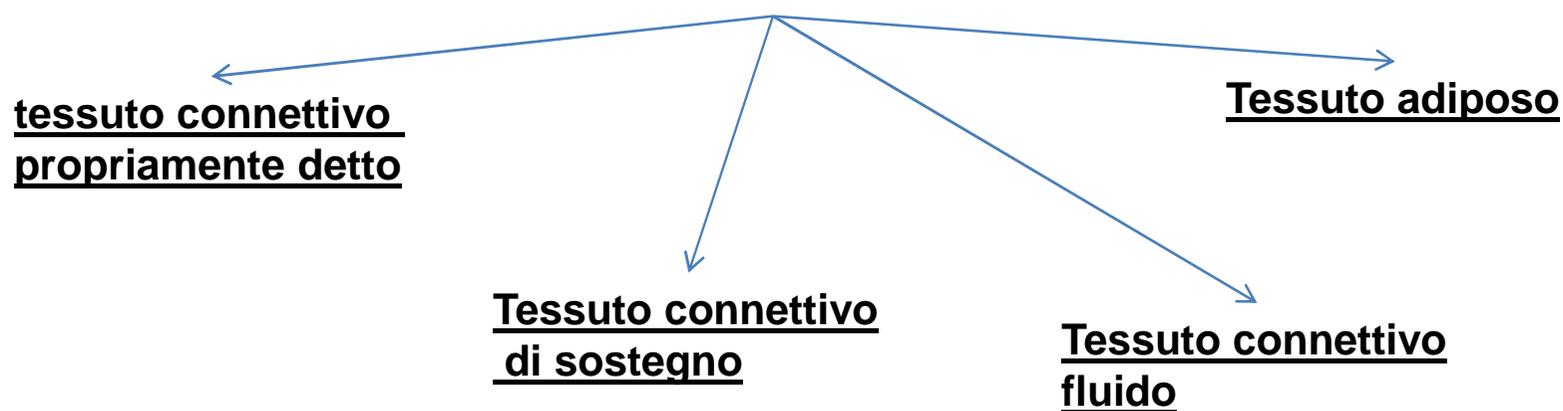
Ghiandola endocrina a vescicole



Ghiandola acinosa composta

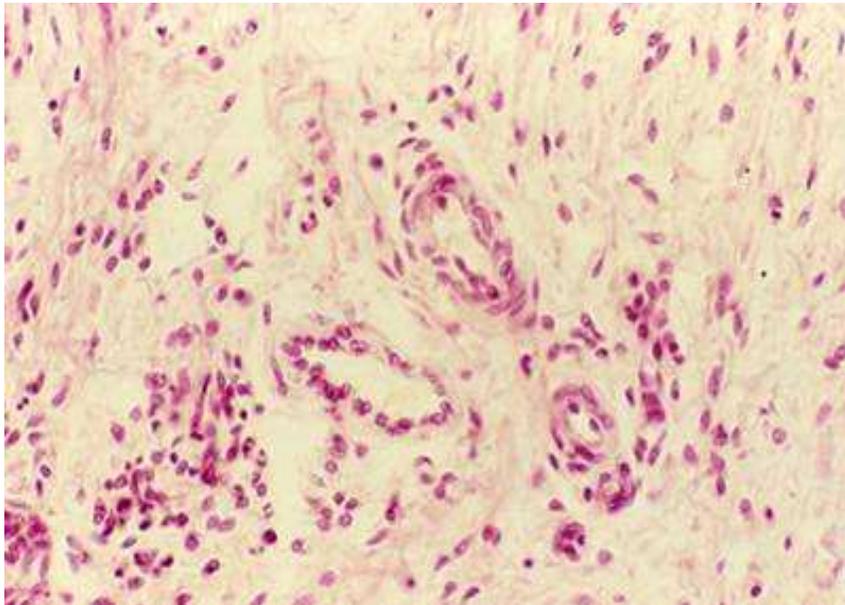
# TESSUTO CONNETTIVO

- I tessuti connettivi tengono uniti, sostengono e proteggono gli altri tre tipi di tessuti. Le **cellule** che li compongono sono ampiamente separate tra loro da grandi quantità di materiale extracellulare sintetizzato dalle cellule stesse, detto **sostanza fondamentale**, che è più o meno fluida e amorfa, in molti tessuti connettivi sono inoltre presenti le **fibre**. Esso viene suddiviso in:



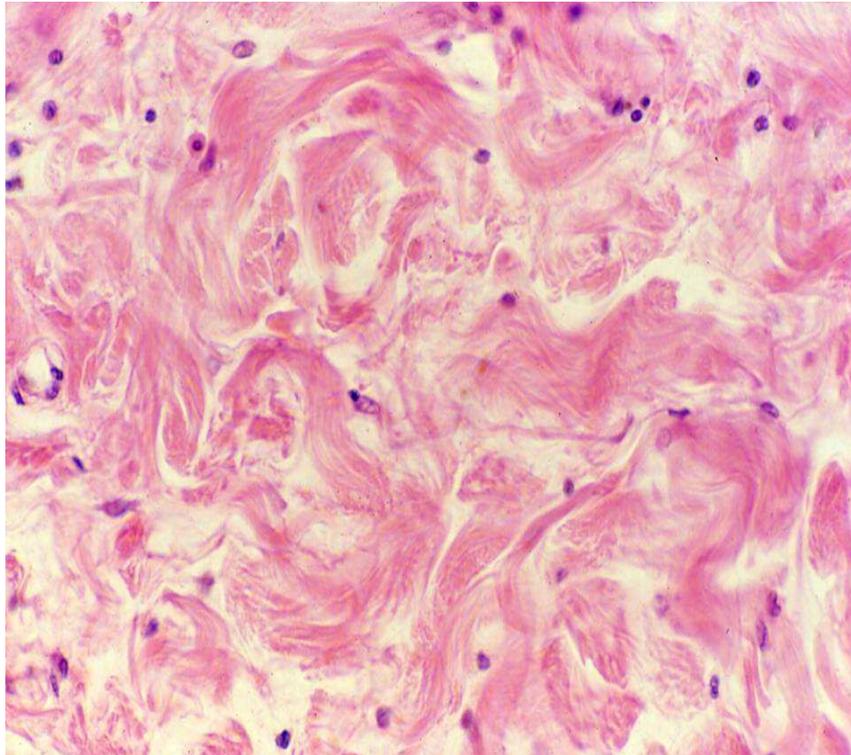
# TESSUTO CONNETTIVO PROPRIAMENTE DETTO

Lasso : abbondante sostanza fondamentale, poche cellule (fibrociti) e fibre.



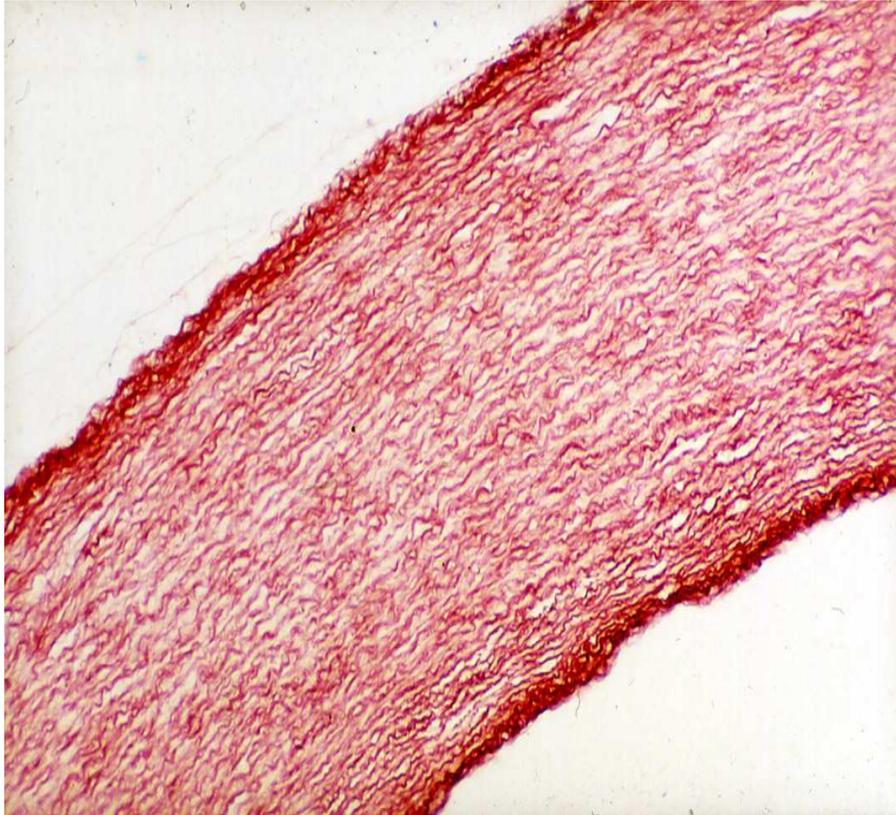
La sostanza fondamentale è molto fragile, contiene fibre collagene (proteina filamentosa), è adibito ad avvolgere gli organi e a separarli da quelli vicini (es. tonache sottomucose degli organi cavi, circonda i muscoli e i nervi.) Oltre a questa funzione **meccanica** provvede alla **nutrizione** e agli **scambi ionici e gassosi** tra il sangue e le cellule e alla **difesa** contro i microrganismi patogeni e le sostanze estranee grazie all'attività ameboide dei **macrofagi**.

- **Fibroso** : la quantità di fibre è nettamente prevalente rispetto alla sostanza fondamentale



La sostanza fondamentale è molto più densa e contiene fibre collagene elastina e in percentuale maggiore fibrina che lo rendono resistente ed elastico. È una struttura di sostegno e collegamento tra osso e muscolatura (es. i tendini).

- **Elastico**



Simile al fibroso, in questo caso prevalgono però le fibre di elastina che conferiscono particolari proprietà elastiche (es. i legamenti)

# Tessuto connettivo di sostegno : comprende

## tessuto cartilagineo e tessuto osseo

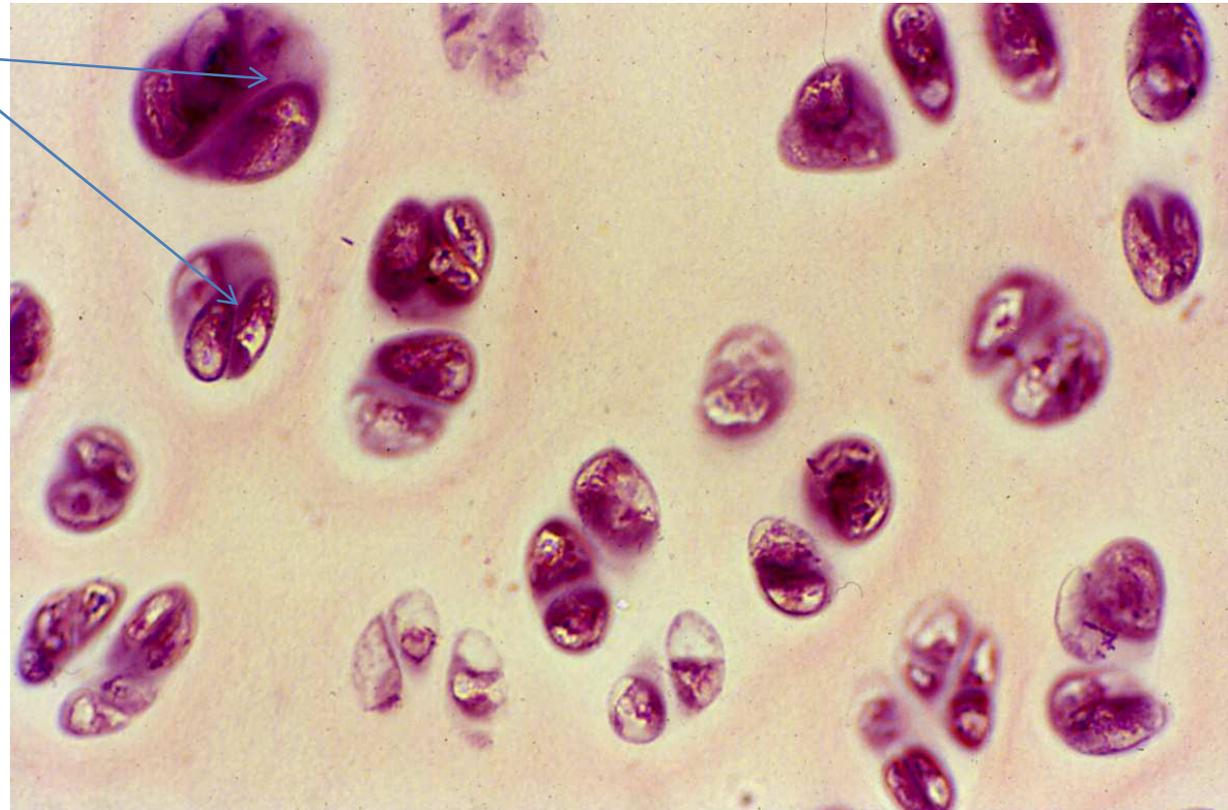
- Cartilagineo : funzione principale di sostegno
- è costituito da cellule denominate **condrociti**, che sono circondate da una sostanza intercellulare in cui sono presenti fibre immerse in una matrice amorfa in fase gel
- la cartilagine forma il primitivo abbozzo fetale della maggior parte dello scheletro
- durante lo sviluppo pre- e post-natale la cartilagine viene sostituita quasi completamente da tessuto osseo
- La cartilagine non è né vascolarizzata né innervata
- esistono tre forme di cartilagine:
  - cartilagine ialina,
  - cartilagine fibrosa
  - cartilagine elastica.

## Cartilagine ialina

- la cartilagine ialina deve il suo nome all'aspetto vitreo traslucido
- è la più diffusa nell'organismo
- nell'adulto si trova in sedi come le articolazioni sternocostali, superfici articolari delle ossa, cartilagini di accrescimento delle ossa lunghe, anelli tracheali, grossi bronchi, naso e parte delle cartilagini laringee
- Le cellule cartilaginee sono denominate condroblasti o condrociti;
- le cellule sono accolte in piccole escavazioni della matrice denominate lacune cartilaginee
- le cellule della cartilagine elaborano la matrice extracellulare nelle sue due componenti: sostanza amorfa e le fibre
- la prima componente fornisce elasticità al tessuto, le seconde la forza tensile

# Cartilagine ialina

Lacune cartilaginee



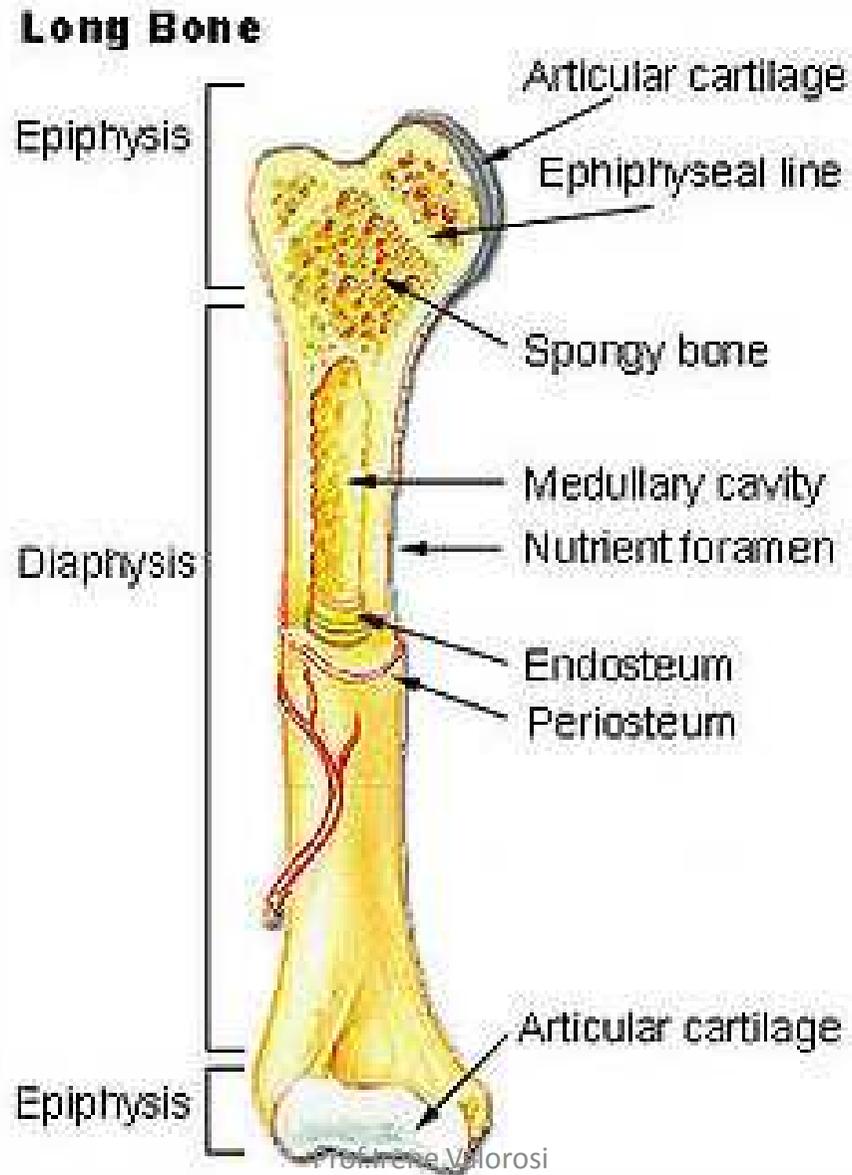
- La cartilagine **fibrosa e quella elastica** sono varianti della ialina nelle quali si ha rispettivamente una prevalenza di fibre collagene o di fibre elastiche.
- La cartilagine **fibrosa** si ritrova in vicinanza dei tendini e delle inserzioni dei legamenti; somiglia al connettivo fibrillare denso, ma al posto dei fibroblasti contiene i condrociti.
- La cartilagine **elastica** si trova a livello delle cartilagini laringee (epiglottide) e del padiglione auricolare, del meato uditivo esterno .

# Tessuto osseo

- Tessuto di tipo connettivale composto di **cellule, fibre e sostanza fondamentale amorfa** (componenti extracellulari sono calcificati)
- - forma impalcatura interna del corpo, dando attacco a muscoli e tendini
- - protegge visceri e organi nella cavità cranica e toracica, accoglie gli elementi emopoietici del midollo
- - funzione metabolica : "l'osso come banca del calcio" ; lo ione Ca può esser mobilitato dalle ossa per la regolazione omeostatica della sua concentrazione nel sangue e negli altri liquidi del corpo.

- **Struttura macroscopica**
- **Osso compatto** : massa solida continua, spazi visibili solo con aiuto del microscopio
- **Osso spugnoso** : rete tridimensionale di trabecole ossee ramificate che delimitano un labirinto di spazi intercomunicanti occupati dal midollo osseo.
- Nelle ossa lunghe la **diafisi** è come un cilindro cavo con una parete di osso compatto e un'ampia cavità midollare centrale contenente il midollo osseo. Le **epifisi (prossimale e distale)** si trovano all'estremità della diafisi, sono costituite principalmente da osso spugnoso ricoperto da un sottile strato di compatto.

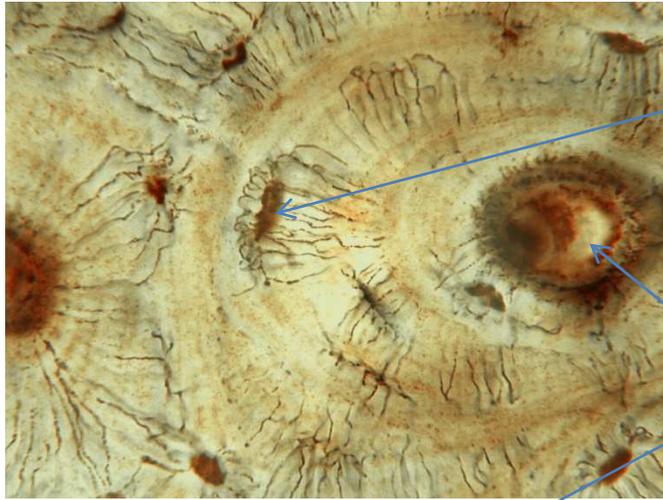
# Struttura di un osso lungo



## Struttura microscopica

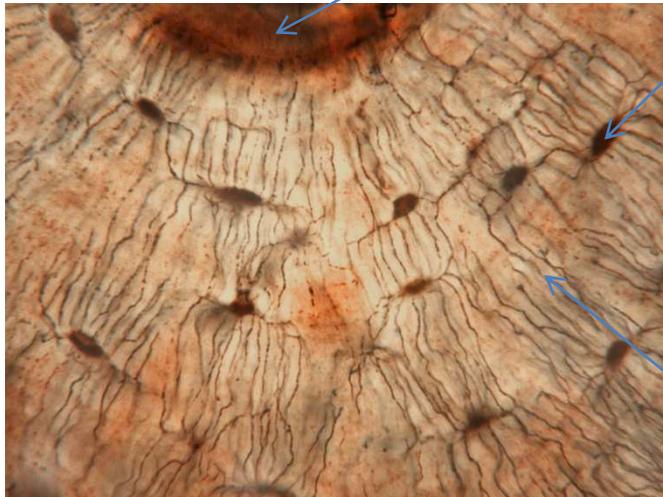
- L'osso compatto è costituito per la maggior parte da una sostanza interstiziale calcificata, la matrice ( o sostanza fondamentale); questa è organizzata in lamelle che disponendosi in forme concentriche delimitano un dotto : il **canale di Havers**. Nella sostanza fondamentale sono distribuite cavità a forma di lente biconvessa dette **lacune ossee** ciascuna delle quali è occupata dalla cellula ossea: **osteocita**; l'insieme prende nome di **osteone**. I canali di Havers contengono vasi sanguigni e linfatici, fibre nervose e tessuto connettivo, sono disposti in modo parallelo tra di loro, comunicano con la superficie libera dell'osso e la cavità midollare nonché tra di loro con dei canali disposti trasversalmente e obliquamente detti **canali di Wolkmann**.

# Osteone



Lacuna ossea in cui è alloggiato l'osteocita

Canale di Havers



Canalicoli ossei in cui sono alloggiati i prolungamenti degli osteociti

# Tessuto connettivo fluido

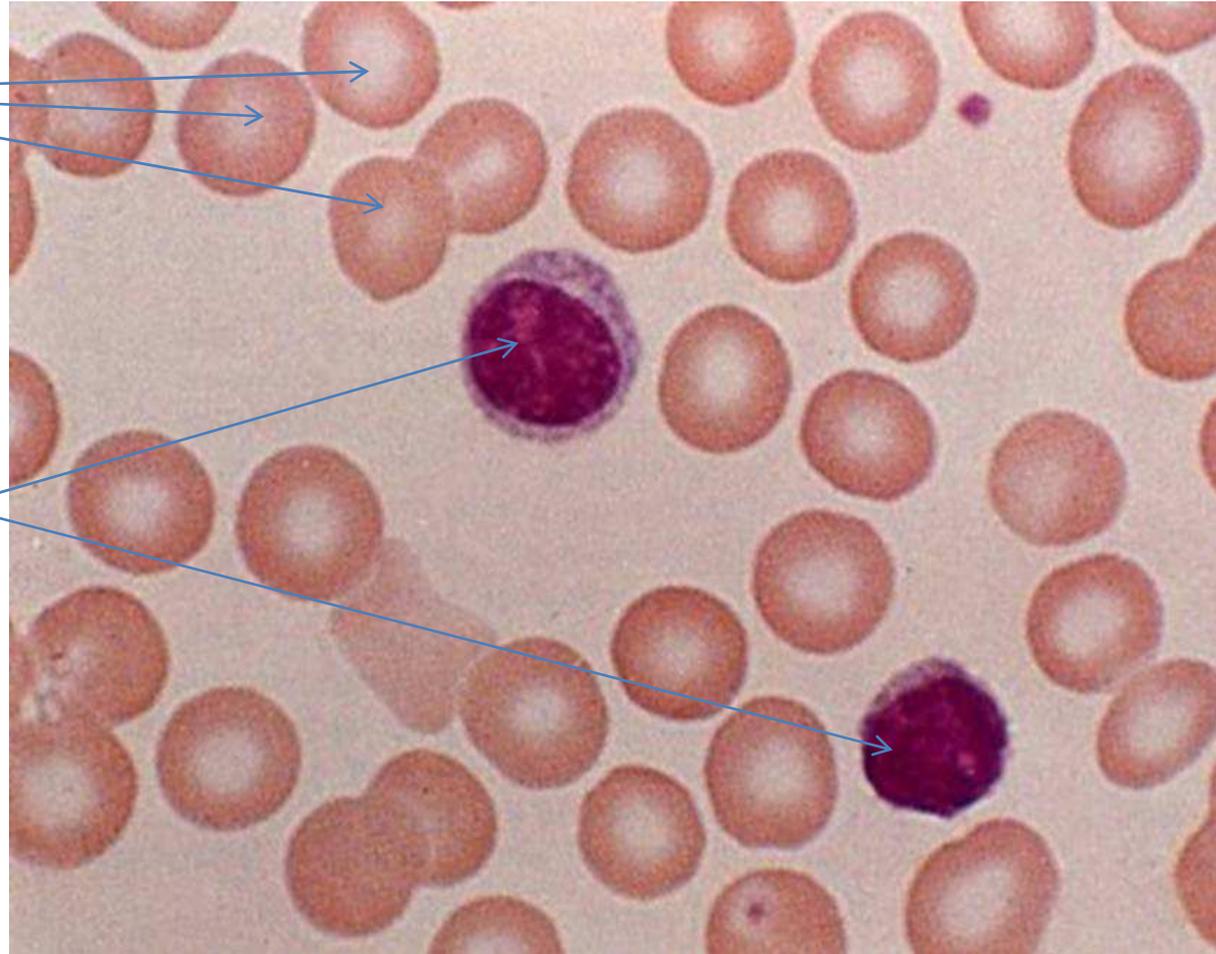
## caratterizzato da una sostanza fondamentale fluida

- **Sangue**: (sostanza fondamentale: plasma) con funzione di collegare tutte le parti del corpo, formato da:
  - **Globuli rossi** (**eritrociti**) che hanno la funzione di trasportare l'ossigeno e sono ricchi di emoglobina.
  - **Globuli bianchi** (**leucociti**) che prendono nomi diversi a seconda della funzione che svolgono. La funzione è comunque legata a quella del sistema immunitario.
  - **Piastrine** (**trombociti**) che grazie alla trombina (proteina) consentono la coagulazione sanguigna (tappo piastrinico).
- **Linfa**: ha come matrice una sostanza lipidica, attraverso la quale vengono distribuiti i lipidi e i globuli bianchi.

# Sangue

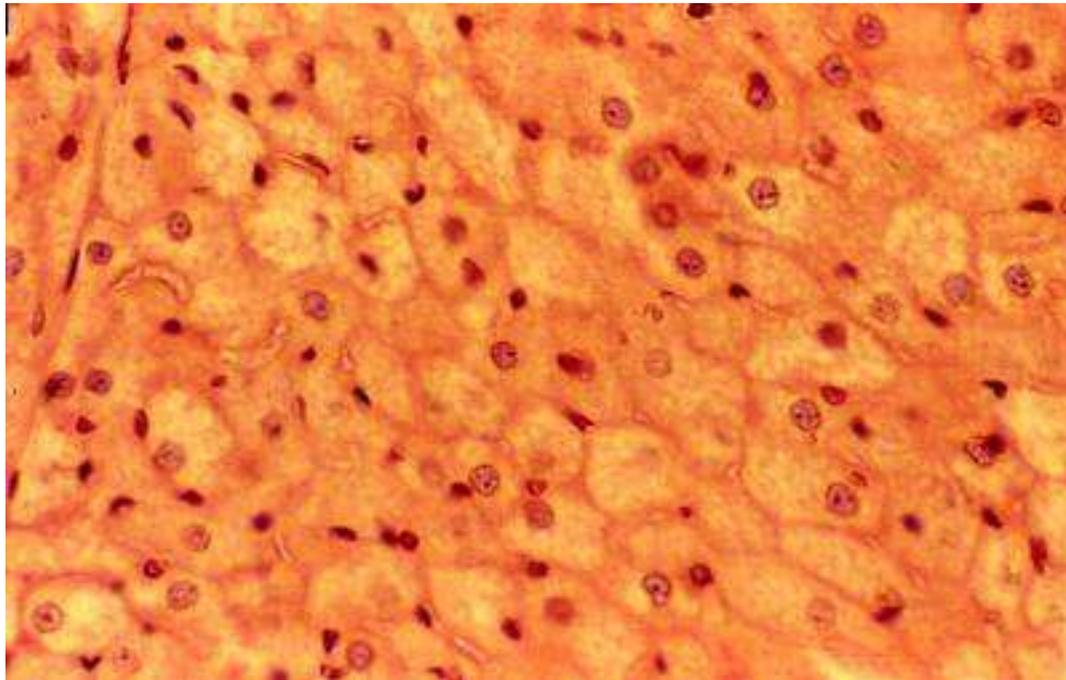
**Eritrociti**

**linfociti**  
(un particolare tipo  
di leucociti )



# Tessuto adiposo

- ha una sostanza fondamentale ridotta in quanto è occupata dagli **adipociti**. Ha funzione isolante, ammortizzante e di riserva energetica (trigliceridi).



# TESSUTO MUSCOLARE

- Il tessuto muscolare è costituito da cellule specializzate, le **fibrocellule**, che si contraggono sotto stimoli appropriati e contengono proteine filamentose disposte secondo un ordine ben preciso. Tali filamenti proteici, detti miofilamenti, costituiti principalmente da **actina e miosina**, hanno un orientamento parallelo alla direzione del movimento e rappresentano l'effettiva struttura contrattile della cellula. Le cellule muscolari risultano essere molto più lunghe che larghe, e, per questo motivo, vengono comunemente, ma impropriamente chiamate fibre. Nell'organismo dei Vertebrati si distinguono tre tipi di tessuto muscolare:

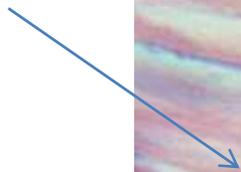
1. **tessuto muscolare liscio**
2. **tessuto muscolare striato**
3. **tessuto muscolare cardiaco**

# TESSUTO MUSCOLARE LISCIO

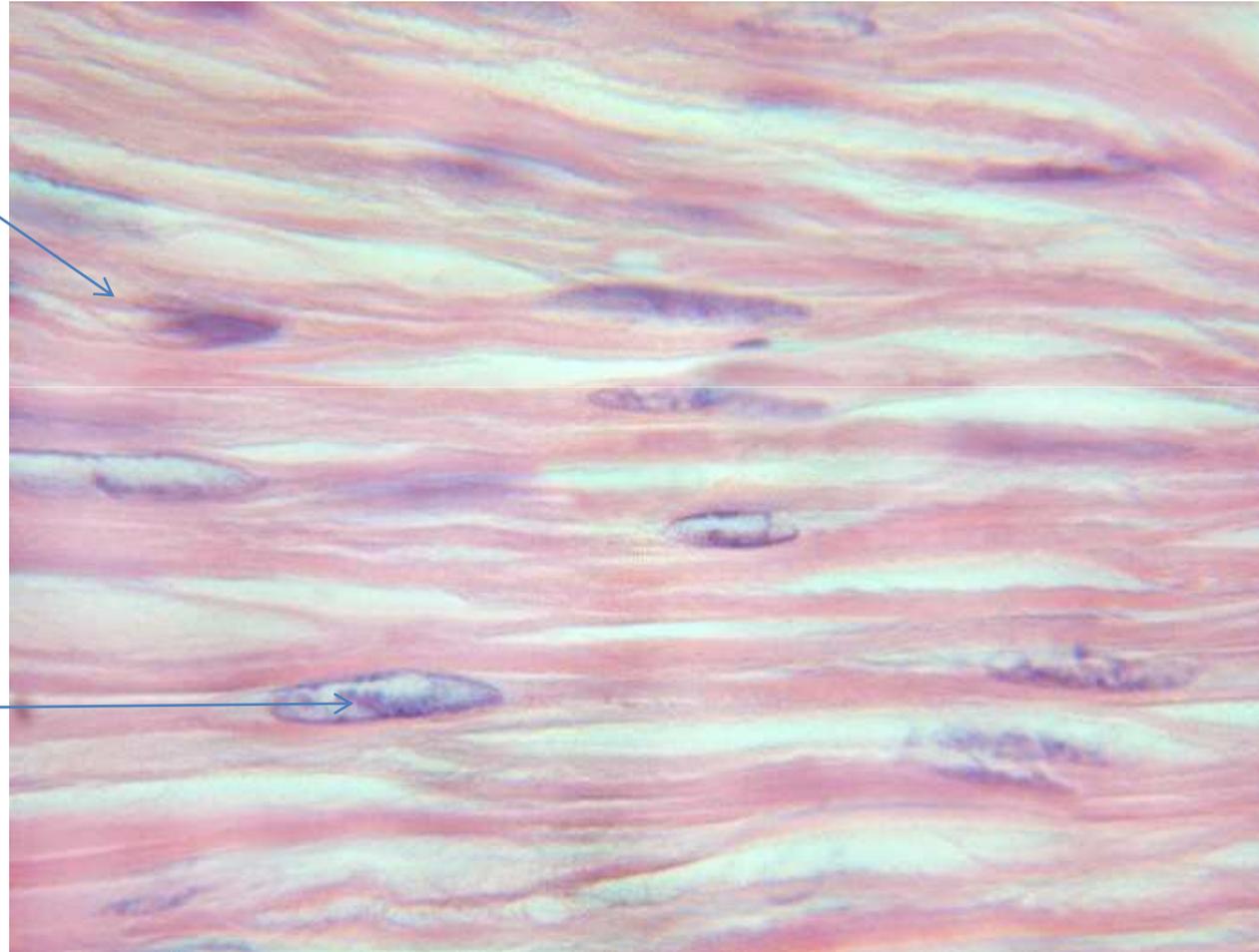
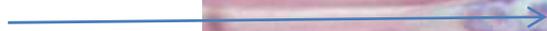
- tessuto muscolare liscio è costituito da cellule fusate sottili, dette **fibrocellule muscolari lisce**, ciascuna con un unico nucleo posto in posizione centrale. Il citoplasma, nei comuni preparati istologici, appare omogeneo, non si osservano cioè le striature tipiche appunto del muscolo striato. Tra le singole fibrocellule penetra del tessuto connettivo che porta vasi sanguigni e nervi del sistema autonomo. Il meccanismo di contrazione del muscolo liscio coinvolge l'interazione tra filamenti di actina e miosina, ed avviene più lentamente rispetto al muscolo striato.
- Questo tipo di tessuto muscolare si trova nella parete dei vasi e dei visceri da cui il nome di muscolatura viscerale od involontaria.

# Sezione longitudinale di muscolo liscio

**Fibrocellula**



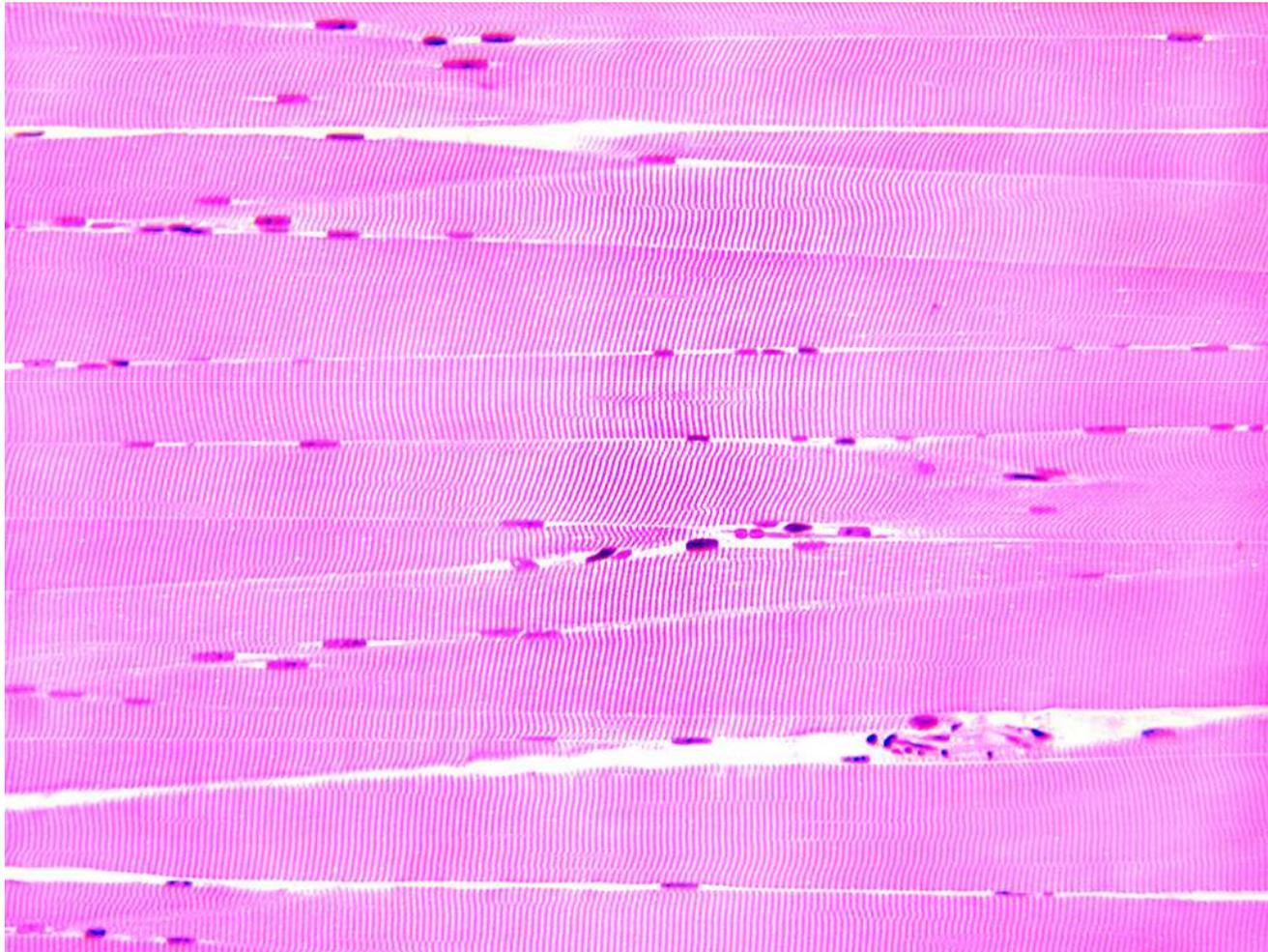
**Nucleo**



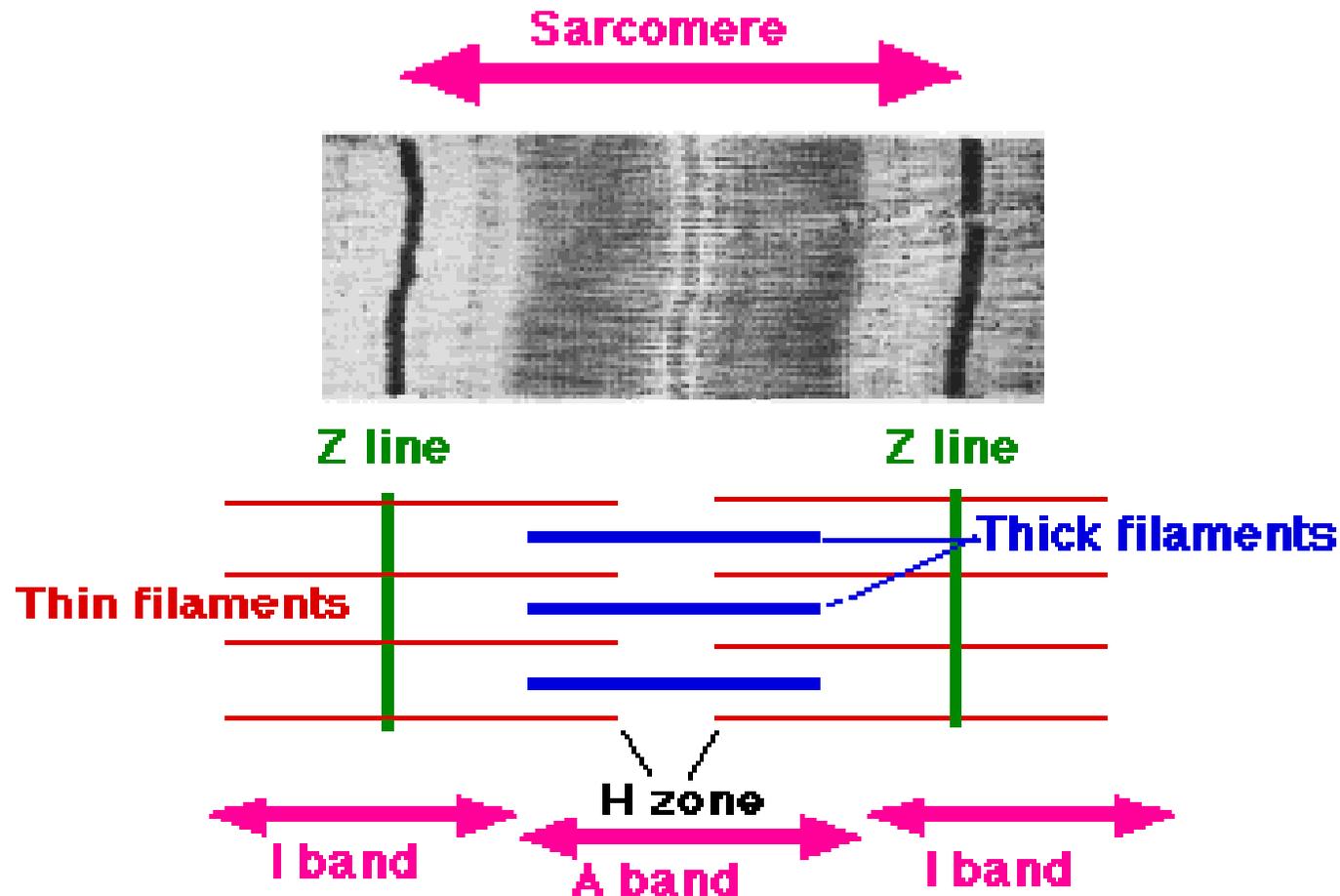
# Tessuto muscolare striato

- Il tessuto muscolare striato scheletrico è costituito da elementi plurinucleati , detti **fibrocellule muscolari striate o fibre muscolari**, di forma cilindrica e di notevoli dimensioni, che, associandosi tra loro con tessuto connettivo, costituiscono i muscoli striati. La fibra muscolare striata ha la forma di un lungo cilindro ed è caratterizzata, oltre che da numerosi nuclei posti alla periferia subito sotto la membrana cellulare (sarcolemma), anche da una evidente striatura trasversale dovuta all'alternanza regolare di bande più o meno rifrangenti. Le **miofibrille** presentano, dunque, tratti chiari e tratti scuri chiamati, rispettivamente, banda I e banda A. Ciascuna banda I presenta al suo interno una sottile stria , detta stria Z.
- Il tratto compreso tra due successive strie Z è detto **sarcomero** e costituisce l'unità fondamentale del muscolo

# Tessuto muscolare striato



# Struttura di un sarcomero



Nella banda A si riconoscono filamenti più spessi, costituiti principalmente da **miosina**, e nella banda I i filamenti più sottili, costituiti principalmente da **actina**.

Durante la contrazione, i filamenti più sottili (filamenti secondari) si portano tra i filamenti più spessi (filamenti primari); la banda A resta di lunghezza costante, mentre la banda I tende a scomparire.

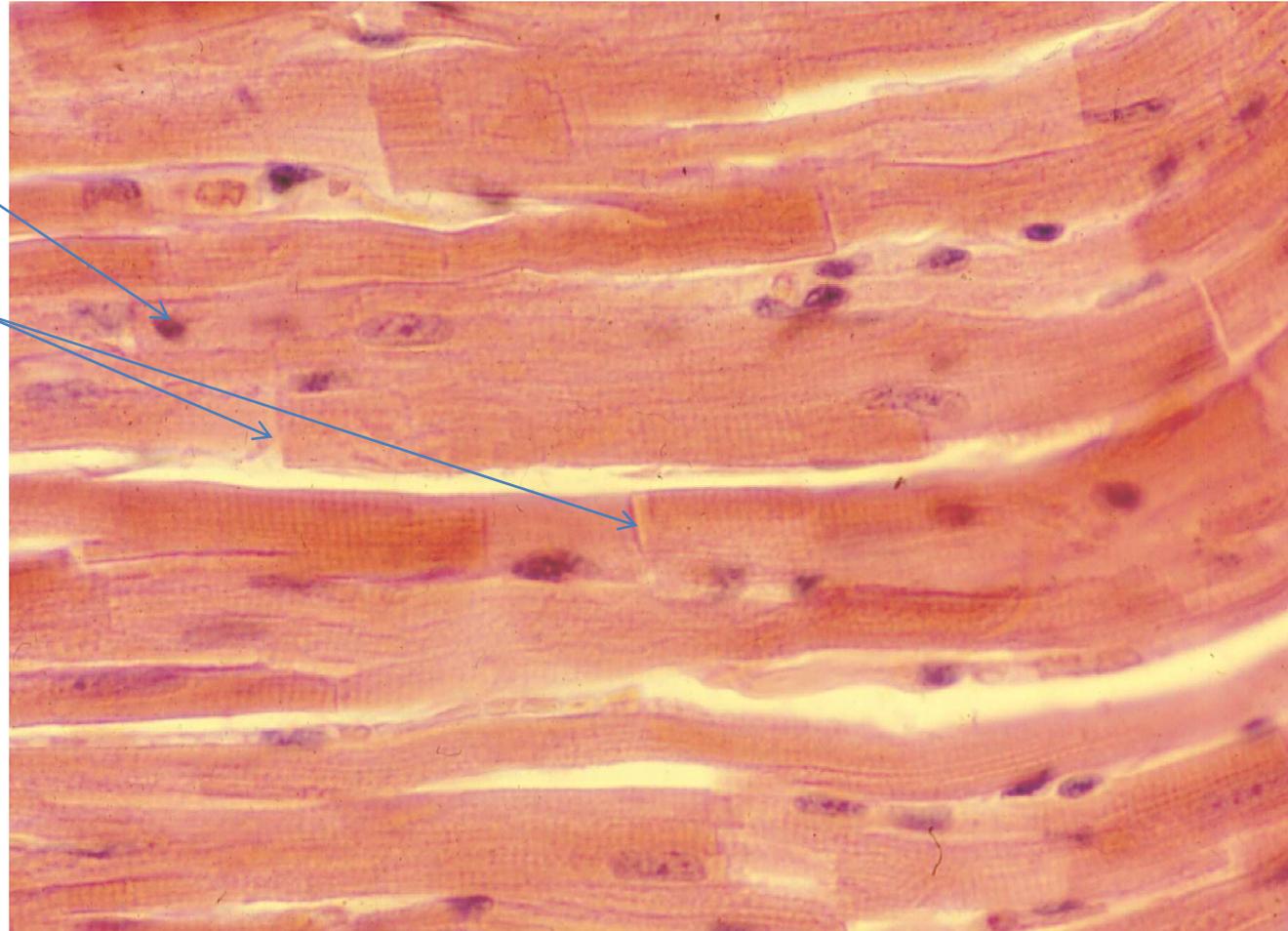
# Tessuto muscolare cardiaco

- Il tessuto muscolare cardiaco è una forma altamente specializzata di **muscolo striato involontario** che si trova solamente nel cuore e, in alcuni animali, anche nella parete delle vene polmonari. E' molto simile al muscolo scheletrico in quanto le cellule presentano striatura trasversale. Le cellule contengono un solo nucleo centrale come nel muscolo liscio, e sono tra loro connesse mediante i **dischi intercalari**.

# Sezione longitudinale di muscolo cardiaco

Nucleo

Strie intercalari



# TESSUTO NERVOSO

- Il tessuto nervoso è costituito dai **neuroni**, cellule altamente differenziate per l'eccitabilità e trasmissione a distanza degli eccitamenti, e dalla **nevrogli**a che costituisce il tessuto di sostegno del sistema nervoso centrale. Dal corpo cellulare dei neuroni (**pirenoforo**) si dipartono caratteristici prolungamenti (**neuriti e dendriti**) tramite i quali le cellule si mettono in relazione con altri neuroni o con elementi di natura non nervosa. Dal corpo cellulare si dipartono i **dendriti**, prolungamenti citoplasmatici, che hanno lo scopo di aumentare la superficie cellulare sia per quanto concerne gli scambi con l'esterno, sia per quanto riguarda le connessioni con altri elementi nervosi.

- Il **neurite o assone** origina da una zona particolare del pirenoforo detta 'cono di emergenza dell'assone' e, a differenza dei dendriti, è sempre unico. La sua lunghezza varia da pochi millimetri a parecchie decine di millimetri e porta gli **impulsi centrifughi** rispetto alla cellula. I neuriti costituiscono i nervi . Esso termina con una piccola espansione a contatto di un elemento di altra natura (ad esempio muscolo) o di un altro neurone. Tale espansione (che viene detta '**bottono sinaptico**' o semplicemente **sinapsi**) permette al neurone di trasmettere l'impulso a un'altra cellula senza peraltro lederne l'integrità citoplasmatica.

# Neurone

