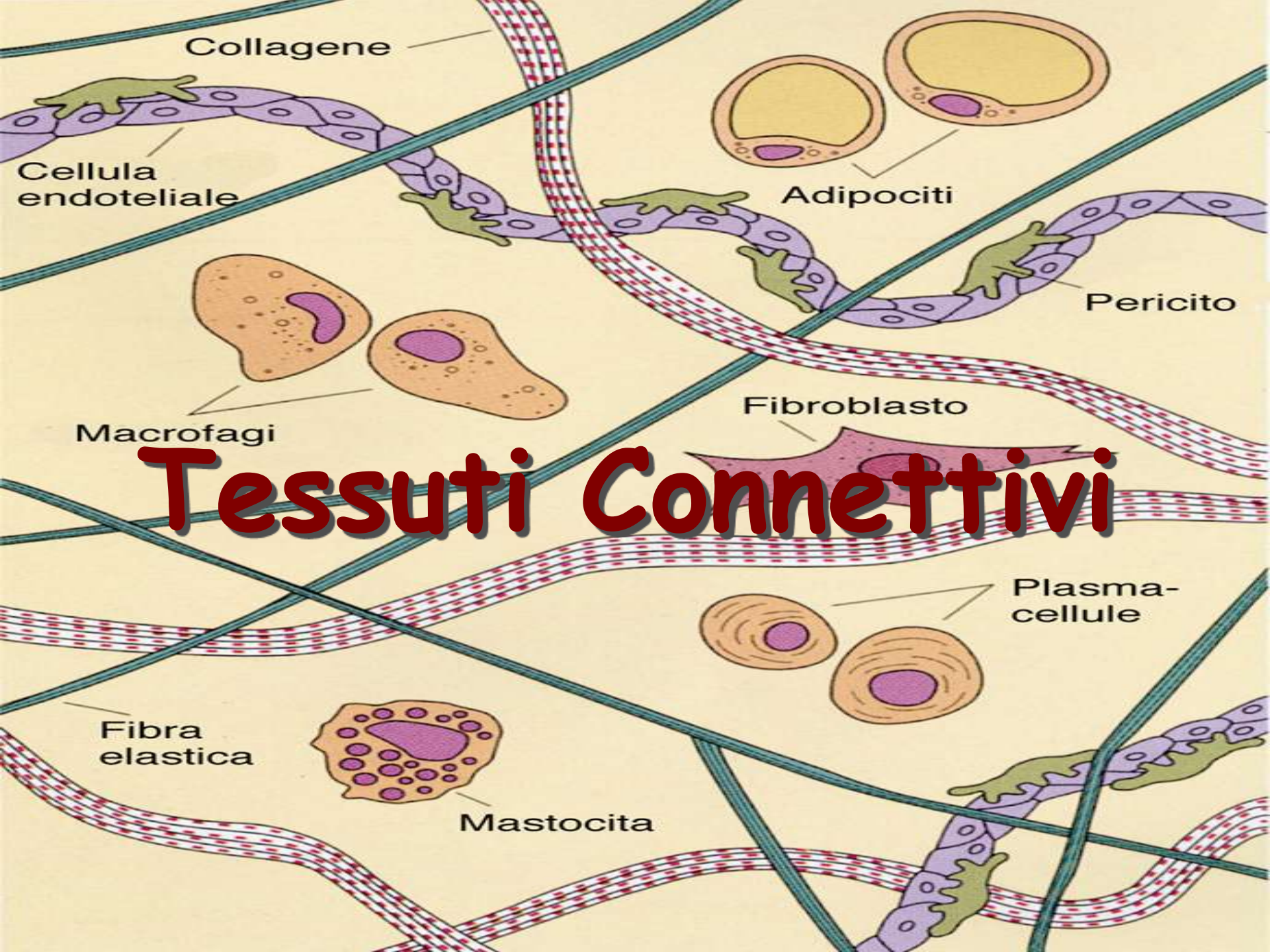




Collagene

Cellula
endoteliale

Adipociti

Pericito

Fibroblasto

Macrofagi

Tessuti Connettivi

Plasma-
cellule

Fibra
elastica

Mastocita

Cos'è il Connettivo?

- Il tessuto connettivo forma un continuo con il tessuto epiteliale, muscolare, nervoso e con le altre componenti del connettivo stesso
- Connettivo maturo si classifica in:
 - *Connettivo Propriamente Detto*
 - *Connettivo Specializzato*
 - *Cartilagine, Osso, Sangue*

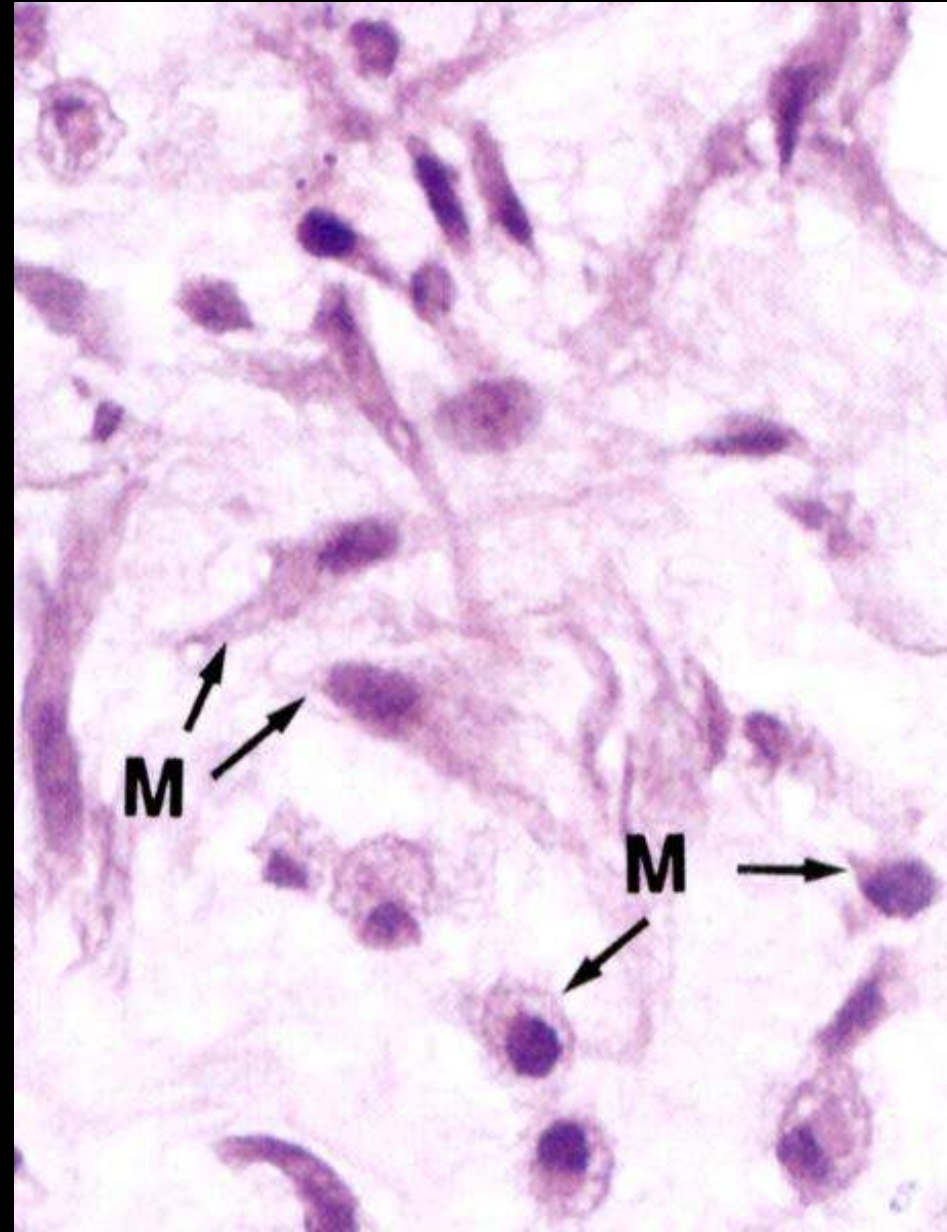
Da Dove Deriva

- *Mesenchima*

Principalmente dal
mesoderma

- *Cellule Mesenchimali*

Indifferenziate possono
differenziare in tutti i
tipi cellulari del
connettivo maturo.
Fonte di cellule
staminali dei tessuti
connettivi.



Funzioni dei Tessuti Connettivi

- Supporto strutturale e metabolico per altri tessuti ed organi in tutto il corpo.
 - Portano i vasi, mediano lo scambio di nutrienti e metaboliti
 - Negli organi sono il materiale di rivestimento
 - Supporto per la pelle ed i tendini
 - Impalcatura dello scheletro
 - Riserva di grasso
 - Difesa immunologica
 - Riparazione dei tessuti

Composizione dei Tessuti Connettivi

Sostanza Fondamentale

Fibre

Cellule

La proporzione di ciascuna
componente varia a seconda del tipo
di tessuto connettivo considerato.

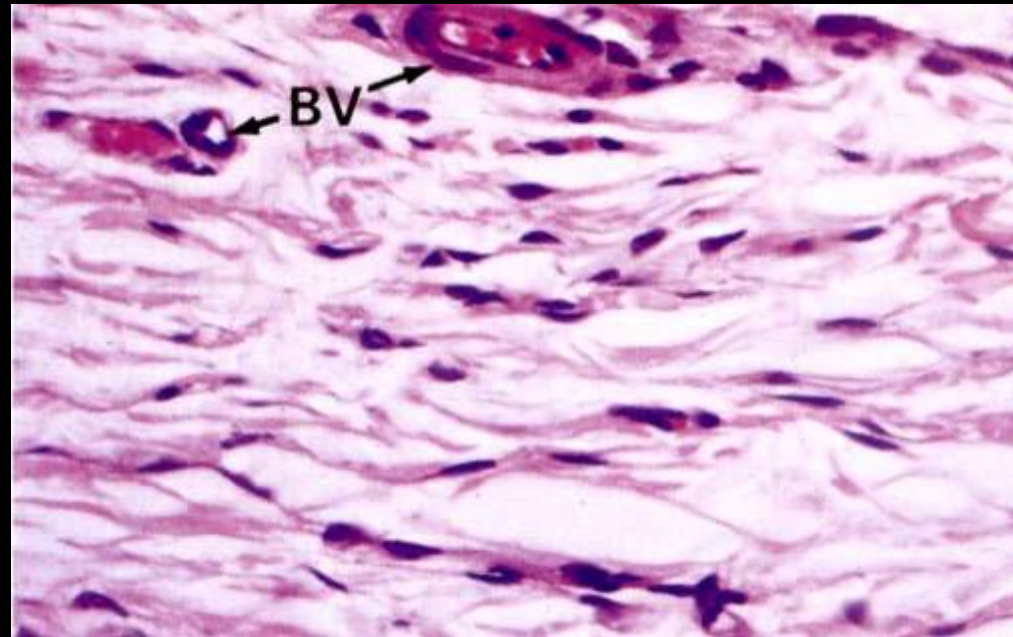
Matrice Extracellulare

Sostanza Fondamentale e Fibre

Resiste a compressione e stiramento

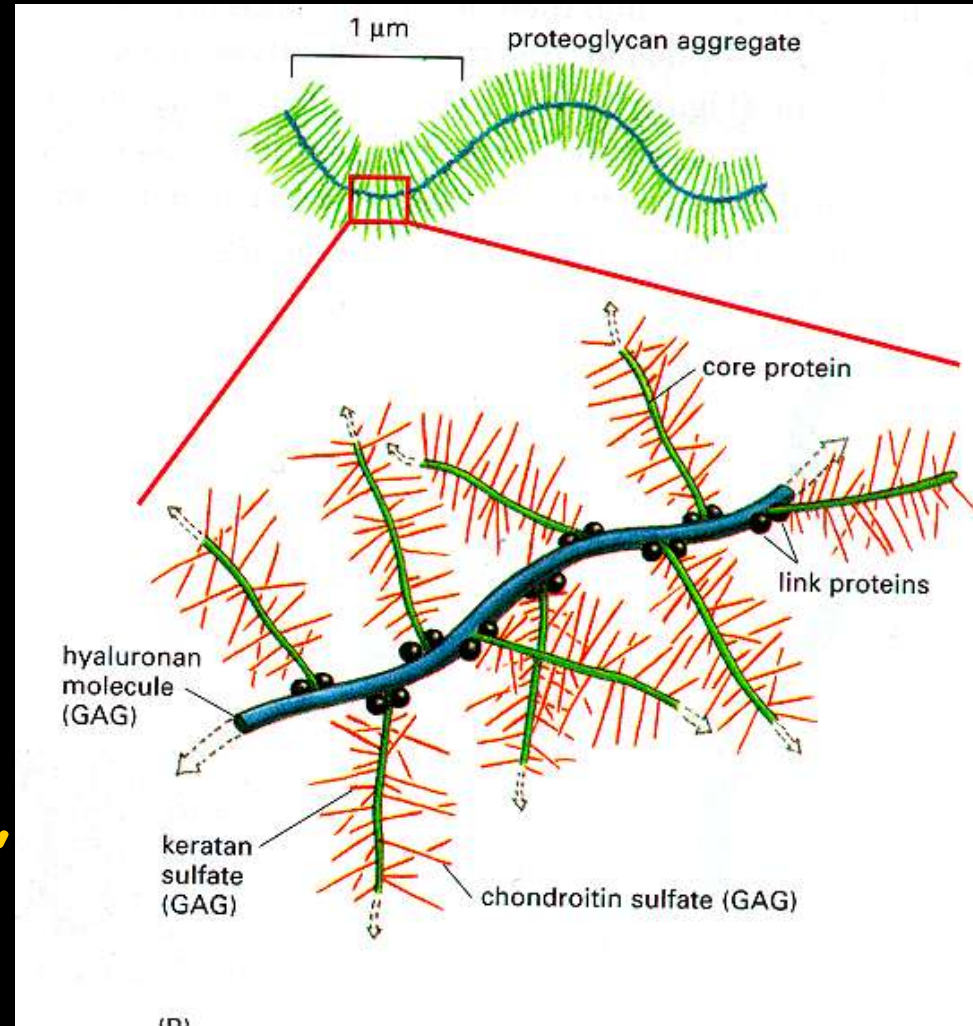
Sostanza Fondamentale

- Gel semi-solido altamente idratato
- Colorazione chiara con i tipici coloranti.
- Composta principalmente da:
 - *Glicosaminoglicani (GAGs)*
 - *Proteoglicani*
 - *Glicoproteine adesive*



Glicosaminoglicani

- *Glicosamino*
 - Catena polisaccaridica lineare composta da ripetizioni di di-saccaridi
- *Acido Ialuronico*
- *GAG Solforati*
 - cheratan-, eparan-, dermatan-, condroitin-solfato, eparina



Proteoglicani

- *Proteoglicani*, detti aggreganti nella cartilagine, sono legati all'acido ialuronico.
- Grossi domini macromolecolari detti aggregati proteoglicanici responsabili dello stato di gelificazione della matrice.

Glicoproteine strutturali

- Catene proteiche legate a polisaccaridi ramificati.
- *Fibrillari*
 - *Fibrillina*, forma microfibrille di 8-12 nm di diametro, incorporata intorno ed all'interno delle fibre elastiche.
 - *Fibronectina*, diffusamente sparsa nella matrice extracellulare. Controlla la deposizione e l'orientamento del collagene ed il legame cellula-matrice. *Recettore della fibronectina*, glicoproteine transmembrana (*integrine*) connesse al citoscheletro (*actina*).

- *Non filamentose*

- *Laminina* componente della membrana basale, lega specifiche molecole di adesione.
- *Condronectina* nella cartilagine.
- *Osteonectina* nell'osso.

Membrana Basale



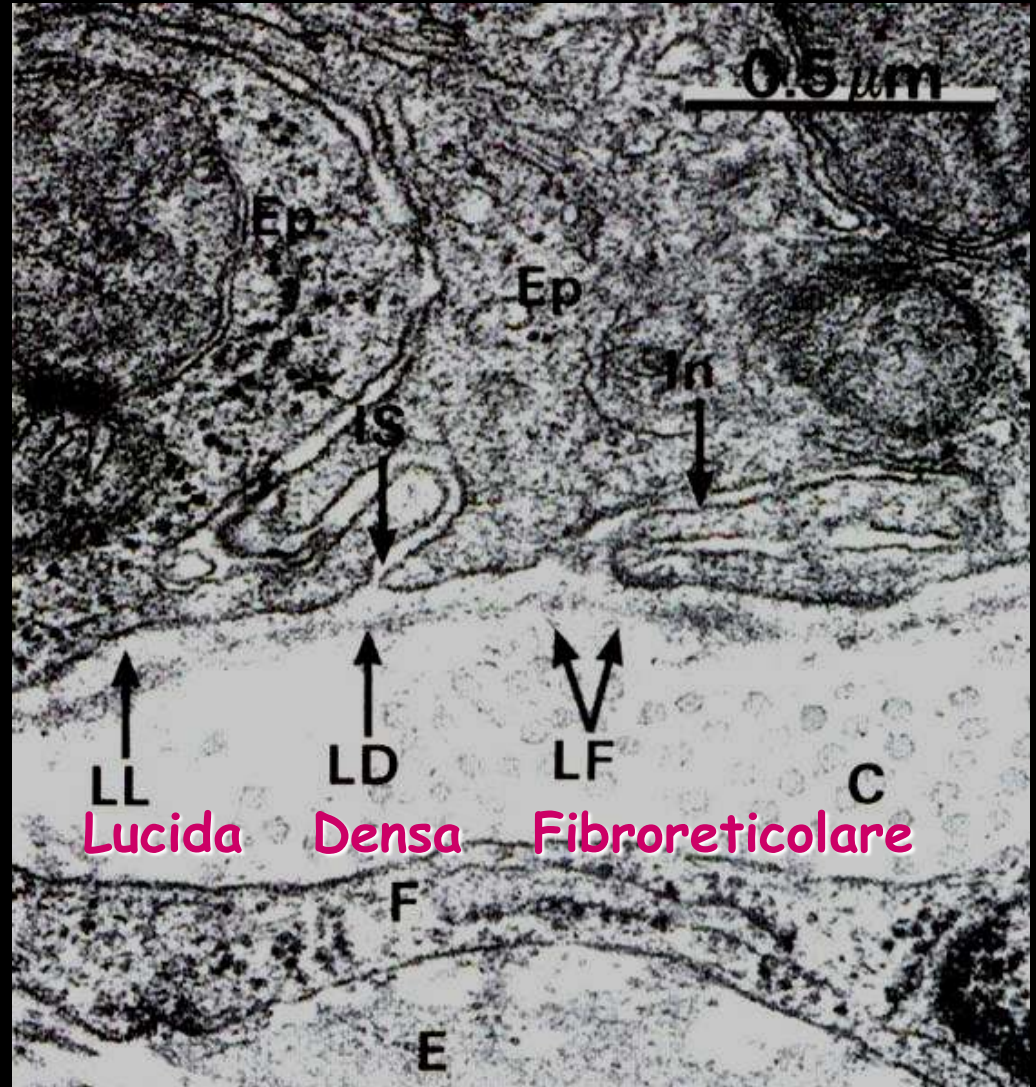
Tre strati

- Due superiori derivano dall'epitelio, chiamati lamina basale
 - *Lamina rara (lucida)*
 - *Lamina densa*
 - Quello inferiore deriva dal tessuto connettivo
 - *Lamina Reticolare (lamina fibroreticularis)*
- Si trova tra l'epitelio ed il tessuto connettivo sottostante
 - Per muscoli e tessuto nervoso è la lamina esterna

Componenti della Membrana Basale

- *Lamina Basale*
 - Collagene di tipo IV
 - Eparansolfato
 - Fibronectina e Laminina
- *Lamina Reticolare*
 - Collagene di tipo II
 - Chiamato anche Fibre Reticolari

Lamina



Funzioni della Membrana Basale

- Supporto strutturale, adesione cellula/matrice
- Permette ai nutrienti ed agli scarti di diffondere
- Filtro per le macromolecole (rene)
- Zona di differenziamento e polarizzazione delle cellule
- Nella rigenerazione funziona da "autostrada" per la migrazione cellulare

Porzione Fluida

- *GAGs*, specialmente l'*Acido Ialuronico*, presentano alta affinità per la parte fluida della sostanza fondamentale.
 - Dializzato del sangue
- Sostanze con basso peso molecolare possono scorrere liberamente.
- Cellule del connettivo possono muoversi.
 - La turgidità del fluido previene l'estendersi delle infezioni batteriche.

Fibre del Tessuto Connettivo

Fibre Collagene (comprese le Fibre Reticolari)

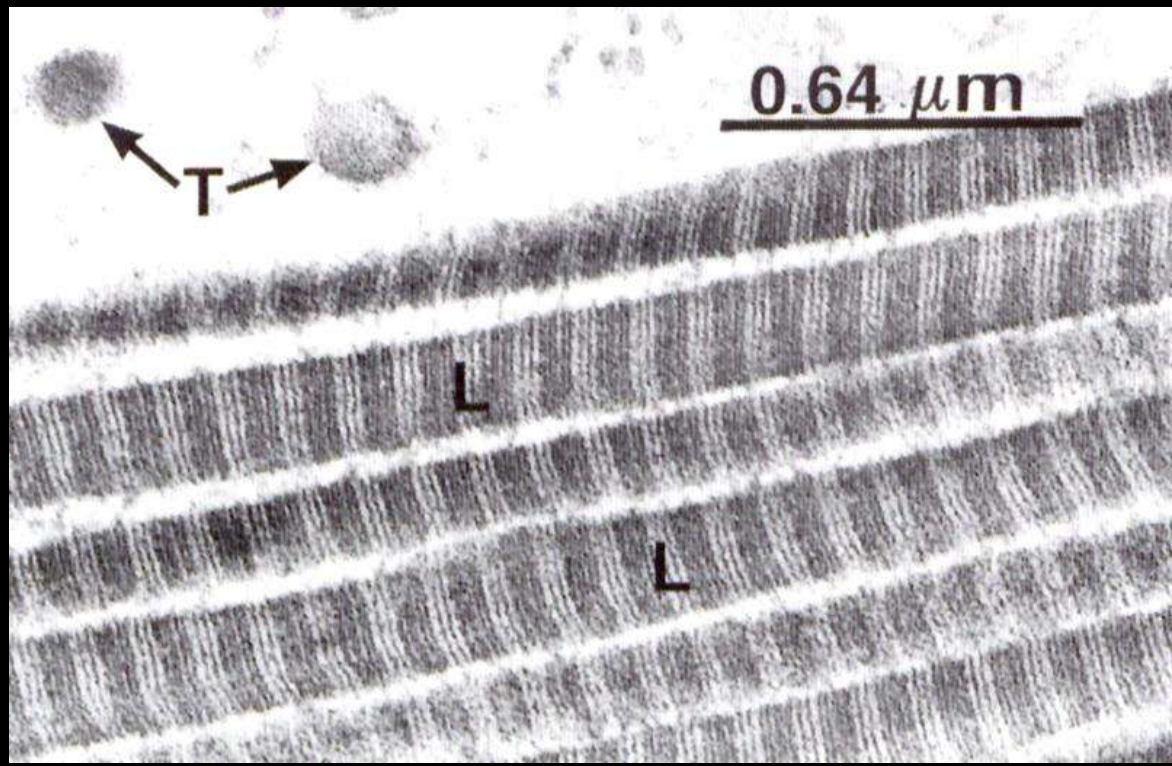
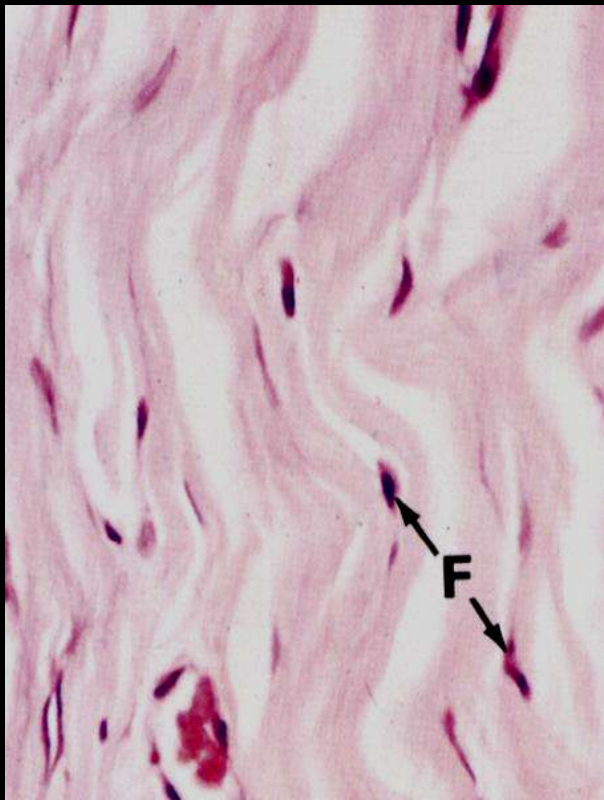
Fibre Elastiche (Elastina)

Collagene

- *Funzione*: dipende dal tipo
- Esistono almeno 20 differenti tipi di fibre collagene
 - *Tipo I* - fornisce la forza elastica
 - 90% collagene totale
 - *Derma, legamenti, osso*
 - *Tipo II*
 - Nella *cartilagine ialina ed elastica*
 - *Tipo III*
 - Nella *lamina reticolare*
 - È il primo collagene secreto durante la cicatrizzazione
 - *Tipo IV*
 - Nella *lamina densa e nella lamina basale*

- *Aspetto*

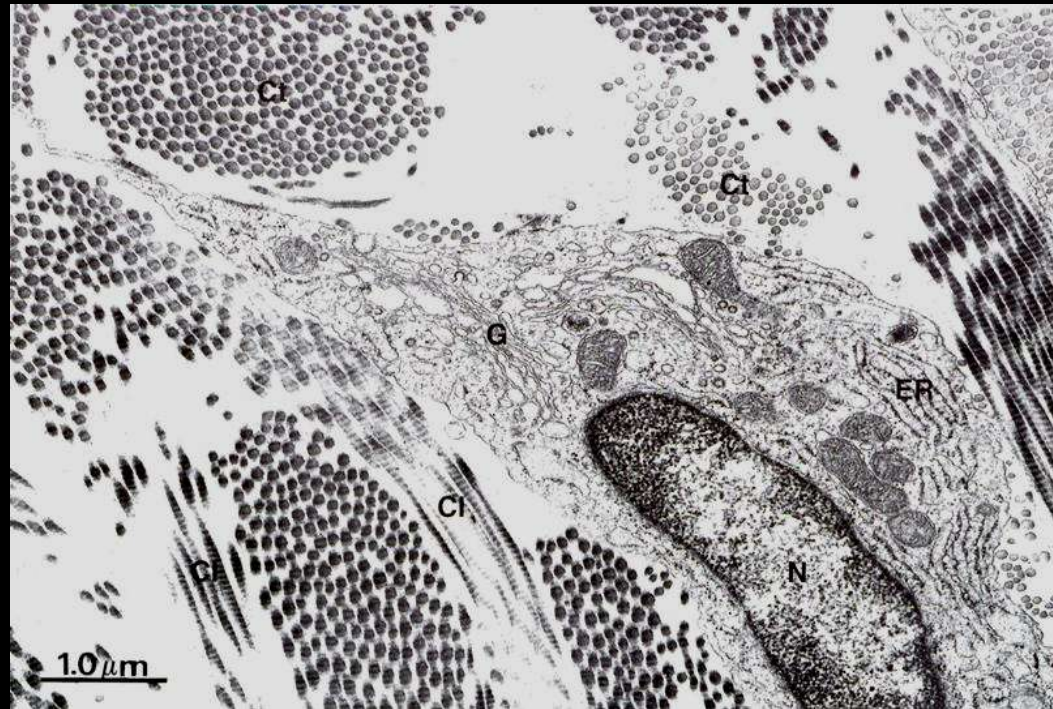
- Spesso (10-100 nm) e privo di diramazioni
- Appare disposto in ondate
- Talvolta acidofilo
- Presenta una periodicità di 64 nm (tipo I, II, e III)



Formazione del Collagene

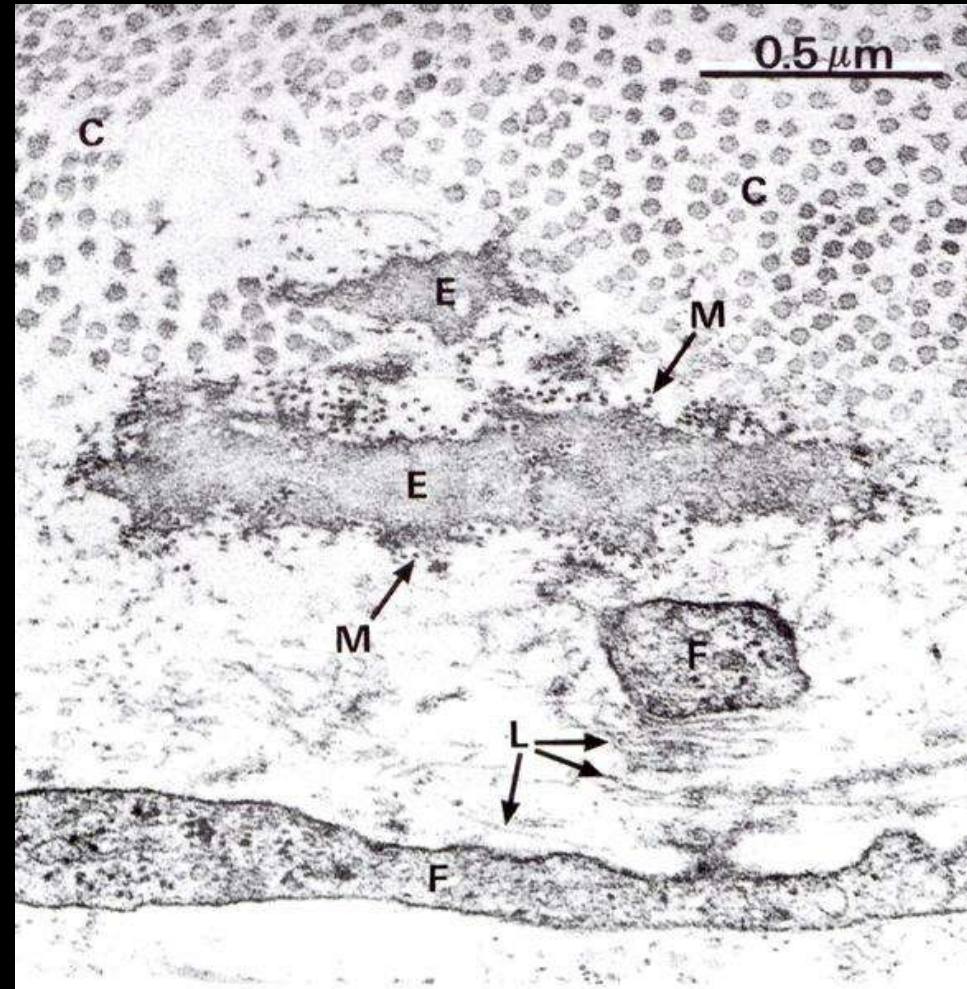
- Prodotto come *procollagene* all'interno delle cellule
- Secreto dalle cellule e modificato a *tropocollagene*

Il tropocollagene si
assembla con un
pattern bandeggiante
per formare le
fibrille di collagene



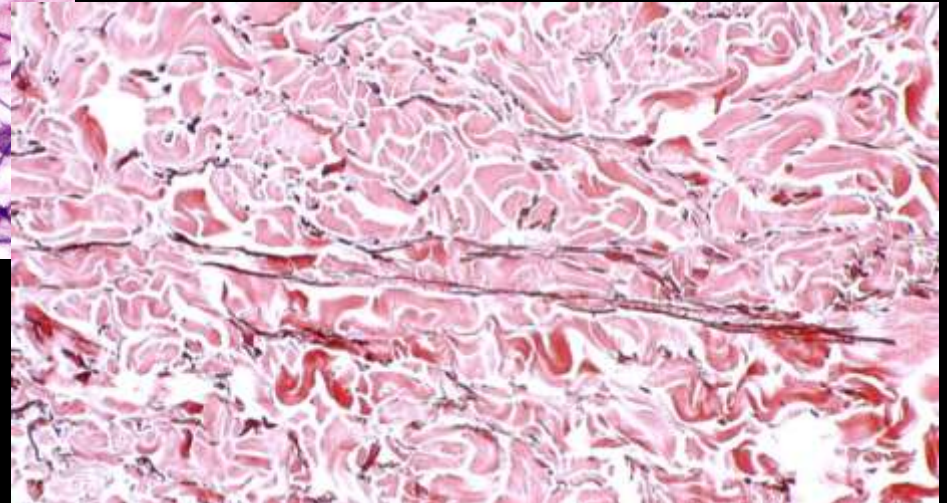
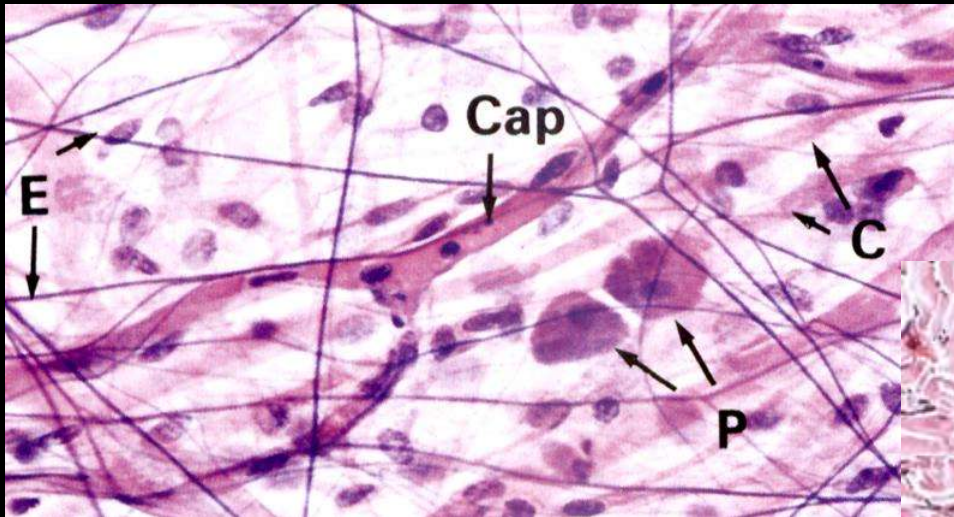
Elastina

- Sintetizzata dai fibroblasti come *tropoelastina*, polimerizza nell'ECM in presenza di *fibrillina*.
- *Funzione*
 - Conferisce l'elasticità
- Organizzata in *fibre e fogli discontinui* nell'ECM
 - *Corde vocali*
 - *Arteria aorta e polmonare*
 - *Bronchi, polmoni*
 - *Pelle ed alcune cartilagini*



- **Aspetto**

- Sottile, fino ad 1 nm
- Meno ondeggiante del collagene e ramificata.
- Colorazione gialla richiede tecniche particolari di colorazione



Fibre Reticolari

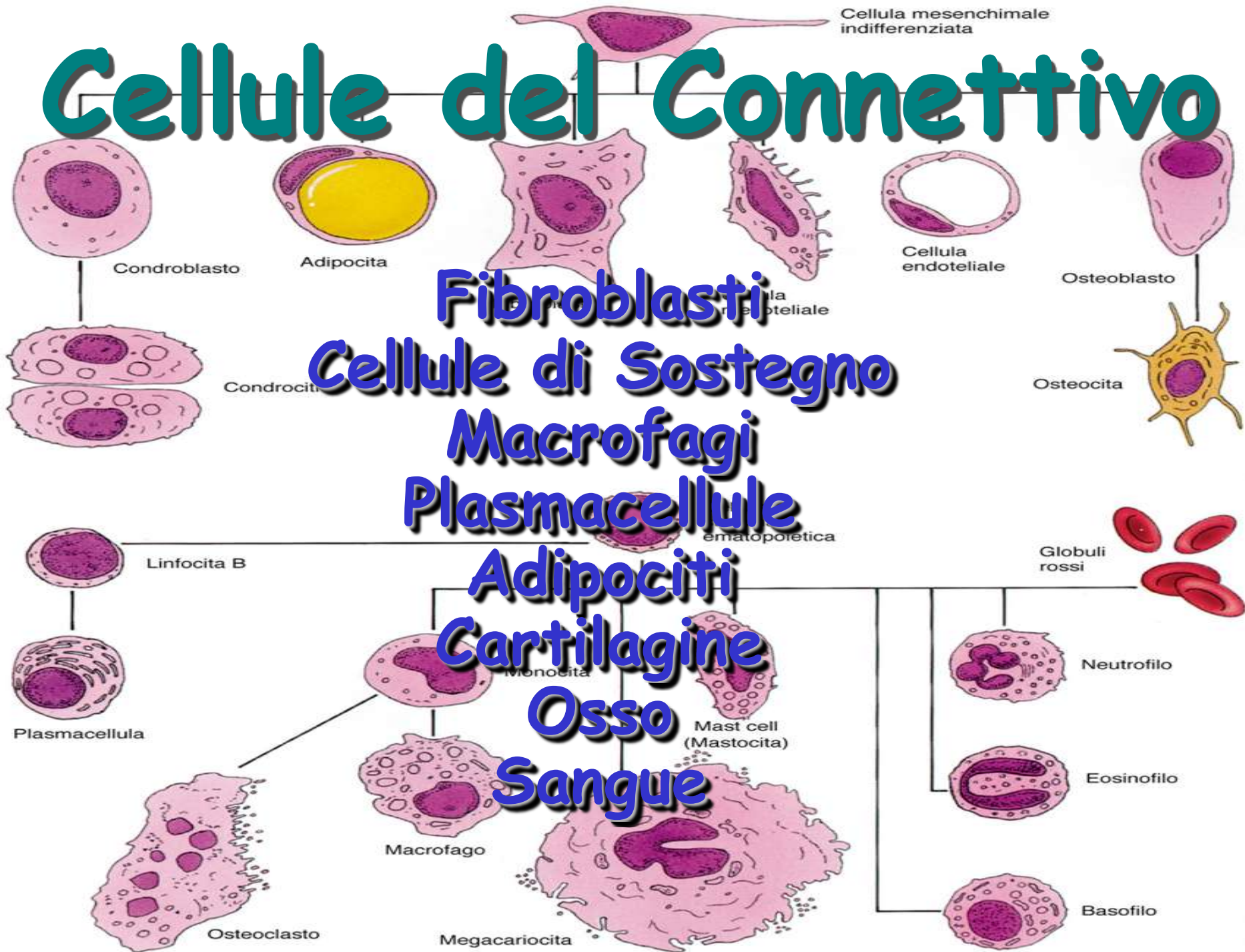
- *Funzione*

- Supporto intimo dei capillari, nervi e fibre muscolari
- Si osservano nella *lamina reticolare* della membrana basale
- Forma le *capsule di rivestimento degli organi*

- *Aspetto*
 - *Collagene di tipo III* rivestito da *glicoproteine* con particolari proprietà di colorazione
 - PAS (Acido Periodico di Schiff)
 - Argento
 - Diametro 0.5-2 nm



Cellule del Connettivo

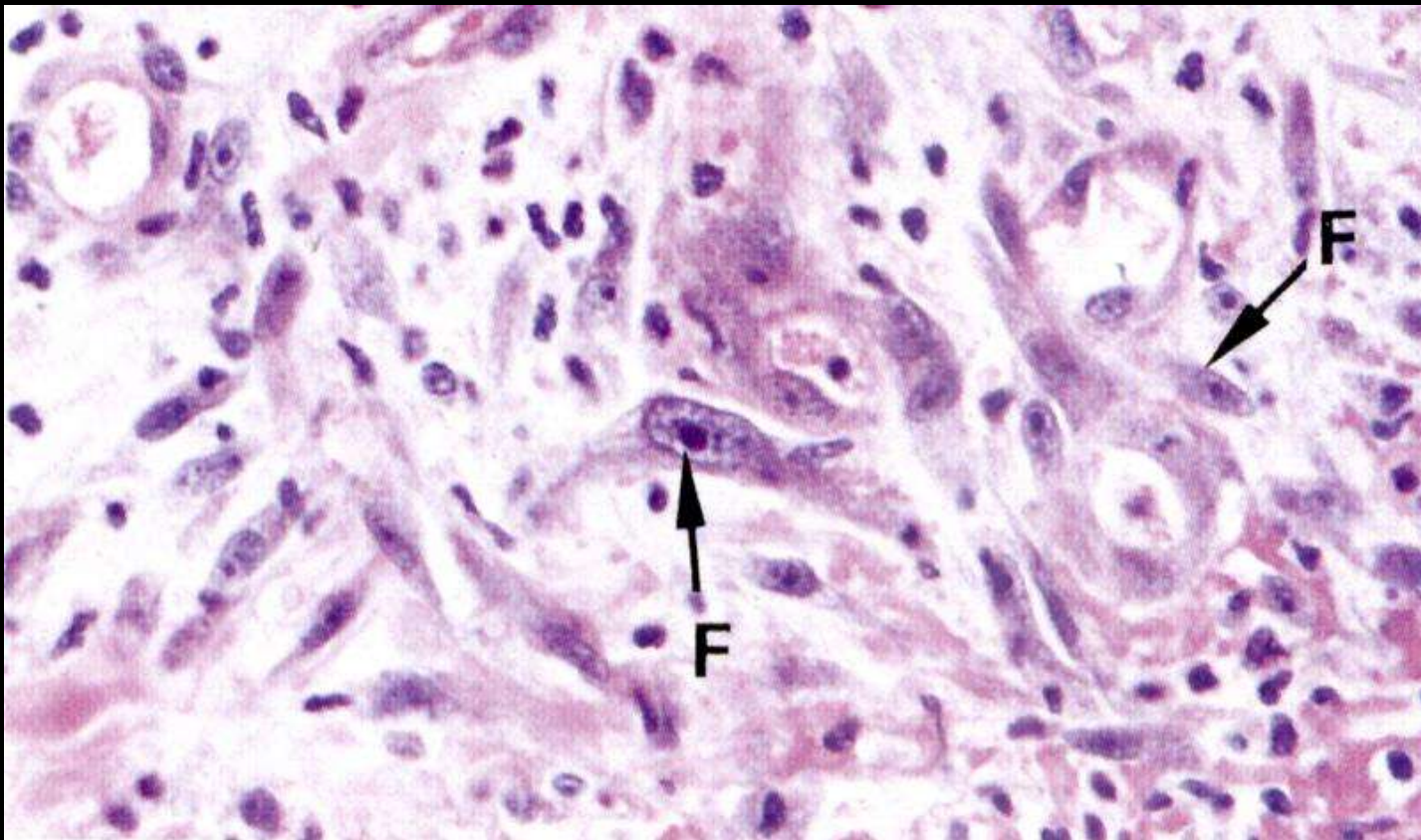


Fibroblasti

- Cellule fisse
- *Funzione*
 - Sono le cellule più ubiquitarie
 - Sono cellule attive
 - Formano *collagene, collagenasi, elastina ed altre fibre*
 - Producono la *sostanza fondamentale*
ECM (Extra Cellular Matrix)

- *Aspetto*

- Cellule affusolate o con ampi processi citoplasmatici
- Citoplasma basofilo
- Nucleo con grande nucleolo/nucleoli



- *Fibroblasti attivi*
 - Stretta associazione con fasci di fibre collagene.
 - Citoplasma scarsamente colorato, abbondante RER e Golgi.
 - Nucleo grande di forma ovoidale.
- *Fibroblasti a riposo (fibrociti)*
 - Più piccoli, citoplasma acidofilo, scarso RER e ribosomi liberi.
- Fibroblasti possono muoversi, raramente mitosi (ferite), differenziabili in adipociti, condrociti e in condizioni patologiche in osteoblasti.

Mastociti

- *Funzione*

- Reazioni di iper-sensibilizzazione immediata (allergie)

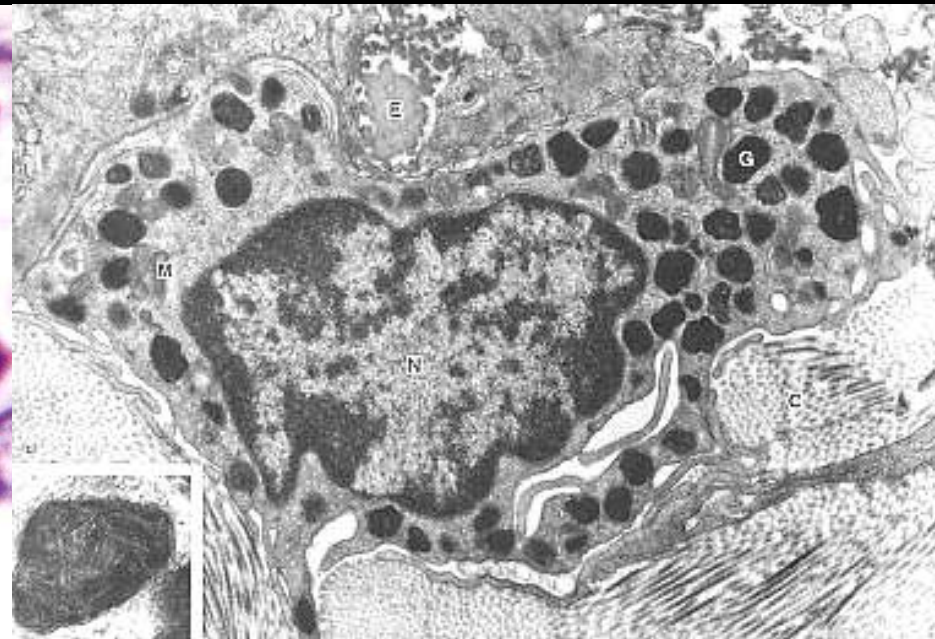
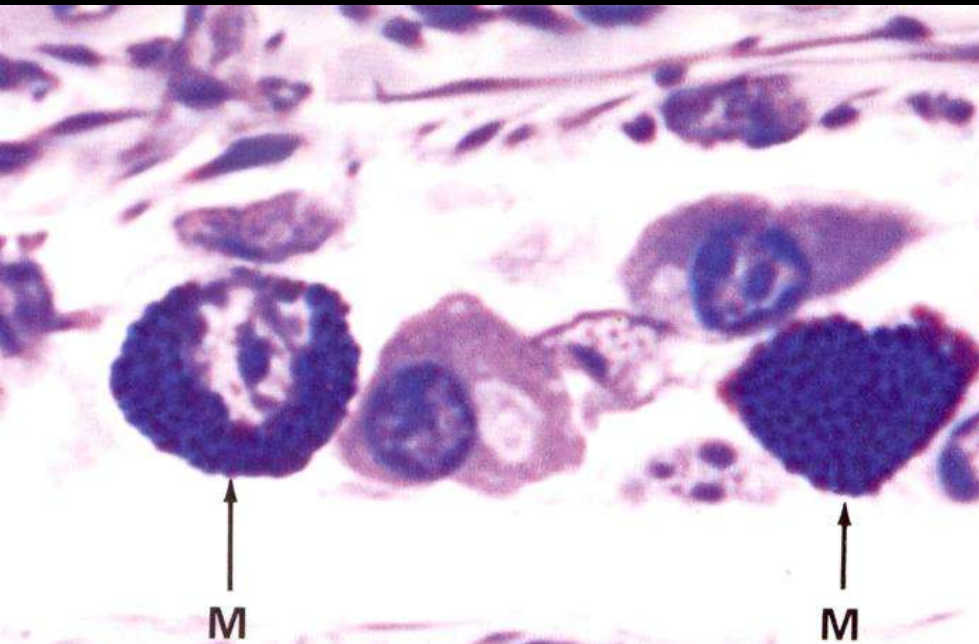
- Contengono: *istamina* (vasodilatatore), sostanza a reazione lenta nei processi anafilattici ed in risposta a fattori chemio-tattili, *eparina* (anticoagulante).
 - *IgE e recettori* esposti sulla membrana, quando un antigene collega due molecole IgE, la membrana si rompe causando il rilascio di mediatori allergici

- *Distribuzione*

- *Derma, Rivestimento gastro-intestinale, Perivascolare, Rivestimento vie respiratorie*

- *Aspetto*

- Cellule larghe, rotondeggianti od ovoidali
- Granuli secretori sferici addossati alla membrana
- Numerosi mitocondri
- Poco RER e Golgi abbondante



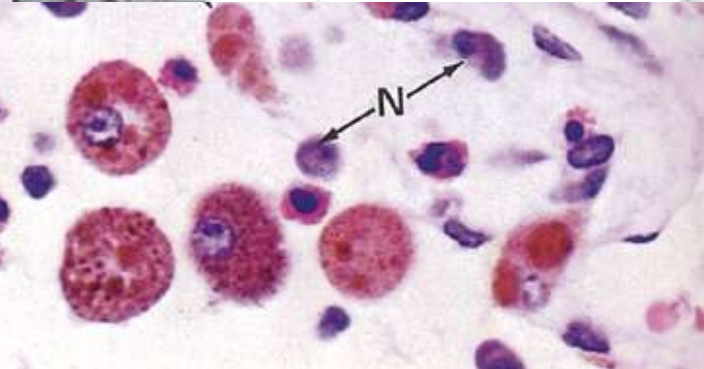
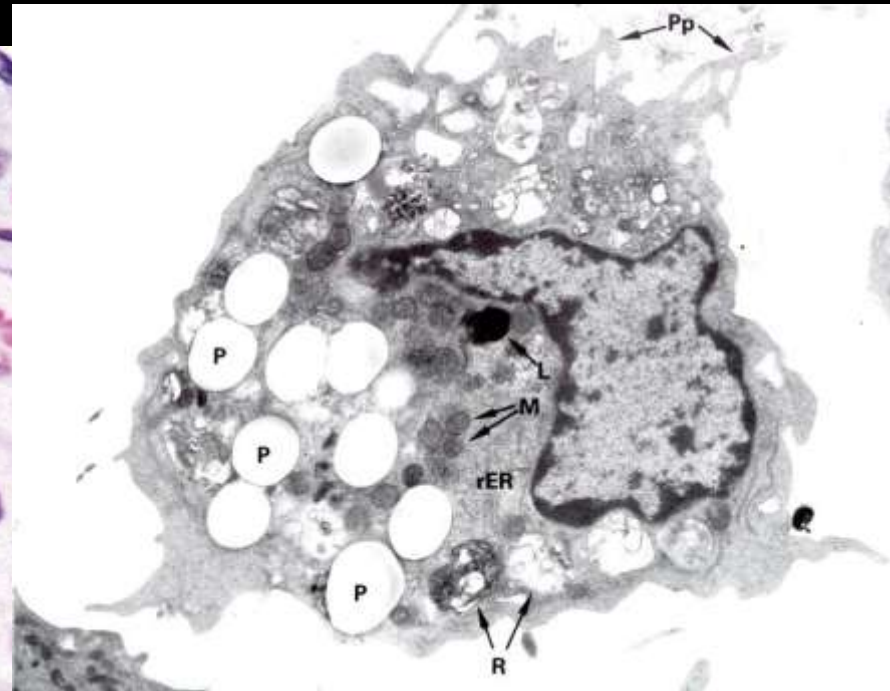
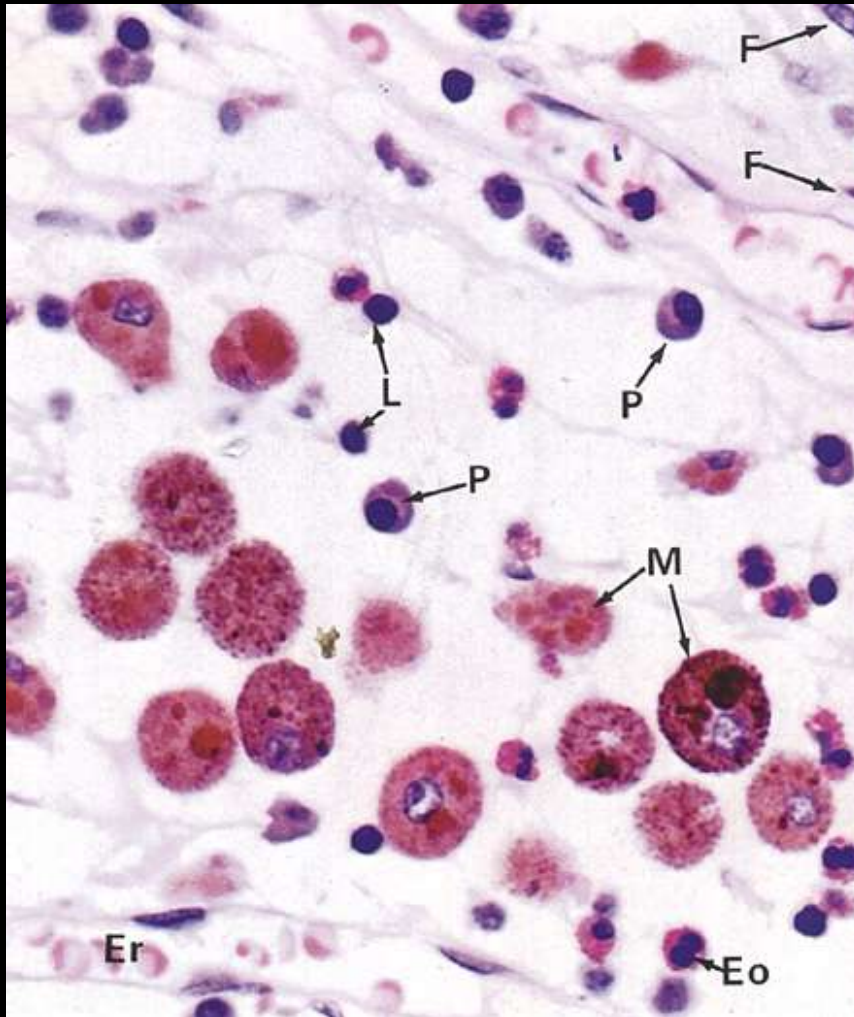
Mastociti

Macrofagi

- Sia fissi che mobili
- *Funzione*
 - Fagocitano residui e li degradano attraverso i lisosomi
 - Fonte delle proteine del complemento e dei regolatori della crescita
 - Aiutano la risposta immunitaria
- *Origine*
 - Derivano dai monociti del sangue
 - Possono avere nomi caratteristici: istiociti

- **Aspetto**

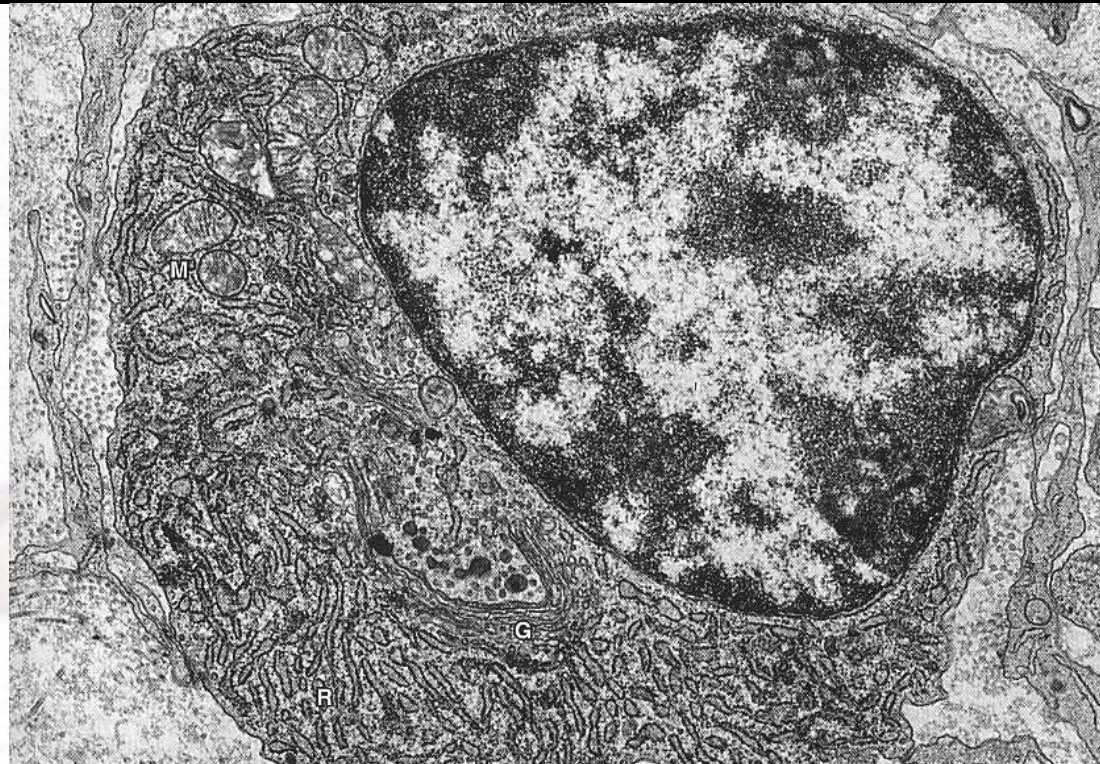
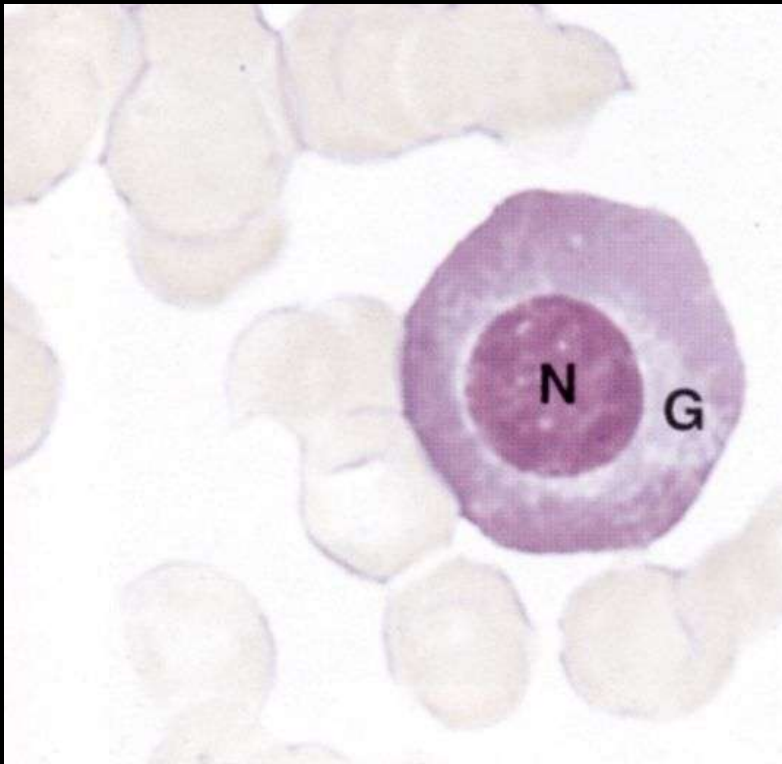
- Cellule con forma da rotondeggiante ad ovoidale, nucleo scuro e periferico, a volte si possono vedere i materiali fagocitati



Plasmacellule

- Cellule migranti
- *Origine*
 - Discendenti dei linfociti B (globuli bianchi)
- *Funzione*
 - Acquisizione della risposta immunitaria
 - Fonte degli anticorpi circolanti
 - Produzione e rilascio delle IgG
- *Distribuzione*
 - *Connettivo lasso,*
 - *Tessuti linfoidei (milza e linfonodi)*
 - *Sangue*

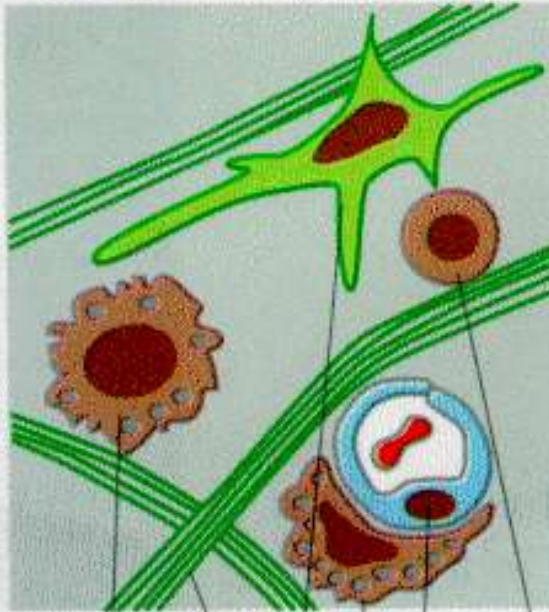
- *Aspetto*
 - Citoplasma basofilo
 - Golgi evidente
 - Nucleo grande e rotondeggiante



Classificazione del Tessuto Connettivo Propriamente Detto

Lasso (Areolare)
Denso Irregolare
Denso Regolare
• **Fibroso**
• **Elastico**
Reticolare
Adiposo

Connettivo lasso

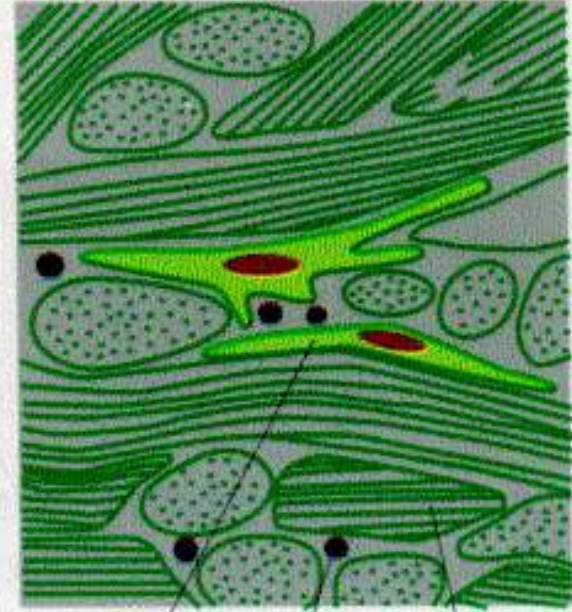


Collagene Mastocita

Macrofago

Fibroblasto Linfocita
Endoteliale
Capillare

Connettivo denso

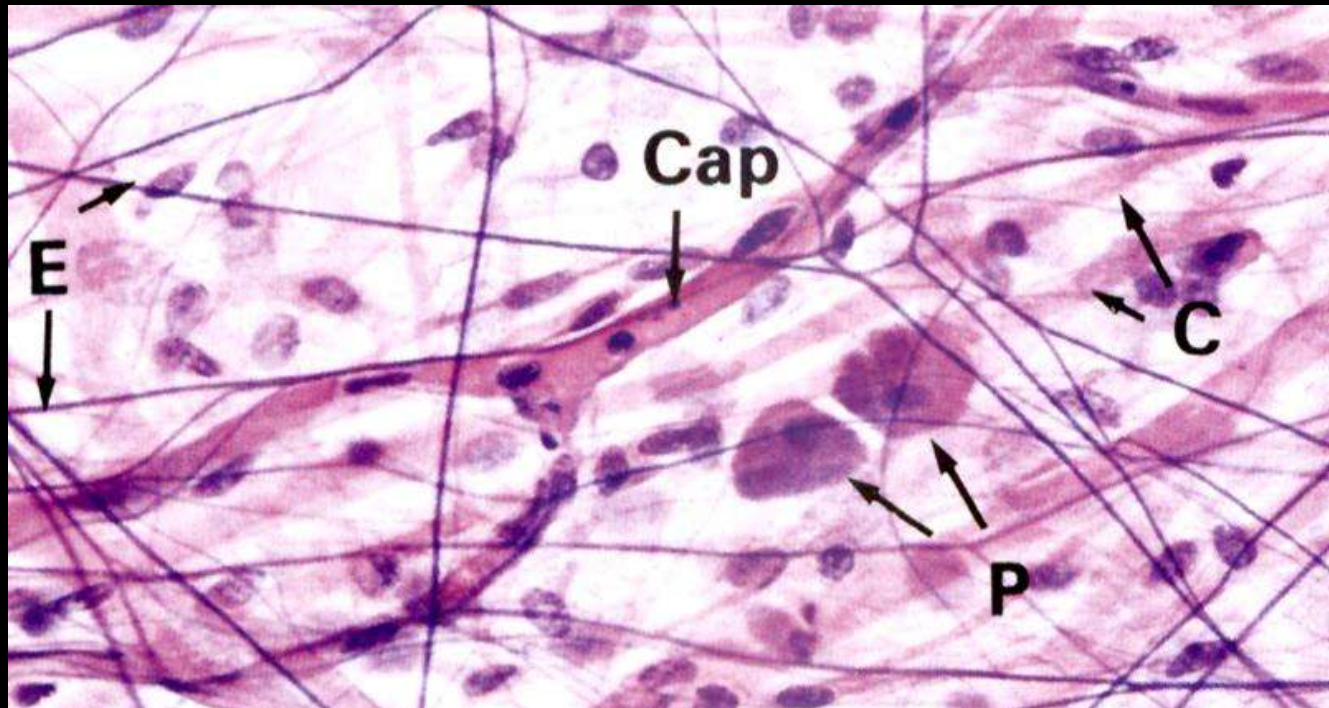


Fibroblasto Collagene
Fibra elastica

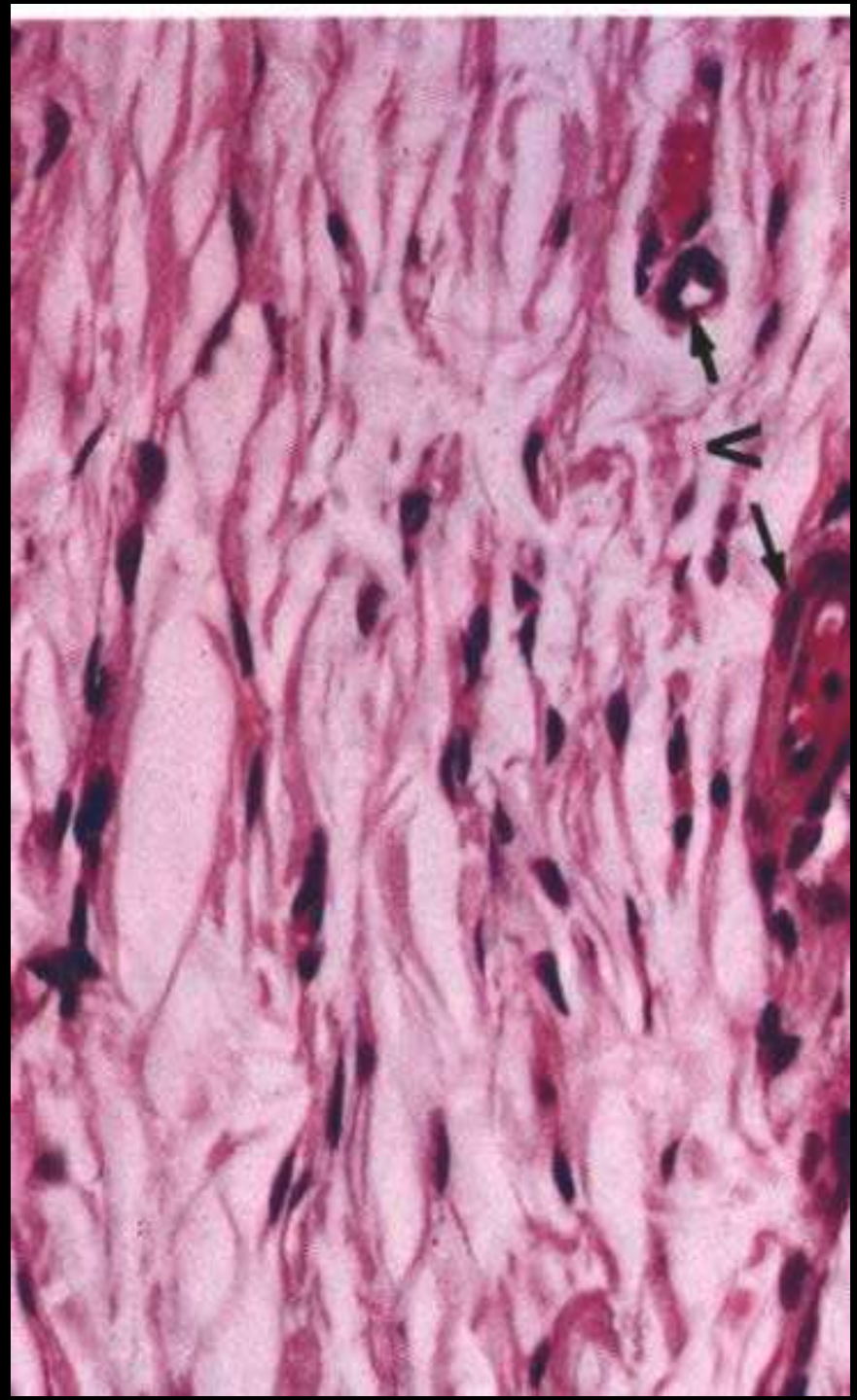
Connettivo Lasso (Areolare)

- *Aspetto*

- Abbondante sostanza fondamentale
- Cellule chiaramente visibili
- Poche fibre

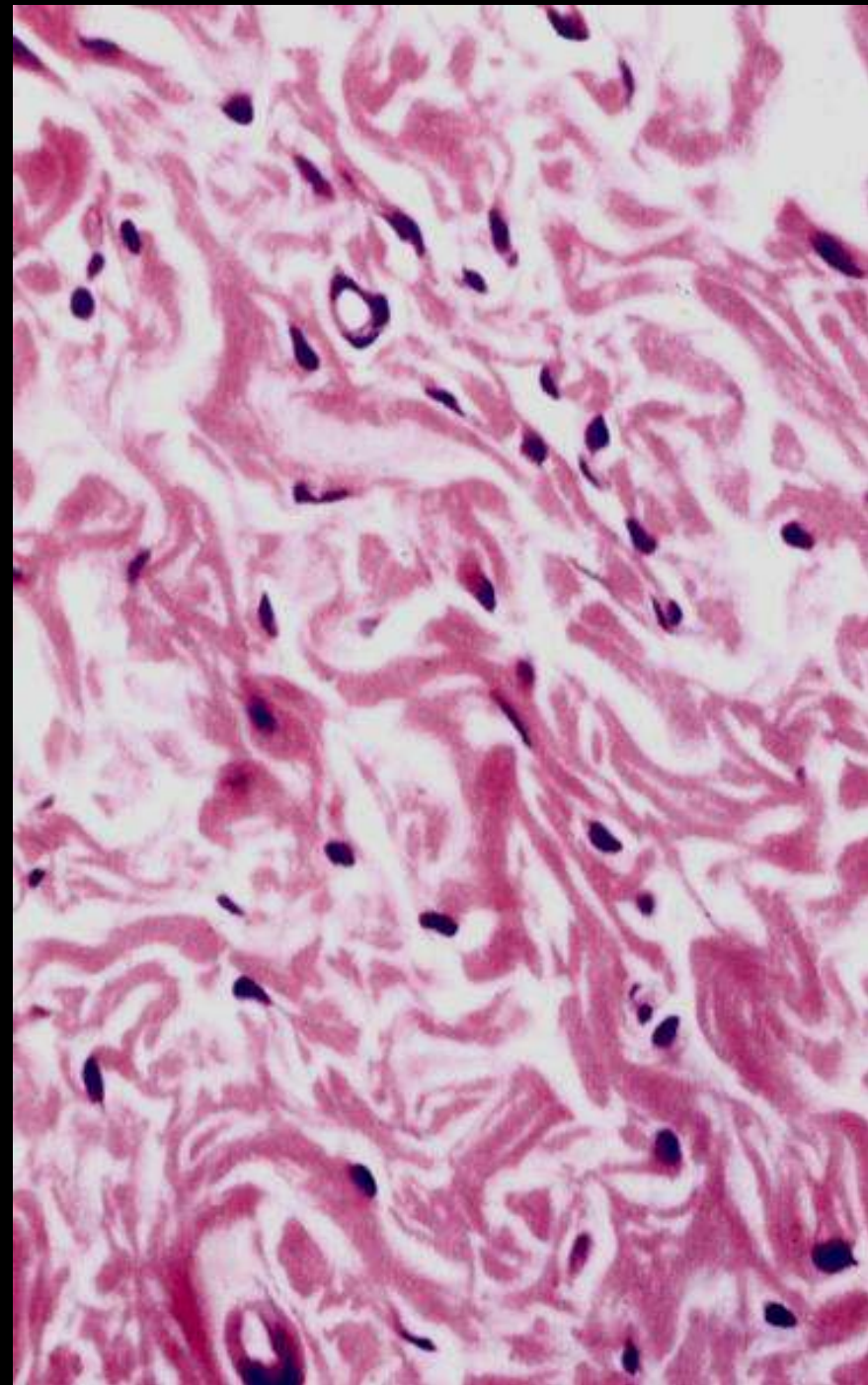


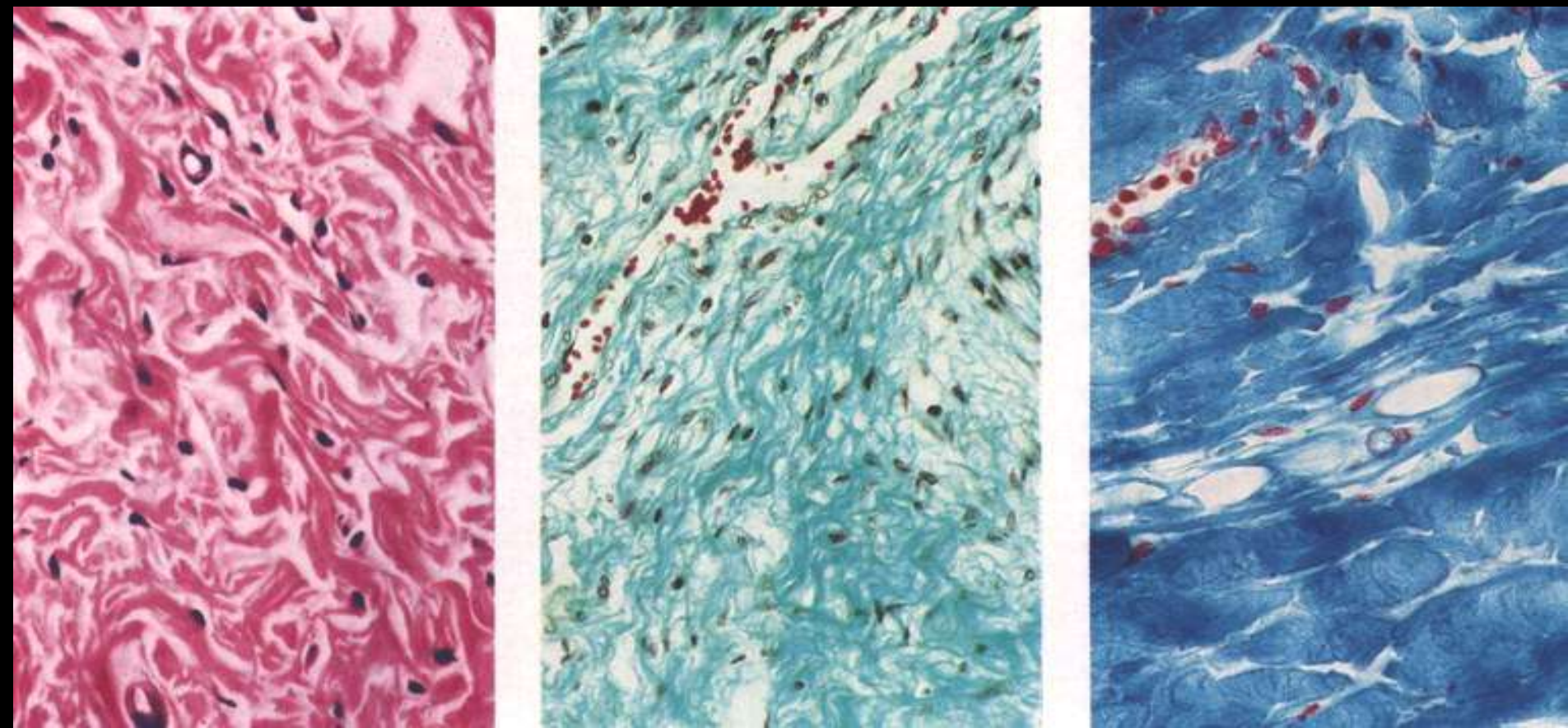
- ***Distribuzione***
 - Sottocutaneo
 - Impalcatura degli organi
 - Guaina dei vasi sanguigni
 - Lamina Propria delle mucose
- ***Funzione***
 - Risposta infiammatoria (immunitaria)
 - Cellule di sostegno, macrofagi



Denso Irregolare

- *Aspetto*
 - Disordinato
 - Più fibre molto compatte e meno cellule.
 - Nuclei dei fibroblasti ben visibili

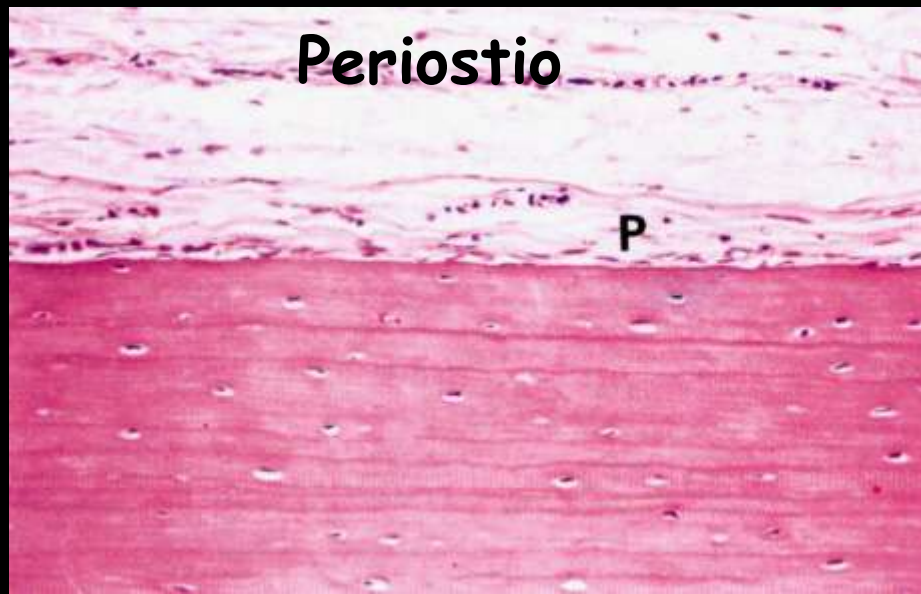
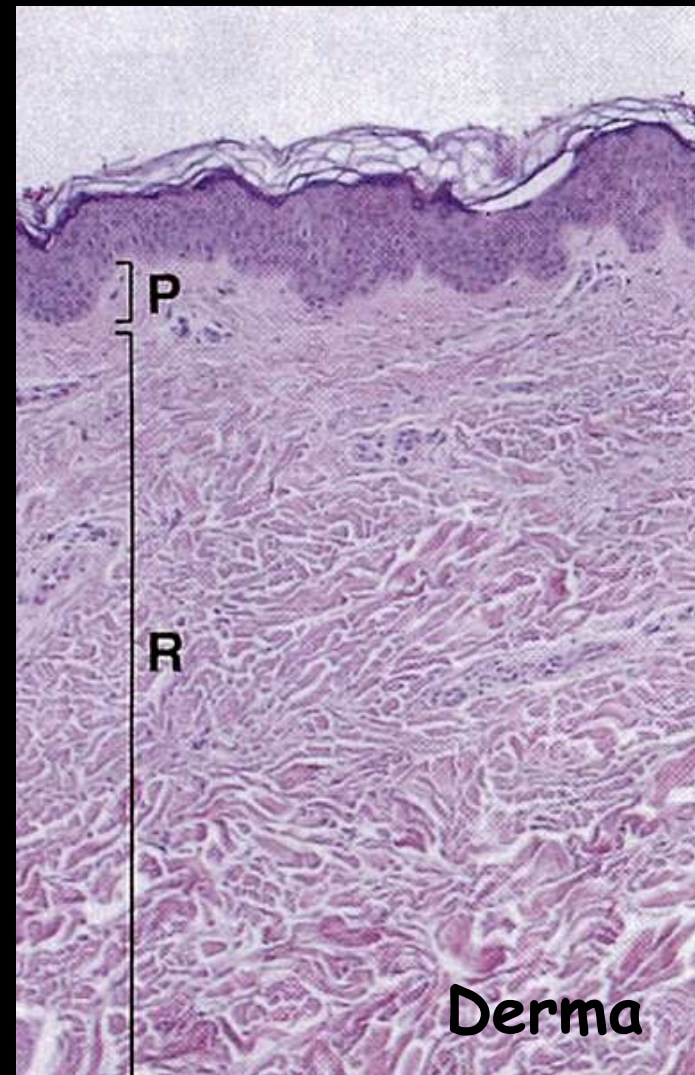




Ematossilina/eosina

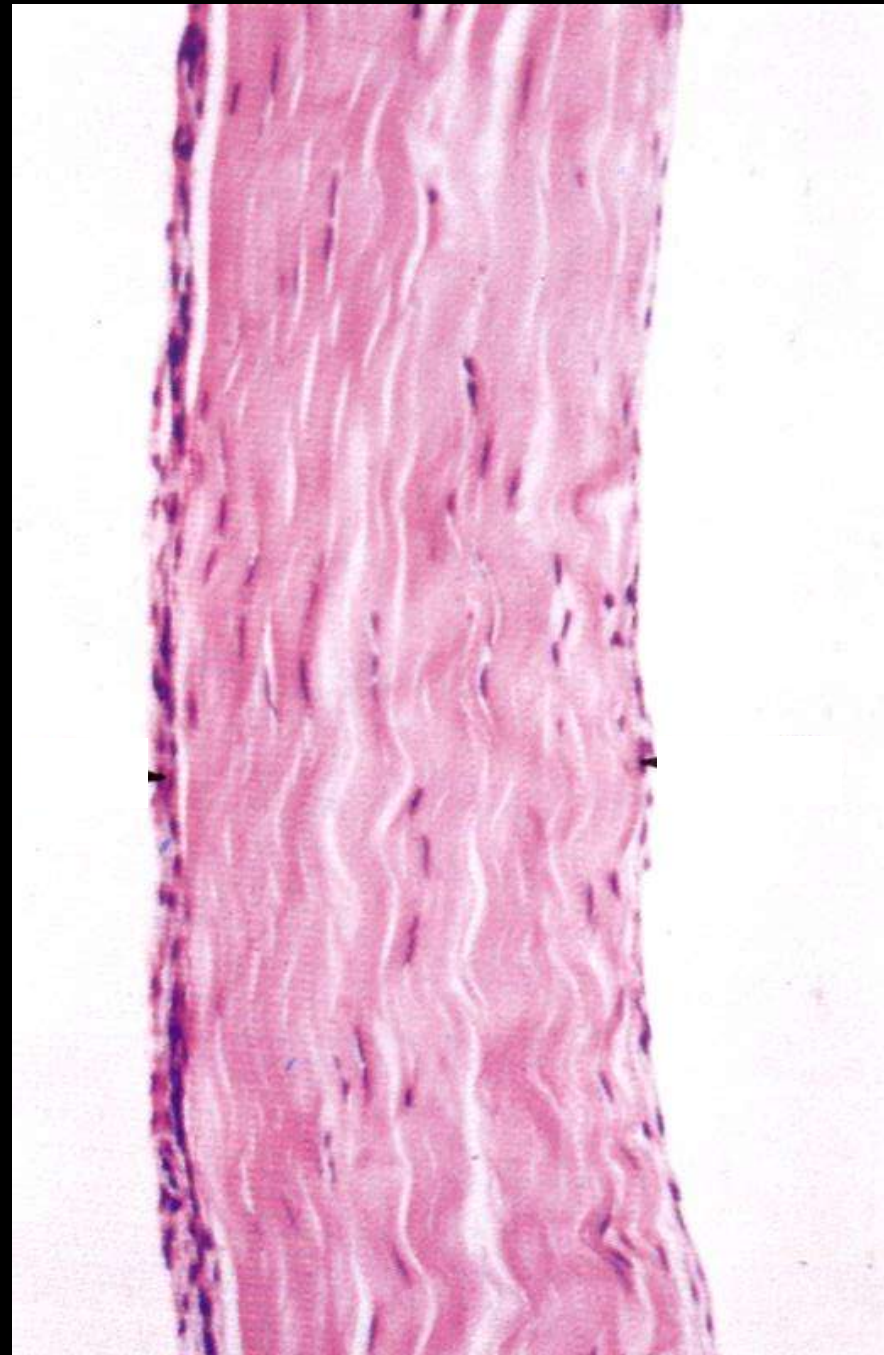
Azan-Mallory

- **Distribuzione**
 - *Derma*
 - *Periostio*
 - *Capsule degli organi*
- **Funzione**
 - Protezione, molto resistente



Denso Regolare

- *Aspetto*
 - Fibre parallele molto compatte
 - Collagene
 - Poca elastina
 - Pochi vasi sanguigni
 - Nuclei dei fibroblasti ben visibili



- **Distribuzione**

- **Tendini**

- dai muscoli all'osso

- **Legamenti**

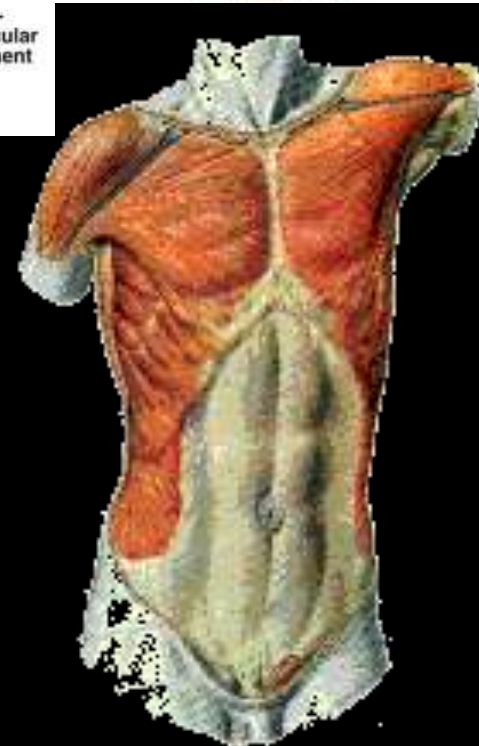
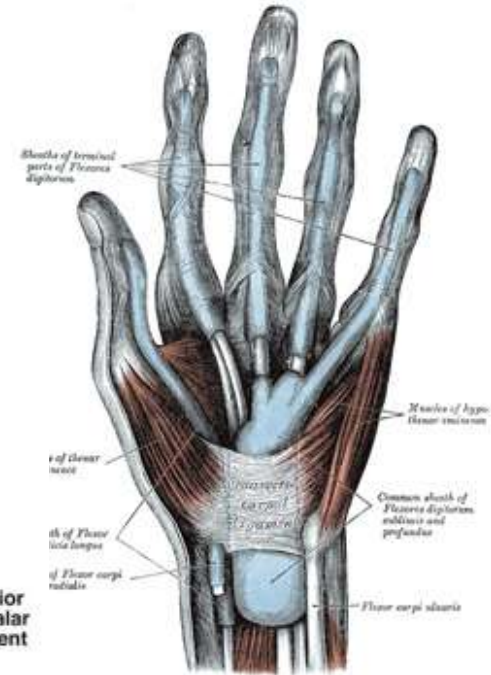
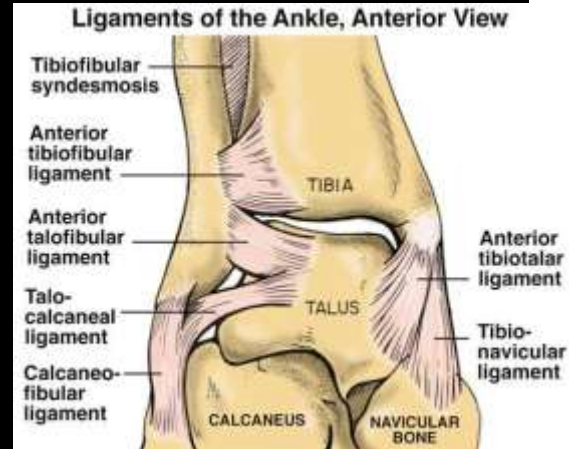
- da osso ad osso

- **Aponeurosi**

- Tendini modificati appiattiti
 - Principalmente schiena ed addome

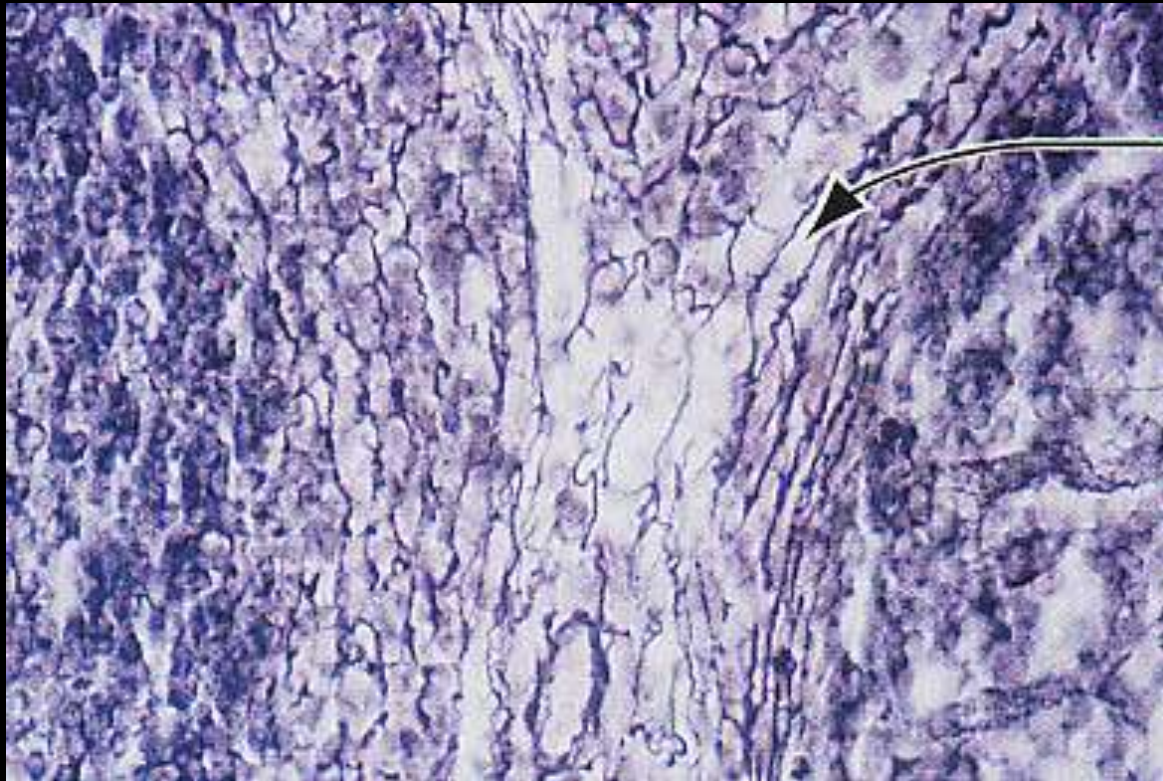
- **Funzione**

- Fornisce il movimento nelle aree di trazione



Connettivo Reticolare

- *Collagene di tipo III*
- *Aspetto*
 - Fibre reticolari sparse in connettivo lasso



- ***Distribuzione***

- ***Organi linfoidei***

- *Linfonodi, midollo osseo, milza*

- ***Ghiandole endocrine***

- *Pancreas, tiroide, ovaie*

- ***Funzione***

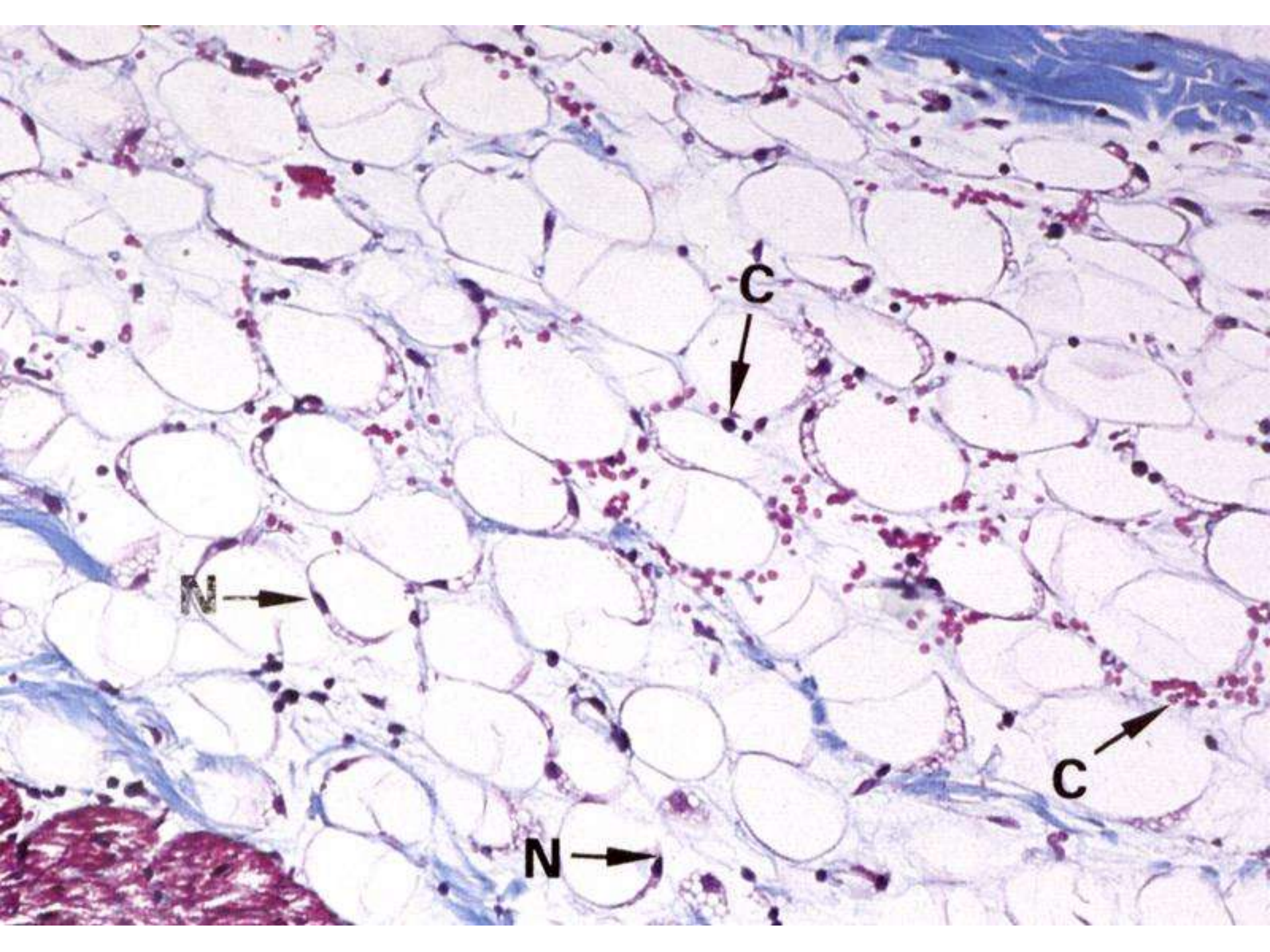
- ***Delicata impalcatura di supporto ad altre cellule***

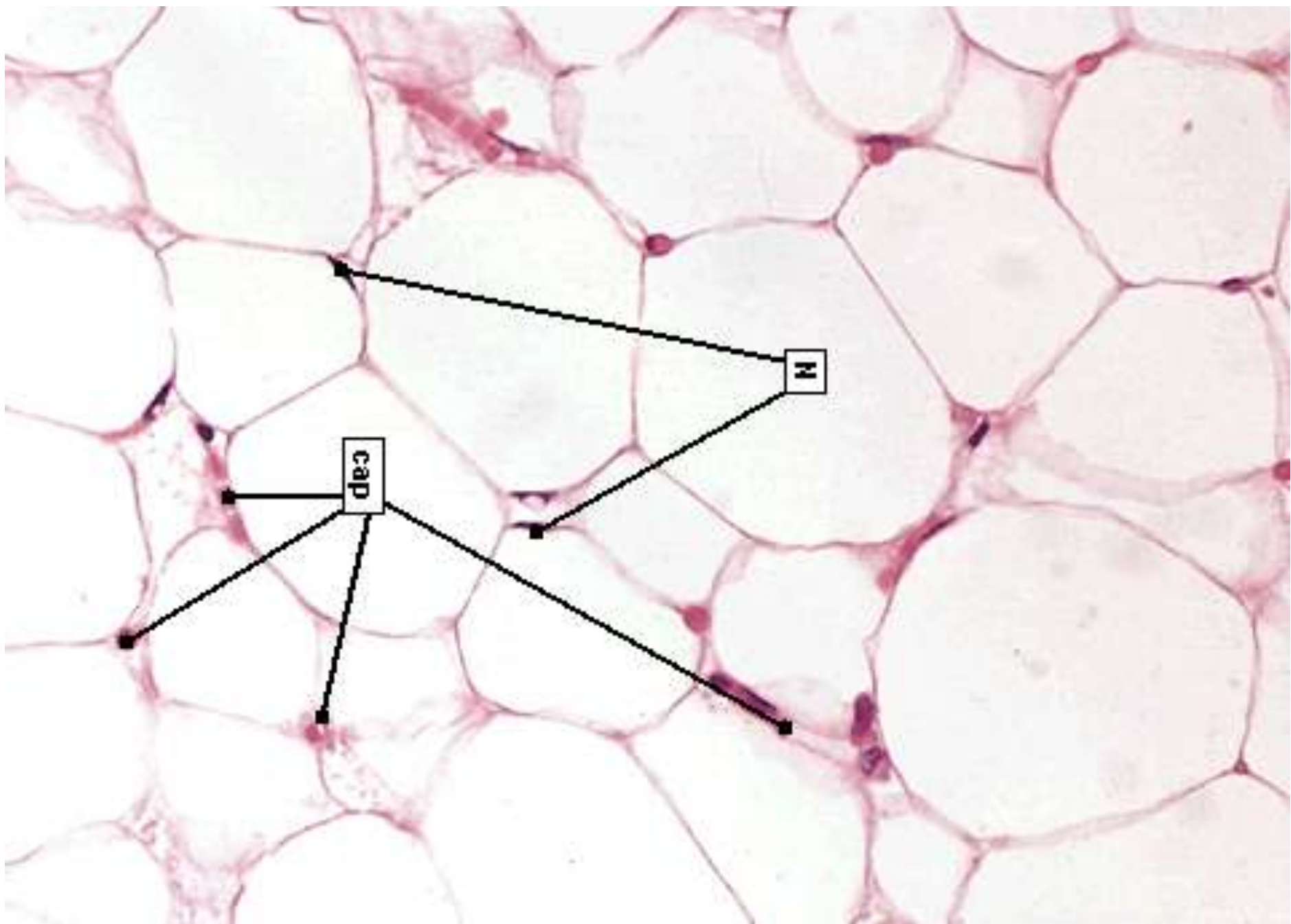
Tessuto Adiposo

- Il tessuto adiposo viene classificato in due tipi a seconda degli adipociti che lo compongono.
 - *Bianco o uniloculare*
 - 20% del peso corporeo uomo, 25% donna.
 - *Bruno o multiloculare*
 - Molto specializzato. Piccole quantità nell'adulto.

Adiposo Bianco

- *Cellule adipose uniloculari*
 - Una singola goccia di grasso
- Ricca vascolarizzazione
- *Aspetto*
 - Trigliceridi accumulati nel citoplasma
 - Privi di vescicole
 - Nucleo spostato di lato
 - Recettori di membrana per varie sostanze, insulina, GH, glucocorticoidi



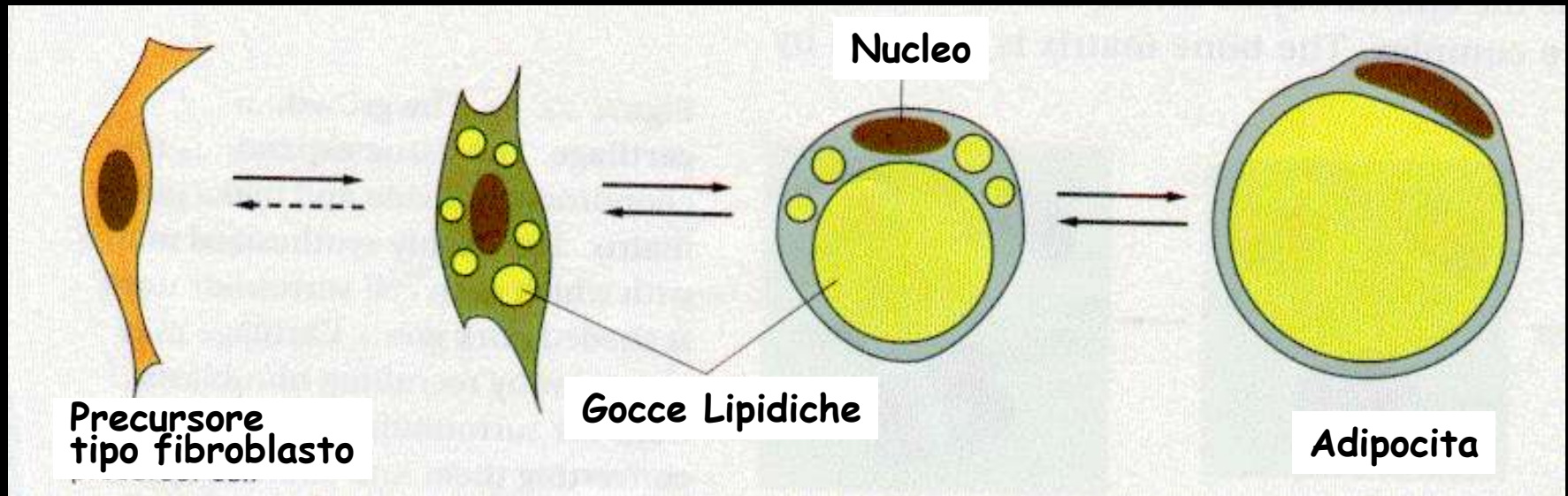


- **Funzione**

- Assorbimento, sintesi, accumulo e mobilizzazione dei lipidi neutri
- Carburante per le cellule, ammortizzatori, isolatori

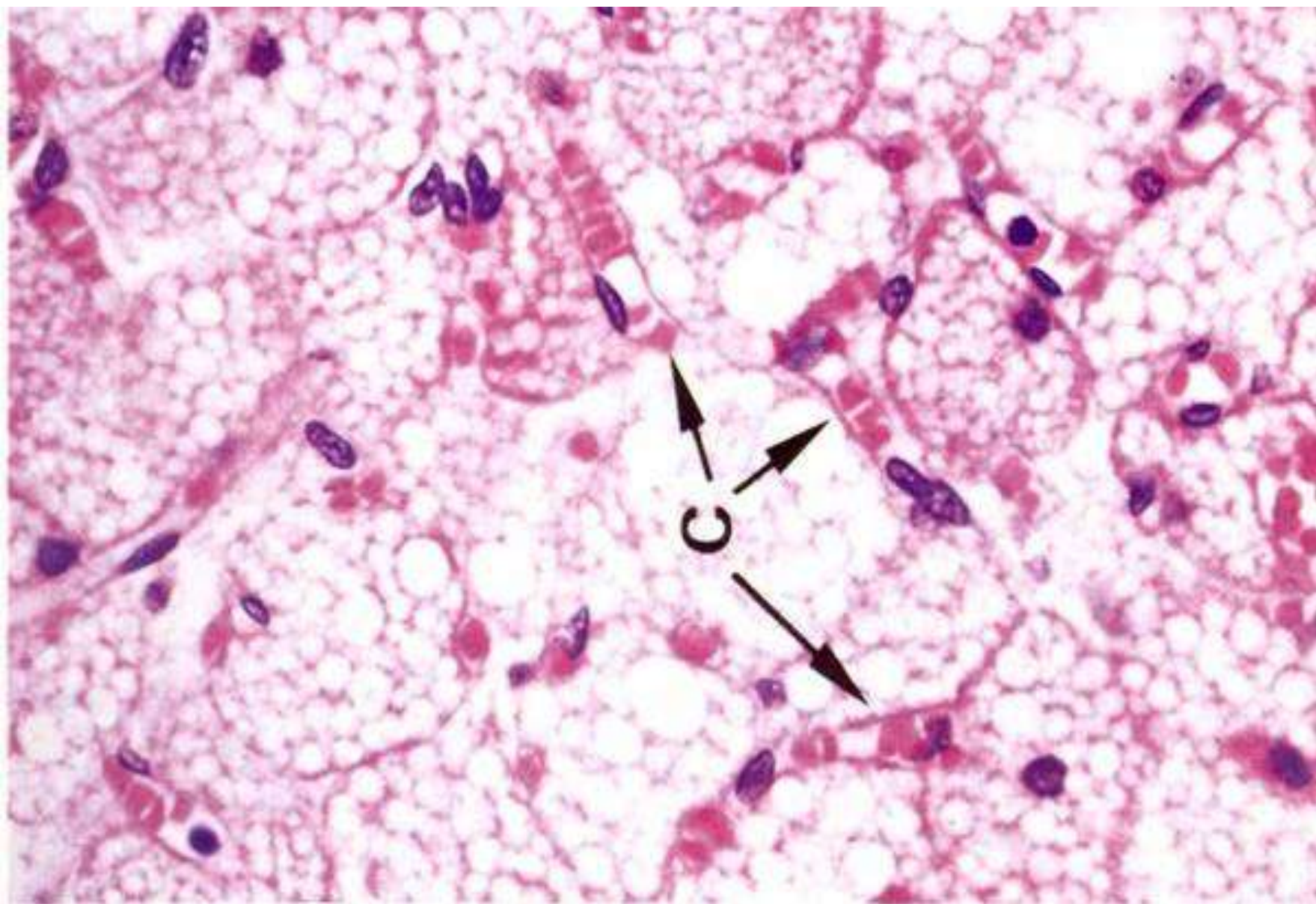
- **Distribuzione**

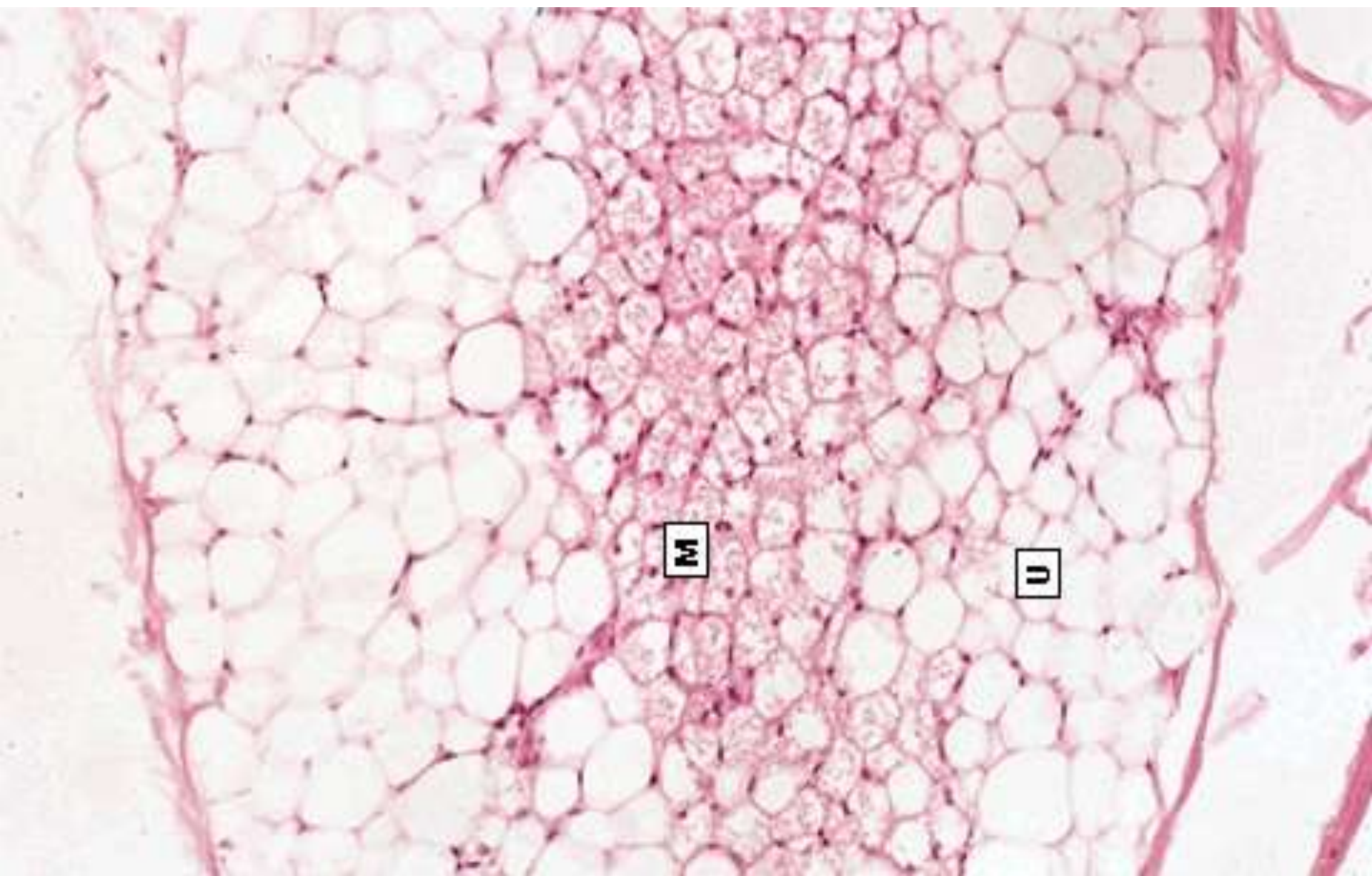
- Sotto la pelle
- Attorno ai reni
- Nelle ossa (adulto)



Adiposo Bruno

- *Cellule adipose multiloculari*
 - Tante piccole goccioline di grasso
- *Aspetto*
 - Colorito rosso-bruno
 - Vasi e citocromi mitocondriali
 - Numerose vescicole
 - Abbondanti mitocondri
 - Molti capillari





- ***Funzione***

- Produzione di calore nei neonati e negli animali in letargo
- Dissipa energia piuttosto che accumularne

- ***Distribuzione***

- Ascelle e mediastino

