

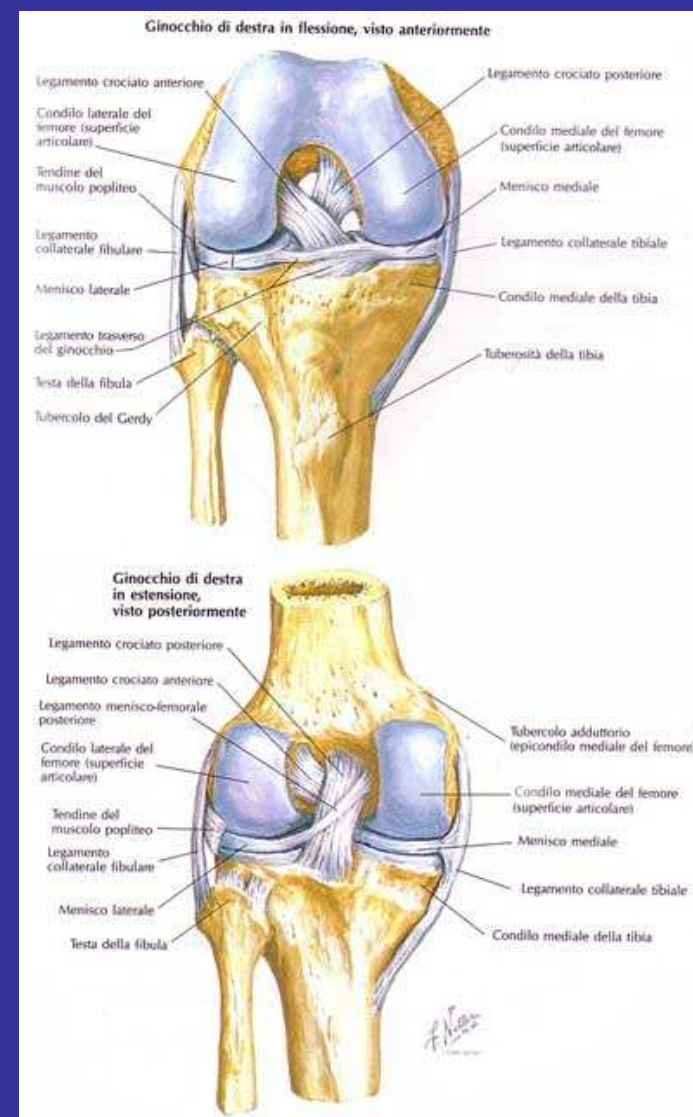


TESSUTO CARTILAGINEO

I tessuti scheletrici, cartilagine e osso, sono essenzialmente tessuti connettivi specializzati costituiti dai medesimi tre componenti:

Cellule immerse in una matrice extracellulare (ECM), attraversata da un sistema di fibre

Le principali caratteristiche di questo tessuto sono la solidità, la flessibilità e la capacità di deformarsi limitatamente





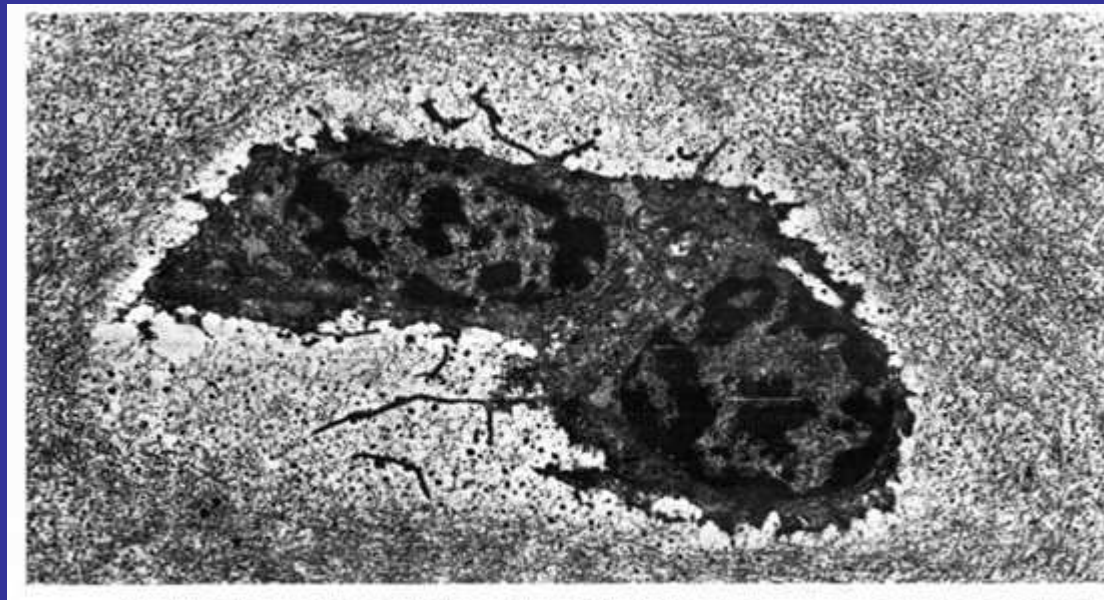
Università degli studi di
Bari

Corso di Laurea in: **INFERMIERISTICA e LOGOPEDIA**





CELLULE DEL TESSUTO CARTILAGINEO



- **Condrociti:**
 - possono essere binucleati
 - contengono lipidi, glicogeno e acqua
 - hanno forma variabile in funzione della localizzazione
- **Condroblasti:**
 - ricchi di organuli necessari per la sintesi proteica
- **Condrogeniche** (di derivazione mesenchimale):
 - fusiformi e nucleo ovoidale, possono dare luogo a condroblasti o a cellule osteo-progenitrici



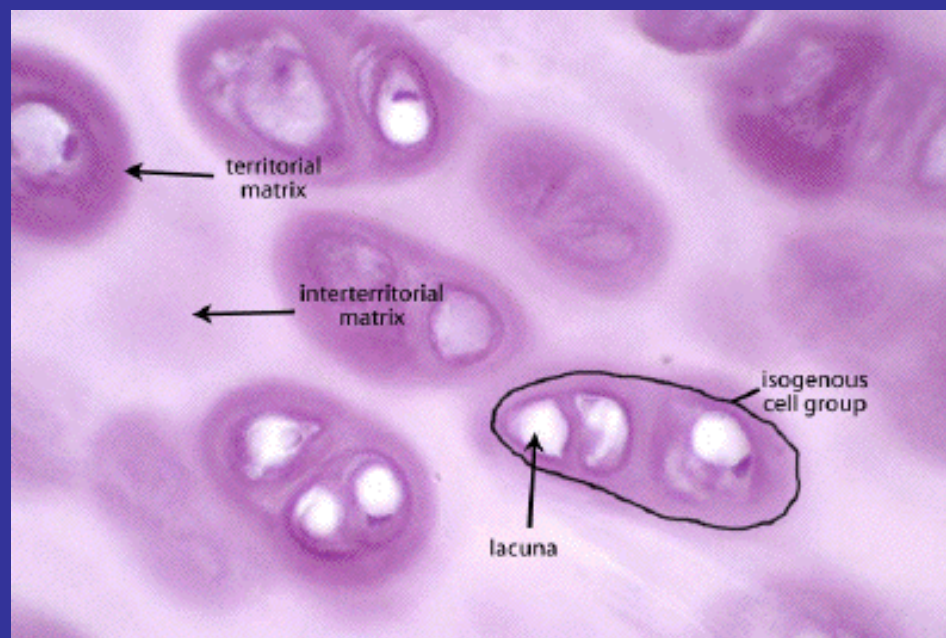
CELLULE DEL TESSUTO CARTILAGINEO (condrociti)

Quelli più periferici hanno forma ovoidale, mentre quelli presenti nella parte più interna della cartilagine sono più rotondeggianti.

Presentano un nucleo voluminoso con nucleolo evidente ed i soliti organuli cellulari tipici delle cellule che secernono proteine.

I condrociti più giovani presentano un citoplasma pallido con numerosi mitocondri, un reticolo rugoso, un ben sviluppato apparato del Golgi e glicogeno.

I condrociti più maturi, espressione di una fase quiescente, presentano meno organuli e parecchi ribosomi liberi. Queste cellule possono ritornare in una fase condroblastica e riprendere un'attività di sintesi.





CLASSIFICAZIONE DEL TESSUTO CARTILAGINEO

Viene classificata in base al tipo e alla quantità di fibre presenti:

- **cartilagine ialina**
(traslucida, resistente alla trazione e alla compressione)
- **cartilagine fibrosa**
(resistente alla trazione)
- **cartilagine elastica**
(opaca, flessibile e relativamente elastica)



CARTILAGINE IALINA

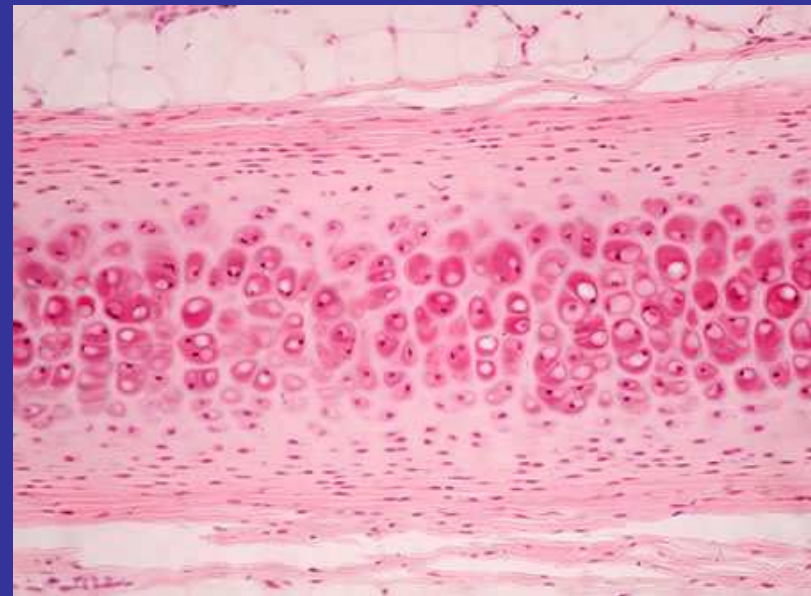
Condrociti producono i diversi costituenti della matrice extracellulare (metabolismo anaerobico, dovuto alla bassa tensione di ossigeno)

MEC:

- fibre collagene di tipo II (40% del peso secco)
- proteoglicani specifici (Aggrecano), ricchi in condroitin_solfati (25-40% del peso secco). Responsabili della idratazione e della metacromasia della matrice

Funzioni:

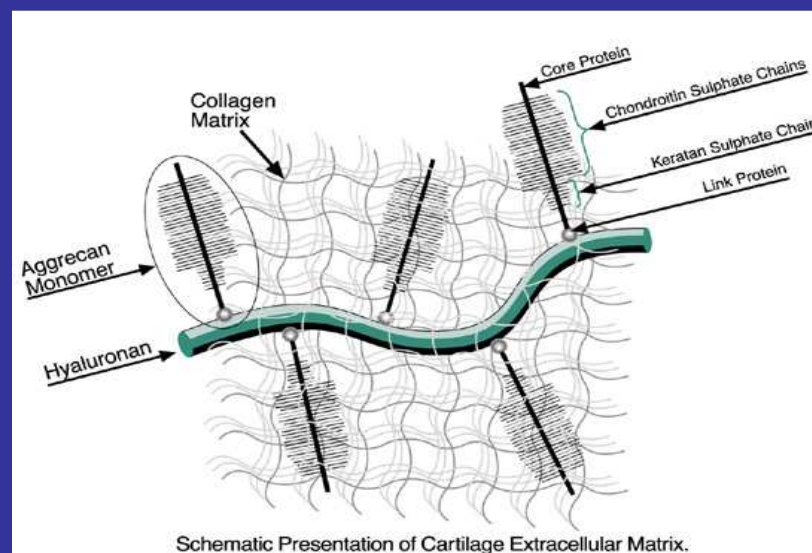
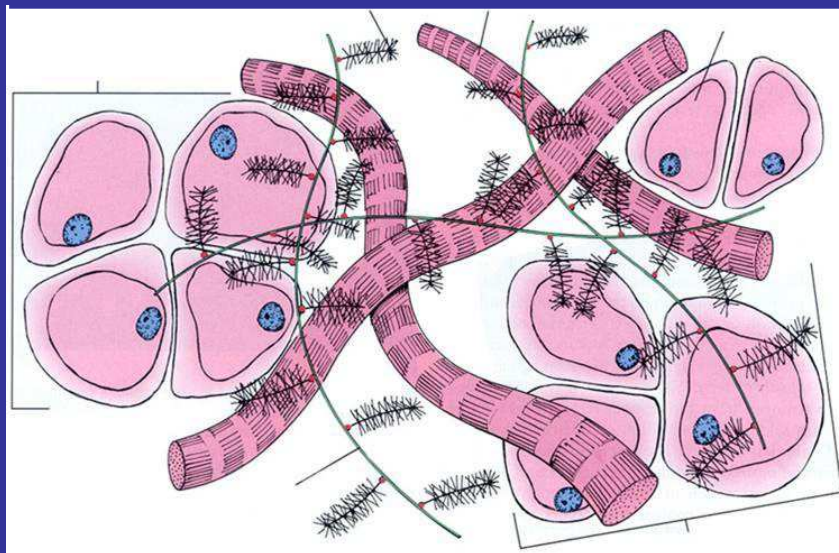
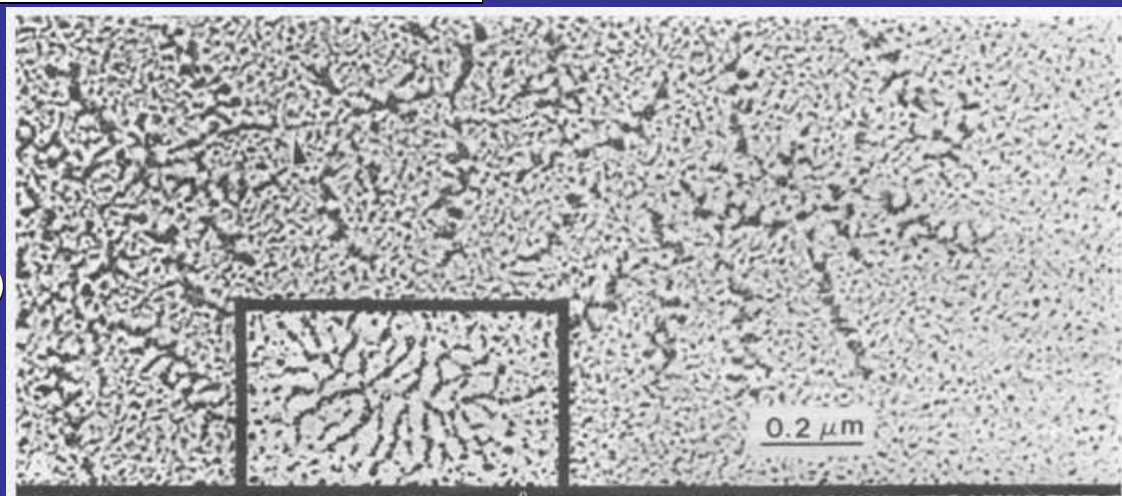
- Sostegno
- Strutturali





CARTILAGINE IALINA

- Fibre collagene di tipo II
- Proteoglicani specifici
 - (AGGREGANO)
- Ritenzione di H₂O





CARTILAGINE IALINA

Adulto

Superfici articolari nelle articolazioni sinoviali

Cartilagini costali

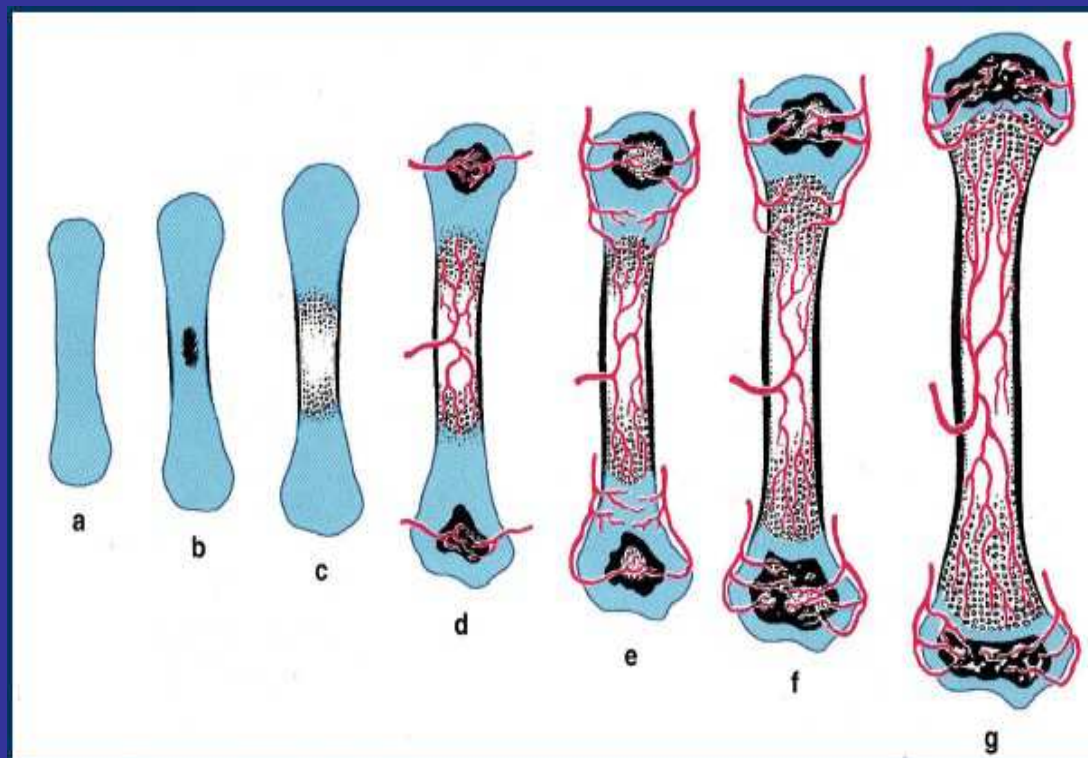
Cartilagini di naso, laringe, trachea e bronchi

Accrescimento

Cartilagine metafisaria

Embrione e feto

Quasi tutto lo scheletro





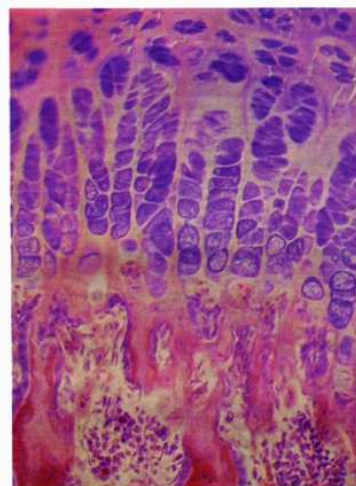
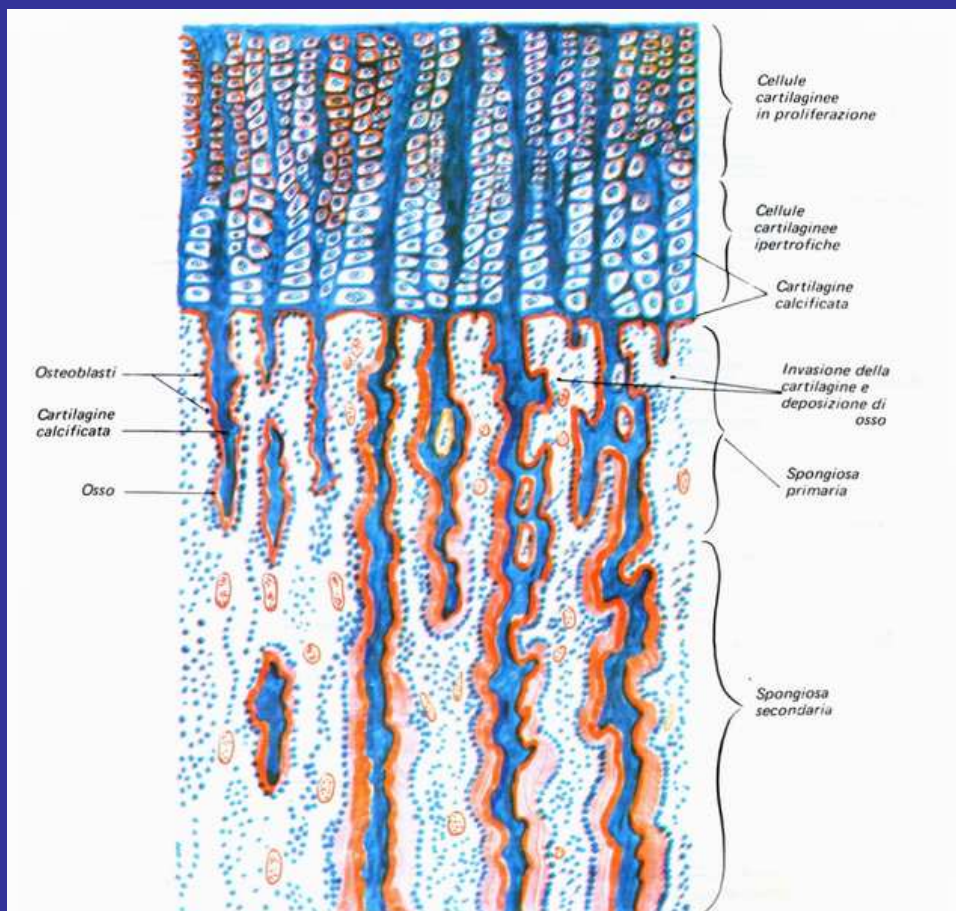
ACCRESIMENTO DELLA CARTILAGINE IALINA

Interstiziale

la cartilagine si accresce dall'interno attraverso la divisione dei condrociti e la sintesi di nuova matrice

per apposizione

sintesi di cartilagine sulla superficie esterna tramite la differenziazione di cellule del pericondrio in condroblasti



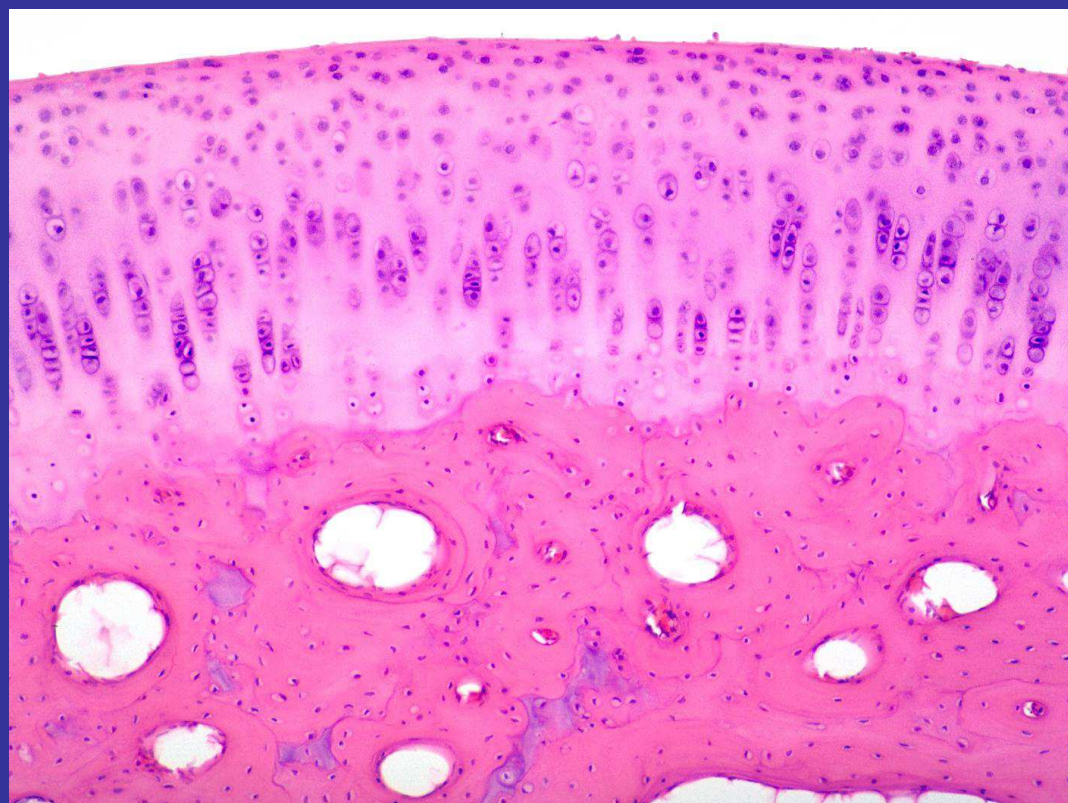
Sezione longitudinale di osso lungo a livello della zona metafisaria. Si riconoscono dall'alto in basso lo strato della cartilagine in riposo, lo strato della cartilagine in proliferazione, la zona di ipertrofia e di calcificazione cartilaginea e le trabecole ossee in via di formazione che circondano i primitivi spazi midollari. È ben visibile lo strato di osteoblasti sulla superficie delle trabecole ossee metafisarie. Ingr. 180 x.



Sezione longitudinale di costa di ratto colorata con PAS. Dall'alto in basso si riconoscono la zona della cartilagine in proliferazione o seriata, la zona di ipertrofia e di calcificazione della cartilagine e le trabecole metafisarie. La matrice cartilaginea e le trabecole ossee sono fortemente PAS-positive. Colorazione acido periodico-Schiff. Ingr. 80 x (da E. Bonucci).

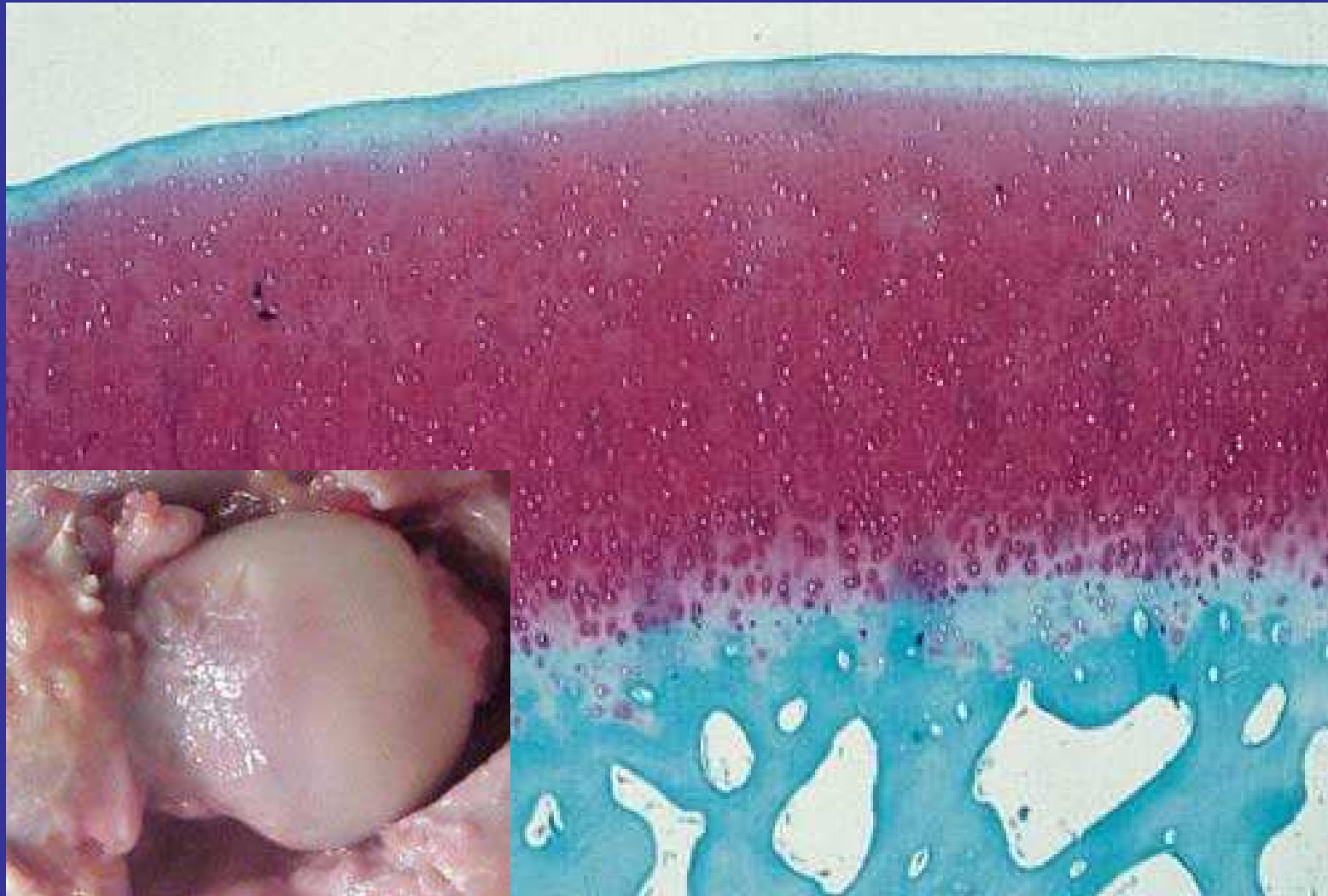


CARTILAGINE IALINA





CARTILAGINE IALINA





Cartilagine elastica

Localizzata in:

Epiglottide

Tuba uditiva

Padiglione auricolare

Meato uditivo esterno

Differenze con la cartilagine ialina

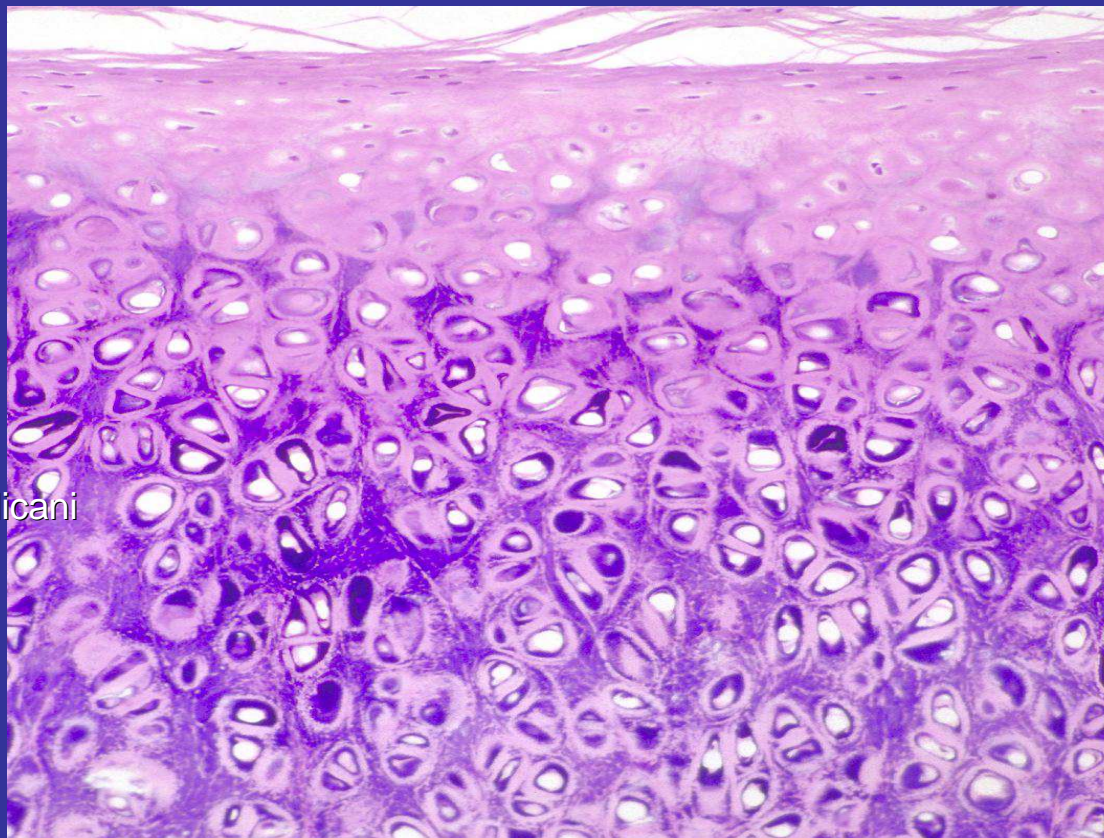
Concentrazione ridotta in proteoglicani

Ricca di fibre elastiche

Opaca di colore giallastro

Flessibile ed elastica

Meno sostanza amorfa





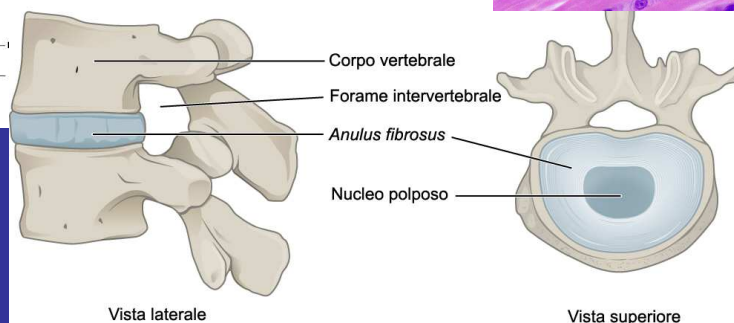
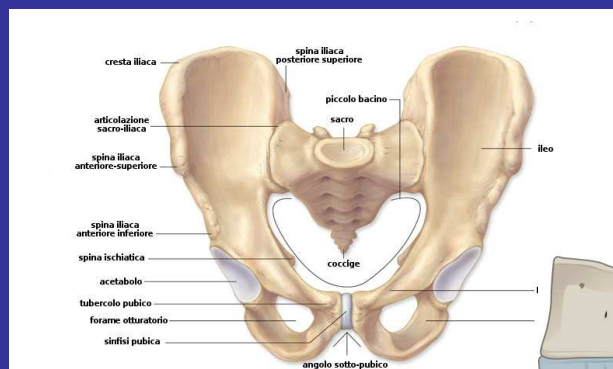
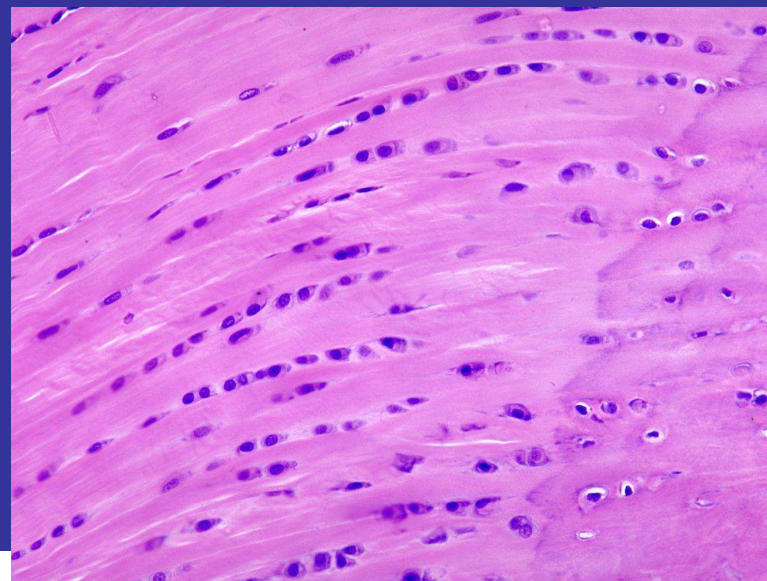
Cartilagine fibrosa

Caratteristiche

- Caratteristiche intermedie tra tessuto connettivo denso e cartilagine
- Grossi fasci fibrosi (collagene tipo I) in scarsa matrice amorfa

Localizzata in:

- Nella sinfisi
 - Dischi intervertebrali
 - Sinfisi pubica
- Inserzione di alcuni tendini

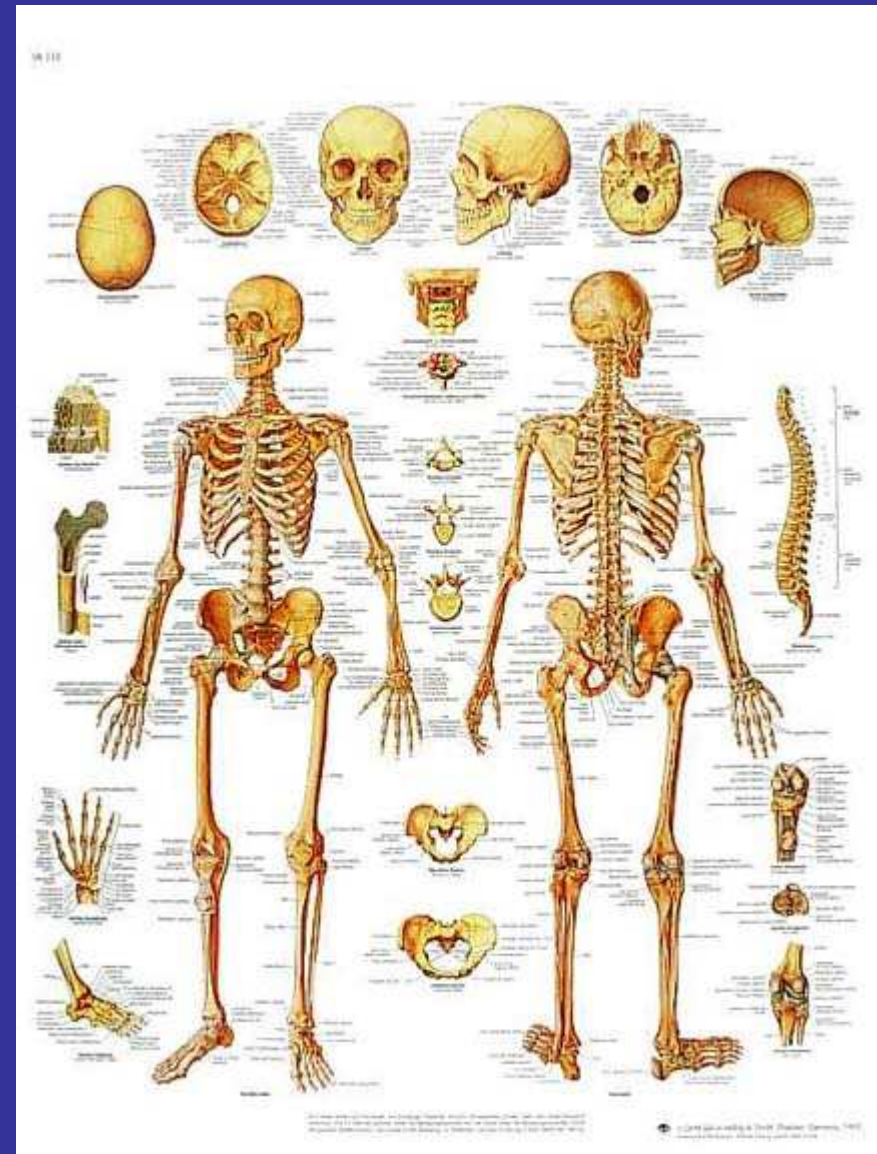




Tessuto osseo

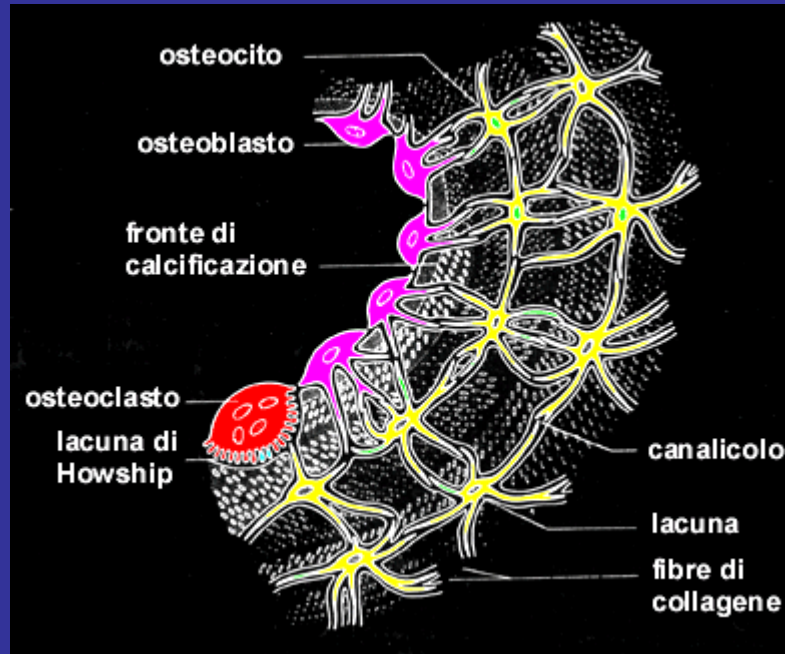
Le sue funzioni sono:

- sostegno
- protezione
- fulcro e leva per i muscoli
- riserva di minerali es. il calcio (95%)
- Sede del midollo osseo





Tessuto osseo



Forma specializzata di connettivo caratterizzata dalla mineralizzazione della matrice extracellulare che conferisce al tessuto una notevole resistenza e durezza.

La matrice extracellulare ricca di calcio imprigiona le cellule che la hanno prodotta.

Il calcio si trova sotto forma di:

Fosfato tricalcico depositato sotto forma di **cristalli di idrossiapatite.**

Carbonato di calcio

Fluoruro di calcio



COMPONENTI DEL TESSUTO OSSEO

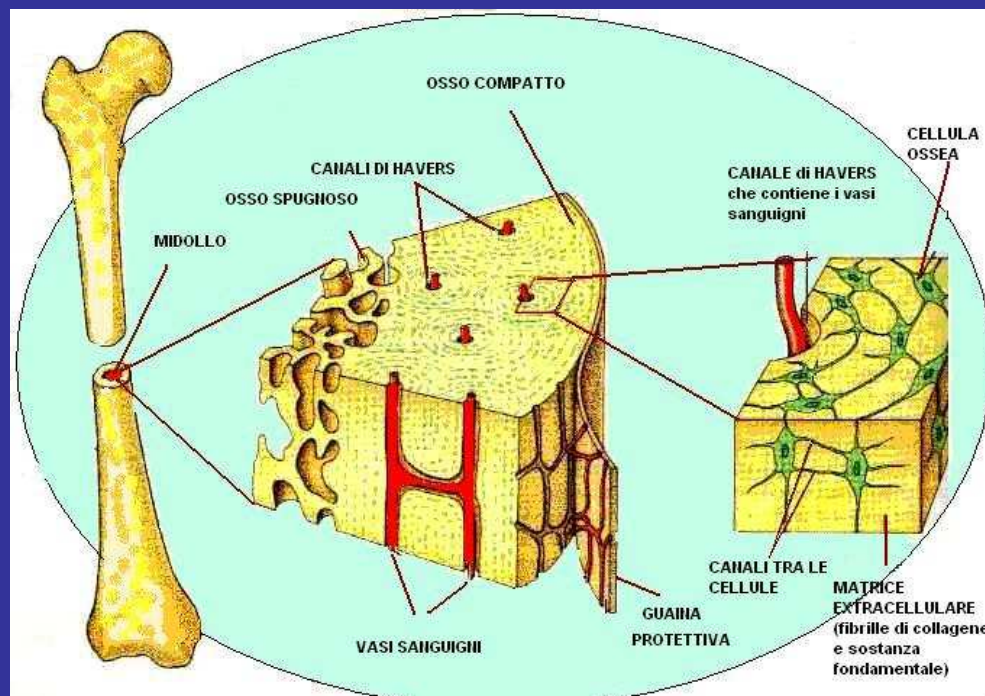
Cellule:

osteoblasti
osteociti
osteoclasti
osteoprogenitrici

Matrice organica (osteoide)

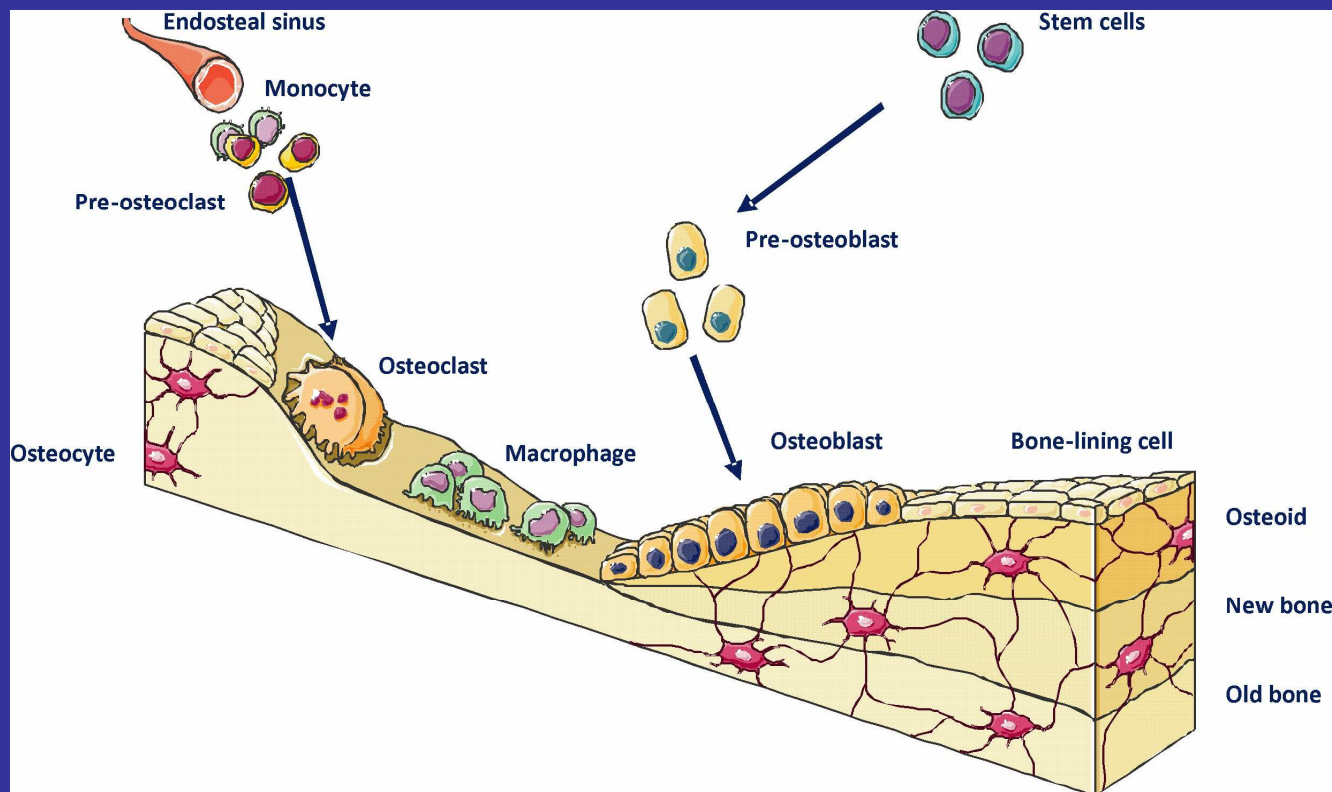
fibre collagene Tipo I
PG
GP (osteonectina, osteopontina e sialoproteine)

Matrice inorganica (65%)





OSTEOBLASTI

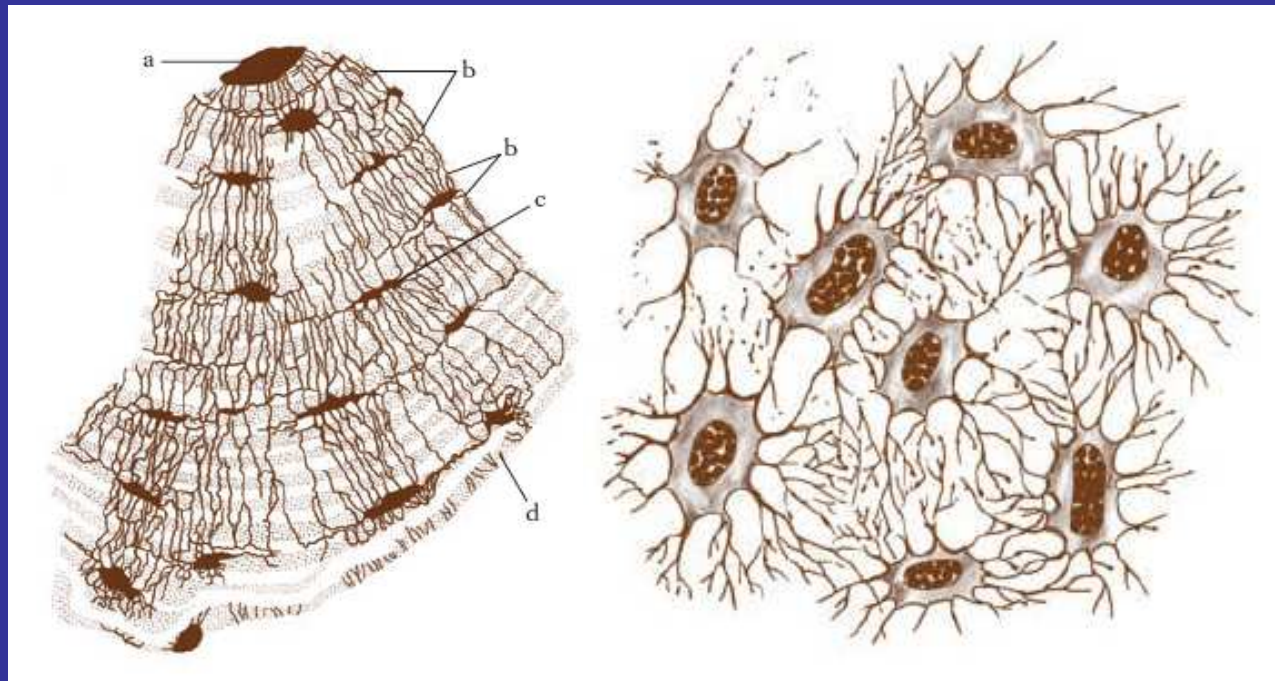


- Cellule mononucleate di forma circa cuboidale
- Localizzati sulla superficie di accrescimento e di rimodellamento
- Sintesi deposizione e mineralizzazione della MO
 - corredo cellulare sviluppato
- Trasformazione in osteociti



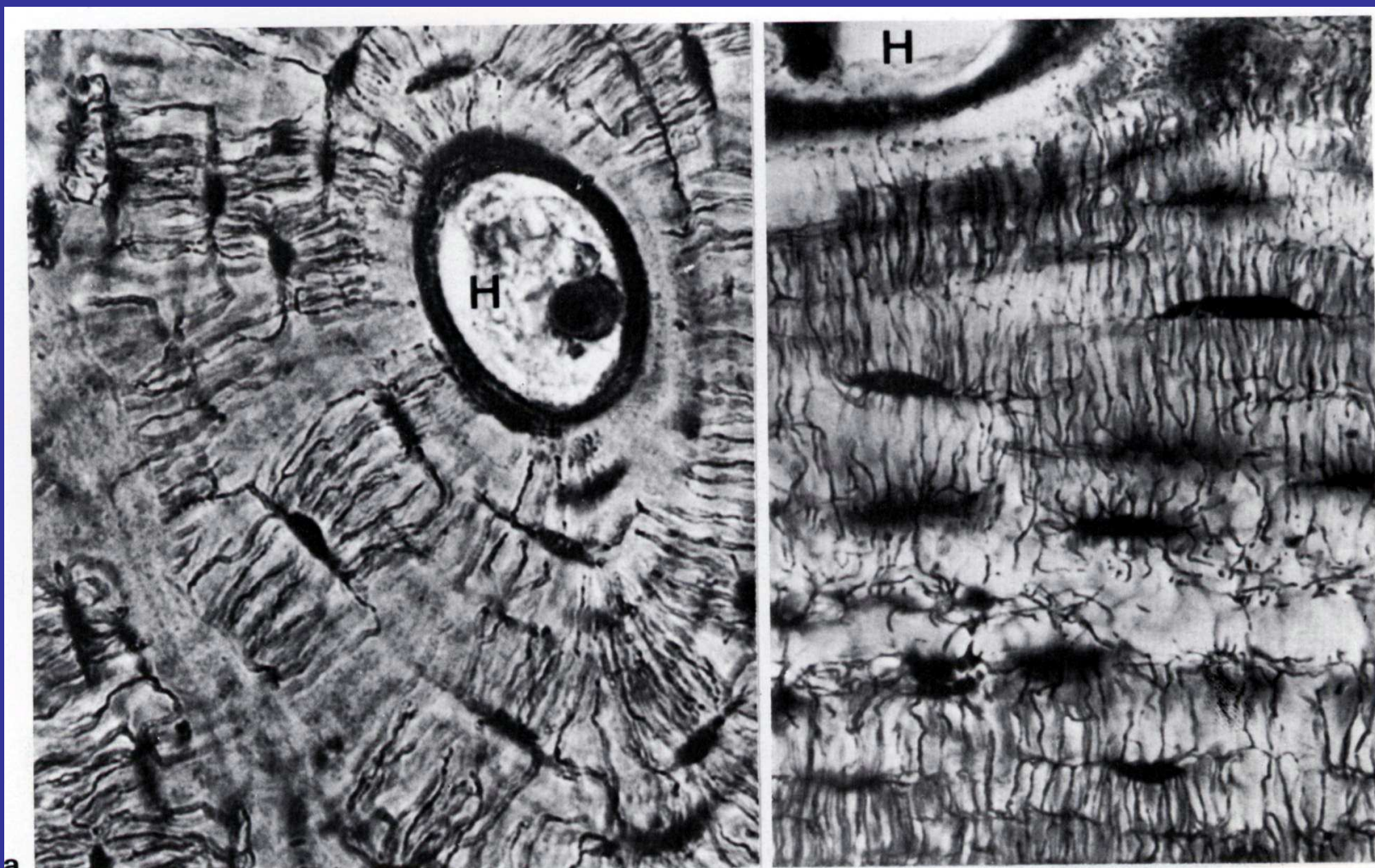
OSTEOCITI

- Derivano dagli osteoblasti
- Connessioni intercellulari da prolungamenti citoplasmatici
 - lacuna
 - canalicoli
 - scambi metabolici



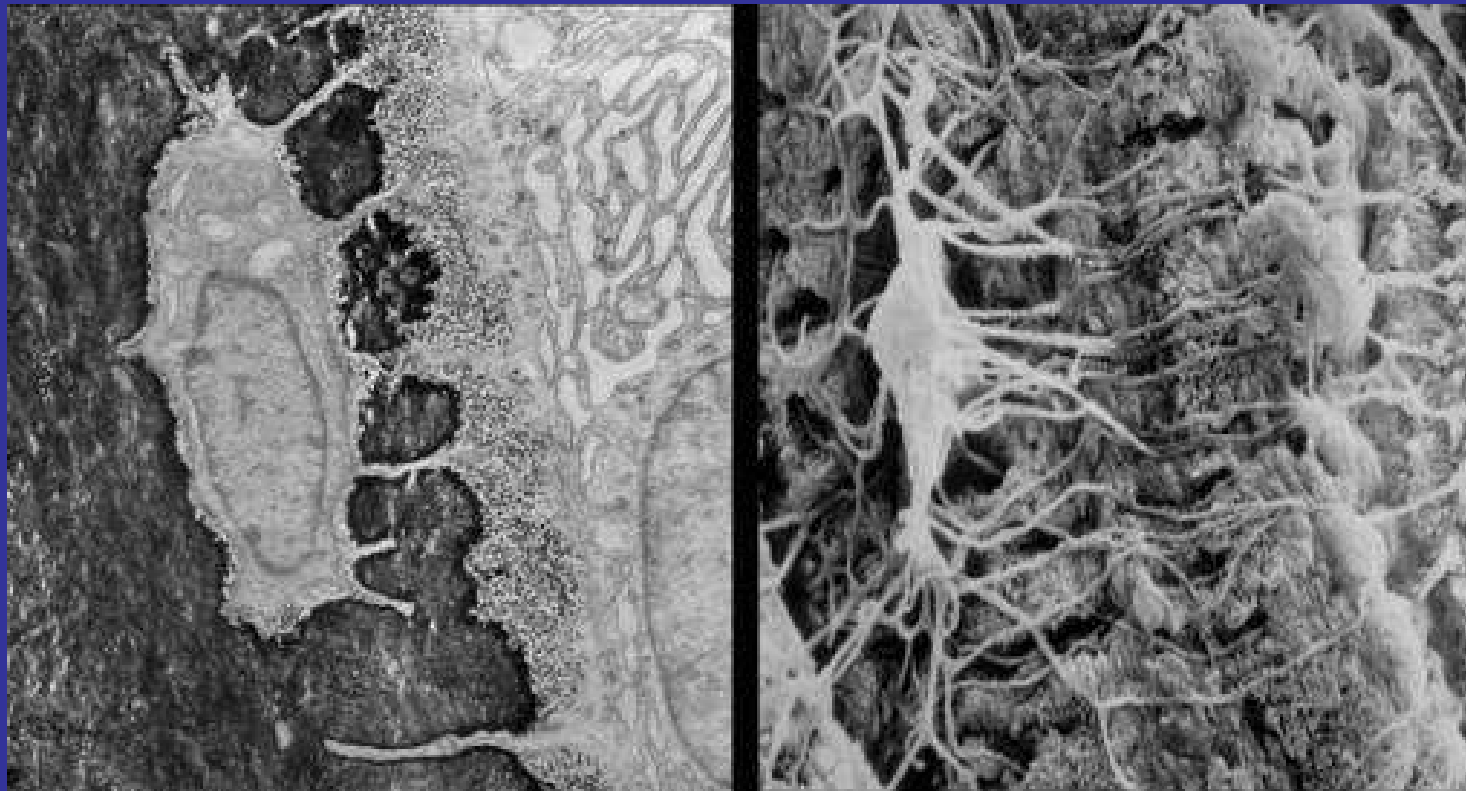


OSTEOCITI





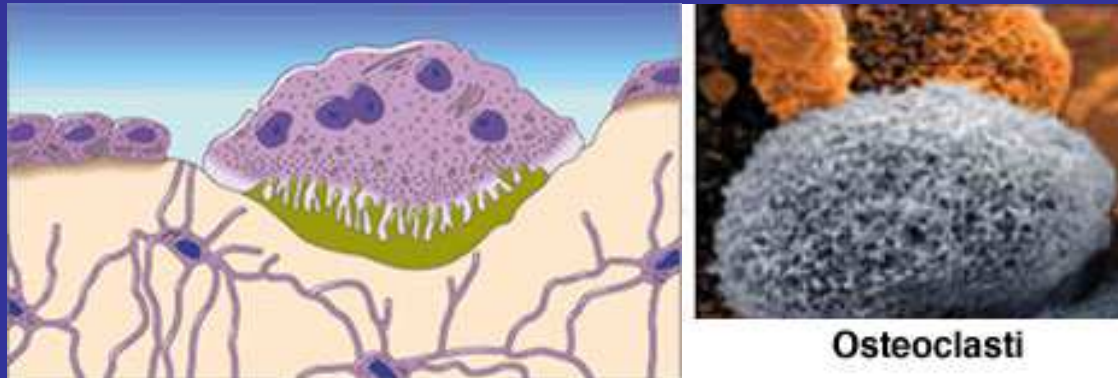
OSTEOCITI





OSTEOCLASTI

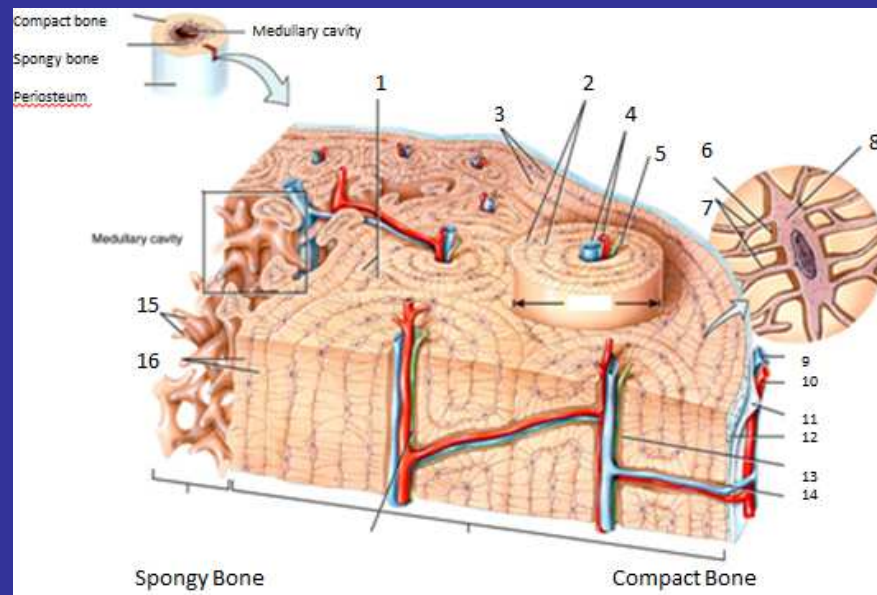
- Cellule voluminose multinucleate
- Erosione attiva e riassorbimento dell'osso
- Stipati in nicchie:
cavità di riassorbimento o lacune di Howship
- Orletto a spazzola
- Attività calcio dipendente





CELLULE OSTEOPROGENITRICI

- Sono localizzate nello strato interno del periostio
- Derivano dal mesenchima e si differenziano in osteoblasti (come in condrociti)





OSSO PRIMARIO o a fibre intrecciate (non lamellare)

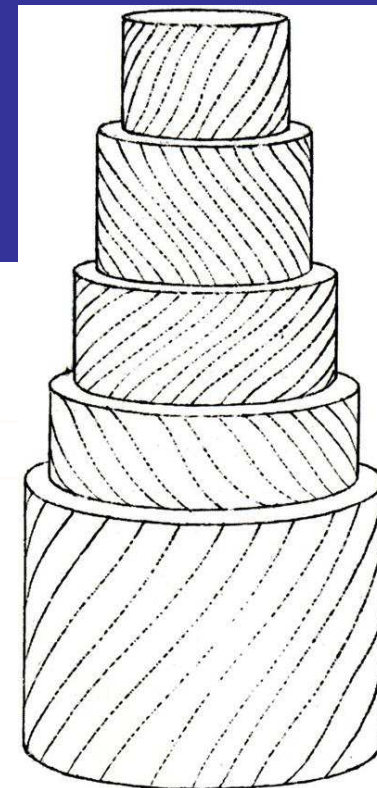
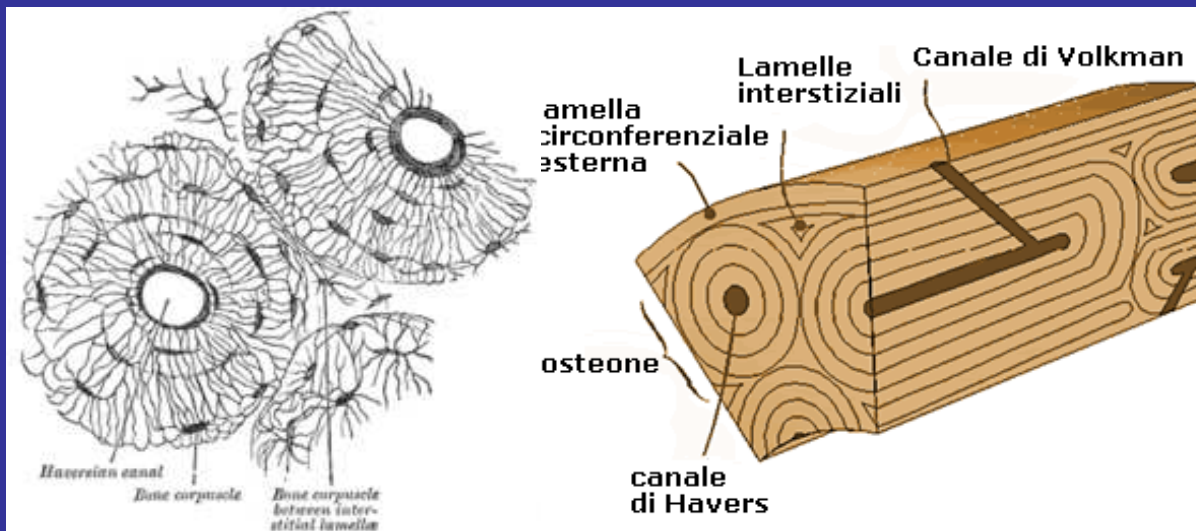
- Costituisce l'osso neo-formato
- Disposizione irregolare delle fibre collagene
- Ridotta concentrazione di sali minerali
- Nell'adulto è sostituito dall'osso lamellare

- Nell'adulto è presente:
 - alveoli dentali
 - alcuni siti di inserzione di tendini
 - a livello delle suture



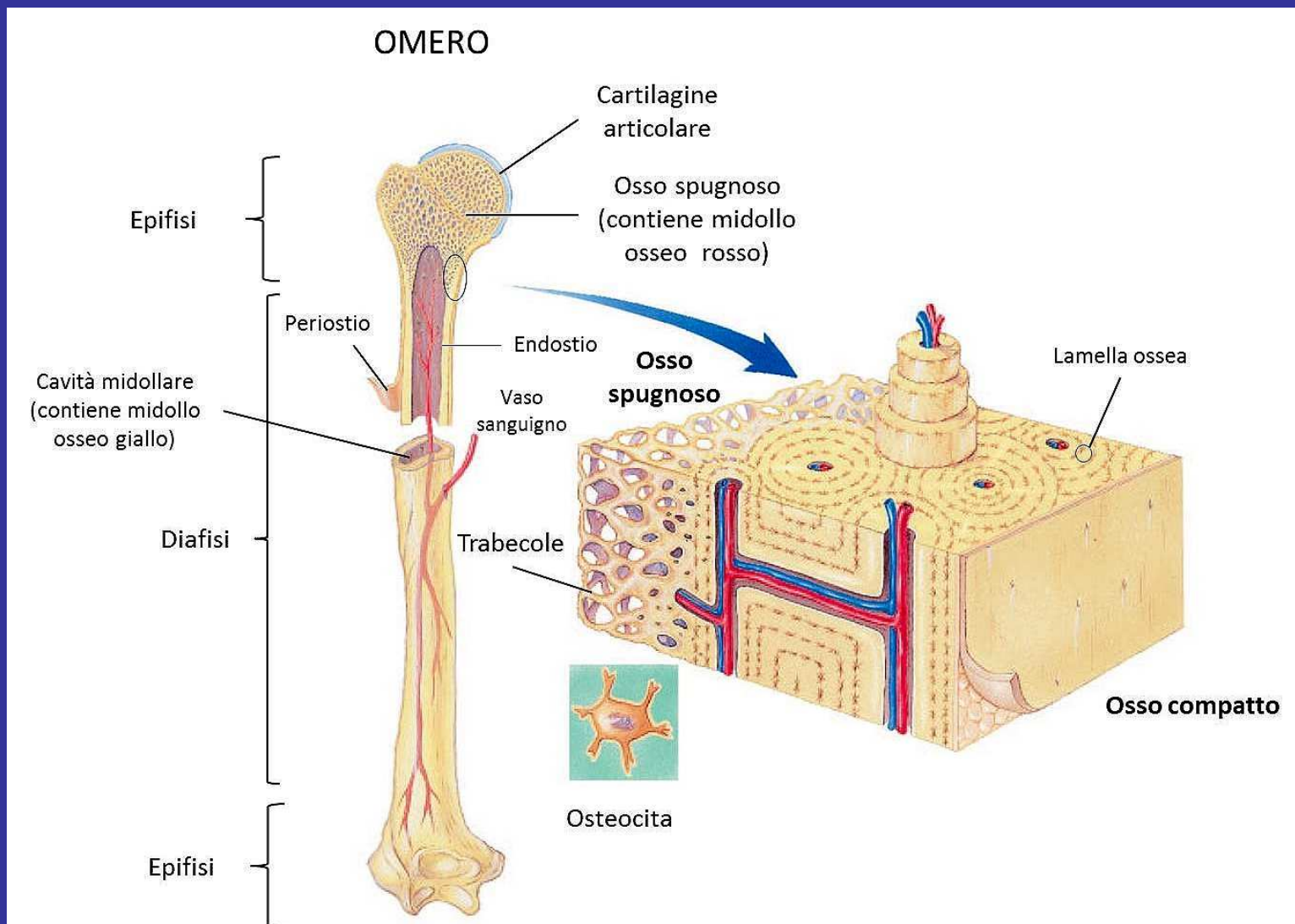
OSSO SECONDARIO o lamellare

- Costituisce lo scheletro dell'adulto
- È formato da lamelle spesse 3-5 μm
 - Aggregate tra loro in strati paralleli o concentrici
 - Le fibre collagene di una lamella sono parallele fra loro
 - Le fibre collagene di lamelle adiacenti formano un angolo di 60-120°
 - Costituite da cellule e da matrice ossea





Struttura dell'osso





Struttura dell'osso

In base alla sua struttura macroscopica l'osso si classifica in:

OSSO COMPATTO

o corticale

OSSO SPUGNOSO

o trabecolare

o spugnoso





Struttura dell'osso

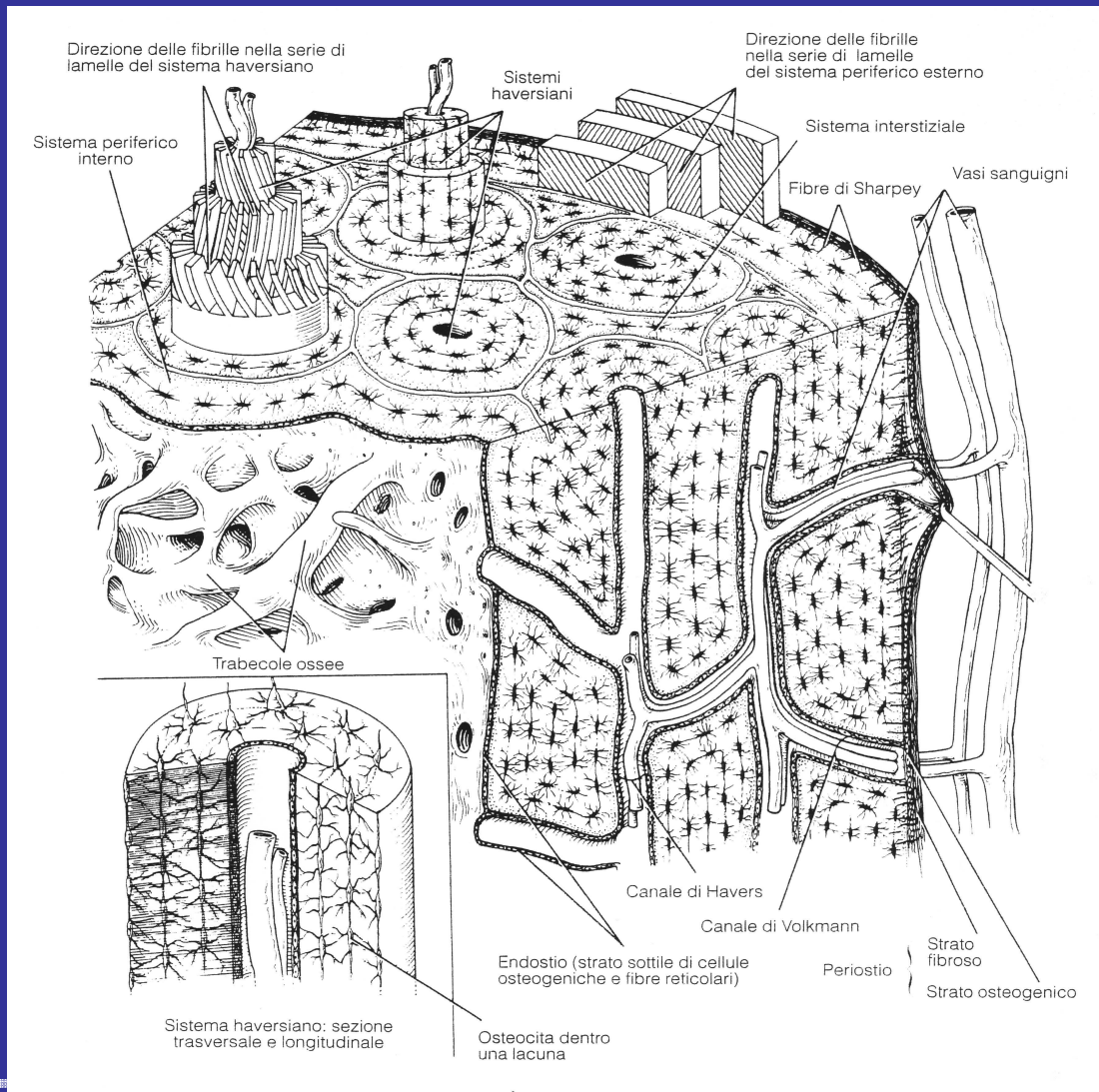
Rivestimento:

periostio (esterno)

endostio (interno)

Sono Presenti 4 diversi sistemi
Lamellari:

- circonferenziale esterno
- circonferenziale interno
- osteoni
- lamelle interstiziali





PERIOSTIO

Strato ESTERNO

Costituito da connettivo denso

Alcuni fasci di fibre collagene penetrano nella matrice ossea formando le fibre di Sharpey

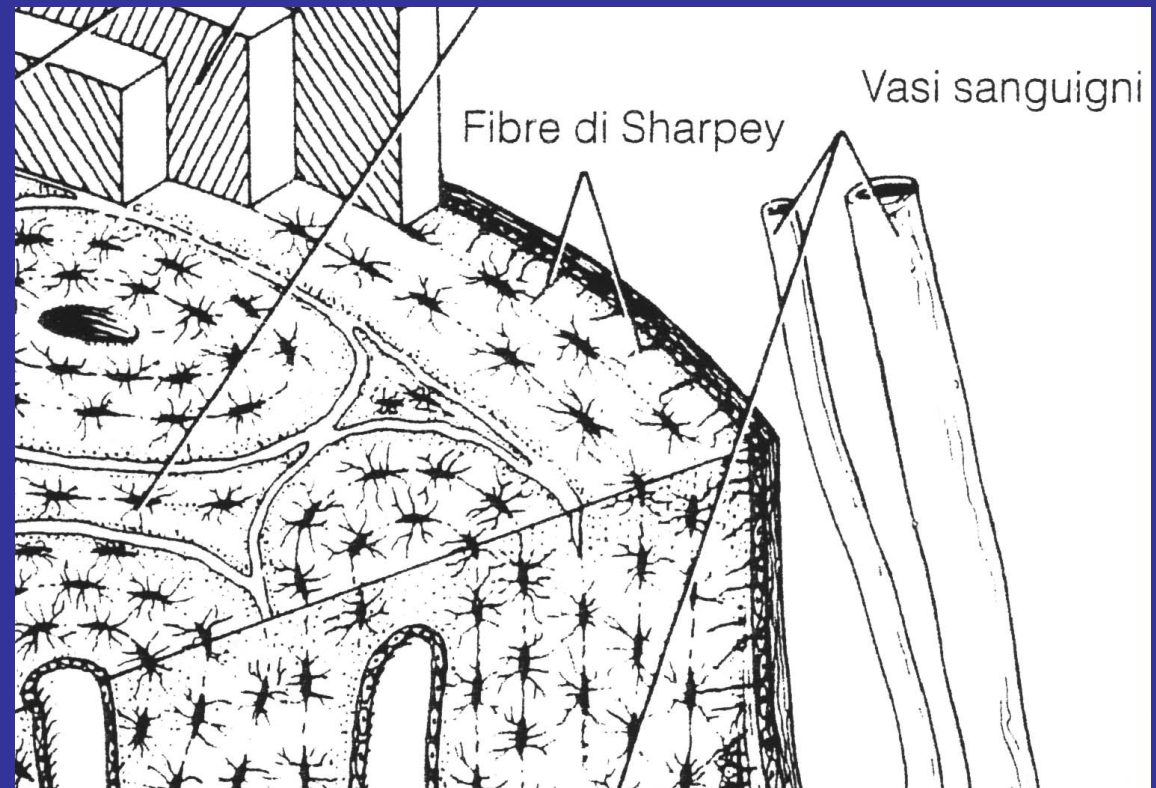
Strato INTERNO

Costituito da connettivo più lasso

Contiene cellule osteoprogenitrici per:

Osteoblasti

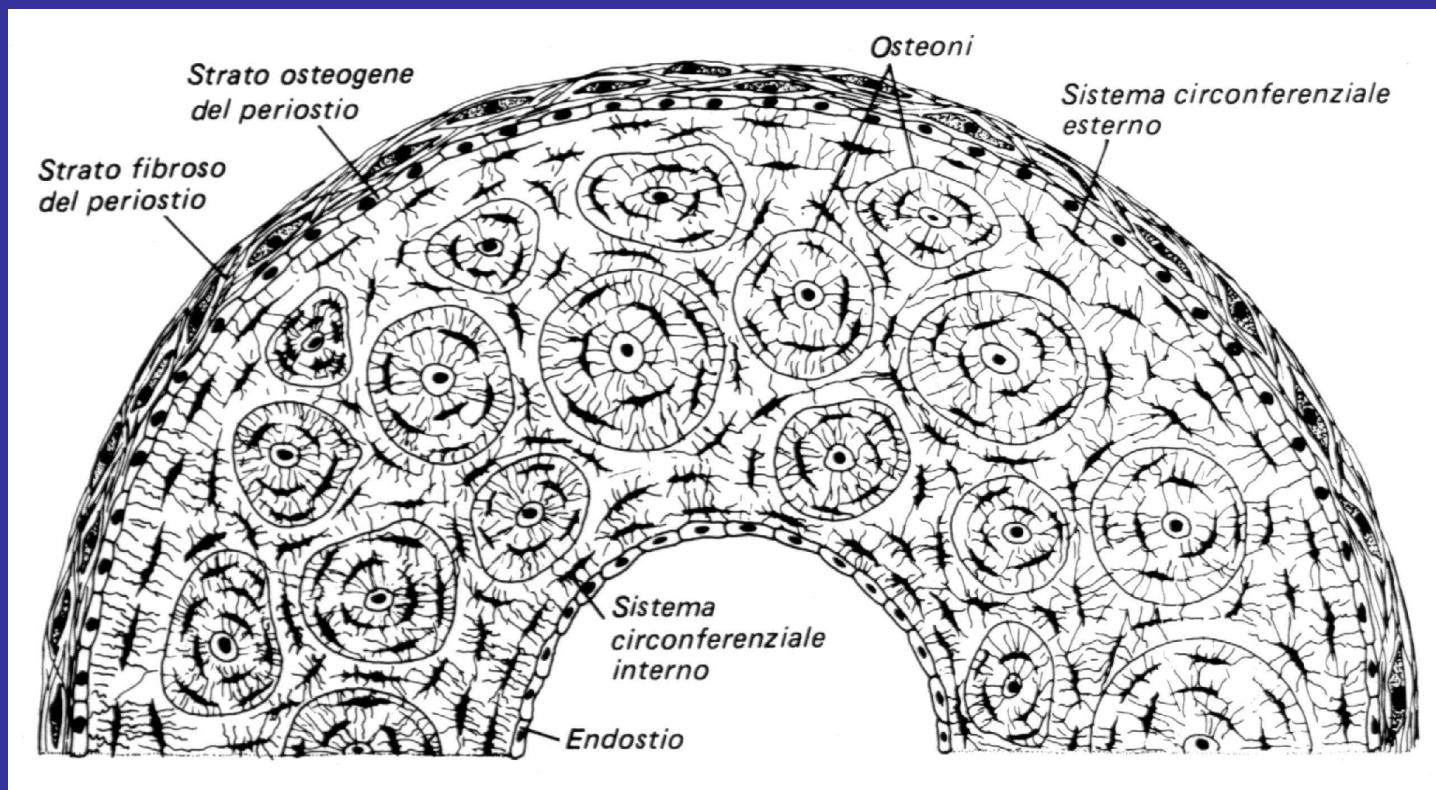
Condroblasti





ENDOSTIO

- La superficie interna è invece rivestita da uno strato di cellule pavimentose di cellule osteoprogenitrici.





Formazione dell'osso

- 1) L'ossificazione durante lo sviluppo embrionale può avvenire per mezzo di due modalità:
 - Ossificazione diretta o intramembranosa
 - Ossificazione indiretta o condrale
- 2) Stessa struttura istologica
- 3) Formazione di osso primario, in seguito sostituito da secondario



Ossificazione diretta o intramembranosa

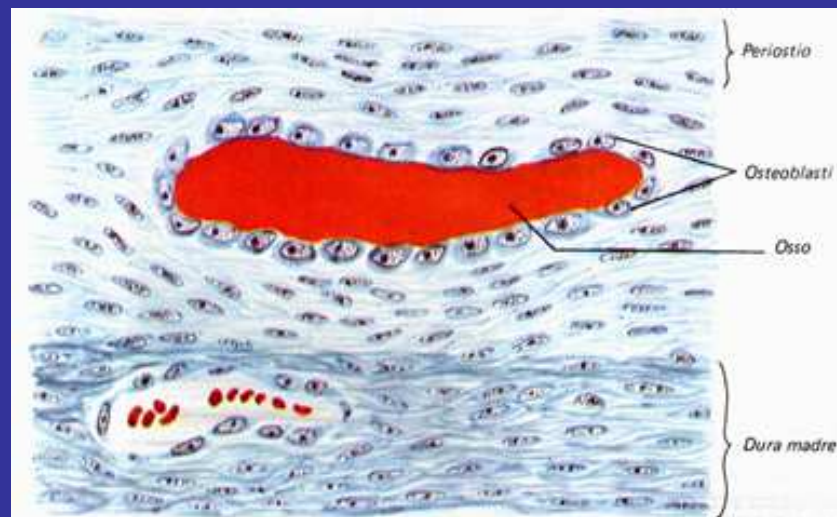
- Tipica delle ossa piatte

Nel tessuto mesenchimatico riccamente vascolarizzato, le cellule mesenchimatiche differenziano in osteoblasti producendo matrice ossea

- Le zone dove inizia l'ossificazione si dicono:

Centri Primari di Ossificazione

- Dal periostio si formerà l'osso compatto esterno.



Disegno illustrante l'inizio del processo di ossificazione membranosa in seno all'abbozzo mesenchimale di un osso piatto del cranio. La trabecola ossea neoformata è circondata da uno strato di osteoblasti con disposizione epitelioida.



Ossificazione indiretta o encondrale

Processo bifasico:

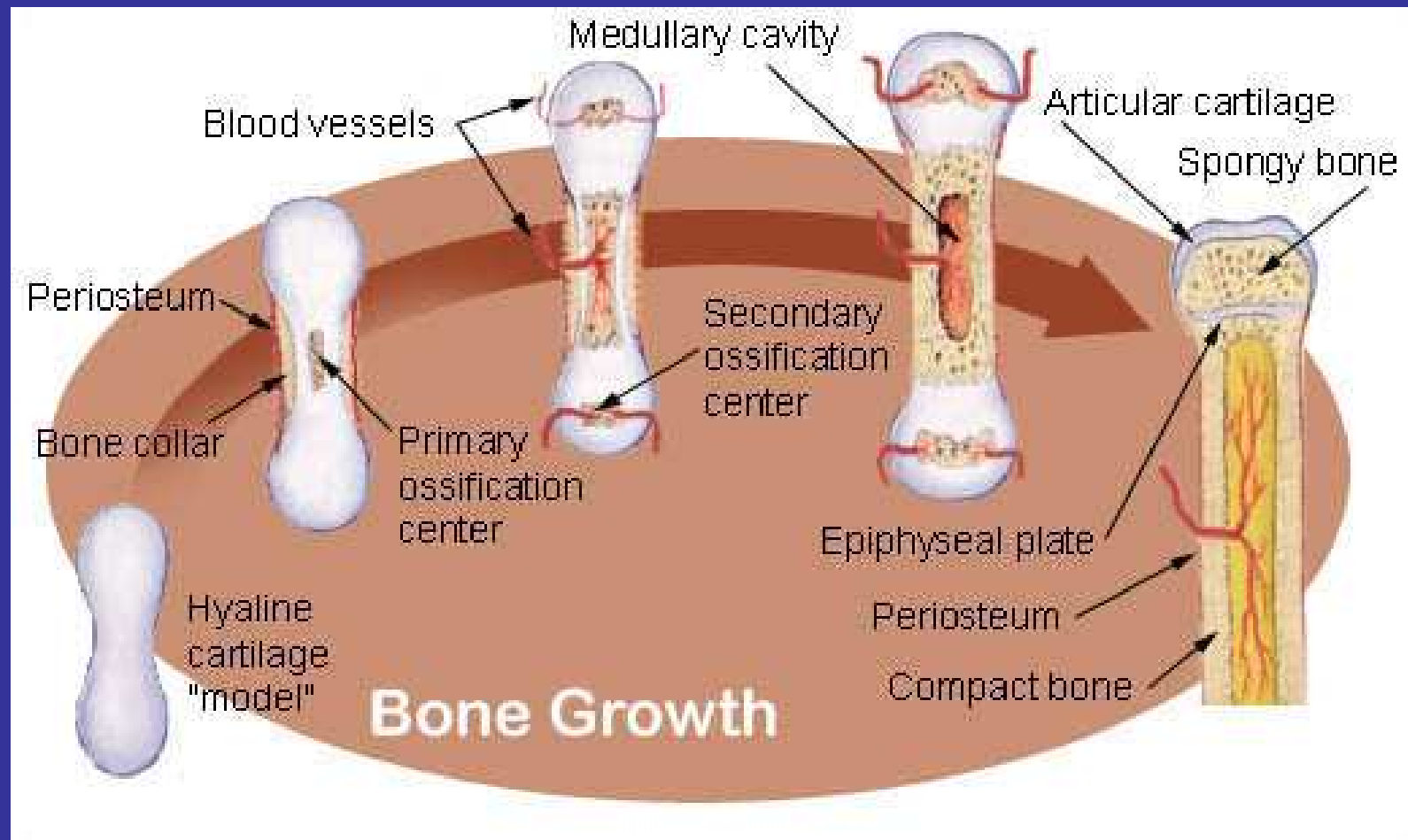
- 1) Formazione di uno stampo di cartilagine ialina
- 2) Accrescimento della cartilagine e sostituzione con tessuto osseo

Modalità dell'ossificazione indiretta:

- 1) Ossificazione pericondrale (cioè ossificazione attorno alla cartilagine)
- 2) Ossificazione encondrale (ossificazione all'interno dell'osso)



Ossificazione indiretta o encondrale





Ossificazione indiretta o encondrale

