

Numerosi fattori biologici e meccanici influenzano l'ossificazione e regolano le modificazioni della geometria dell'osso.

Tuttavia ancora non sono noti tutti i fattori chimici e meccanici che determinano le modificazioni sia della forma sia della densità dell'osso.

L'attività fisica (attività locomotoria) può essere considerata un fattore epigenetico cruciale nel determinismo del disegno dell'osso.

Bisognerà distinguere, però, le ossa che subiscono un differenziamento ed una organizzazione architettonica nel senso della crescita da quelle il cui significato sembra essere quello della contenzione (cranio)

www.fisiokinesiterapia.biz

Strategie organizzative del tessuto osseo nella costituzione dell'osso

nell'osso lungo

Tessuto osseo compatto (corticale dell'osso): 80%

sviluppo in superficie 3,2 m²

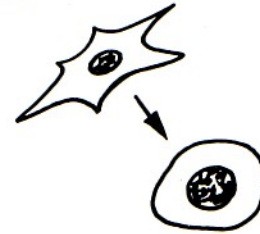
Tessuto osseo spugnoso (trabecolare): 20%

sviluppo in superficie 16 m²

ISTOGENESI DEL TESSUTO OSSEO

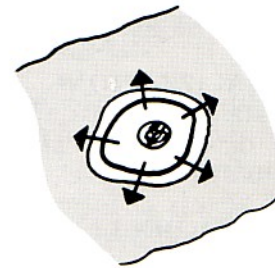
①

Differenziamento
delle cellule
mesenchimatose
in osteoblasti



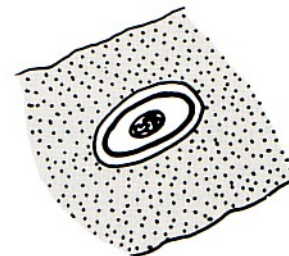
②

Secrezione della
matrice organica
del tessuto osseo
(fibre collagene +
sostanza fondamentale)
da parte degli
osteoblasti
(l'osteoblasta, quando
è completamente
circondato dalla
matrice, prende il
nome di osteocita)



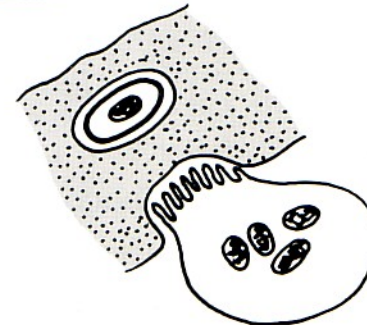
③

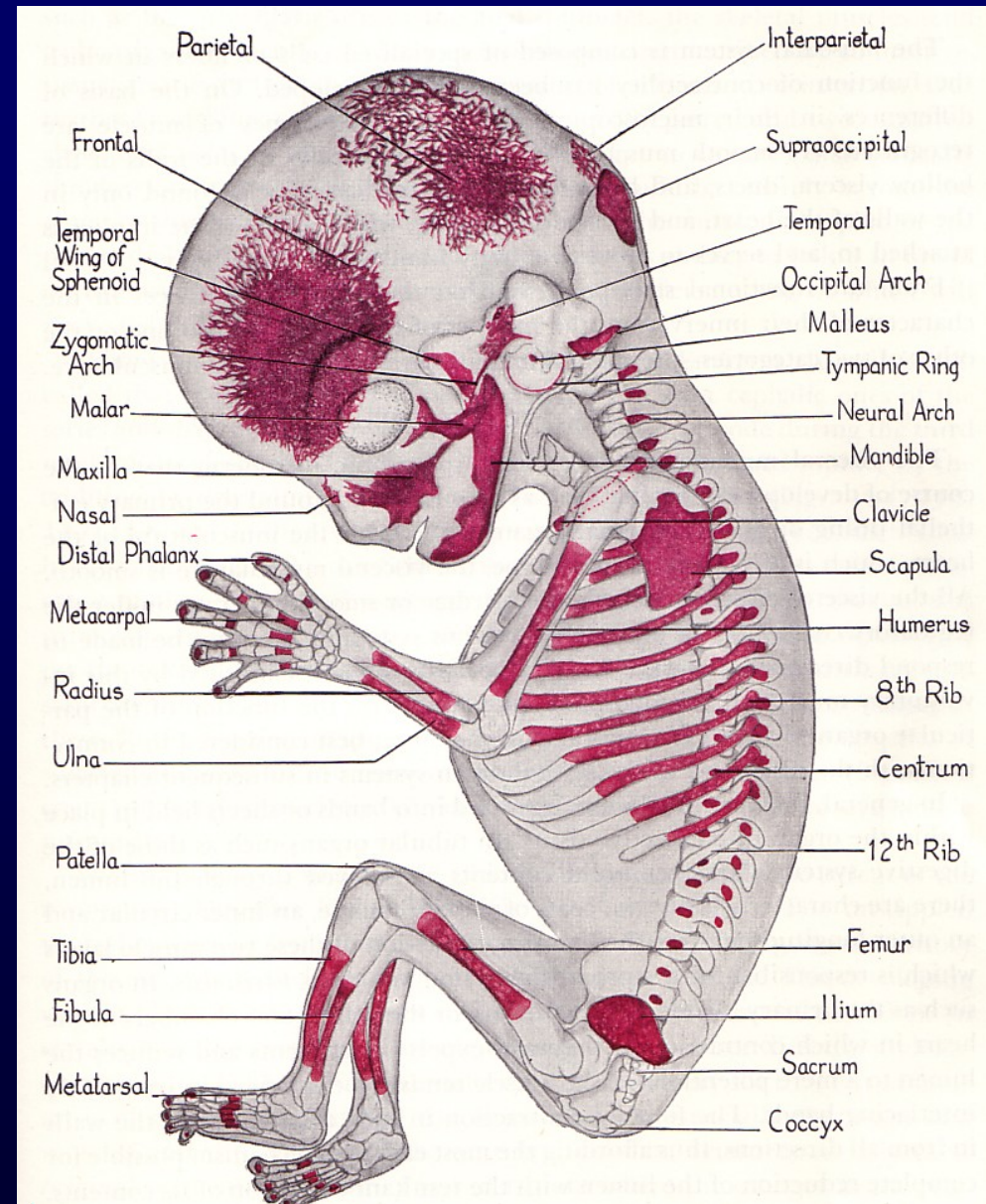
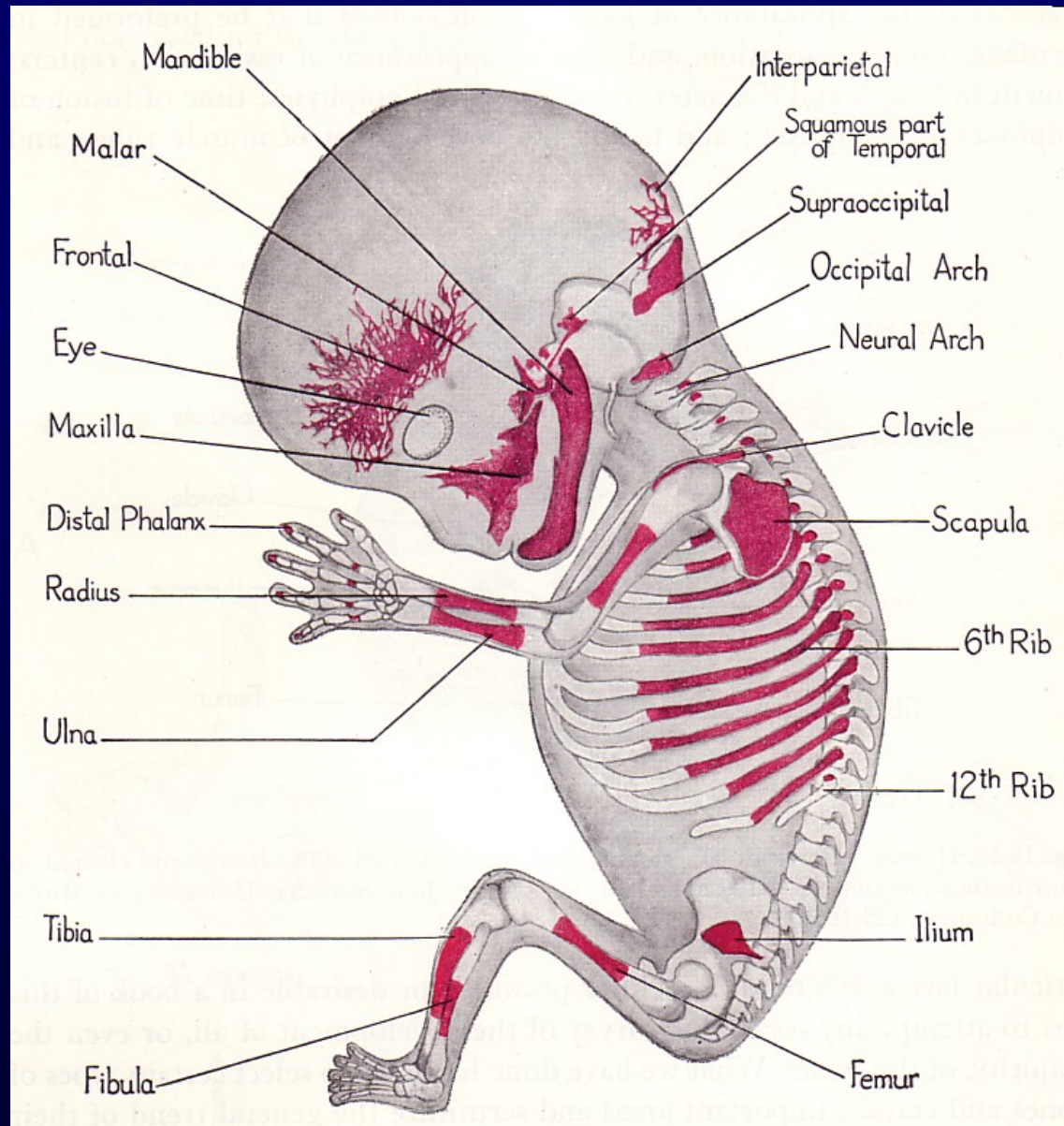
Mineralizzazione
della matrice
organica
(deposito di
cristali di
apatite)



④

Comparsa degli
osteoclasti
(originati dagli
osteoblasti?)



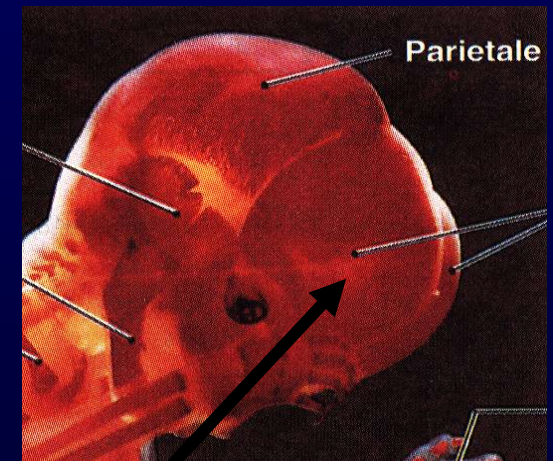
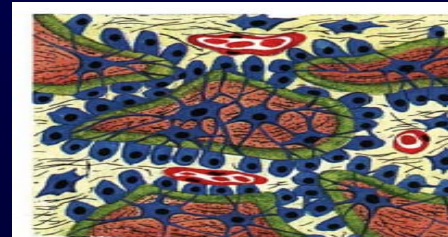
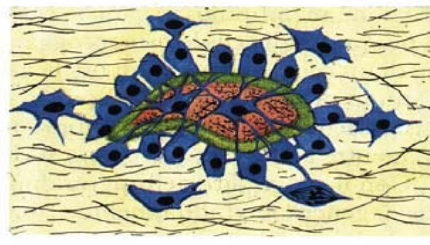
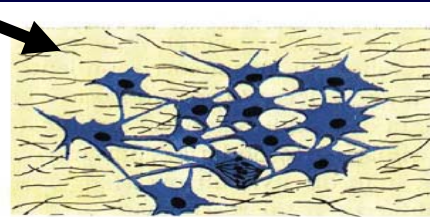
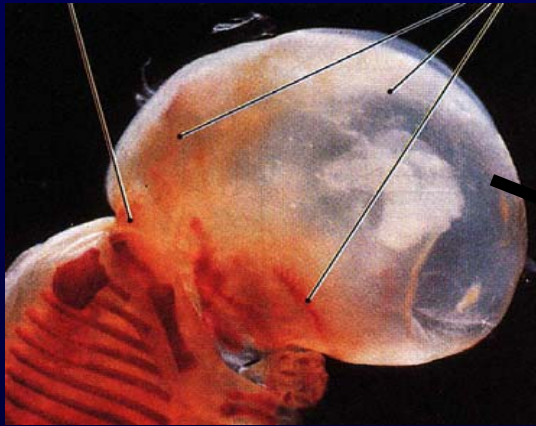


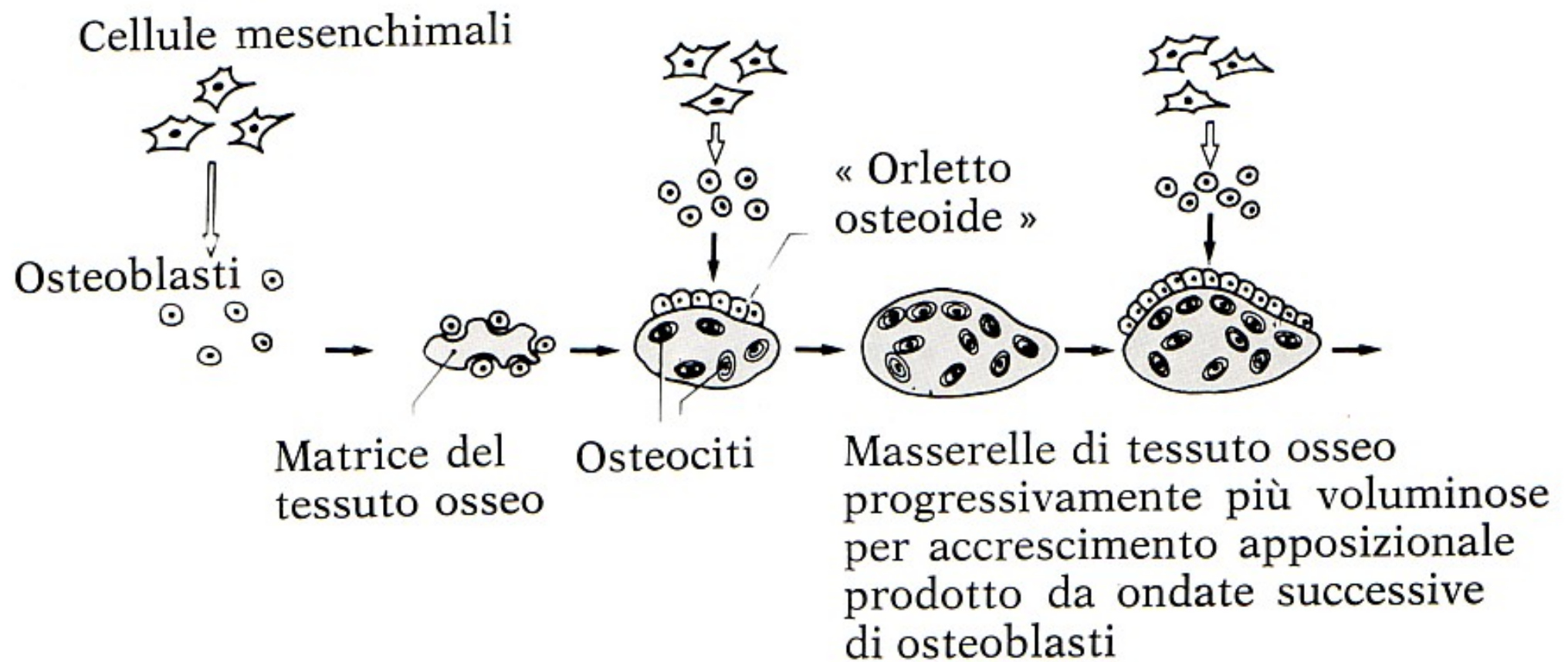
Ossificazione

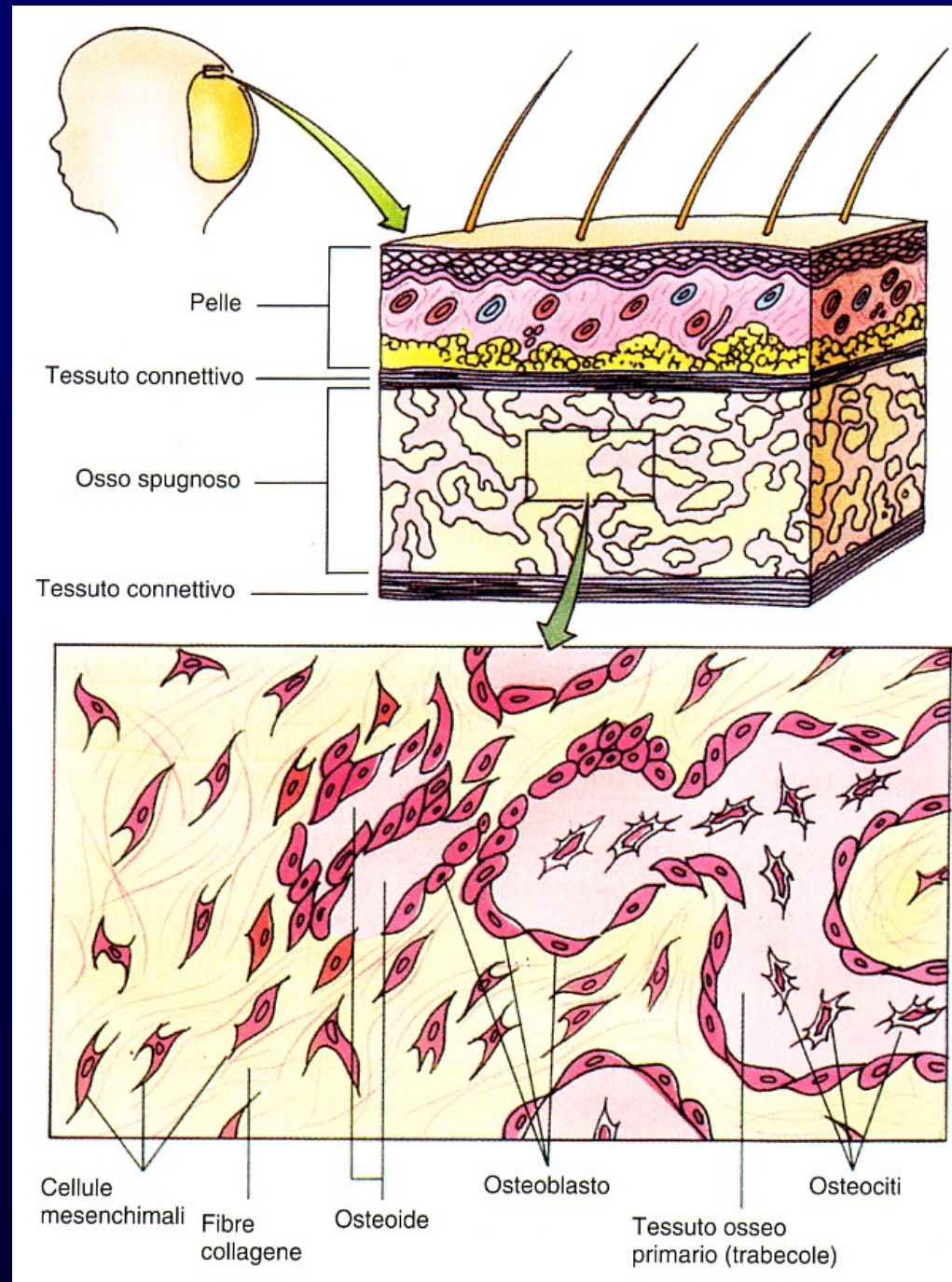
1. Intramembranosa:

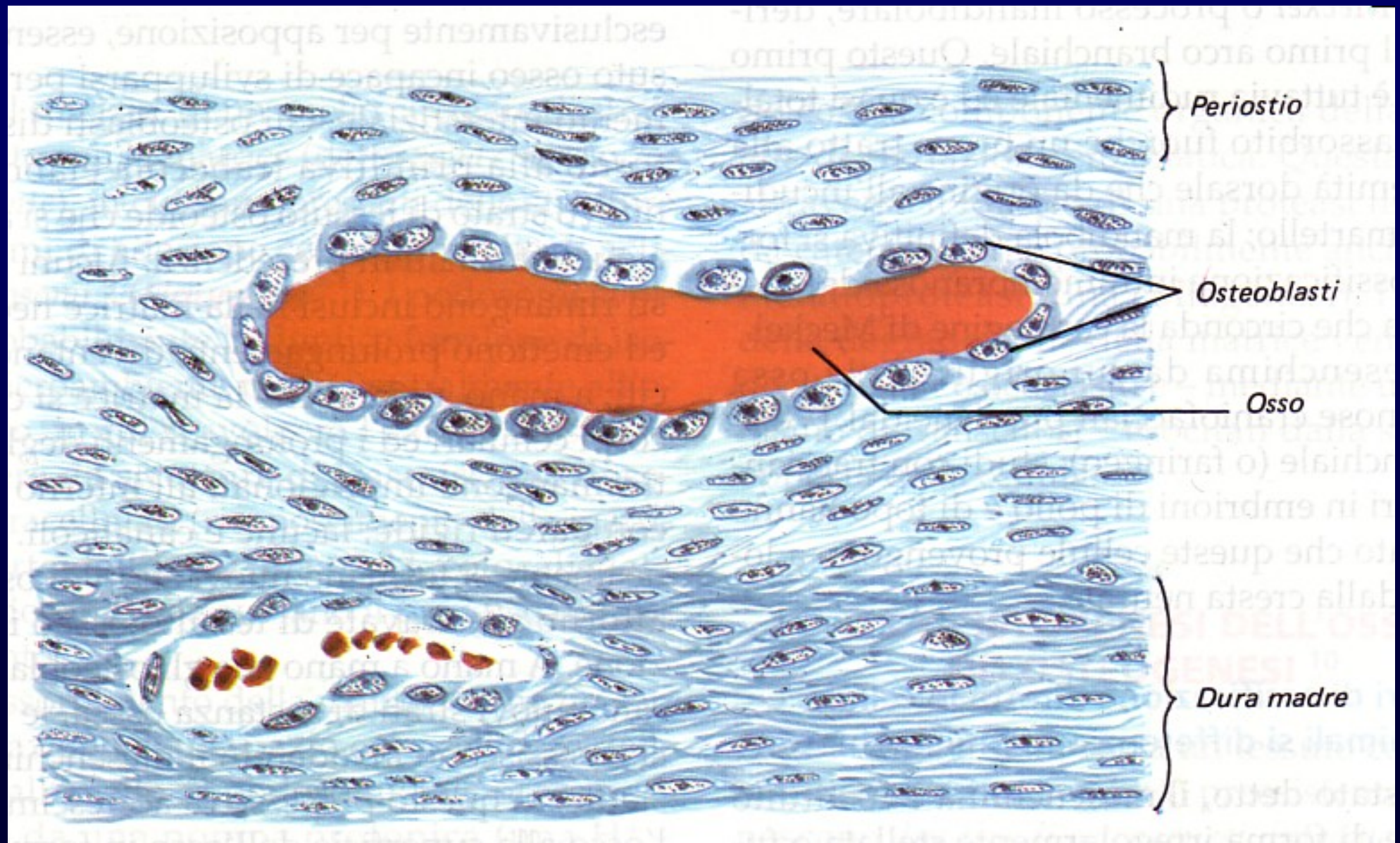
- a) formazione del centro di ossificazione
- b) accrescimento
- c) modellamento e mineralizzazione

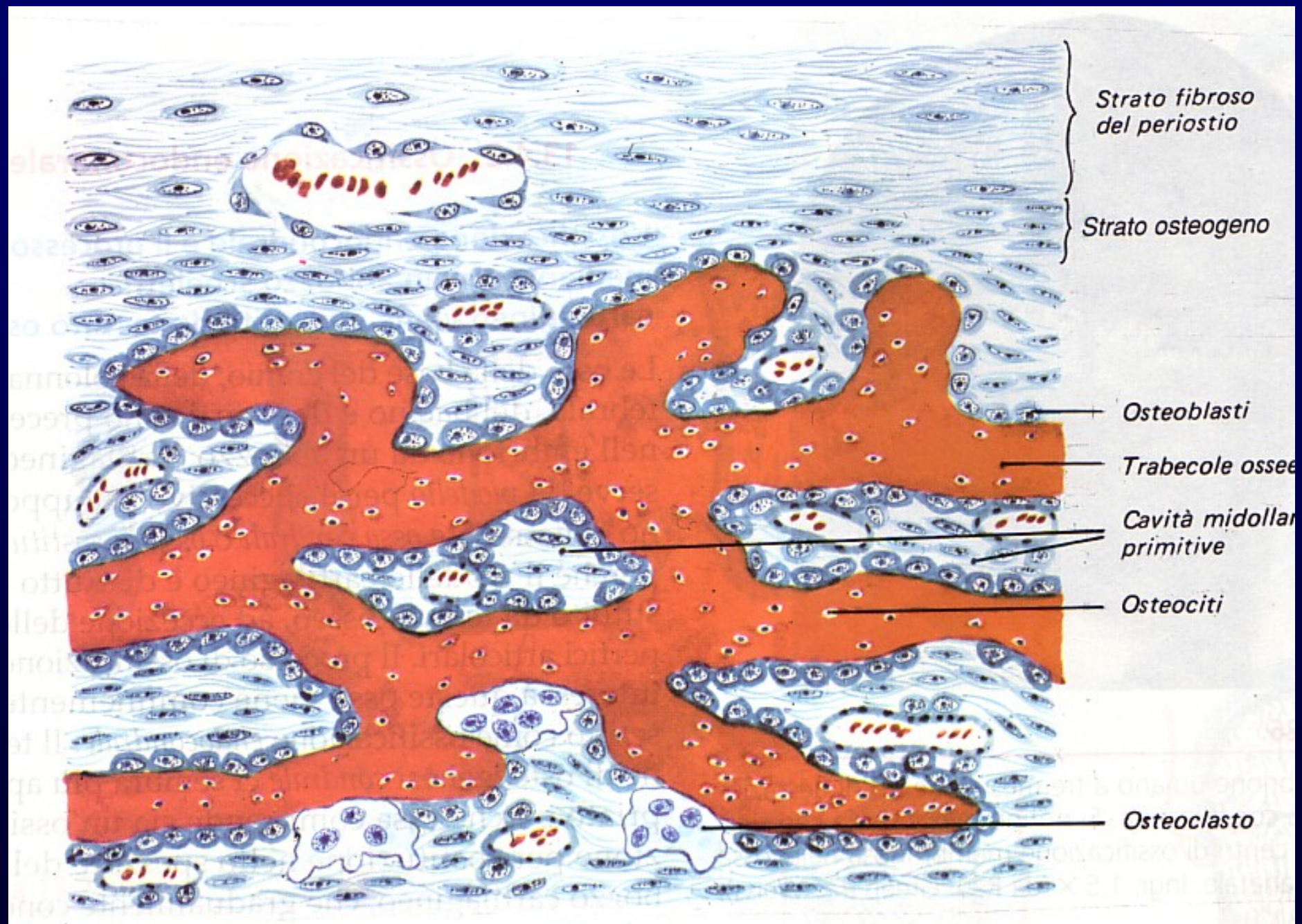
Es.: ossa del cranio, clavicola, patella

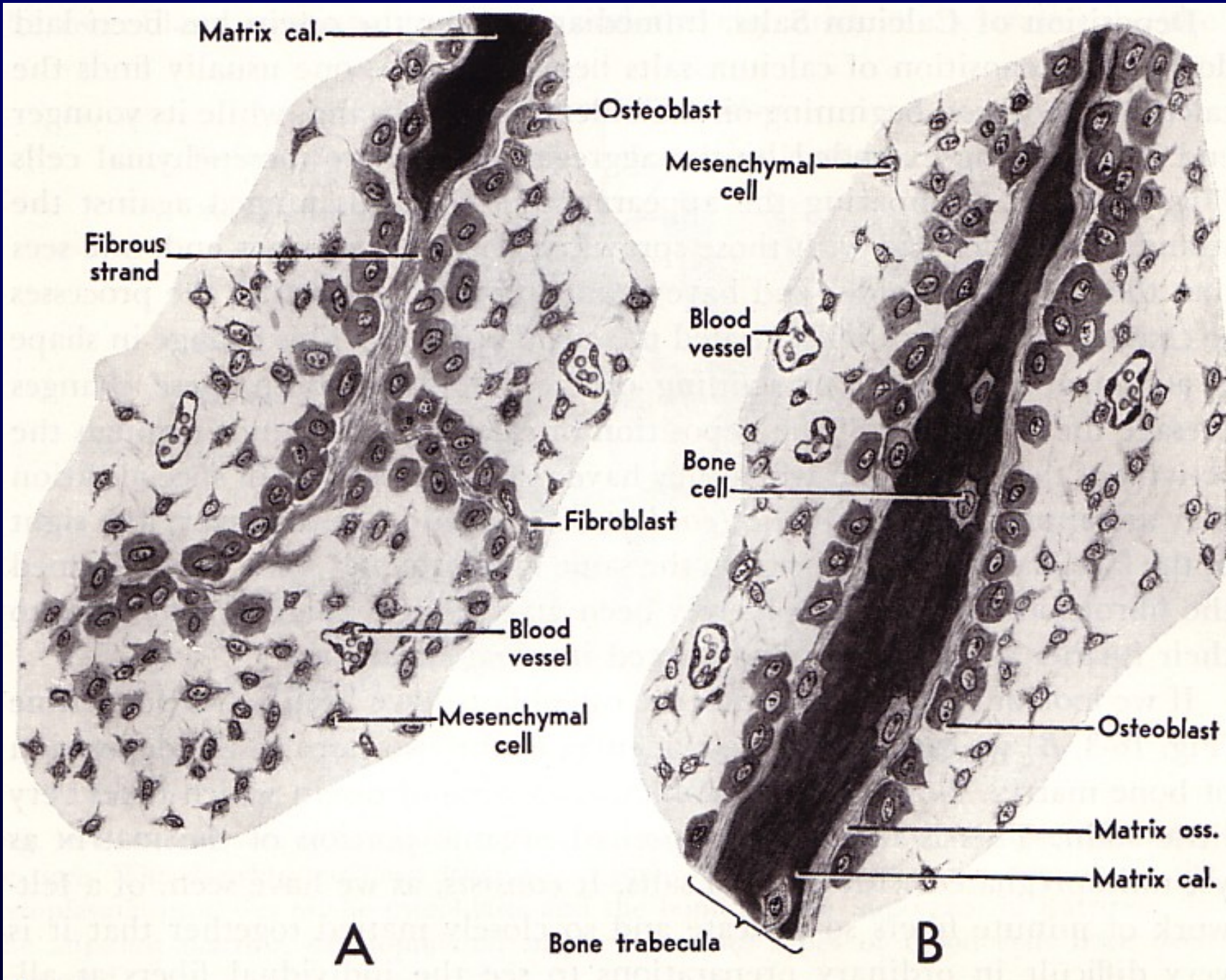










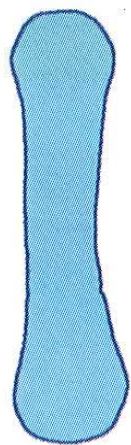


Ossificazione

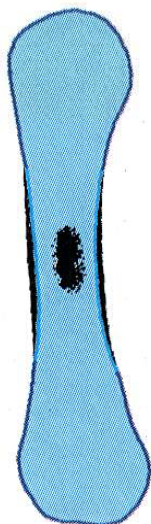
2. Endocondrale:

- a) formazione di un modello (blastema) di cartilagine ialina
- b) differenziazione osteogenica
- c) formazione del centro di ossificazione primario
- d) formazione dei centri di ossificazione secondari
- e-f) allungamento
- g) fusione e saldamento dei centri di ossificazione

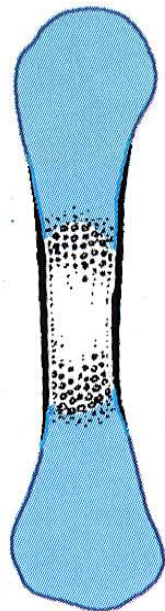
Es.: omero, femore, tibia



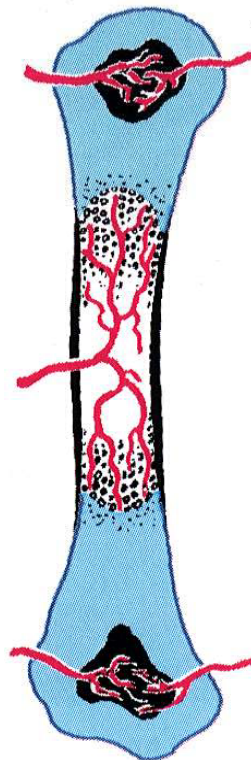
a



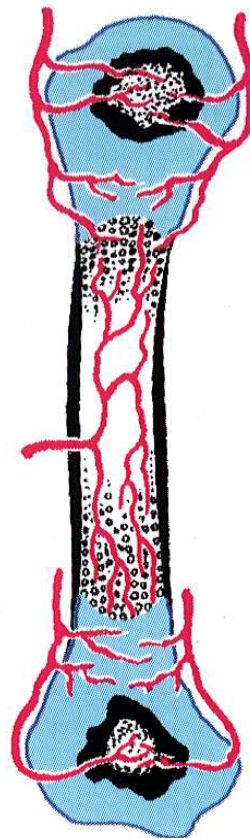
b



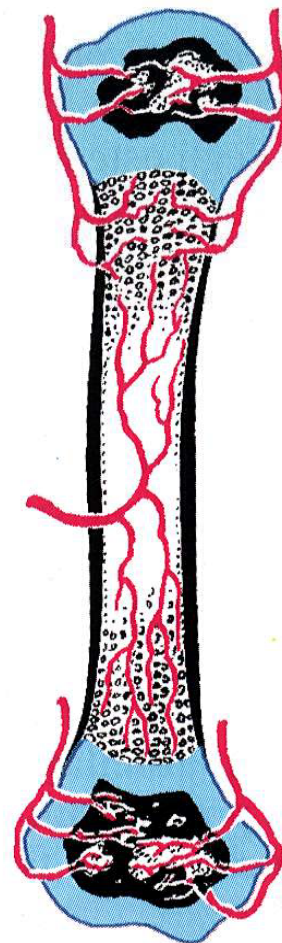
c



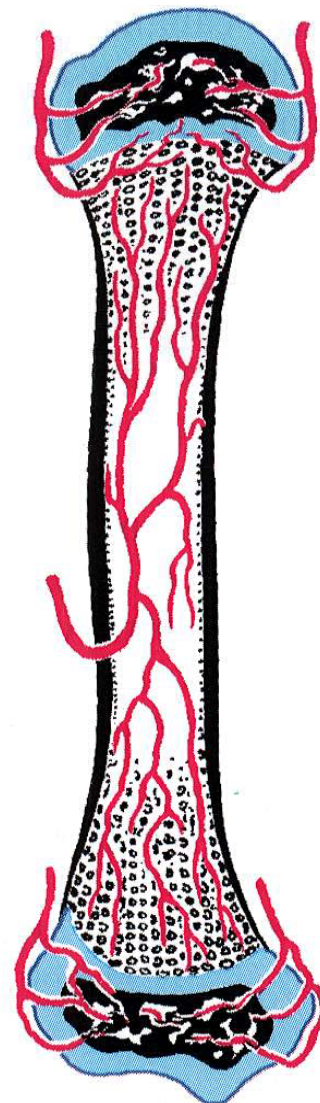
d



e

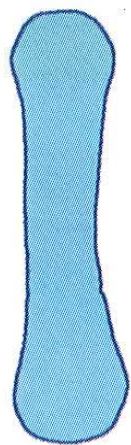


f

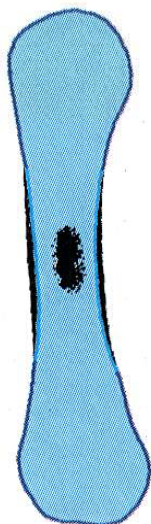


g

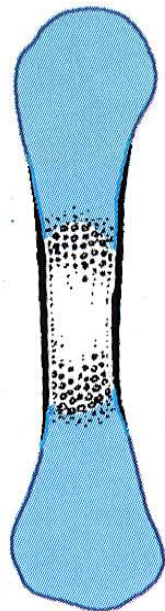
Tipo di cartilagine	Identificazione delle caratteristiche	Pericondrio	Locazione
Ialina	Collagene di tipo II, matrice basofila, condrociti generalmente organizzati in gruppi	Il pericondrio è presente in molte sedi <i>ad eccezione</i> della cartilagine articolare e dell'epifisi	Terminazioni articolari delle ossa lunghe, naso, laringe, trachea, bronchi, terminazioni ventrali delle costole
Elastica	Collagene di tipo II, fibre elastiche	Il pericondrio è presente	Padiglione auricolare, parete del canale uditivo, epiglottide, cartilagine cuneiforme della laringe
Fibrocartilagine	Collagene di tipo I, matrice acidofila, condrociti organizzati in file parallele tra fasci di collagene, sempre associati a tessuto connettivo denso regolare fibroso o a cartilagine ialina	Pericondrio assente	Dischi intervertebrali, dischi articolari, sinfisi pubica, inserzione di alcuni tendini



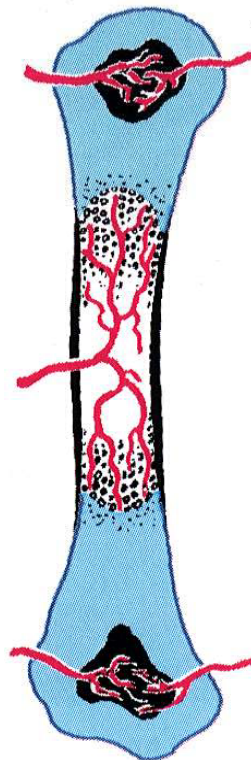
a



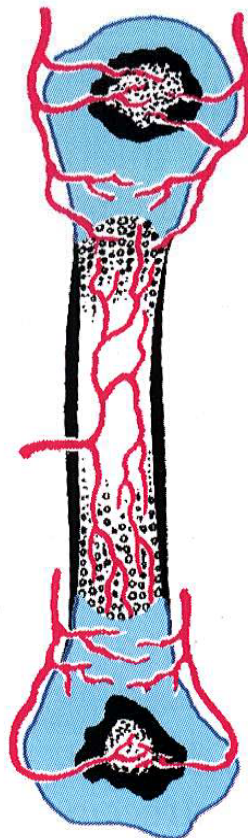
b



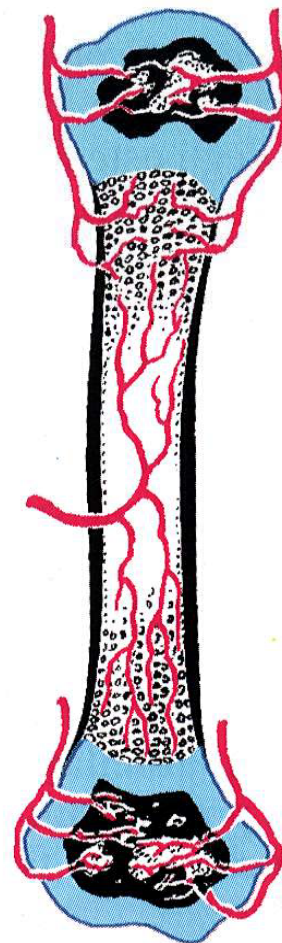
c



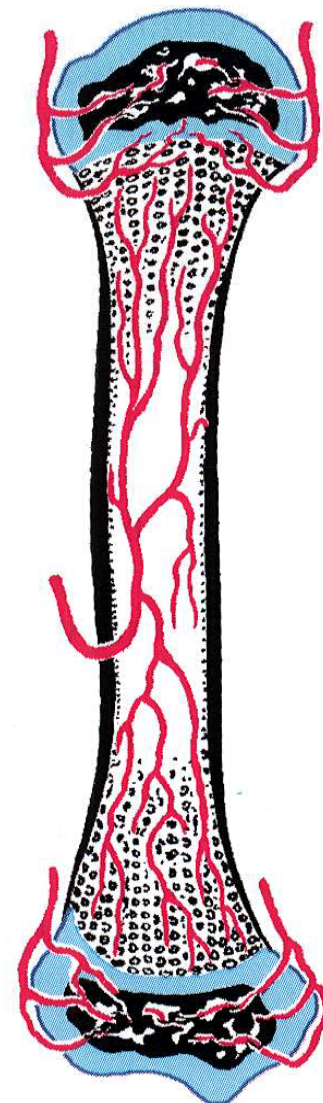
d



e



f



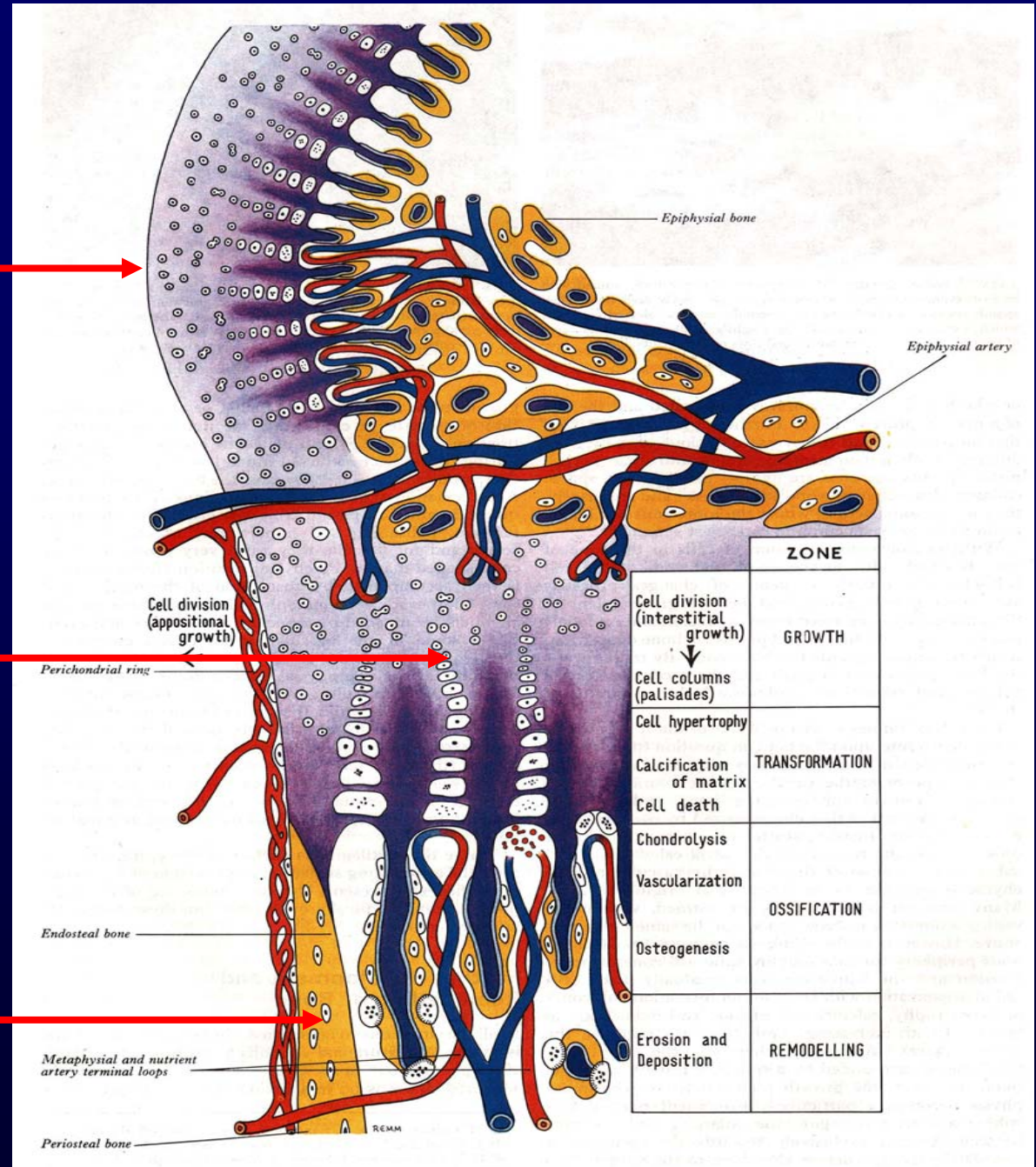
g

Allungamento di un osso lungo

Cartilagine ialina

Cartilagine metafisaria

Tessuto osseo



Strati della cartilagine metafisaria

(in senso epifisi —————> diafisi)

Cartilagine ialina (zona di riposo)

Cartilagine seriata

Cartilagine ipertrofica

Cartilagine calcificata

Condrolisi

Formazione di osso primario

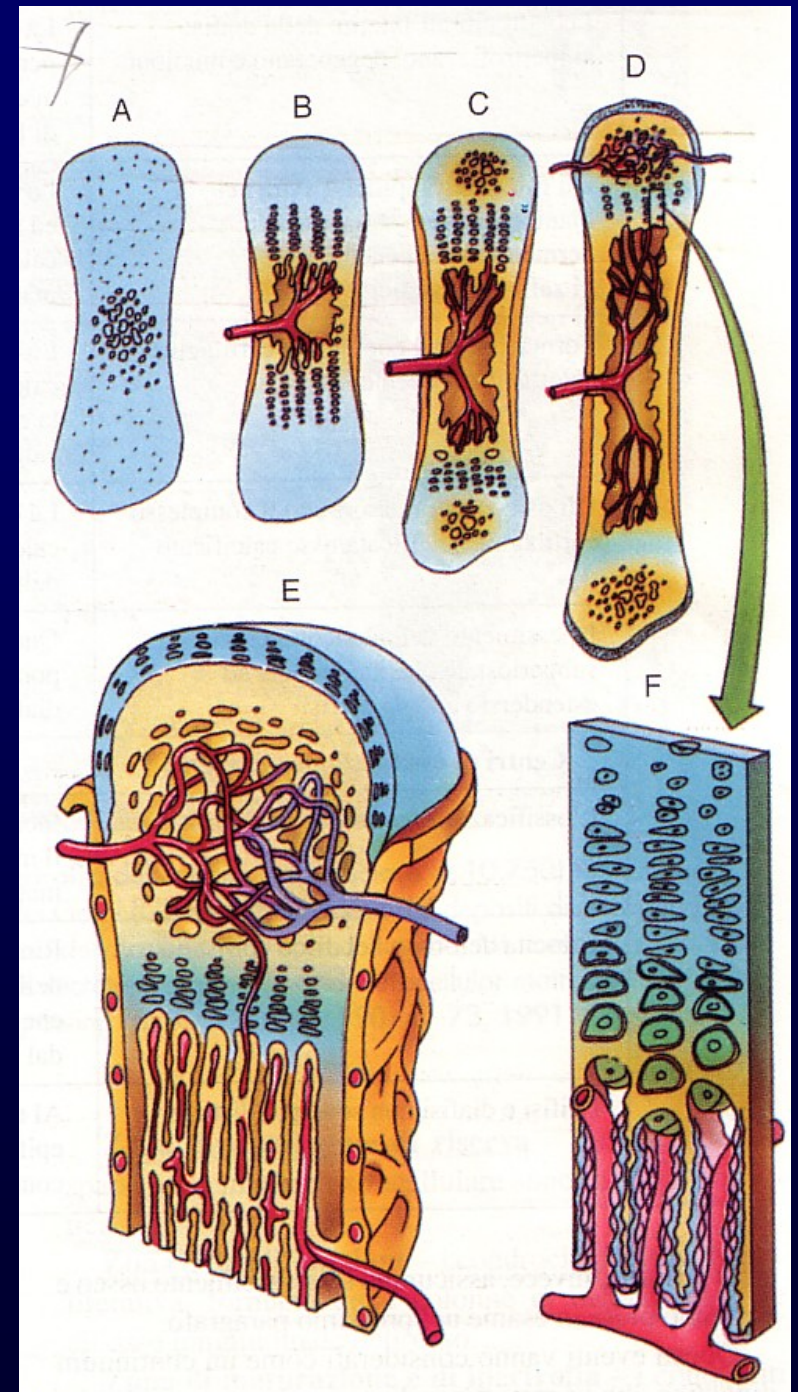
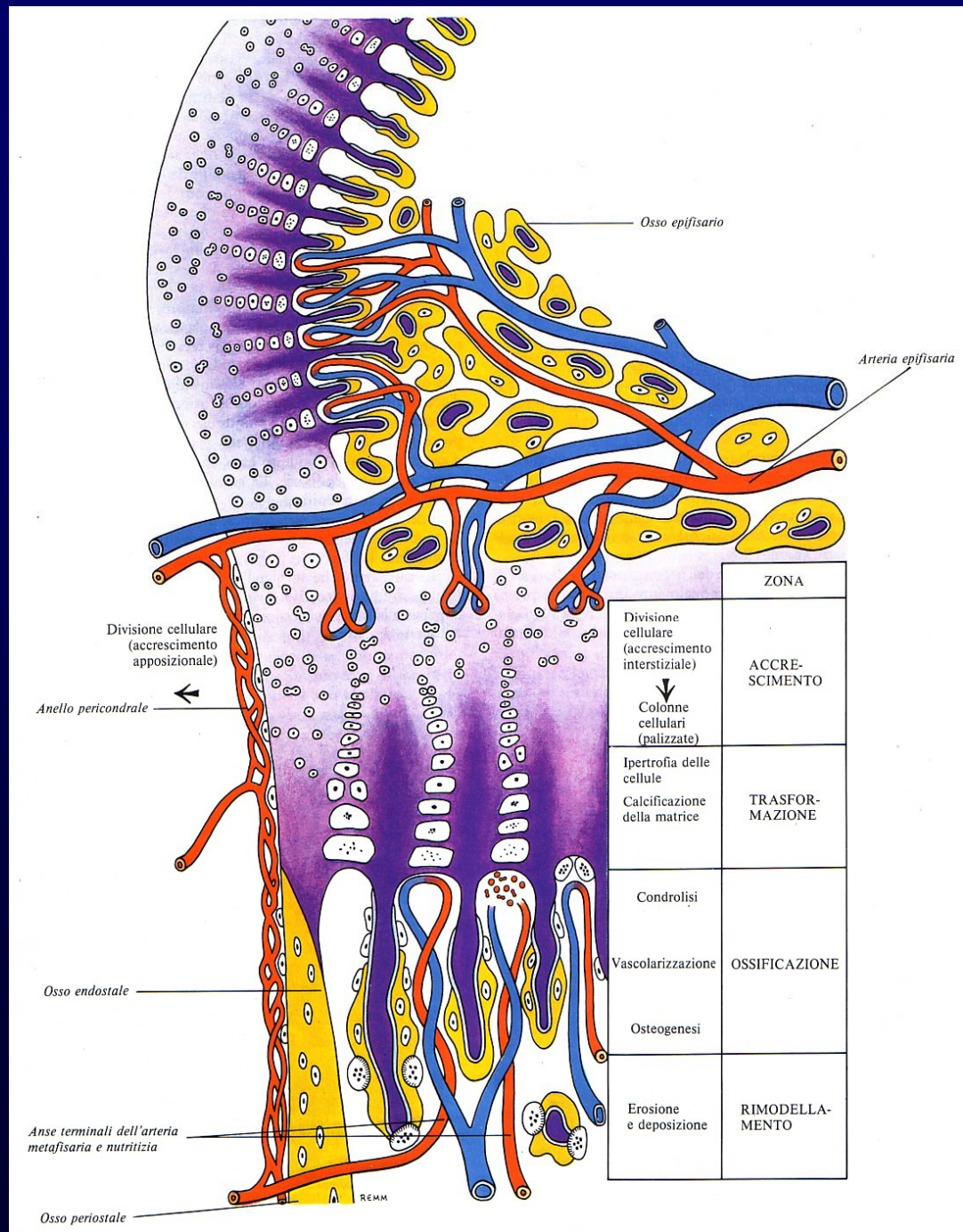
Erosione – osso secondario

Accrescimento della
cartilagine

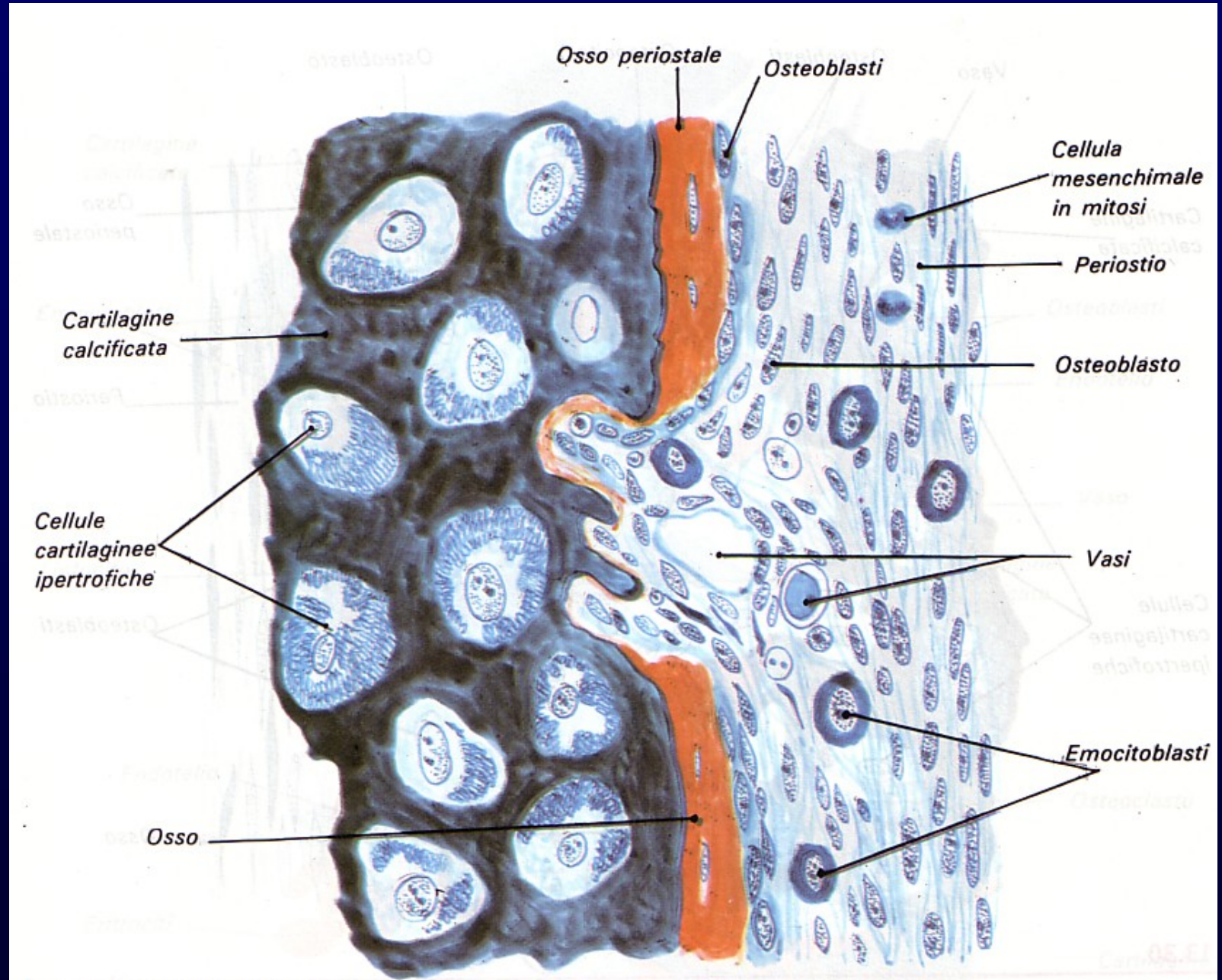
Trasformazione della
cartilagine

Ossificazione

Rimodellamento

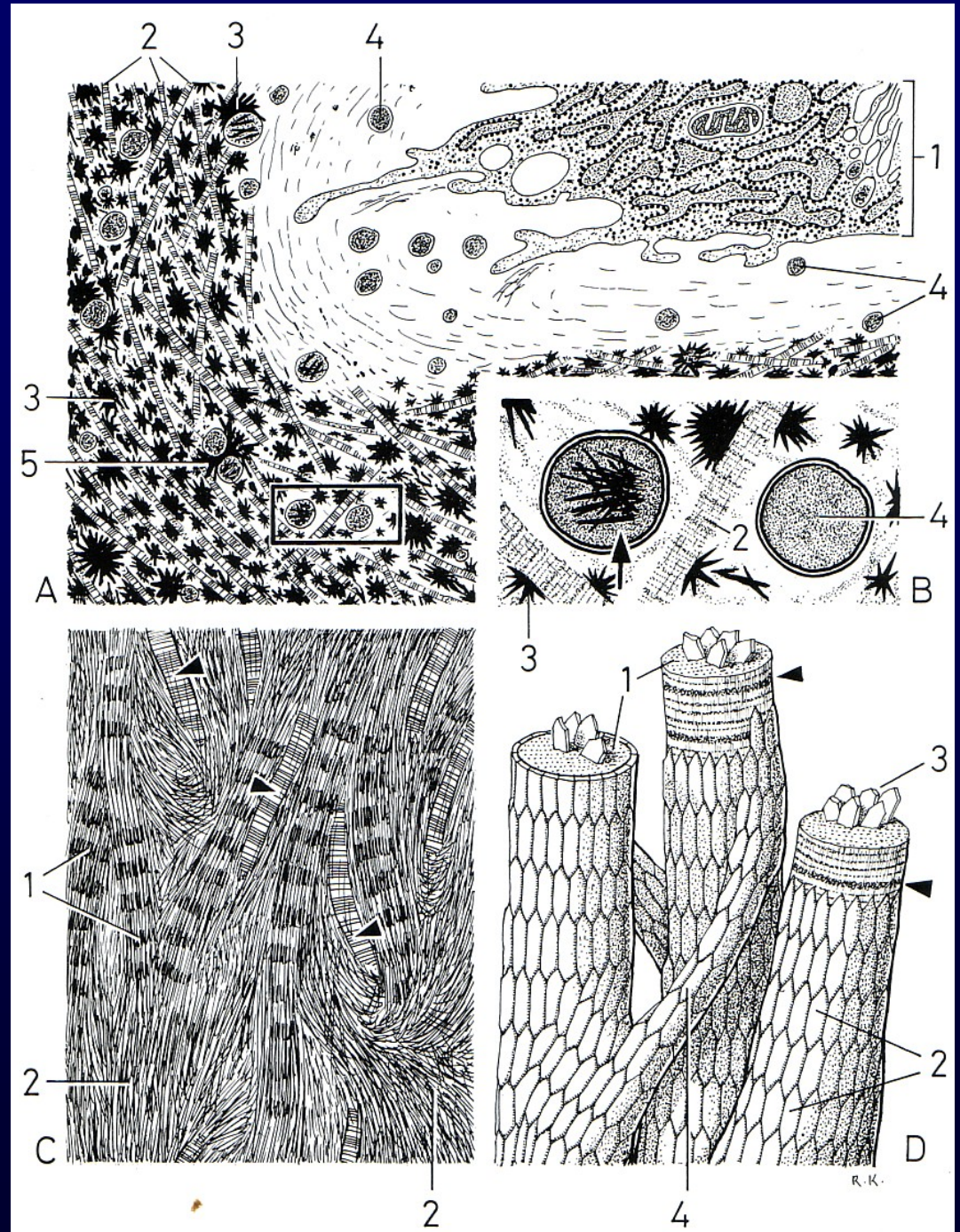


Apposizione periostale (ispessimento)



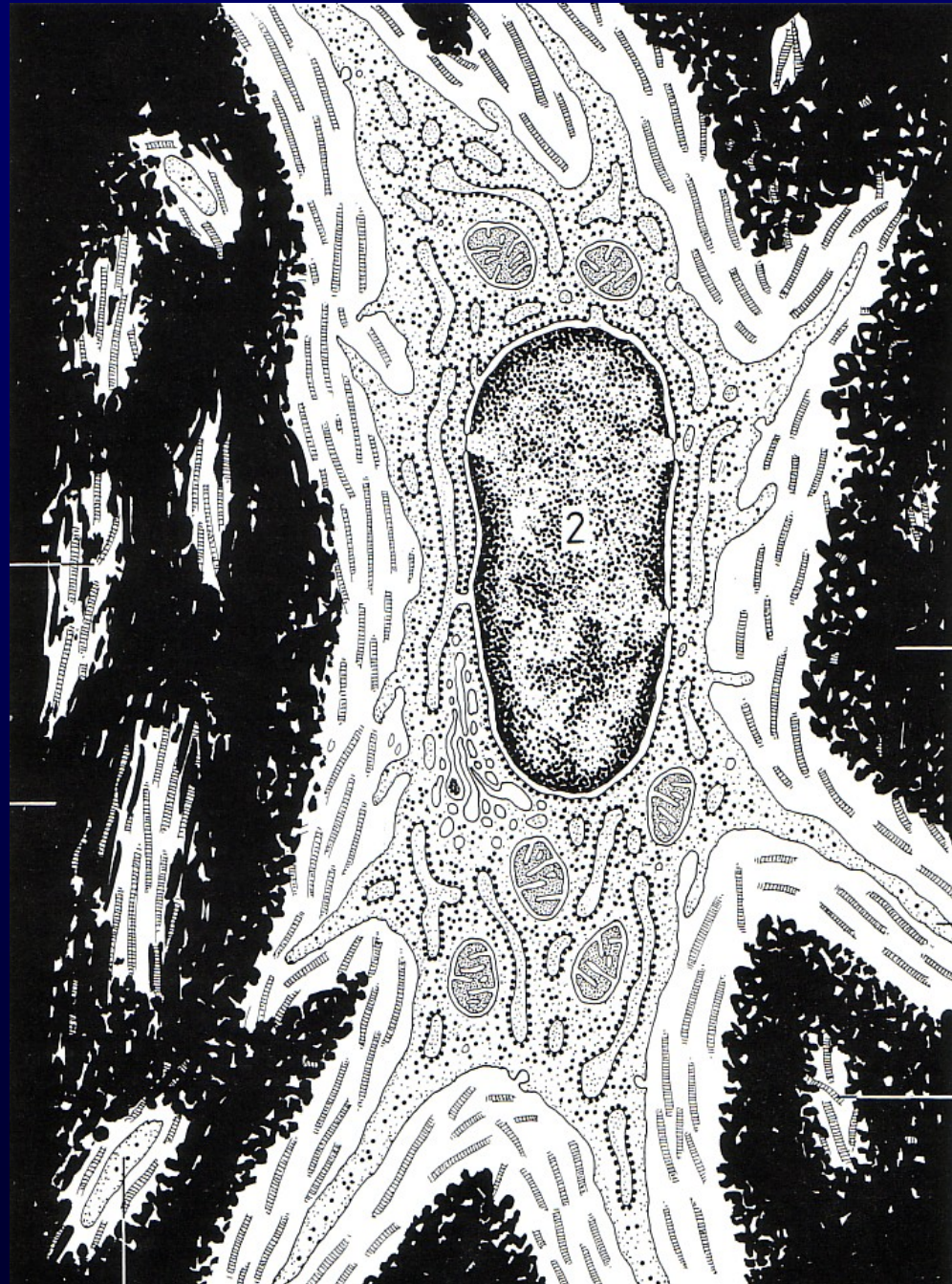
Ossificazione

Produzione, deposizione
e organizzazione dei
cristalli di idrossiapatite.



L'organizzazione delle fibrille collagene differisce nell'osso primario rispetto al secondario, ciò che riflette la differente forma dei cristalli di idrossiapatite nelle due varianti. Infatti, mentre questi hanno forma di cristalli aghiformi nell'osso secondario assumono anche l'aspetto morfologico di sottili piastre nell'osso primario e sono di minore peso molecolare.

Osteocita nel suo
osteoplasto circondato
dalla matrice ossea
cementata



Accrescimento di un osso lungo

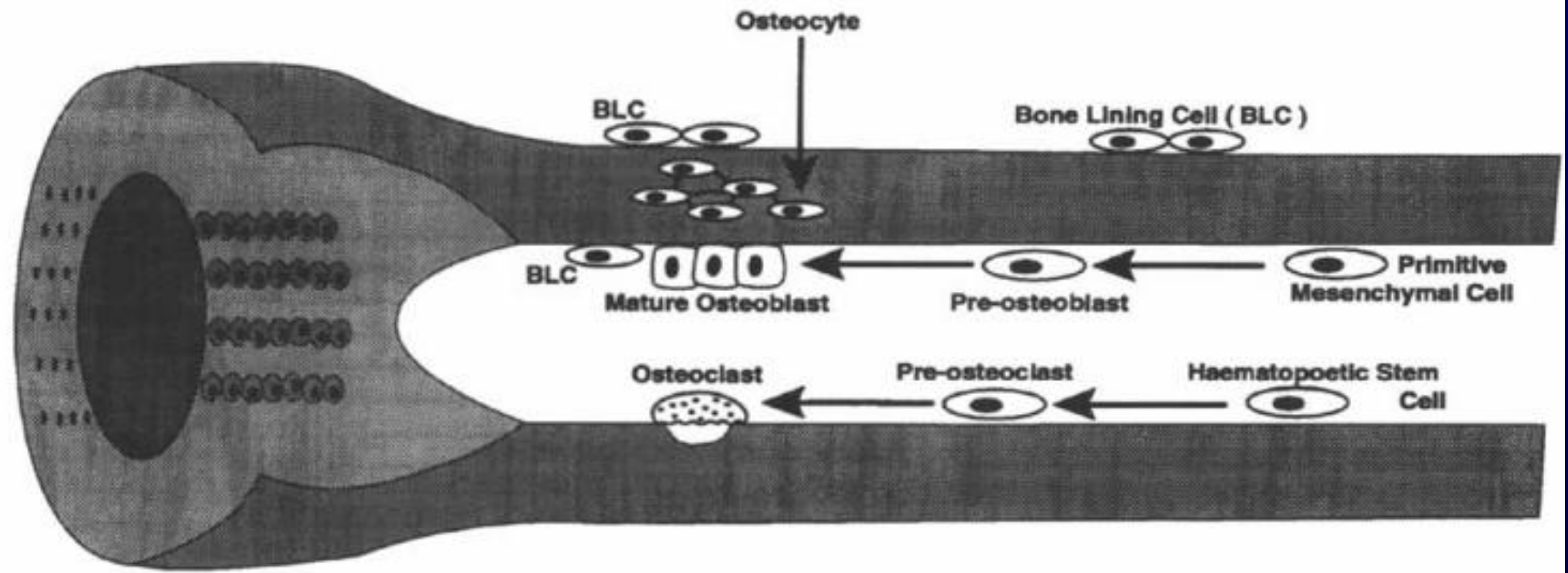
- 1. Allungamento: per apposizione metafisaria**
- 2. Ispessimento: per apposizione periostale**

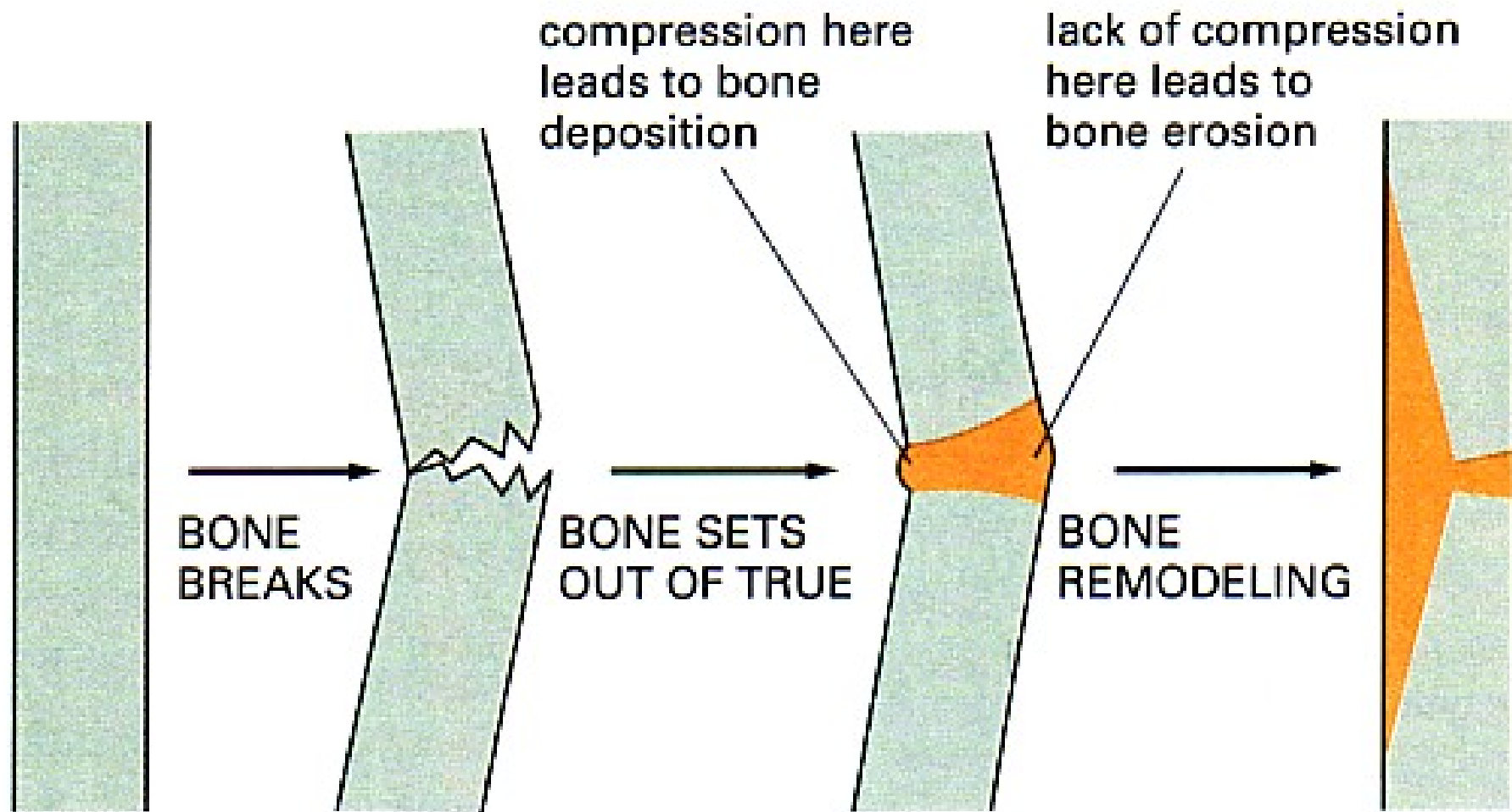
E' regolata da : introduzione di sali di calcio e fosforo

: vitamine A, C, D

: PTH, calcitonina, T4, GH, estrogeni, testosterone

N.B. il modello proposto per l'osso lungo in realtà è ripetuto in tutti gli altri segmenti scheletrici che riconoscono in fase precoce un blastema cartilagineo.





osteogenic cell
(osteoblast
precursor)

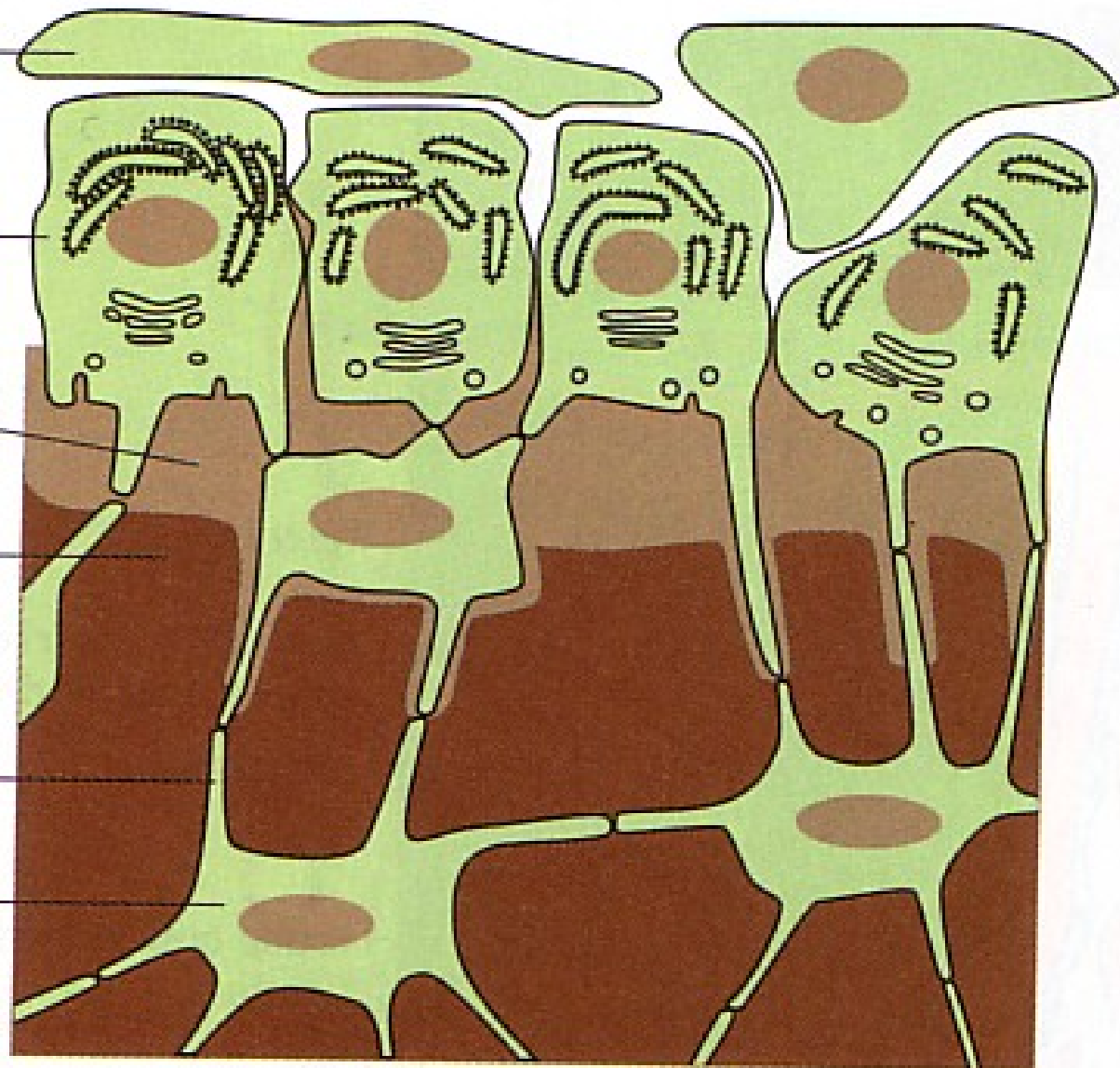
osteoblast

osteoid
(uncalcified
bone matrix)

calcified bone
matrix

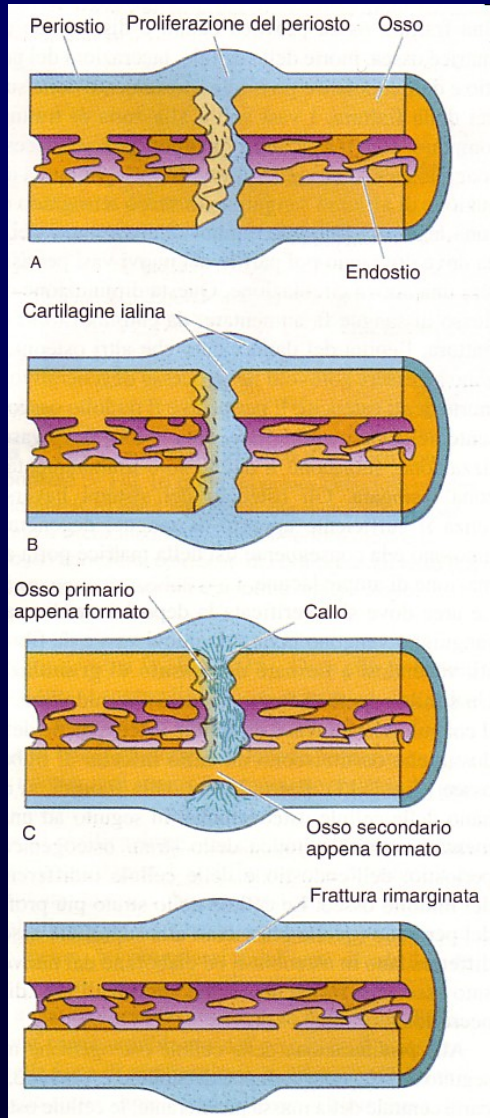
cell process
in canaliculus

osteocyte



10 μm

Riparazione della ferita ossea



Rigenerazione e rimaneggiamento dell'osso neoformato

