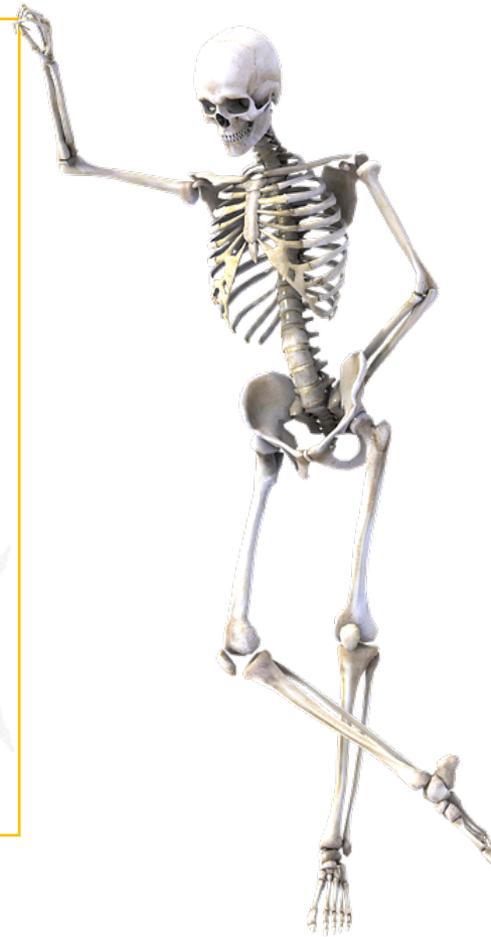


Biologia dello scheletro umano

Seminario di Anatomia Scheletrica

Corso di Laurea in Quaternario, Preistoria e Archeologia A.A.
2021/22

Giulia Vescovo | giulia.vescovo@unife.it





Giulia Vescovo

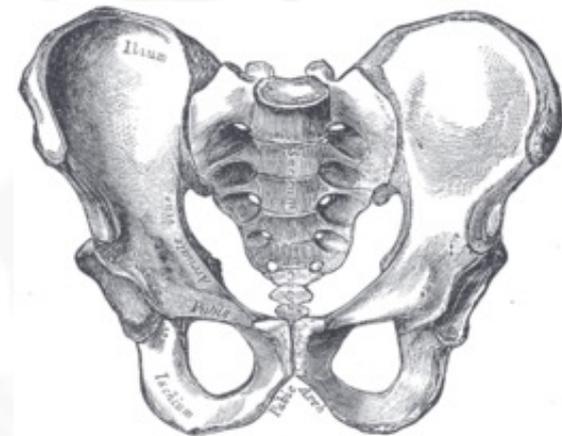
Laureata frequentatrice
Lab. Archeo-Antropologia e Antropologia
forense

OSTEOLOGIA

L'osteologia è lo studio scientifico del materiale scheletrico. Sub-disciplina dell'anatomia, dell'antropologia e dell'archeologia. L'osteologia consiste nell'analisi dettagliata delle strutture ossee, degli elementi scheletrici e dei denti, della morfologia, delle funzioni, dei disturbi, delle patologie, dei processi di ossificazione (da parte dei tessuti cartilaginei), della resistenza e della durabilità delle ossa.

Le ossa possono restituire importanti informazioni:

- Sesso ed età di un individuo
- Statura e altre caratteristiche antropometriche
- Stato di salute e dieta Etnia
- Causa di morte
- Discendenze e dinamiche demografiche



FUNZIONI DELLE OSSA

L'osso è un tessuto connettivo che ha funzioni protettiva, meccanica, emopoietica e di riserva

La funzione emopoietica è data dalla presenza del midollo osseo, che produce le cellule dei tessuti sanguigni.

L'abbondante presenza di calcio e fosforo è un ulteriore supporto in casi di forte stress o aumentato fabbisogno (stati patologici o debilitativi).

Interi settori sono adibiti alla protezione di organi come cuore e strutture cerebrali.

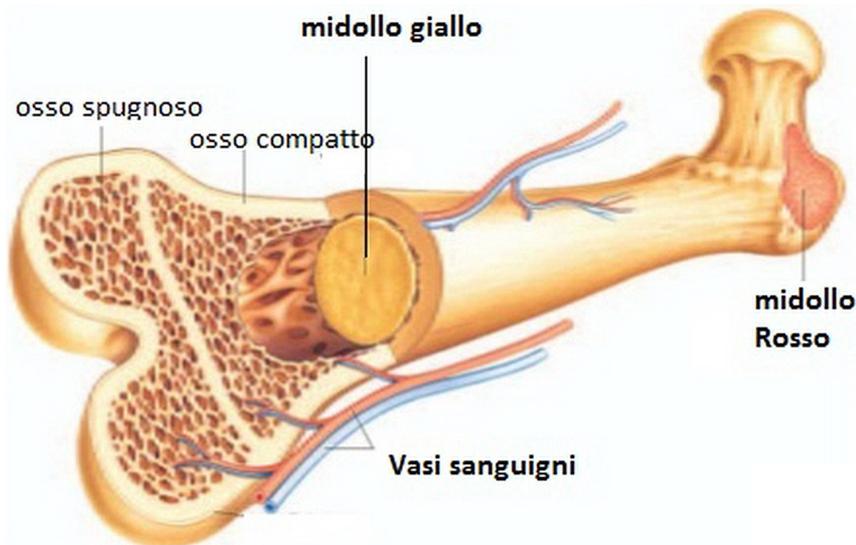
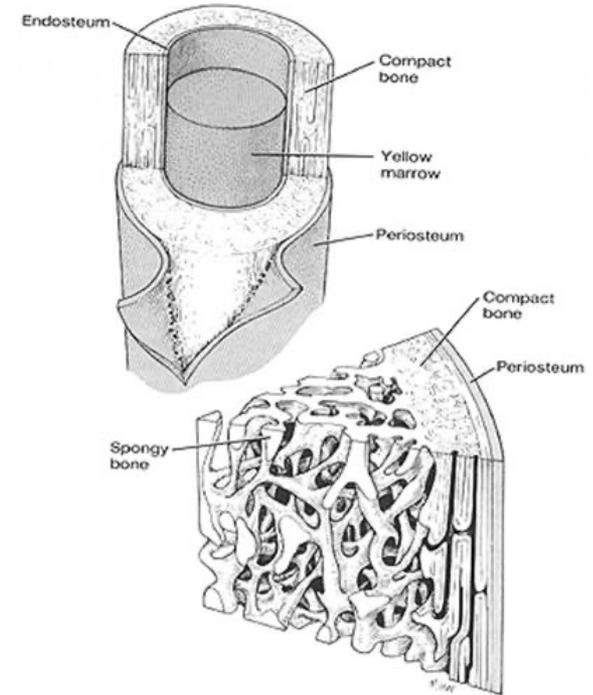
Le ossa forniscono supporto all'intero corpo, permettendo la statura eretta e il movimento grazie a un sistema di leve.



TESSUTO OSSEO

Le ossa sono caratterizzate da una struttura esterna compatta ed una interna spugnosa, costituite da una **componente organica** ed una **componente inorganica**:

- ☒ La componente organica è costituita da **collagene**, fibra di natura proteica che costituisce parte del tessuto connettivo negli animali
- ☒ La componente mineralizzata è composta da fosfato di calcio (86%) in forma di **crystalli di idrossiapatite**, carbonato di calcio (12%), fosfato di magnesio (1,5%), fluoruro di magnesio (0,5%) e tracce di ossido di ferro



- ☒ **Ossso compatto**: tessuto osseo denso e lamellare, che riveste la superficie esterna.
- ☒ **Ossso spugnoso**: tessuto trabecolare che costituisce la porzione interna dell'osso, con molti spazi intercomunicanti contenenti il midollo
- ☒ **Periostio**: strato di tessuto fibroso altamente vascolarizzato che riveste le ossa (NON le superfici articolari), con funzione osteogenica e di nutrizione di osso e midollo tramite i forami nutritizi

TESSUTO OSSEO

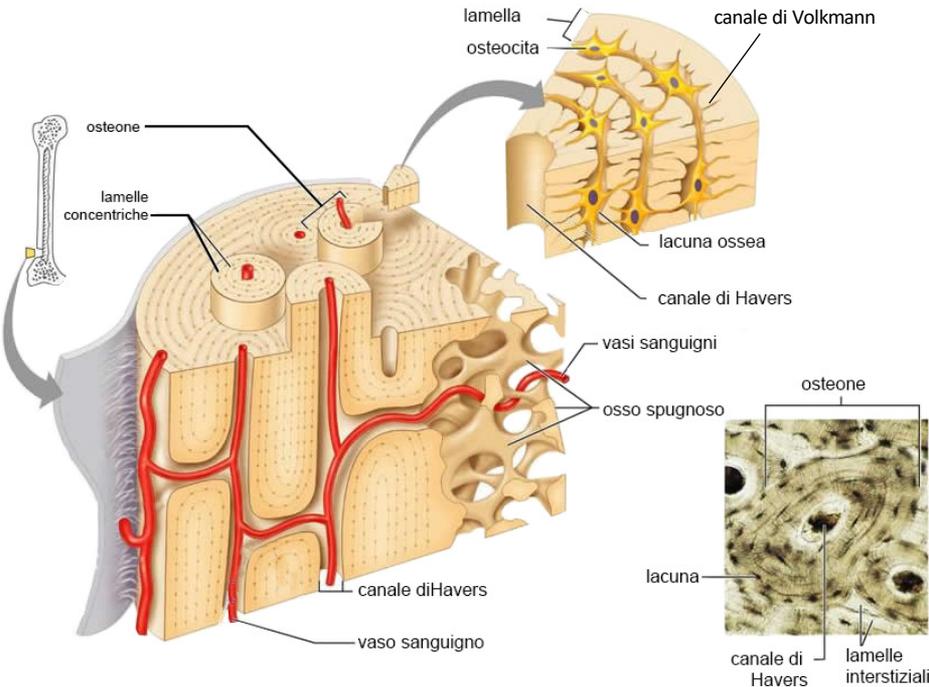
L'**osteone** o **sistema di Havers** è l'unità funzionale di base dell'osso compatto maturo. Gli osteoni hanno forma cilindrica e sono disposti parallelamente tra loro.

Gli **osteociti** all'interno dell'osteone sono collocati in strati concentrici, formati da lamelle concentriche che avvolgono un canale centrale, detto canale di Havers, provvisto di vasi sanguigni che irrorano l'osteone.

Questo è ulteriormente vascolarizzato dai **canali di Volkmann** (detti canali perforanti), che sono disposti perpendicolarmente alla superficie dell'osteone e che collegano osteoni diversi.

Intorno al canale centrale si dispongono **lamelle concentriche**, che danno forma ad una serie di anelli concentrici, fornendo una forma cilindrica alla struttura. Un osteone è composto in media da 30 lamelle.

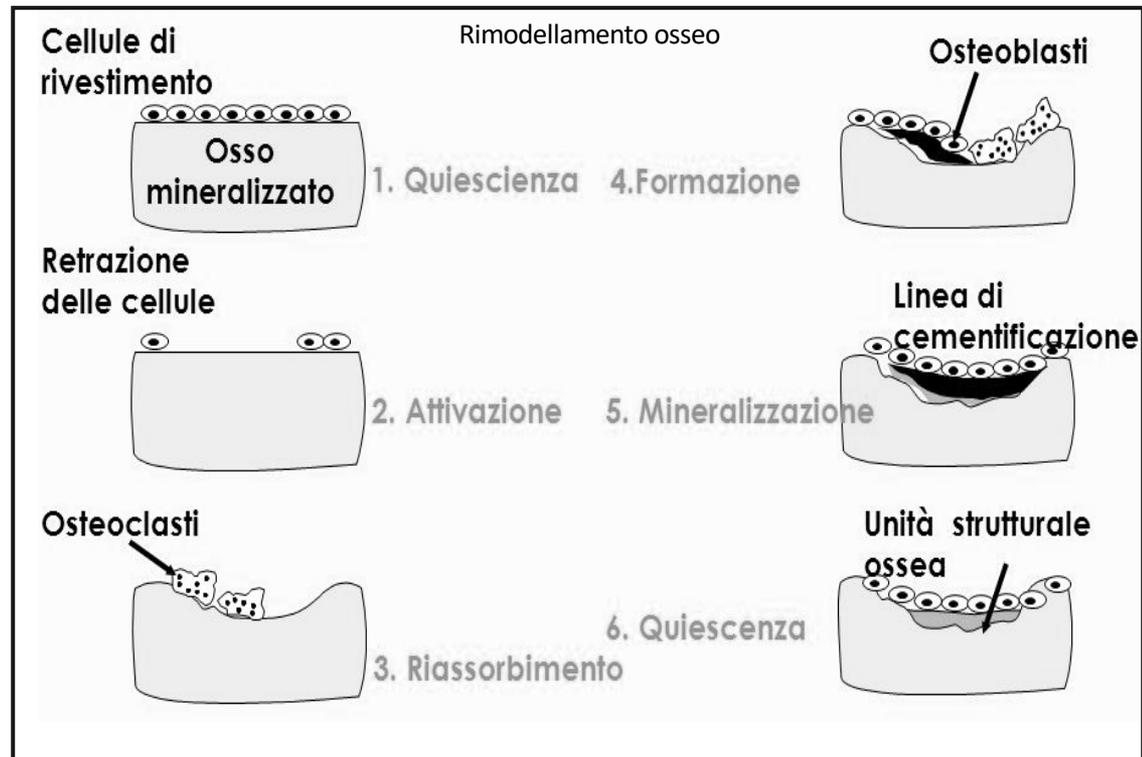
Le lamelle sono circondate da **spirali di collagene** le cui variazioni di verso rinforzano l'osteone, formando delle spirali che, con i vari cambi di direzione, rendono più resistente l'osteone.



TESSUTO OSSEO

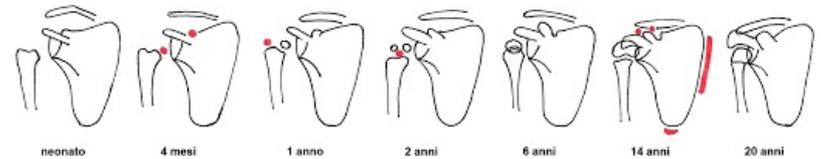
Tre tipologie di cellule agiscono nei processi di formazione e rimodellamento del tessuto osseo

- **Osteociti**, sono le cellule dell'osso maturo. Queste controllano la concentrazione di proteine e minerali nell'osso, con il rilascio di sali di calcio dall'osso al sangue. Gli osteociti si trovano in piccoli siti detti lacune, tra gli strati calcificati.
- **Osteoblasti** compongono il tessuto osseo interno ed esterno, che è costituito dai sali minerali (sali di calcio); essi sono responsabili del rinnovamento e della produzione di nuovo osso, mediante un processo definito osteogenesi; quando un osteoblasto viene circondato dai cristalli di idrossiapatite e dalle fibre di collagene, si trasforma in un osteocita.
- **Osteoclasti**, mediante l'osteolisi, sciolgono i componenti ossei rilasciando il calcio ed il fosfato, per la regolazione di questi minerali nei fluidi dell'organismo umano; in sostanza facilitano sia il riassorbimento di tessuto osseo in eccedenza, sia l'allontanamento delle vecchie cellule, e favoriscono il processo di ristrutturazione delle ossa stesse da parte degli osteoblasti.



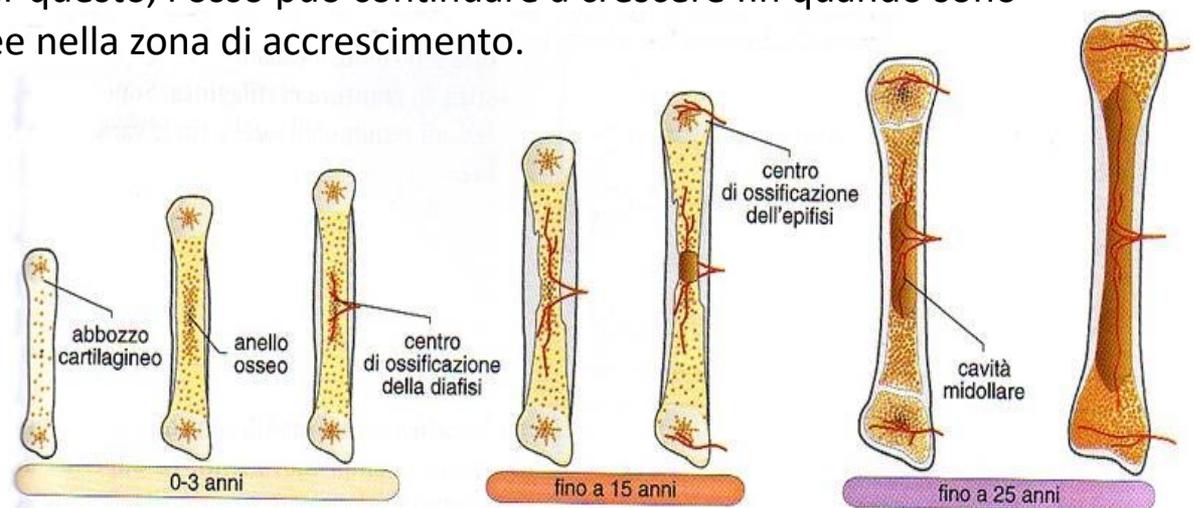
PROCESSI DI OSSIFICAZIONE

Tutte le ossa si sviluppano sostituendo in modo graduale il tessuto connettivo o la struttura cartilaginea. La loro trasformazione in tessuto osseo può distinguersi in due tipi di ossificazione: **membranosa o connettivale** e **condrale**.



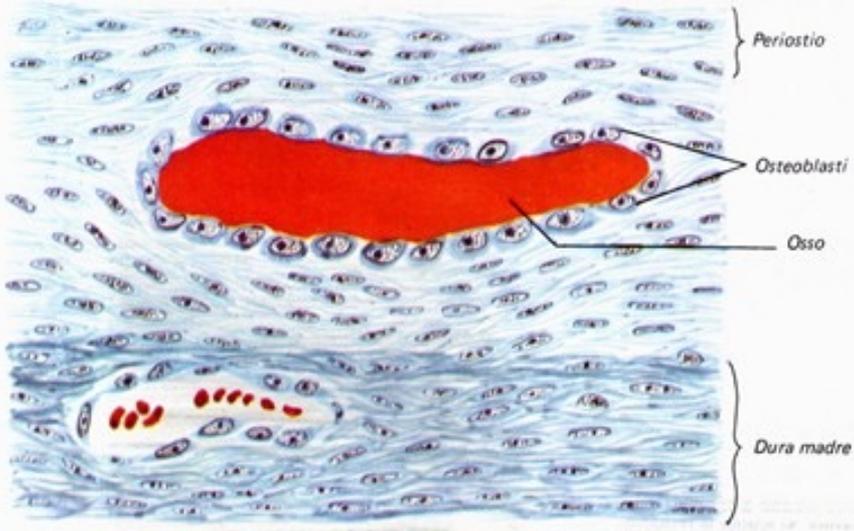
☛ **Ossificazione membranosa o connettivale** è detta **ossificazione diretta**, in quanto gli osteoblasti si differenziano dal tessuto connettivo e producono il tessuto osseo senza transitare attraverso lo stadio cartilagineo. In questo caso la formazione dell'osso avviene contemporaneamente in uno o più punti, detti centri di ossificazione, che poi si fondono.

☛ **Ossificazione condrale** è detta anche **ossificazione indiretta**, perché dà luogo alla formazione di tessuto cartilagineo. Quest'ultimo viene progressivamente riassorbito e sostituito dal tessuto osseo. Per questo, l'osso può continuare a crescere fin quando sono presenti le strutture cartilaginee nella zona di accrescimento.



OSSIFICAZIONE INTRAMEMBRANOSA (DIRETTA)

Intramembranosa (diretta): l'osso si sviluppa da un tessuto connettivo per sostituzione di un modello fibroso o fibrocellulare. Le cellule mesenchimali (tessuto connettivo embrionale) passando per lo stadio di osteoblasti si trasformano in osteociti (volta cranica, massiccio facciale, clavicola).



Gli osteoblasti circondano una trabecola ossea neoformata.



Stadio di ossificazione più avanzato; la trabecola si è ispessita per la continua deposizione di nuova sostanza ossea ad opera degli osteoblasti, che diventano osteociti rimanendo imprigionati nella matrice neoformata, mentre nuovi osteoblasti si differenziano dalle cellule mesenchimali circostanti. Numerosi osteoclasti sono distribuiti sulla superficie trabecolare.

OSSIFICAZIONE CONDRALE (INDIRETTA)

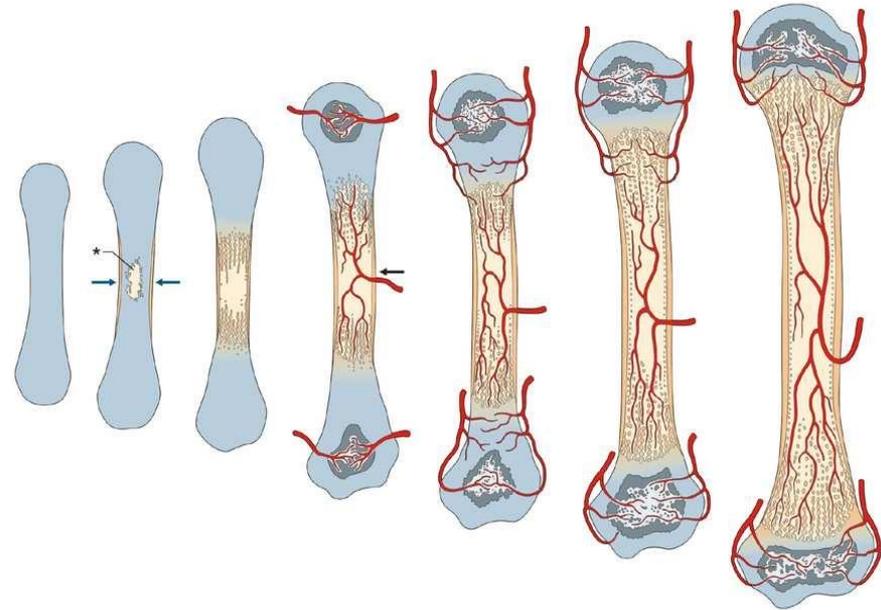
Condrale (indiretta): per sostituzione di un precedente modello cartilagineo: i condroclasti distruggono la sostanza cartilaginea preesistente, che viene sostituita da tessuto osseo mineralizzato. È tipica delle ossa lunghe (arti), ossa piatte (coste toraciche) e delle ossa corte (vertebre)

☛ **Endocondrale:** l'ossificazione si sviluppa all'interno della cartilagine, presso le metafisi (cartilagine metafisaria o di accrescimento o di coniugazione); responsabile della crescita in lunghezza dell'osso.

☛ **Pericondrale:** nella diafisi dell'osso. Apposizione di nuovo tessuto osseo ad opera di cellule giunte nella cavità midollare attraverso i vasi sanguigni; responsabile della crescita in spessore dell'osso.

La cartilagine cresce, matura e degenera dalla epifisi verso la diafisi, mentre il fronte di ossificazione procede in senso inverso, dalla diafisi verso l'epifisi.

La cartilagine non si trasforma in tessuto osseo, anche se calcifica, ma viene sostituita da tessuto osseo, che è soggetto a continuo rimaneggiamento ad opera di osteoblasti e osteoclasti, che inizia subito dopo la sua prima deposizione, nell'embrione, fino alla morte dell'individuo.

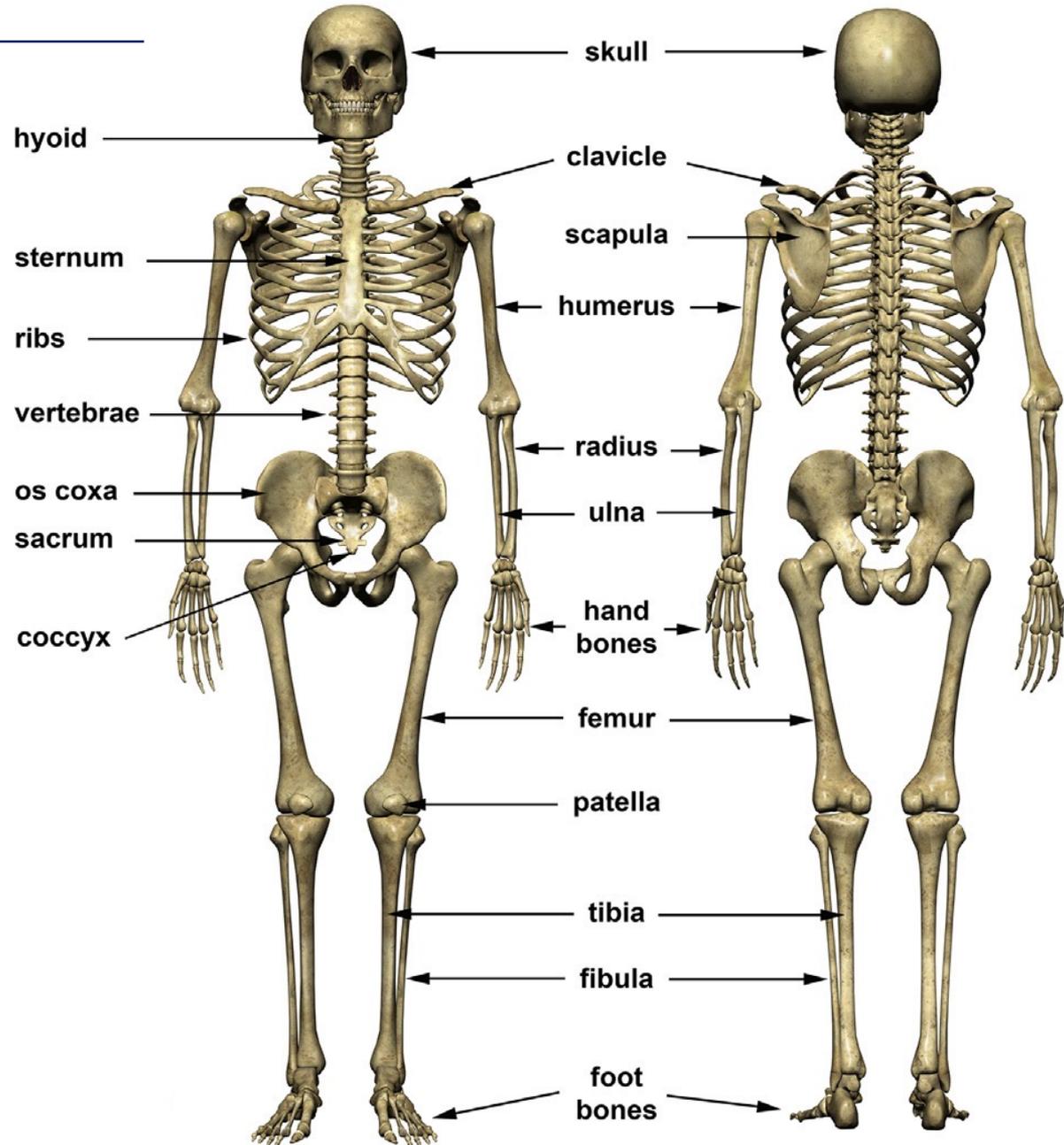


LO SCHELETRO UMANO

Lo scheletro adulto consiste di 206 ossa.

Svolge diverse funzioni:

- ☒ Sostiene
- ☒ Permette il movimento
- ☒ Protegge gli organi interni



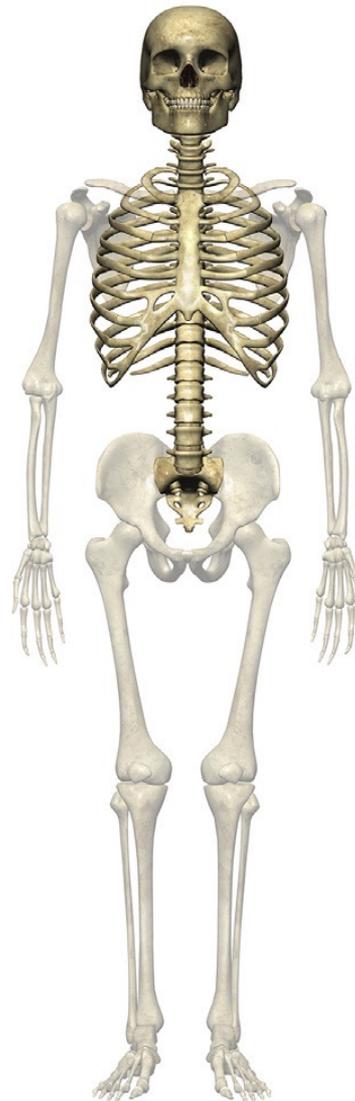
SCHELETRO ASSILE

SCHELETRO APPENDICOLARE

axial skeleton

appendicular skeleton

- ☒ Cranio
- ☒ Osso ioide
- ☒ Vertebre
- ☒ Sacro
- ☒ Coccige
- ☒ Coste
- ☒ Sterno



- ☒ Arti inferiori
- ☒ Arti superiori
- ☒ Cintura scapolare (clavicola e scapola)
- ☒ Cintura pelvica (ossa coxali)

TIPOLOGIA DI OSSO

Ossa lunghe: la lunghezza è superiore alla larghezza: è il caso delle ossa degli arti, dita comprese (le falangi, in proporzione, sono più lunghe che larghe). Sono caratterizzate da una diafisi, ossia la parte che tende ad allungarsi, e due epifisi, ossia le estremità.

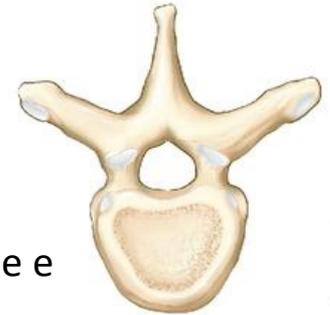
Ossa piatte: come quelle del cranio, sono formate da larghi tavolati di tessuto compatto sia all'esterno che all'interno, diviso al centro da un tessuto spugnoso sottile detto *diploe*.

Ossa corte: come nel caso delle vertebre o le ossa carpali e tarsali, dalla forma più tozza.

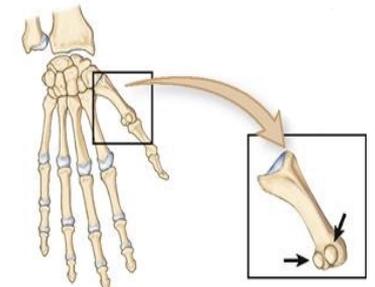
Ossa sesamoidi: ne possono avere dimensioni di qualche mm, o essere sviluppate come la patella: si trovano spesso nei tendini degli arti, per rafforzarne i punti deboli.



Ossa corte (carpale e vertebra)



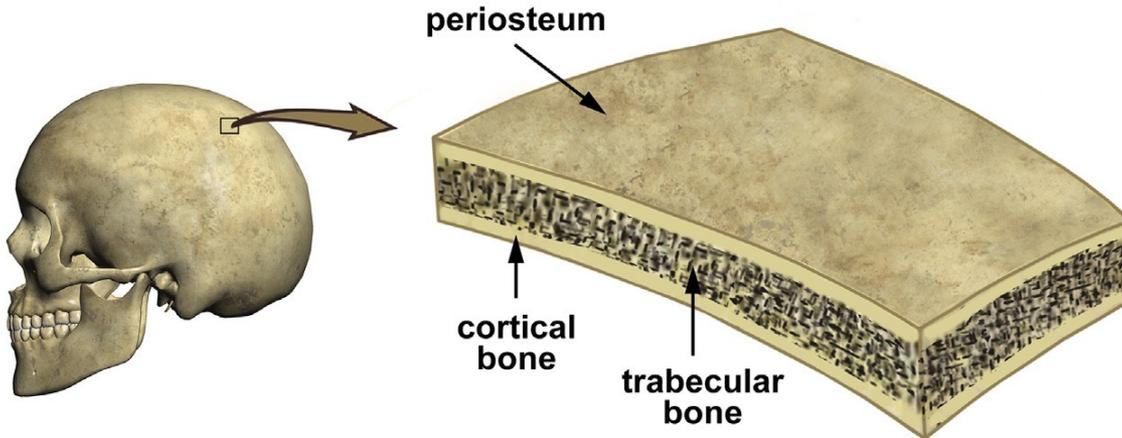
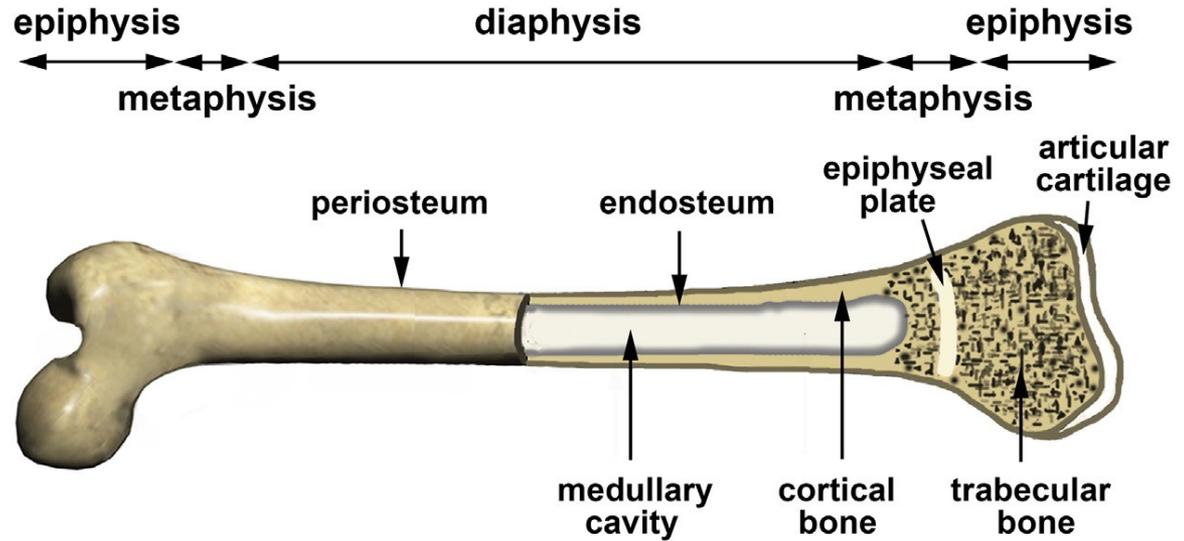
Ossa sesamoidi (patella ossa mano)



STRUTTURA DELL'OSSO

Ossa lunghe

- ☒ Diafisi
- ☒ Due epifisi
- ☒ Due metafisi
- ☒ Placca epifisaria
- ☒ Cartilagine articolare
- ☒ Periostio
- ☒ Cavità midollare
- ☒ Endostio



Ossa piatte, corte e irregolari

- ☒ Osso spugnoso (diploe)
- ☒ Osso corticale

NOMENCLATURA

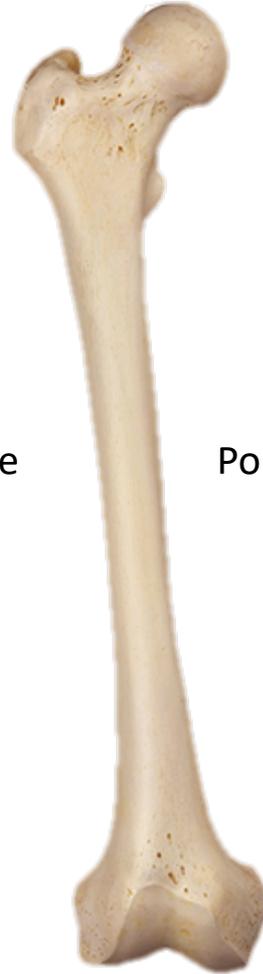
Proximale: porzione rivolta verso il tronco (cuore)

Mediale: porzione rivolta verso l'interno

Laterale: porzione rivolta verso l'esterno

Distale: porzione rivolta in senso contrario al tronco (cuore)

Porzione proximale



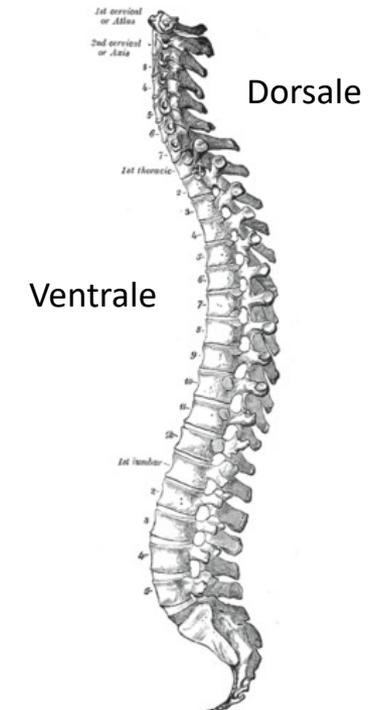
Porzione laterale

Porzione mediale

Porzione distale

Ventrale: porzione rivolta anteriormente (addome)

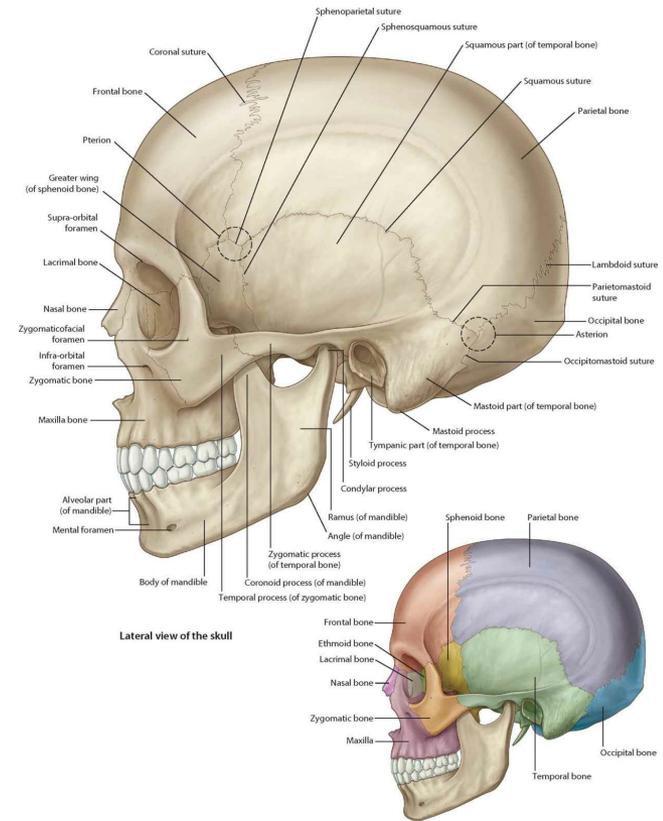
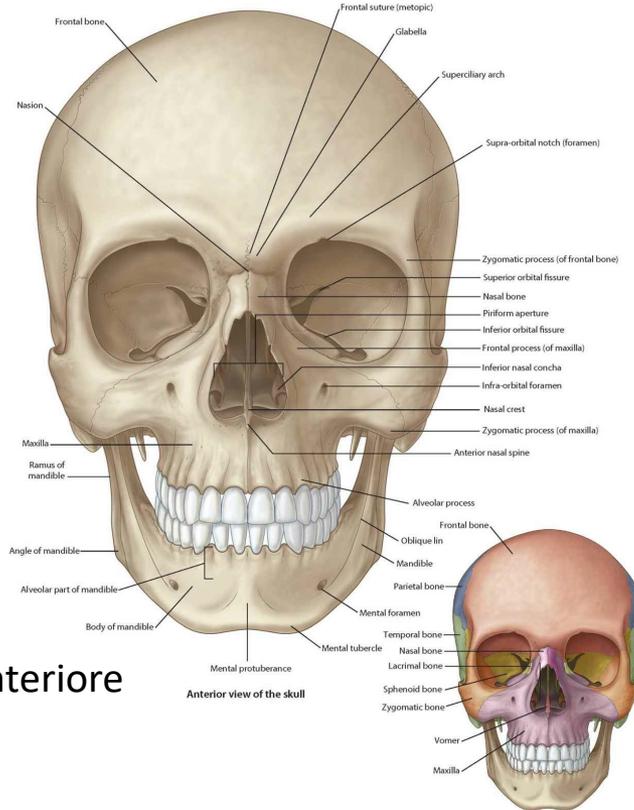
Dorsale: porzione rivolta posteriormente (schiena)



CRANIO

Neurocranio: porzione superiore e posteriore

- ☒ Osso occipitale
- ☒ Osso sfenoide
- ☒ Osso temporale (2)
- ☒ Osso parietale (2)
- ☒ Osso frontale



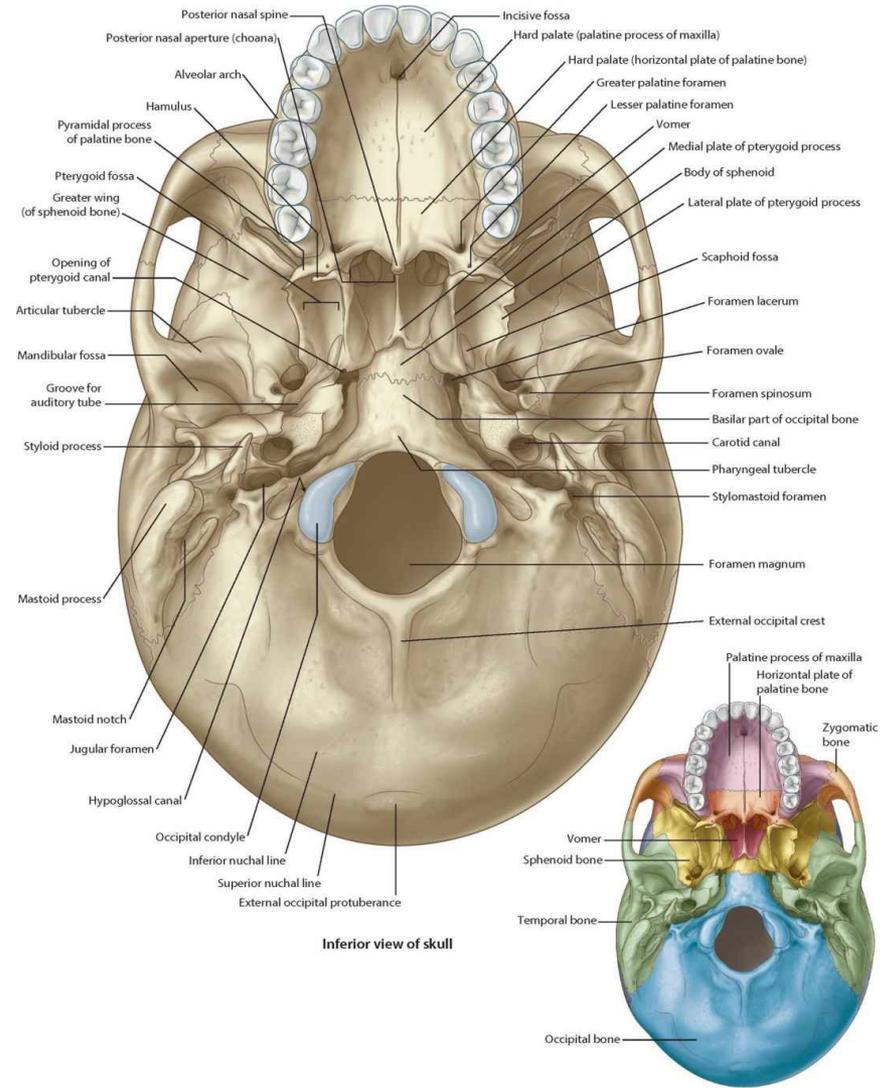
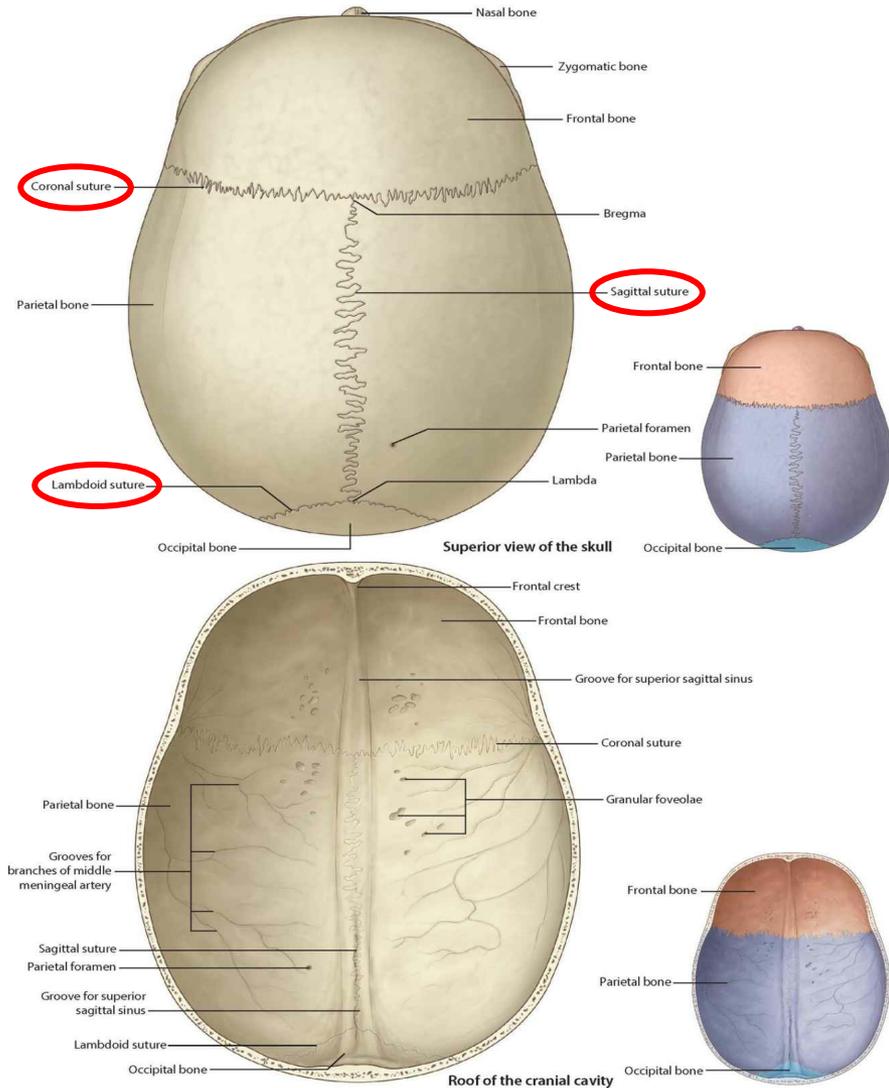
Spincranio: porzione anteriore

- ☒ Osso mascellare (2)
- ☒ Osso palatino (2)
- ☒ Osso vomere
- ☒ Cornetti nasali superiori, medi e inferiori
- ☒ Osso etmoide
- ☒ Lacrimale (2)
- ☒ Nasale (2)
- ☒ Zigomatico (2)
- ☒ Mandibola
- ☒ Osso ioide

Funzioni -> contiene e protegge l'encefalo e gli organi di senso. Da un supporto alla masticazione.

CRANIO

Le ossa craniche si articolano tra di loro attraverso le suture (le principali sono la coronale, la sagittale, la lambdoidea e la sutura squamosa).

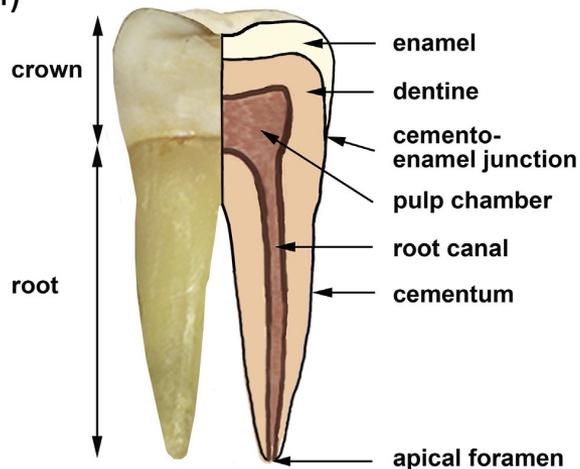


DENTI

La dentizione umana è caratterizzata da denti decidui nell'età infantile, che vengono completamente sostituiti da quelli permanenti, attorno agli 11-12 anni.

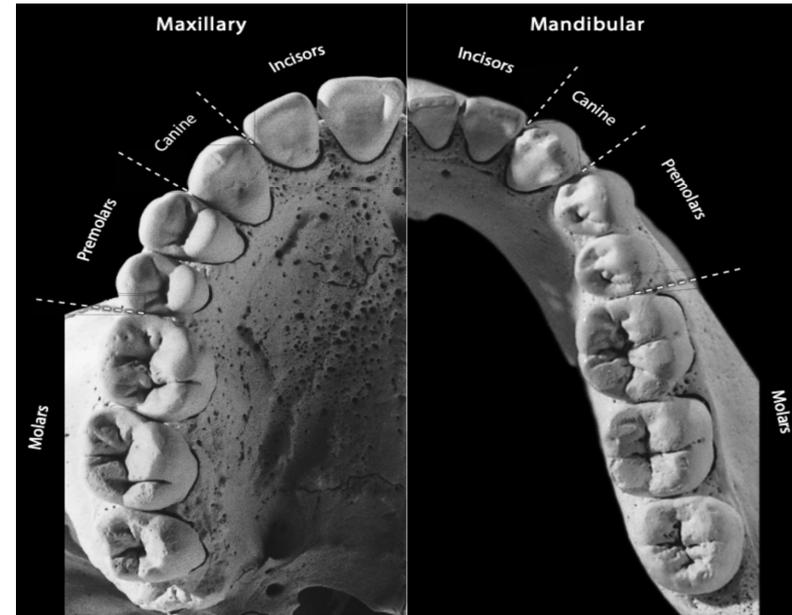
Gli elementi che compongono i denti

- ☒ Corona
- ☒ Smalto (sostanza inorganica)
- ☒ Dentina
- ☒ Camera pulpare (parte viva del dente, ricca di vasi sanguigni)
- ☒ Radice (avvolta dal cemento che si deposita a ritmi regolari per tutta la vita)
- ☒ Forame apicale (passano i vasi sanguigni)



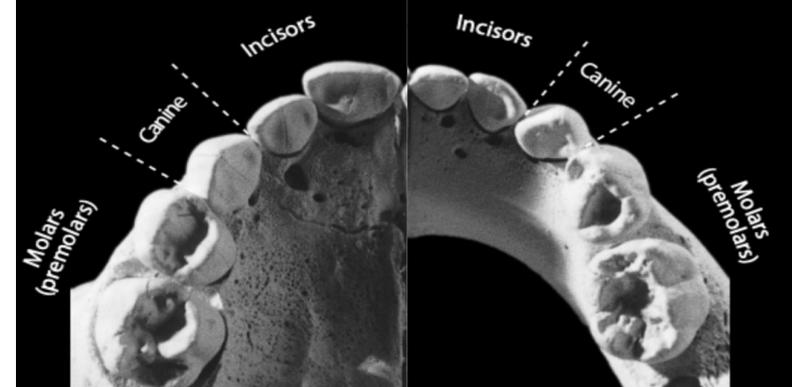
Denti permanenti (32)

- ☒ 4 incisivi
- ☒ 2 canini
- ☒ 4 premolari
- ☒ 6 molari

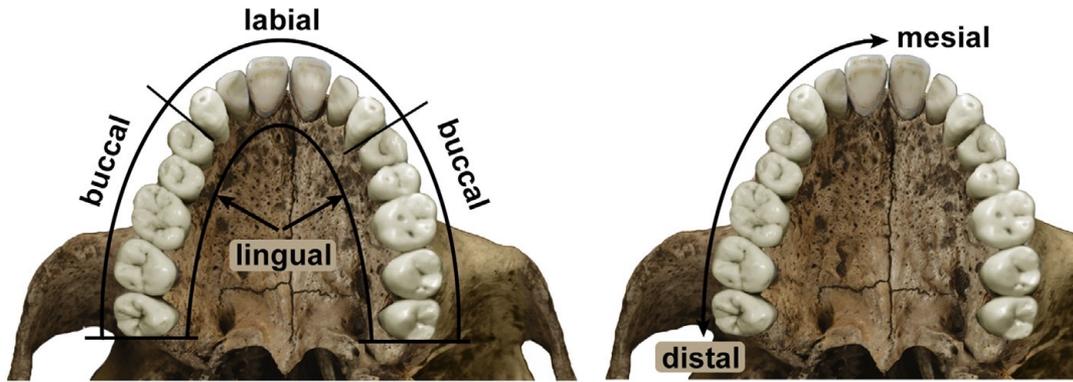


Denti decidui (20)

- ☒ 4 incisivi
- ☒ 2 canini
- ☒ 4 molari

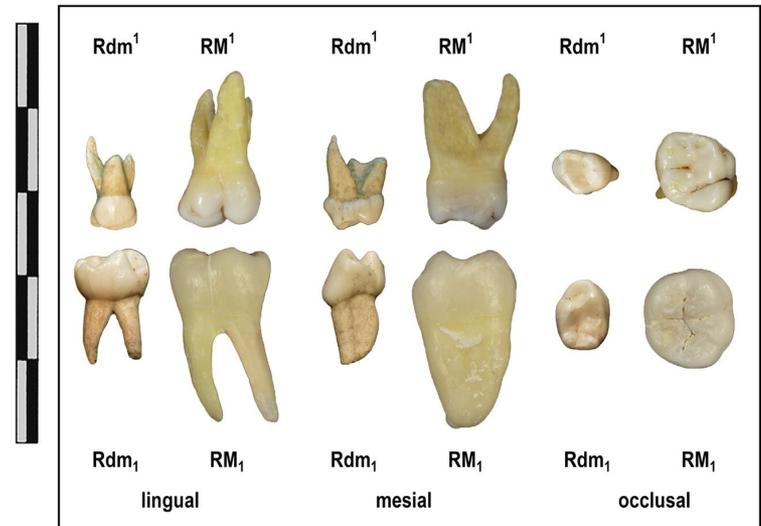
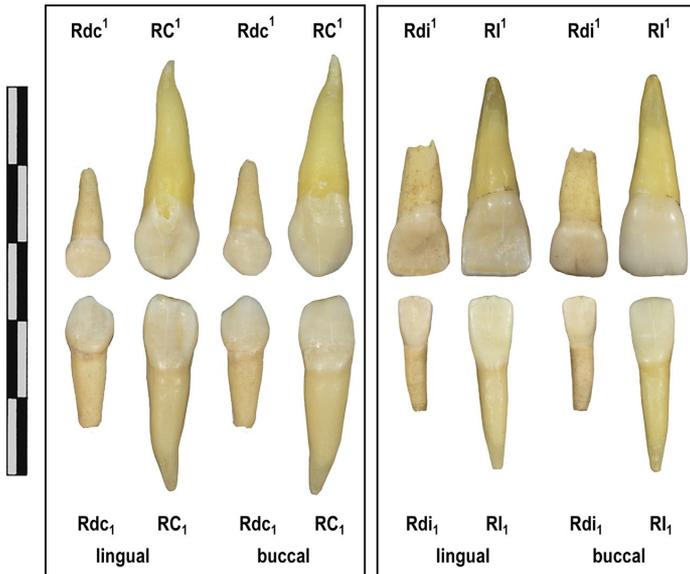


DENTI



Direzione dei denti

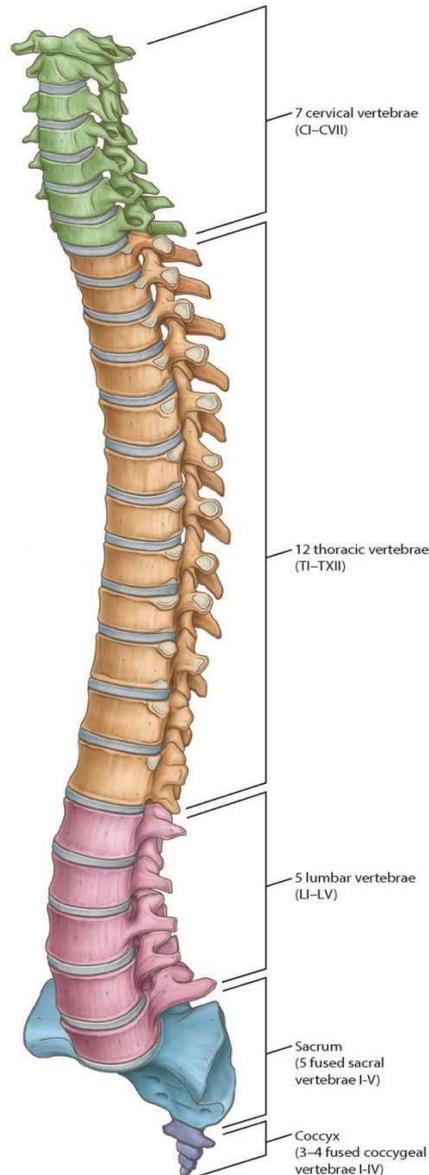
- ☒ Mesiale (verso la line mediana dell'arcata)
- ☒ Distale (verso l'interno)
- ☒ Linguale (parte verso la lingua)
- ☒ Labiale (parte verso le labbra, solo per incisivi e canini)
- ☒ Buccale (parte verso le guance, per premolari e molari)
- ☒ Occlusale (superficie masticatoria, i molari sono divisi in settori: cuspidi)



COLONNA VERTEBRALE

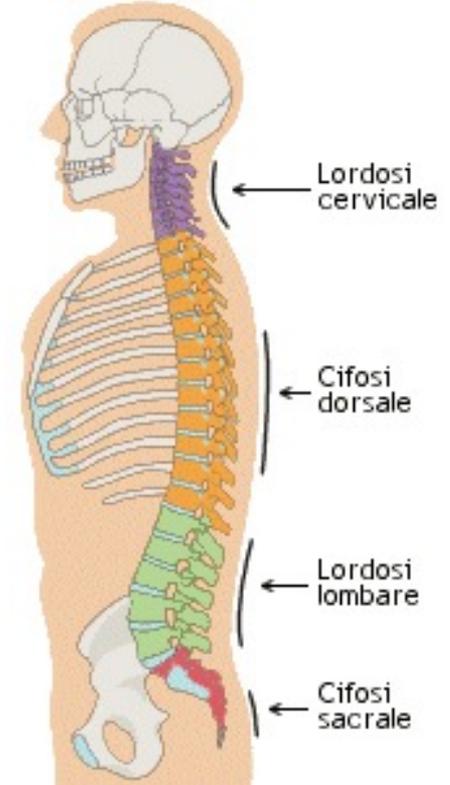
33-34 vertebre

- 7 cervicali
- 12 toraciche
- 5 lombari
- 5 sacrali
- 3-4 coccigee



Curvature fisiologiche

- 2 Cifosi (concavità ventrale)
- 2 Lordosi (concavità dorsale)



Funzioni

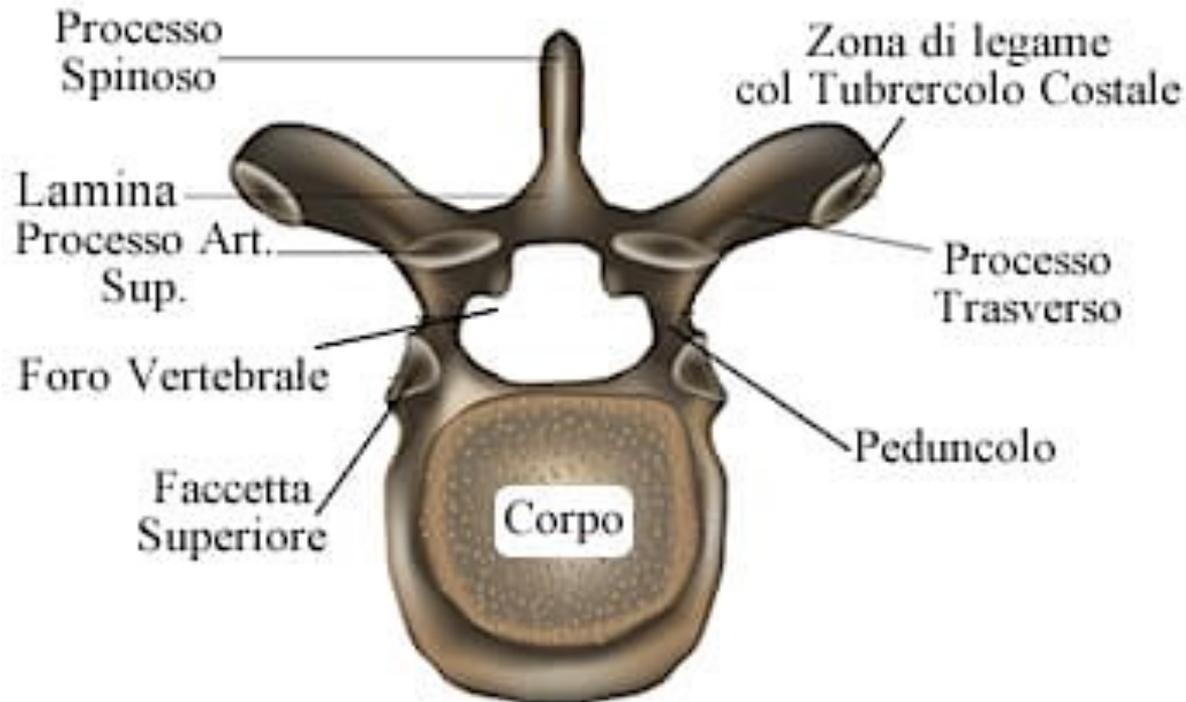
- Asse di sostegno
- Protezione del midollo spinale
- Scarico del peso in funzione del movimento e della postura retta

COLONNA VERTEBRALE

La vertebra presenta una massa compatta anteriore, il corpo vertebrale di forma cilindrica ed un arco vertebrale posteriore, che termina sulla linea mediana posteriore in un processo spinoso più o meno sviluppato; lateralmente sporgono i processi trasversi, destro e sinistro.

Il corpo e l'arco vertebrale delimitano il foro vertebrale e dalla successione di questi risulta il canale vertebrale che percorre tutto il rachide.

Fra i corpi delle vertebre sovrapposte si trova un disco intervertebrale di tessuto fibrocartilagineo.



COLONNA VERTEBRALE

Vertebre cervicali: hanno un corpo piccolo, basso e ovale, con una superficie concava, apofisi brevi e spesso bifide, con quelle laterali forate per il passaggio dell'arteria vertebrale. La prima, detta atlante, non ha corpo per permettere l'articolazione con la base del cranio; la seconda, l'epistrofeo, ha un corpo sviluppato verso l'alto, detto dente.



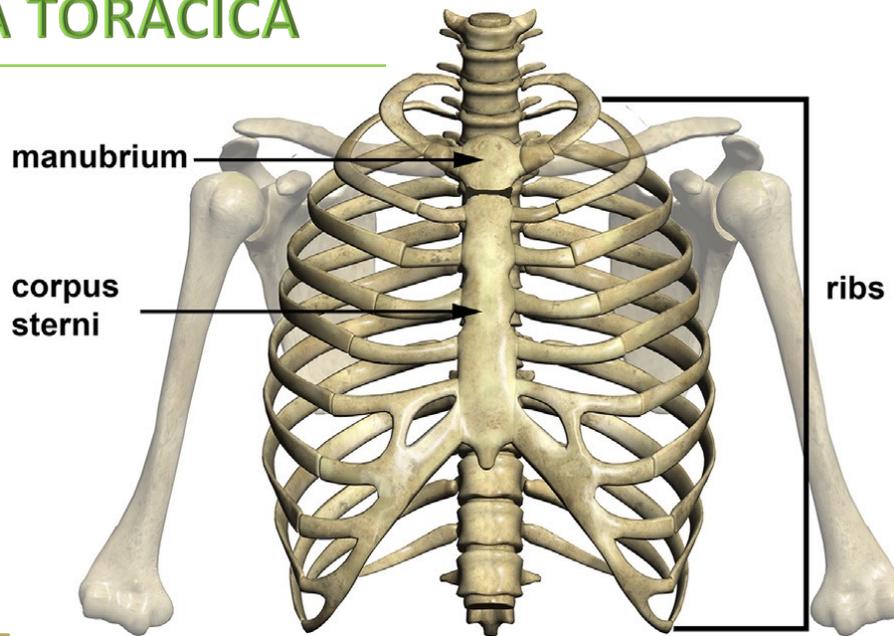
Vertebre toraciche: hanno un corpo che aumenta di dimensione dalla prima all'ultima vertebra. Articolandosi con le coste hanno faccette articolari poste sui lati del corpo. Il processo spinoso non è bifido; le faccette articolari superiori sono rivolte dorsalmente, quelle inferiori ventralmente.

Vertebre lombari: la larghezza del corpo aumenta dalla prima alla quinta. Non hanno faccette articolari, mentre quelle superiori sono ruotate medialmente quelle inferiori sono ruotate lateralmente; il loro processo spinoso è rettangolare. La quinta si articola con l'osso sacro.

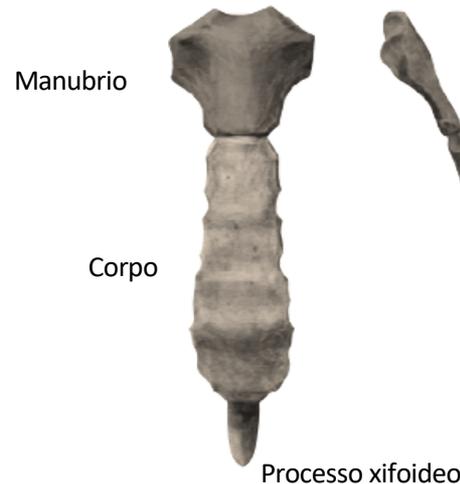
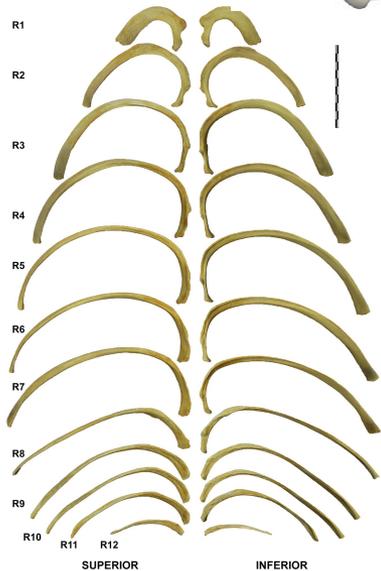


Vertebre sacrali e coccigee: le prime cinque si fondono nel corso della pubertà in una struttura a forma di cuneo (osso sacro) che si articola con l'anca formando il bacino: questo osso ha quattro coppie di fori per il passaggio dei nervi spinali. Le vertebre coccigee sono di solito quattro, di dimensioni ridotte.

GABBIA TORACICA



La gabbia toracica è composta dalle vertebre toraciche articolate alle strutture scheletriche dette coste, 12 paia. Le prime sette (coste vere) si articolano con lo sterno grazie a un tessuto cartilagineo, le successive tre si legano a questo ancorandosi alle prime sette coste. Le ultime paia, fluttuanti, terminano nello spessore della parete addominale.



La superficie interna delle prime coste è rivolta verso il basso, quelle centrali sono rivolte medialmente, le fluttuanti sono rivolte verso l'alto.

Lo sterno è diviso in manubrio, corpo e processo xifoideo: può capitare che le tre componenti siano saldate, costituendo un osso unico.

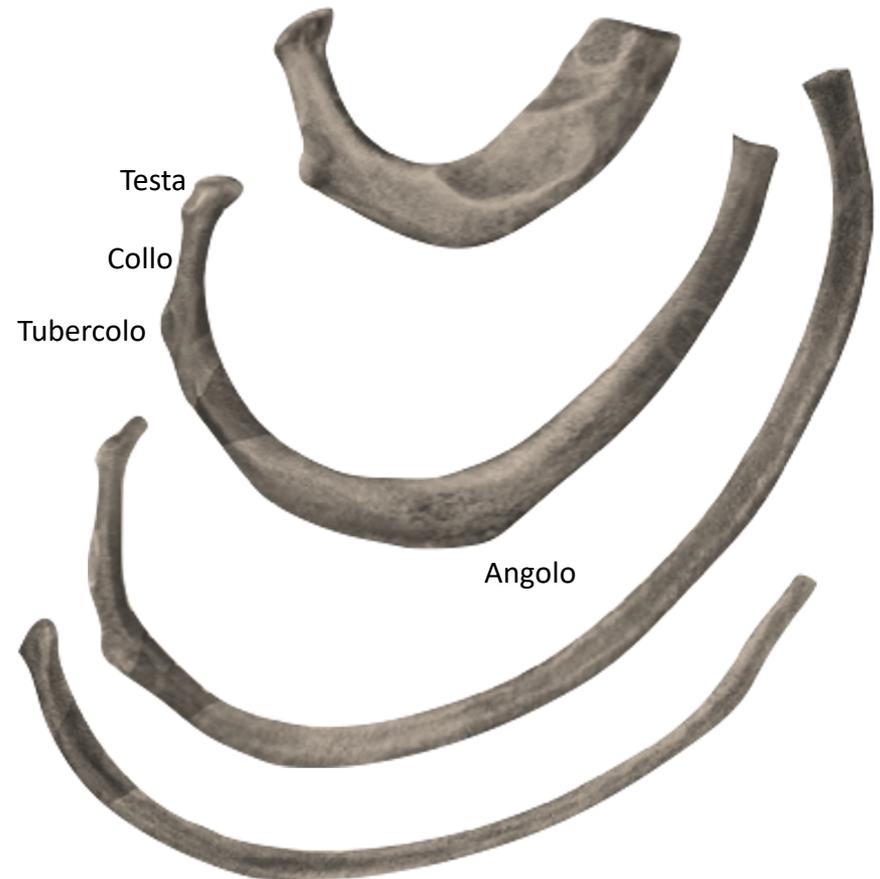
Funzione: contiene e protegge gli organi del torace

GABBIA TORACICA

La I e la II costa sono corte, curve e quasi piatte, con un collo lungo (la porzione tra le due faccette vertebrali). Poste su una superficie piatta hanno la testa che punta verso il basso, mentre la parte dorsale (superiore) è rivolta verso l'alto.

Le coste fluttuanti (XI e XII) hanno la testa dorsale, con la superficie più spessa è superiore, mentre solco e porzione sottile sono rivolti verso il basso.

Dalla seconda costa all'ultima la testa si alza dal piano d'appoggio fino all'VIII costa, poi riprende ad abbassarsi.



CINTURA SCAPOLARE

Clavicola

A forma di S con due estremità epifisarie, una articolata con il manubrio dello sterno (sternale) e l'altra alla scapola (acromiale).

Norma ventrale

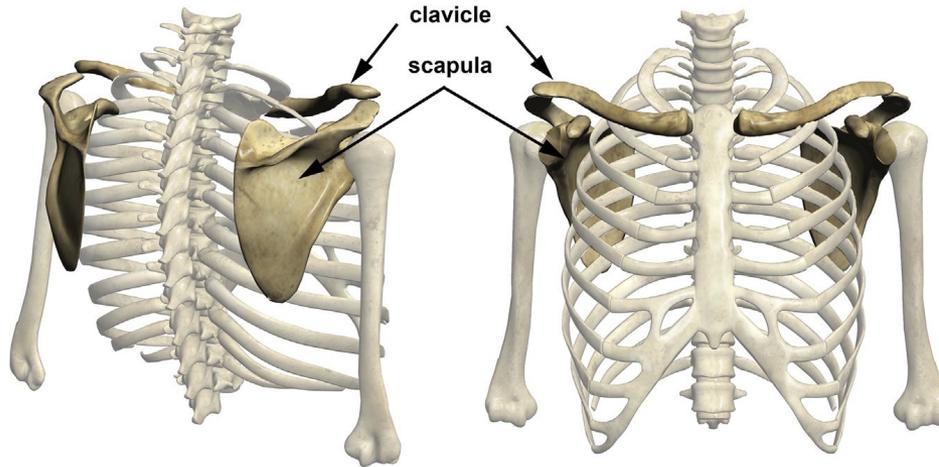
Estremità sternale



Estremità acromiale

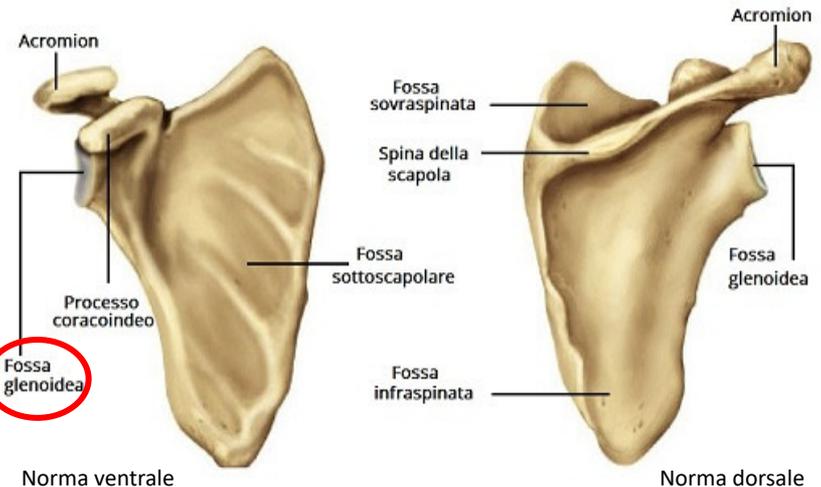


Norma dorsale



Scapola

Osso piatto triangolare composto da tessuto compatto.



Norma ventrale

Norma dorsale

Il cinto scapolare si articola all'omero attraverso l'articolazione glenomerale, permettendo movimenti di flessione/estensione, adduzione/abduzione, rotazione, circonduzione (enartrosi).

Funzione: permette i movimenti della spalla

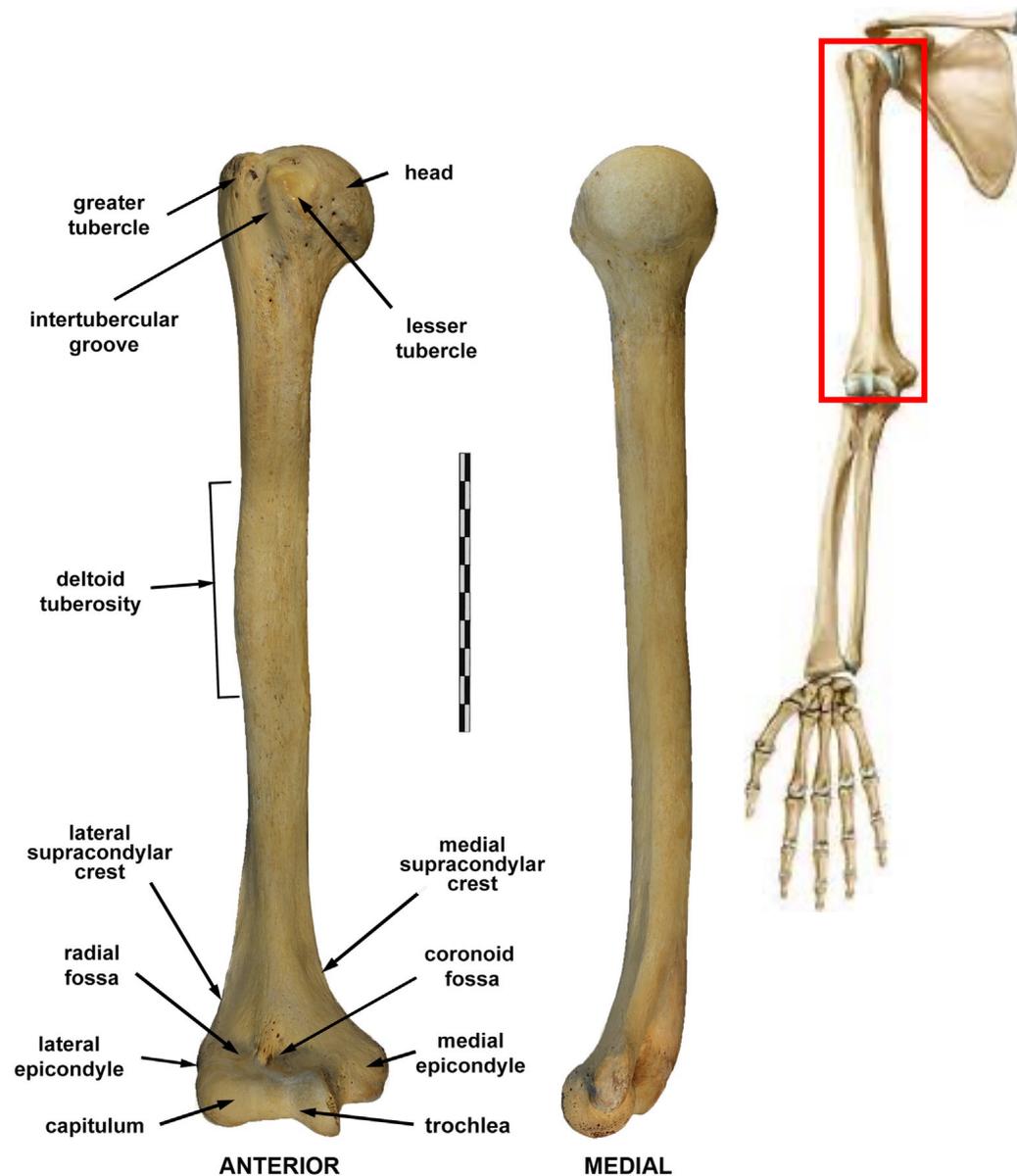
OMERO

È l'osso più grosso dell'arto superiore, con una diafisi che ha sezione cilindrica. L'epifisi prossimale è sferica e si articola con la cavità glenoidea, mentre l'epifisi distale è irregolare, e si articola con radio e ulna.

A metà diafisi un rilievo accentuato (tuberosità deltoidea) indica il punto di inserzione del muscolo deltoide.

Nella porzione prossimale della diafisi si innestano i muscoli pettorale, gran dorsale e grande rotondo.

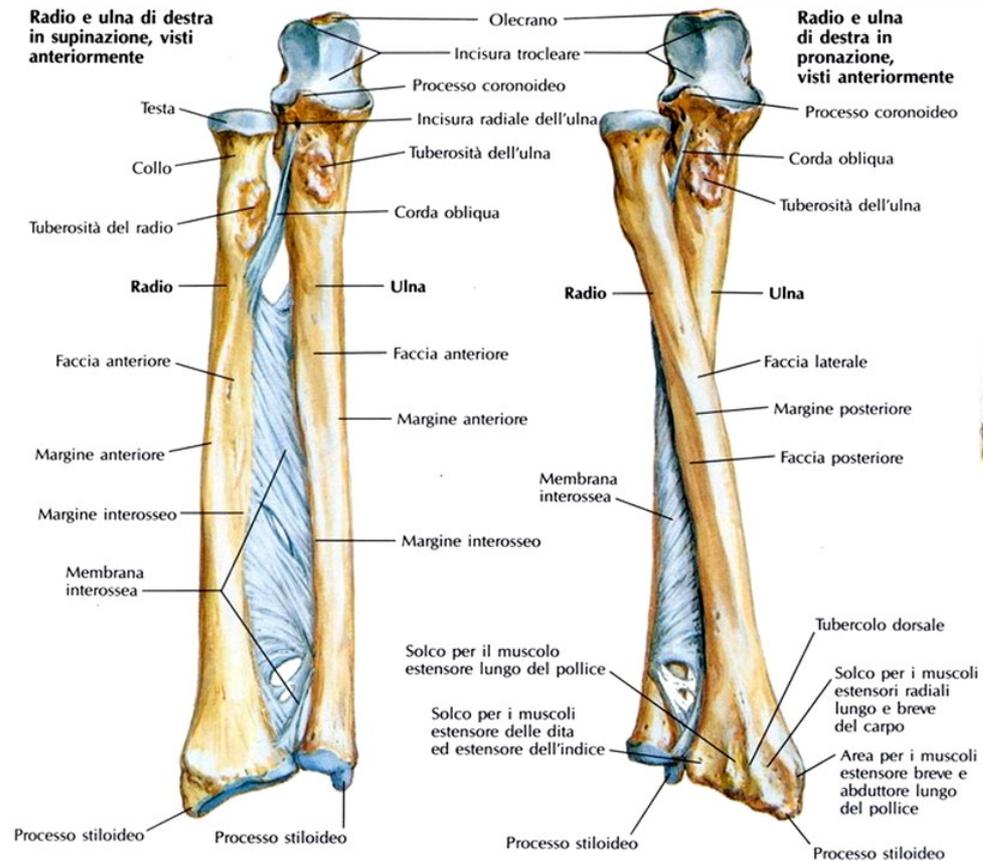
L'epifisi prossimale ha due tuberosità, punti di inserzione dei muscoli che permettono rotazione, adduzione e abduzione del braccio.



RADIO e ULNA

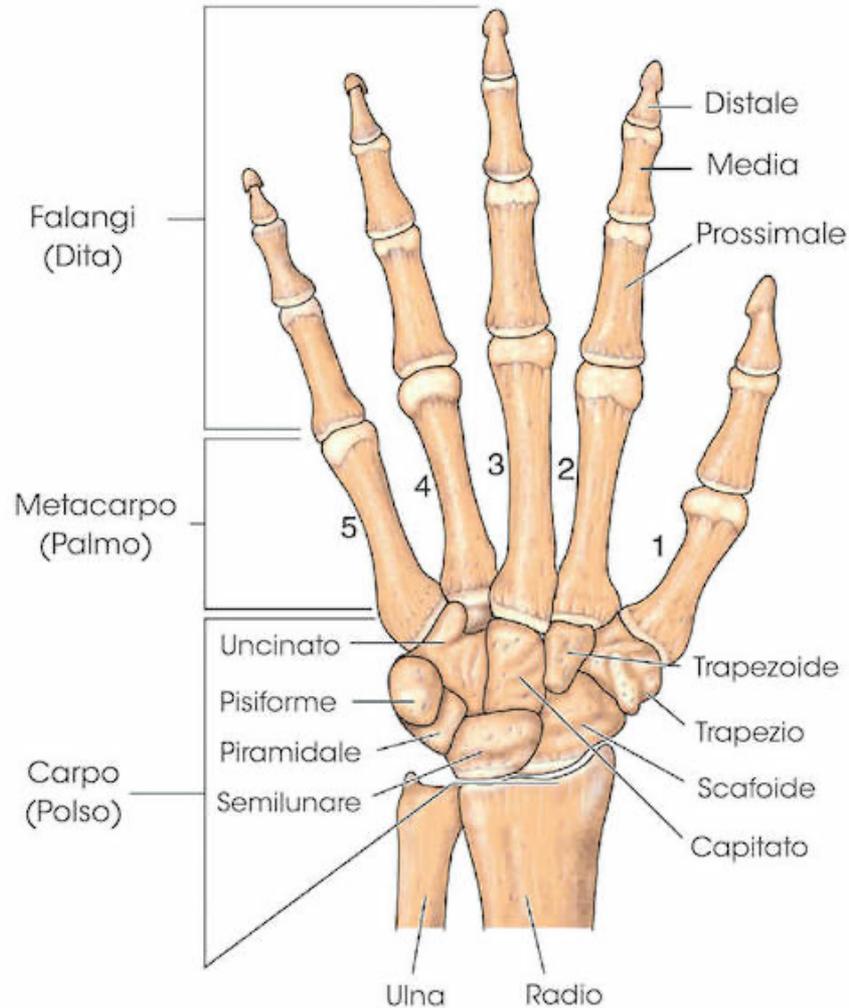
Radio: ha una testa tondeggiante che si articola con il condilo omerale. L'epifisi distale, triangolare, si articola con la testa dell'ulna e con le ossa della mano (scafoide e semilunare).

Ulna: diafisi a sezione triangolare e due epifisi. La prima, l'oleocrano, si articola con l'omero nella fossa oleocranica, e la seconda, processo coronoideo, si articola con la fossa coronoidea dell'omero. L'incisura radiale si articola con la testa del radio. L'epifisi inferiore, detta testa, si articola con l'incisura ulnare del radio. Ha un processo cilindrico detto stiloideo.



MANO

- ☛ Carpo: 8 ossa brevi disposte in serie trasversali di quattro ossa ciascuna.
- ☛ Metacarpo: 5 ossa lunghe che partono dal carpo e vanno a formare, divergendo, la base delle cinque dita (il palmo della mano).
- ☛ Falangi: ossa delle dita. Si distinguono in prossimali, medie e distali; sono ossa lunghe. Il pollice si compone di solo 2 falangi.

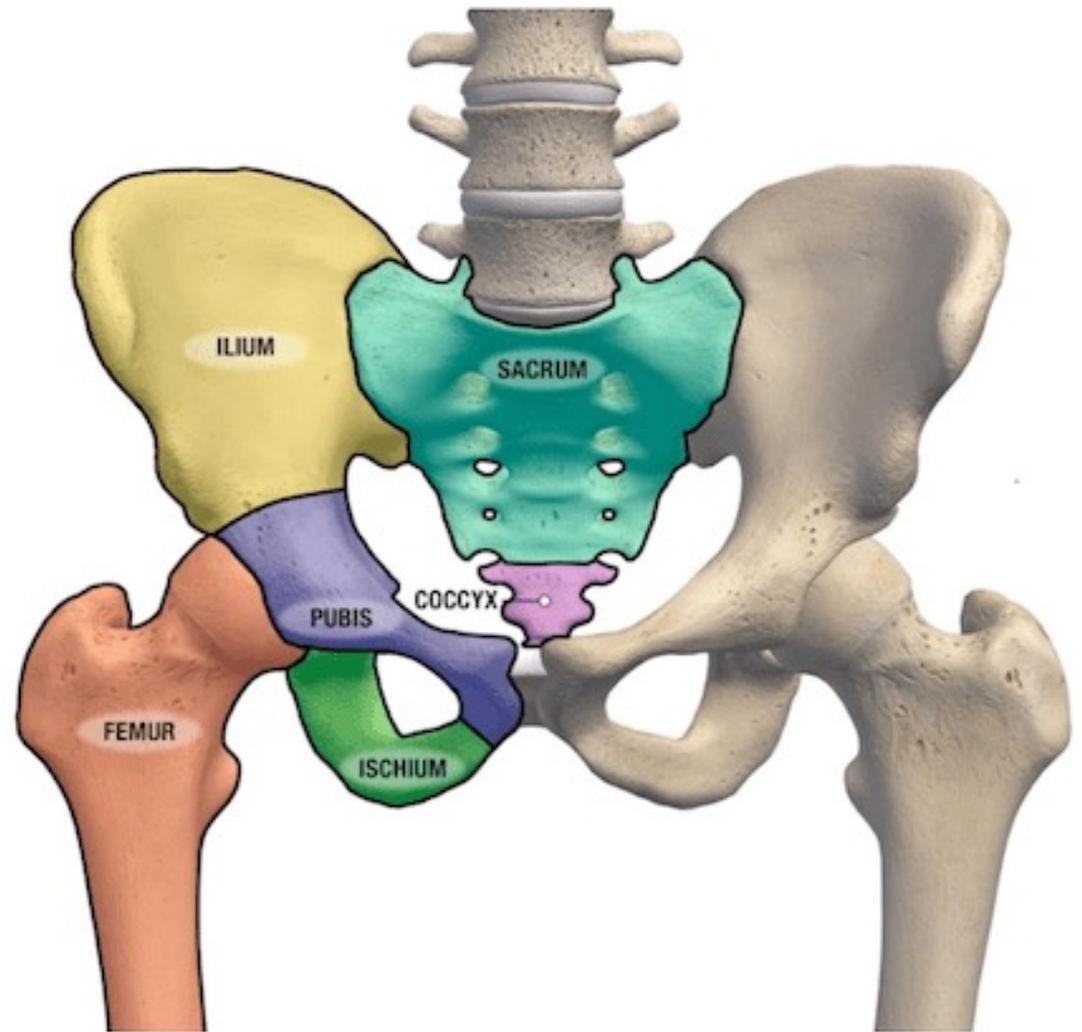


CINTURA PELVICA

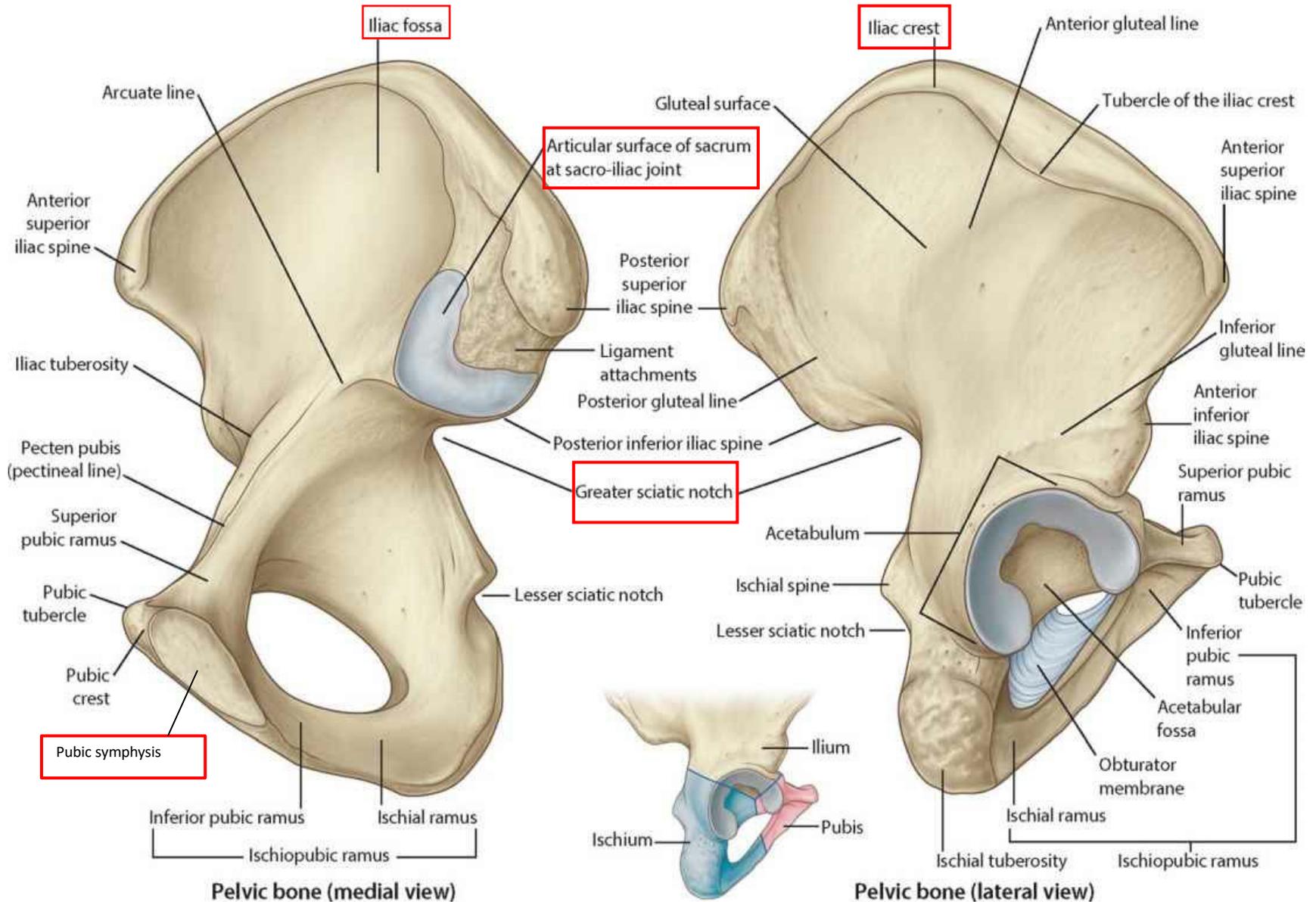
Il cinto pelvico (bacino o pelvi) raccorda lo scheletro assiale e quello perpendicolare inferiore.

È formato da osso sacro e coccige, raccordati alle due ossa coxali (o iliaco, o innominato, uno per lato). I coxali sono composti dalle tre parti che si fondono durante l'infanzia: ileo, ischio e pube. Si tratta di tre ossa piatte che si uniscono all'altezza dell'acetabolo.

La superficie interna presenta un'ampia area concava (fossa iliaca); alla sua estremità dorsale vi sono la superficie auricolare (articolazione sacro-iliaca), la tuberosità iliaca e la tuberosità ischiatica.



OSSO COXALE



Pelvic bone (medial view)

Pelvic bone (lateral view)

FEMORE

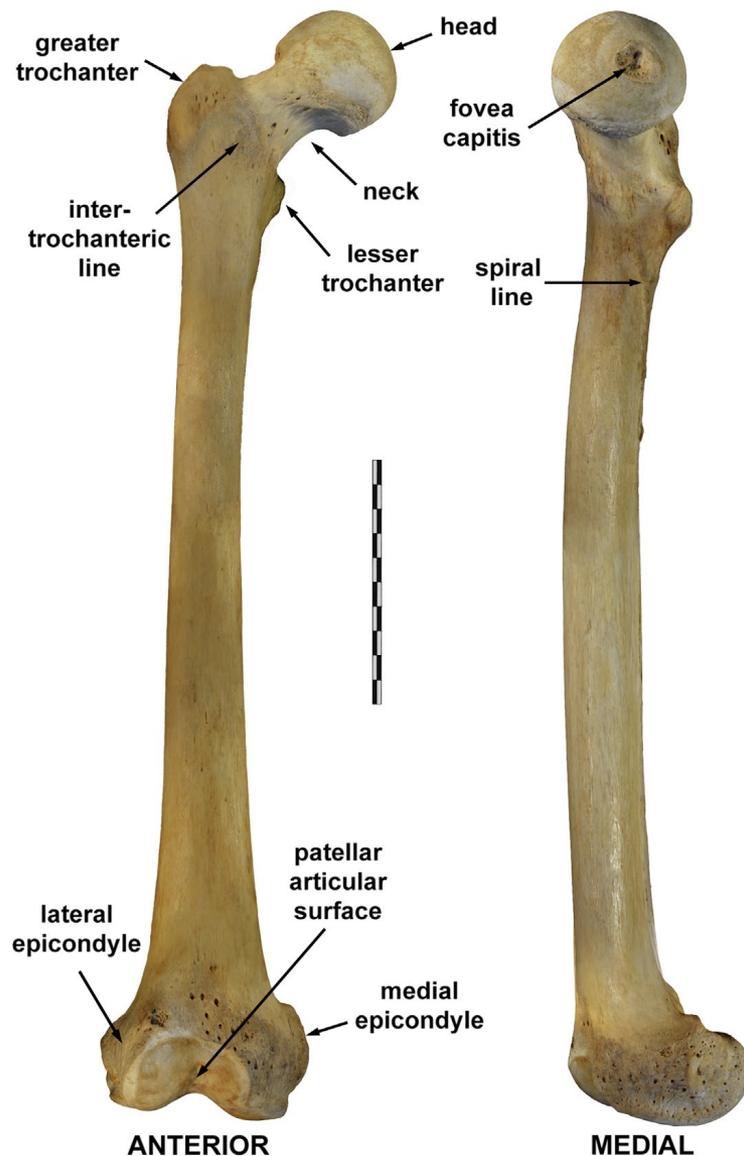
L'osso più lungo e robusto dello scheletro. L'epifisi prossimale è composta da una testa tondeggiante, che si articola con l'acetabolo nell'anca (articolazione coxo-femorale), un collo e il grande e piccolo trocantere, in cui si inseriscono i muscoli che permettono movimento e locomozione.

Lungo la diafisi, la più robusta di tutte le ossa, si distingue la linea aspra, punto di inserimento degli adduttori.

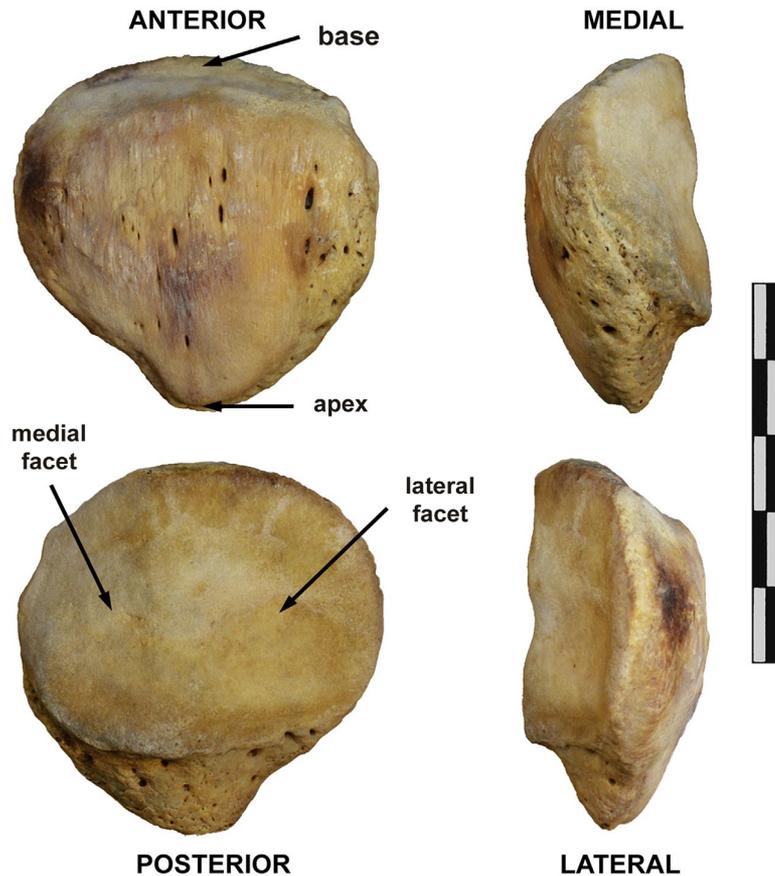
I condili e gli epicondili delle epifisi distali si articolano con le ossa del ginocchio.

Funzioni

- Unione e articolazione di anca e ginocchio
- Permette la deambulazione
- Fondamentale per la ripartizione del peso corporeo lungo l'arto inferiore
- Sede di inserzione per molti muscoli della coscia e della gamba.



PATELLA



Il secondo osso sesamoide più grande dello scheletro, inserito nello spessore nel tendine del quadricipite femorale.

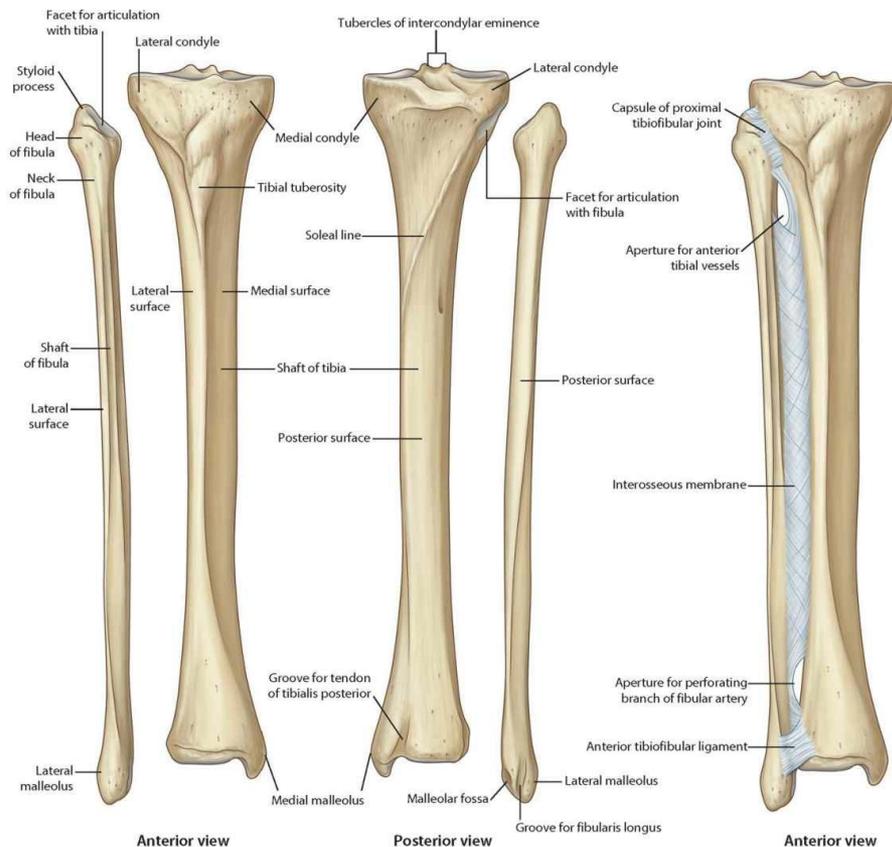
È localizzata anteriormente al ginocchio, a protezione dell'articolazione.

L'apice è rivolto verso il basso.

Posteriormente i condili si articolano con il femore.



TIBIA e FIBULA



Tibia: osso lungo posto medialmente al perone. Il corpo è costituito da tre facce separate da tre margini. L'epifisi prossimale è costituita da due strutture dette condili, i quali presentano superiormente delle cavità e sono separati da una cresta detta eminenza intercondilare. Sotto i condili è presente anteriormente la tuberosità tibiale, sede di inserzioni muscolari, mentre posteriormente è presente la faccetta di articolazione tra tibia e perone. L'epifisi distale presenta inferiormente una convessità per l'articolazione tibio-tarsica, il malleolo mediale e lateralmente la faccetta di articolazione distale con il perone.

Fibula: osso lungo posto lateralmente alla tibia. Si articola con la tibia, ma non con il femore. L'epifisi prossimale presenta la faccetta per l'articolazione prossimale con la tibia, mentre l'epifisi distale presenta le faccette per l'articolazione distale con la tibia e per l'astragalo, e una protuberanza detta malleolo laterale.



PIEDE

Tarso (7)

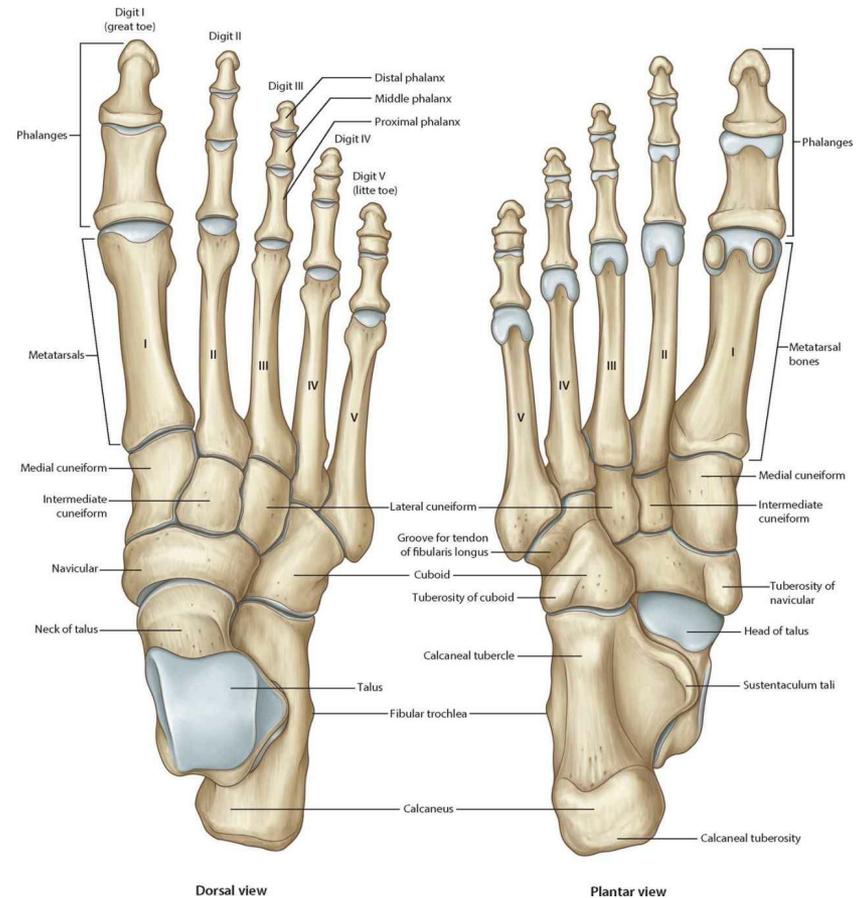
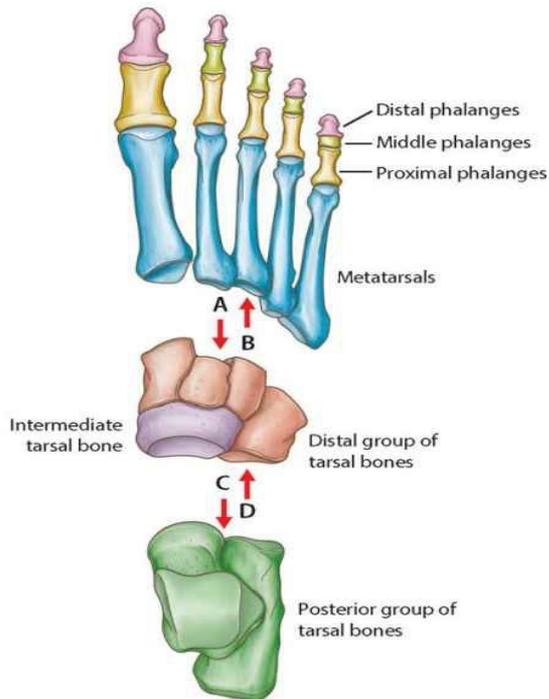
- ☒ Astragalo (Talo)
- ☒ Calcagno
- ☒ Scafoide
- ☒ Cuboide
- ☒ Cuneiforme mediale
- ☒ Cuneiforme intermedio
- ☒ Cuneiforme laterale

Metatarso (5)

- ☒ Primo metatarsale
- ☒ Secondo metatarsale
- ☒ Terzo metatarsale
- ☒ Quarto metatarsale
- ☒ Quinto metatarsale

Falangi (14)

- ☒ 5 prossimali
- ☒ 4 intermedie
- ☒ 5 distali





GRAZIE PER L'ATTENZIONE
