

# **Esercitazioni di Elementi di Anatomia Umana**

**A.A. 2019-2020**

**3<sup>a</sup> parte**

*Docente: Vittorio Bertone*

*Tutor: Sara Vandenberghe*

# Apparato Scheletrico

# Funzioni dello scheletro

- 1) **SOSTEGNO** - Sostiene le parti molli del corpo (tutti i tessuti tranne osso e cartilagine); la disposizione delle ossa dà forma al tutto
- 2) **MOVIMENTO** - Fornisce inserzione ai muscoli. Lo scheletro è costruito per il movimento; le ossa agiscono come leve (passive), i muscoli come forza (attivi).
- 3) **PROTEZIONE** - Protegge le parti delicate del corpo (cervello nel cranio, midollo spinale negli archi neurali della colonna vertebrale, cuore e polmoni nella gabbia toracica).
- 4) **RI SERVA** - Sede di accumulo di Sali di  $Ca^{++}$  (per la trasmissione nervosa, contr. muscolare, coagulaz. sangue) e P.

Tramite il paratormone a osteolisi

Tramite la calcitonina a deposizione osso

- 5) **EMOPOIESI** - Il midollo di alcune ossa (ossa lunghe, sterno, costole iliache ecc..) produce le cellule del sangue

# Lo scheletro è costituito da Cartilagine e Osso

## Cartilagine

- **Ialina** = associata più intimamente all'osso, è costituita da condroblasti che generano una matrice che finisce per circondarli, trasformandoli in condrociti globosi che occupano uno spazio detto lacuna. Riveste le superficie delle articolazione. La maggior parte delle cartilagini è ricoperta dal pericondrio (membrana duplice connettivale molto vascolarizzata). Le cartilagini articolari sono prive di pericondrio
- **Fibrosa** = intermedia tra la ialina e la elastica, priva di pericondrio
- **Elastica**= La cartilagine si accresce per apposizione e x accrescimento interstiziale

## Osso

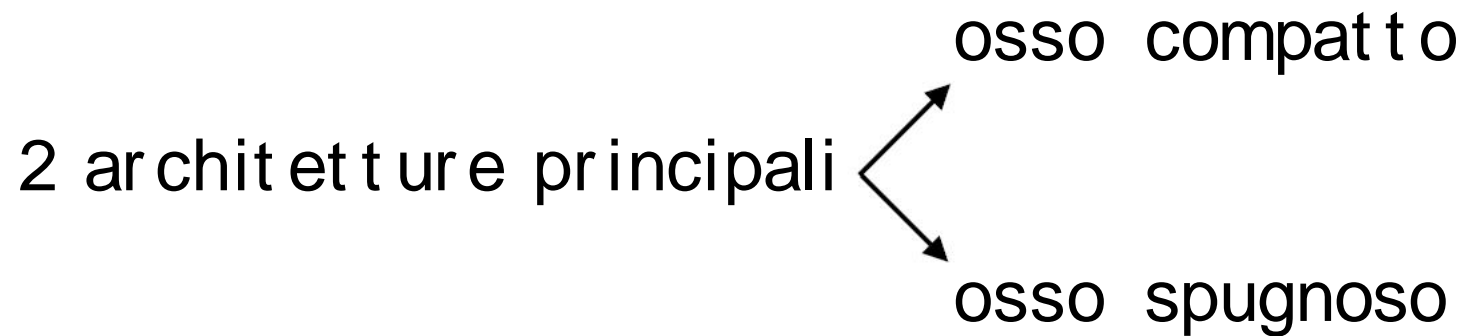
L'osso è un tessuto connettivo specializzato, costituito da cellule (osteociti) e una matrice molto dura mineralizzata.

- Tessuto dinamico, sottoposto a costante rimodellamento. Gli osteoblasti sono le cellule progenitrici, responsabili della sintesi e della mineralizzazione della matrice;
- gli osteoclasti sono cellule a funzione macrofagica, responsabili della demolizione dell'osso.
- Rivestito da un periostio molto vascolarizzato, i cui vasi penetrano all'interno
- Può essere presente un endostio a rivestire le cavità interne



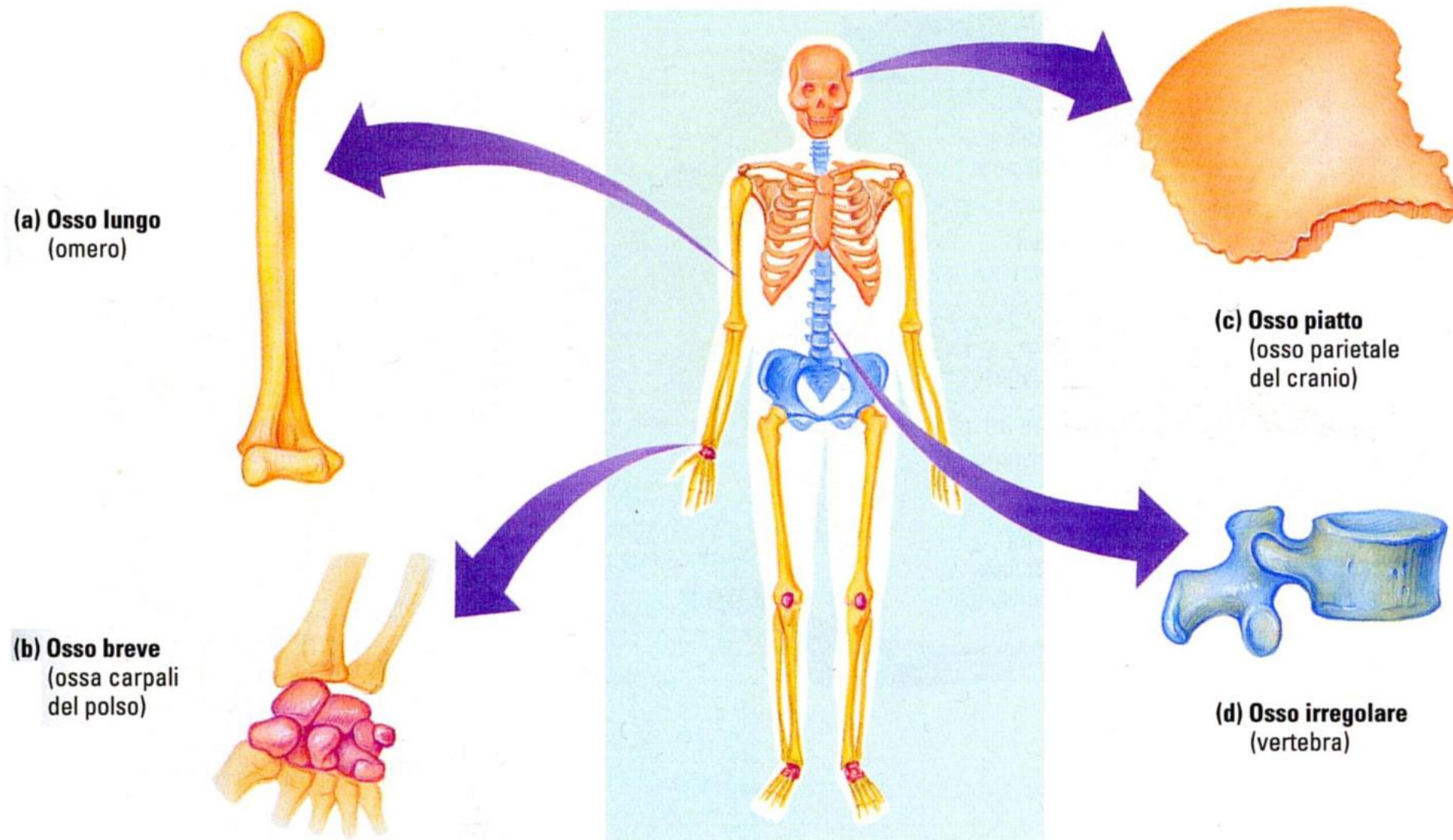
# Classificazione delle ossa

Lo scheletro umano è composto da 206 ossa



Dimensioni e forme molto varie: dall'osso pisiforme al femore

1. Ossa Lunghe: corpo (diafisi) ed estremità (epifisi), per la maggior parte costituite di osso compatto o ossa degli arti
2. Ossa Brevi: cubiche, spugnose a polso e caviglia
3. Ossa Piatte: laminari, 2 strati compatti con in mezzo 1 spugnoso, a cranio, scapola, coste e sterno
4. Ossa Irregolari: vertebre, osso dell'anca

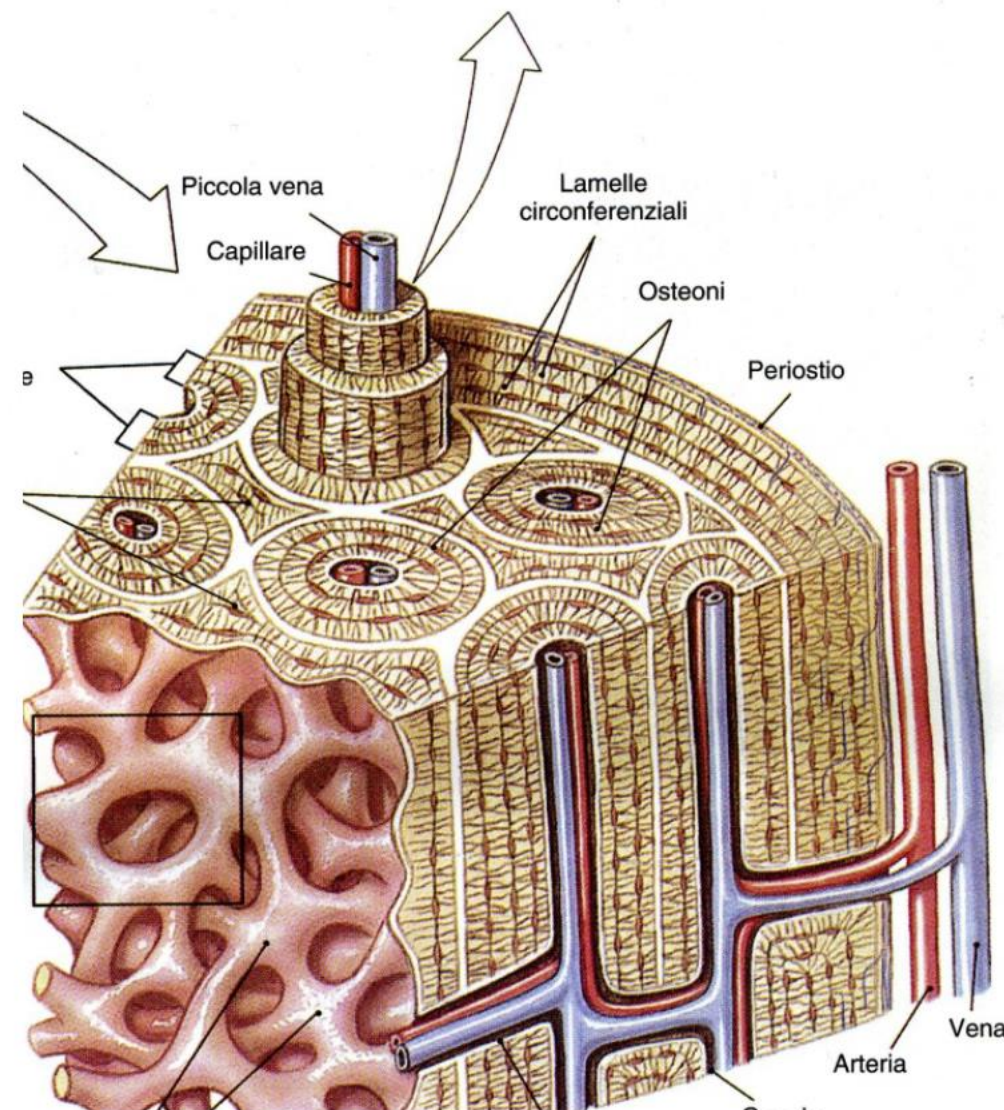
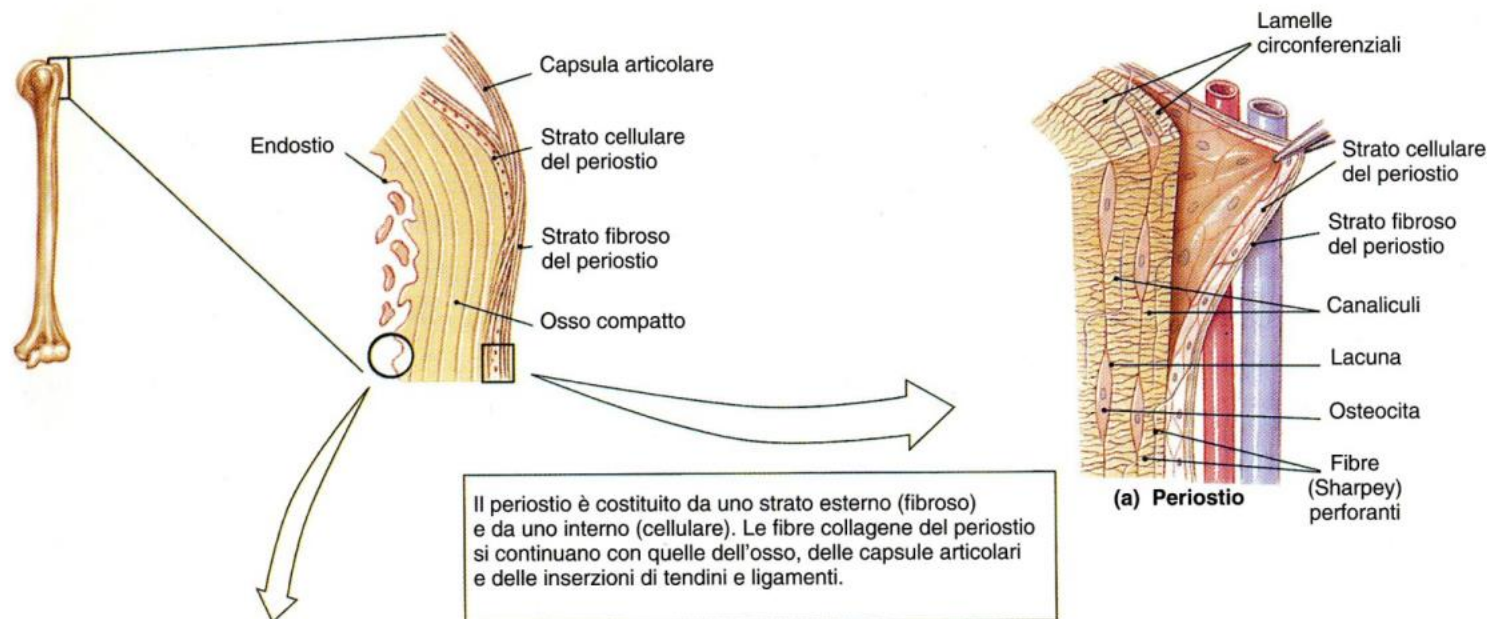
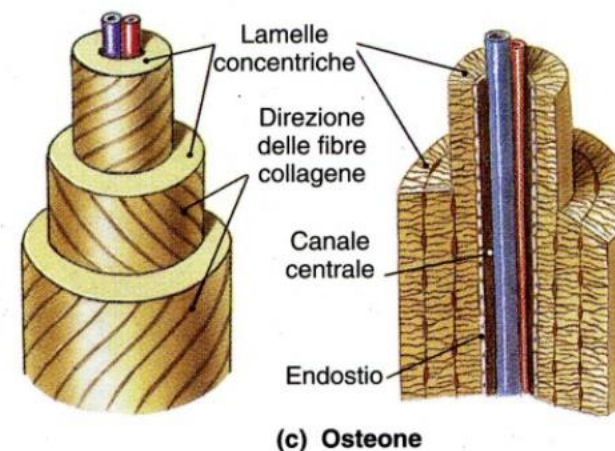


- 1- **LUNGHE**: posseggono due estremità (epifisi) e un corpo (diaphisi); sono costituite da osso compatto;
- 2- **BREVI**: sono cuboidali, per lo più costituite da osso spugnoso
- 3- **PIATTE**: sono lamine di osso compatto con interposiz. di osso spugnoso
- 4- **IRREGOLARI**: hanno forma varia e più o meno complessa

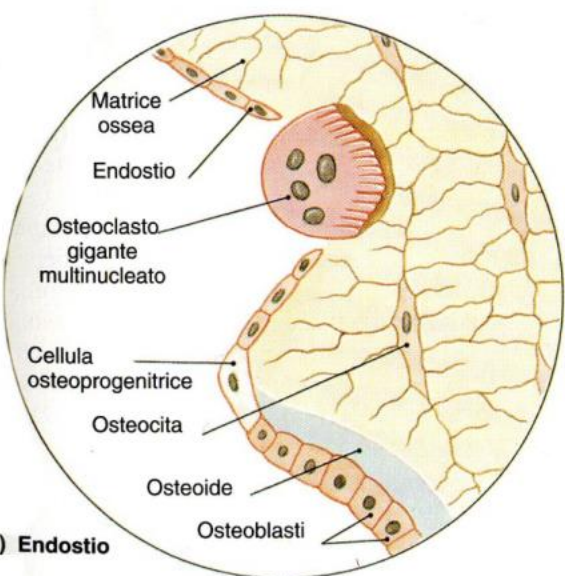


Gli osteociti si trovano all'interno di lacune, disposte a formare delle lamelle concentriche in 3 ordini successivi intorno ai vasi sanguigni che si ramificano nella matrice, definendo l'unità strutturale detta Osteone o Sistema di Havers

Attraverso i sali di calcio non possono avvenire scambi nutritizi, per cui gli osteociti comunicano tra loro e con i vasi sanguigni tramite sottili canalicoli, a loro volta molto ramificati.



Le ossa sono avvolte dal periostio formato da uno strato esterno fibroso. Quando l'osso circonda un altro tessuto, le superfici ossee interne sono rivestite da un endostio



L'endostio è uno strato cellulare incompleto. Contiene cellule epiteliali, osteoblasti, cellule osteoprogenitrici ed osteoclasti.

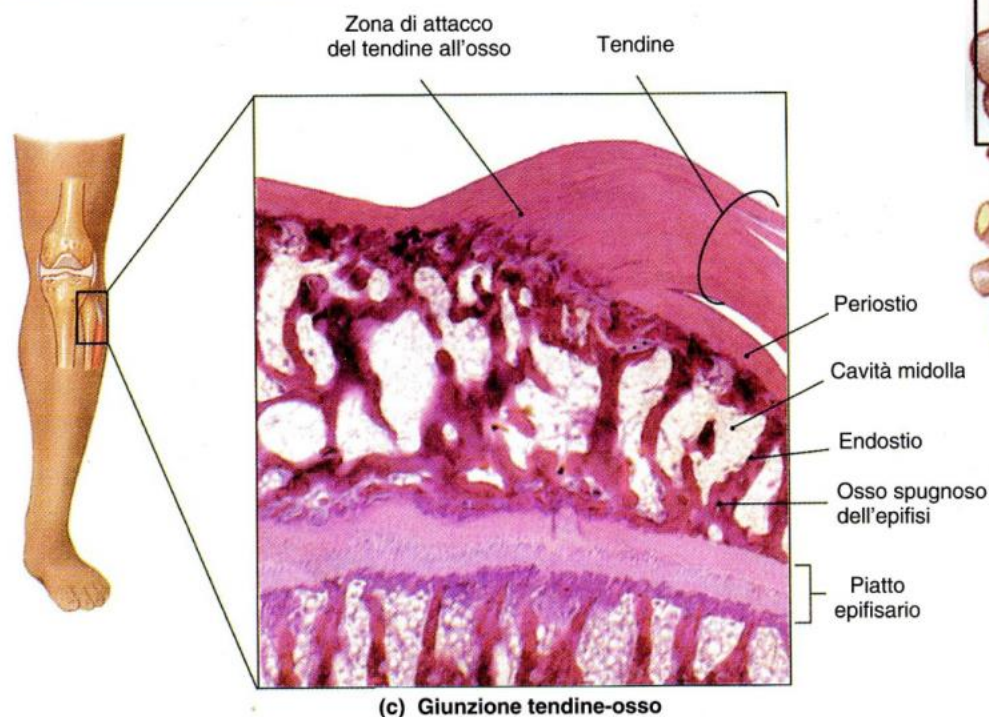


FIGURA 5.4 IL PERIOSTIO E L'ENDOSTIO



## Aspetti strutturali dei due tipi di osso

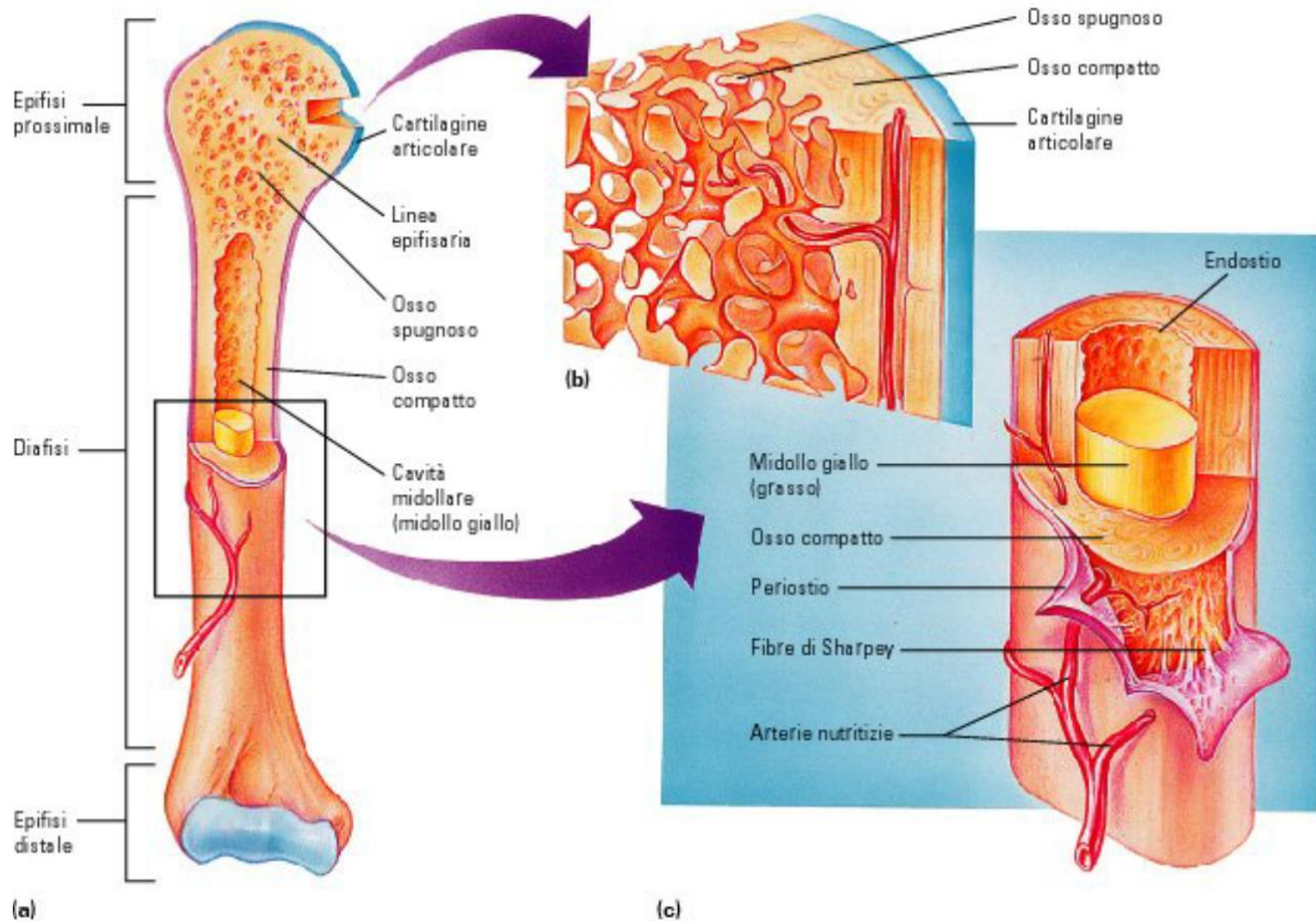
L'osso spugnoso è composto da una rete di trabecole formate da lamelle sottili che non formano sistemi haversiani; si trova sempre nella parte interna delle ossa.

L'osso compatto è formato da colonne ossee parallele formate dai tipici sistemi haversiani; riveste sempre la superficie delle ossa.

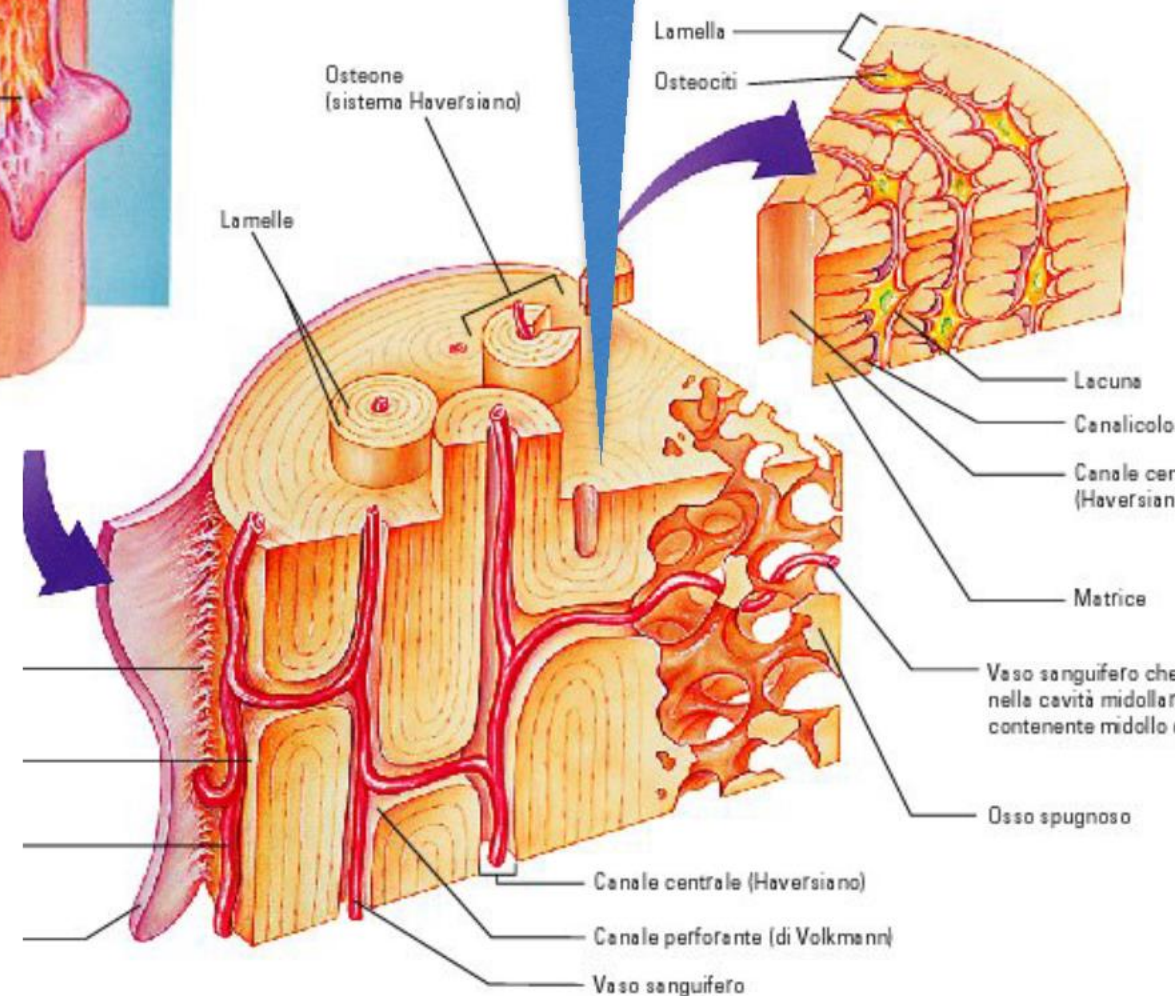
## Differenze funzionali tra osso compatto e osso spugnoso

L'osso spugnoso si trova in zone in cui le ossa non subiscono forti sollecitazioni, ma arrivano da diverse direzioni; l'osso spugnoso rende lo scheletro più leggero e permette ai muscoli di muovere le ossa più agevolmente

L'osso compatto è più spesso e si trova in regioni molto sollecitate ma da poche direzioni.



Le ossa sono molto ricche di vasi sanguigni che partono dal periostio e penetrano nei canali haversiani



Gli osteociti e la matrice costituiscono le lamelle ossee disposte a formare gli **osteoni nell'osso lamellare** e le **trabecole nell'osso spugnoso**.

La composizione di base è uguale nei due tipi di osso, ma è diversa la loro disposizione tridimensionale.

La superficie delle ossa può presentare

• sporgenze: processi o apofisi (Processo, condilo, tubercolo, cresta, spina)

• rientranze o depressioni: fosse, canali, cavità

definibili:

articolari: quando costituiscono connessioni fra ossa contigue

non articolari: quando costituiscono un punto di attacco per legamenti e/ o muscoli



# Apparato Scheletrico:

sostiene le parti sull'asse principale del corpo: testa, collo, tronco



Scheletro  
assile

costituisce e sostiene gli arti, e li unisce al resto del corpo



Scheletro  
appendicolare

Lo scheletro assile comprende:

- il cranio, compresi l'osso ioide e gli ossicini dell'udito
- la colonna vertebrale (24 vertebre, 1 sacro (5 fuse), 1 coccige (3-4 fuse)) = 32 o 33
- la gabbia toracica (24 coste, sterno (3 parti))

Scheletro del capo:

cranio [neurocranio] (8 ossa)

faccia [splanocranio] (14 ossa)

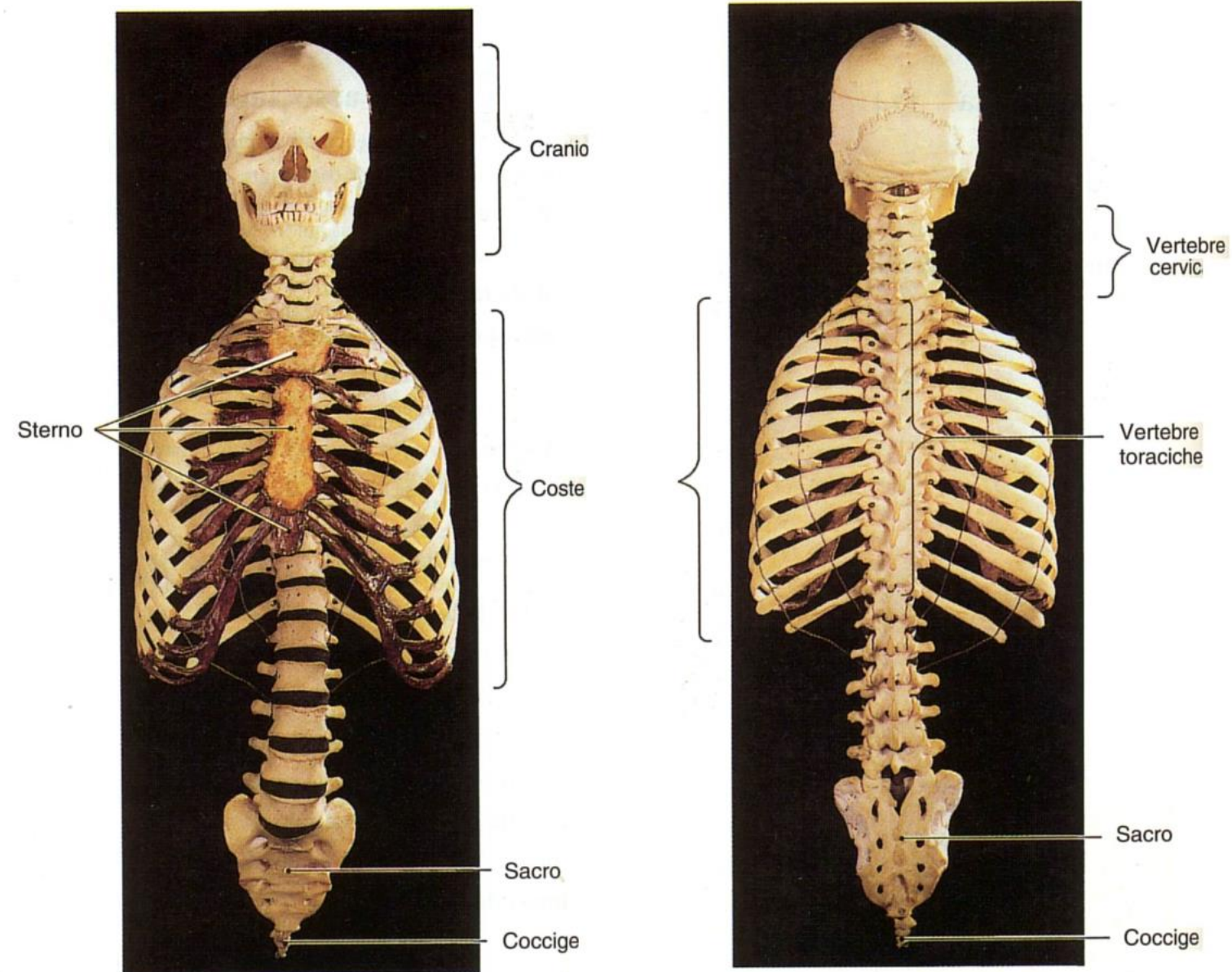
ossicini udito (6 ossa)

Osso ioide: 1 osso

Colonna vertebrale: 33 vertebre

Sterno : 3 ossa

Coste: 12 paia



(b) Scheletro assile



Scheletro Assile:

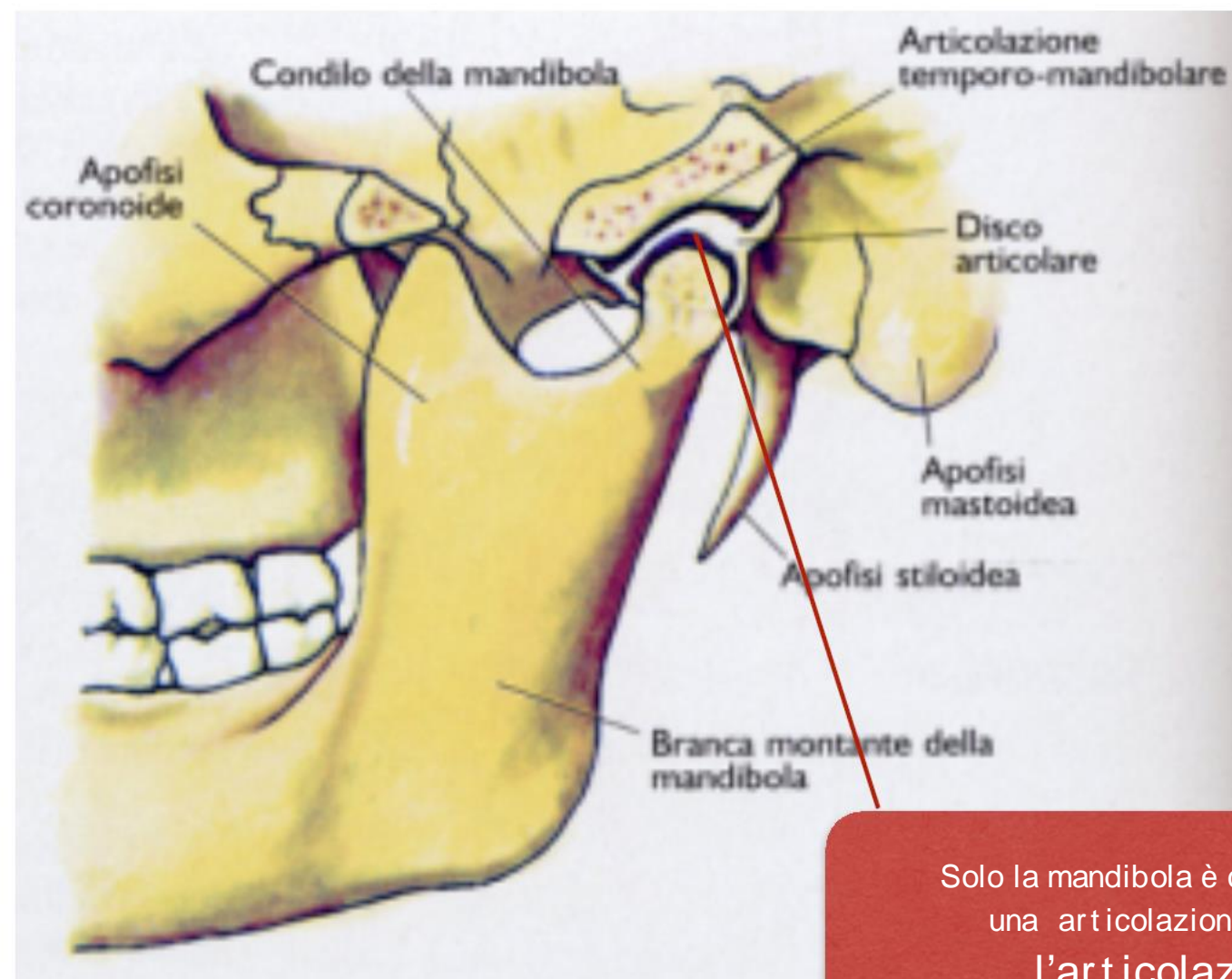
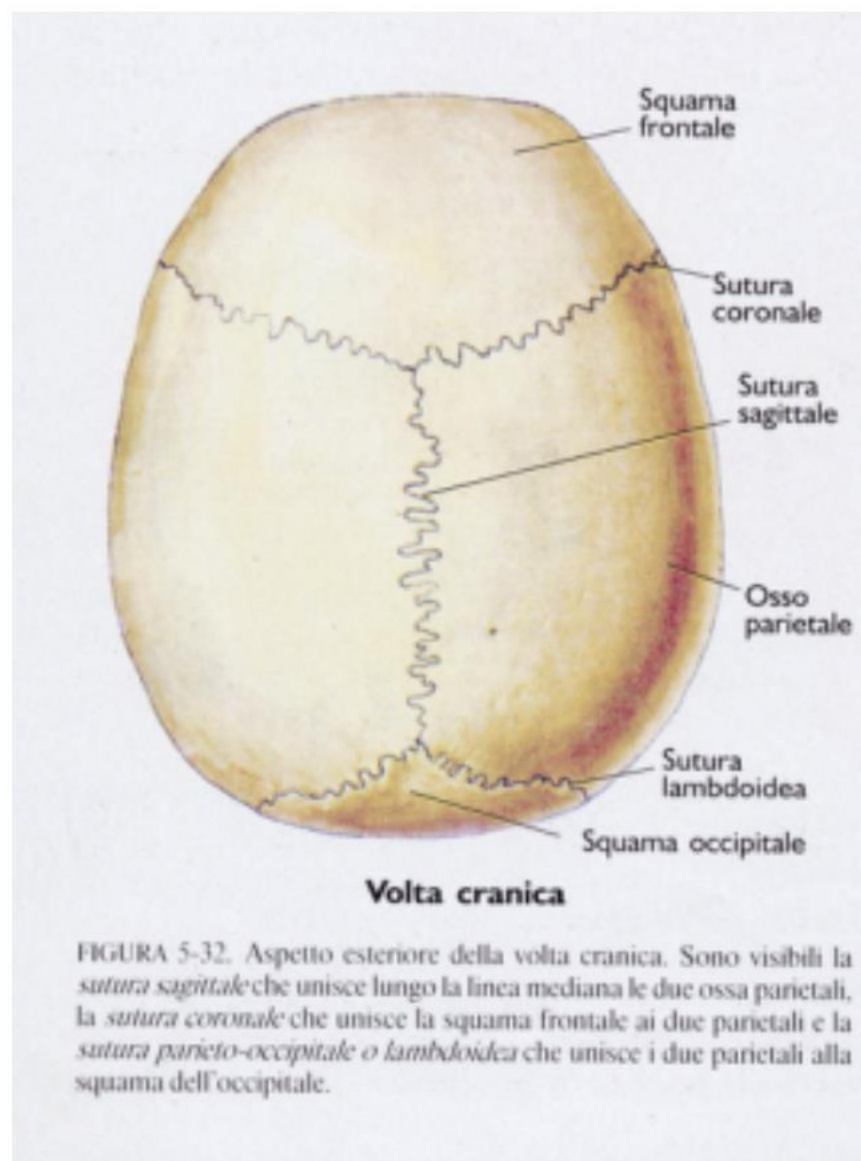
**CRANIO**

# CRANIO

costituisce una "scatola" solida che racchiude e protegge l'encefalo e le parti iniziali dei sistemi digerente e respiratorio.

Le articolazioni tra le ossa del cranio sono immobili e costituiscono le suture.

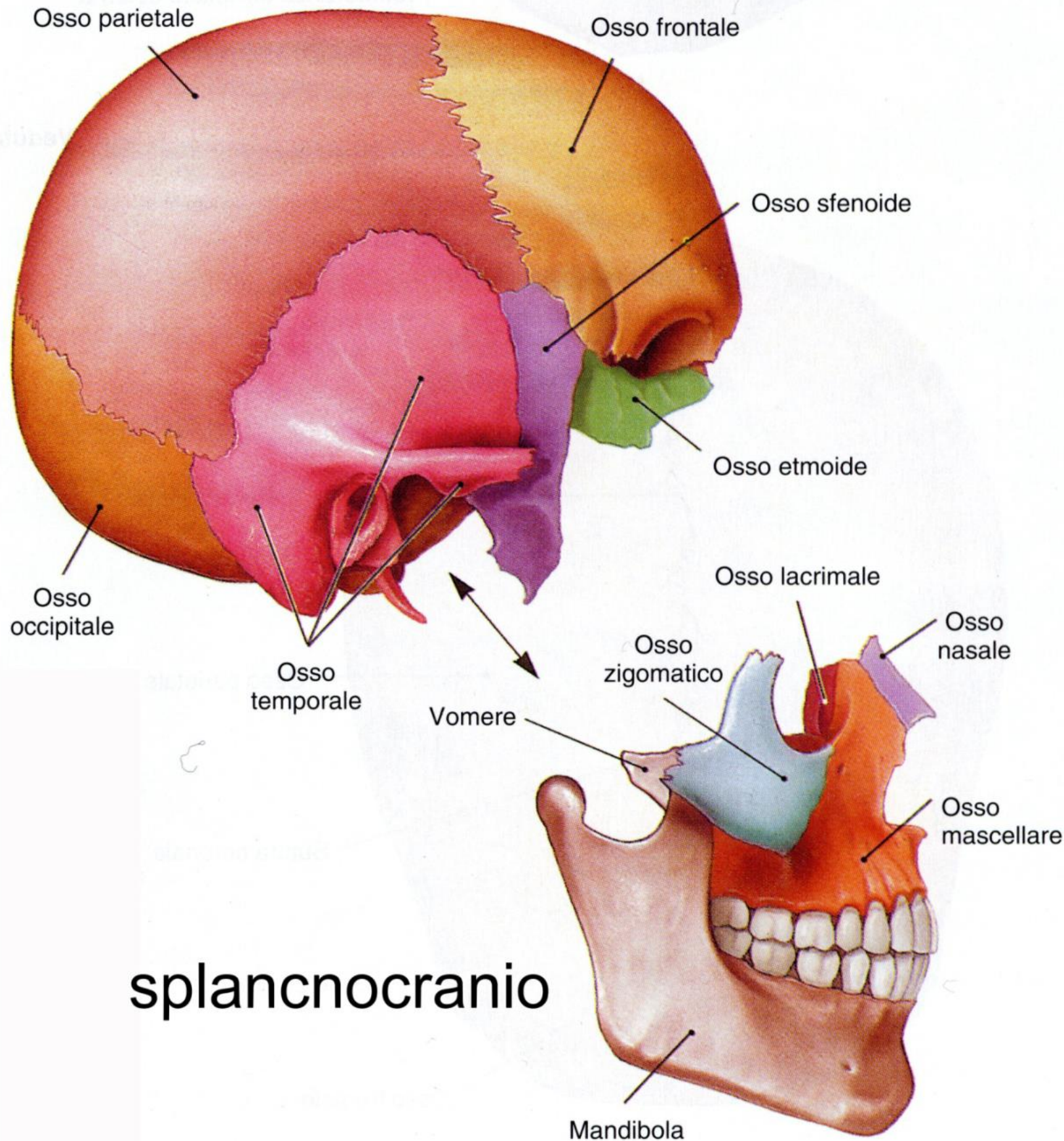
Tra queste: Coronale, Sagittale, Lambdoidea, Squamosa



Solo la mandibola è collegata con una articolazione mobile: l'articolazione temporo-mandibolare



# neurocranio



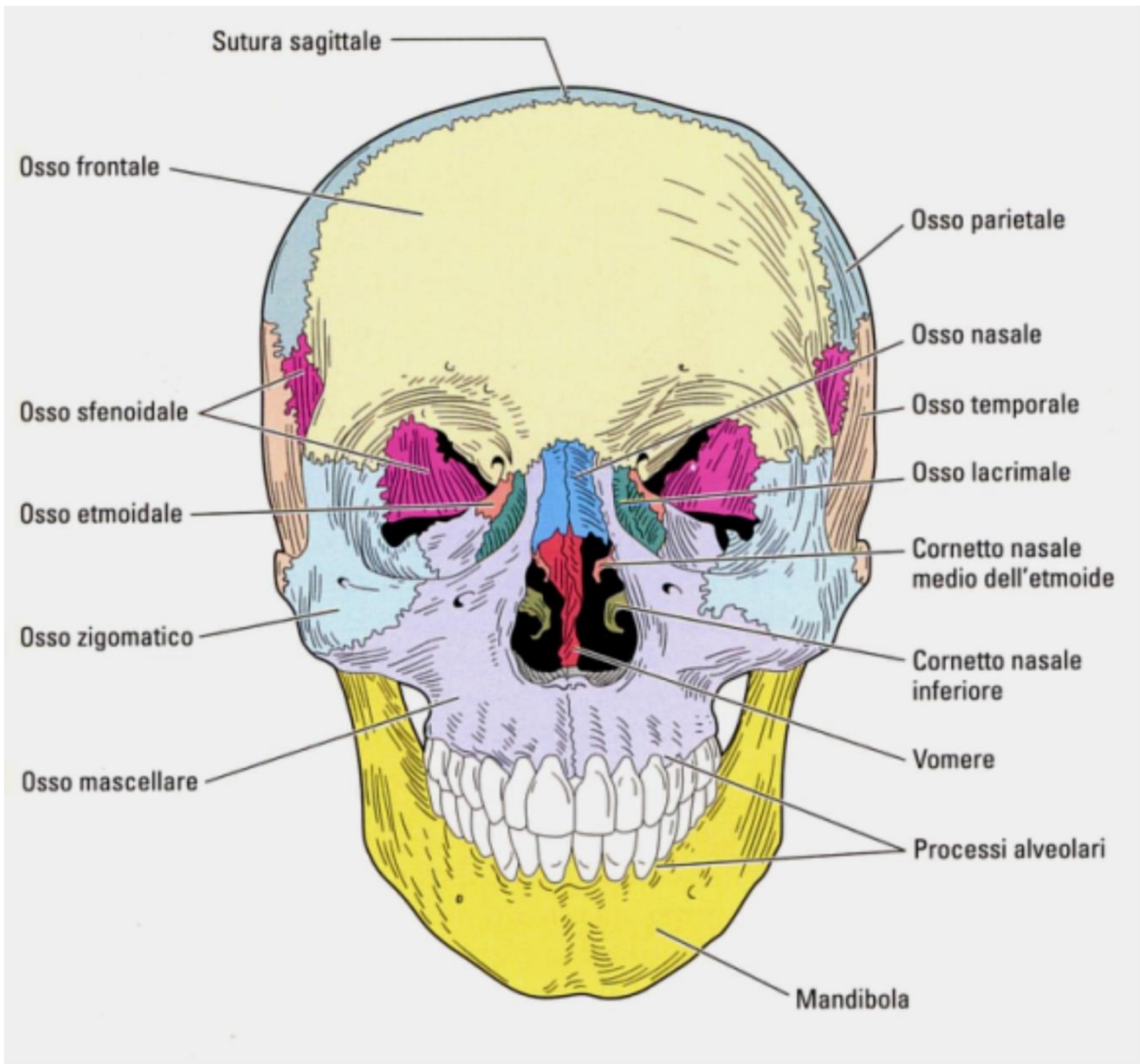
Il neurocranio racchiude e protegge l'encefalo

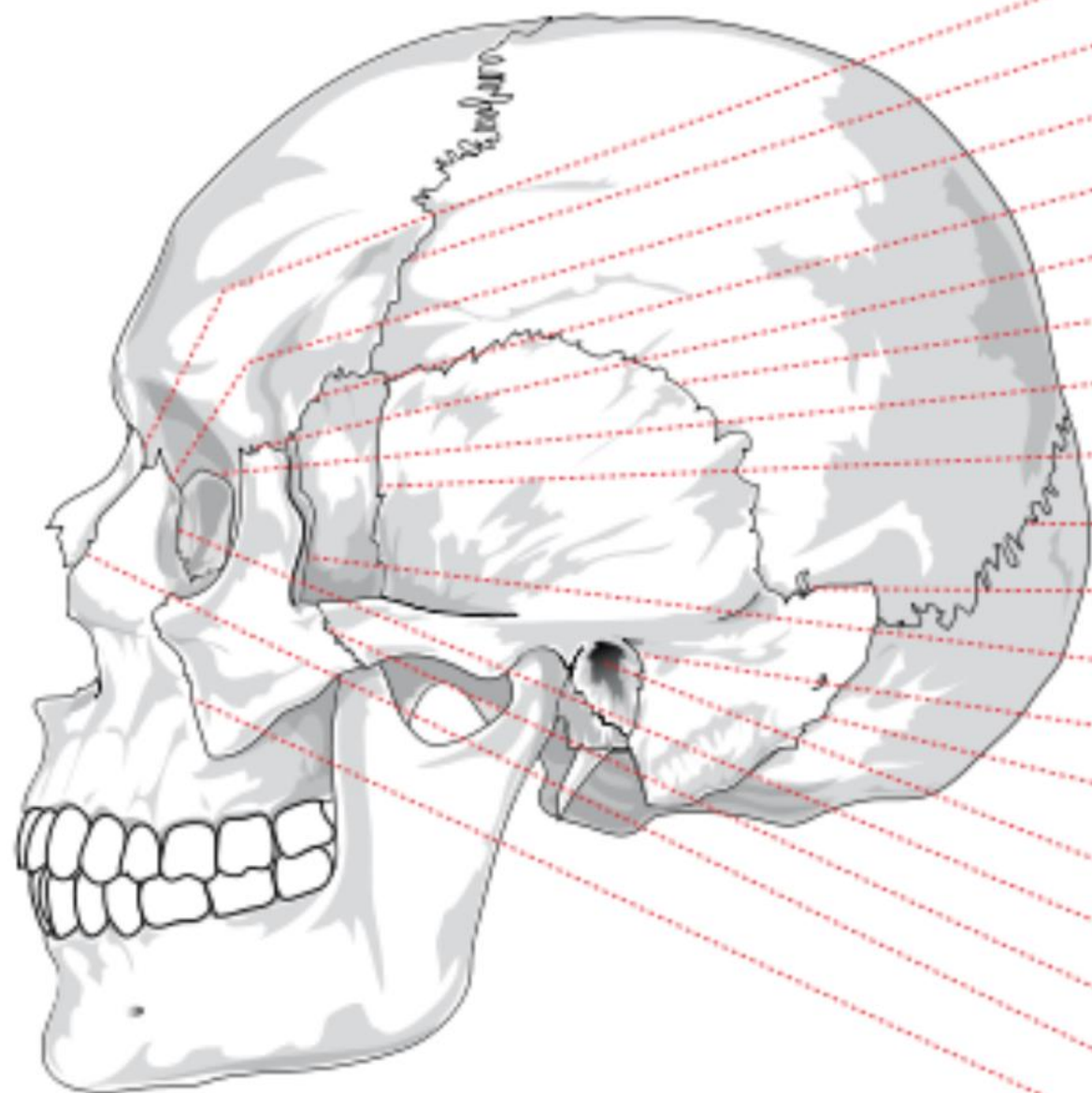
è formato da 8 ossa piatte:  
4 impari (frontale, sfenoide, etmoide, occipitale)  
+ 4 pari (2 parietali + 2 temporali)

Lo splanchnocranio contiene i globi oculari, l'epitelio olfattivo e costituisce lo scheletro della faccia

È formato da 14 ossa:  
12 pari  
+ 2 impari (mandibola e vomere)







- sutura fronto-nasale
- sutura coronale
- sutura fronto-mascellare
- sutura sfeno-frontale
- sutura fronto-zigomatica
- sutura squamosa
- sutura fronto-lacrimale
- sutura sfeno-squamosa
- sutura lambdoidea
- sutura parieto-mastoidea
- sutura sfeno-zigomatica
- sutura squamo-mastoidea
- sutura occipito-mastoidea
- meato acustico esterno
- sutura lacrimo-mascellare
- sutura temporo-zigomatica
- sutura naso-mascellare
- sutura zigomatico-mascellare



# NEUROCRANIO

**Ossa parietali** :  
formano la maggior parte della parete superiore-laterale della volta cranica

**Ossa temporali** : formano il meato acustico esterno, il processo stiloideo, il processo zigomatico, il processo mastoideo, il foro giugulare (vena giugulare interna che drena l'encefalo)

**Ossa frontale** : forma la fronte, le arcate sopraccigliari e la parete sup. delle cavità orbitarie

**Ossa sfenoidale**: forma a farfalla, concorre a formare il pavimento della base cranica, presenta la sella turcica, i fori ovali (V nervo masticatorio), forma le cavità orbitarie e la parete laterale del cranio

**Ossa etmoidale**: posto davanti allo sfenoide, forma la volta della cavità nasale e parte delle orbite

Sutura lambdoidea

Sutura squamosa

**Ossa occipitale**: forma il pavimento e la parete posteriore del cranio, presenta il forame magno ai lati del quale stanno i condili occipitali (articolaz. con l'atlante)

Processo zigomatico

Meato acustico esterno

Processo mastoideo

Processo stiloideo

Ramo della mandibola

Sutura coronale

Ossa lacrimale

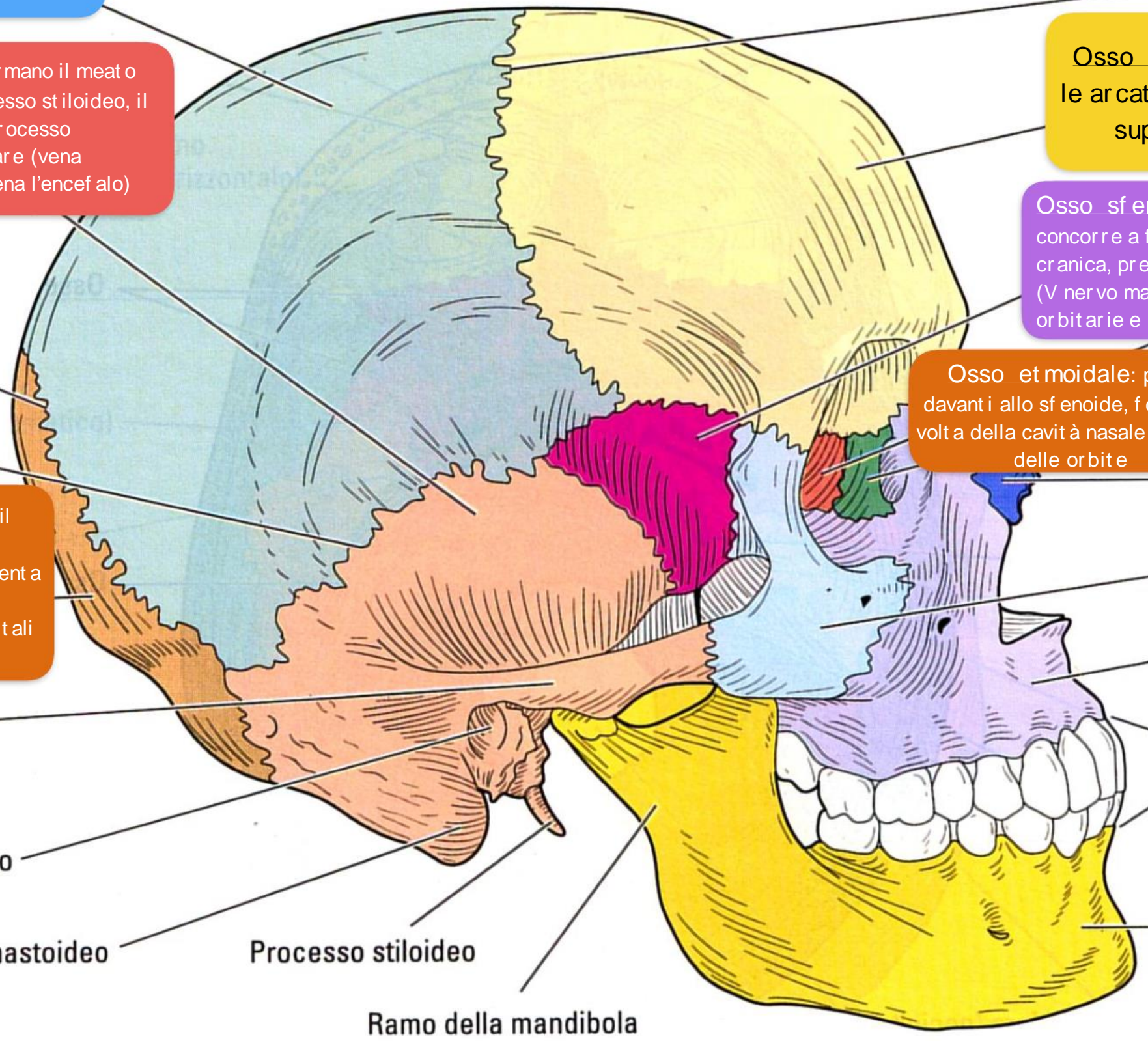
Ossa nasale

Ossa zigomatico

Ossa mascellare

Processi alveolari

Mandibola (corpo)



**SPLANCNOCRANIO** - 14 ossa, di cui 12 pari e 2 (mandibola e vomere) impari

Ossa mascellari : 2 ossa mascellari tra loro articolate formano la mascella superiore, con cui si articolano tutte le altre ossa dello splancnocranio e che da' inserzione ai denti con i processi alveolari. Dal corpo emerge il processo palatino che forma la parte anteriore del palato duro. Contengono cavità pneumatiche (seni) che comunicano con le cavità nasali

Ossa palatine : pari e laterali, posteriori al processo palatino, formano con la loro parte orizzontale la parte posteriore del palato duro ([patologia à palatoschisi](#))

Ossa zigomatiche : formano lo zigomo e la gran parte della parete laterale della cavità orbitaria

Ossa lacrimali : concorrono a formare le pareti medialì delle orbite, e presentano un solco in cui si pone il sacco lacrimale

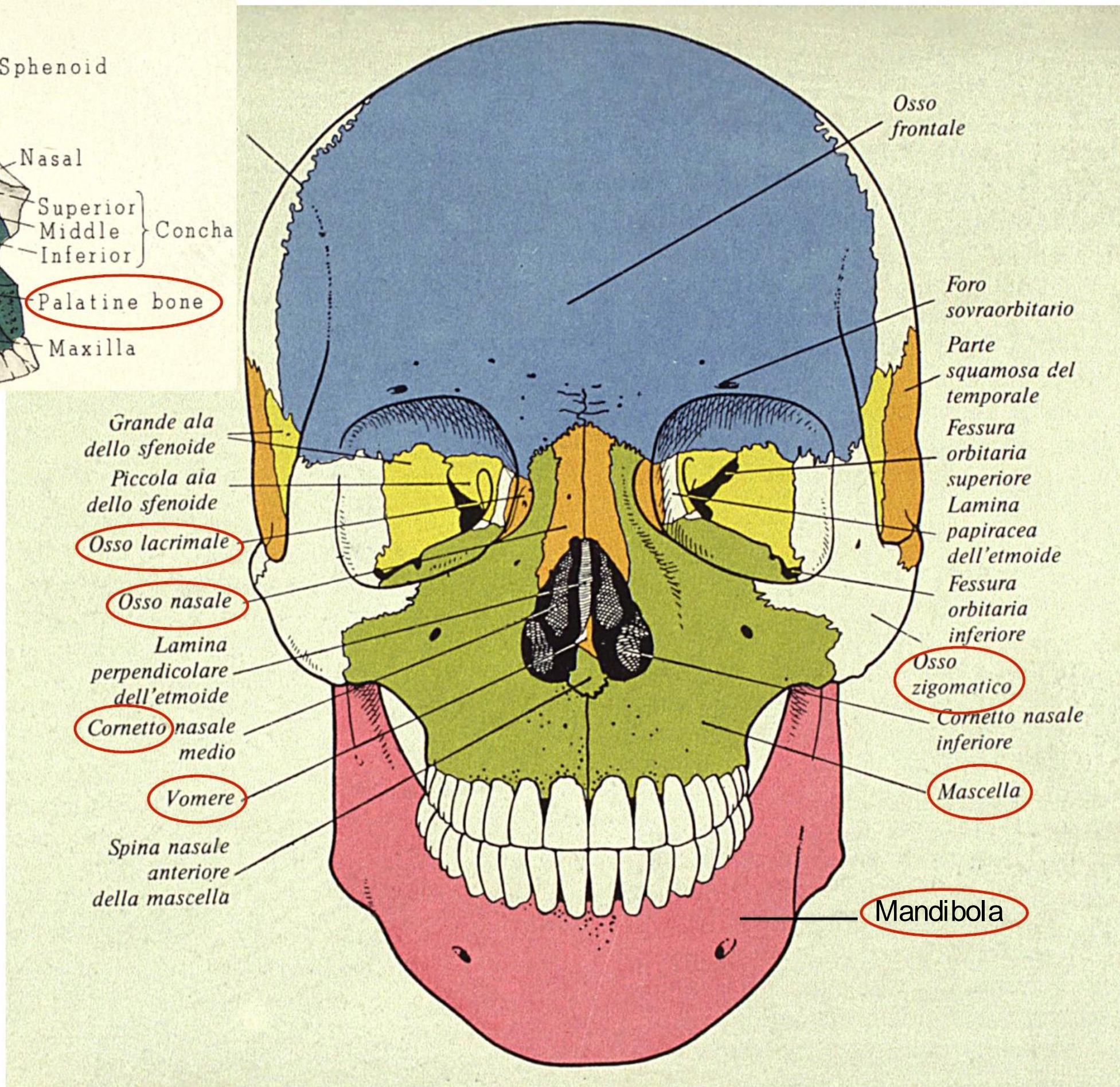
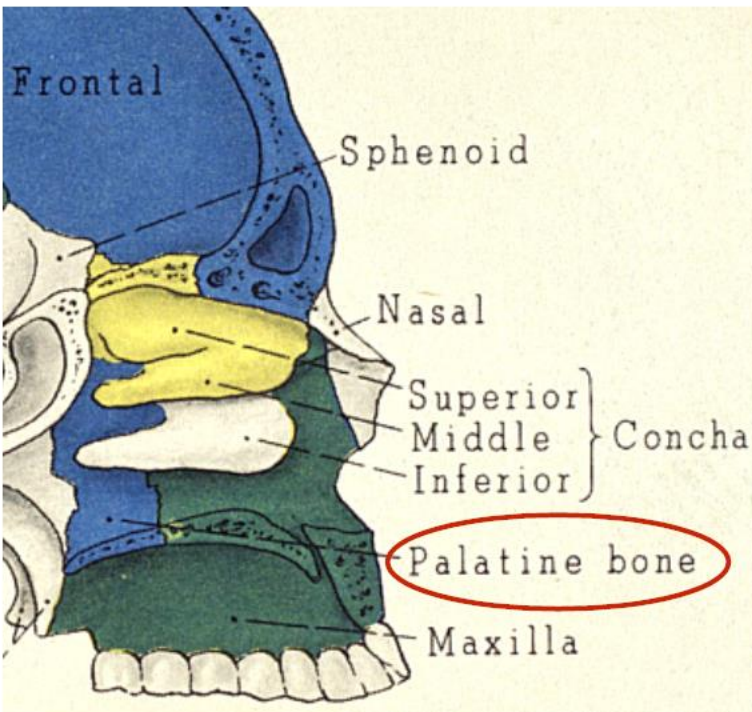
Ossa nasali : piccole ossa trapezoidali che formano il dorso del naso

Vomere : impari mediano, concorre a formare il setto nasale (parte inferiore)

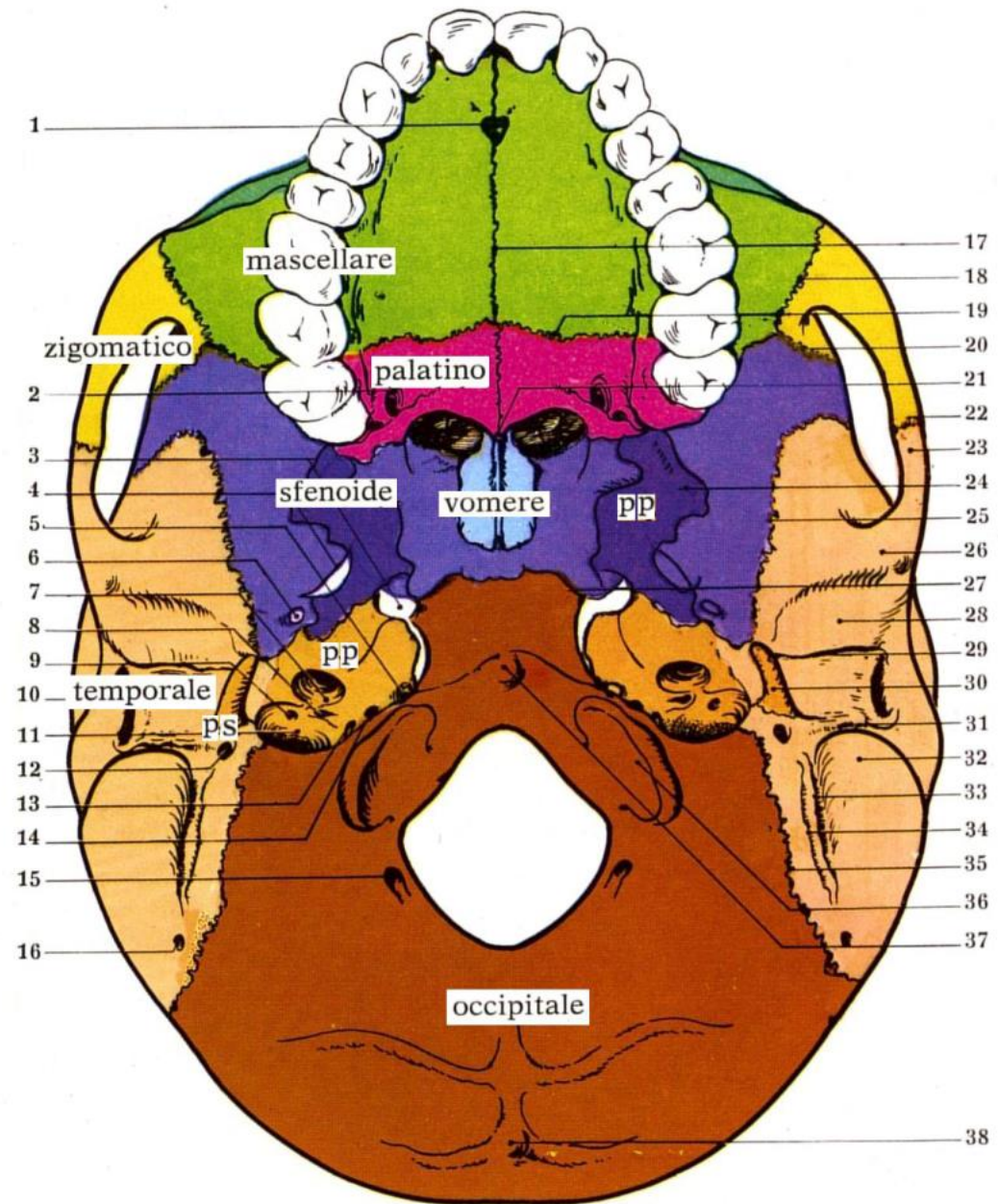
Cornetti: 2 superiori + 2 medi (appartenenti all'etmoide) e 2 inferiori (app. ai nasali)

Mandibola : il + esteso e robusto, collegato alle ossa temporali con le uniche articolazioni mobili del cranio. c







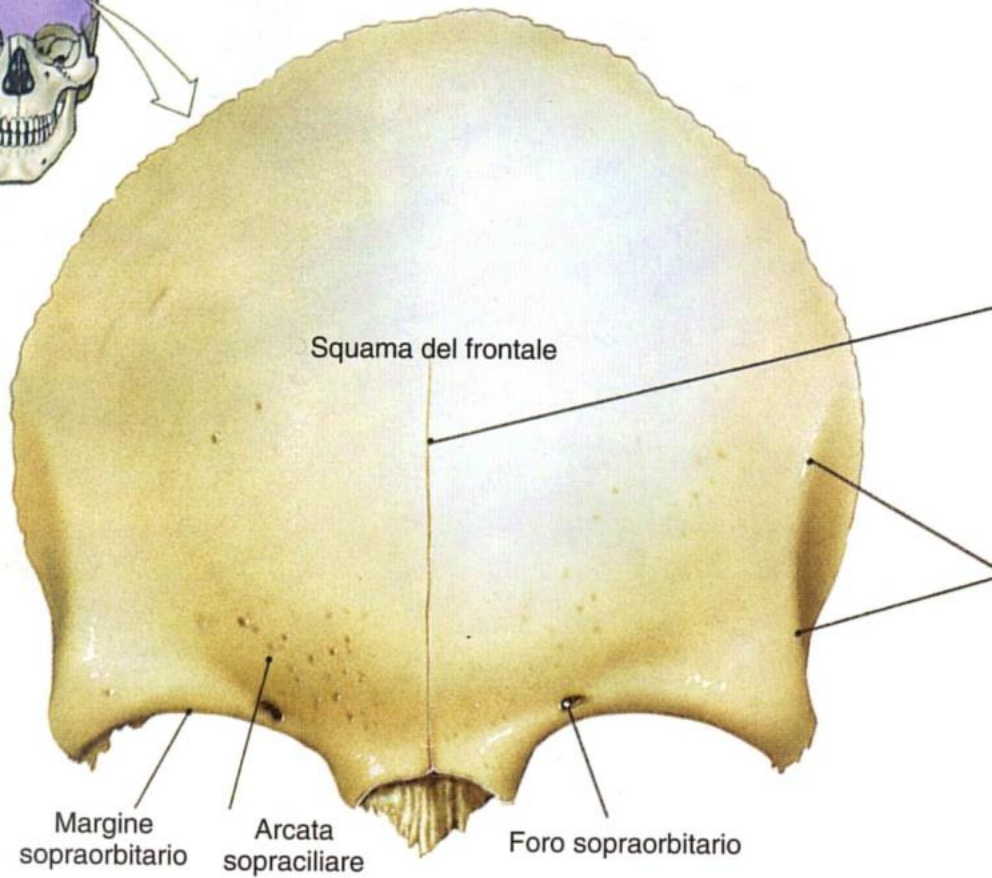
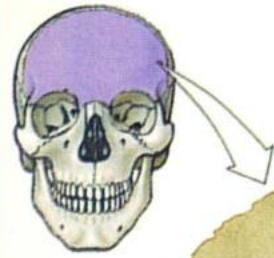


le ossa appa-  
renti nella base sono rilevabili nei diversi colori: l'occipitale *in marrone*, il tempo-  
rale *in ocra* con la parte petrosa ed il processo stiloideo in sfumatura più forte;  
sfenoide *in viola* con rilievo più forte dei processi pterigoidei; vomere *in celeste*;  
il palatino *in carminio*, lo zigomatico *in giallo*, il mascellare *in verde*; il bordo orbi-  
tario del frontale *in bleu oltremare*. 1) foro incisivo; 2) foro palatino maggiore;  
3) foro lacero anteriore; 4) foro ovale; 5) foro lacero posteriore; 6) foro spinoso;  
7) apertura esterna del canale carotico; 8) fossa petrosa; 9) canalicolo mastoideo;  
10) meato acustico; 11) fossa giugulare; 12) forame stilomastoideo; 13) canalicolo

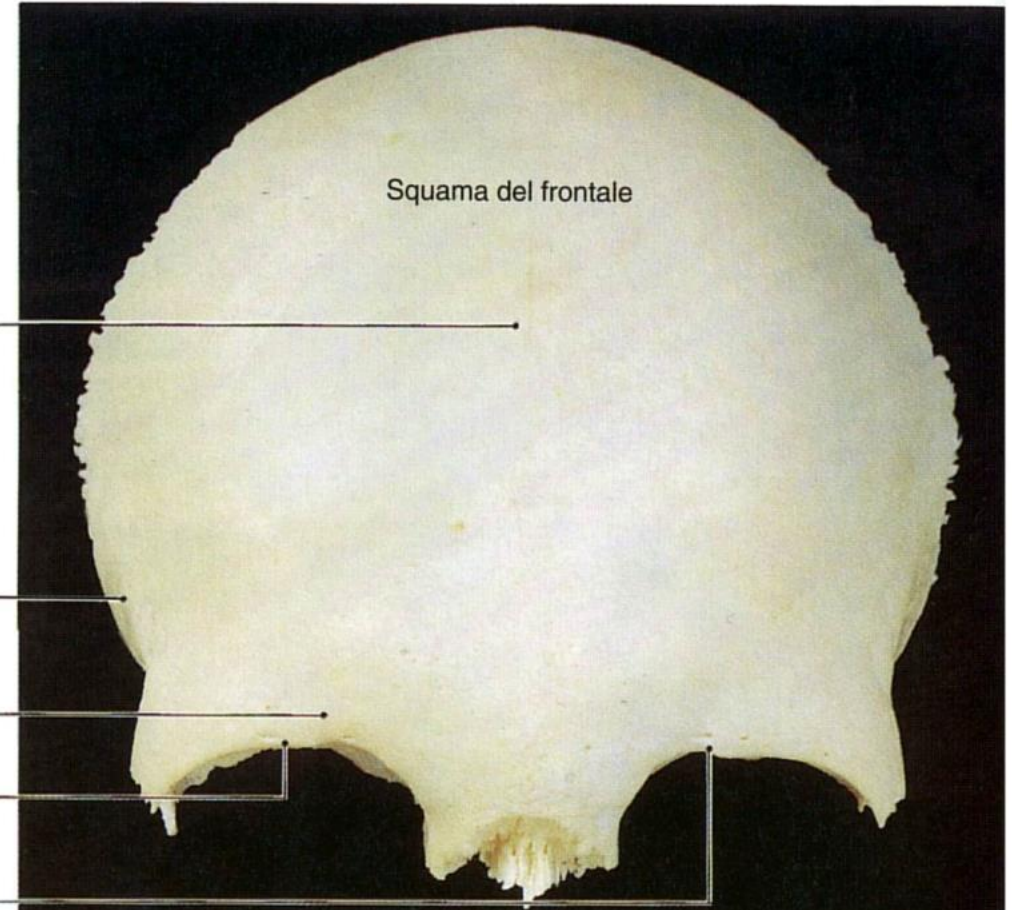
della chiocciola; 14) canale dell'ipoglosso; 15) canale condiloideo; 16) foro mastoi-  
deo; 17) sutura palatina mediana; 18) sutura zigomatico-mascellare; 19) sutura  
palatina orizzontale; 20) sutura sfeno-frontale; 21) spina nasale posteriore; 22)  
sutura temporo-zigomatica; 23) arcata zigomatica; 24) processo pterigoideo (lamina  
esterna); 25) sutura sfeno-temporale; 26) tubercolo articolare; 27) sinostosi sfeno-  
occipitale; 28) fossa mandibolare; 29) fessura petro-timpanica; 30) processo sti-  
loideo; 31) sutura timpano-mastoidea; 32) processo mastoideo; 33) incisura mastoi-  
dea; 34) solco dell'arteria occipitale; 35) sutura/occipito-mastoidea; 36) condilo  
occipitale; 37) tubercolo faringeo; 38) protuberanza occipitale esterna.



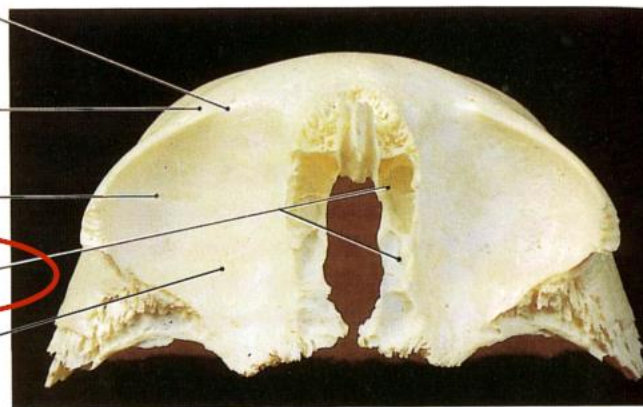
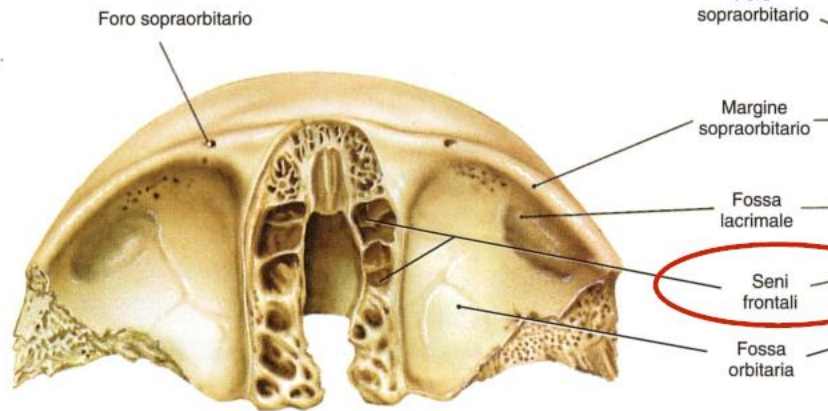
# Osso frontale



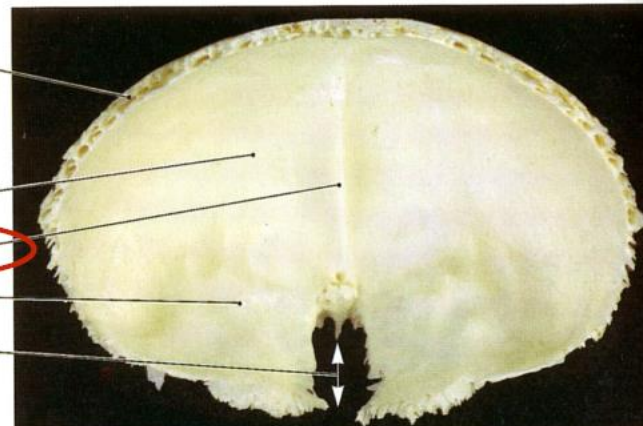
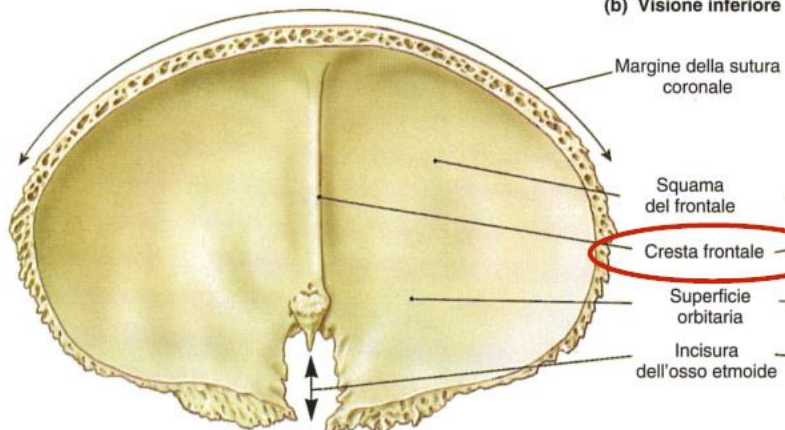
Sutura metopica  
Linea temporale superiore  
Arcata sopraciliare  
Margine sopraorbitario  
Incisura sopraorbitaria



(a) Visione anteriore



(b) Visione inferiore



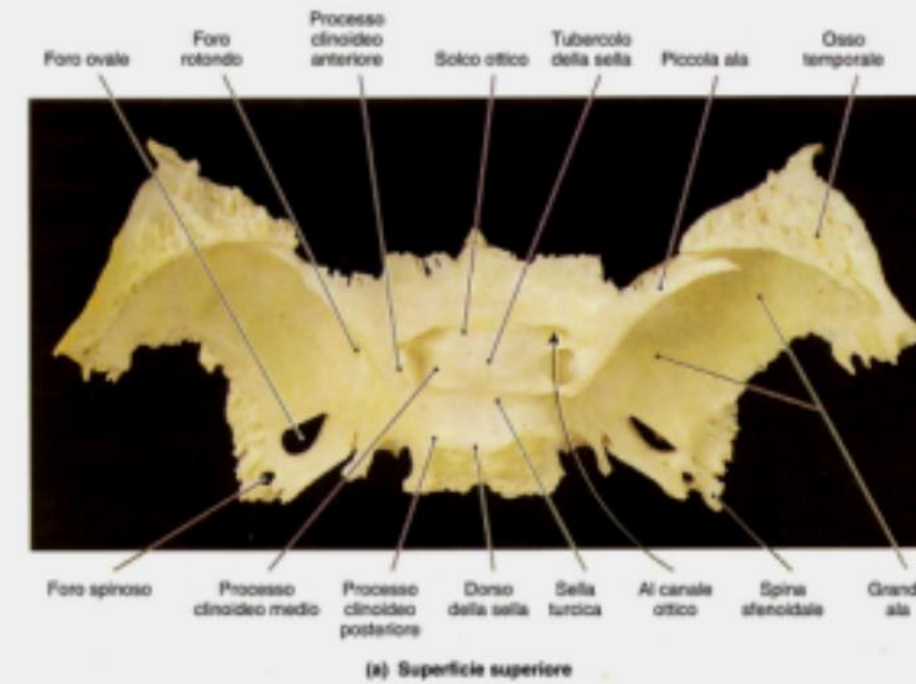
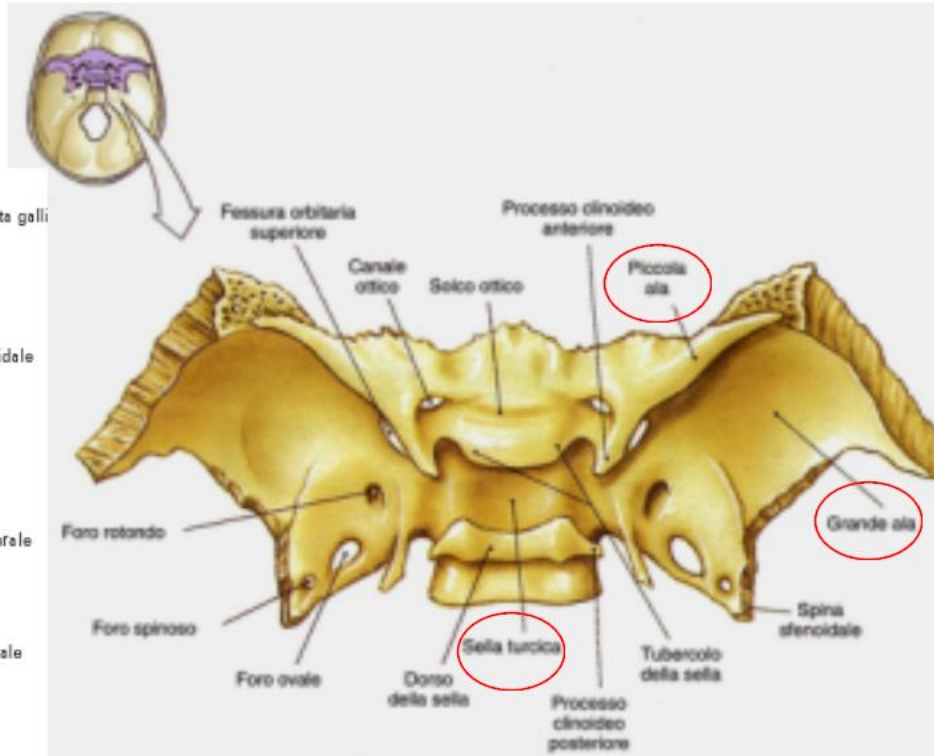
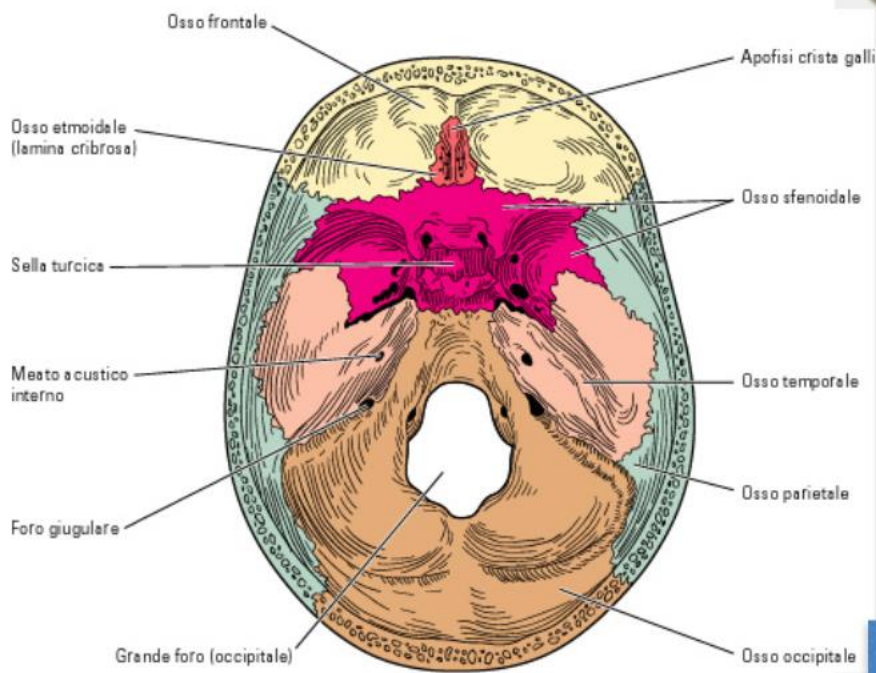
L'osso frontale è formato essenzialmente da:

la squama (1), le arcate sopraccigliari (2) e i margini sopraorbitari (3)

- si articola con i due parietali attraverso la sutura coronale, con parti dello sfenoide e componenti dello splancocranio

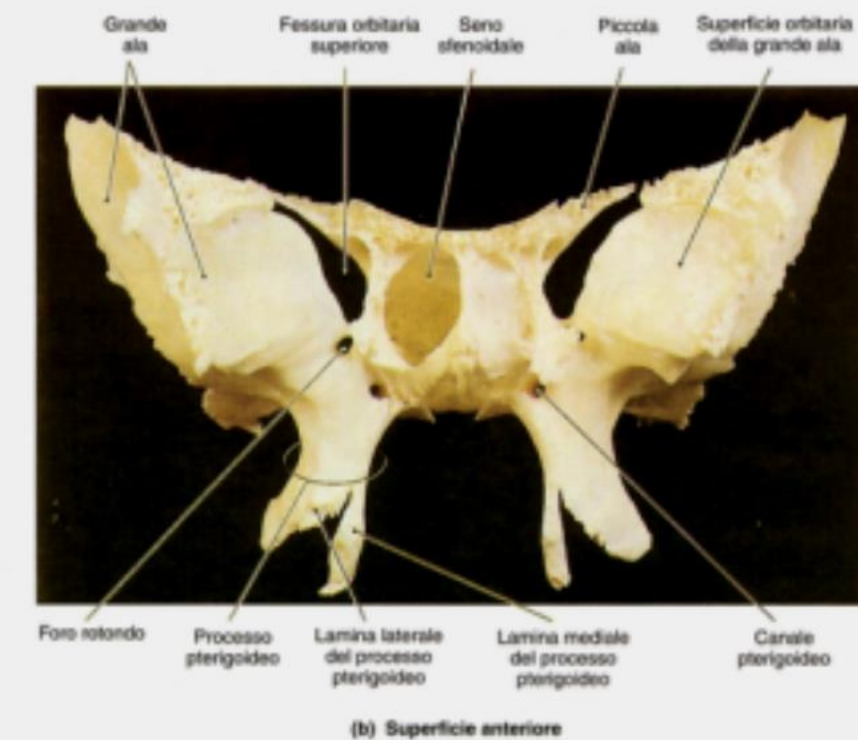
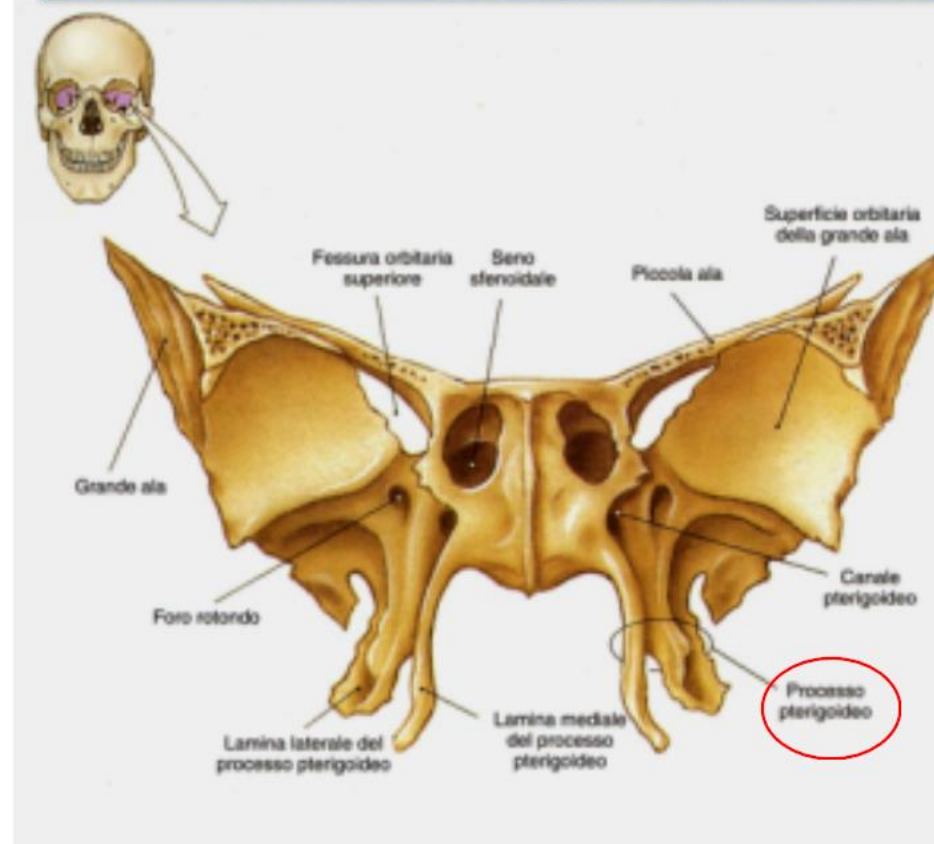
Da notare i seni frontali, cavità comunicanti con le cavità nasali



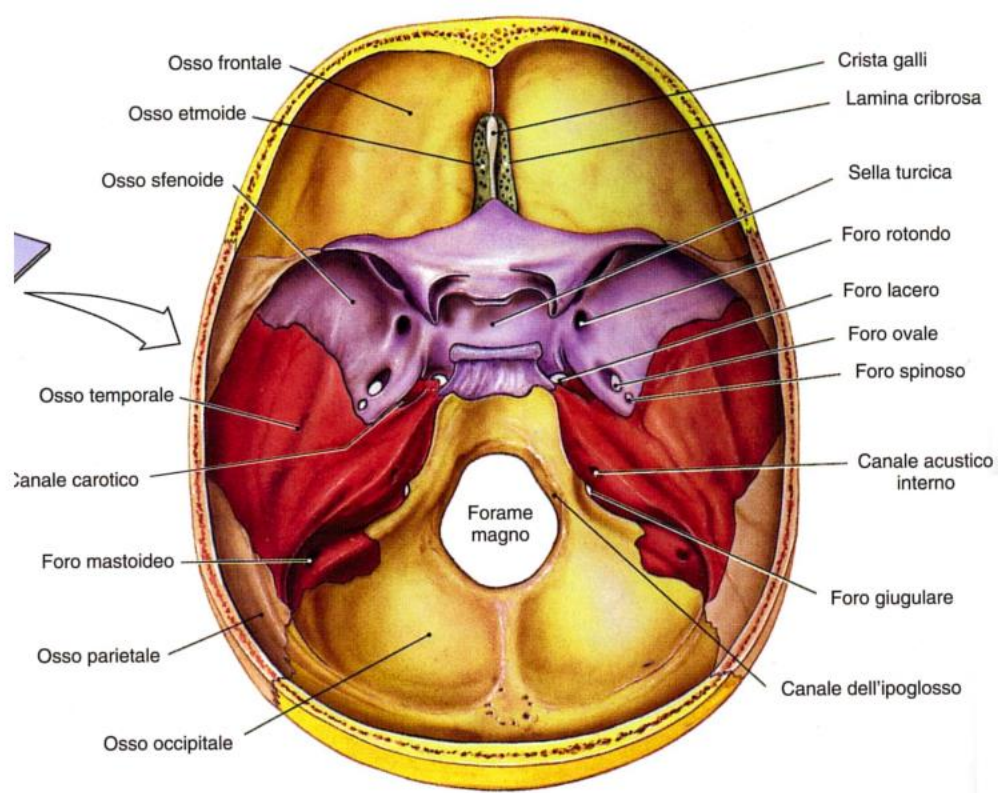


L'osso sfenoide è un osso impari, mediano posto alla base del cranio a forma di farfalla: processi caratteristici sono 2 grandi ali e 2 piccole ali e i processi pterigoidei. Nel corpo si trova la sella turcica, depressione mediana che accoglie l'ipofisi

L'osso sfenoide si articola (tramite suture) anteriormente con il frontale e l'etmoidale, lateralmente con i parietali e le ossa zigomatiche, posteriormente con l'occipitale

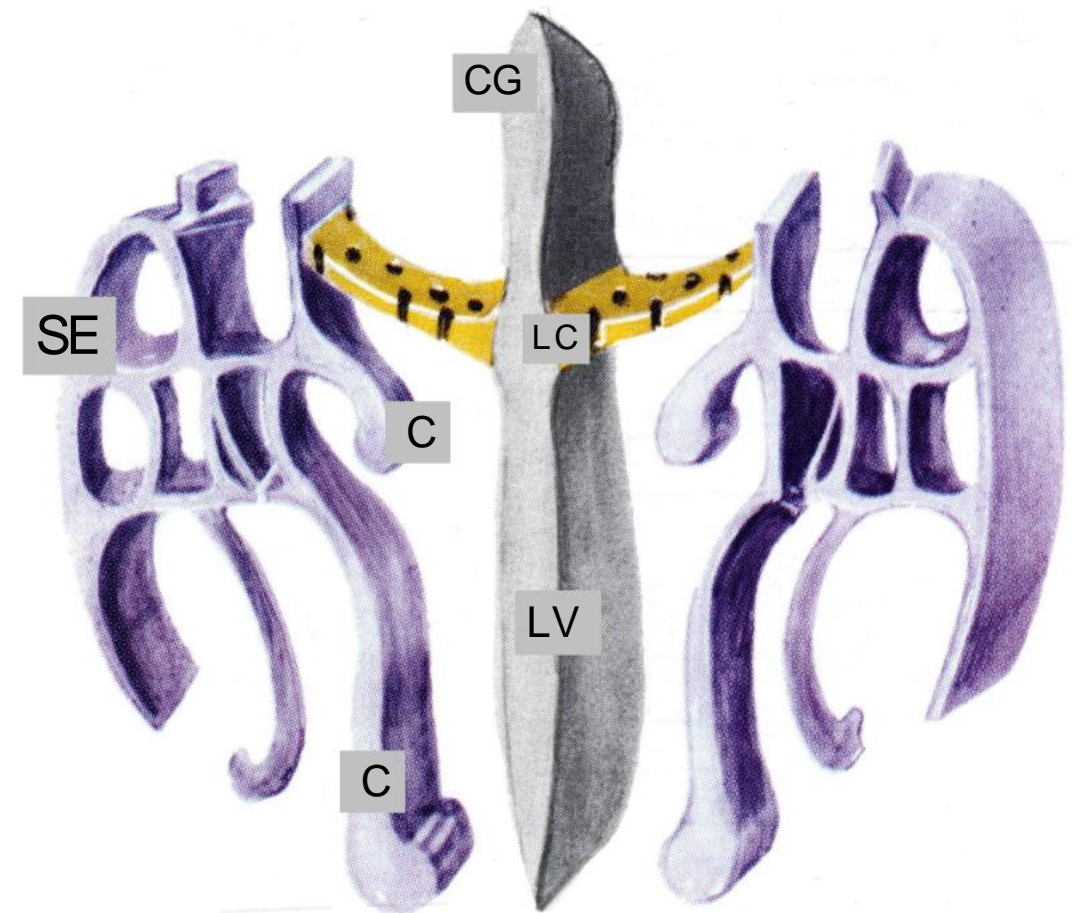
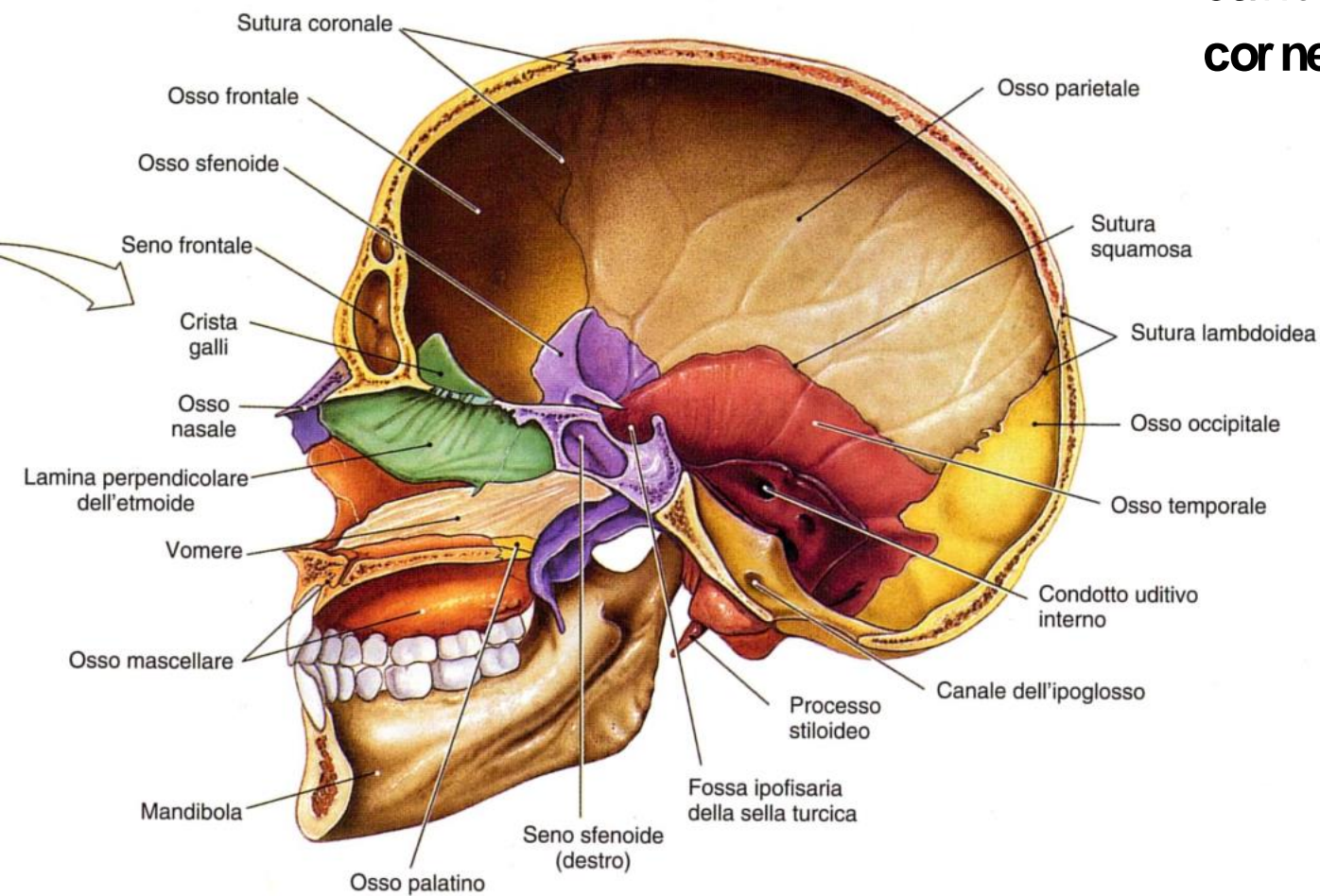




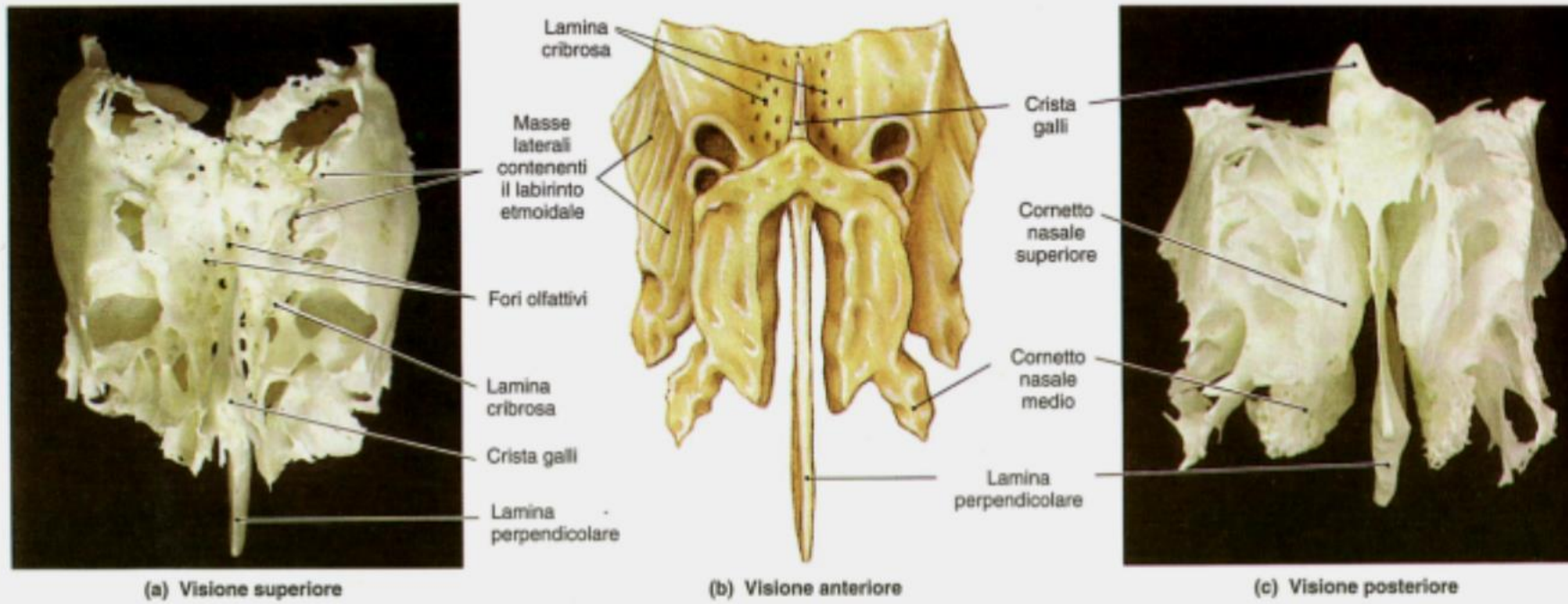
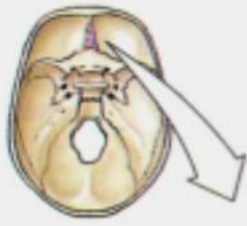


L'etmoide è un osso impari, mediano, irregolare, posto anteriormente allo sfenoide; prende parte alla costituzione della base del cranio, delle fosse nasali e delle cavità orbitali. È un osso fragile e leggero

L'etmoide è formato da due porzioni laminari impari fra loro perpendicolari, la **lamina cribrosa** (LC) e la **lamina verticale** (LV) con una prominenza, la **crista galli** (CG) e da due masse laterali, i **labirinti** che hanno delle cavità, i **seni etmoidali** (SE) e 4 sporgenze laterali, i **cornetti** (C) superiori e mediani



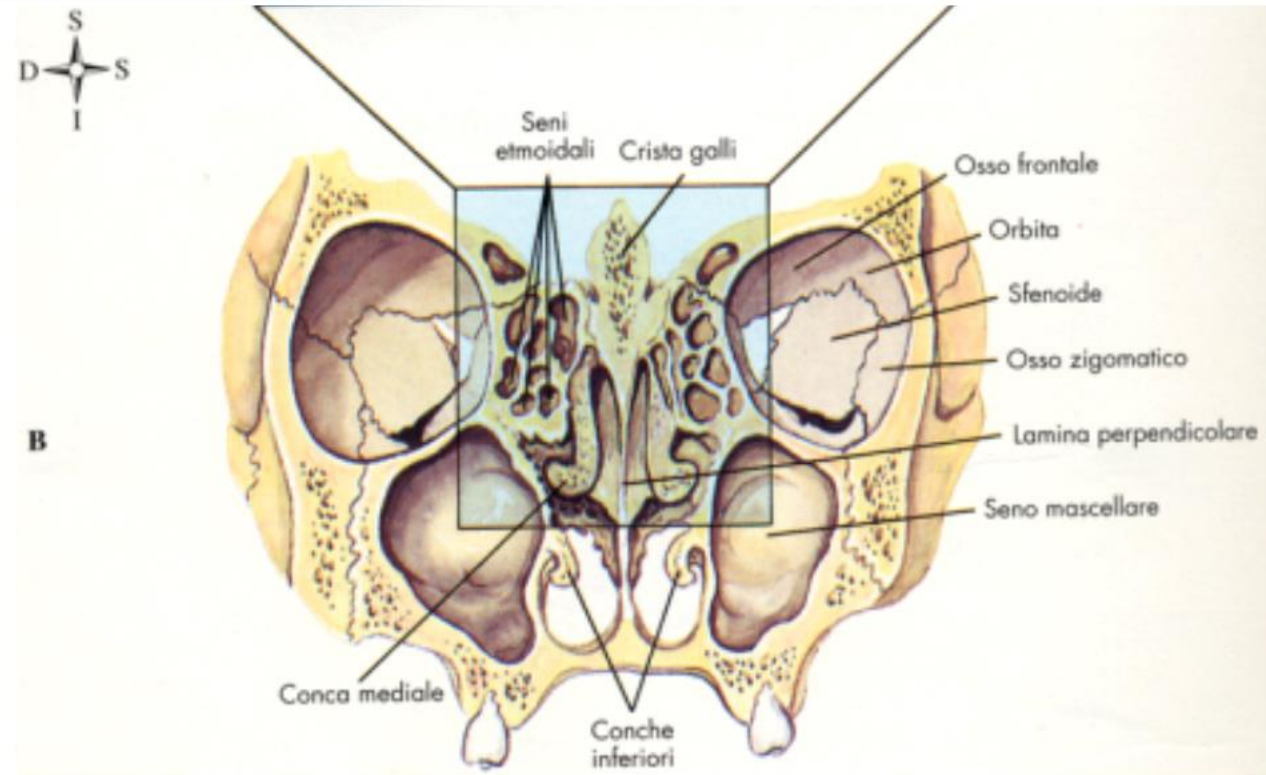




**FIGURA 6.10 OSSO ETMOIDE.**  
 Visione dell'etmoide che mostra le principali caratteristiche anatomiche sulla (a) superficie superiore, (b) superficie anteriore, (c) superficie posteriore.

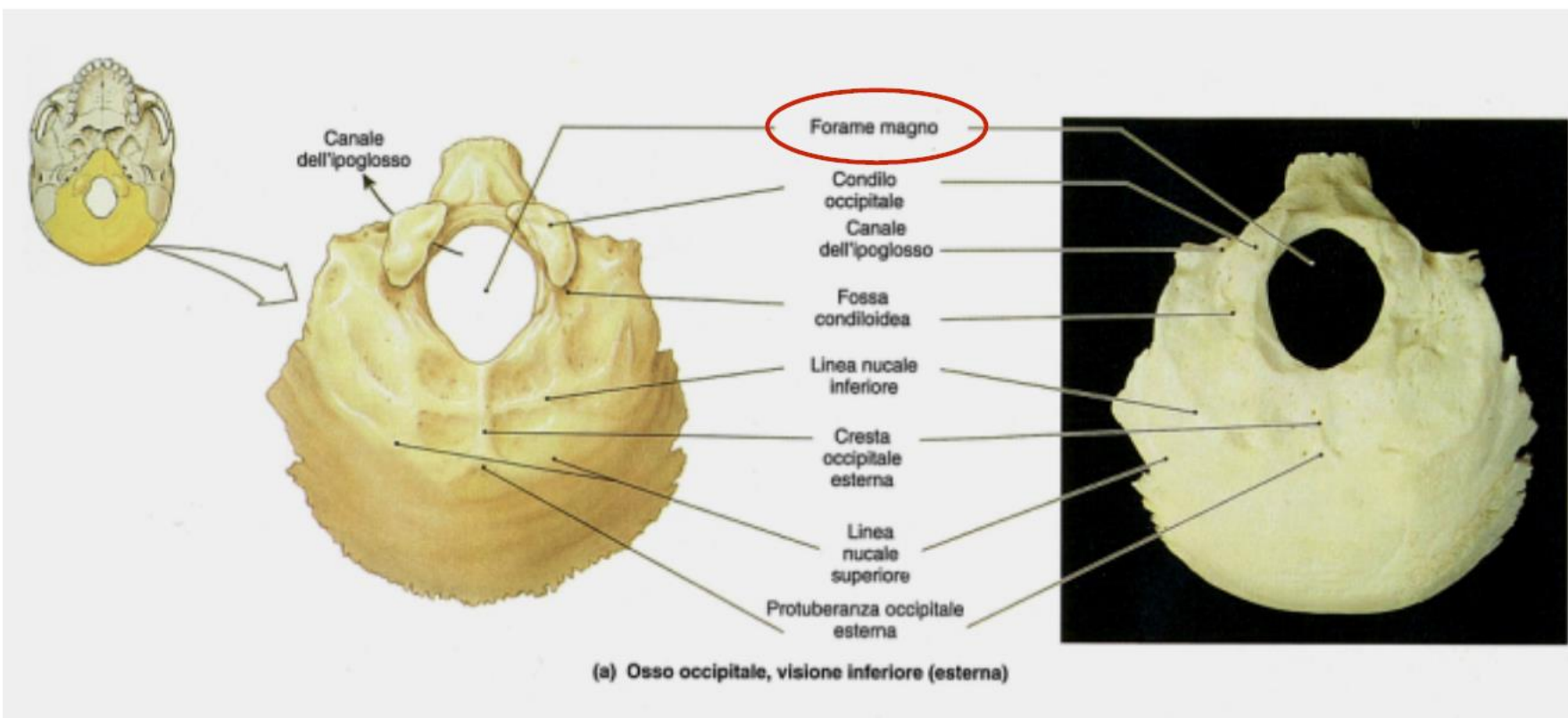
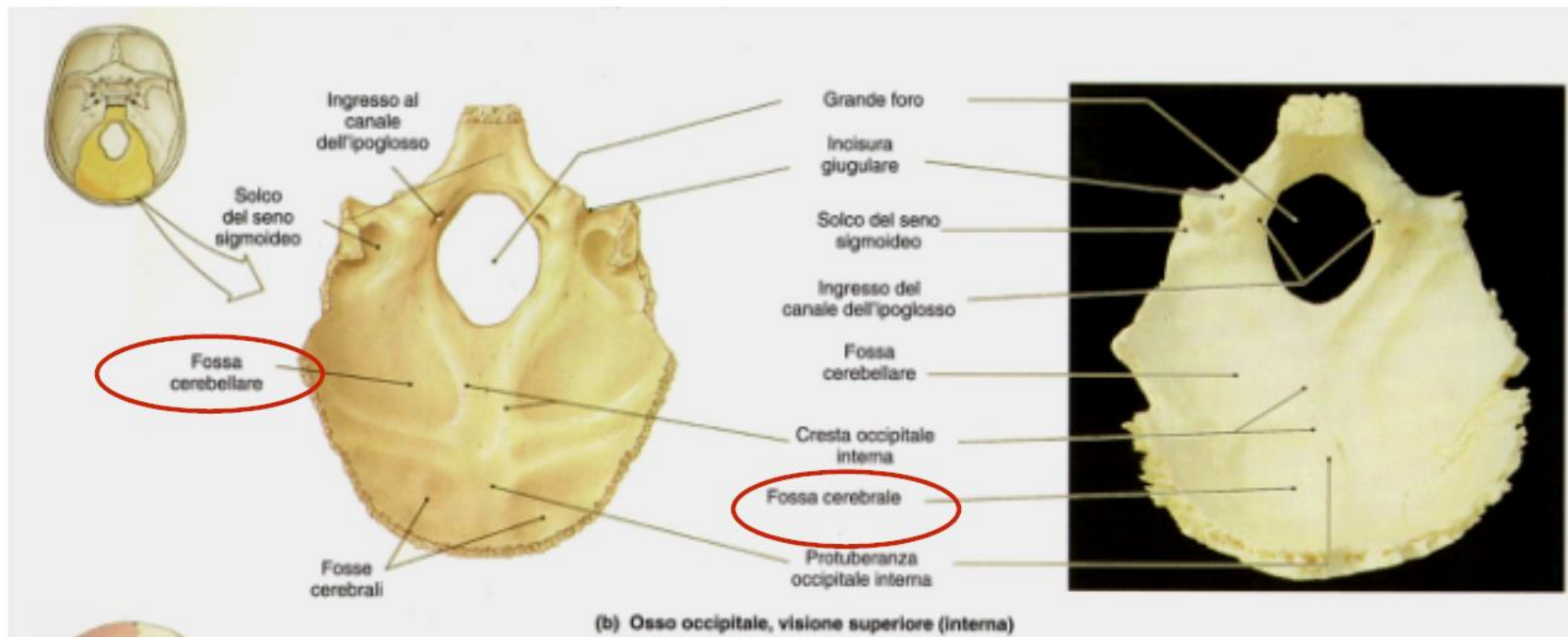
La lamina orizzontale è detta cribriforme perché perforata da tanti forellini da cui passano i filamenti del nervo olfattivo (a); le masse laterali contengono i seni etmoidali che comunicano con le cavità nasali verso cui si proiettano i cornetti nasali.

Le masse laterali contengono i seni etmoidali. Lateralmente le masse etmoidali presentano delle lamine accartocciate (i cornetti o conche nasali superiori e medie) che hanno la funzione di sostenere le aree nasali atte a rallentare, riscaldare e purificare l'aria in entrata prima che raggiunga le successive vie respiratorie.



Sulla crista galli si inseriscono le meningi, rivestimenti dell'encefalo. I seni e i cornetti sono rivestiti da epitelio respiratorio.

# L'osso occipitale

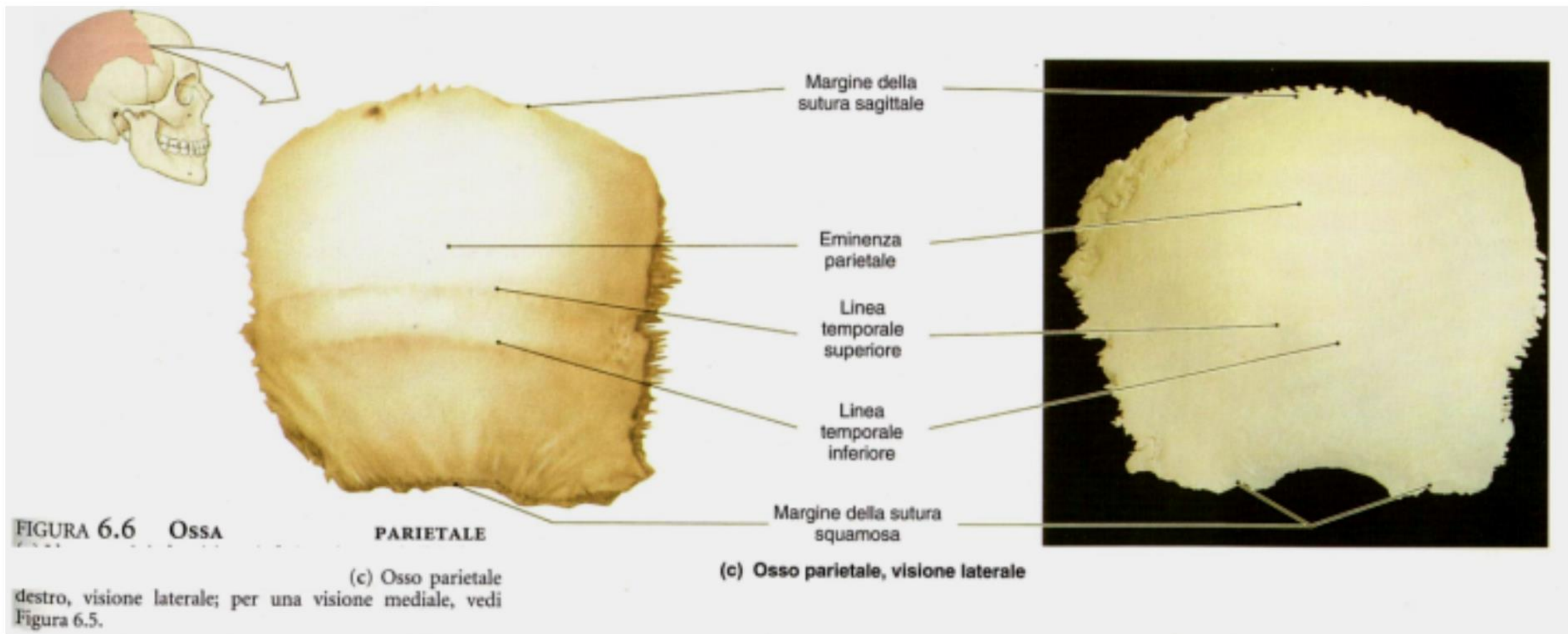


L'osso occipitale si situa posteriormente e costituisce la base e la parete posteriore del cranio; costituito da corpo e da una squama, fra i quali si pone il forame magno ai cui lati si osservano - in visione ventrale - i condili occipitali, processi che si articolano con l'atlante (1<sup>a</sup> vertebra)

Sulla faccia endocranica si osservano le Fosse Cerebrali e le Fosse Cerebellari, impronte degli organi corrispondenti

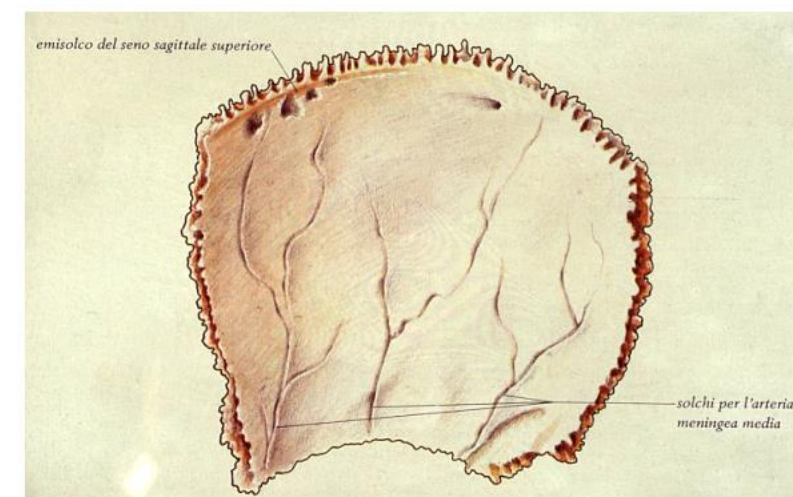


# ossa parietali



Le ossa parietali sono piatte, pari e simmetriche, di forma quadrangolare e formano la gran parte della parete latero-dorsale della scatola cranica.

superficie interna dell'osso parietale: si notano i solchi che accolgono i rami dell'arteria meningea

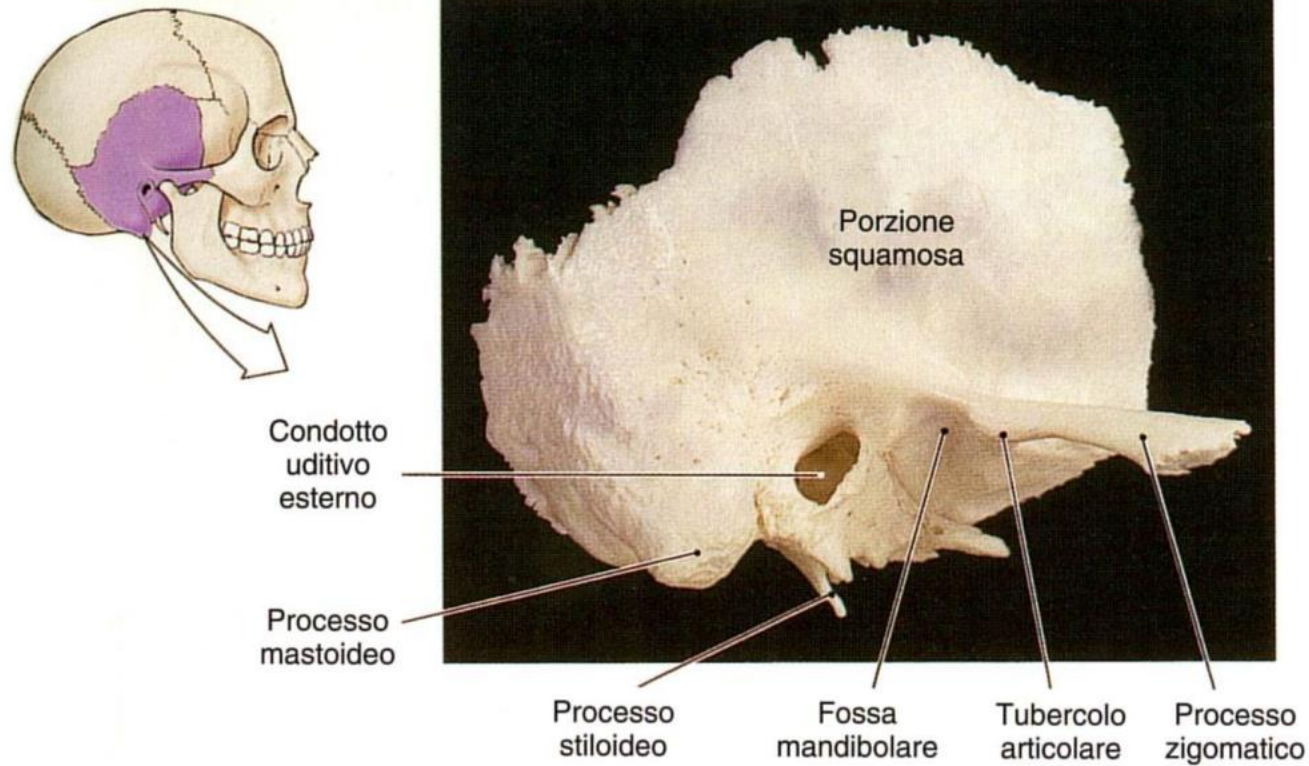


# Ossa Temporali

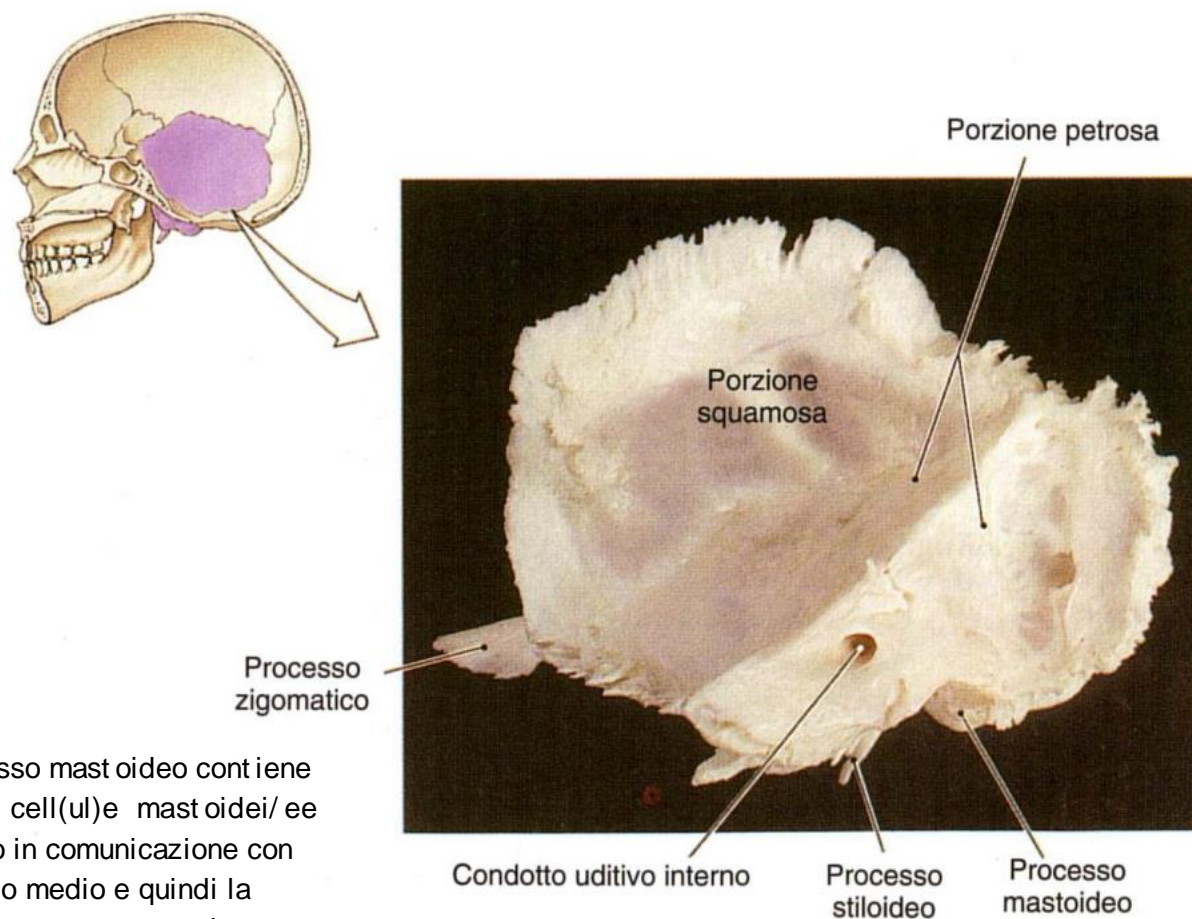
Le ossa temporali sono pari e simmetriche, costituiscono parte della superficie laterale e inferiore del cranio

L'osso temporale è formato da:

- una porzione piatta, la squama
- una porzione petrosa che contiene l'orecchio medio e interno
- una porzione timpanica
- dai processi: zigomatico, stiloideo, mastoideo
- dal meato acustico esterno



(a) Osso temporale destro, visione laterale



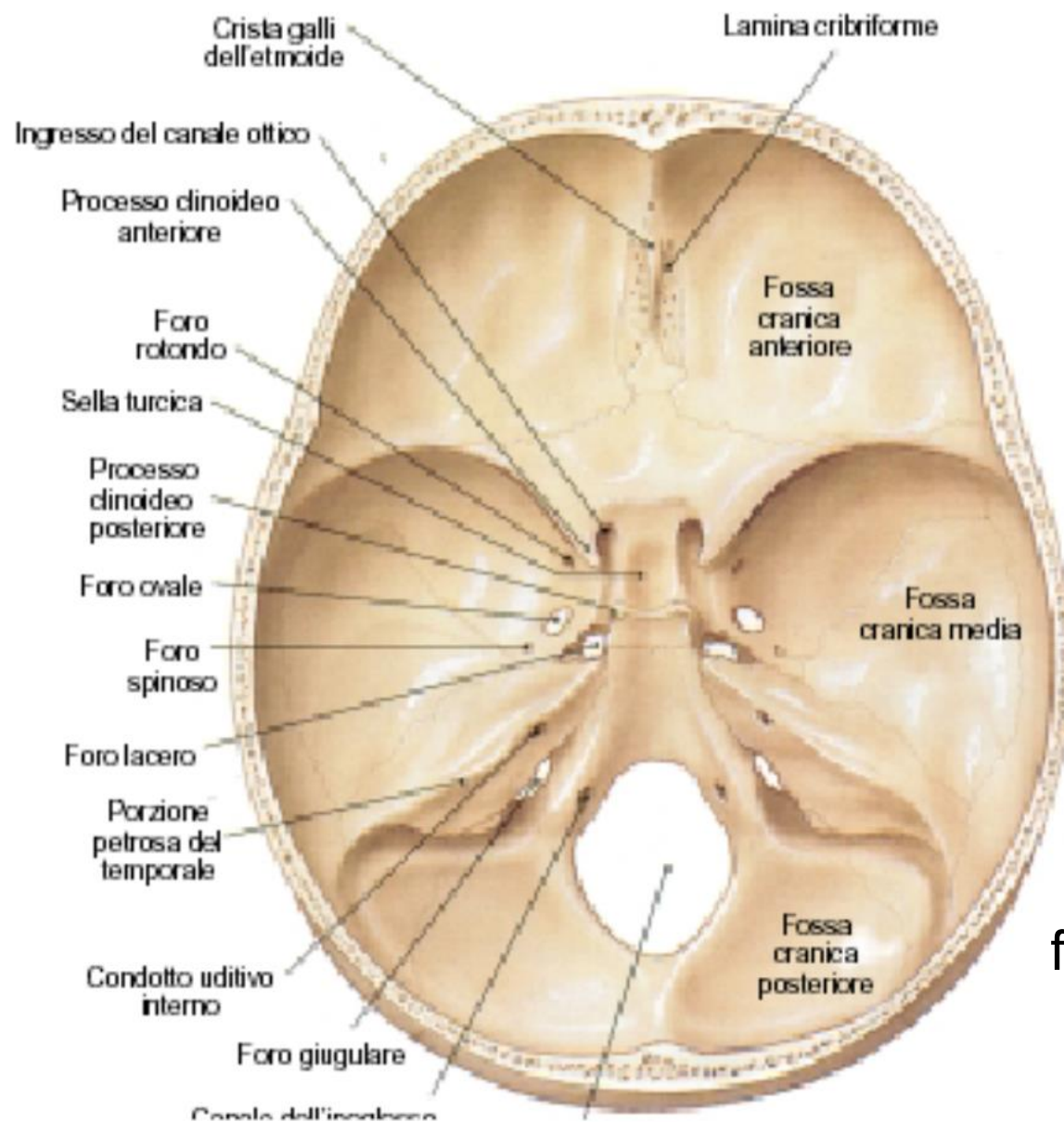
(d) Osso temporale destro, visione mediale

Il processo mastoideo contiene i seni o cellule mastoidee che sono in comunicazione con l'orecchio medio e quindi la faringe e contengono aria (camere di risonanza)



Le ossa del neurocranio nel loro insieme costituiscono la cavità del cranio rivestita internamente da una membrana fibrosa che si chiama dura madre, questa è in continuità con l'aracnoide e la pia madre che rivestono l'encefalo e tutte insieme costituiscono le meningi.

La base della cavità presenta delle fosse definibili in base alla posizione:



fossa cranica anteriore

fossa cranica media

fossa cranica posteriore

# SPLANCNOCRANIO

L'insieme delle ossa della faccia, lo splancnocranio, forma una sorta di struttura a cuneo posta davanti e in basso rispetto alla scatola cranica. Le ossa che lo costituiscono sono 14, 12 pari e 2 impari riuniti in due gruppi: ossa della regione nasale e ossa della regione mascellare.

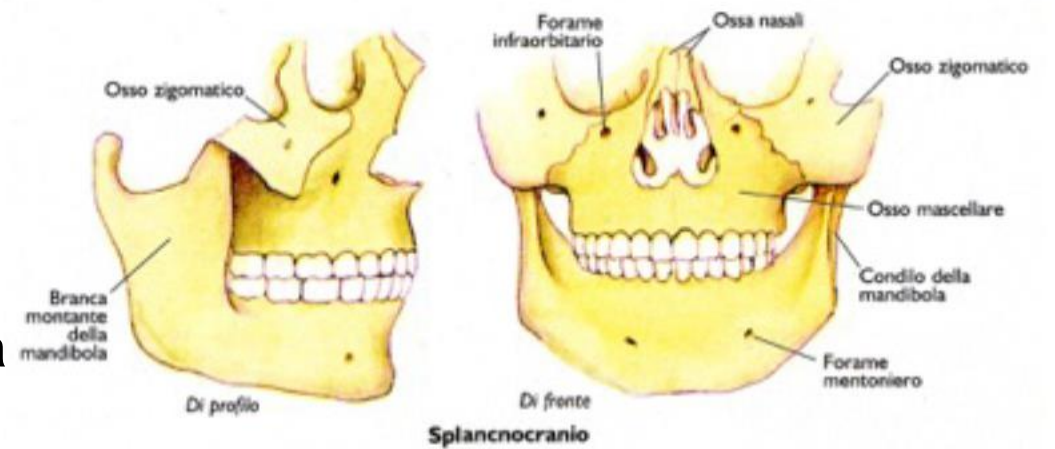


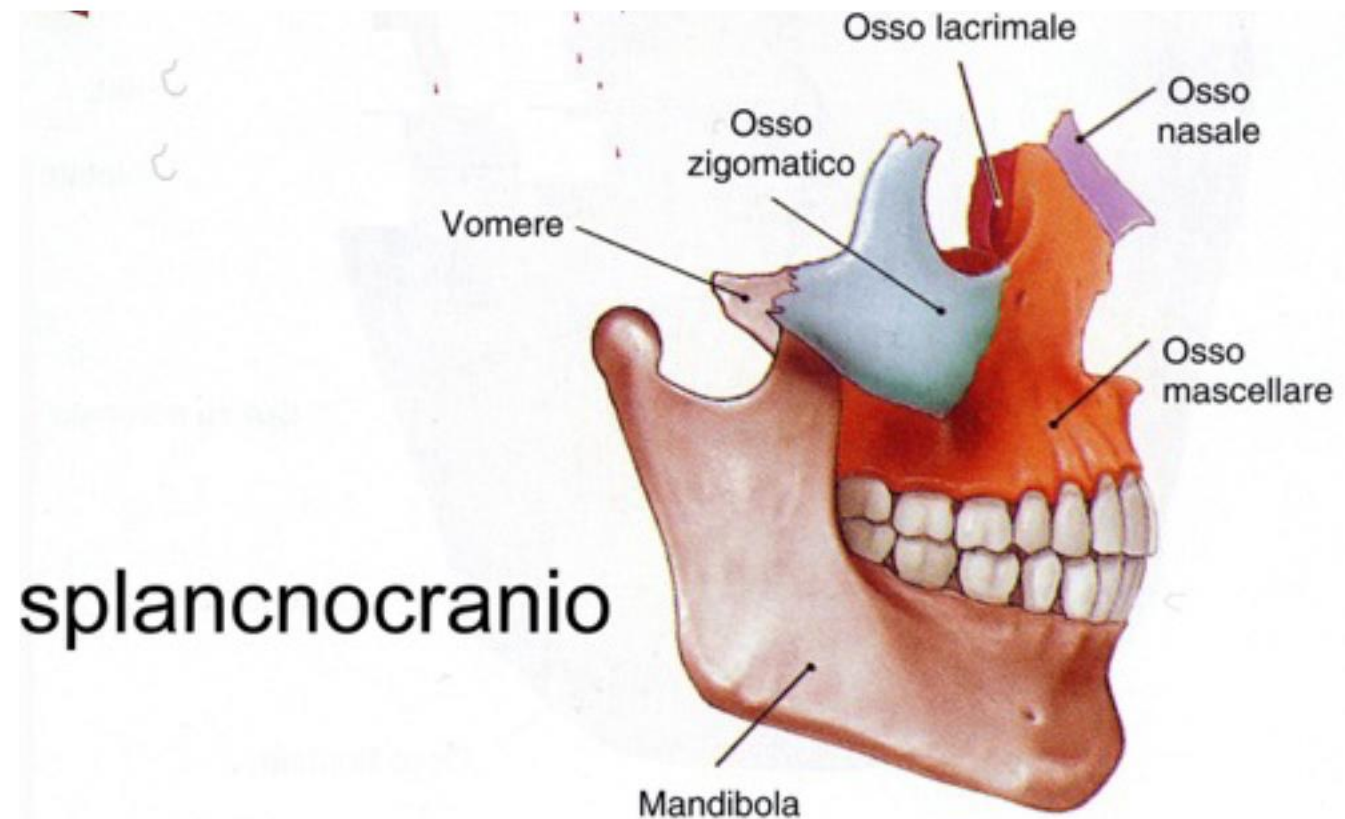
FIGURA 5-35. Splancnocranio visto di lato e di fronte.

ossa pari

- nasali
- cornetti inferiori
- lacrimali
- palatine
- zigomatiche
- mascellari

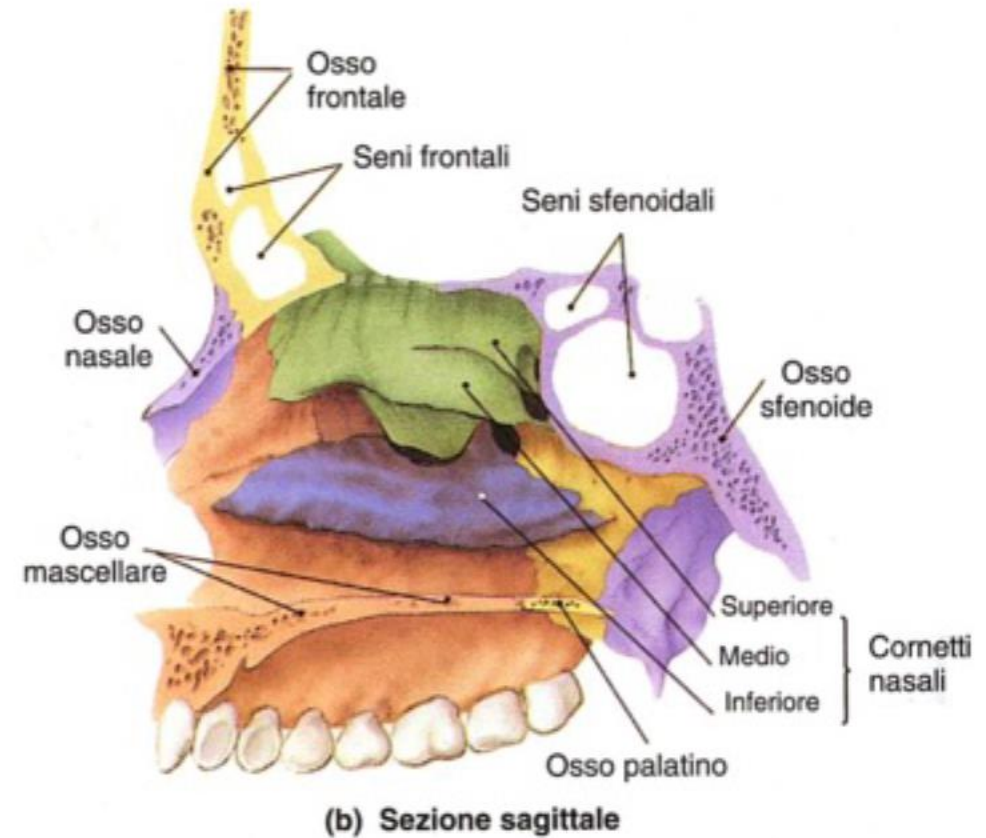
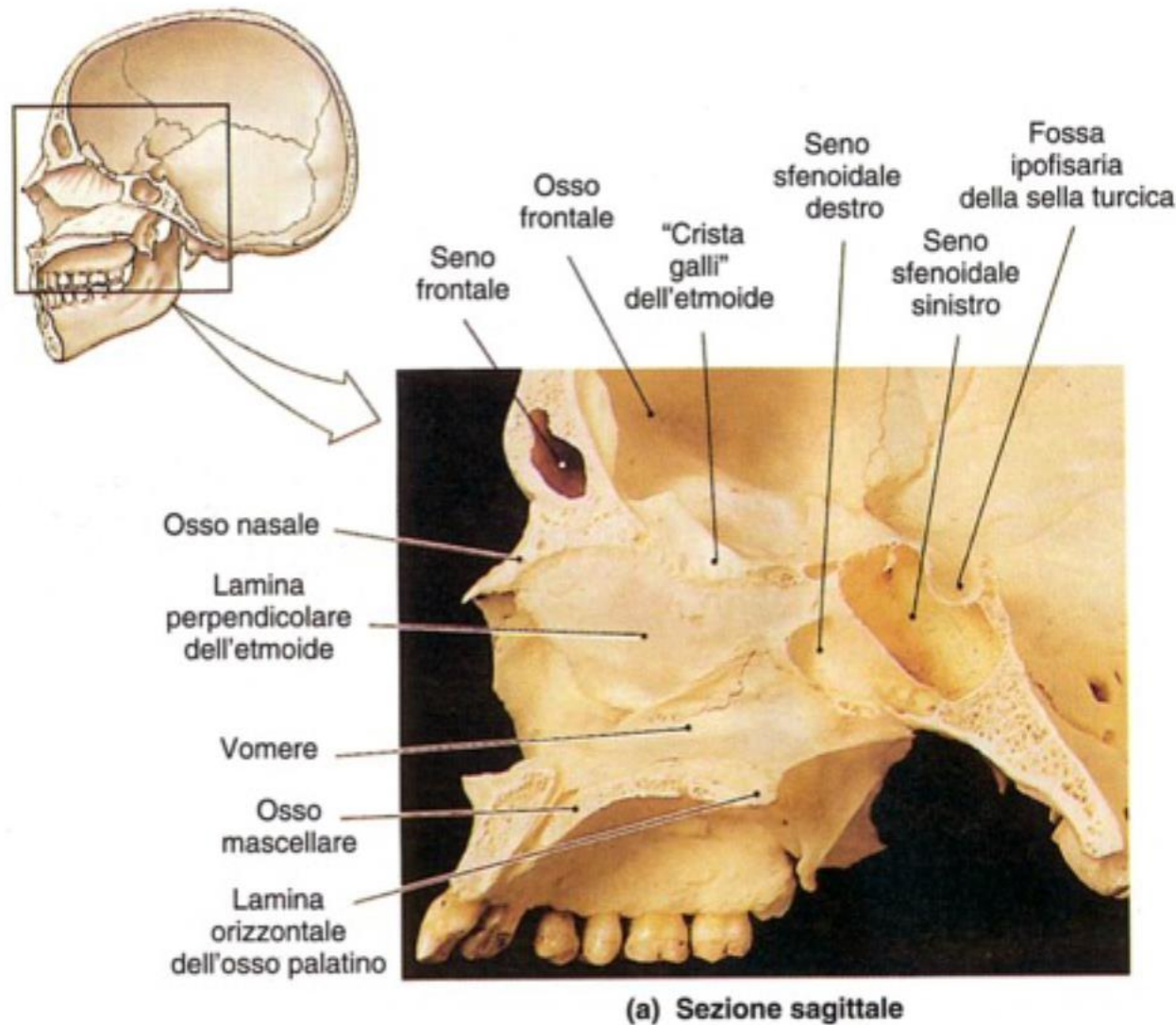
ossa impari

- ◆ vomere
- ◆ mandibola



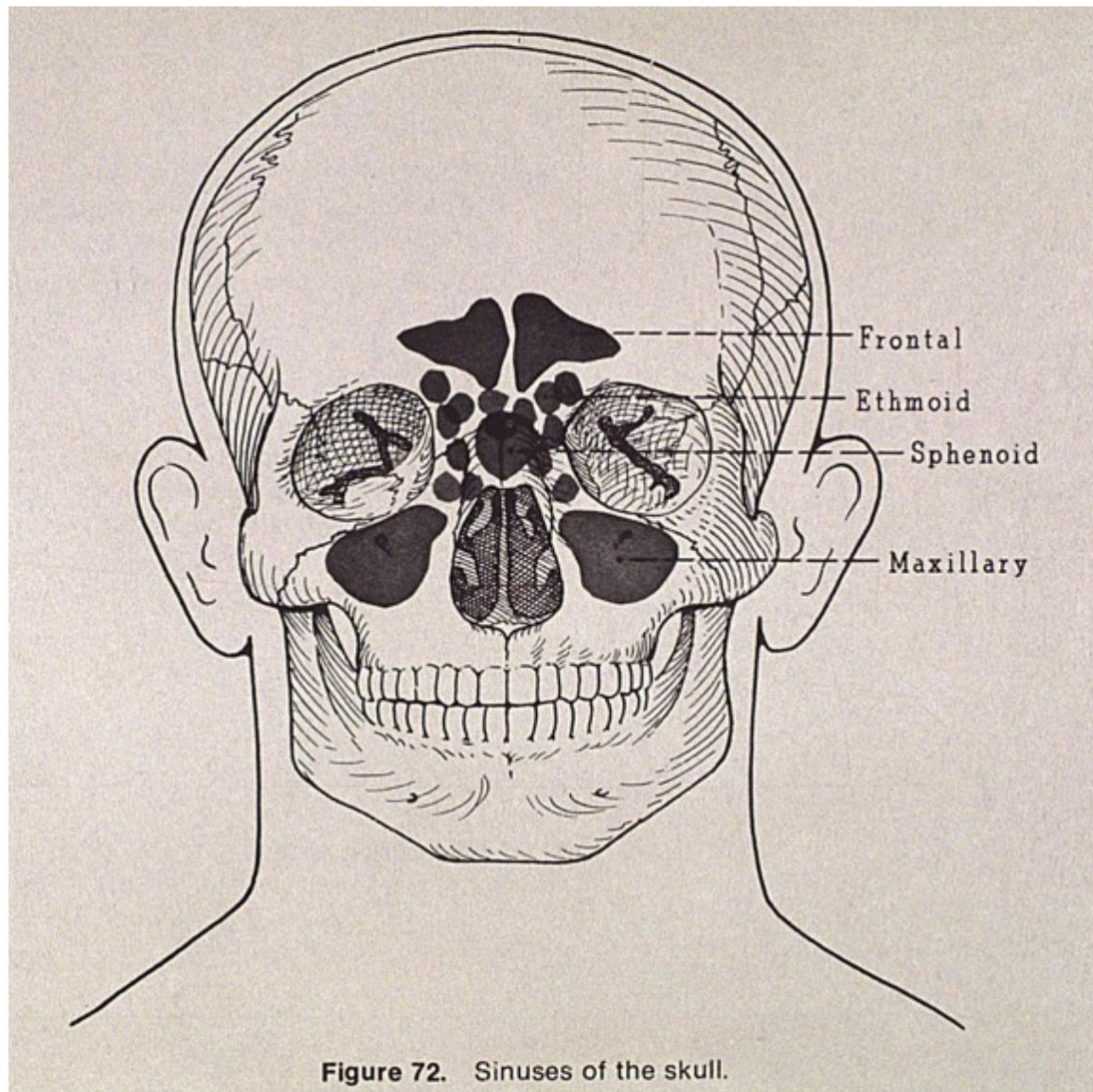


La regione nasale comprende:



ossa nasali: due piccole ossa che si congiungono dorsalmente e lungo la linea mediana;  
 cornetti inferiori: laminette ossee che protrudono dalle pareti laterali delle fosse nasali;  
 ossa lacrimali: piccole ossa a forma di unghia, concorrono alla formazione delle cavità orbitarie  
 vomere: osso impari che forma la porzione inferiore del setto nasale (la parte superiore è formata dalla lamina perpendicolare dell'etmoide)





Seni cranici paranasali

Il complesso nasale include

seni frontali

seni sfenoidali

seni etmoidali

seni mascellari

delle corrispondenti ossa  
craniche;

sono cavità in collegamento  
con le fosse nasali, ripiene  
di aria, che alleggeriscono  
il cranio e sono rivestite da  
epitelio simile a quello delle  
vie respiratorie.

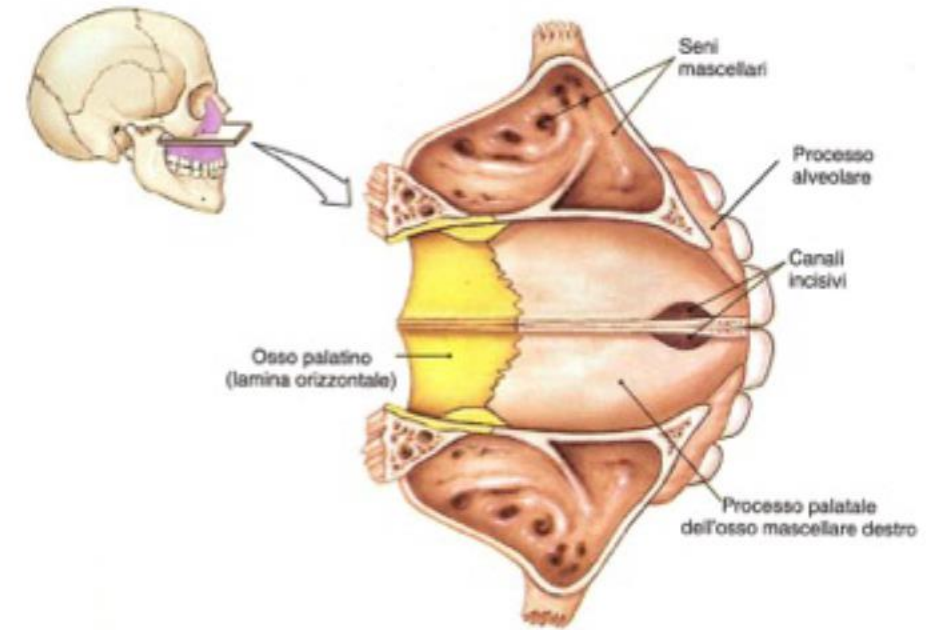


La regione mascellare comprende

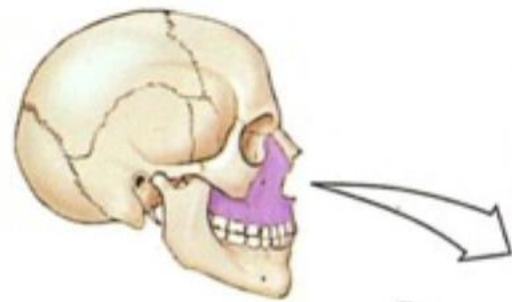
ossa mascellari

ossa palatine

ossa zigomatiche



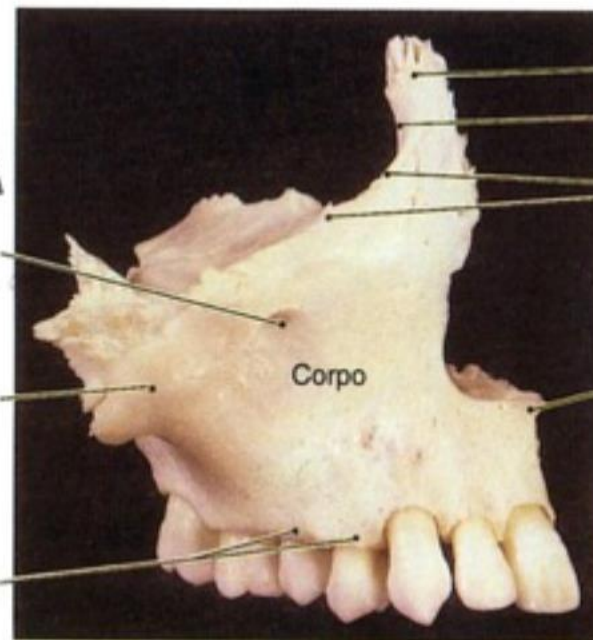
(c) Ossa mascellari e palatine, visione in sezione



Foro  
infraorbitario

Processo  
zigomatico

Processo  
alveolare



(a) Osso mascellare destro, visione laterale

Processo frontale

Solco lacrimale

Orlo orbitale

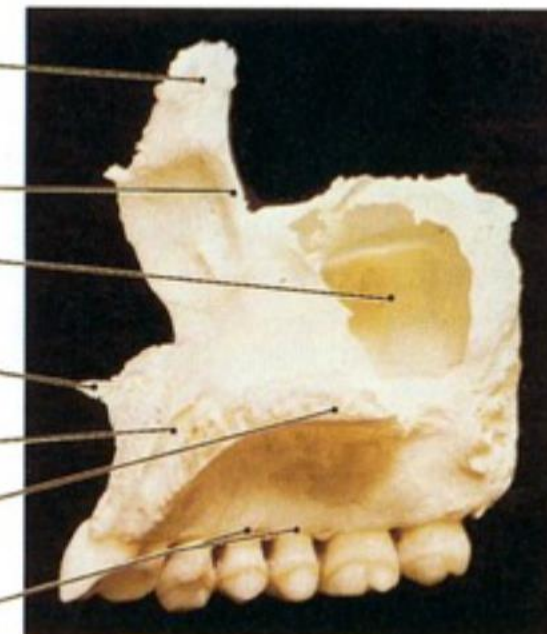
Seno mascellare

Spina nasale anteriore

Canali incisivi

Processo palatino

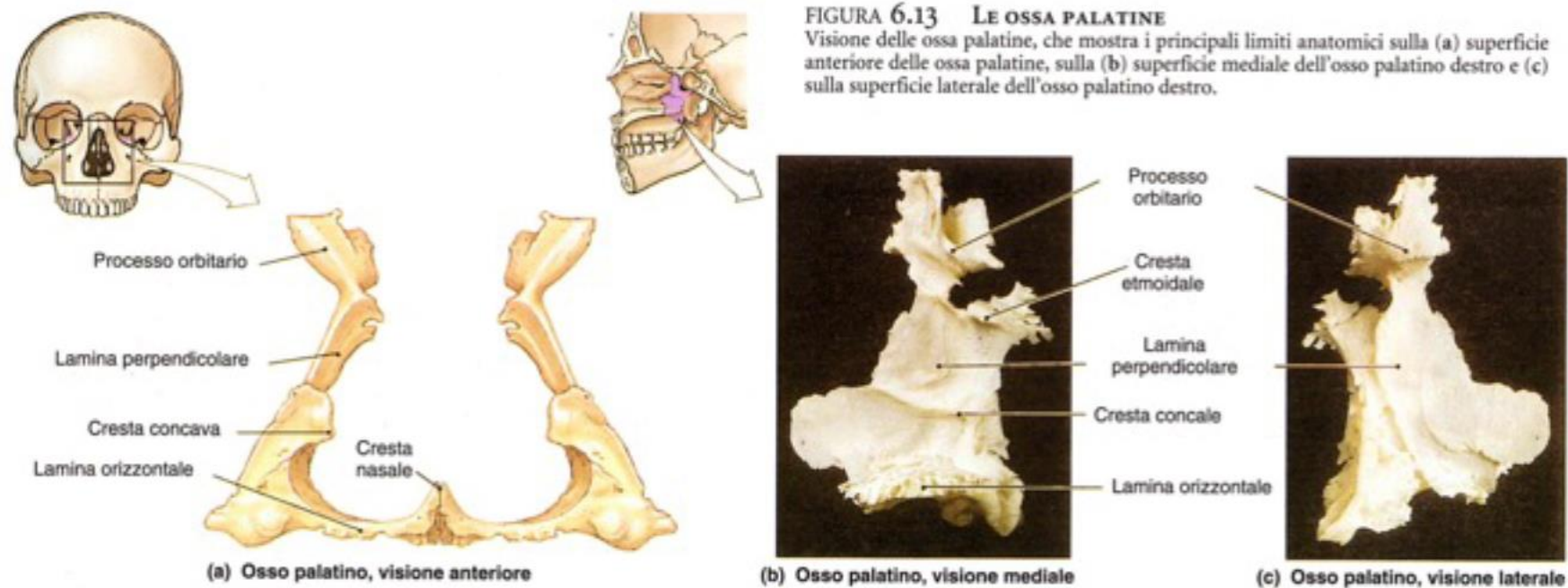
Processo alveolare



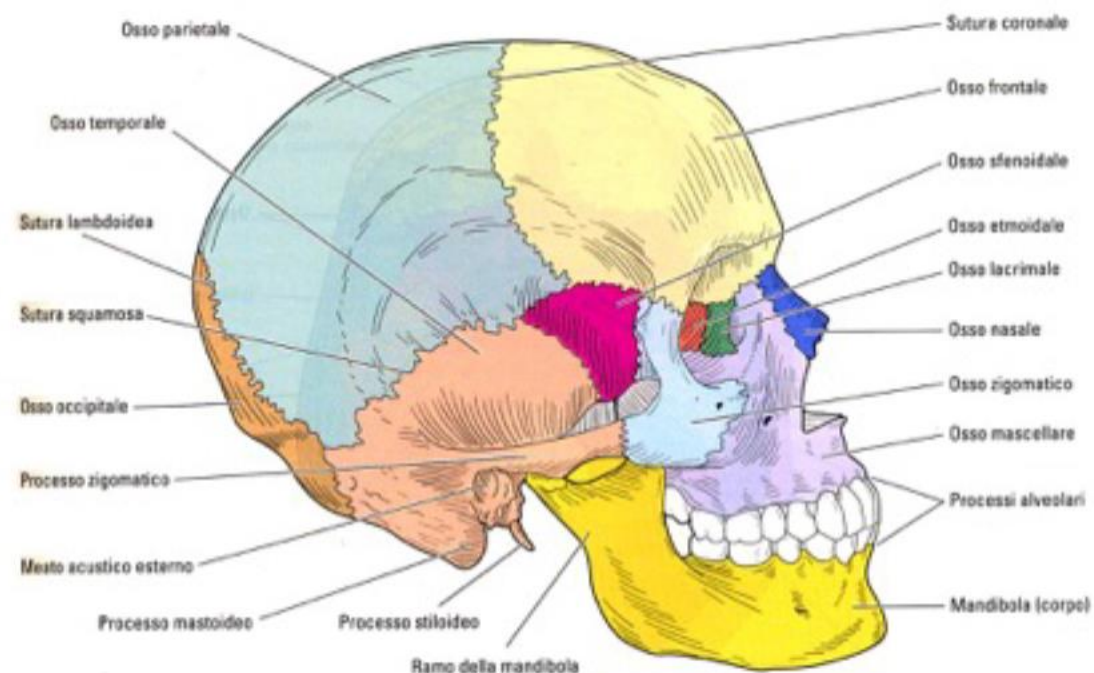
(b) Visione mediale

Le ossa mascellari sono la parte più cospicua e si articolano con tutte le altre componenti dello splancnocranio, ad eccezione della mandibola; sono formate da un corpo e da processi per le articolazioni con le altre ossa, e da processi alveolari che presentano gli alveoli per i denti dell'arcata superiore. Ciascun corpo presenta una cavità, il seno mascellare, comunicante con la cavità nasale omolaterale

Le ossa palatine hanno forma di L: formano con la loro porzione orizzontale la parte posteriore del palato duro; collaborano anche alla delimitazione delle cavità orbitarie e delle fosse nasali.



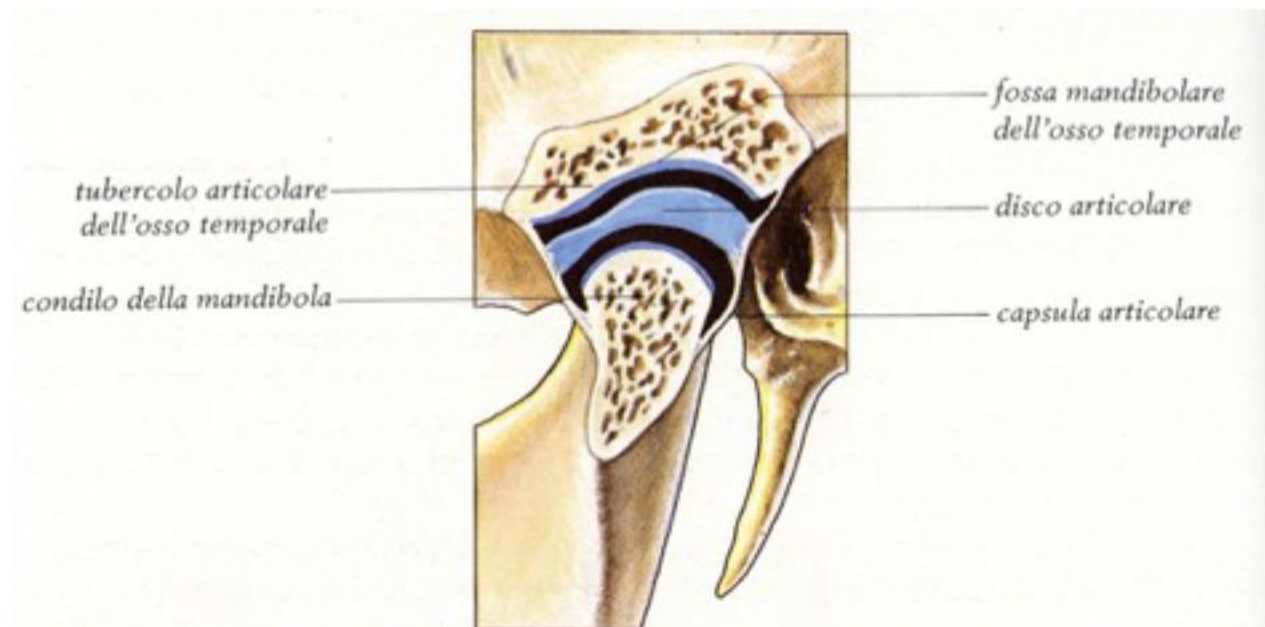
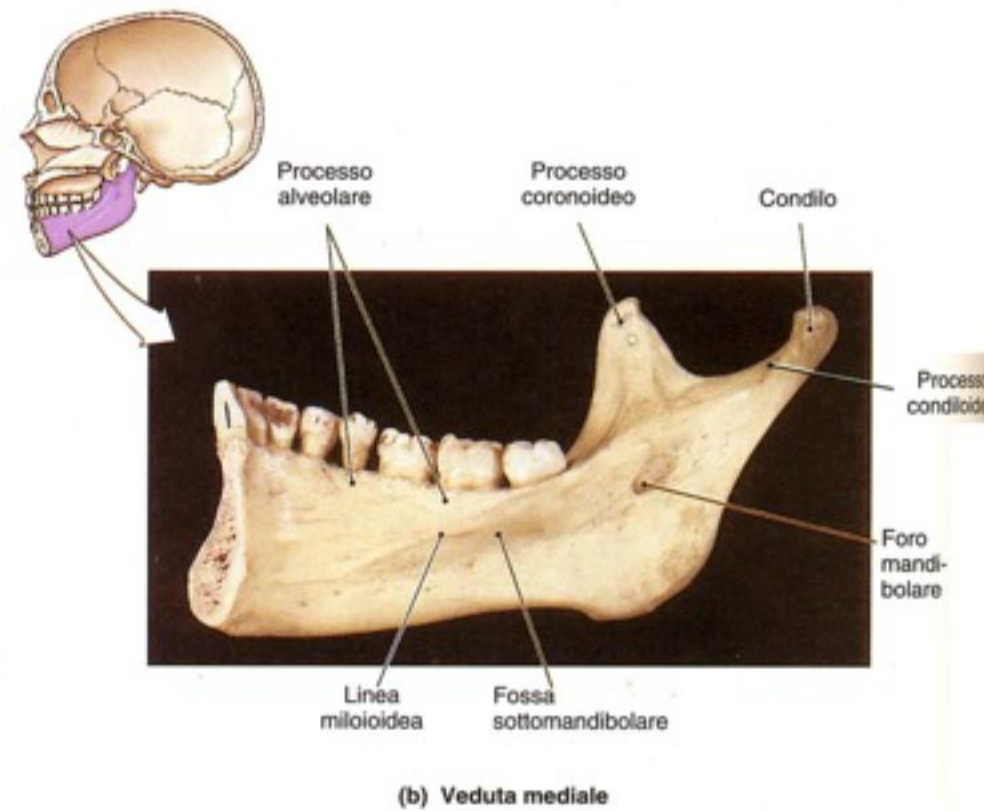
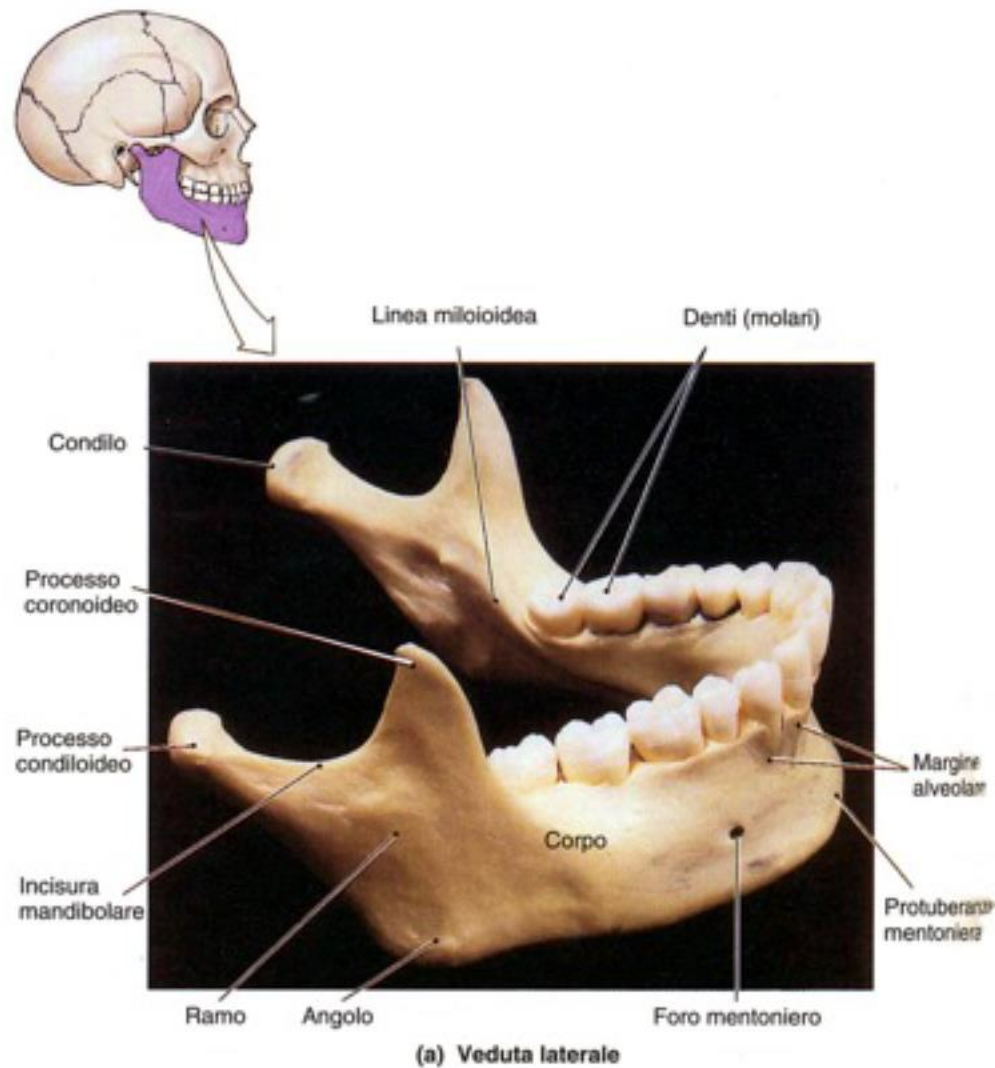
Le ossa zigomatiche costituiscono, insieme ai processi zigomatici delle ossa temporali, le arcate zigomatiche e contribuiscono alla formazione del pavimento delle cavità orbitarie.





La mandibola o mascella inferiore, è il più cospicuo osso dello splancnocranio.

Presenta un corpo, orizzontale che forma il mento, e due rami (porzioni verticali) che la collegano attraverso i processi condiloidei con l'osso temporale per formare l'articolazione temporo-mandibolare. Dal corpo si estende verso l'alto la serie dei processi alveolari che portano i denti dell'arcata inferiore.



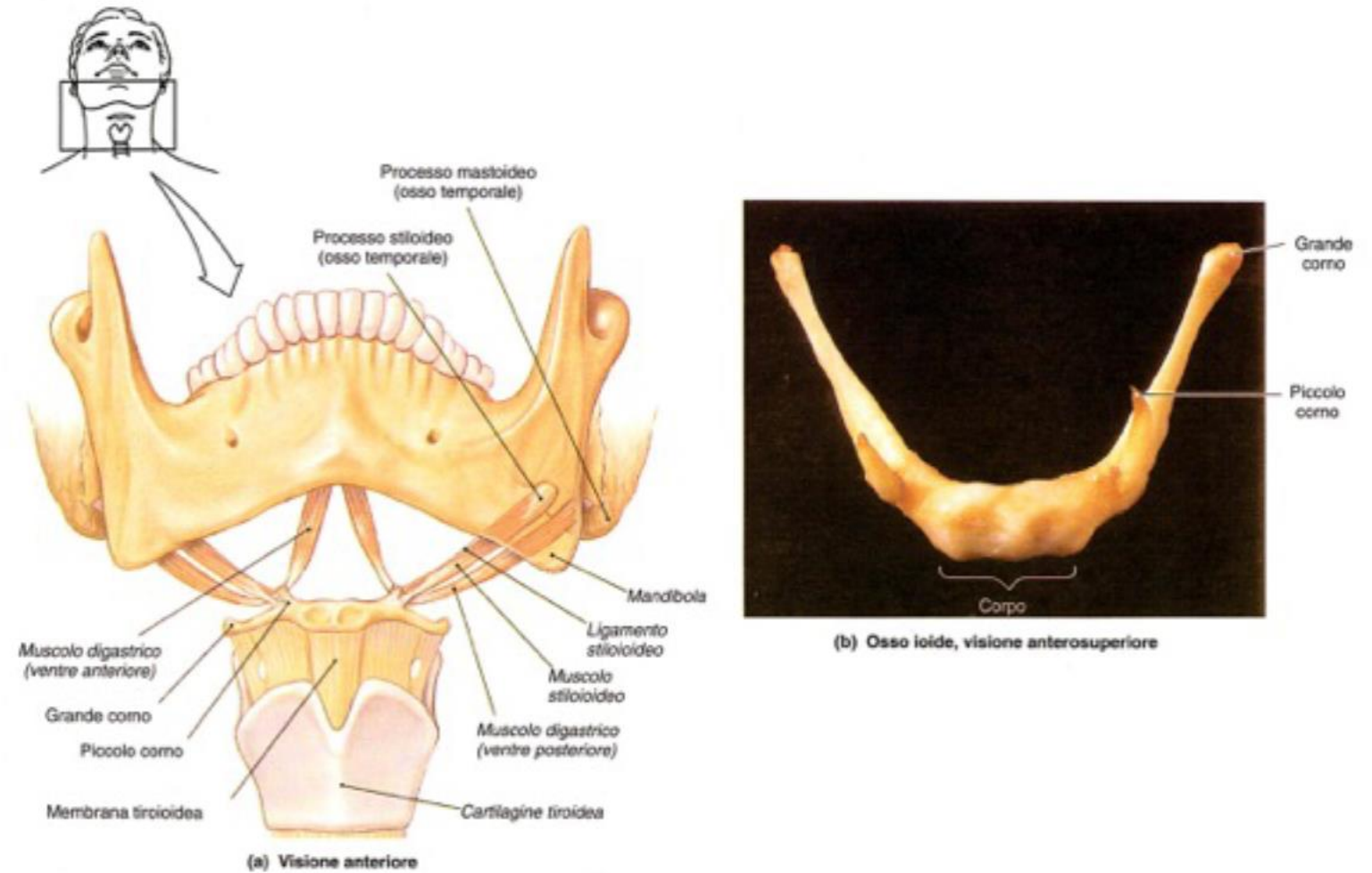
# Lo splancnocranio comprende anche:

## Osso Ioide

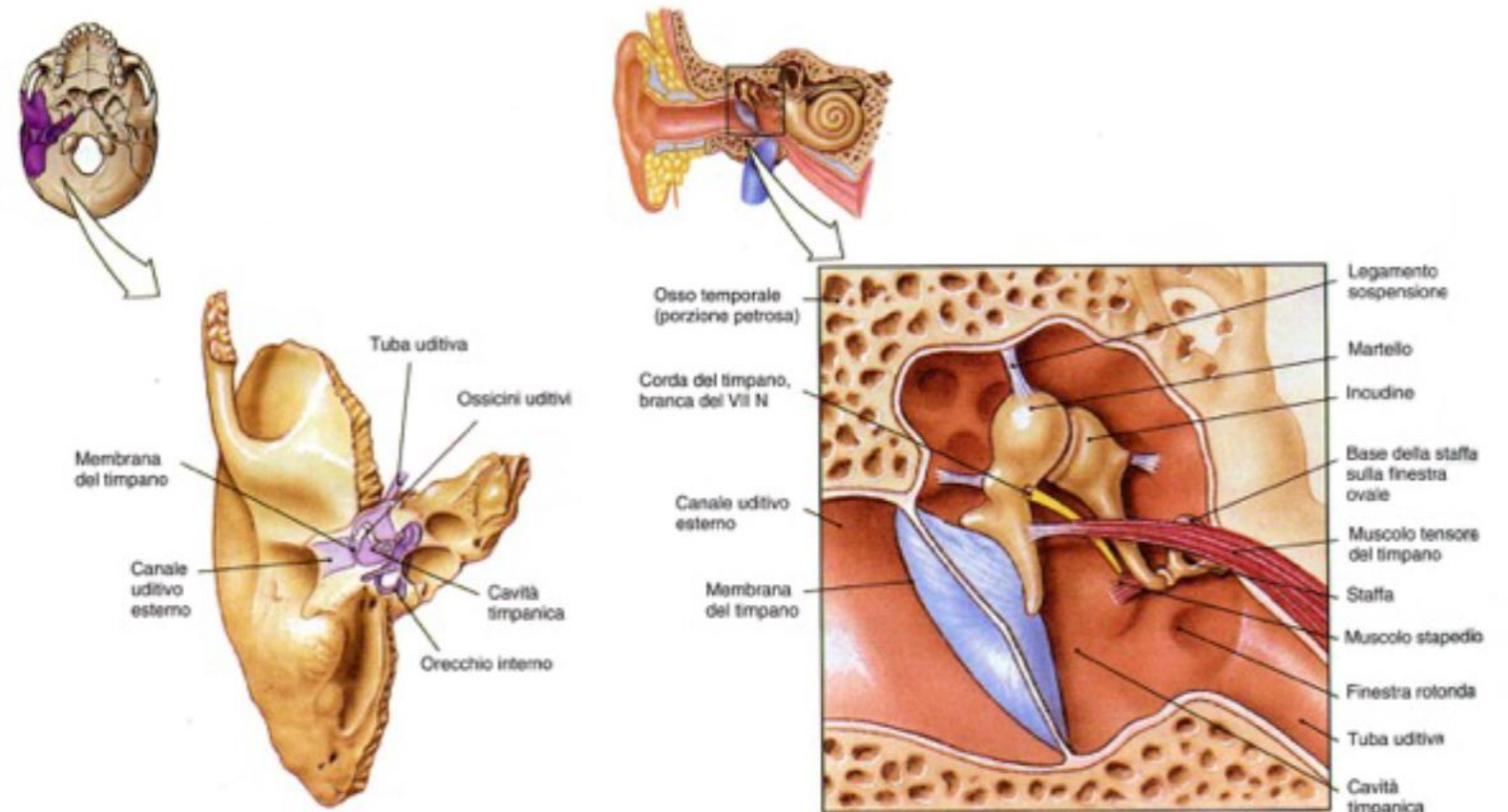
Si trova sospeso al centro del collo, a circa 2 cm sopra la laringe, dove tramite legamenti si lega a questa, alla lingua e al processo stiloideo delle ossa temporali.

E' a forma di ferro di cavallo e presenta un corpo e 2 coppie di corna

Funziona da base mobile per la lingua e offre inserzione ai muscoli del collo e della faringe che innalzano e abbassano la laringe durante la deglutizione



## Ossicini dell'orecchio medio (Martello Incudine e Staffa)





Segue:

Scheletrico à assile

# Apparato Scheletrico:

sostiene le parti sull'asse principale del corpo: testa, collo, tronco



Scheletro  
assile

costituisce e sostiene gli arti, e li unisce al resto del corpo



Scheletro  
appendicolare



# Lo scheletro assile comprende:

- il cranio, compresi l'osso ioide e gli ossicini dell'udito
- la colonna vertebrale (24 vertebre, 1 sacro (5 fuse), 1 coccige (3-4 fuse)) = 32 o 33
- la gabbia toracica (24 coste, sterno (3parti))

Scheletro del capo:

cranio [neurocranio] (8 ossa)

faccia [splancnocranio] (14 ossa)

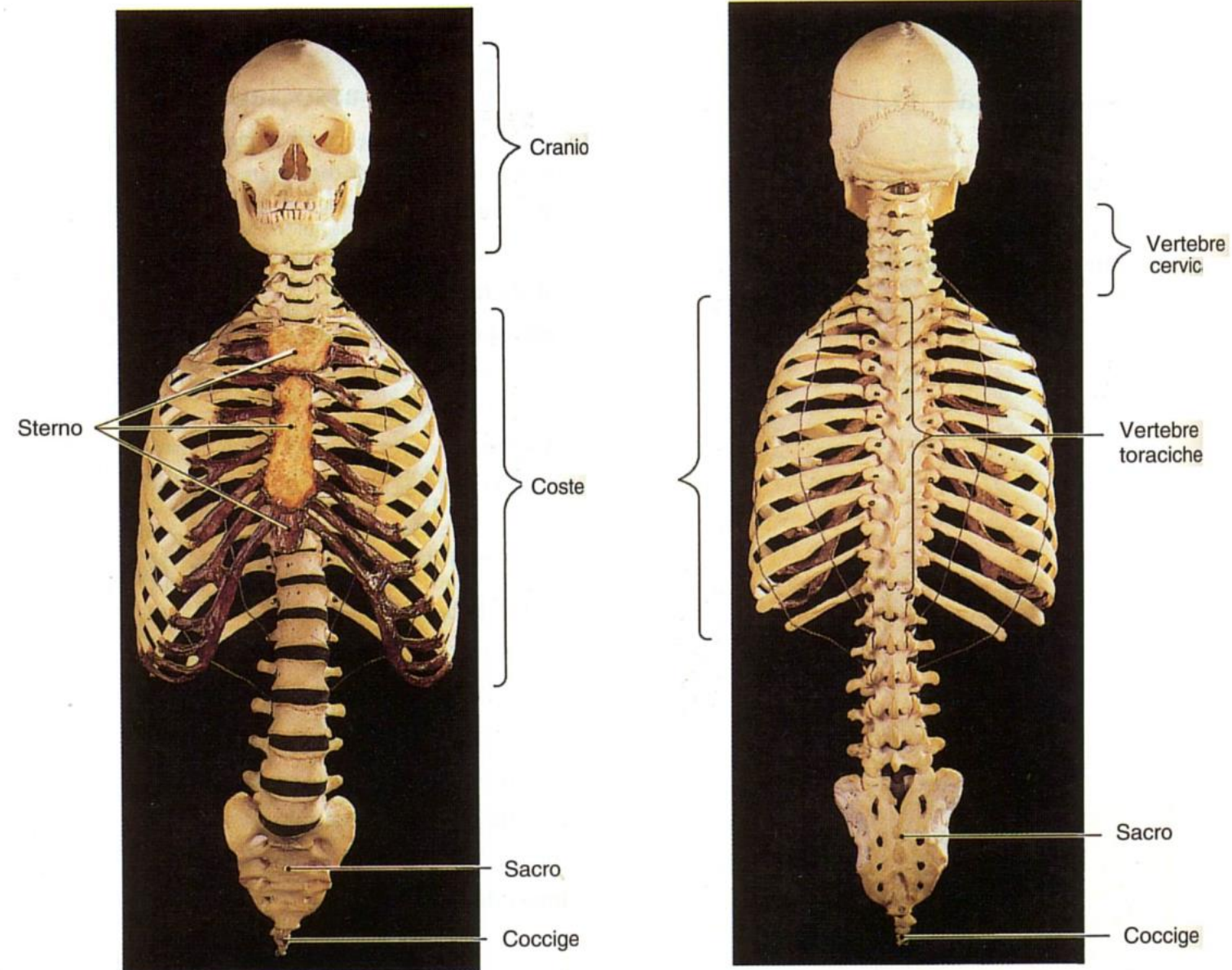
ossicini udito (6 ossa)

Osso ioide: 1 osso

Colonna vertebrale: 33 vertebre

Sterno : 3 ossa

Coste: 12 paia



(b) Scheletro assile

# Colonna vertebrale



## Def. RACHIDE

Insieme di Colonna vertebrale + Muscolatura annessa

Apparato osteo-muscolare impari mediano (asse fondamentale del tronco)

Colonna Vertebrale

+

Muscolatura annessa

Elementi ossei metamerici  
= Vertebre (derivate dagli  
sclerotomi mesodermici)

derivati dalla parte  
epiassiale dei Miotomi

- Asse portante del corpo, si estende dal cranio alla pelvi;
- Struttura mobile e flessibile
- Funzione di Protezione del midollo spinale

## COSTITUZIONE

Prima della nascita: 33 elementi (vertebre); dopo la nascita 9 si fondono a formare l'osso sacro (5) e il coccige (4); le rimanenti 24 si distinguono in:

7 cervicali

12 toraciche

5 lombari

Tra i corpi delle singole vertebre: dischi intervertebrali cartilaginei (c. Fibrosa)

all'interno dei dischi: nucleo polposo = residuo della notocorda



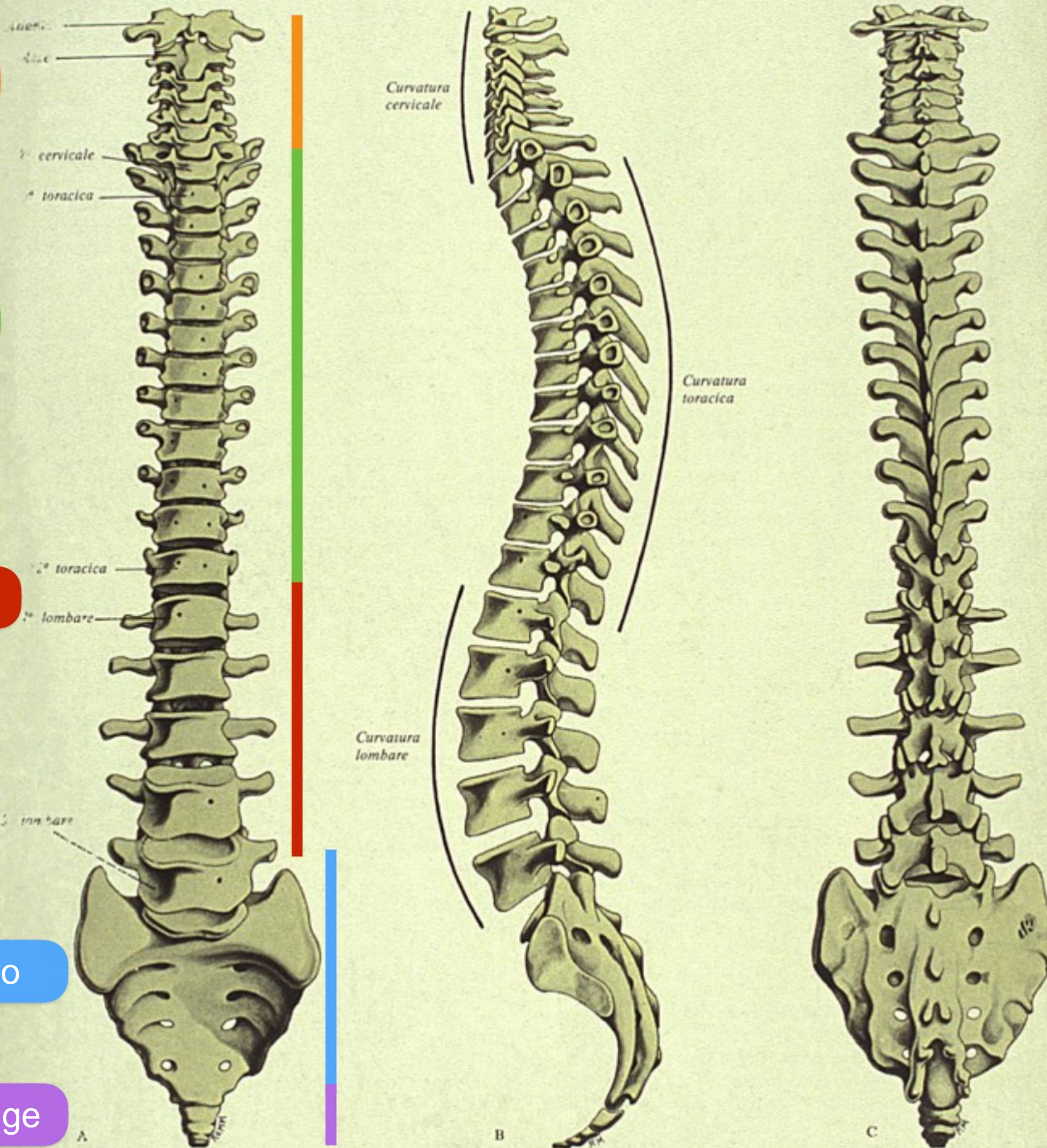
Cervicale

Toracica

Lombare

Sacro

Coccige



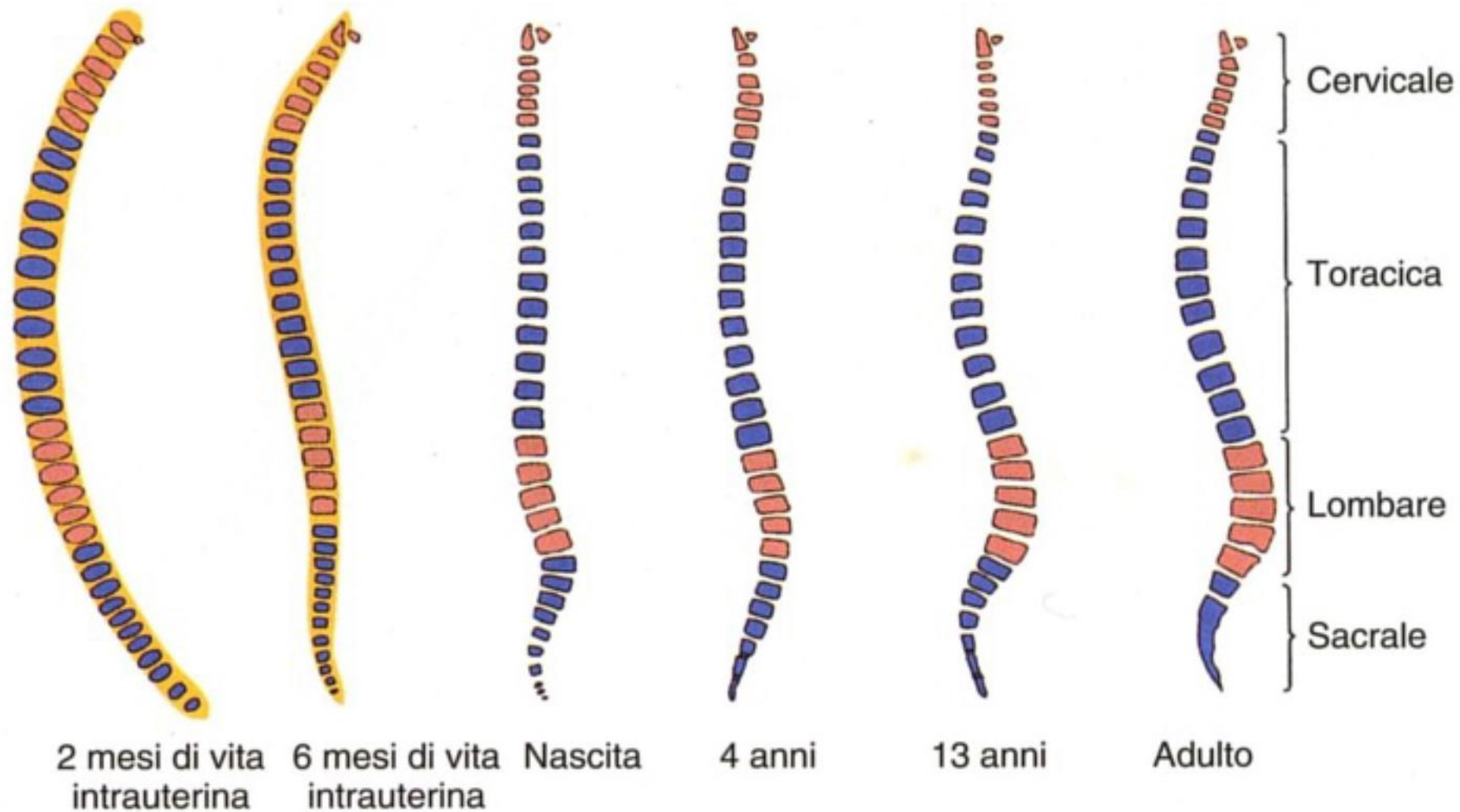
Colonna vertebrale: (A) vista dall'avanti, (B) vista di lato (notare le curvature), (C) vista dal-  
dorso (notare la lieve curva verso sinistra a livello toracico).



## Curvature

Il rachide presenta 2 tipiche curvature dette primarie (\*) perché presenti già prima della nascita (toracica e sacrale), a cui si aggiungono 2 curvature dette secondarie (la cervicale e la lombare) che si determinano quando il bambino inizia a rizzare la testa e a camminare

Patologie ! Scoliosi, Cifosi, Lordosi



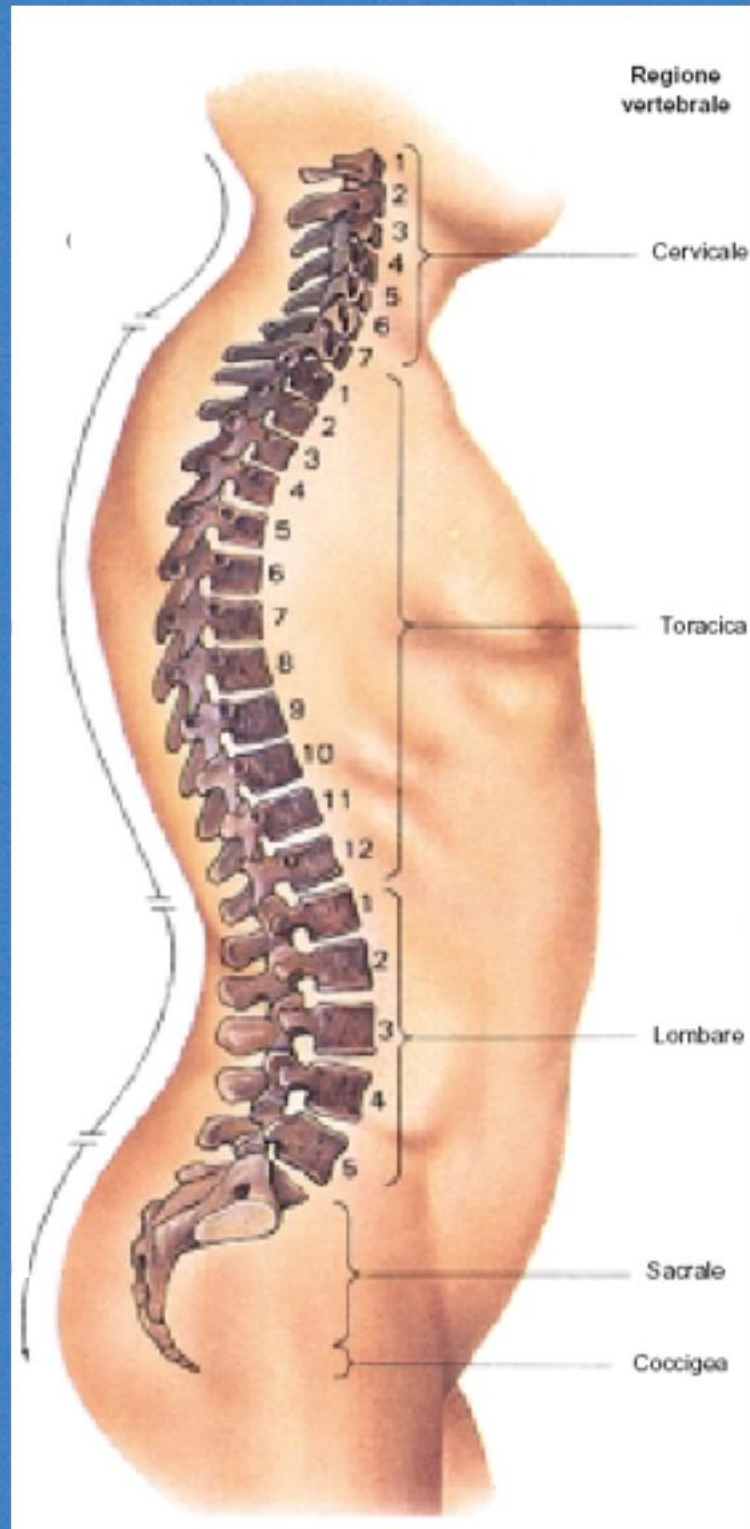


lordosi  
cervicale

cifosi  
toracica

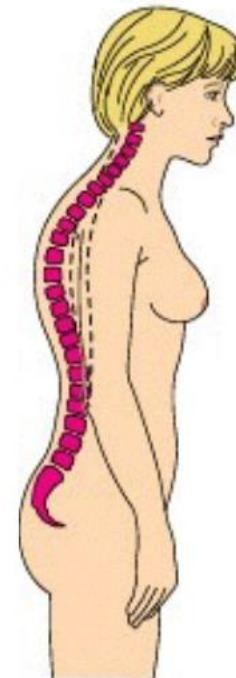
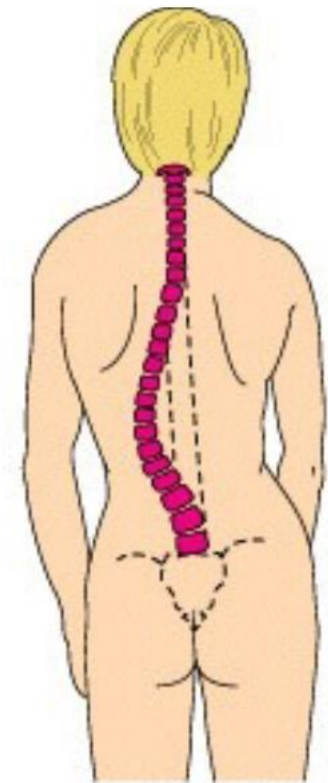
lordosi  
lombare

cifosi  
pelvica

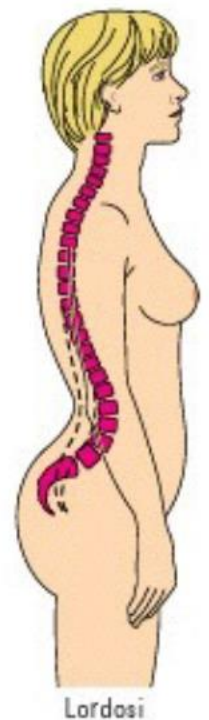


Anomalie delle curve  
vertebrali possono  
presentarsi a seguito di  
cattive posture,  
lesioni o malattie.

La scoliosi è determinata da  
una anomala  
curvatura laterale.



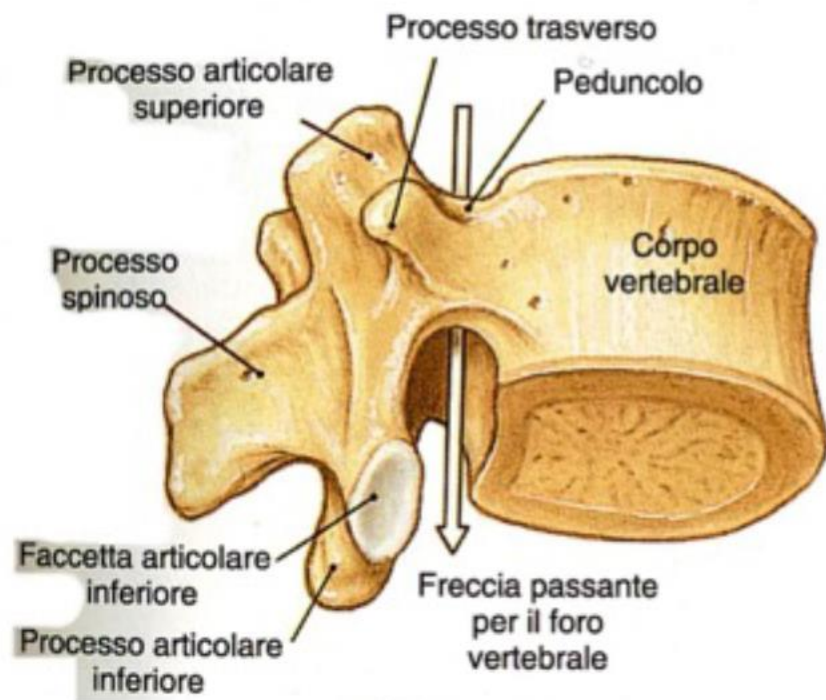
Una accentuazione della  
cifosi toracica  
determina una ipercifosi  
con formazione  
di una gibbosità



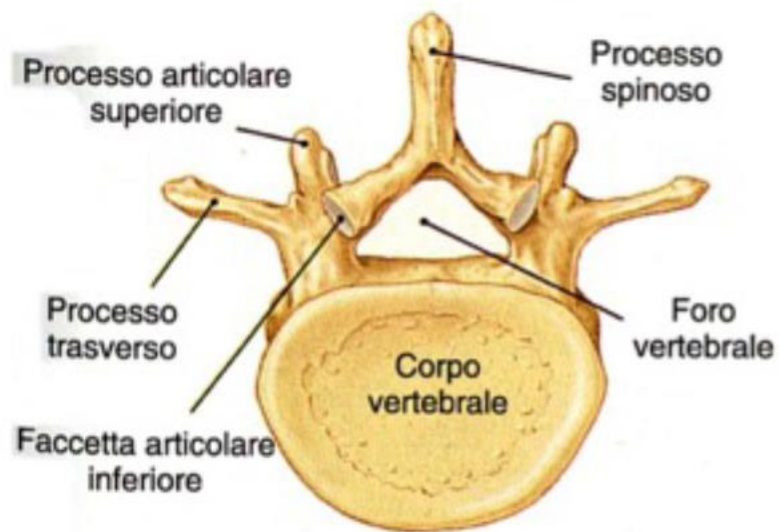
Una accentuazione della lordosi lombare  
determina una iperlordosi con formazione  
della schiena cava



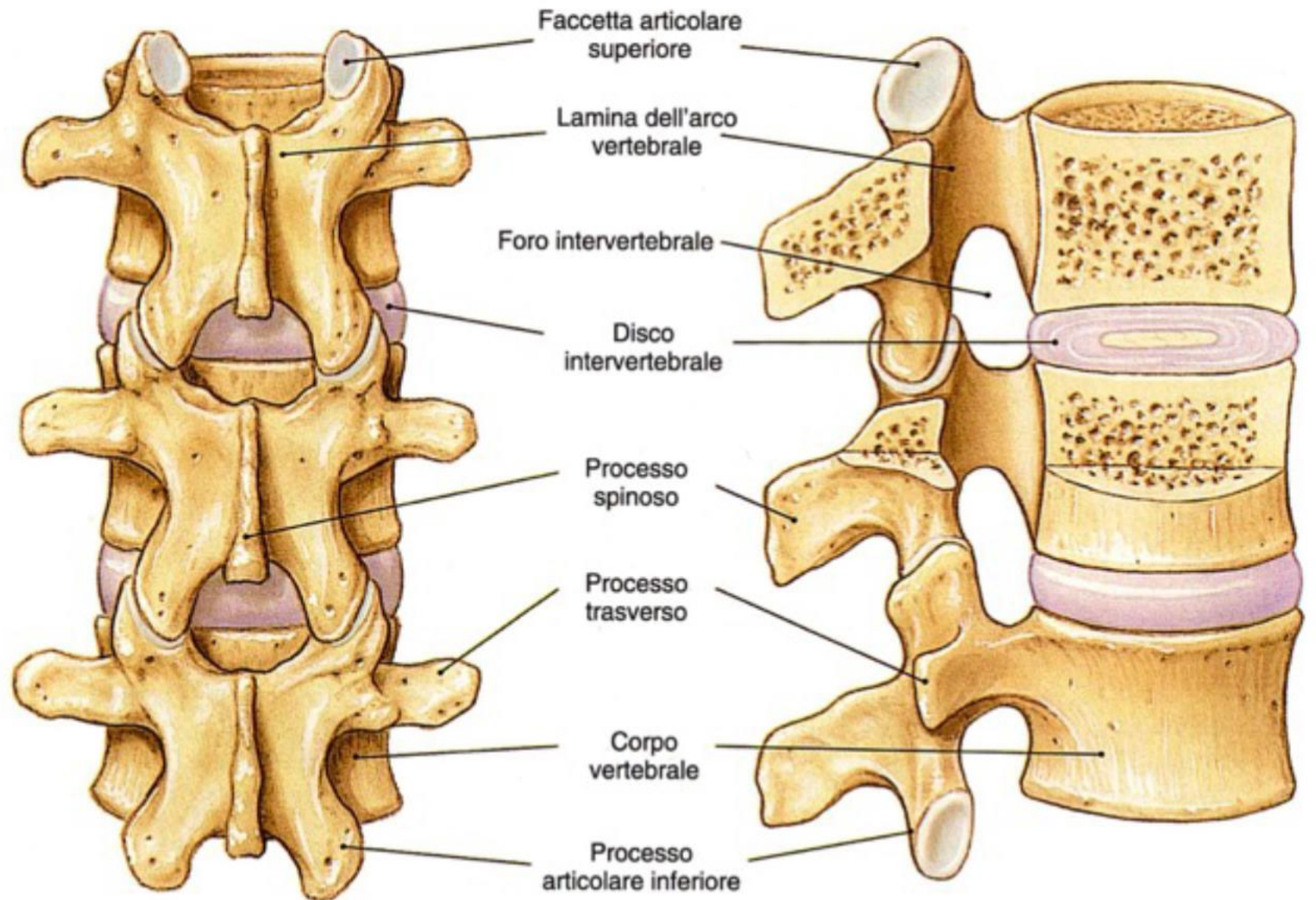
# Vertebre



(a) Visione laterale e inferiore



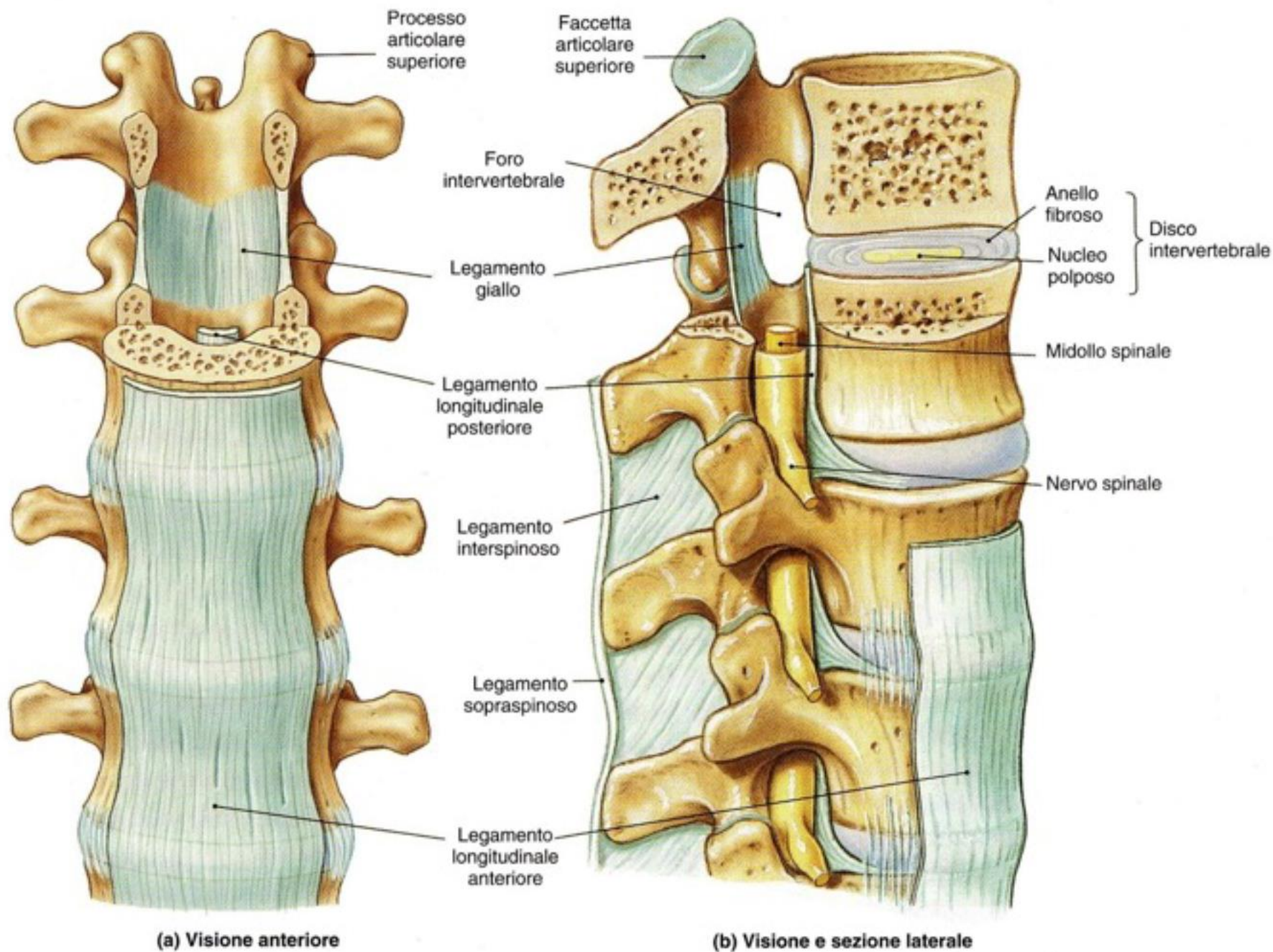
(b) Visione inferiore



(c) Visione posteriore

(d) Visione laterale

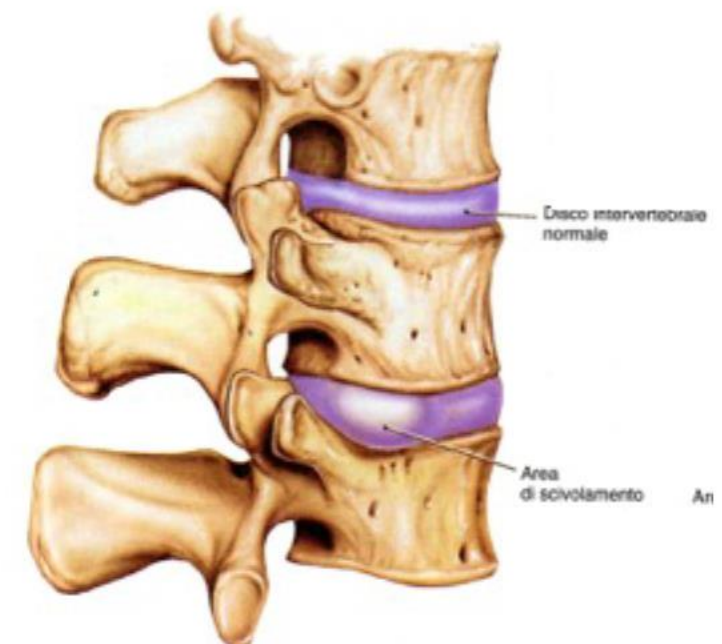




Le vertebre sono separate da dischi intervertebrali, cuscinetti fibrocartilaginei che fungono da ammortizzatori e conferiscono flessibilità alla colonna

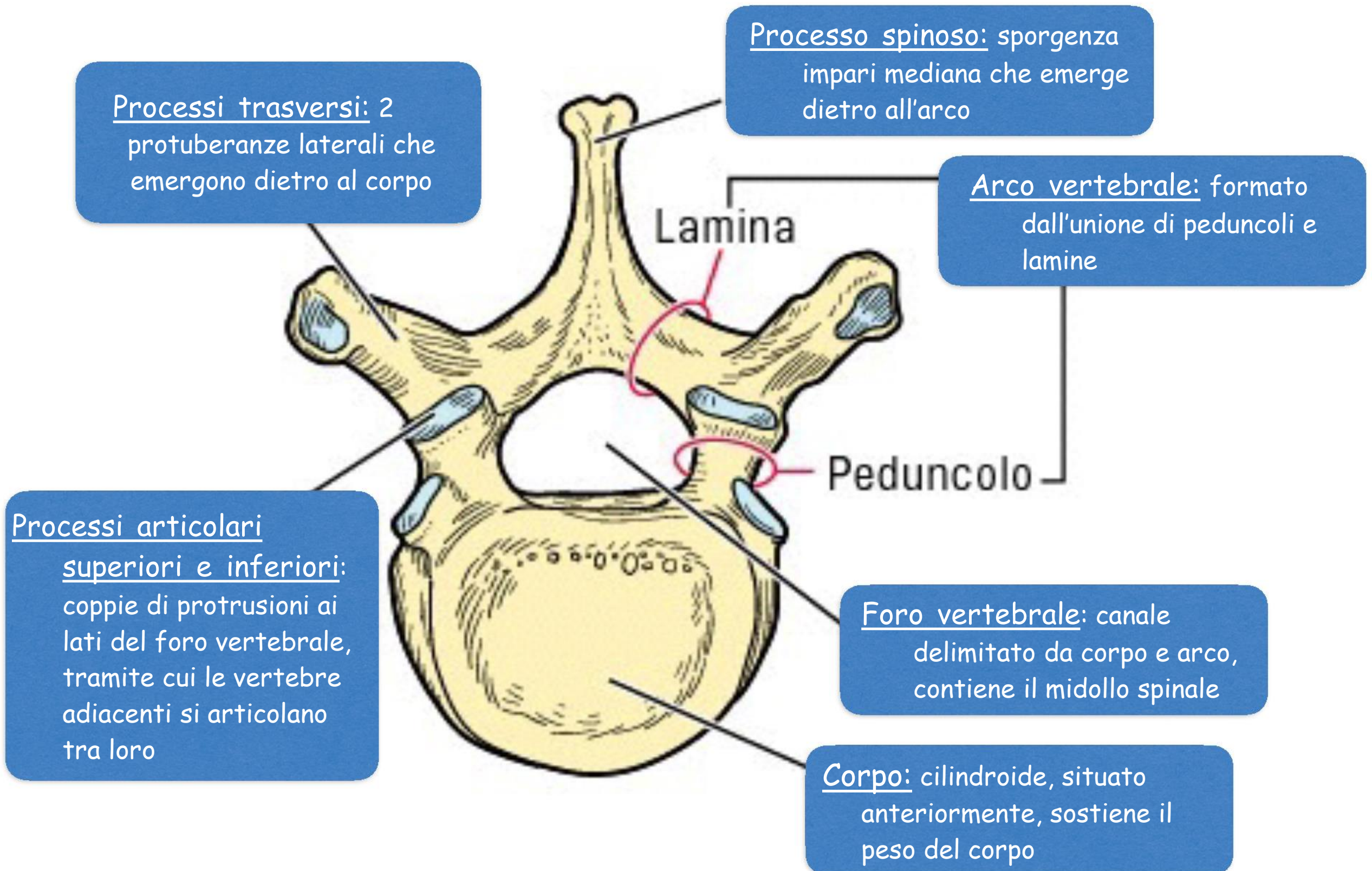
- I dischi sono ricchi di acqua, ma con l'età tendono a disidratarsi !ciò comporta una maggiore rigidità e un accorciamento della colonna
- La coesione tra le vertebre è anche assicurata da legamenti presenti fra i corpi e i processi.

Il disco intervertebrale è formato da un nucleo polposo (residuo della notocorda) rivestito dall'anello fibroso; in condizioni patologiche si può verificare una sua compressione tale per cui il disco fuoriesce dalla sua sede andando a comprimere il midollo spinale o un nervo spinale causando una condizione detta ernia del disco.



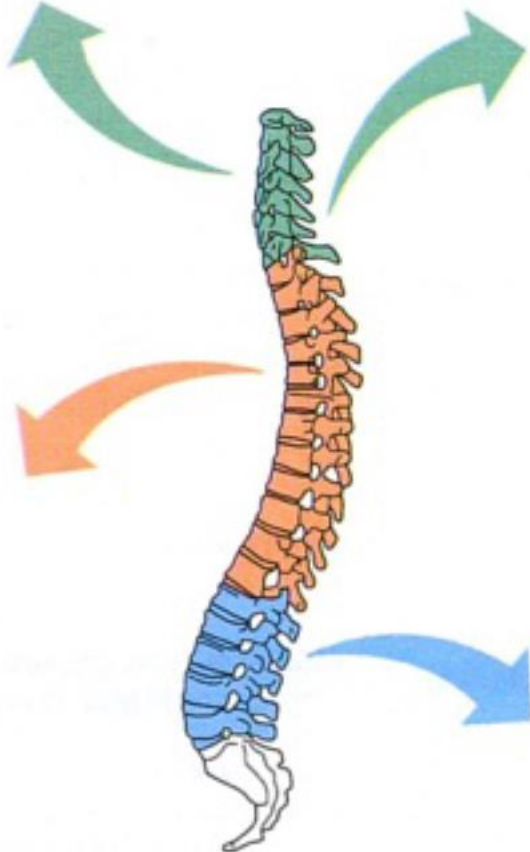
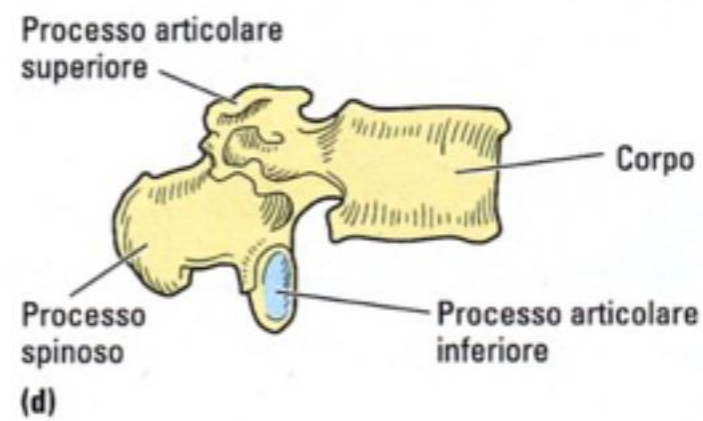
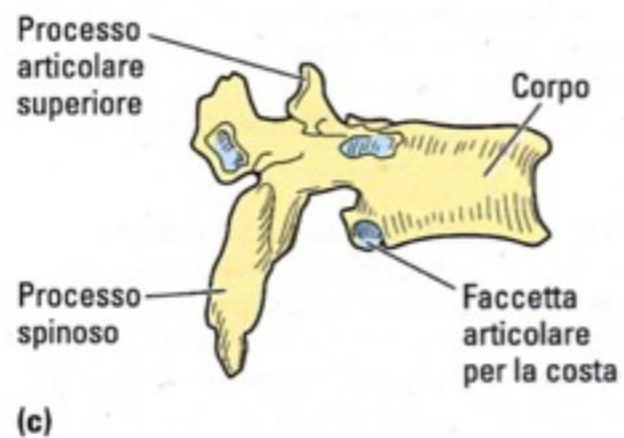
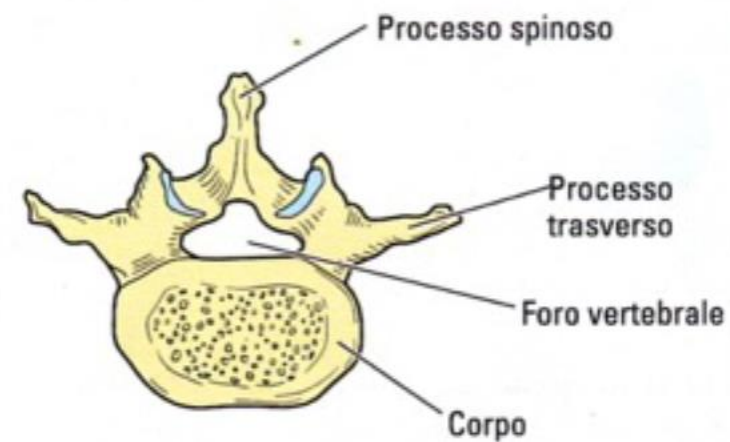
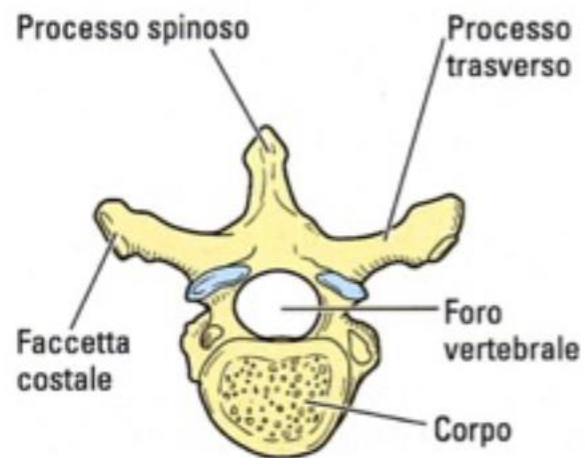
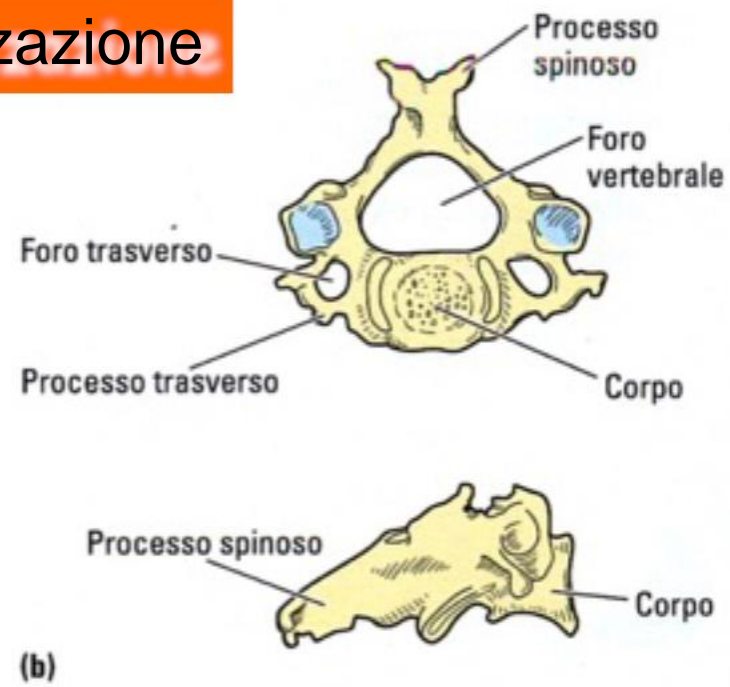
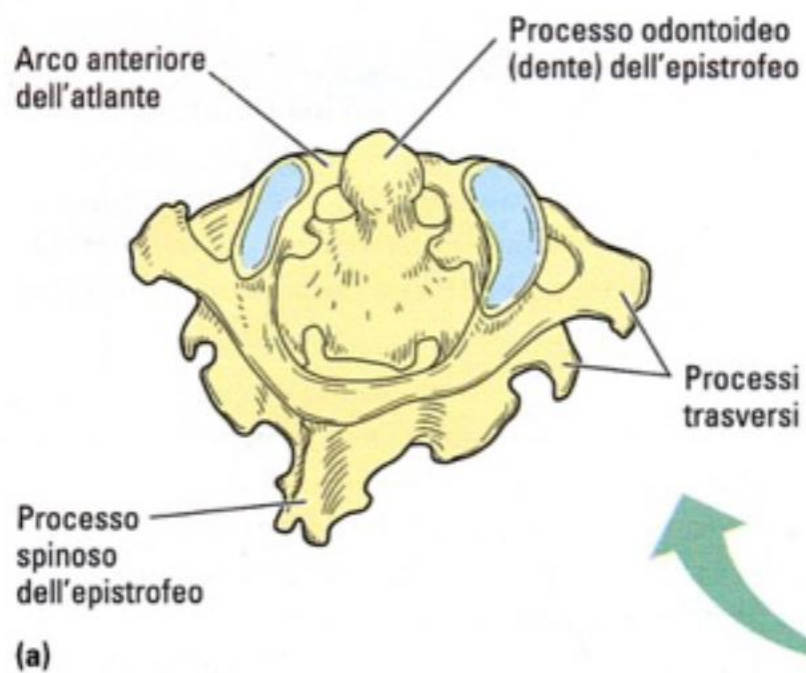


Le 33 vertebre differiscono per taglia e per forma ma posseggono una struttura generalizzabile che comprende:

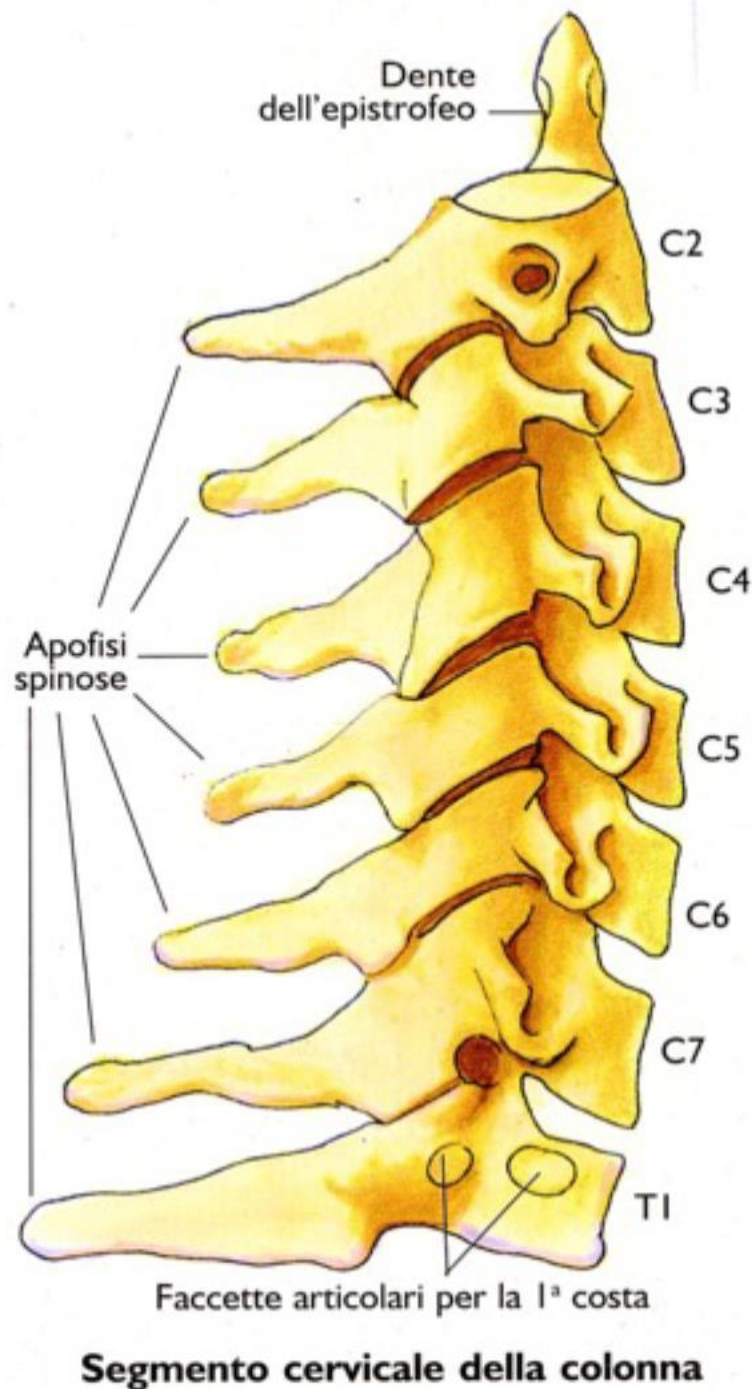




# regionalizzazione

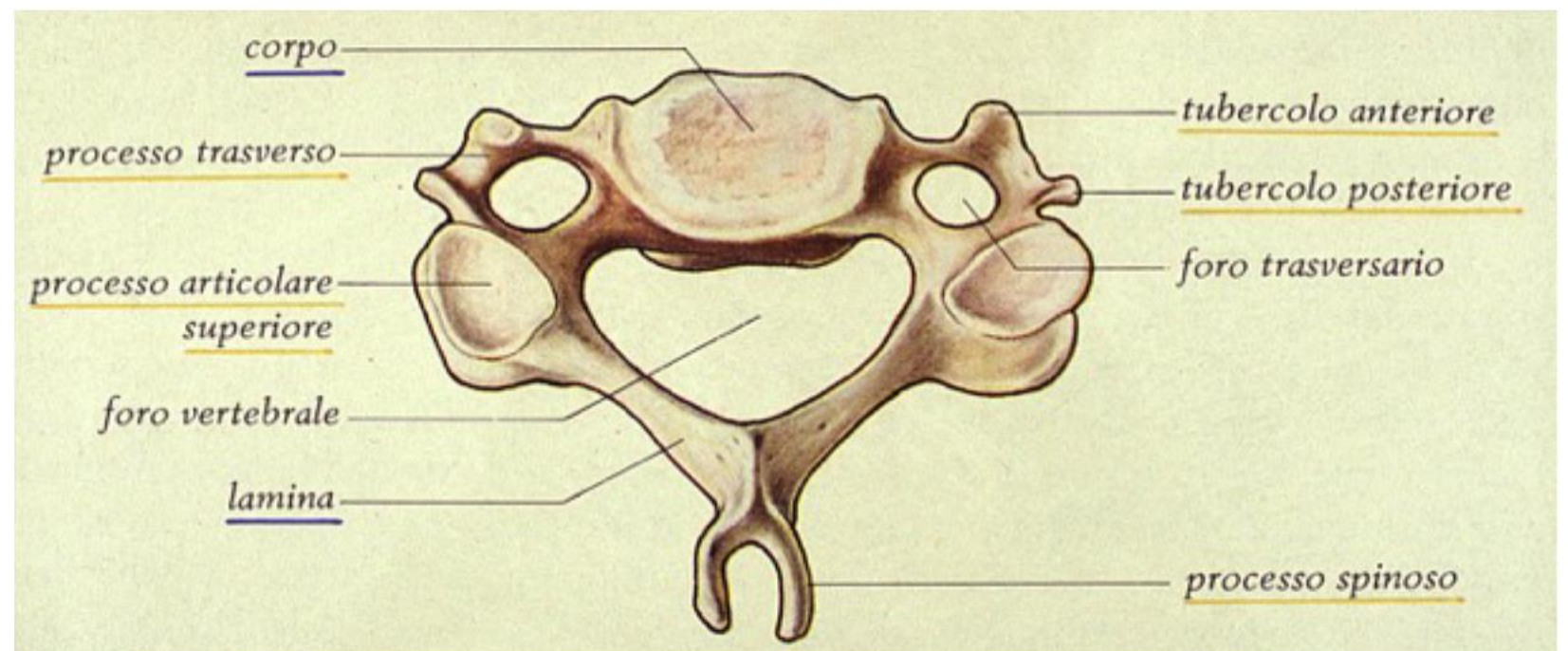


## Vertebre Cervicali



Il primo tratto della colonna Vertebrale è costituito da 7 vertebre cervicali che sono le più piccole e sostengono il peso della testa.

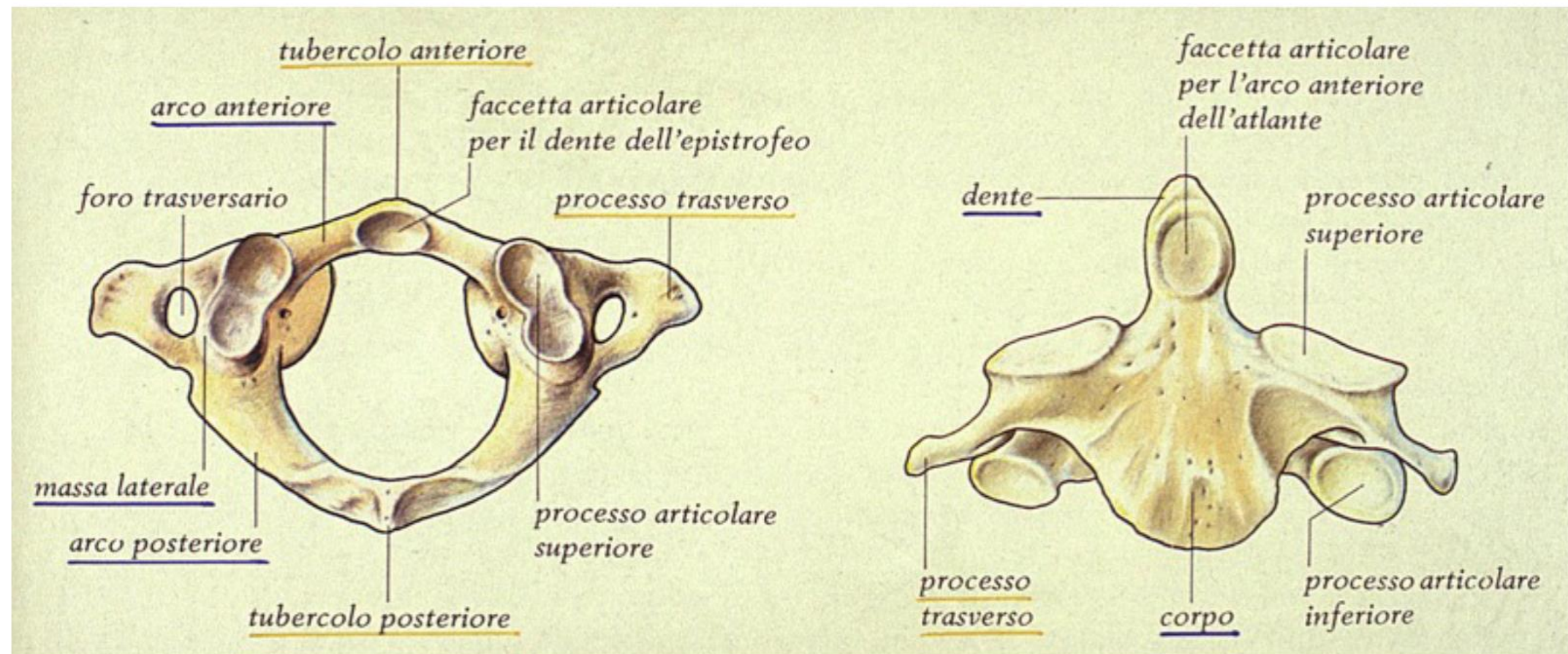
Le prime due, **Atlante** ed Epistrofeo, sono particolari, le altre sono simili tra loro, tranne la settima, detta vertebra prominente, perché presenta un lungo e sottile processo spinoso.



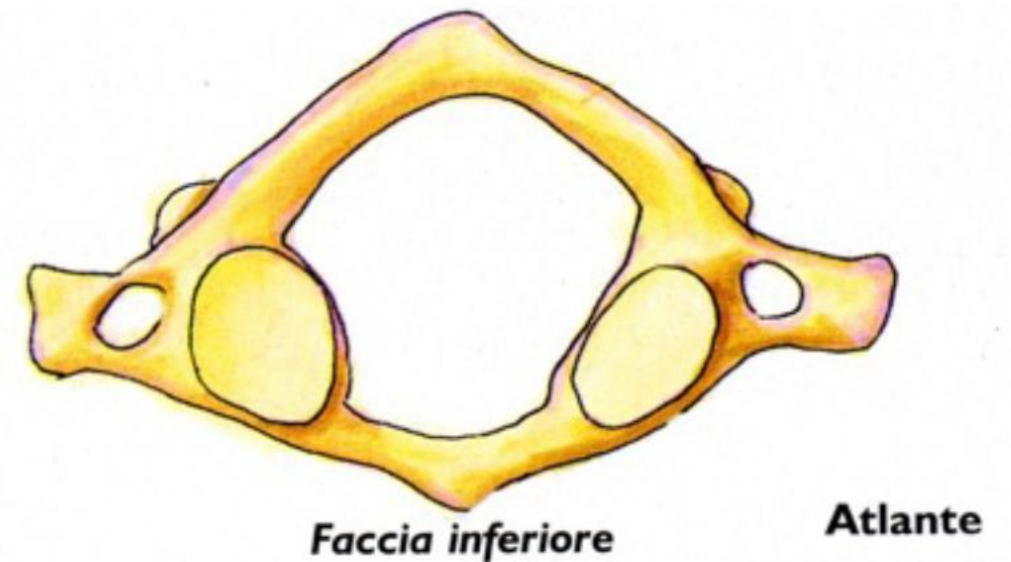
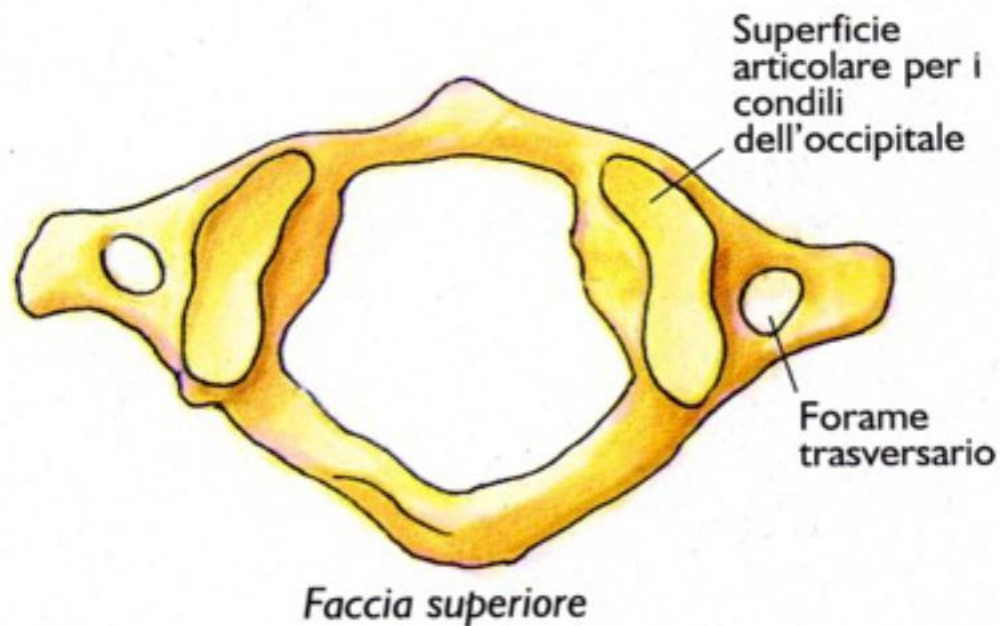
Il corpo delle V. cervicali è piccolo, il processo spinoso è corto e bifido.

I processi trasversi presentano il foro trasverso attraverso cui passano le arterie e le vene vertebrali.





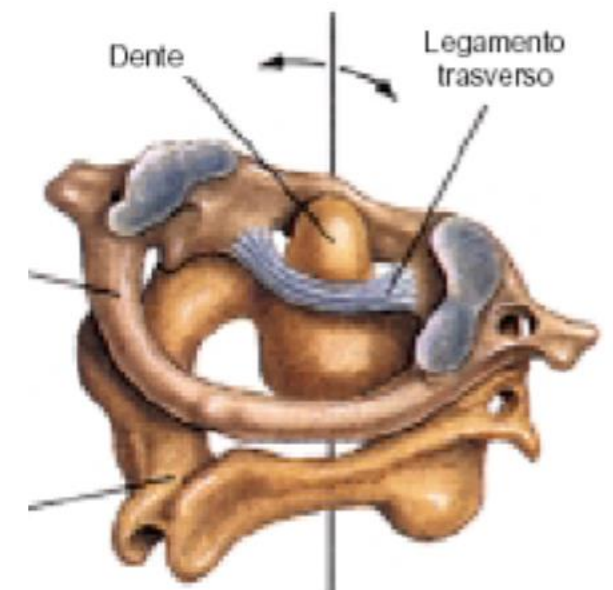
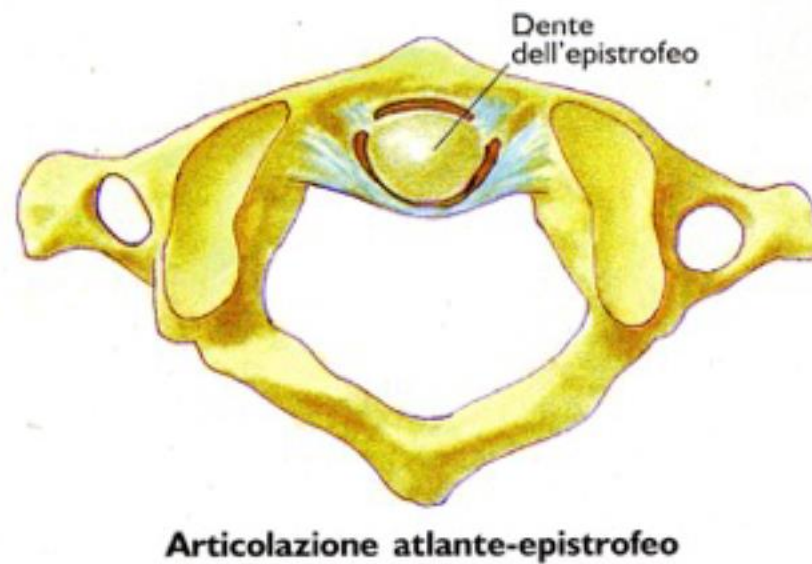
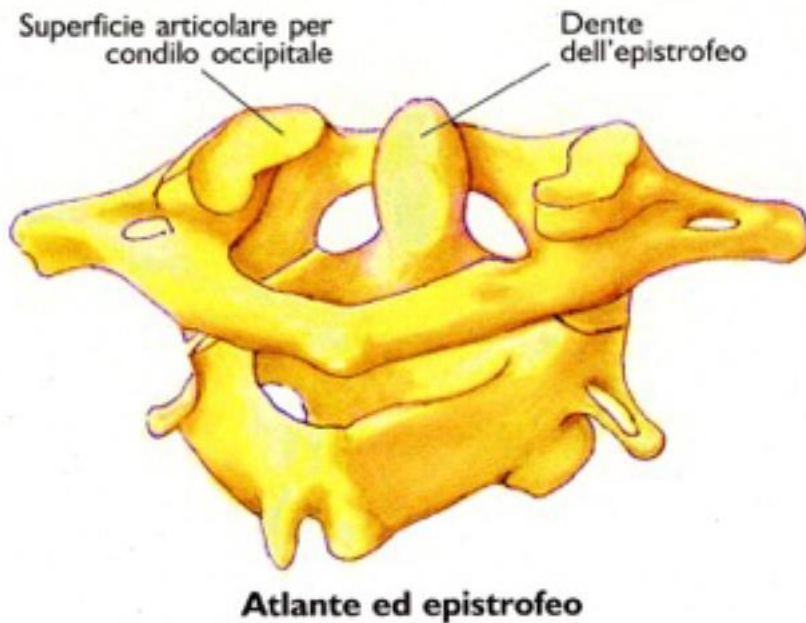
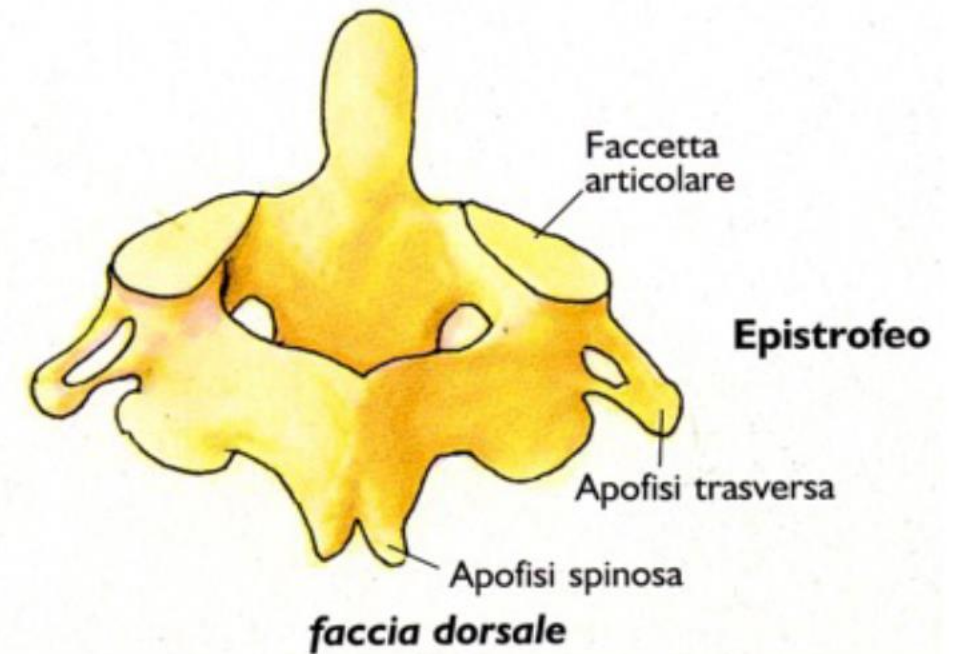
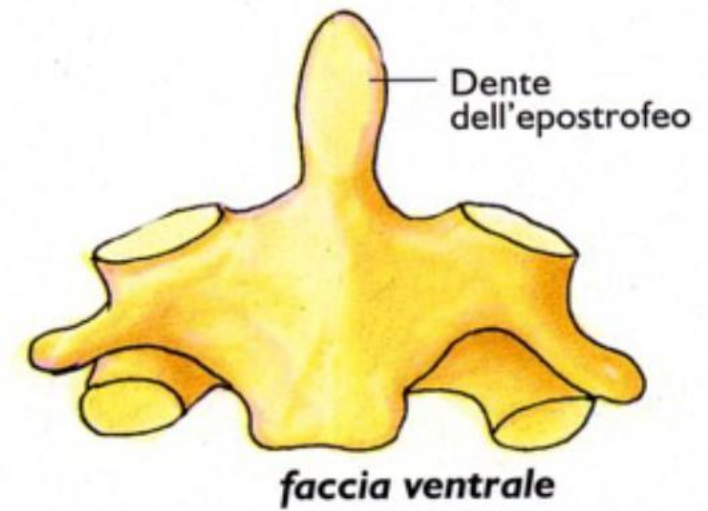
La prima vertebra cervicale, l'Atlante è un anello osseo che presenta un arco anteriore dove alloggia il dente dell'epistrofeo, un arco posteriore da cui passa il midollo e due masse laterali che si articolano con i condili occipitali; non ha un corpo.





La seconda V. cervicale, l'Epistrofeo, è caratterizzata da una prominenza sull'estremità superiore del corpo, il dente o processo odontoide, che si forma durante l'embriogenesi a spese del corpo dell'atlante che viene inglobato.

Il dente è l'asse attorno al quale ruota l'atlante per i movimenti di rotazione laterale; l'atlante in questo tipo di movimento rimane solidale con il cranio.





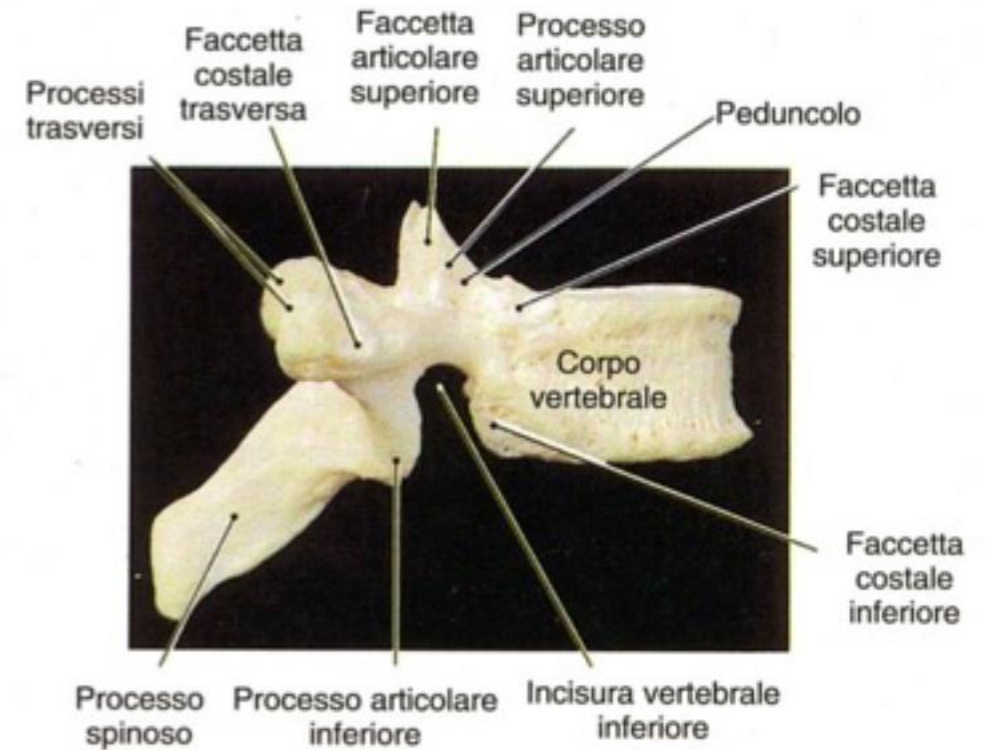
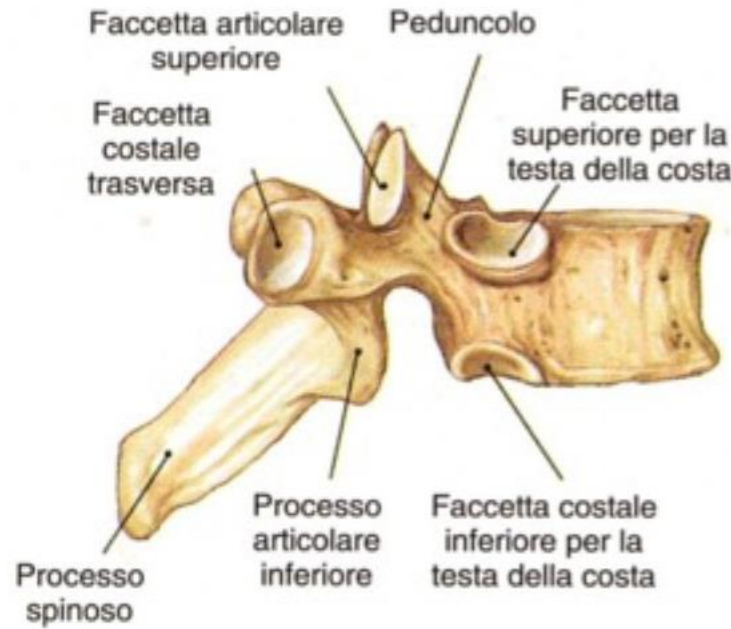
Il **segmento toracico** della colonna vertebrale comprende 12 vertebre toraciche

Sono più grandi e resistenti delle cervicali.

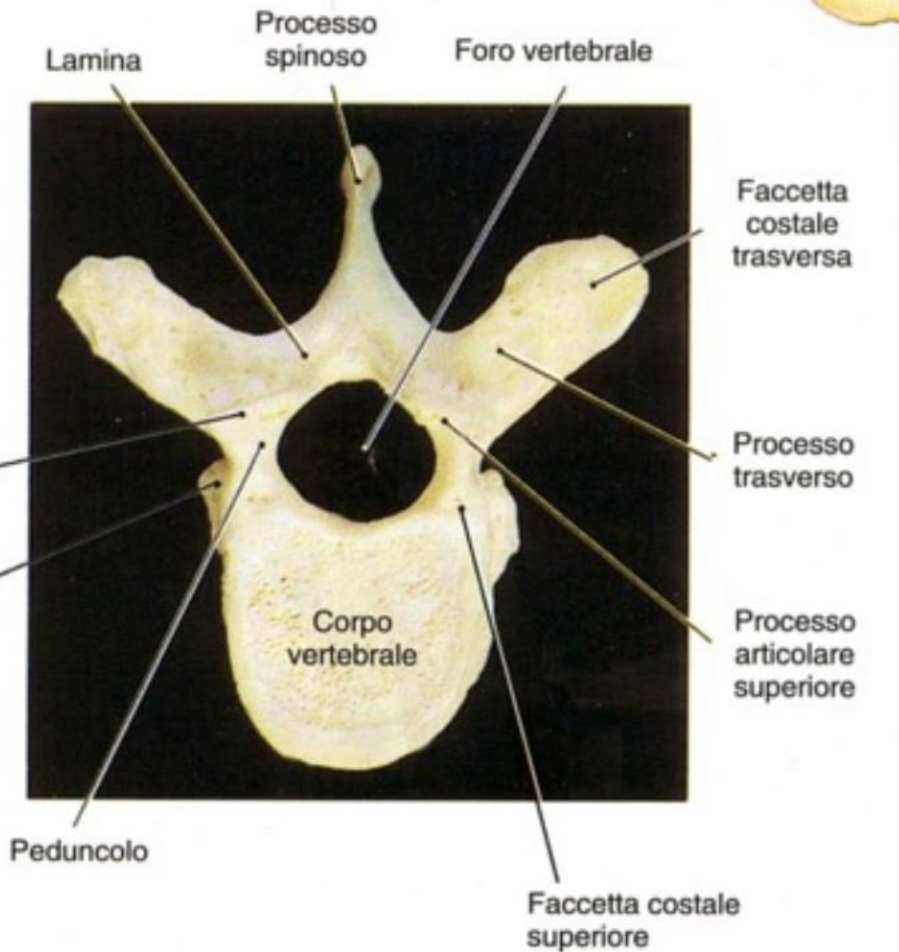
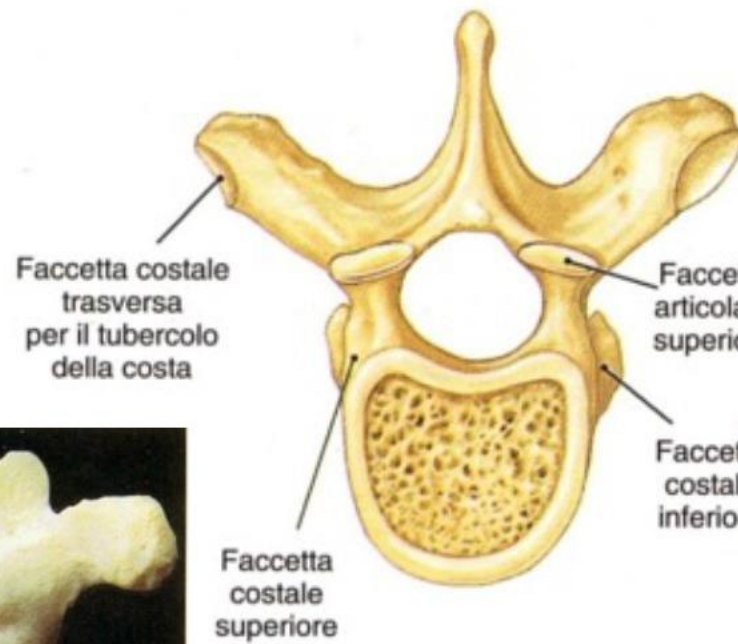
Sono caratterizzate dalla presenza di 2 faccette articolari per le coste sui processi trasversi laterali e 2+2 emi-faccette sul corpo

Il processo spinoso, prominente, è rivolto verso il basso.

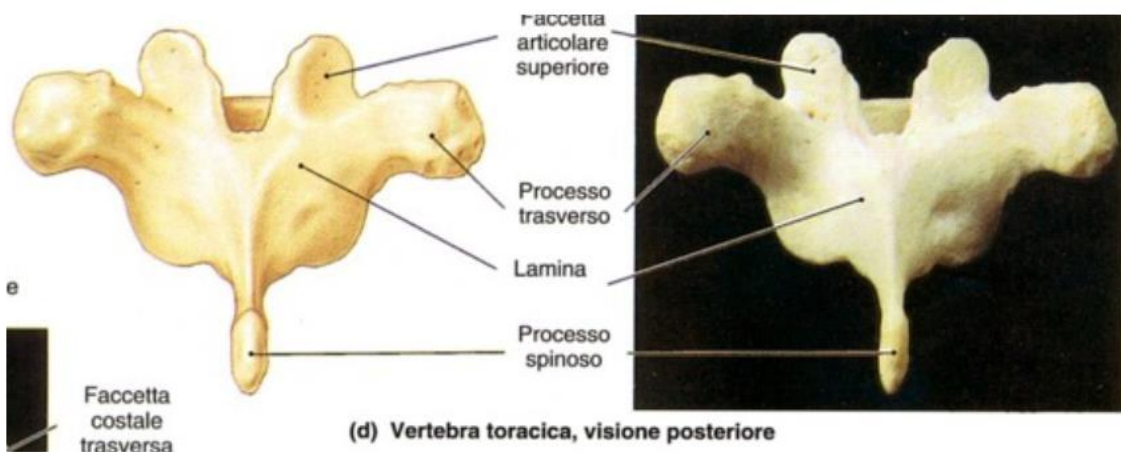
Le ultime tre si modificano progressivamente somigliando alle vertebre lombari.



(b) Vertebra toracica, visione laterale



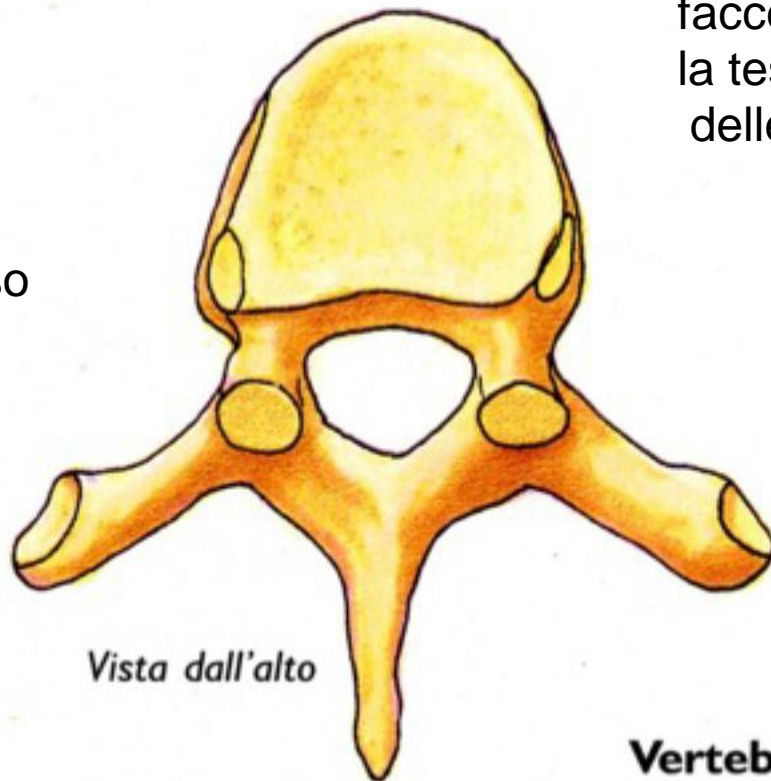
(c) Vertebra toracica, visione superiore



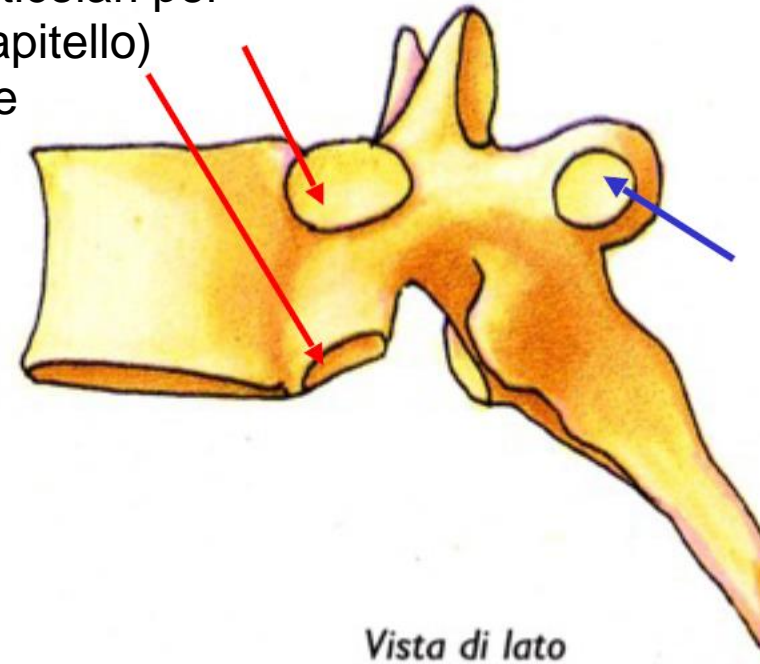
(d) Vertebra toracica, visione posteriore



faccetta articolare  
del processo trasverso  
per il tubercolo



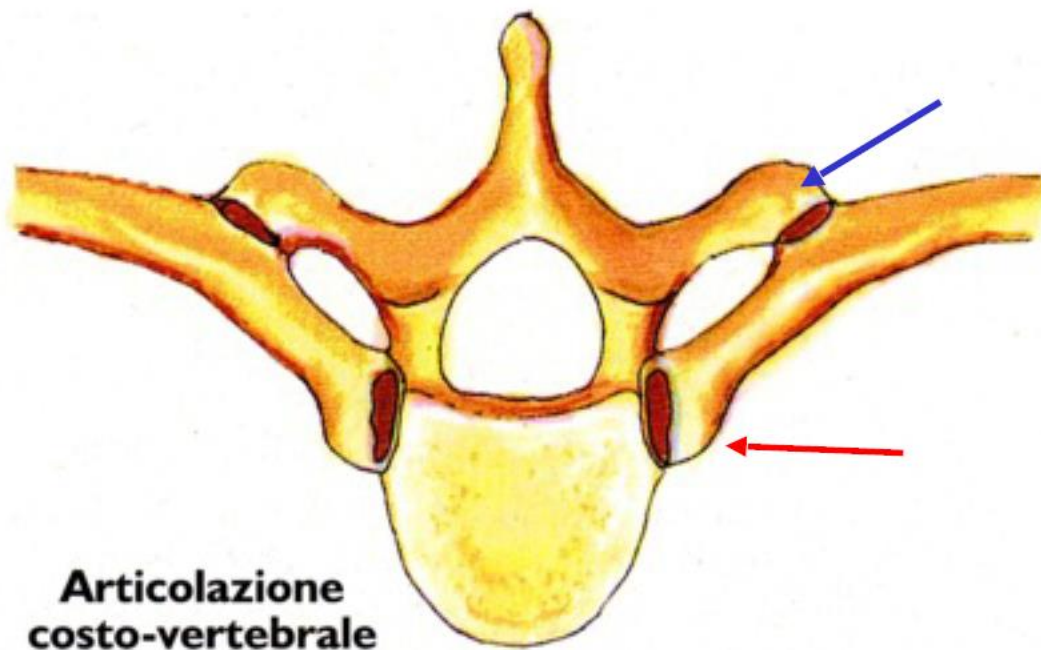
faccette articolari per  
la testa (capitello)  
delle coste



faccetta articolare  
per il tubercolo  
delle coste

### Vertebra toracica (T6)

FIGURA 5-47. Sesta vertebra toracica vista dall'alto e di lato. Le vertebre toraciche sono facilmente riconoscibili non solo per la conformazione generale ma anche per la presenza, in corrispondenza del corpo e delle apofisi trasverse, di faccette articolari implicate nelle articolazioni con le coste.

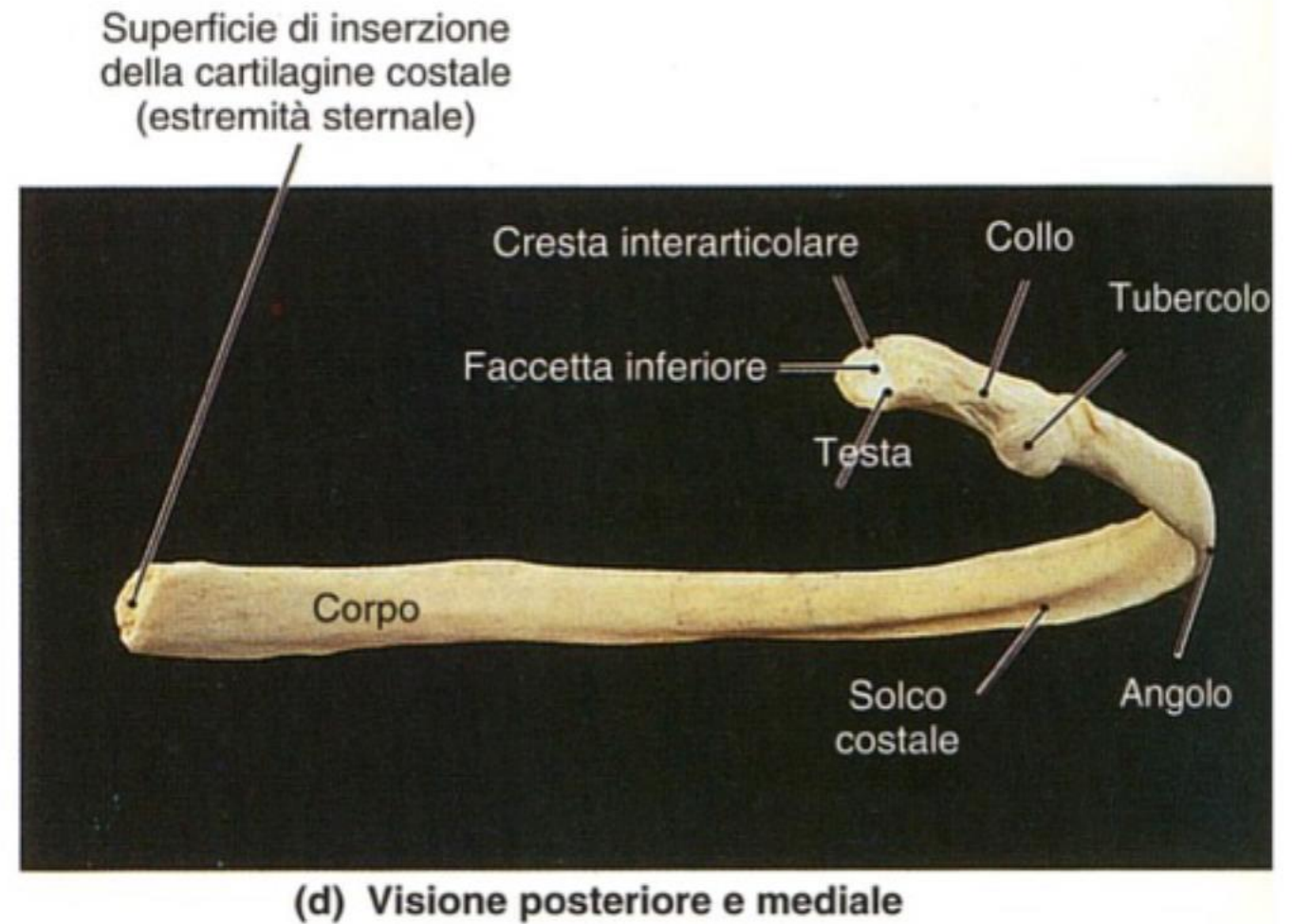
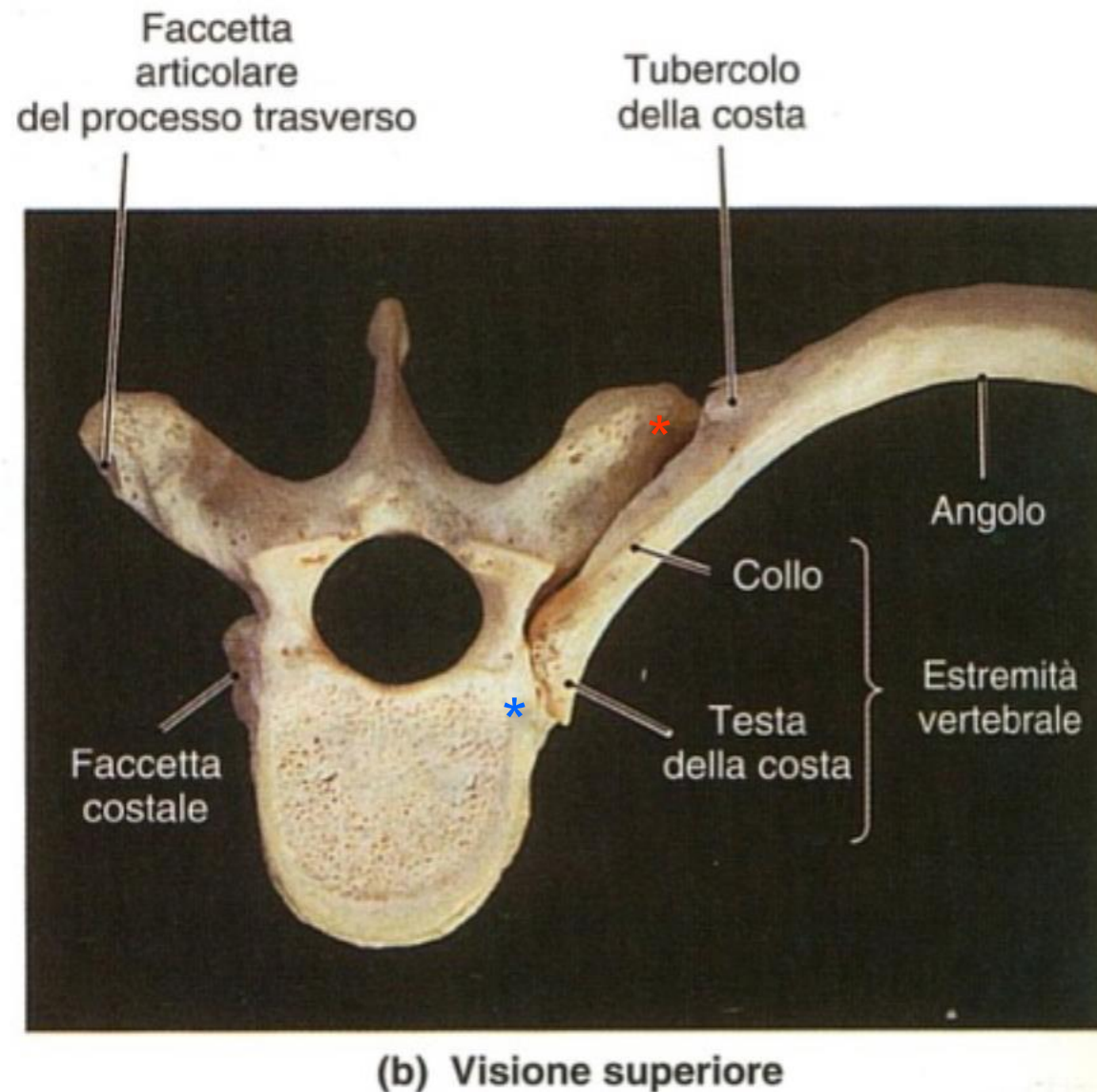


Da notare che la localizzazione e la struttura delle articolazioni variano abbastanza da una vertebra all'altra.

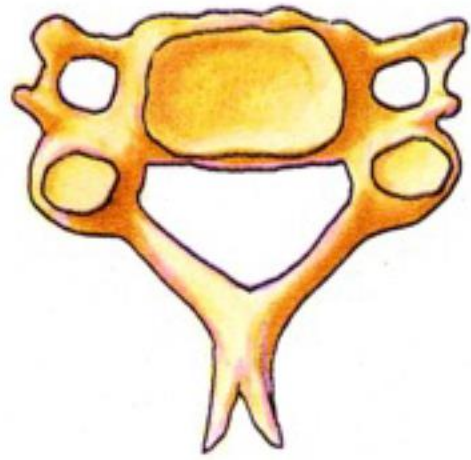
FIGURA 5-48. Ciascuna costa è connessa con i corpi di due vertebre adiacenti per mezzo di un tubercolo provvisto di due faccette articolari ed all'apofisi trasversa della vertebra inferiore mediante una terza faccetta. La immagine mostra tale forma di interazione articolare.



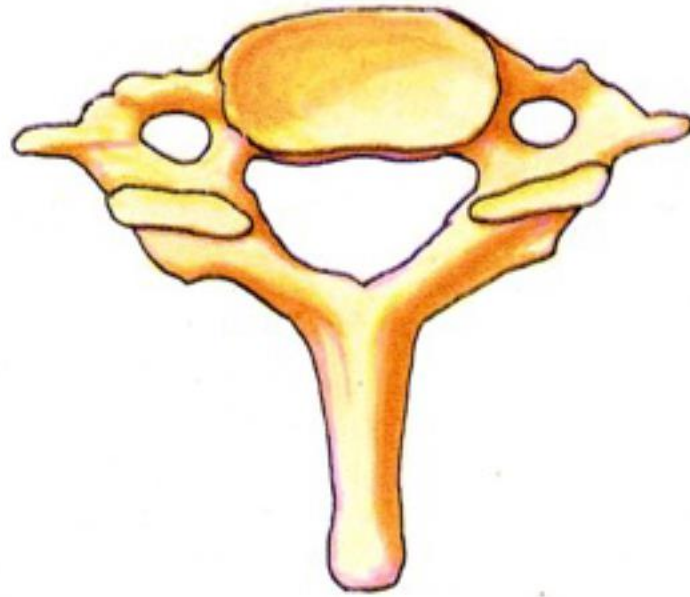
Le coste sono ossa allungate, piatte e curve in cui si distinguono un corpo, due estremità (sternale e vertebrale) e un collo che precede l'estremità vertebrale (capitello o testa) e da cui si proietta il tubercolo. **Capitello** e **tubercolo** si articolano con le vertebre, rispettivamente con il **corpo** e i **processi** trasversi di esse.



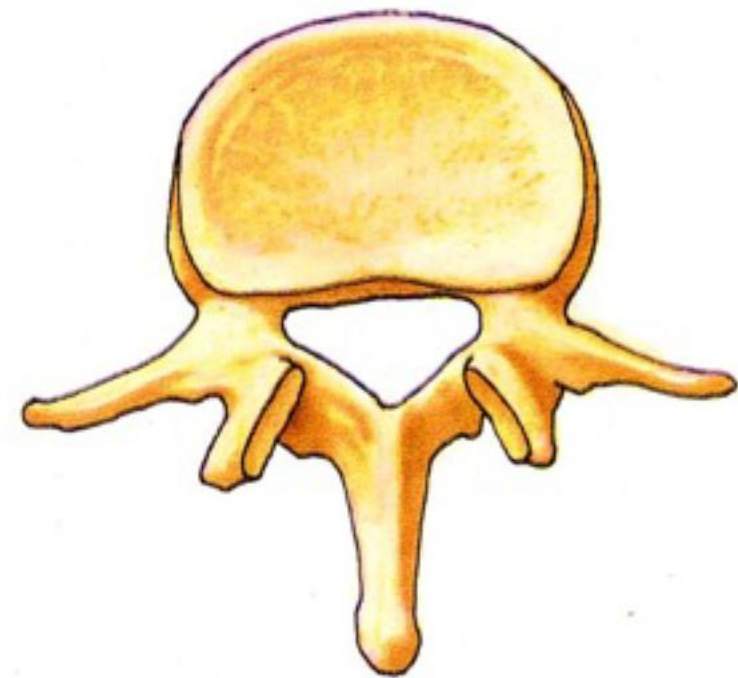




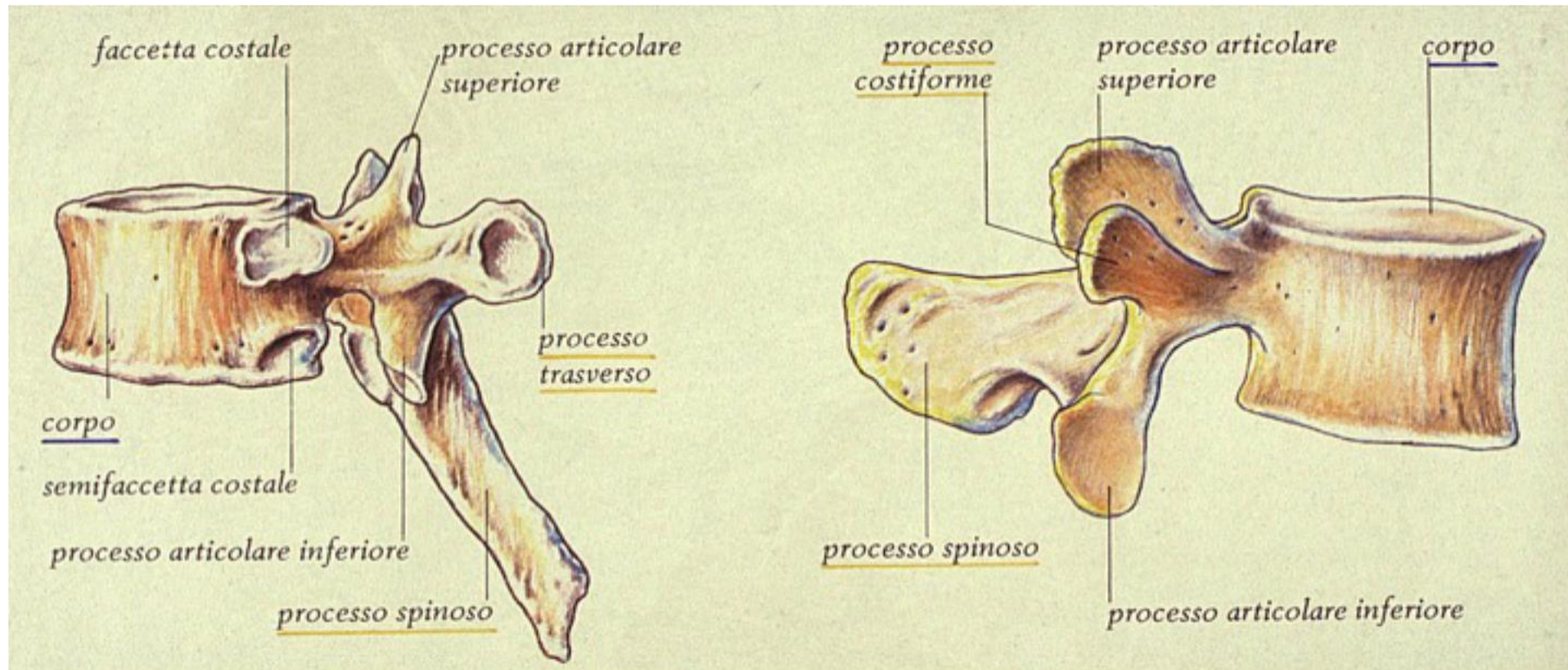
4<sup>a</sup> vertebra cervicale



7<sup>a</sup> vertebra cervicale



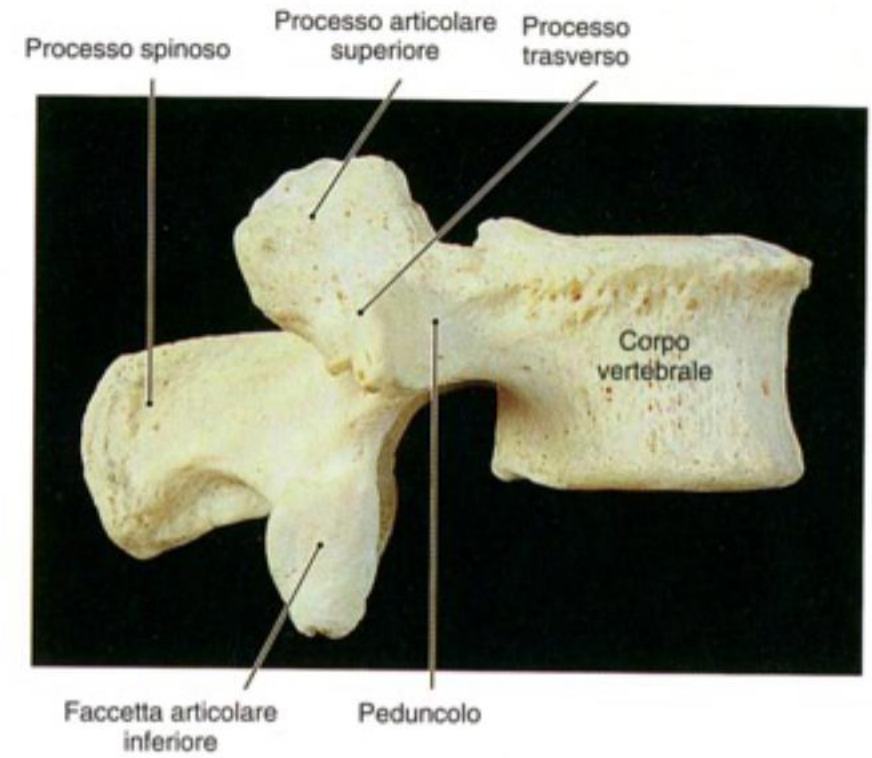
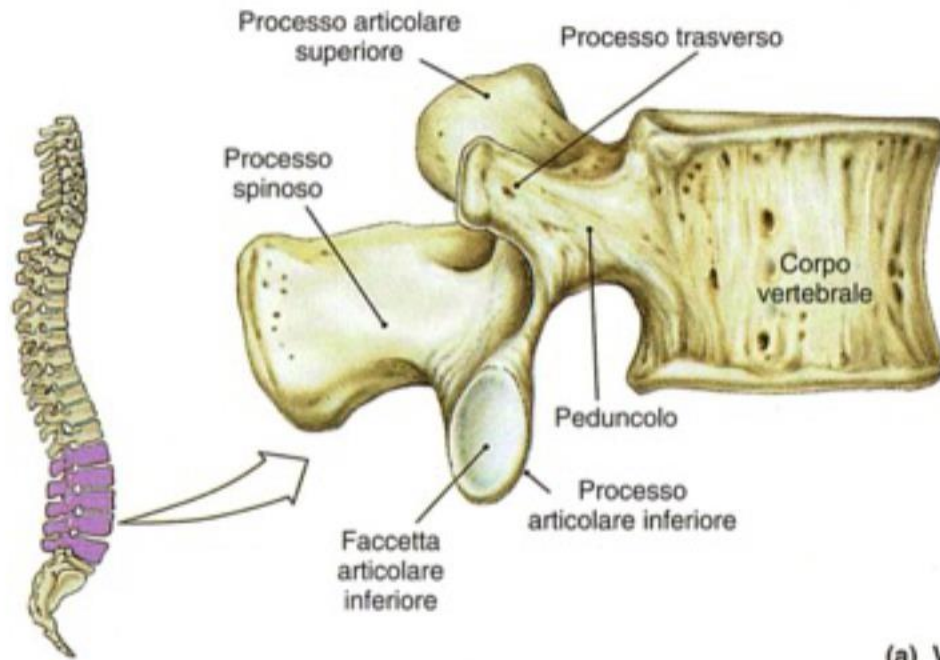
2<sup>a</sup> vertebra lombare



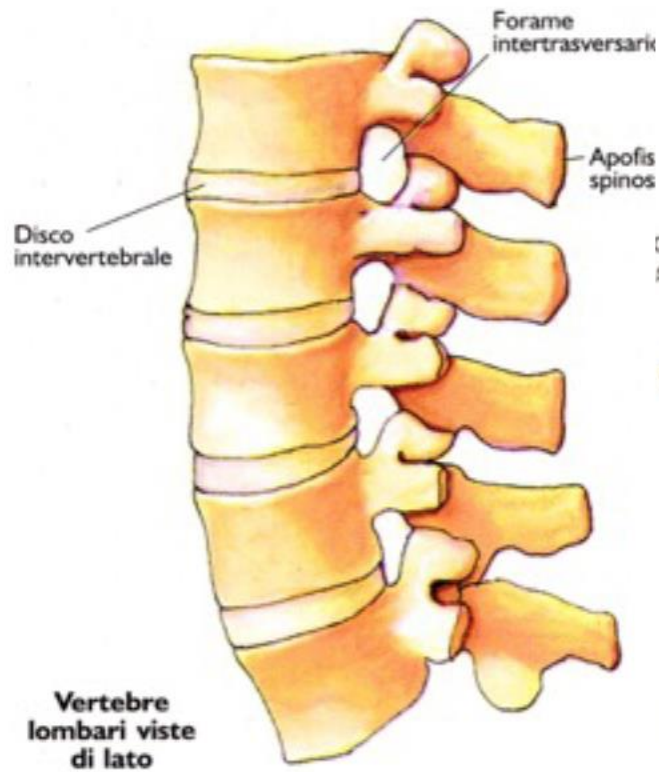


# Vertebre lombari

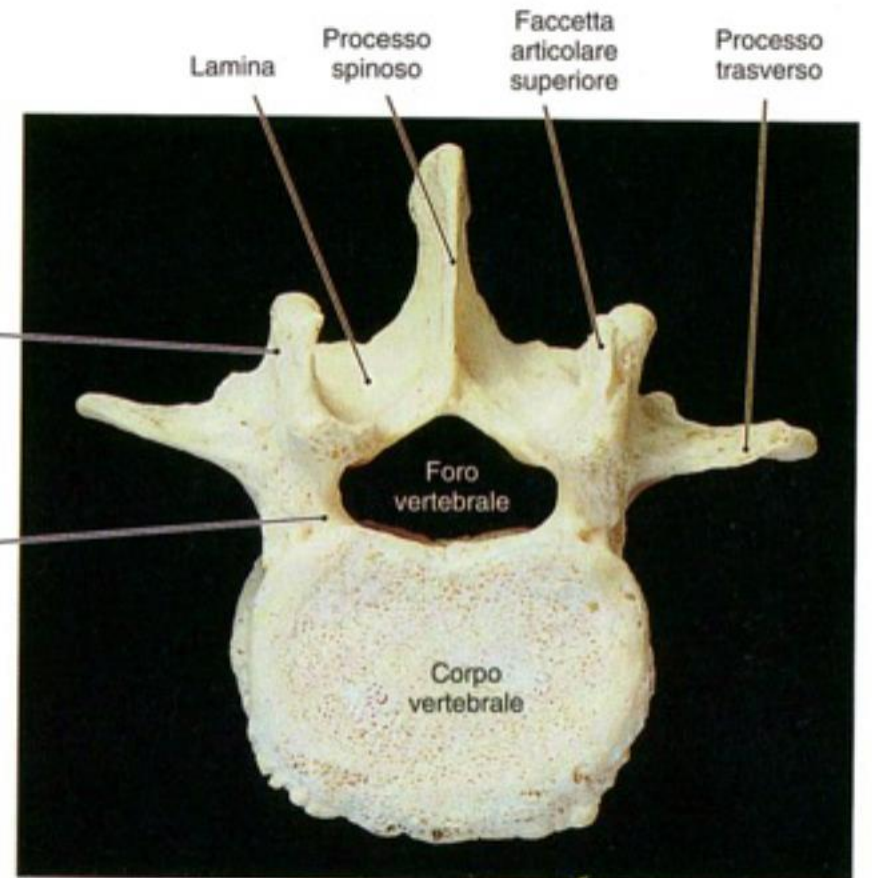
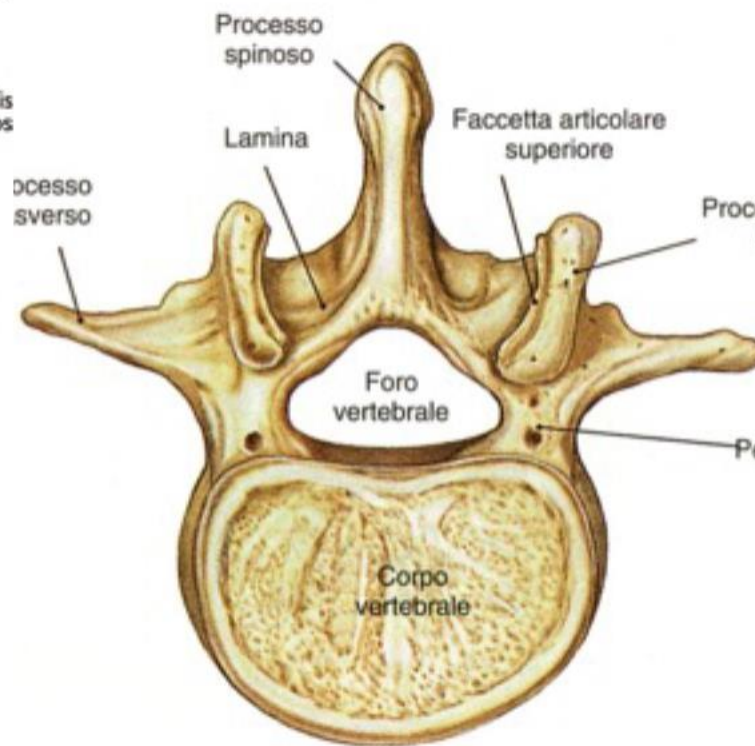
Il segmento lombare della colonna è costituito da 5 vertebre lombari che sono le più grandi in assoluto.



(a) Visione laterale

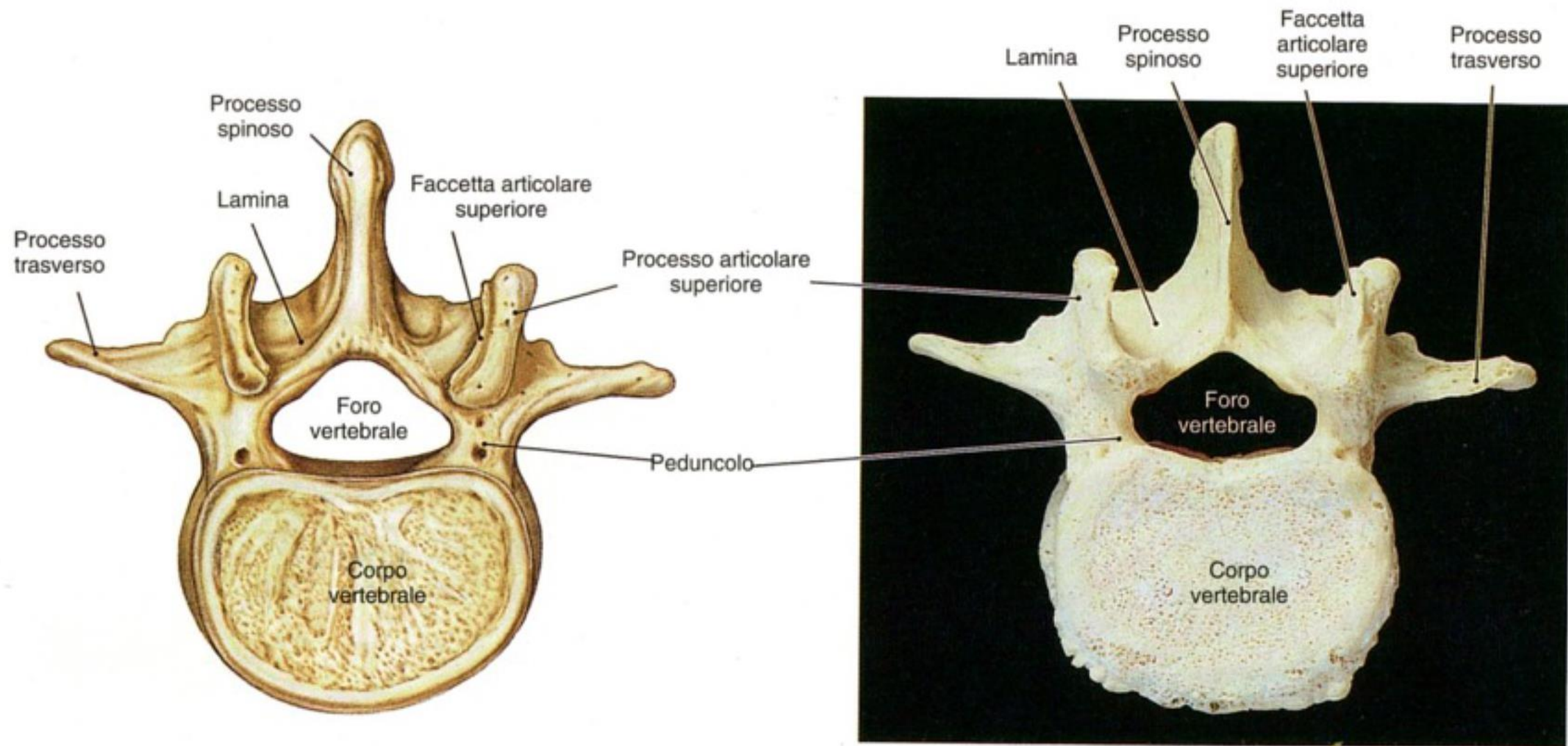


Vertebre lombari viste di lato



(b) Visione superiore





(b) Visione superiore

Le vertebre lombari hanno un corpo massiccio senza faccette articolari; il foro vertebrale è di forma triangolare.

Le apofisi spinose sono corte e robuste e si proiettano dorsalmente, fornendo una superficie per l'inserzione dei muscoli della parte inferiore.

Le V. lombari sostengono la maggior parte del peso del corpo.



## Vertebre Sacrali

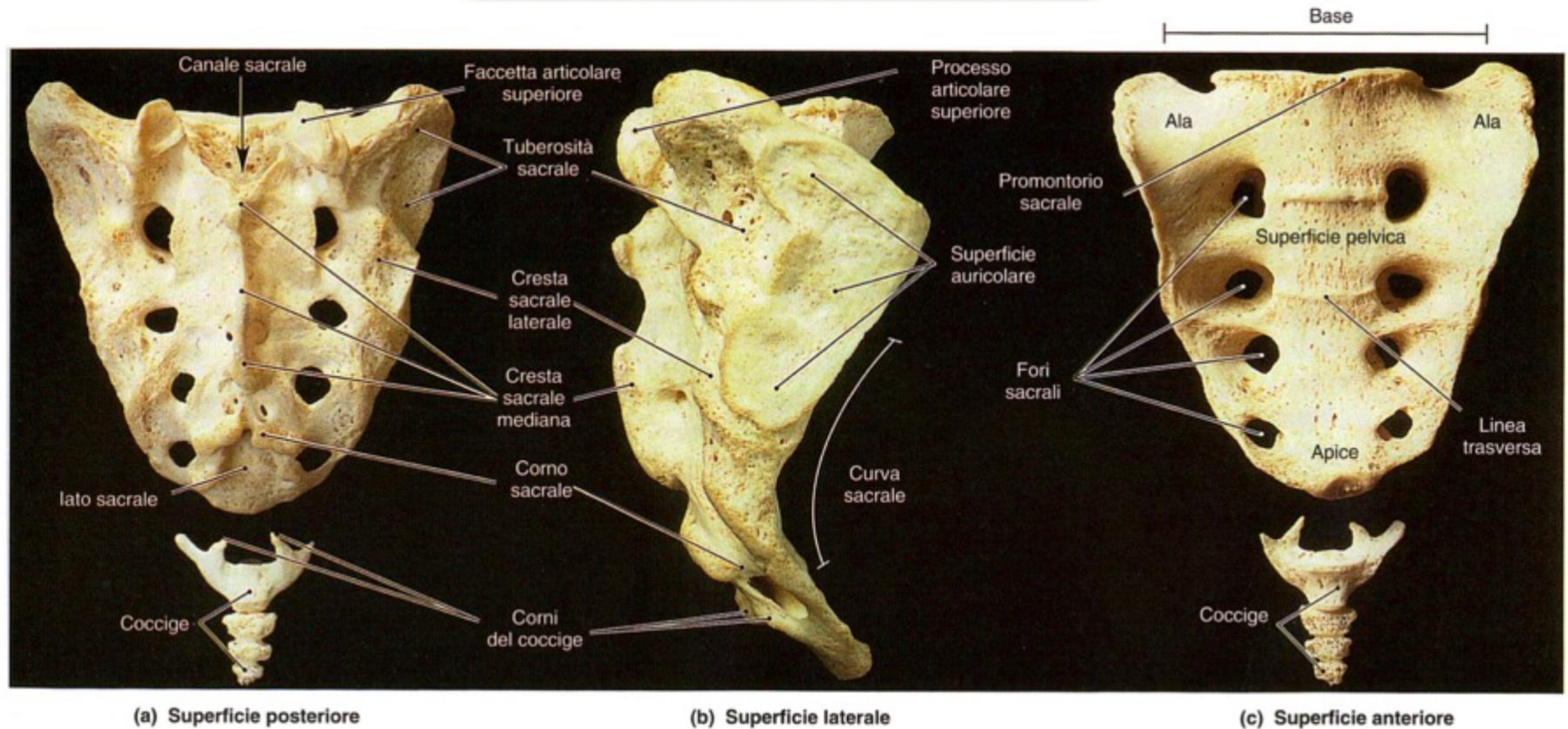


FIGURA 6.26 IL SACRO ED IL COCCIGE

Le vertebre si fondono per formare sacro e coccige adulto. (a) Visione posteriore. (b) Visione laterale dal lato destro. (c) Visione anteriore.

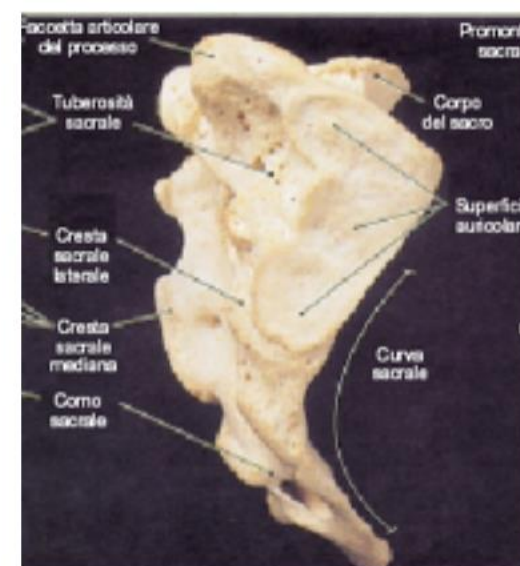
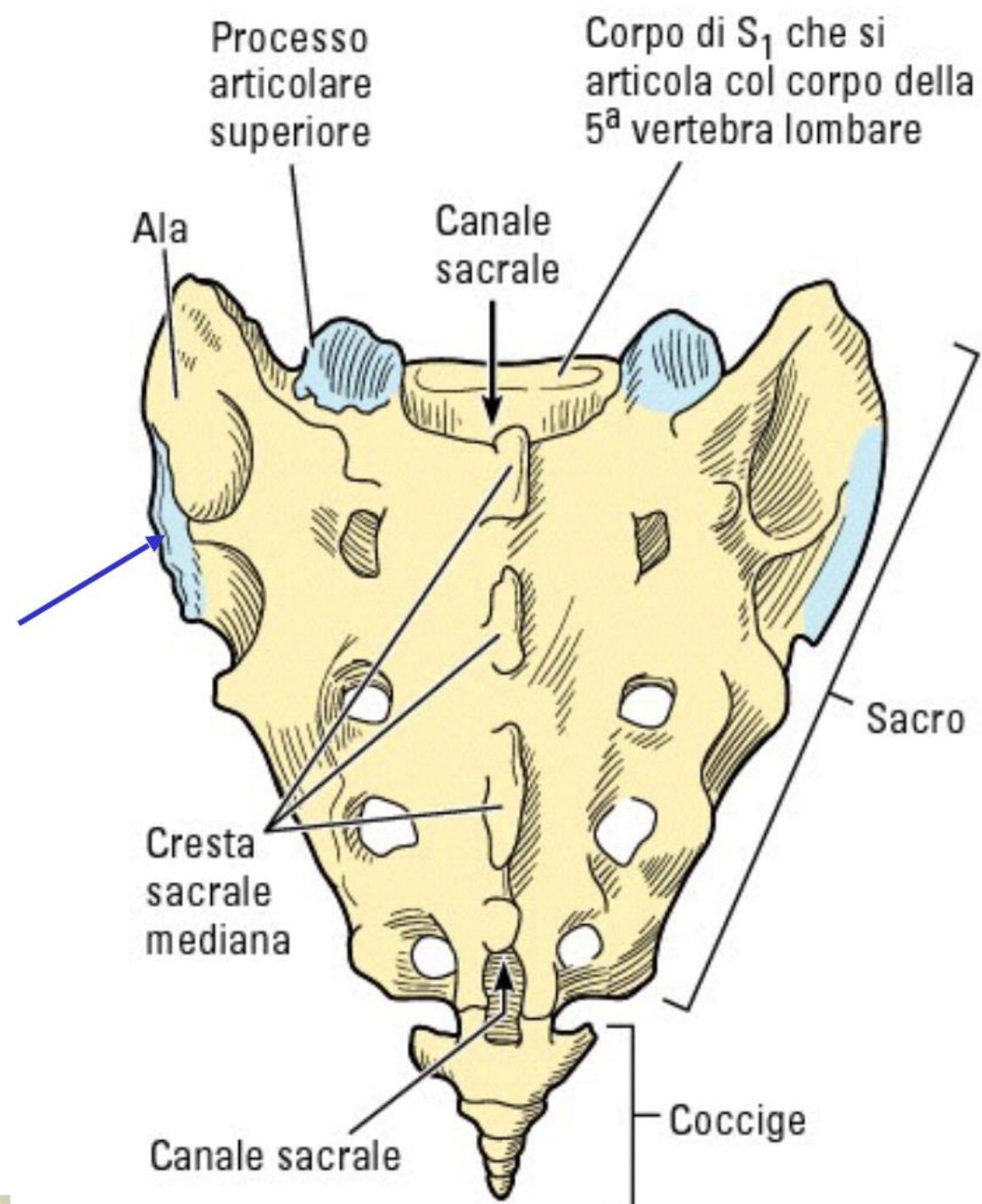
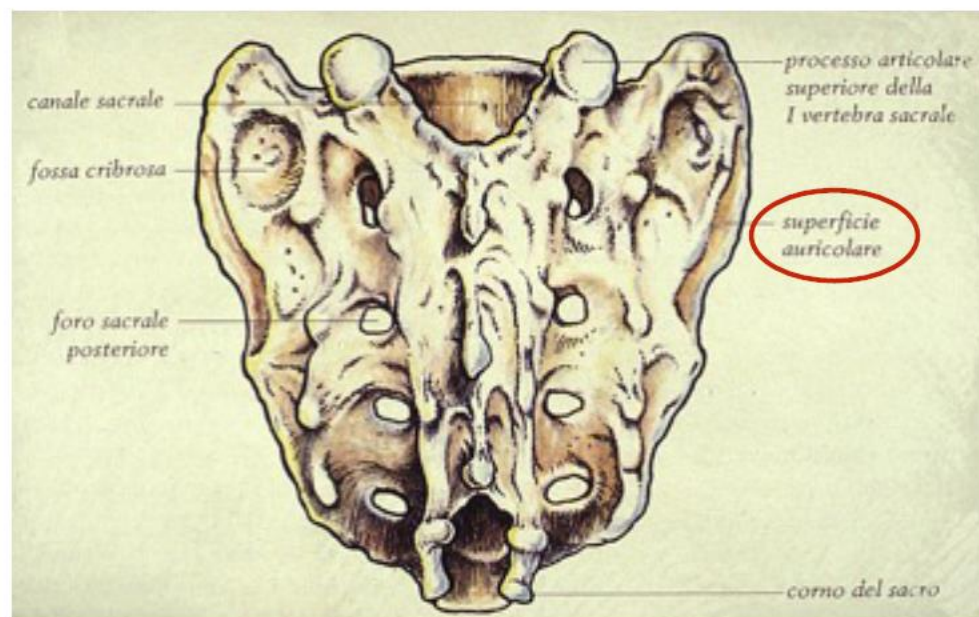
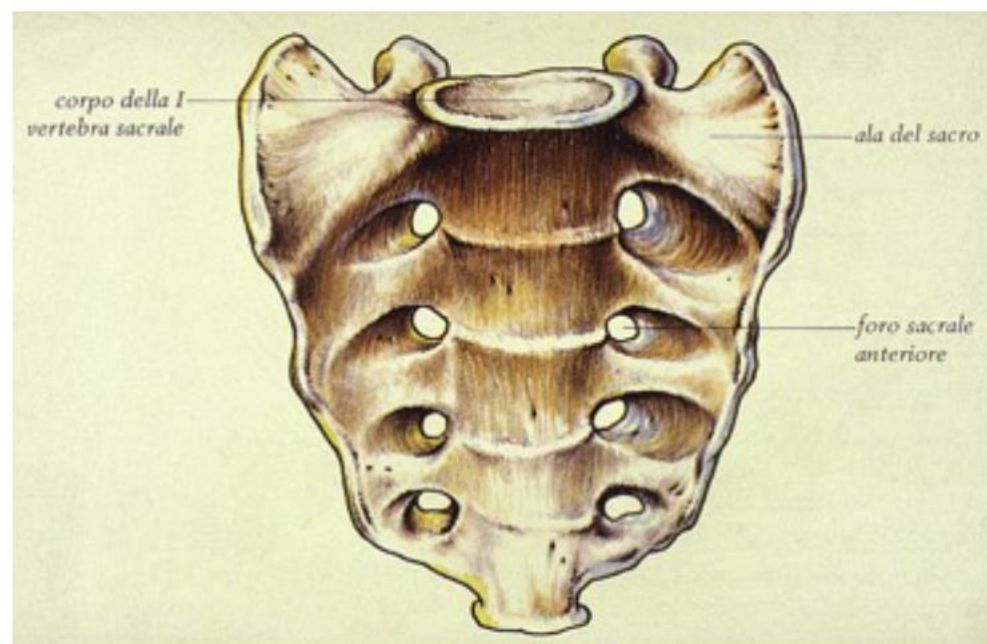
Il segmento sacrale della colonna V è costituito dalla fusione di 5 vertebre sacrali che iniziano a fondersi con la pubertà. Presenta una faccia anteriore concava e una posteriore convessa.

Il coccige risulta dalla fusione di 3-4 vertebre coccigee a partire dall'età di 26 anni. A loro volta possono essere più o meno fuse con il sacro. Presenta delle corna coccigee.

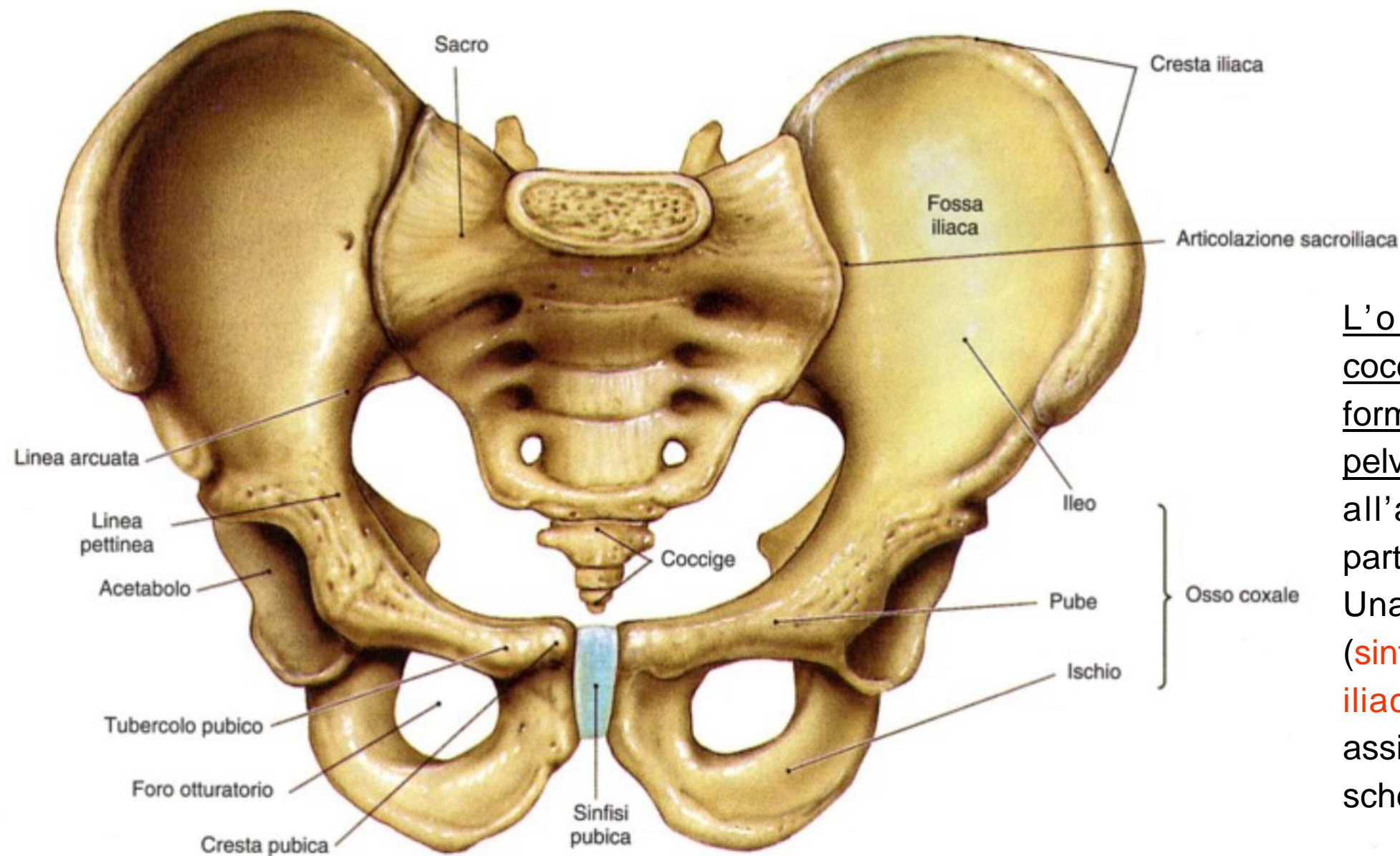


Il sacro è curvo con una superficie convessa dorsale. Somiglia ad una piramide quadrangolare capovolta: la porzione più larga è la base, quella più stretta l'apice. Il canale sacrale attraversa tutto il sacro, non contiene il midollo spinale, ma le radici dei nervi spinali (**ascensione midollare**).

I fori sacrali (4 paia) sono attraversati dai nervi misti sacrali e da vasi sanguigni. In corrispondenza delle ali si notano le facce per le articolazioni sacro-iliache.



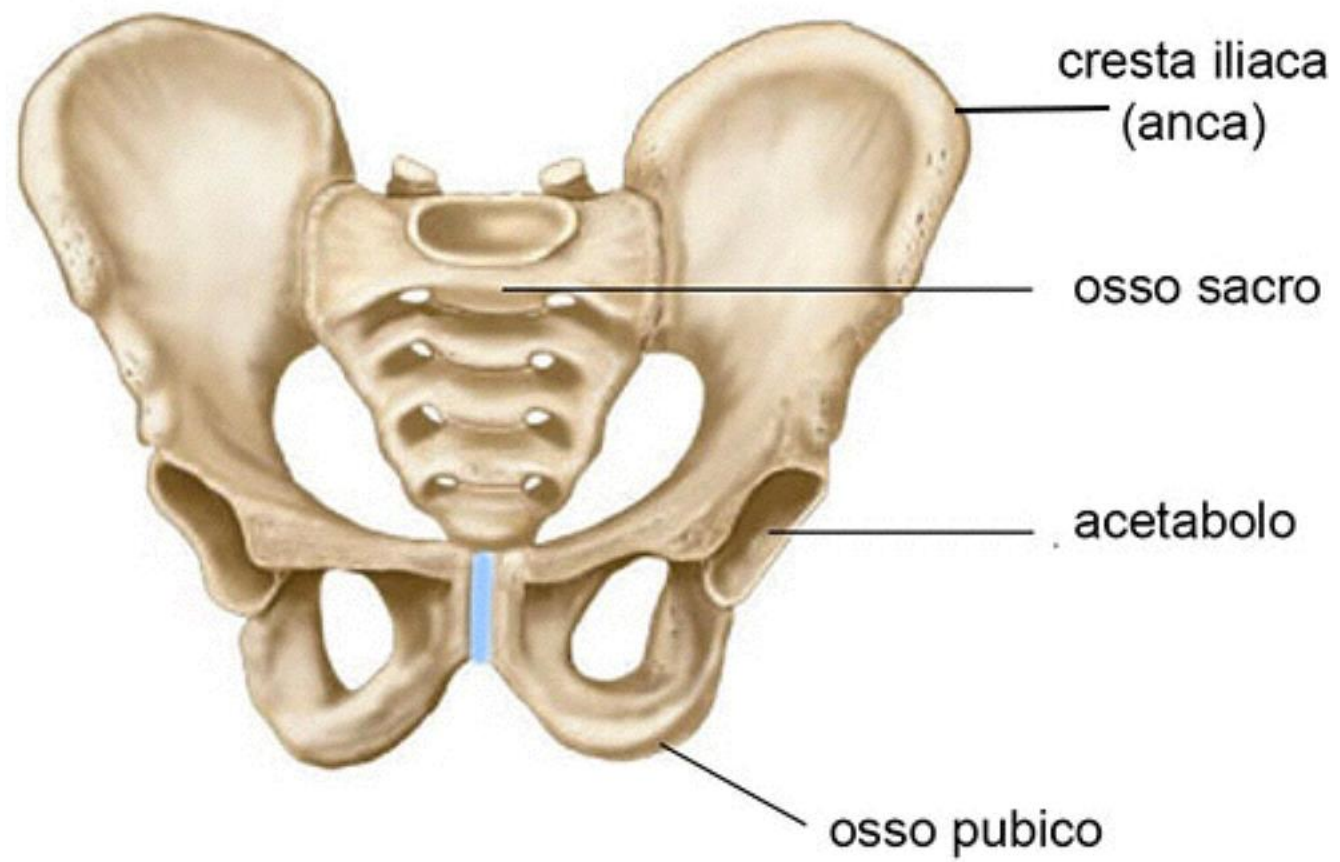




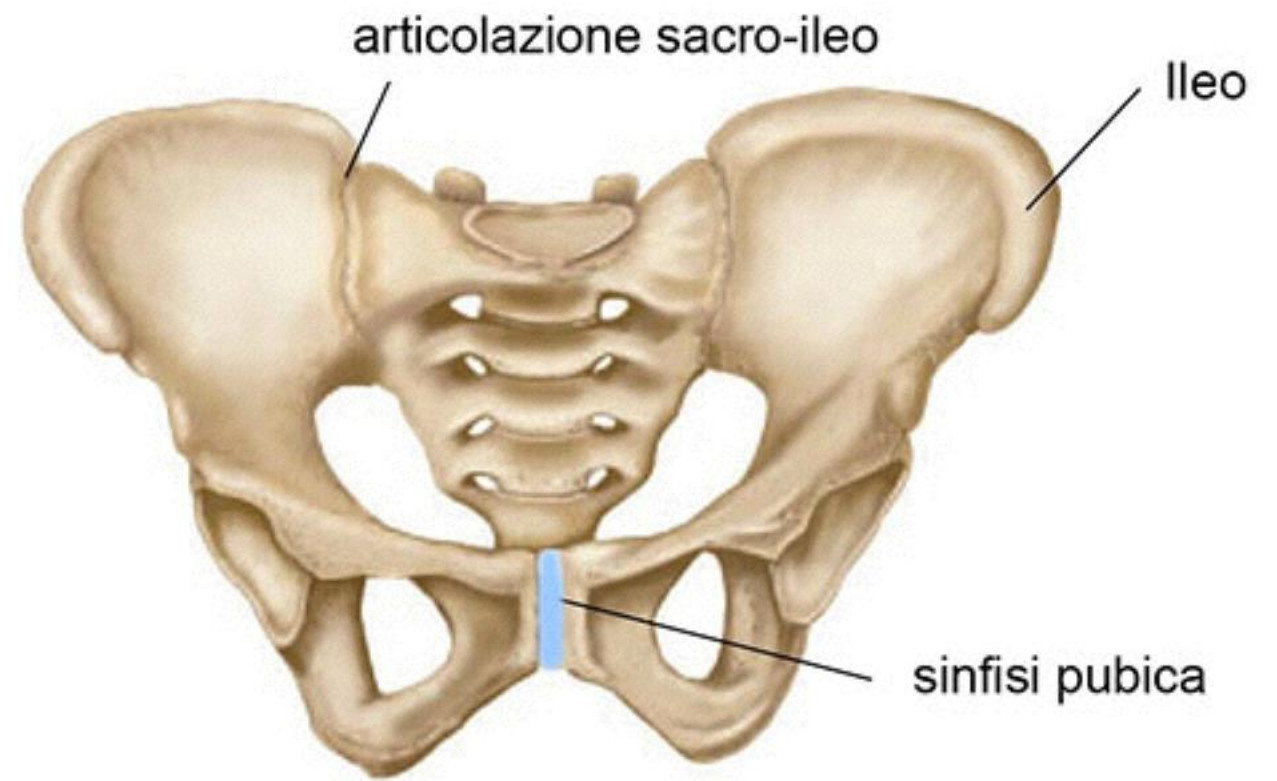
L'osso sacro insieme al coccige e alle ossa dell'anca forma la pelvi che fornisce protezione all'apparato urogenitale e parte del Digerente. Una coppia di articolazioni (**sinfisi pubica** e **art. sacro-iliaca**) collega lo scheletro assile alla cintura pelvica dello scheletro appendicolare.

Il bacino o pelvi è un apparato osseo cavo, formato dalle ossa dell'anca articolate posteriormente con il sacro e anteriormente fra di loro

- L'osso dell'anca durante l'embriogenesi è costituito da tre pezzi: ileo, ischio e pube che **si fondono** tra di loro in corrispondenza dell'acetabolo che a sua volta accoglie la testa del femore.
- Le ossa dell'anca costituiscono le pareti laterali-anteriori del bacino, il sacro e il coccige, la parete posteriore.
- L'osso dell'anca forma con il sacro l'articolazione sacro-iliaca
- Le due ossa pubiche si articolano tra loro con la sinfisi pubica



Bacino maschile

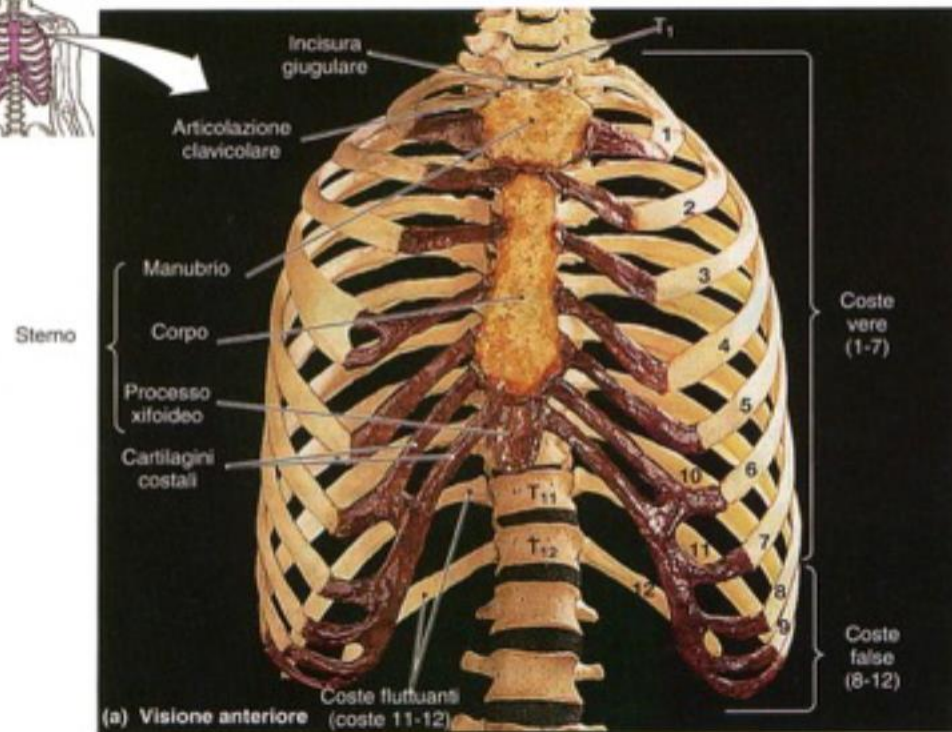


Bacino femminile

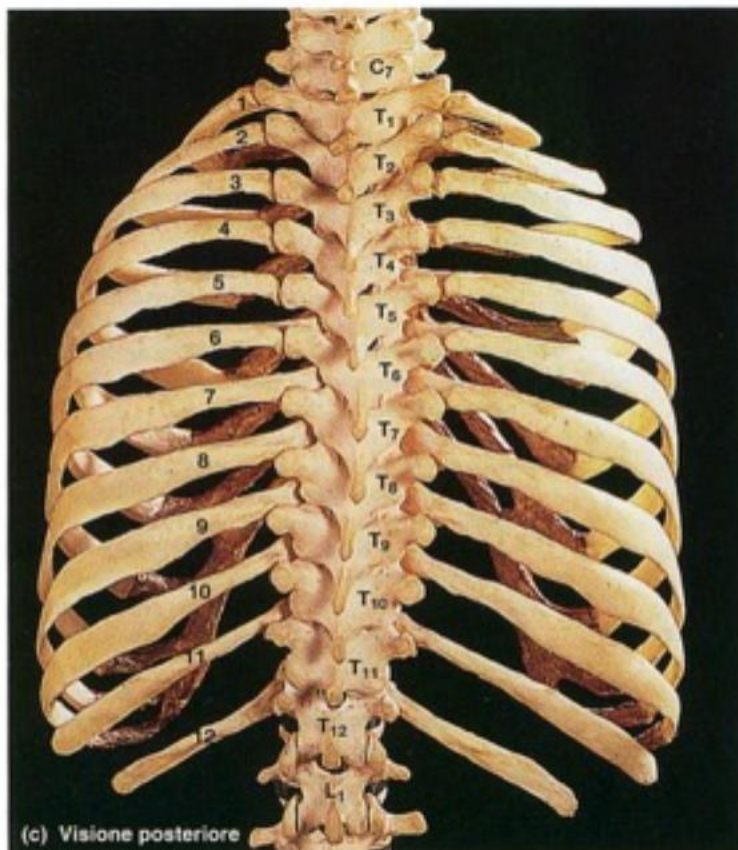


# Gabbia Toracica

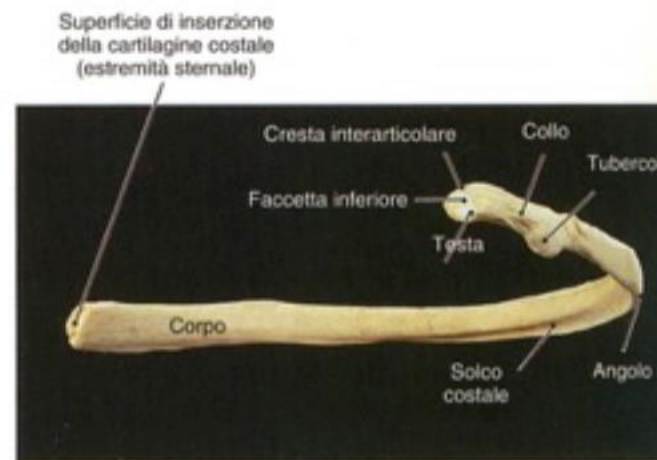
# GABBIA TORACICA



(b) Visione superiore



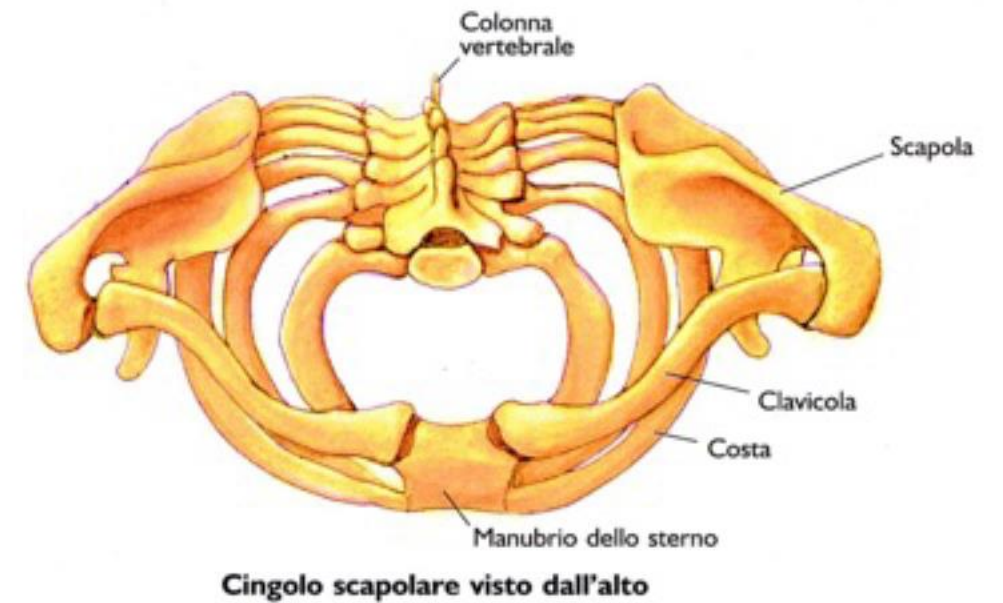
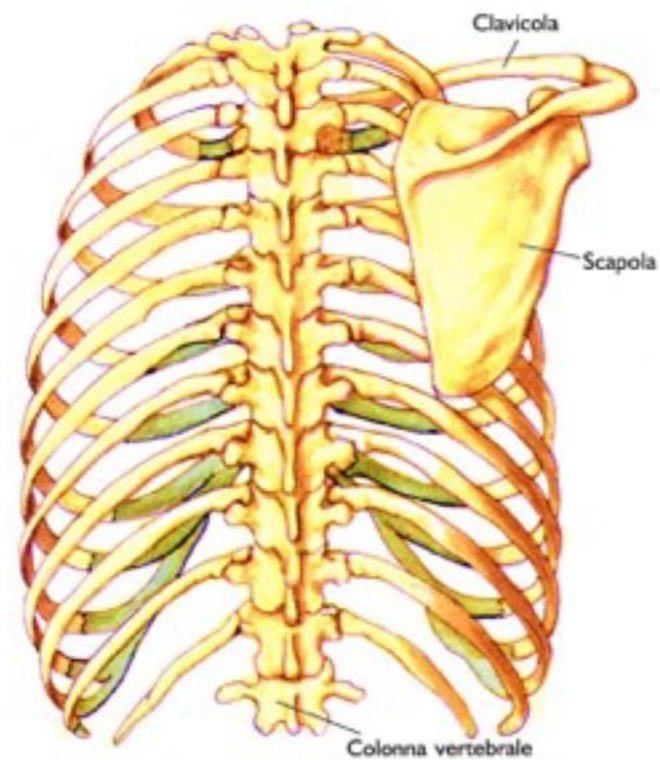
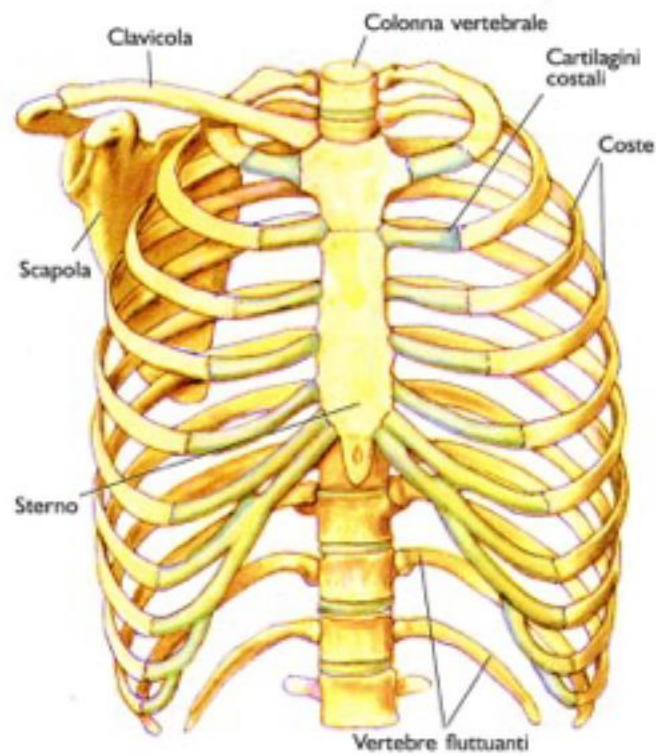
(c) Visione posteriore



(d) Visione posteriore e mediale

La gabbia toracica, secondo settore del tronco, è costituito da 12 paia di coste articolate posteriormente con la colonna vertebrale e ventralmente con lo sterno.





La gabbia toracica può essere paragonata ad un tronco di cono, sensibilmente schiacciato in direzione antero-posteriore; presenta un'apertura superiore ristretta ed una base inferiore larga con un contorno irregolare, la cui apertura assume una forma a V capovolta.

- Nel torace è riconoscibile una faccia anteriore, una posteriore e due laterali simmetriche.

-Dal punto di vista funzionale la gabbia toracica:

a) protegge il cuore i polmoni e altre strutture poste nella cavità

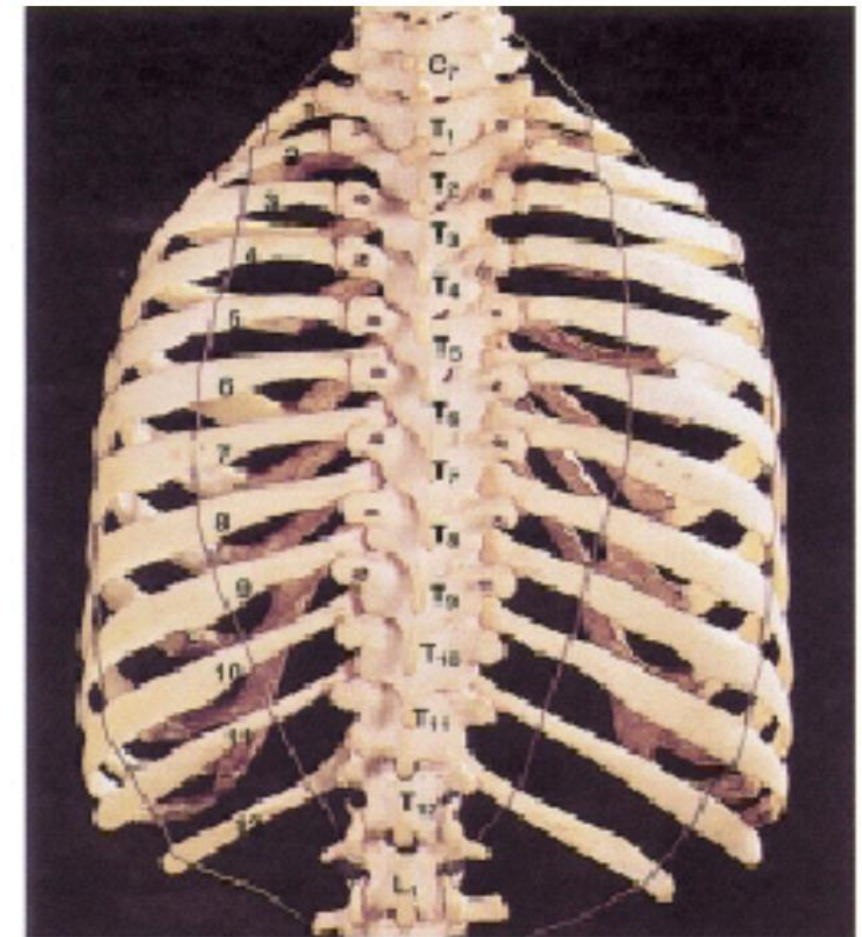
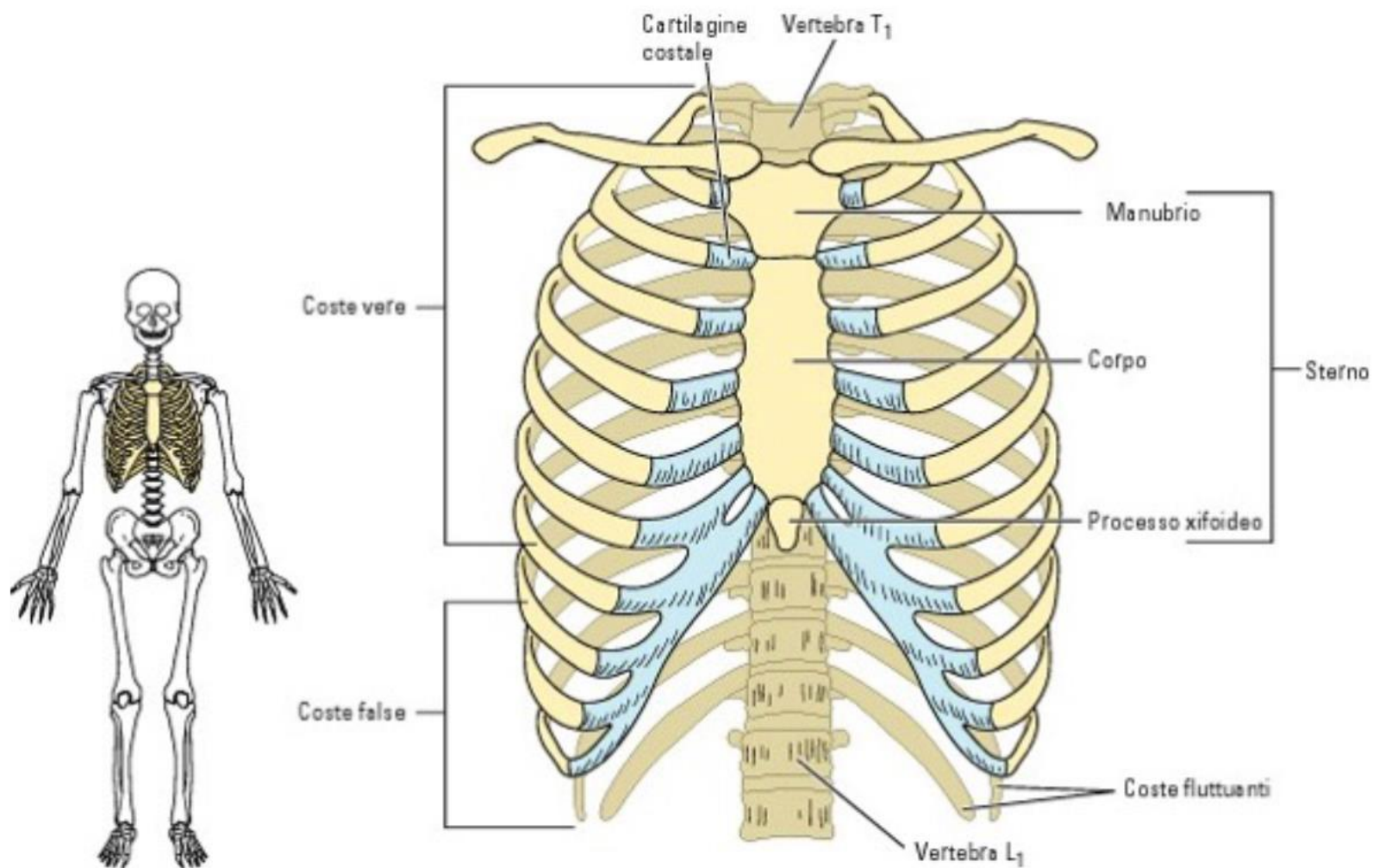
b) serve come punto di inserzione per i muscoli coinvolti nella respirazione, nella posizione della colonna vertebrale, nei movimenti del cinto scapolare e dell'arto superiore

Le coste sono divise in 3 gruppi in base alla loro modalità di unione con lo sterno:

coste vere o sternali, le prime 7 paia

coste false, dalla 8<sup>a</sup> alla 12<sup>a</sup>

coste fluttuanti, le ultime due paia



(c) Visione posteriore

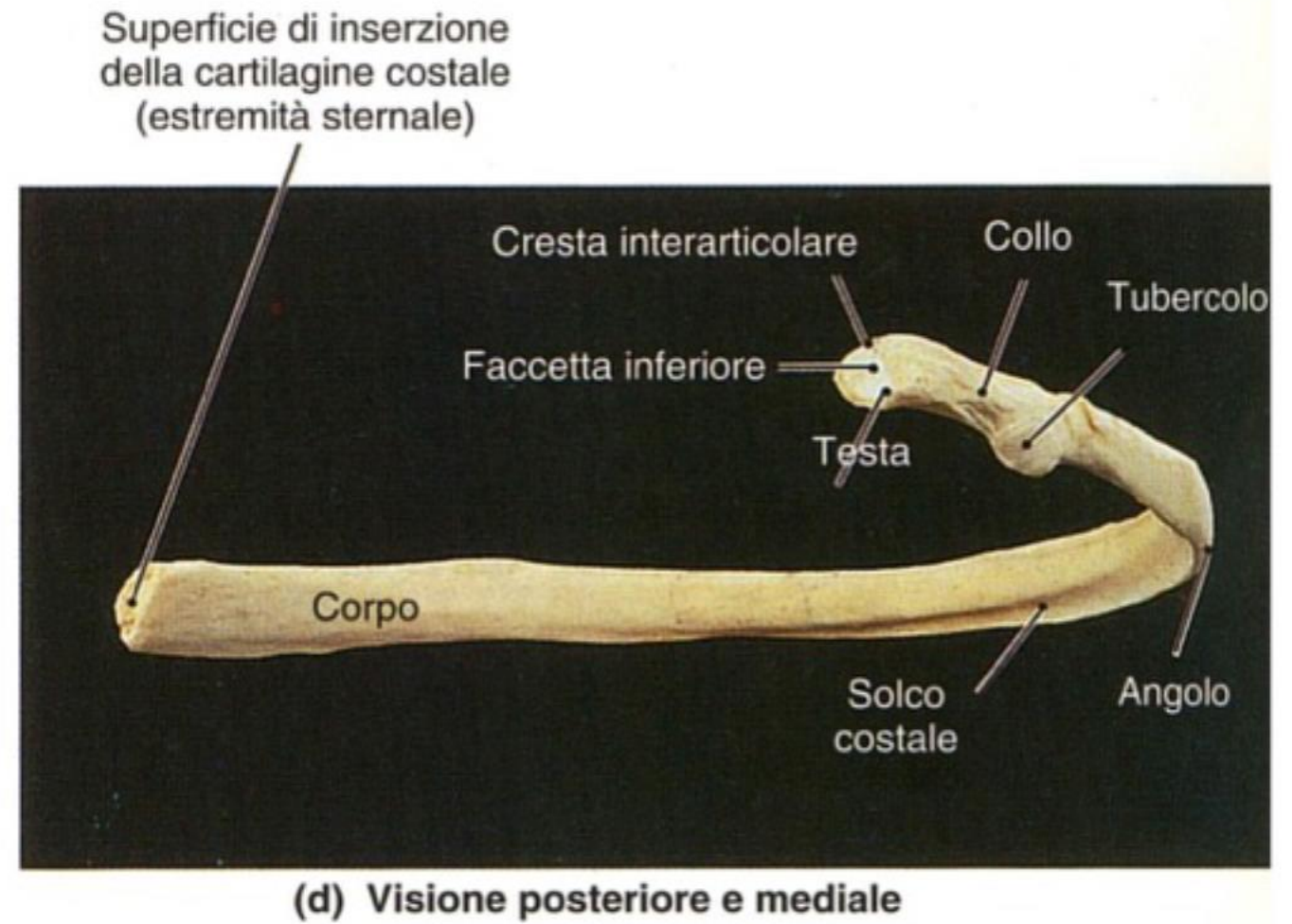
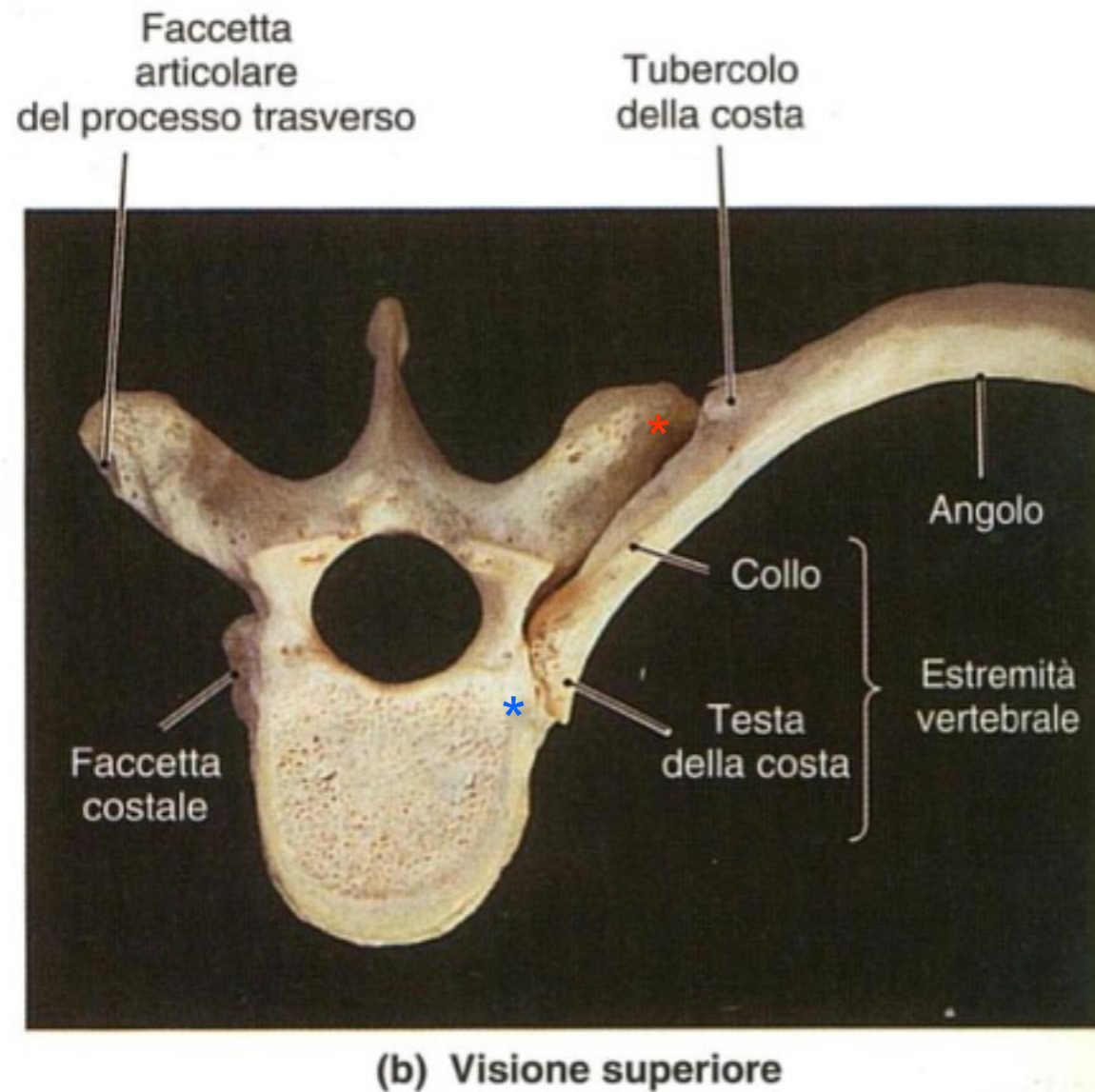
Procedendo in senso cranio-caudale le coste presentano variazioni di forma e grandezza:

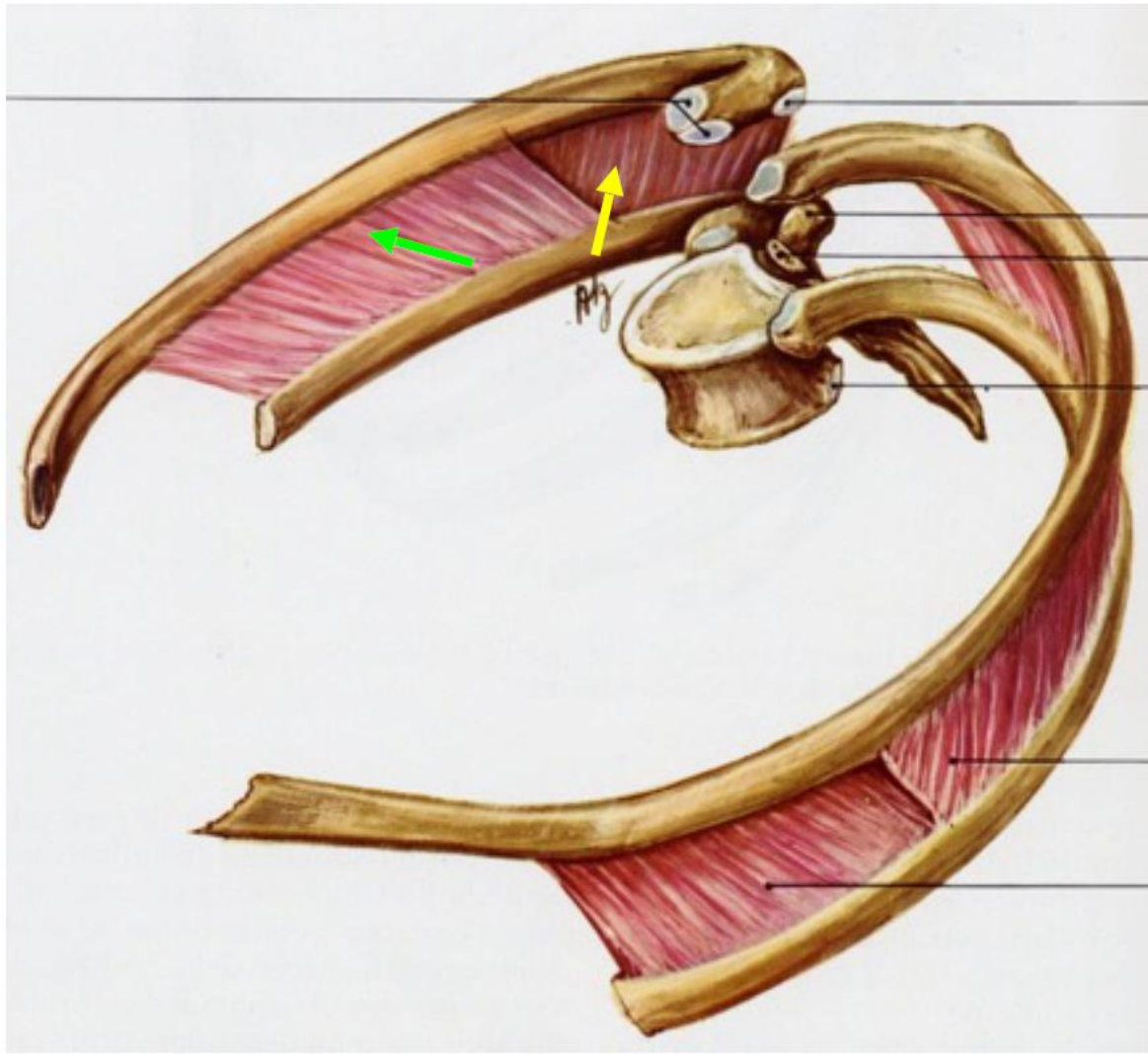
fino alla 9<sup>a</sup> aumenta la grandezza, quindi si nota una loro riduzione.

Inoltre la 11<sup>a</sup> e la 12<sup>a</sup> sono piuttosto rettilinee.



Le coste sono ossa allungate, piatte e curve in cui si distinguono un corpo, due estremità (sternale e vertebrale) e un collo che precede l'estremità vertebrale (capitello o testa) e da cui si proietta il tubercolo. **Capitello** e **tubercolo** si articolano con le vertebre, rispettivamente con il **corpo** e i **processi trasversi** di esse.





Muscoli intercostali: hanno fibre corte che vanno da una costa all'altra;  
 la loro funzione principale è legata alla respirazione, ma svolgono anche una funzione statica, di chiusura della gabbia e di contenzione dei visceri in essa racchiusi

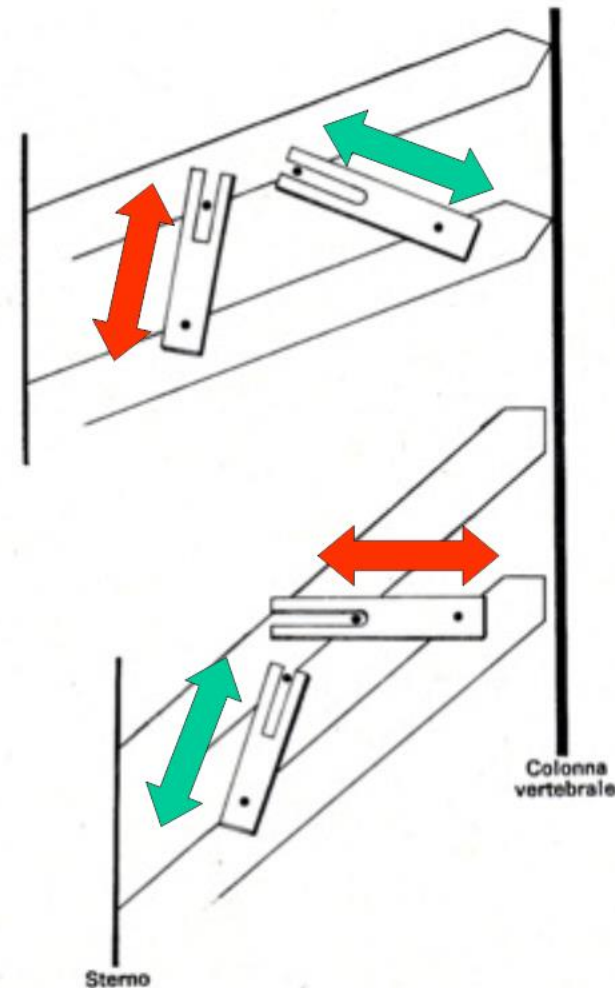
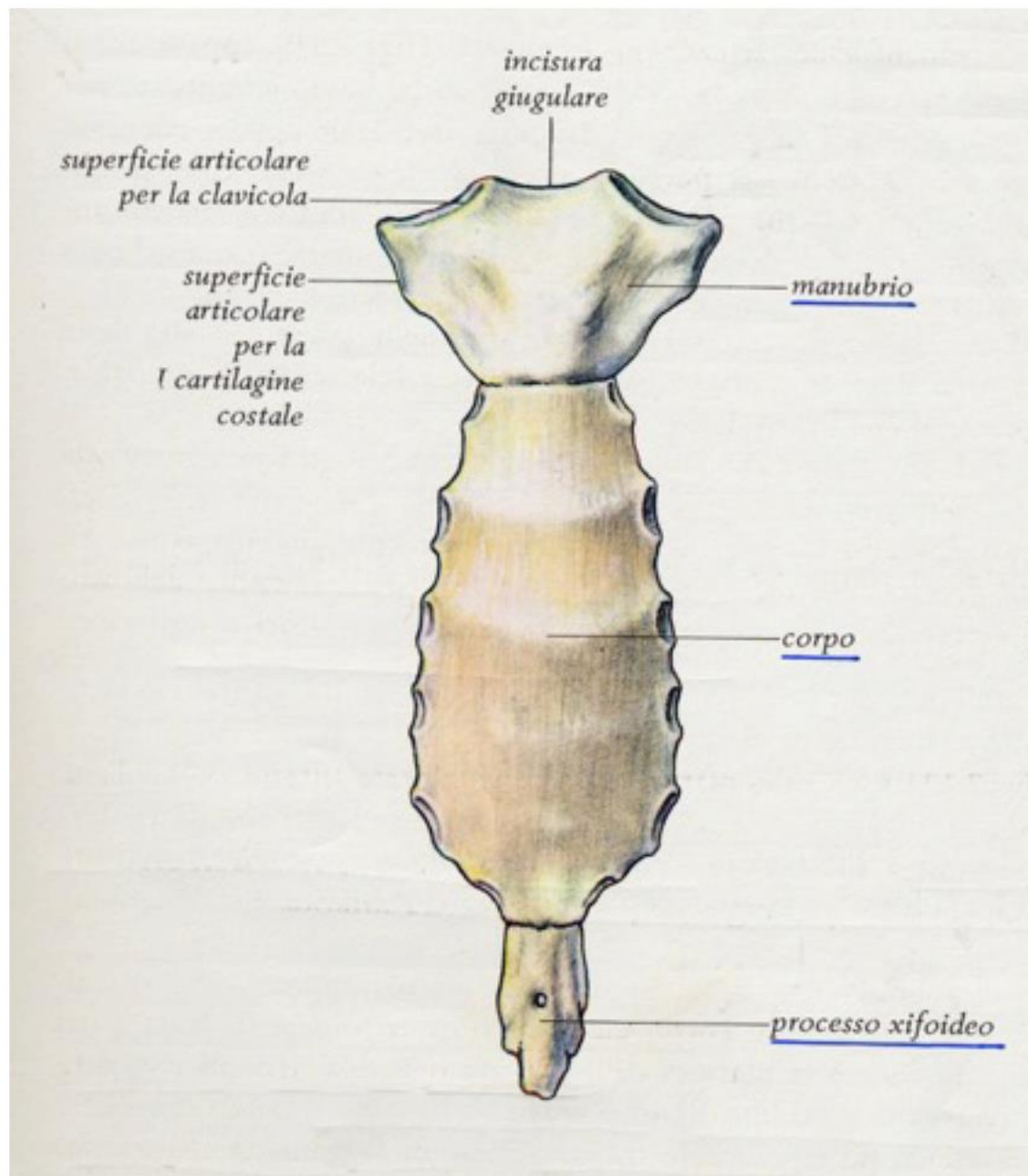


Figura 5. Schema che dimostra come l'abbassamento delle coste diminuisca il diametro antero-posteriore del torace. Si noti anche che i fasci del muscolo intercostale interno si allungano durante l'elevazione delle coste mentre i fasci dell'intercostale esterno si accorciano. Il contrario si verifica durante l'elevazione delle coste, al momento dell'inspirazione.

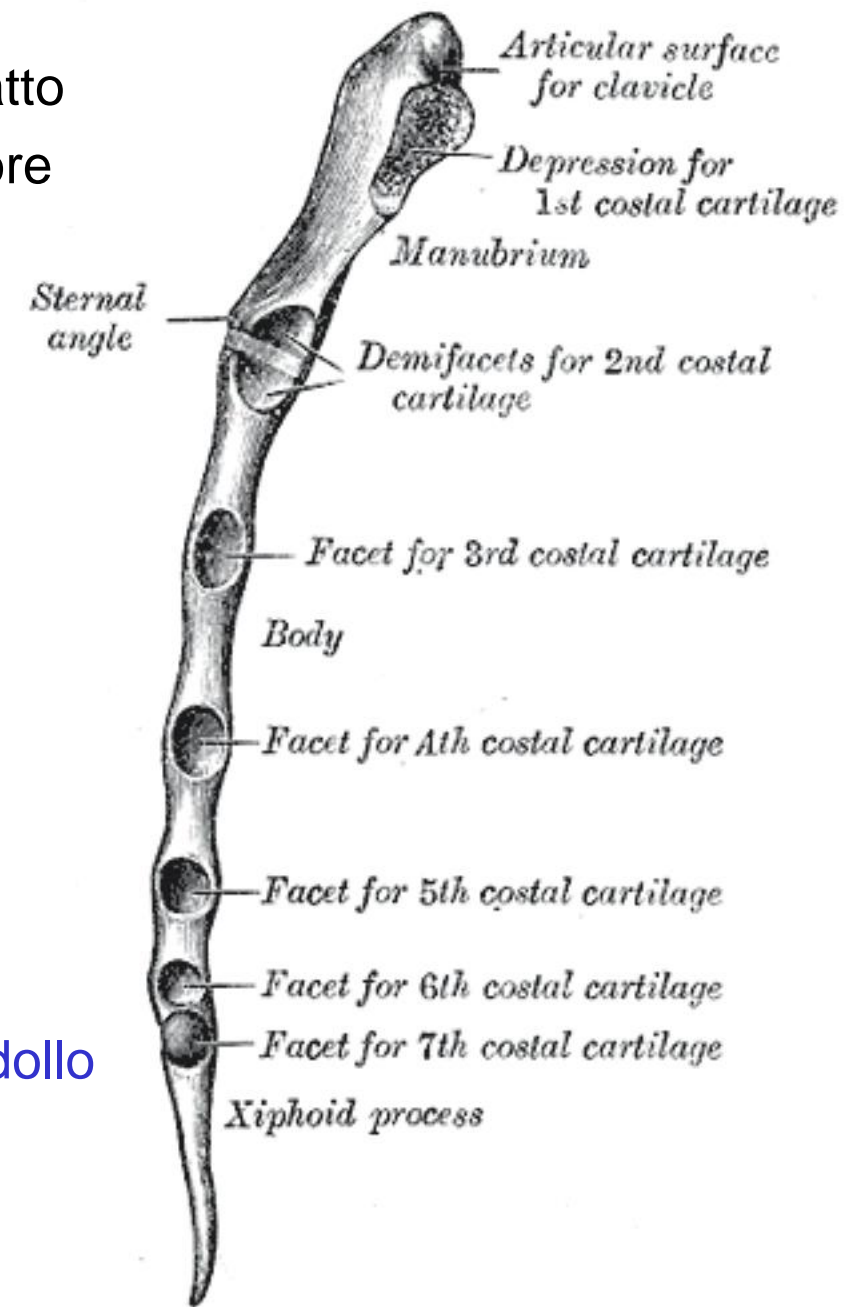




Lo **sterno** è un osso piatto posto nella parte anteriore e mediana del torace. E' costituito da tre segmenti sovrapposti:

- manubrio,
- corpo
- processo xifoideo

Sede di prelievo di midollo osseo per trapianti



Il manubrio è la parte più espansa, è articolato con le due clavicole, con le prime coste e con il corpo sternale;

il corpo è rettangolare, lungo i margini laterali presenta le superfici articolari per le cartilagini costali;

il processo xifoideo è la parte più piccola dello sterno, si articola solo con il corpo dello sterno.

# SCHELETRO APPENDICOLARE



# SCHELETRO APPENDICOLARE



Scheletro  
assile



Scheletro  
appendicolare

## SCHELETRO APPENDICOLARE

- **Cinto scapolare:** 2 scapole + 2 clavicole

- **Arto superiore**

Braccio: 1 omero, 1 radio + 1 ulna

Polso: 8 ossa carpali

Mano/palmo: 5 ossa metacarpali

Dita: 14 falangi ( 3 per dito, 2 per il pollice)

- **Cinto pelvico:** 2 ossa innominate, ciascuna formata da Ileo, Ischio e Pube fusi tra loro

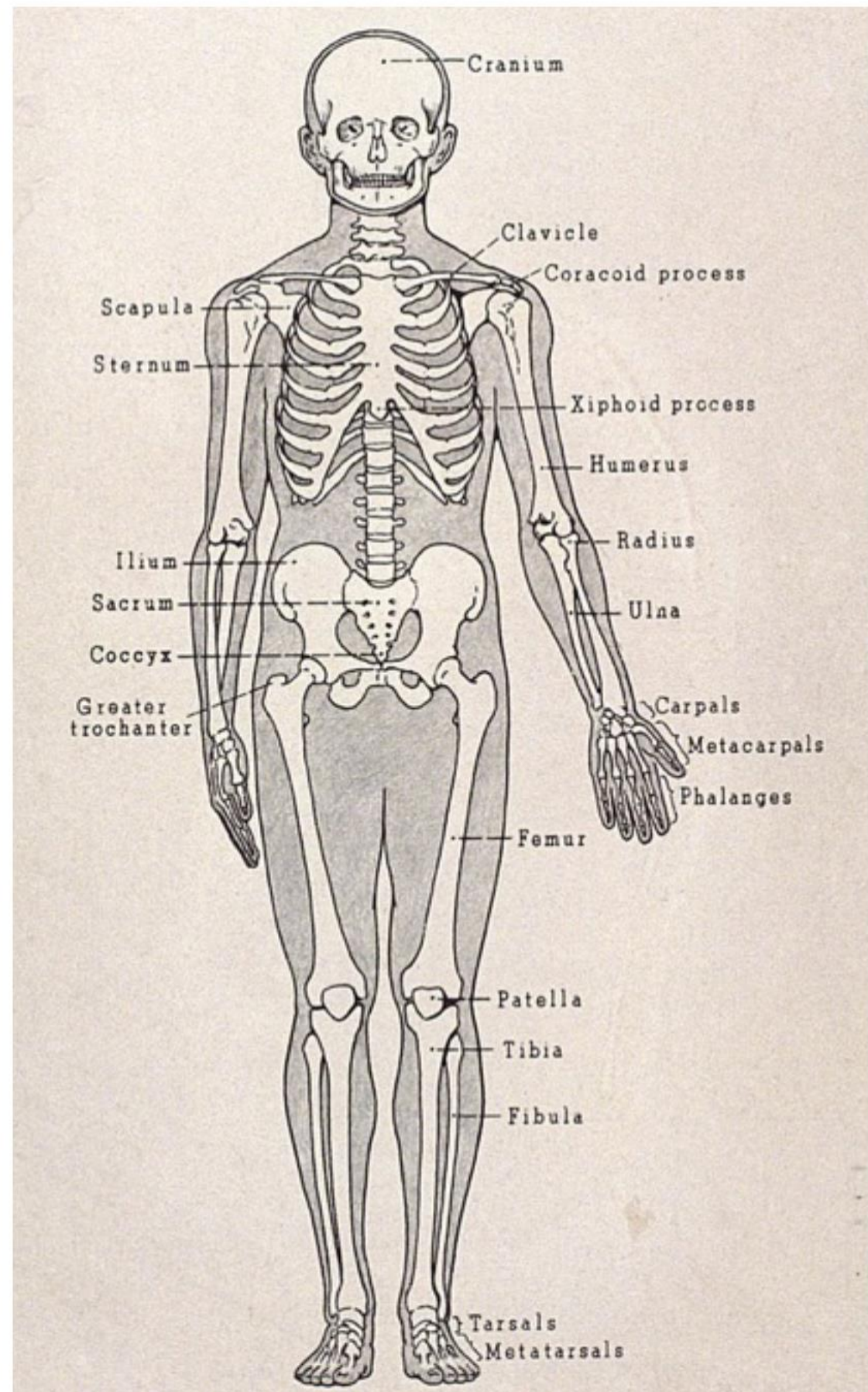
- **Arto inferiore:**

Gamba: 1 femore, 1 tibia + 1 fibula

Caviglia: 7 tarsali

Piede: 5 metatarsali

Dita: 14 falangi (3 per dito, 2 per l'alluce)

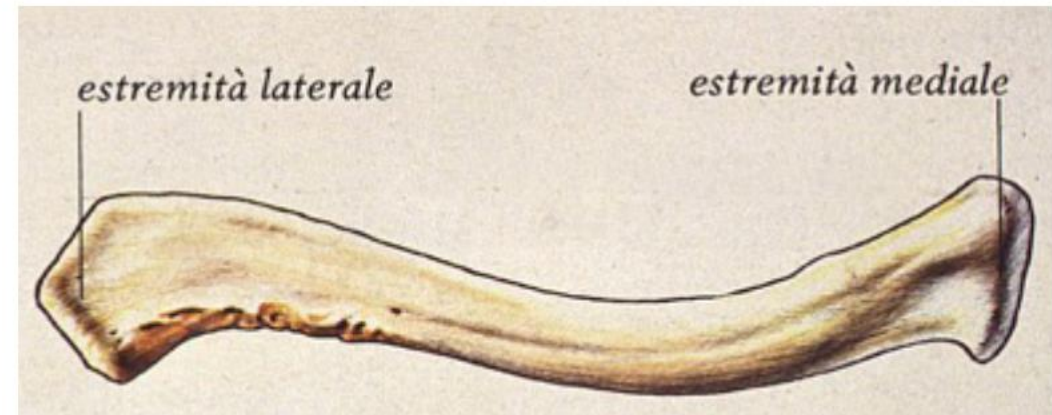
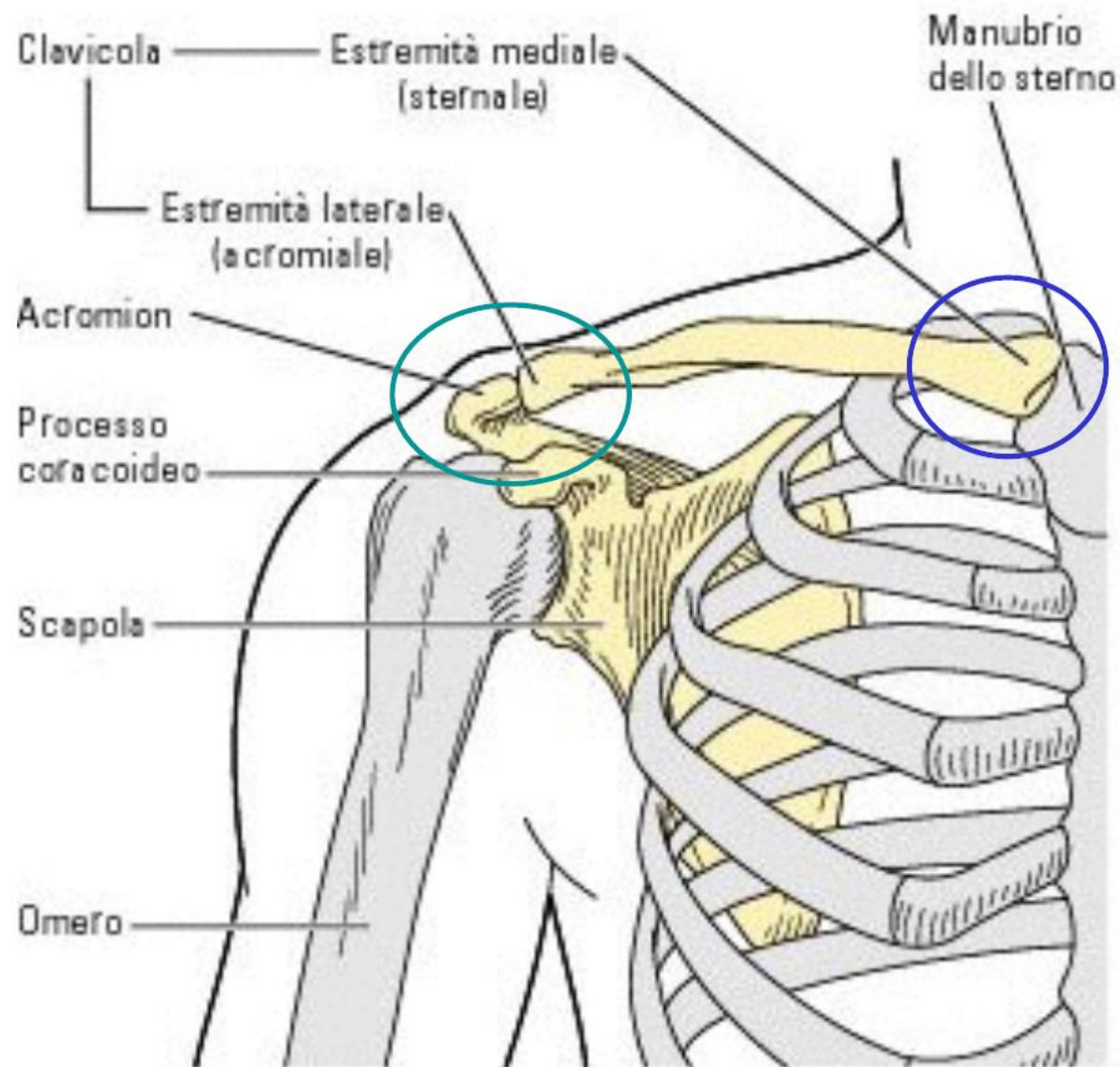




# Cinto scapolare

Il cinto scapolare umano è globalmente formato da 4 ossa:

2 clavicole poste anteriormente  
2 scapole situate posteriormente

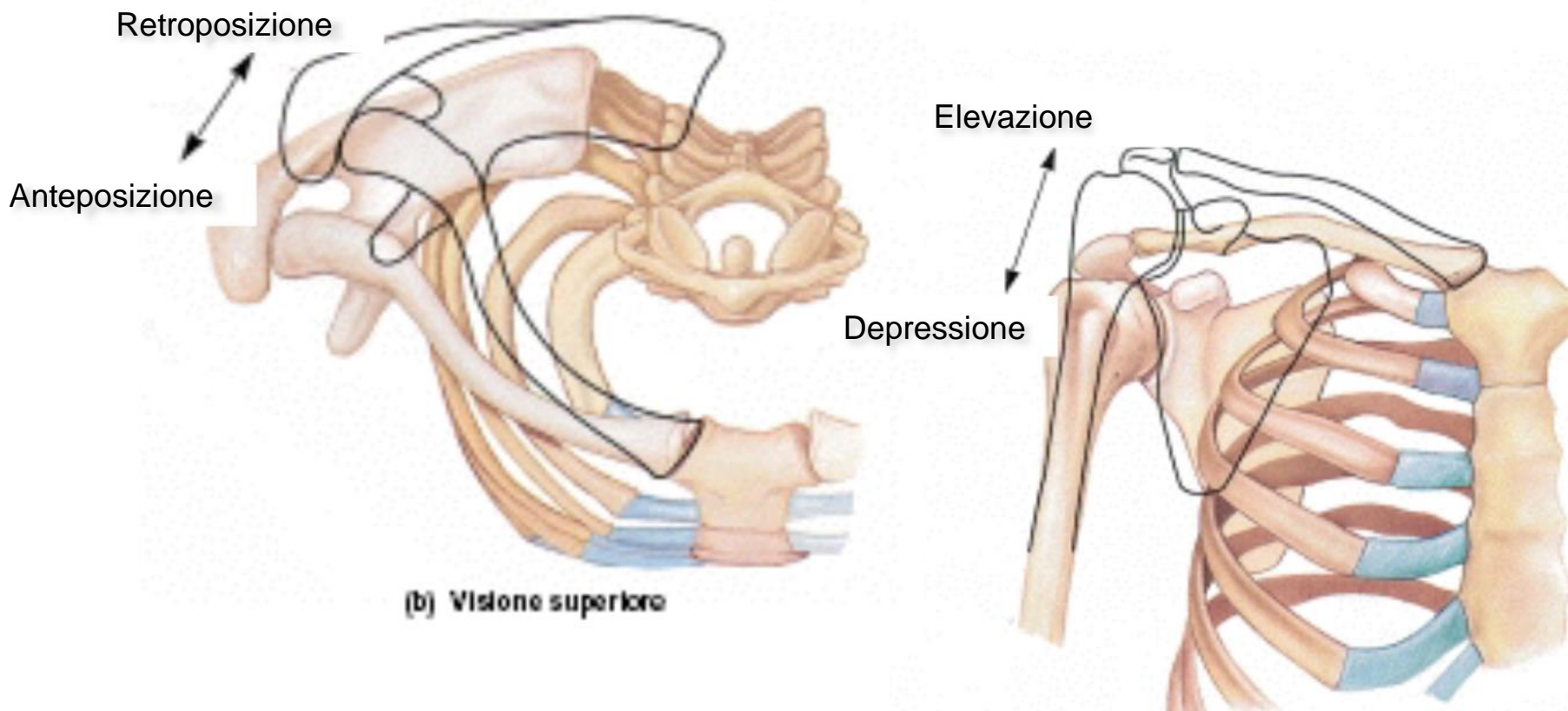


La clavicola è un osso sottile, a forma di S, posto anteriormente

- Connette il cinto scapolare allo scheletro assile; si articola lateralmente con la scapola tramite l'articolazione acromio-clavicolare e davanti con lo sterno attraverso l'articolazione sterno-clavicolare che rappresenta l'unico punto di collegamento tra cinto scapolare e tronco.

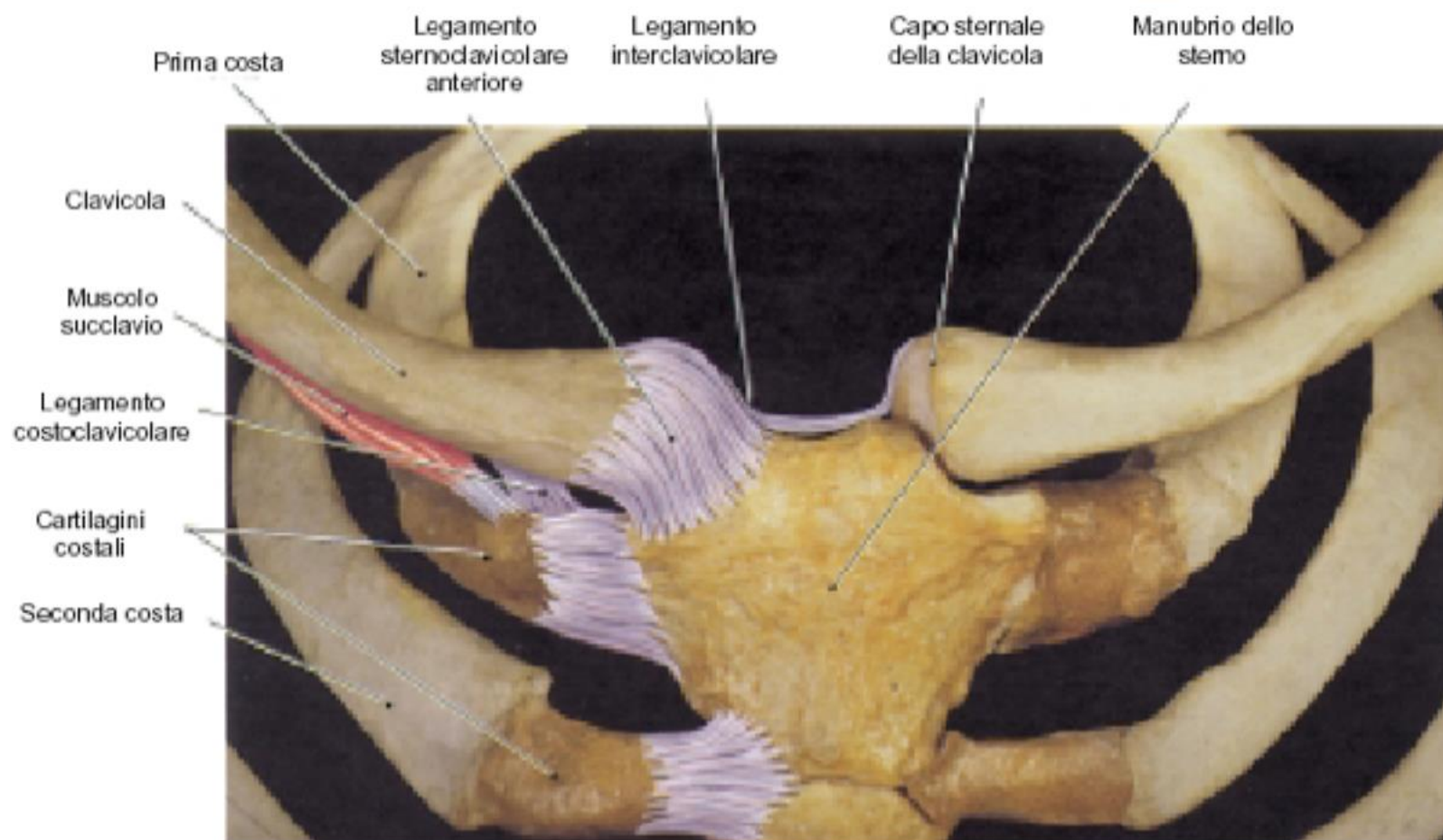
- Ha un corpo sottile, cilindrico e due estremità, l'estremità laterale o acromiale, piatta, per l'articolazione con la scapola, e l'estremità sternale o mediale, tozza, più cospicua per l'articolazione con lo sterno





Mobilità del cinto toracico

Muovendo la spalla in alto e in basso, e a dx e sx si può sentire il cambiamento della posizione della clavicola



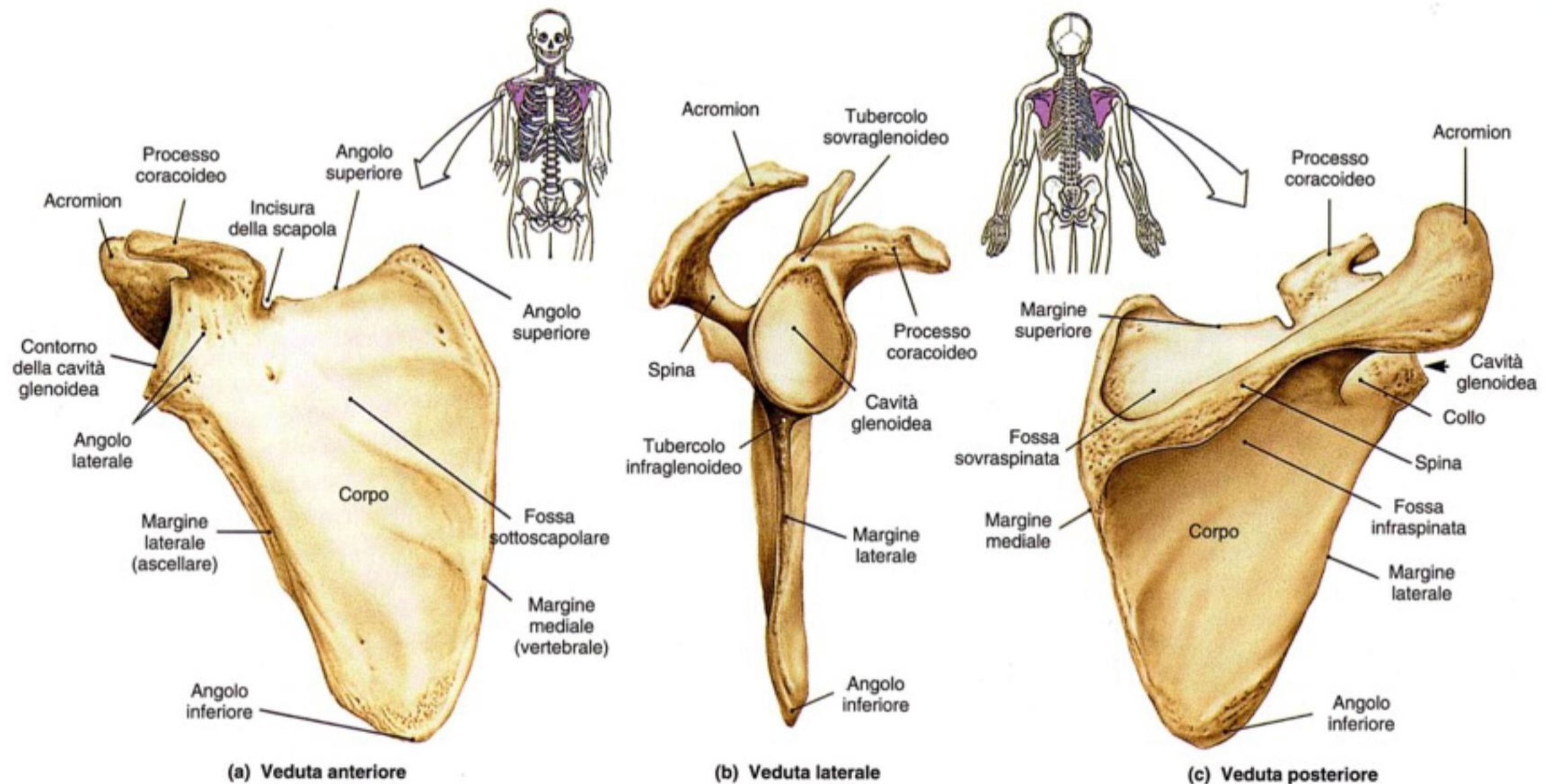
L'articolazione sterno-clavicolare (prossima all'articolazione con la prima costa) è del tipo **a sella**; essendo una **diartrosi**, consente notevole libertà di movimento all'arto superiore

**FIGURA 8-10**

**L'articolazione sternoclavicolare.** Visione superiore del torace che mostra le ossa e i legamenti dell'articolazione sternoclavicolare. Questa articolazione è classificata come "articolazione a sella" e viene ad essere molto rinforzata da una artrodia.

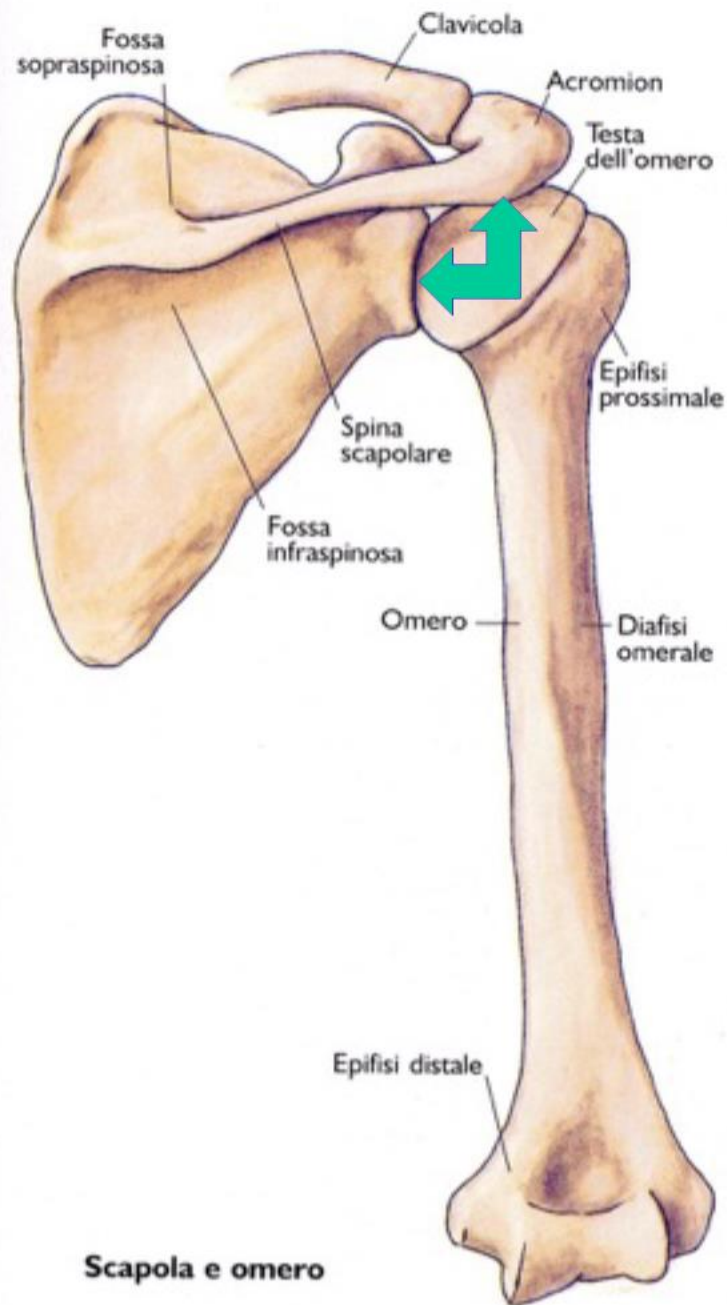


La scapola è un osso piatto, triangolare che forma la parte posteriore del cinto scapolare; è articolata con la clavicola a livello dell'estremità dell'acromion (**articolazione acromio-clavicolare**) e **con l'omero** a livello della **fossa glenoidea**.



La scapola presenta una faccia anteriore appoggiata alla gabbia toracica e una faccia posteriore con una sporgenza detta spina della scapola che termina con un'espansione, l'acromion. Il margine laterale presenta la fossa glenoidea, un'ampia superficie articolare concava per l'arto superiore; sopra sporge il processo coracoideo.





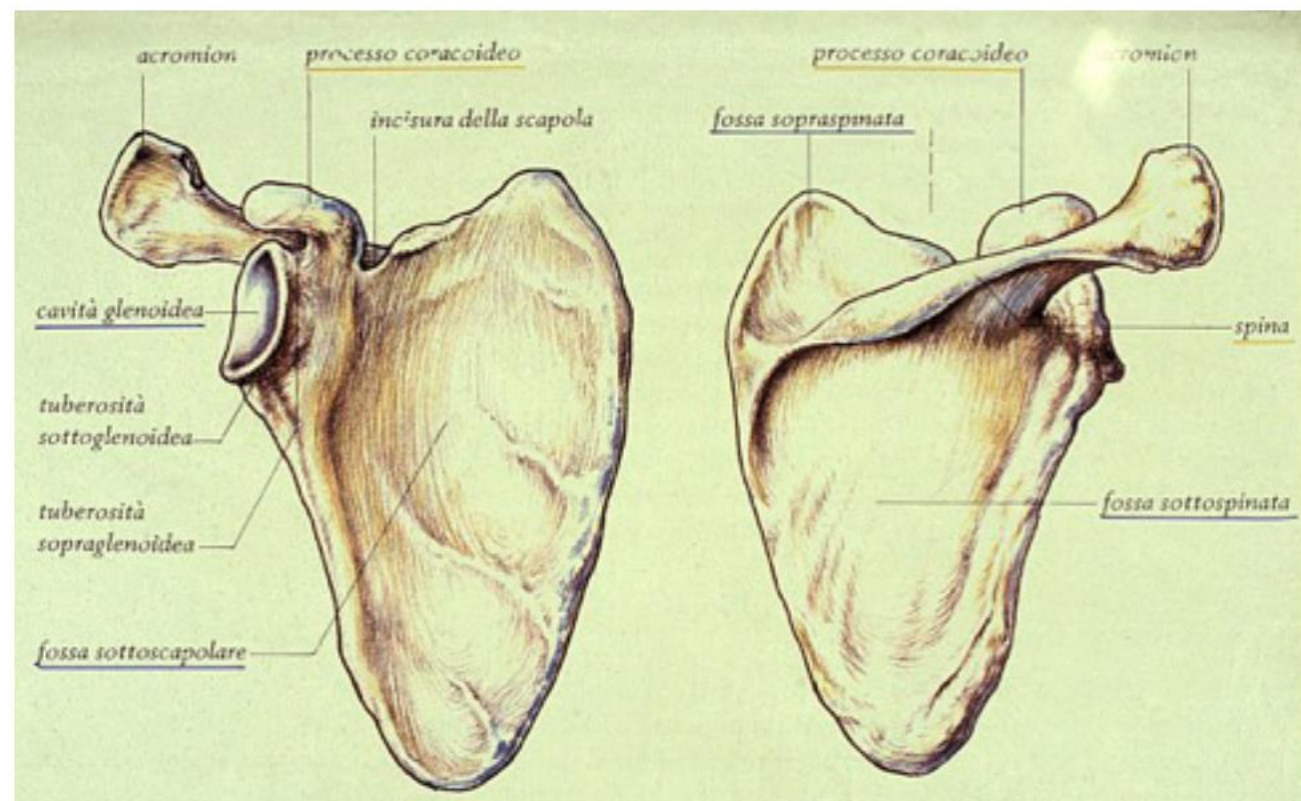
**Scapola e omero**

FIGURA 5-59. Scapola, omero ed estremità laterale della clavicola. Della scapola è visibile la faccia posteriore sollevata dal rilievo osseo della *spina scapolare* che si termina lateralmente con l'*acromion*. È anche visibile, lateralmente alla scapola, il processo articolare connesso con la testa dell'omero. Dell'omero è visibile la testa implicata nell'articolazione scapolo-omerale, la faccia posteriore della diafisi e la estremità distale che contrae rapporto articolare con il radio e con l'ulna.

## L'articolazione scapolo-omerale

fra la testa dell'omero e la cavità glenoidea della scapola permette il più ampio range di movimenti ed è anche l'articolazione che più spesso va incontro a **lussazione**. L'arto superiore è dotato di grande libertà di movimenti per l'orientamento spaziale della mano che funziona da organo di presa.

La maggior parte della superficie della scapola costituisce la **zona di inserzione dei muscoli** che orientano l'articolazione della spalla ed il braccio

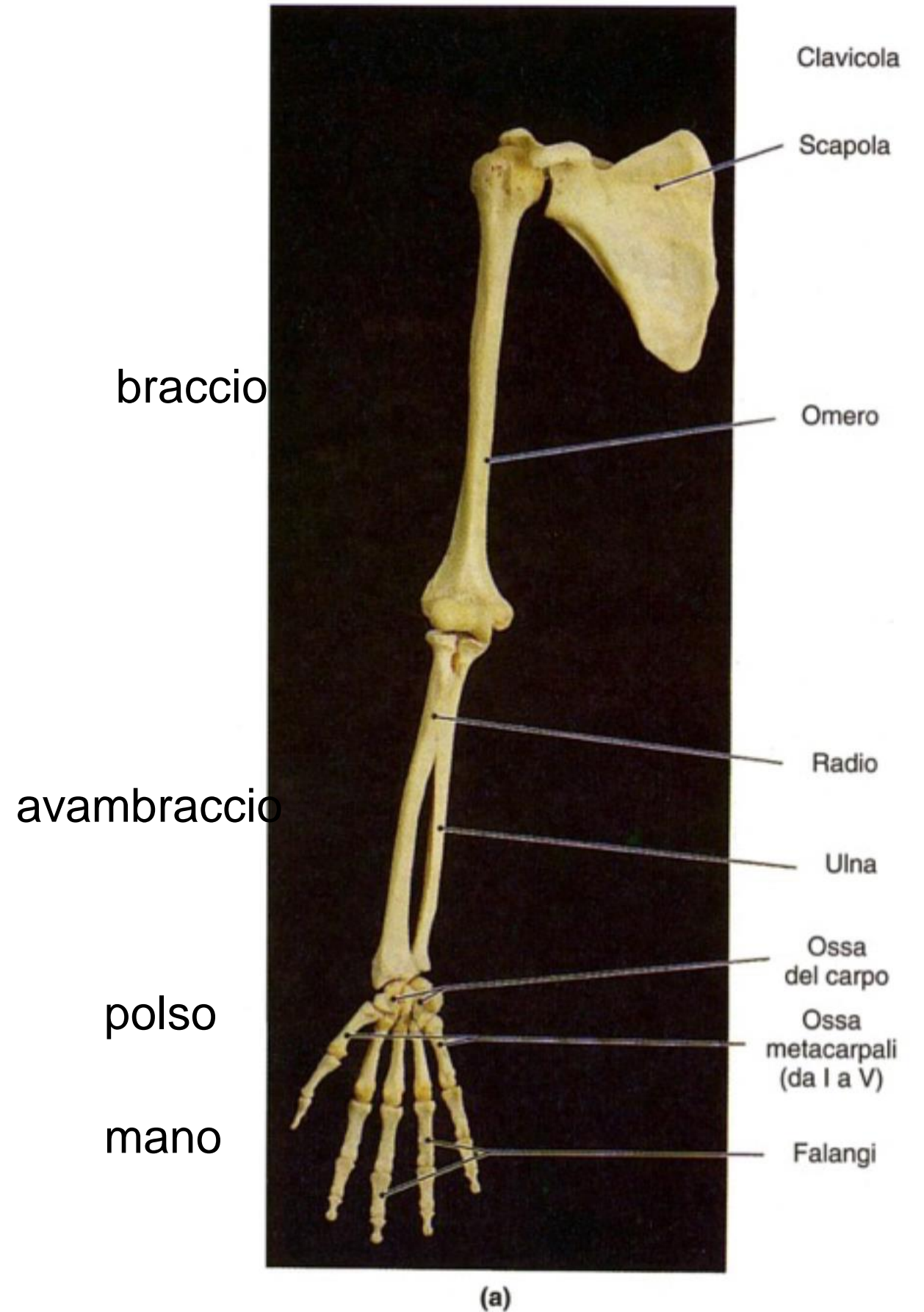




L'arto superiore è costituito da diversi segmenti che procedendo in senso prossimo-distale sono:

- il braccio
- l'avambraccio
- il polso
- il palmo
- le dita della mano

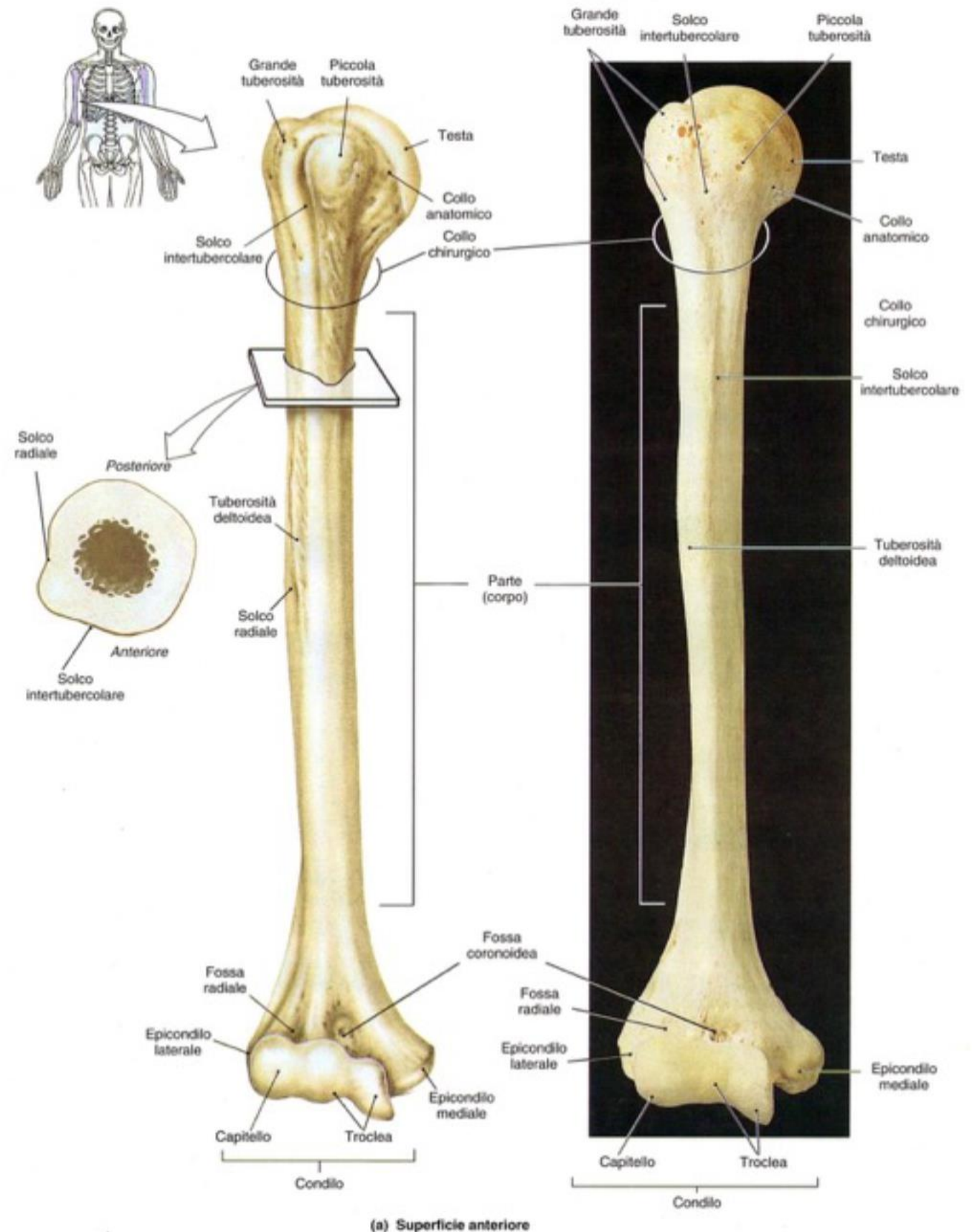
L'arto superiore è dotato di grande libertà di movimento per l'orientamento spaziale della mano che funziona da organo di presa



L'omero presenta una diafisi e due epifisi.

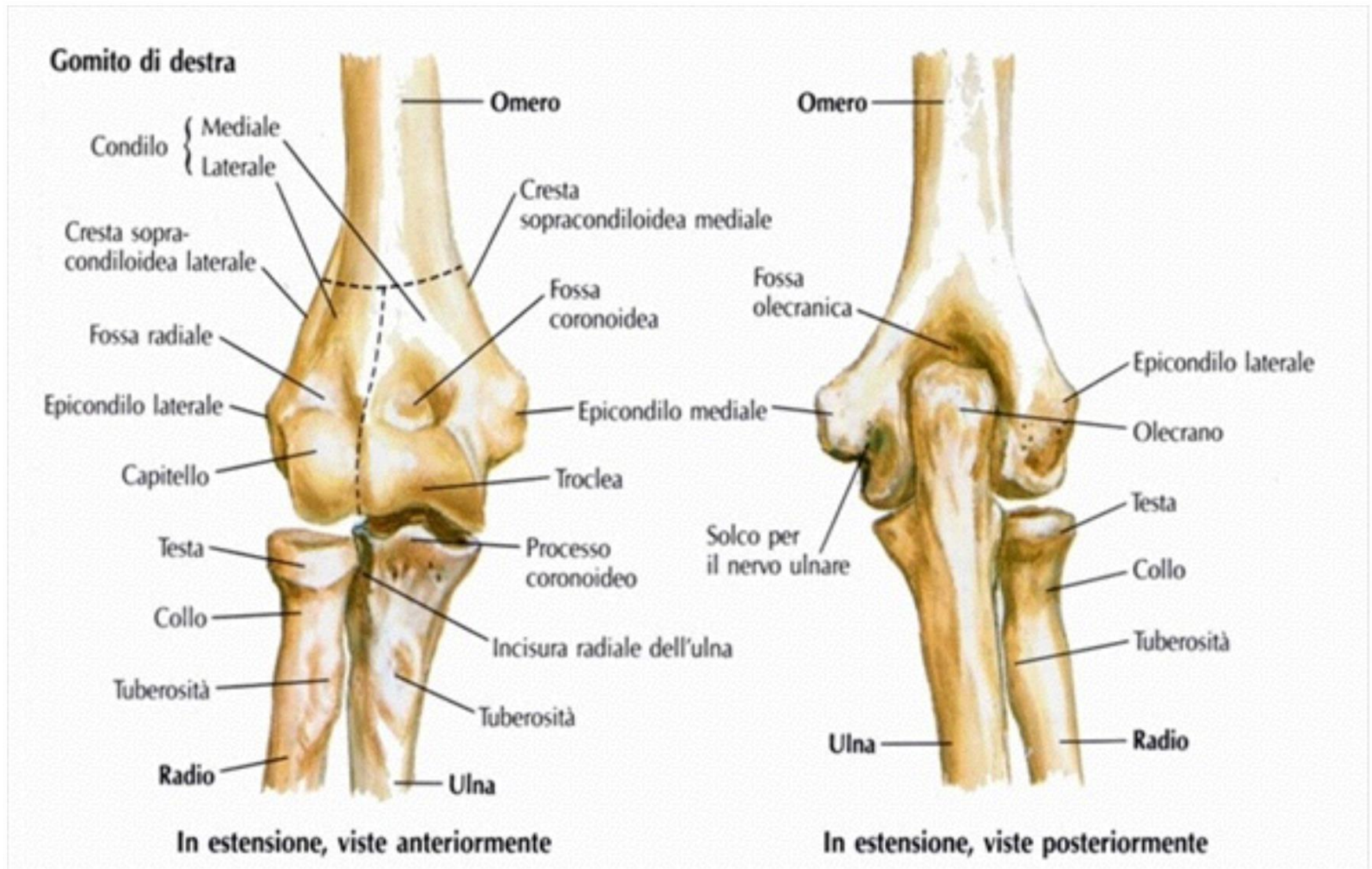
L'epifisi prossimale presenta una testa per l'articolazione con la scapola; vicino alla testa sono presenti due tubercoli, il piccolo e il grande.

L'epifisi distale presenta due articolazioni il condilo (per il radio) e la troclea (per l'ulna).



La fossa coronoidea e la fossa olecranica accolgono i corrispondenti processi dell'ulna – coronoideo e olecrano - quando, a livello del gomito, l'avambraccio viene flessso o esteso, rispettivamente. [\[fondo-corsa\]](#)





La fossa coronoidea e la fossa olecranica accolgono i corrispondenti processi dell'ulna – coronoideo e olecrano - quando, a livello del gomito, l'avambraccio viene flessa o estesa, rispettivamente.

[\[fondo-corsa\]](#)

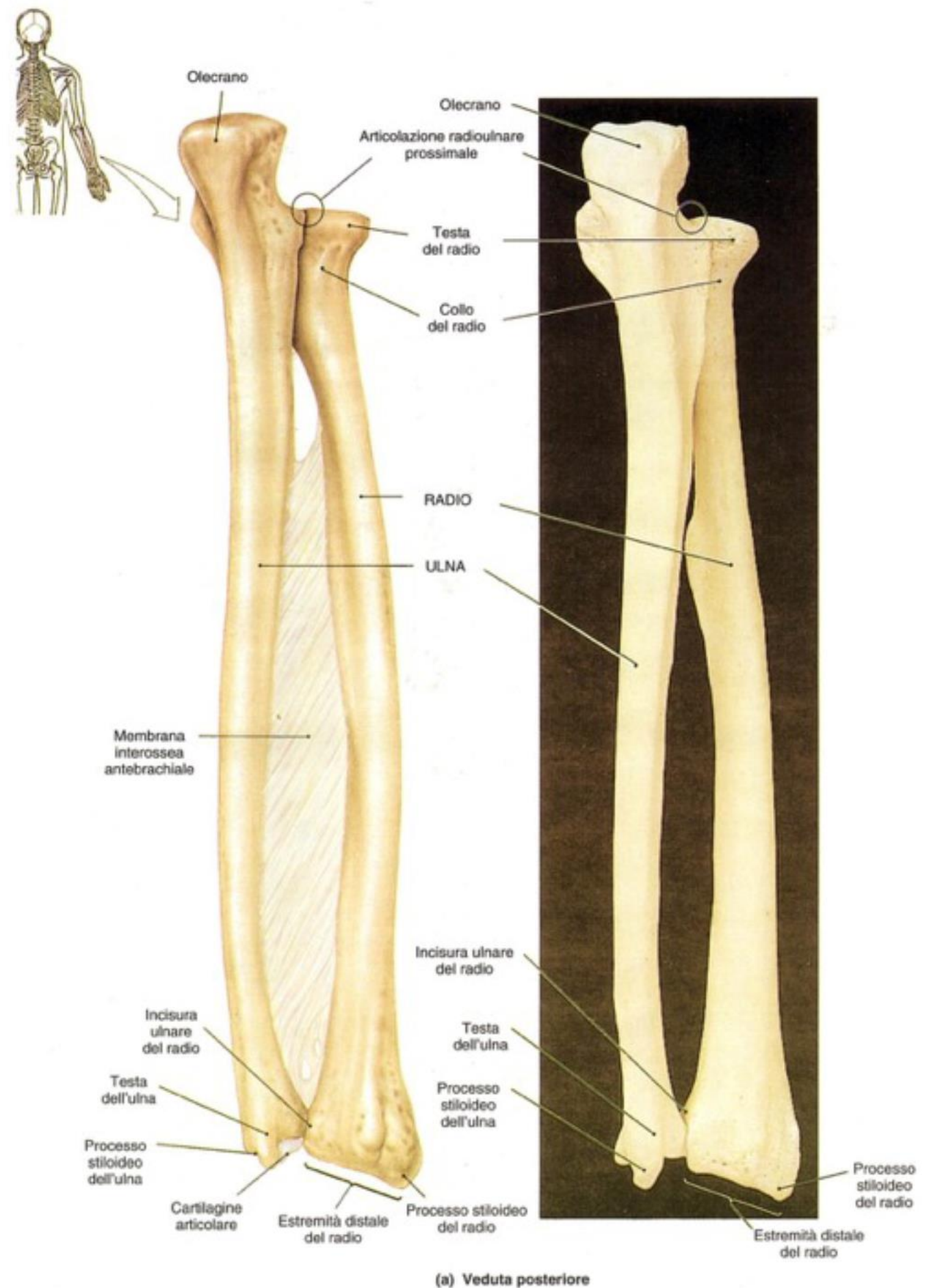
**Ulna** e **radio** sono ossa lunghe e formano lo scheletro dell'avambraccio

L'ulna è l'osso mediale e presenta all'estremità prossimale due processi, l'olecrano (il gomito) e il coronoideo fra i quali vi è l'incisura trocleare per l'articolazione con l'omero.

L'epifisi distale, più piccola presenta una testa e un processo stiloideo

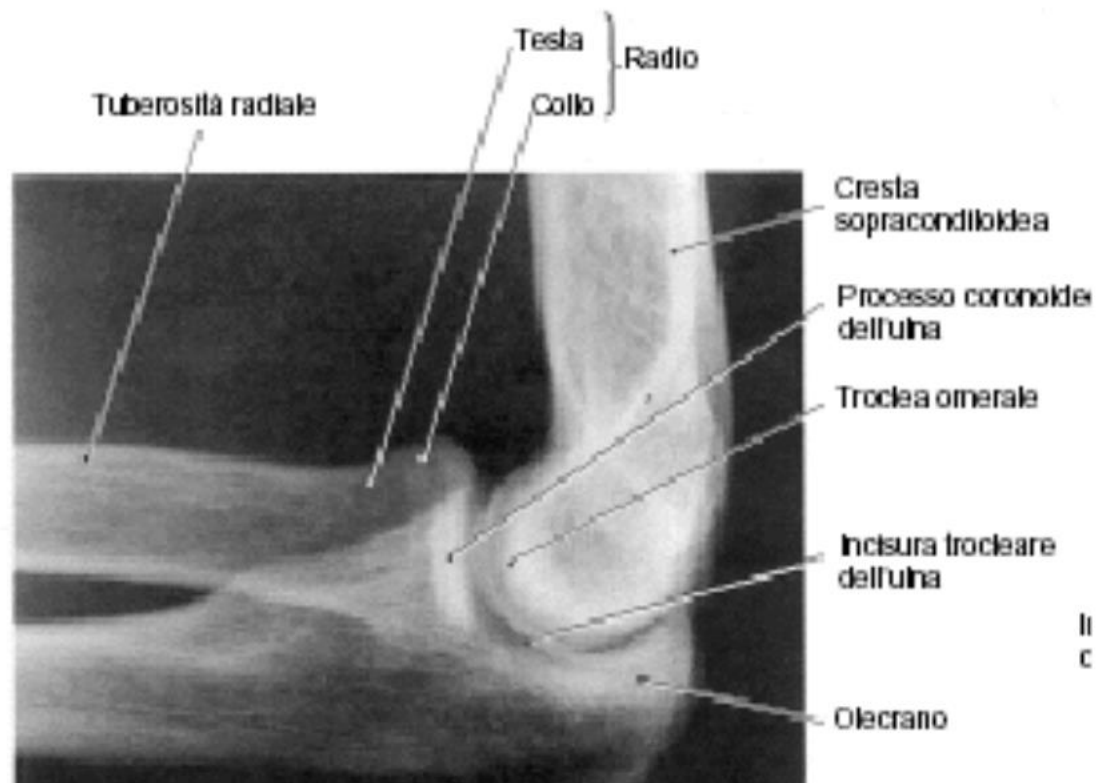
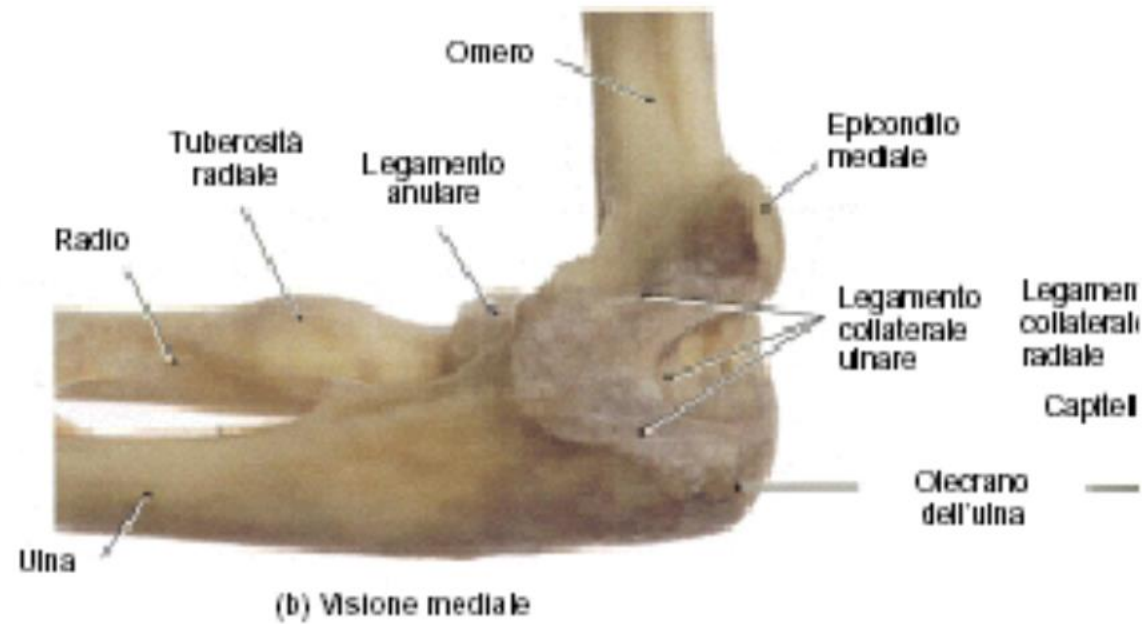
Il **radio** è situato lateralmente all'ulna, ed è più corto e più sottile; l'epifisi prossimale presenta una testa, un collo e una tuberosità;

l'epifisi distale mostra il processo stiloideo e due faccette articolari per le ossa del carpo.



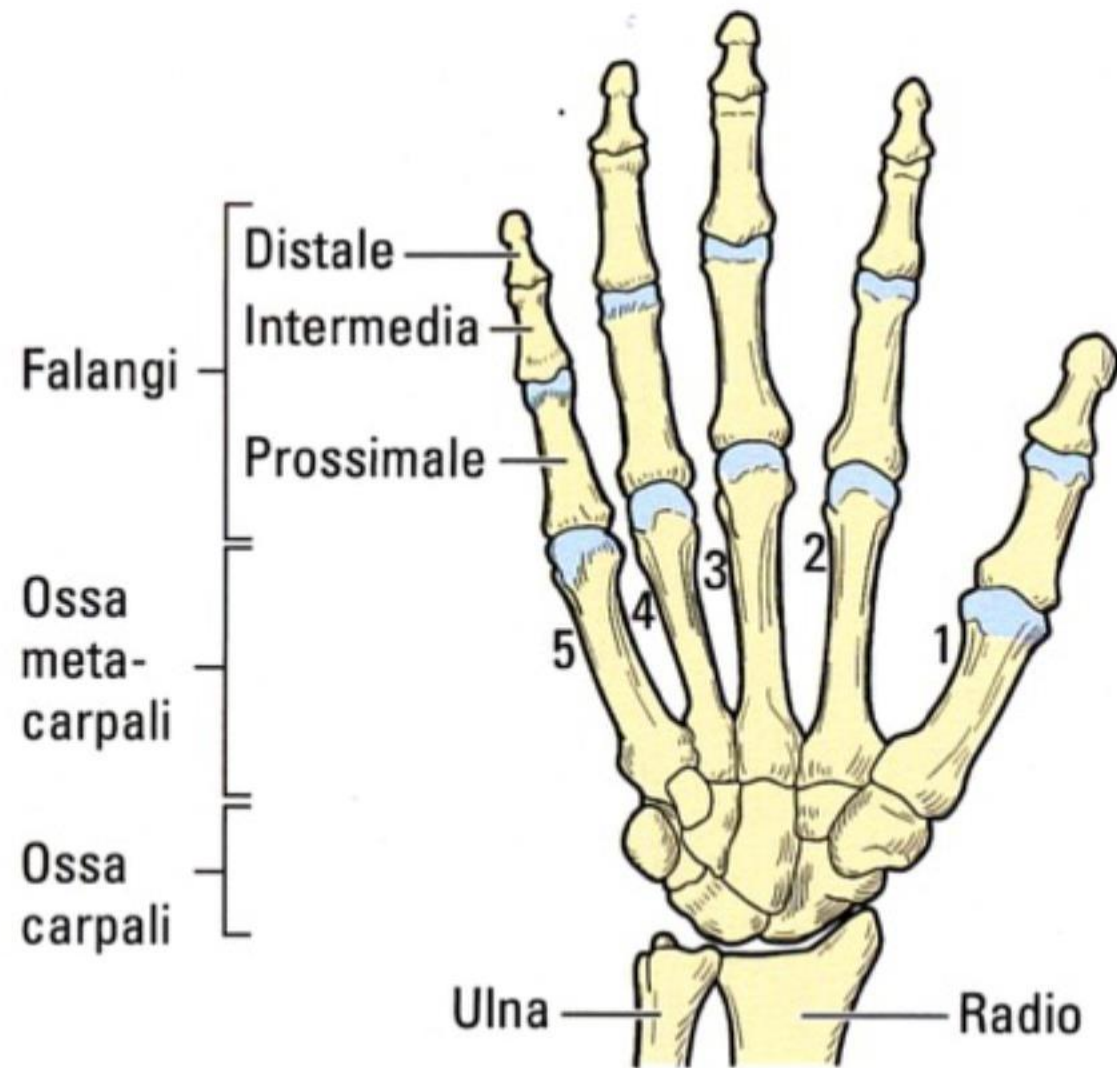


La presenza di 2 ossa nell'arto distale permette i movimenti di pronazione e supinazione



L'articolazione del gomito è molto stabile perché le superfici ossee dell'omero e dell'ulna si incastrano e prevengono i movimenti di rotazione e laterali.

Lo scheletro della **mano** consta delle **ossa carpali**, che formano il **polso**, le **metacarpali** che formano il **palm** e delle **falangi** che formano la mano.



Le ossa del carpo sono corte, sono 8, disposte in due serie abbastanza ordinate; le ossa del metacarpo sono 5, sono lunghe, le falangi sono 14, sono lunghe e sono tre per dito ad eccezione del 1° (pollice) che ne ha 2.

Figura 5.22 *Ossa della mano destra, viste dall'avanti.*



# Cinto pelvico

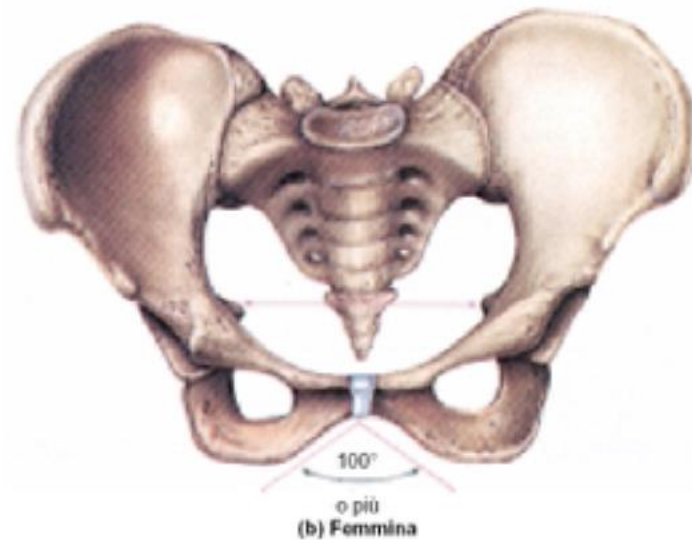
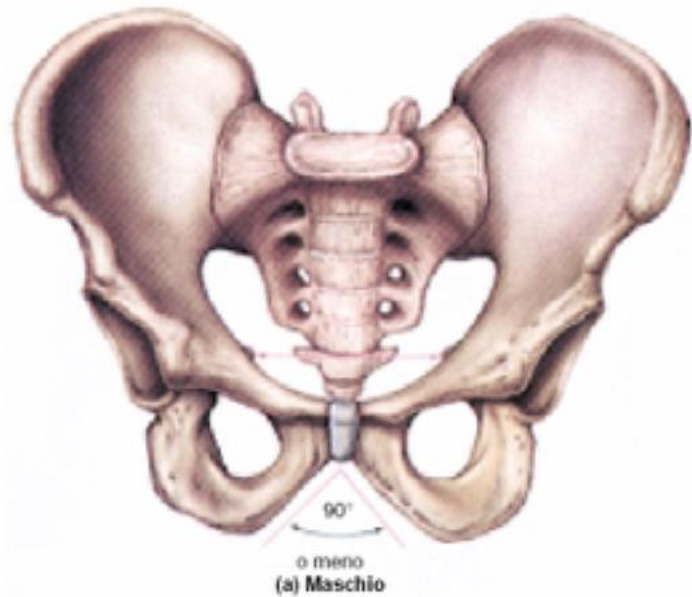


Figura 9.21 - Differenze sessuali nella pelvi del maschio e della femmina. Notare l'angolo pubico molto più acuto nella pelvi di un maschio (a) rispetto a quella di una femmina (b).

Il bacino o pelvi è suddiviso in:  
grande pelvi, ampia e svasata, aperta verso l'alto e l'avanti, costituita dalle ali degli ilei;  
piccola pelvi, è costituita dagli ischi e dai pubi, delimita la cavità pelvica che racchiude il retto, la vescica urinaria e i genitali interni.

La pelvi femminile differisce da quella maschile in funzione della gravidanza e del parto:

è meno profonda, ma più larga;  
le ossa sono più sottili,  
il coccige è più mobile,  
la curva del sacro è più accentuata,  
la sinfisi pubica è più bassa

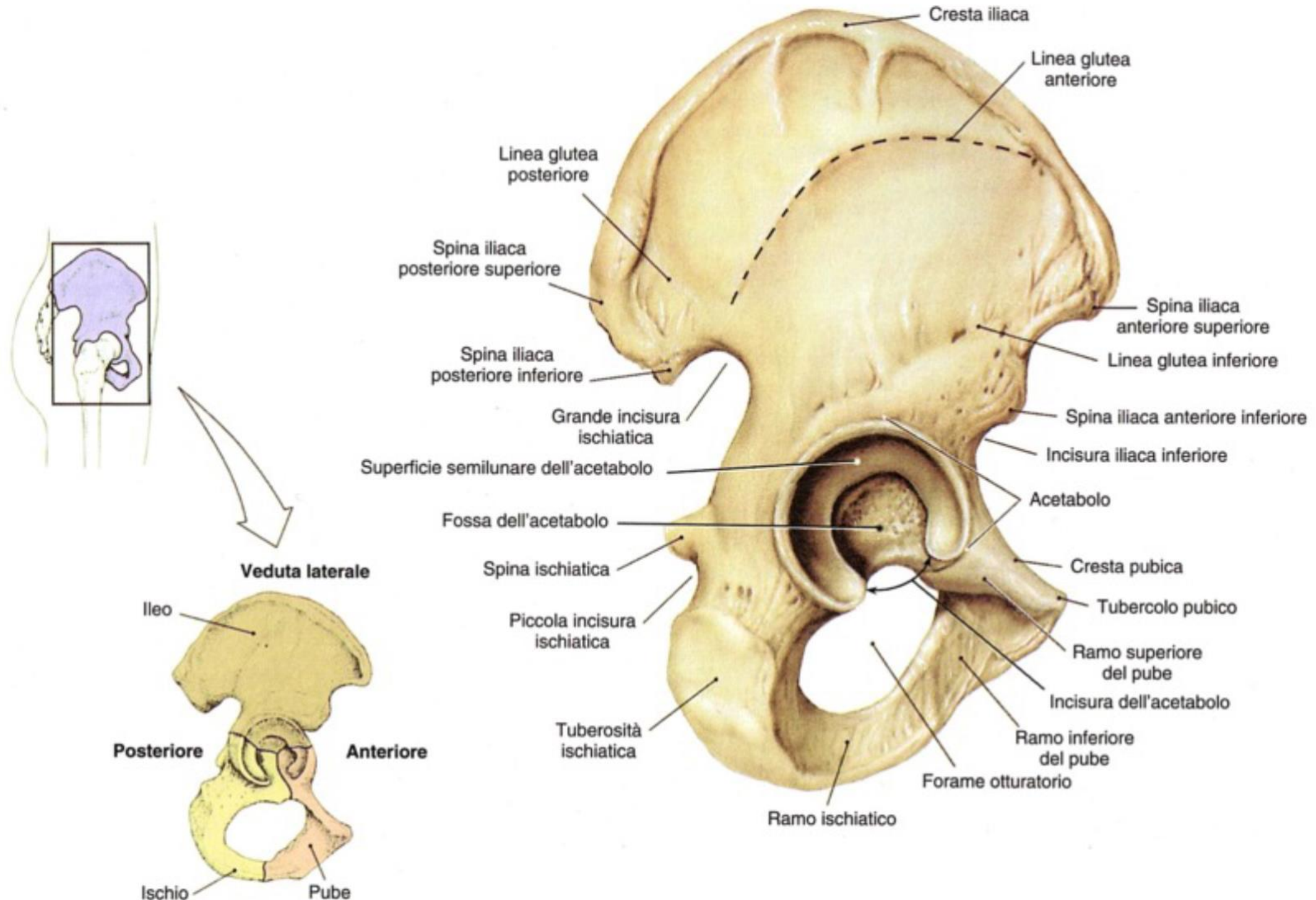
L'angolo tra le due ossa ischiatiche e'  $90^\circ$  nel maschio e  $100^\circ$  nella femmina

Tra le superfici medialì delle ossa dell'anca si forma un'articolazione la sinfisi pubica in cui è presente cartilagine fibrosa più o meno spessa

a seconda dell'età e del sesso, inoltre l'articolazione è rinforzata da legamenti.

L'osso dell'anca o osso innominato è un osso piatto, irregolare, con forma simile ad un 8. Presenta una faccia interna, una faccia esterna e 4 margini. E' presente il foro otturatori attraverso cui passano vasi e nervi che dal bacino vanno alla coscia.

L'osso dell'anca durante l'embriogenesi è costituito da tre pezzi: ileo, ischio e pube che si fondono tra di loro in corrispondenza dell'acetabolo formando un unico elemento. l'ileo rappresenta la porzione superiore, l'ischio la porzione postero-inferiore il pube la porzione antero-inferiore





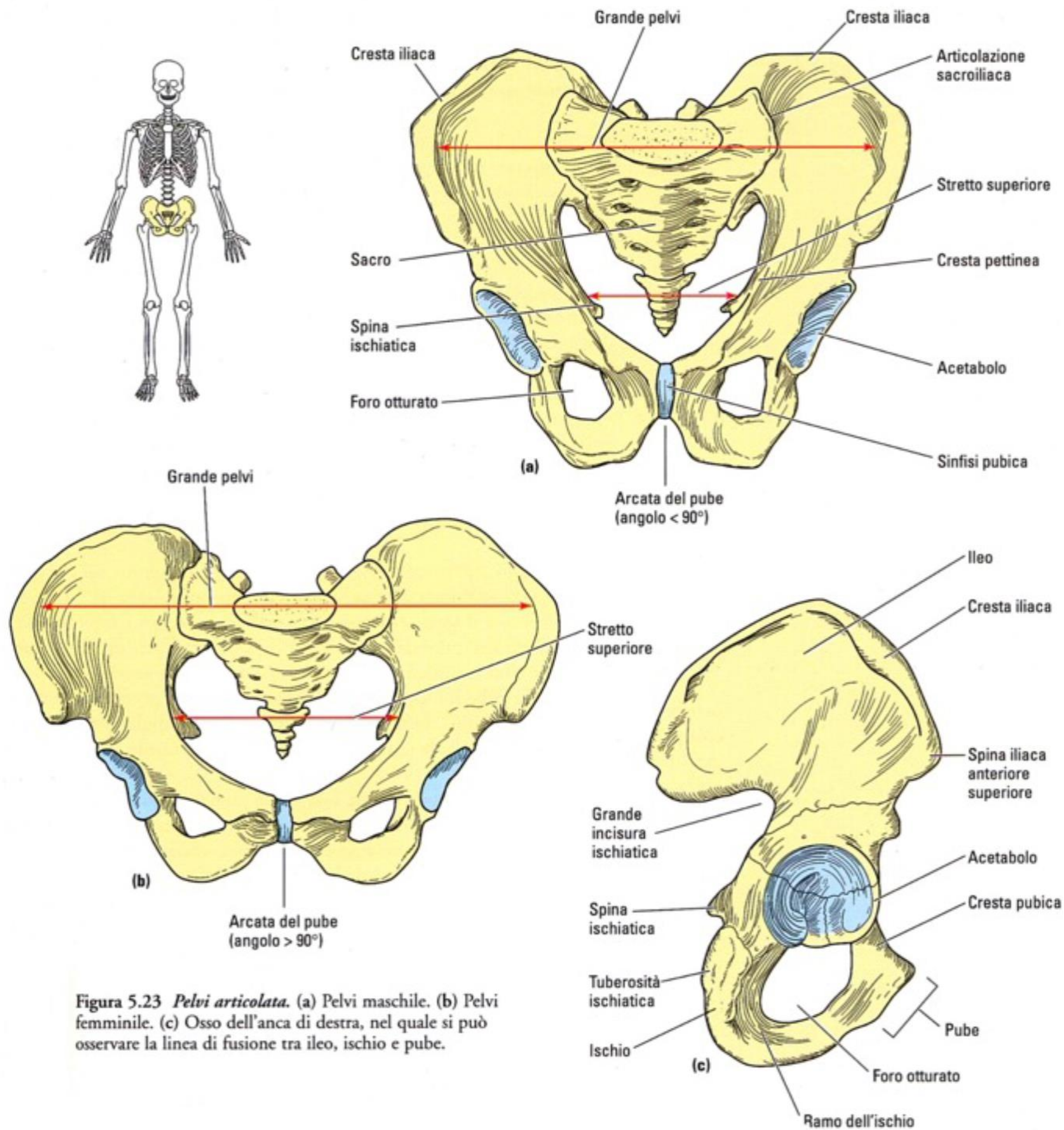


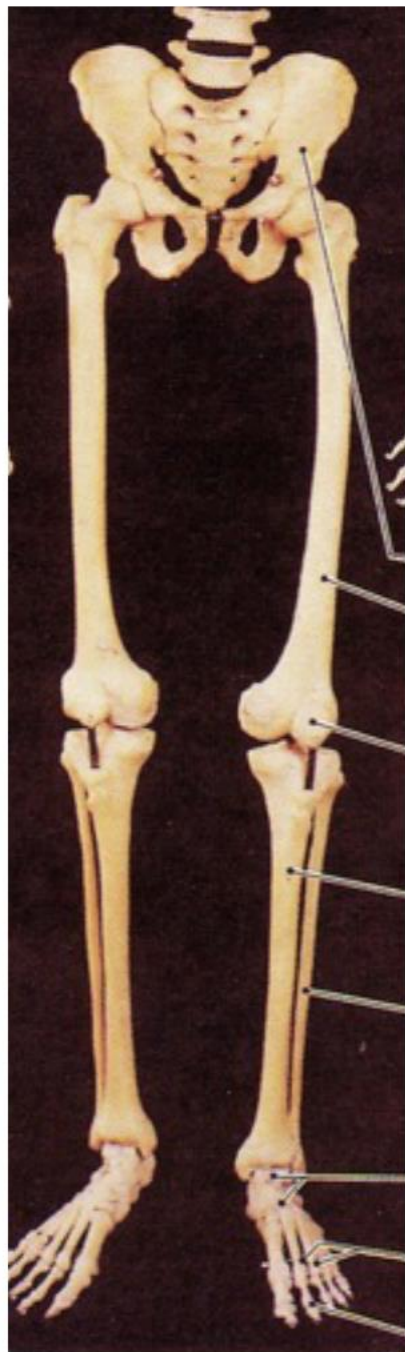
Figura 5.23 *Pelvi articolata.* (a) Pelvi maschile. (b) Pelvi femminile. (c) Osso dell'anca di destra, nel quale si può osservare la linea di fusione tra ileo, ischio e pube.

# Lo scheletro dell'arto inferiore - comprende:

Il **cinto pelvico** formato dall'anca (ileo, ischio e pube)

L'**arto libero inferiore** coscia: femore  
gamba: tibia e fibula  
piede: caviglia, pianta e dita  
tarso, metatarso e falangi

Sono tutte ossa lunghe, provviste di un parte centrale (diafisi) e due estremità (epifisi)



Osso dell'anca

Lo scheletro della coscia è costituito da un solo osso, il femore, il più pesante e robusto osso del corpo.

Femore

All'estremità prossimale si articola con l'anca, all'estremità distale si articola con la tibia e la rotula.

Patella

Tibia

**Tibia** e **Fibula** sono le ossa della **Gamba**.

Fibula

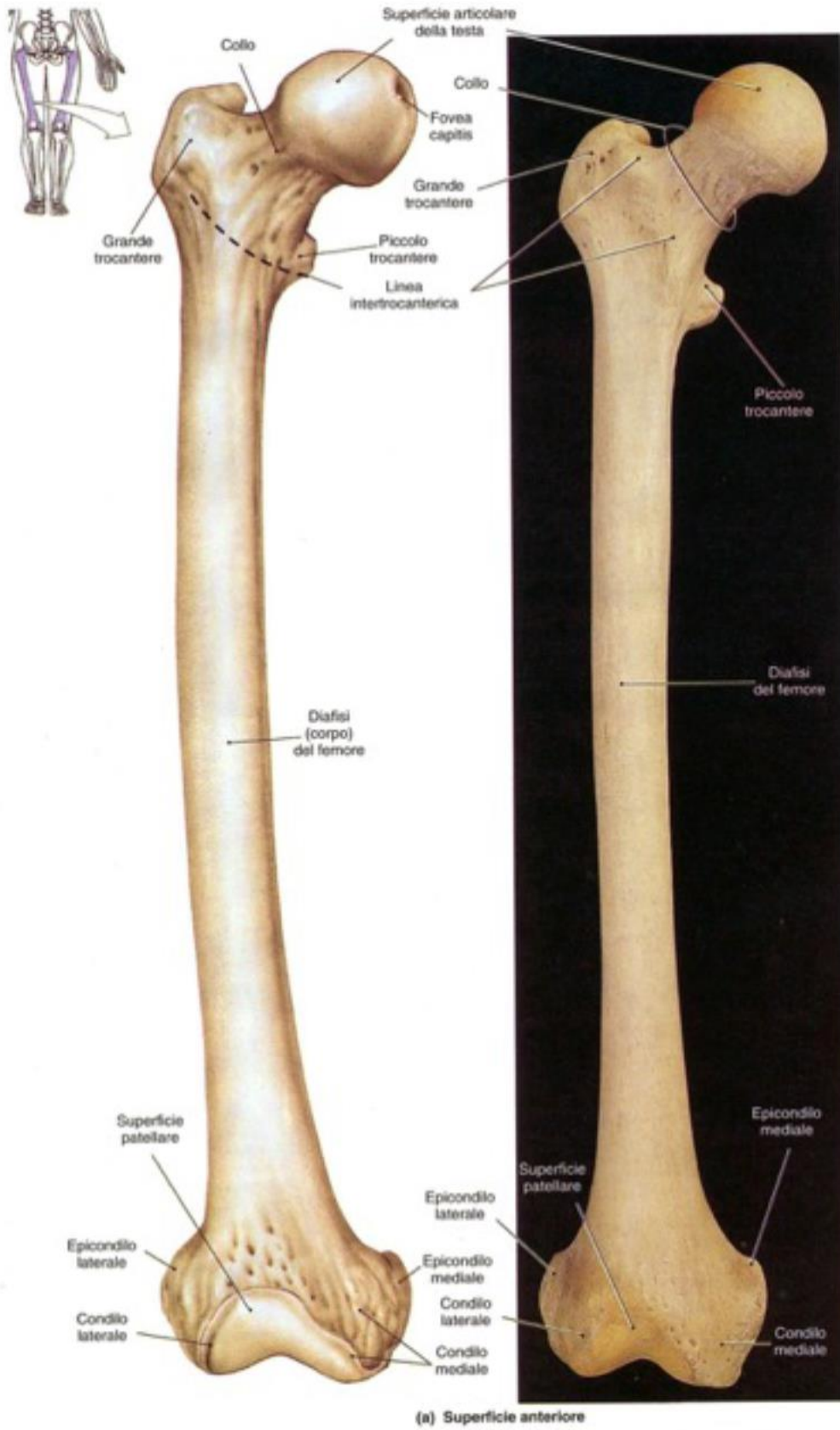
Sono articolate tra di loro, la tibia si articola con il femore e con il tarso del piede

Tarso

Metatarso

Falangi





(a) Superficie anteriore

## Il femore

È l'osso più lungo e più robusto del corpo

L'epifisi superiore presenta la testa femorale che si articola con l'acetabolo, il collo (la parte più soggetta a fratture) e due trocanteri, il piccolo e il grande per inserzioni muscolari.

L'epifisi inferiore è più tozza e presenta due rilievi che si articolano con la tibia, i condili femorali, suddivisi da una incisura posteriore (fossa intercondiloidea) e la superficie patellare su cui scivola la patella o rotula.

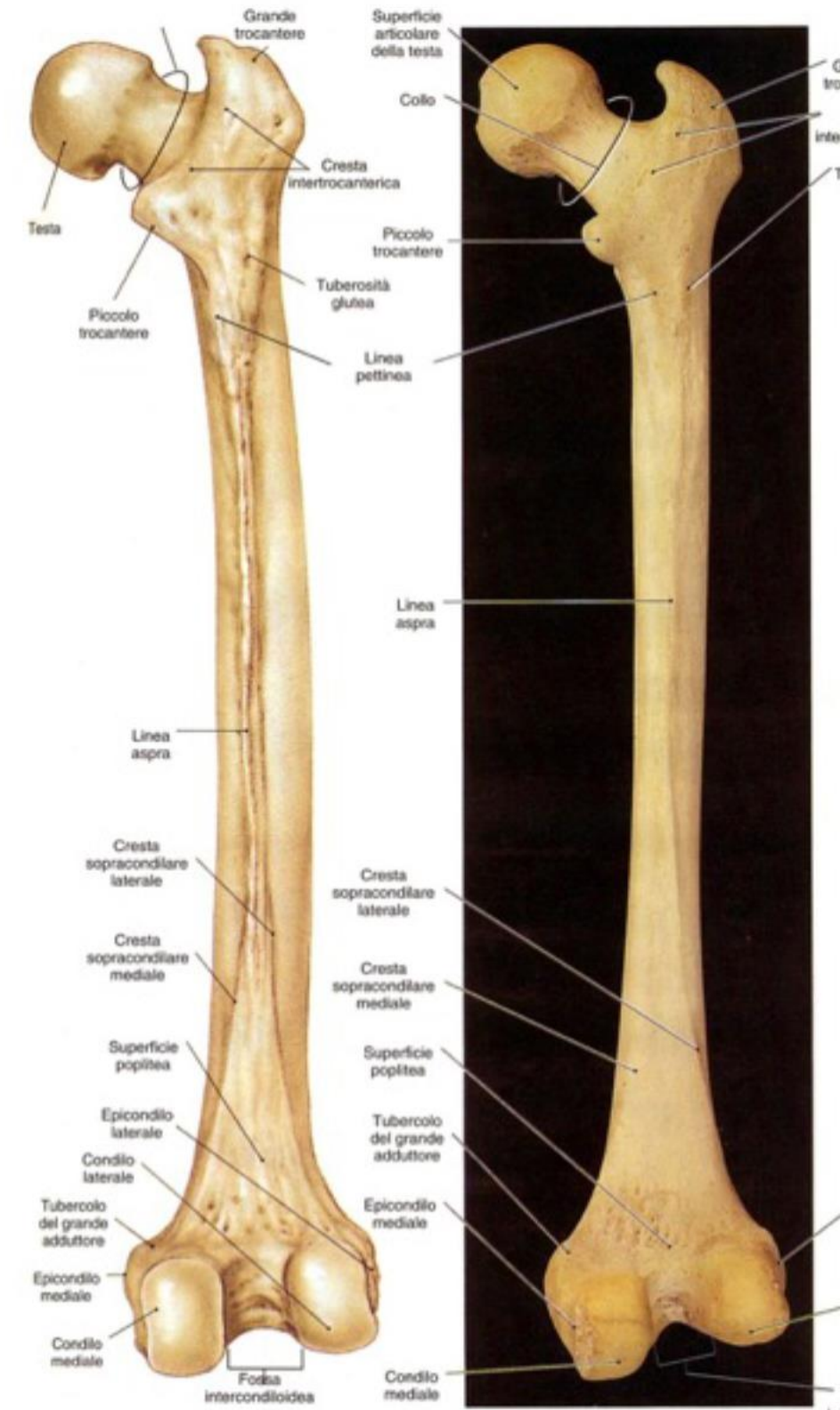
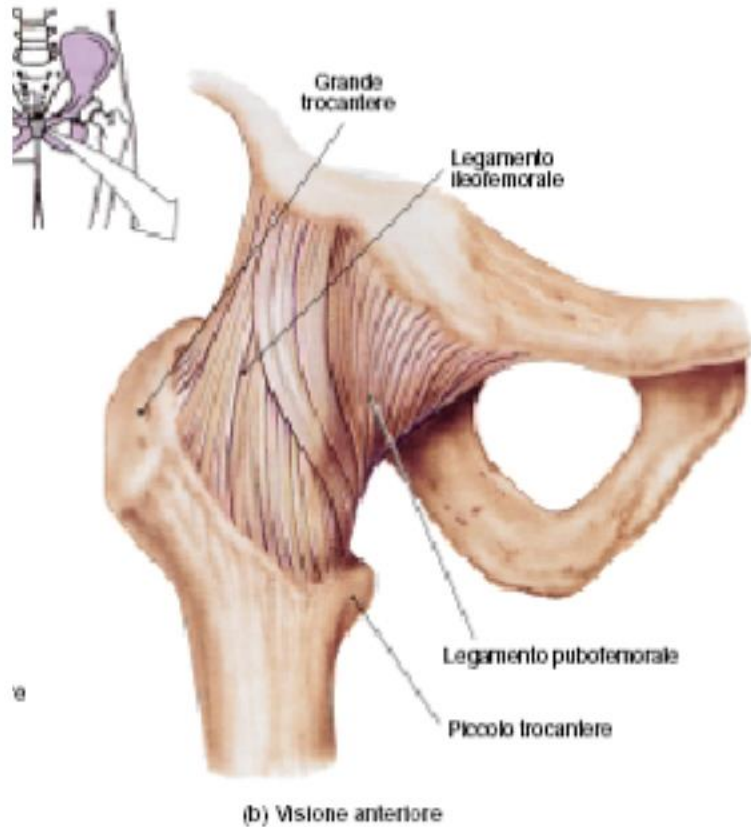
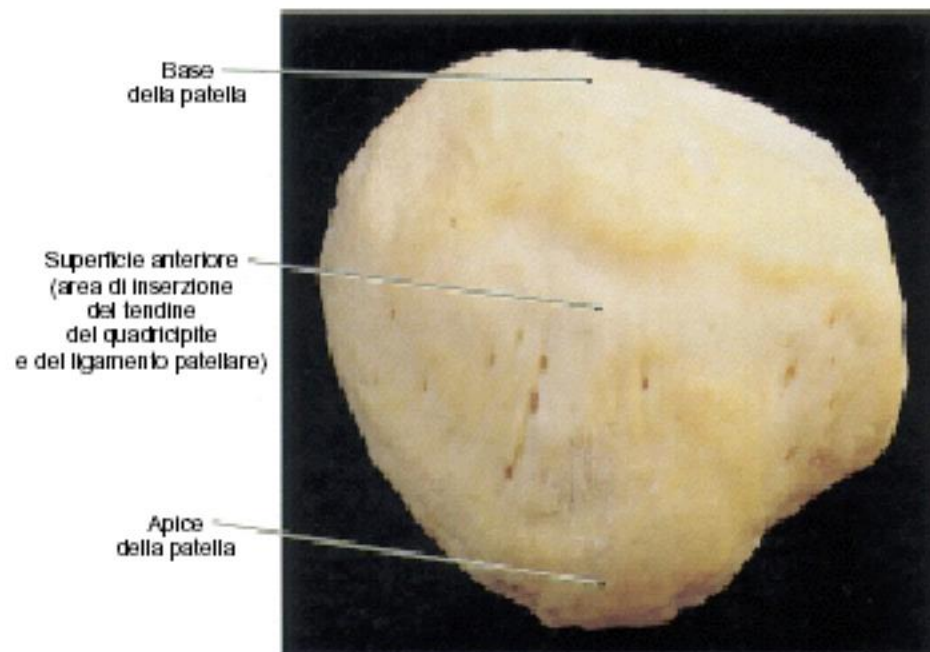


FIGURA 7.14 (continua)

(d) Superficie posteriore

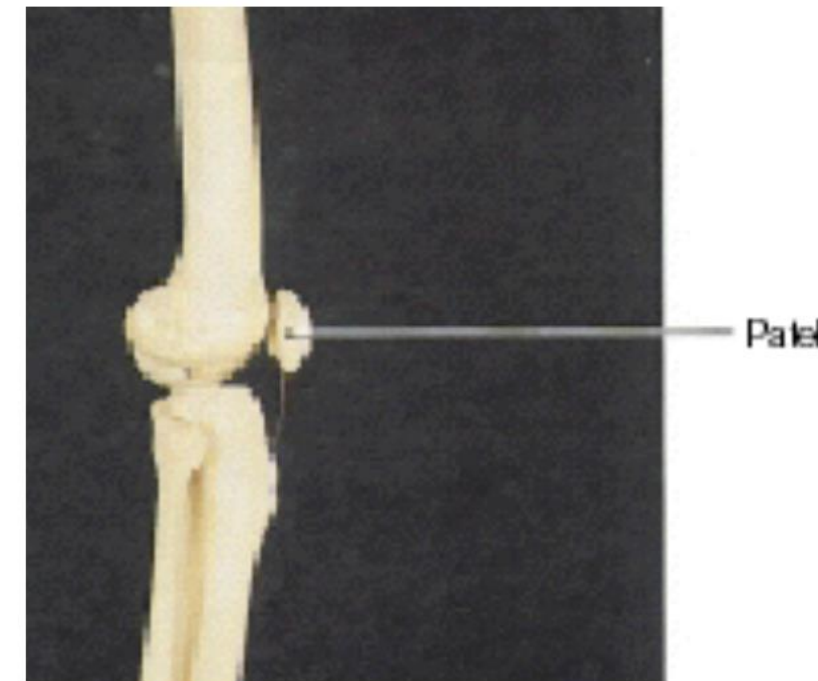


L'articolazione coxo-femorale: è l'articolazione che si stabilisce fra testa del femore e l'acetabolo che contiene la testa del femore e la capsula articolare; i legamenti di supporto e i muscoli rendono questa articolazione molto stabile, sicchè le patologie più frequenti sono le fratture, piuttosto che le lussazioni.



### Rotula o patella

E' un osso sesamoide, di forma quasi triangolare, che si sviluppa all'interno del tendine del muscolo quadricipite femorale con la funzione di proteggere la superficie anteriore dell'articolazione del ginocchio

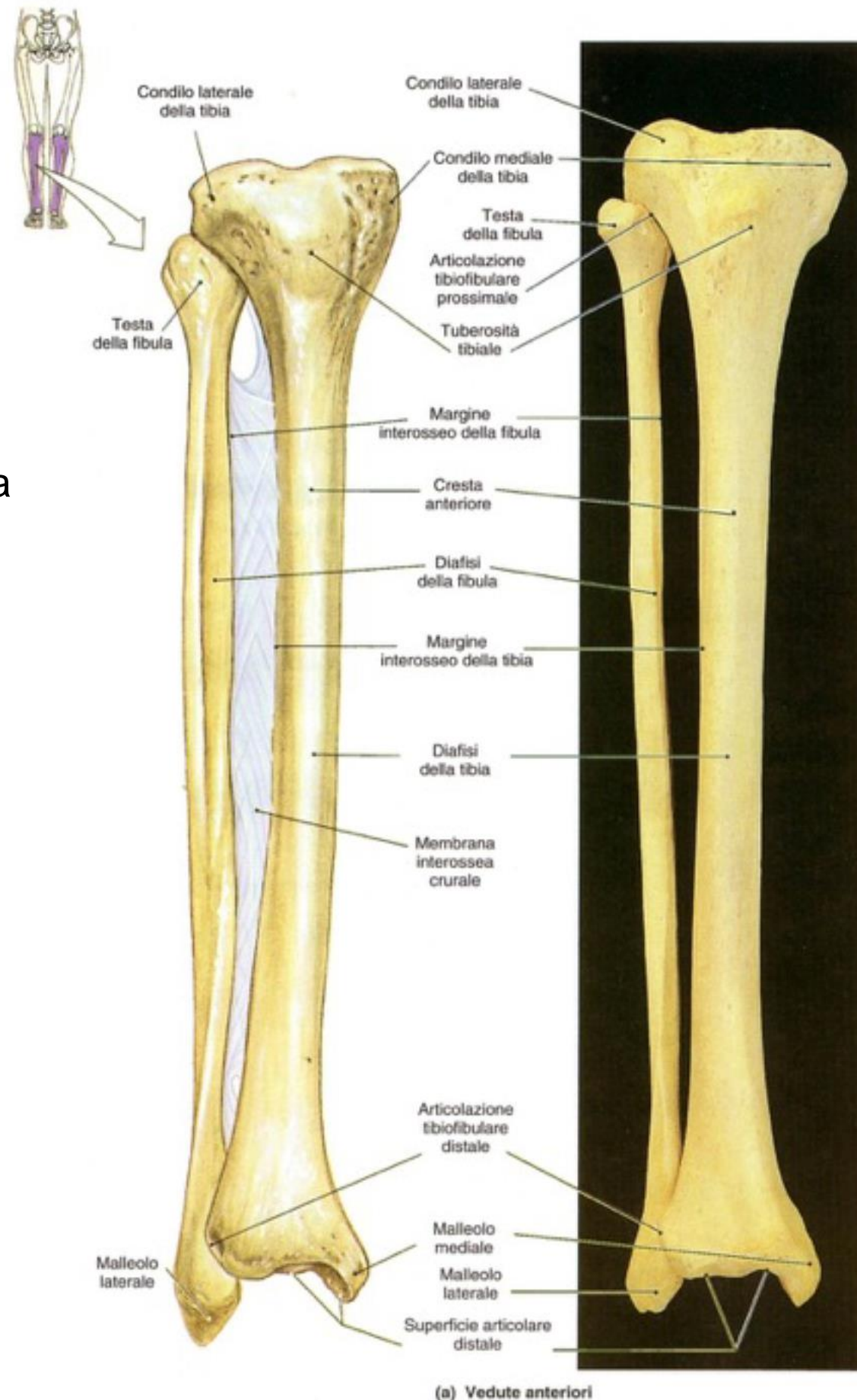




La **fibula** è un osso sottile e non partecipa alla formazione dell'articolazione del ginocchio, ma costituisce la base di inserzione di muscoli della gamba.

L'epifisi prossimale presenta una testa che si articola con la tibia,

L'epifisi distale termina con il malleolo laterale che stabilizza la caviglia.



La **tibia** è il voluminoso osso mediale della gamba; la sua epifisi prossimale presenta i condili mediale e laterale per l'articolazione con il femore, separati da una fossa intercondiloidea

La diafisi presenta anteriormente una cresta (ben palpabile sotto la cute)

L'epifisi distale, più sottile termina con un voluminoso processo, il malleolo mediale che si articola con l'astragalo nella caviglia.

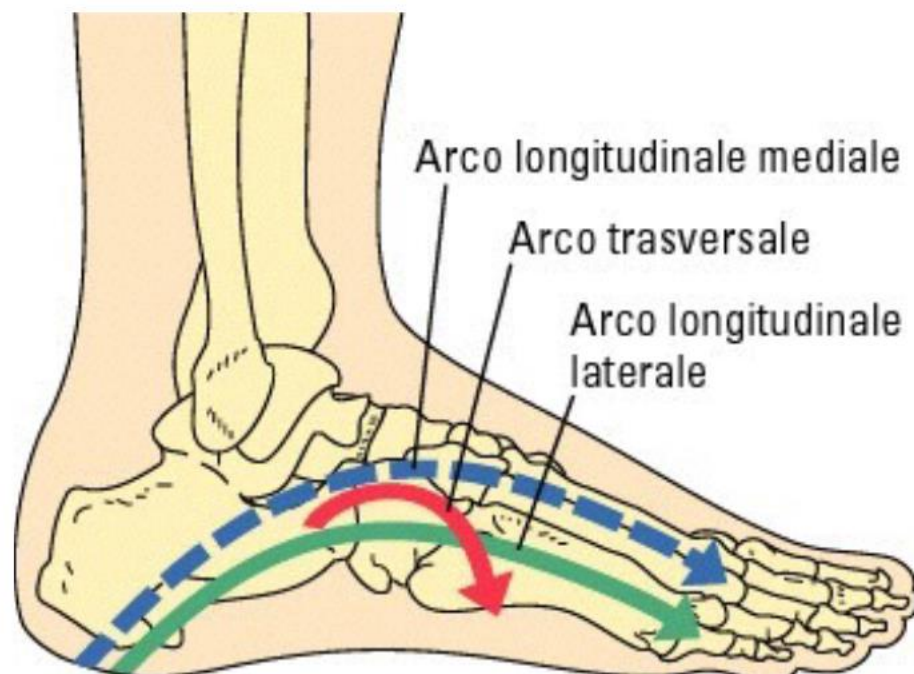
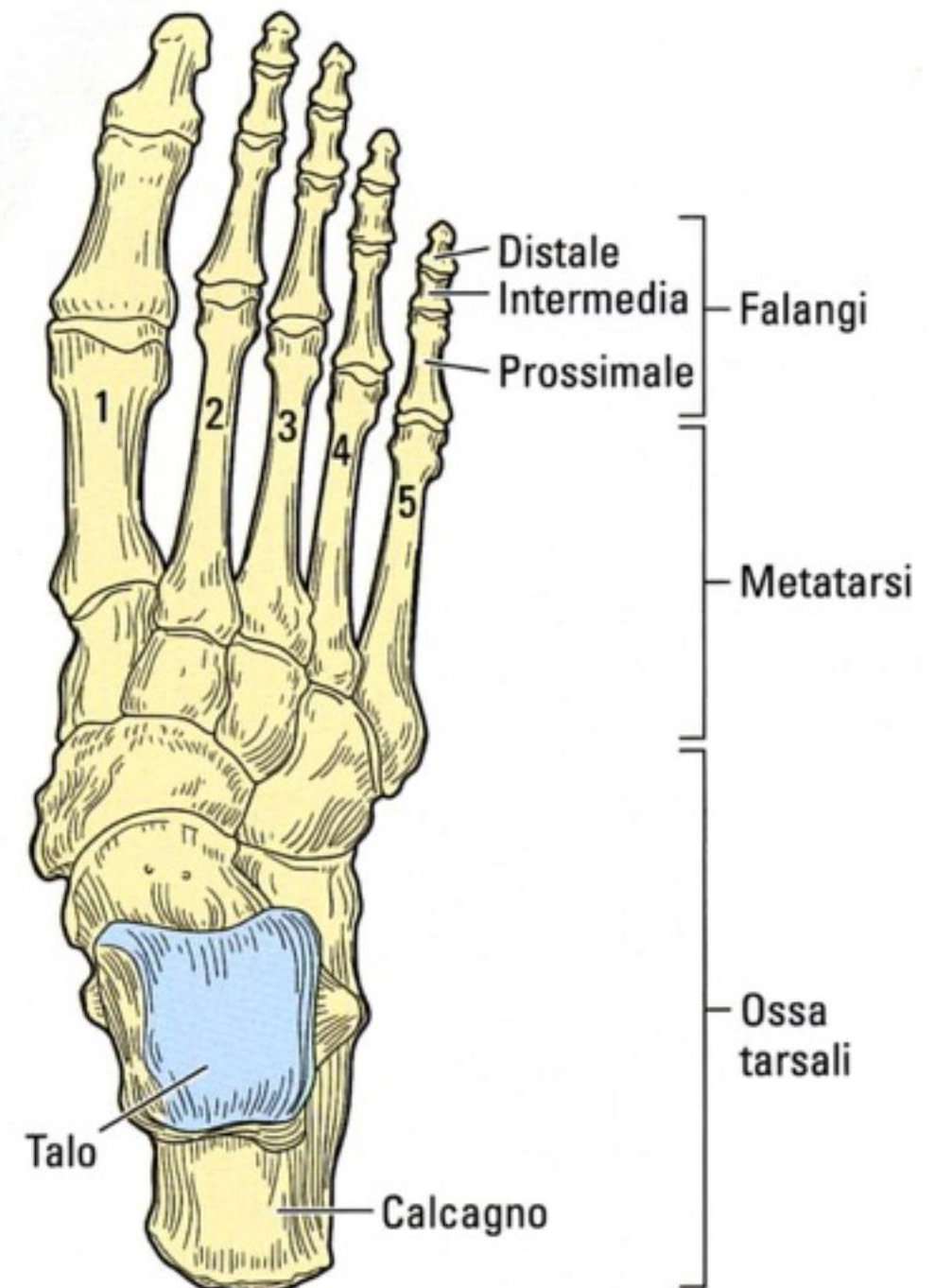
Lo scheletro del  **piede**  è composto dalle ossa del tarso, del metatarso e dalle falangi..

Le falangi sono 2 nell'alluce e tre nelle altre dita.

Il metatarso è formato da 5 ossa lunghe.

Il tarso è formato da 7 ossa di cui le più voluminose, e che sostengono di più il peso del corpo sono il calcagno e il talo (o astragalo) che si articola con la tibia.

L'astragalo si articola con la tibia e trasmette il peso del corpo sul calcagno.



Il piede presenta una forma arcuata, con una faccia superiore convessa e una inferiore concava in quanto le ossa del piede sono tenute da legamenti e tendini in modo da formare degli archi che conferiscono una certa elasticità al piede.

Se i legamenti cedono si ha il "piede piatto".

Se troppo arcuato ! "piede equino"