

Apparato scheletrico 2

Scheletro assile

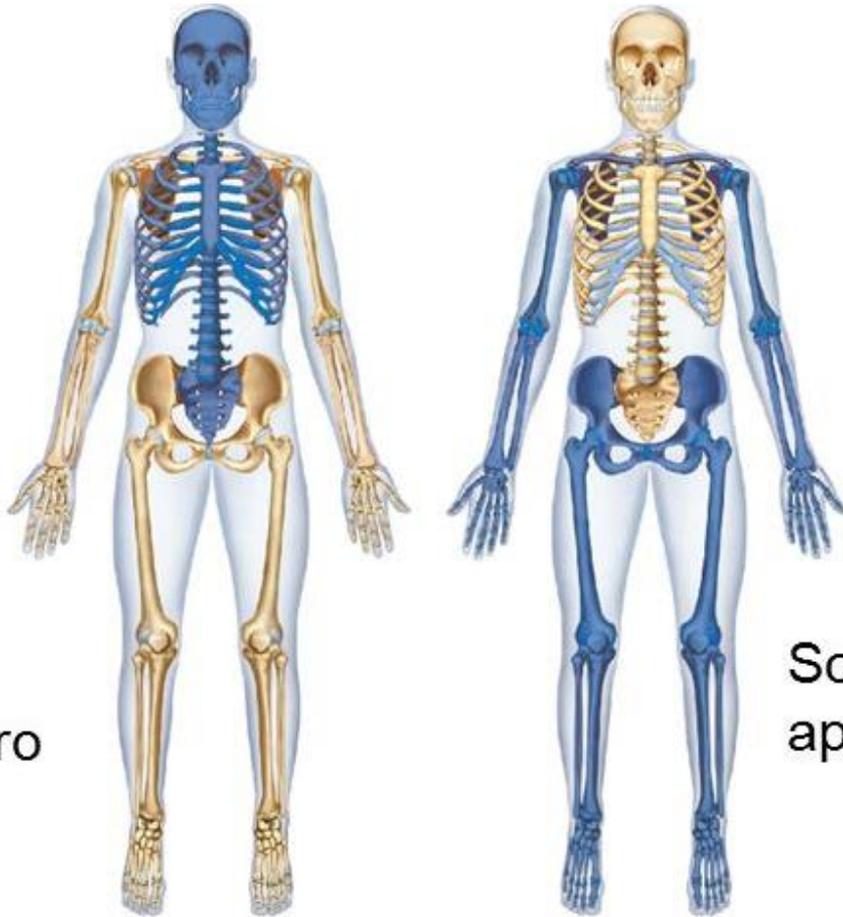
LO SCHELETRO

SCHELETRO ASSILE:

1. Cranio ed ossa associate
2. Colonna vertebrale
3. Coste e sterno

SCHELETRO APPENDICOLARE:

1. Arti Superiori
2. Arti Inferiori
3. Cingoli (cingolo scapolare + cingolo pelvico)



Scheletro
assile

Scheletro
appendicolare

SCHELETRO ASSILE: 80 ossa

- ✓ sostegno
- ✓ protezione degli organi nelle cavità e di organi di senso
- ✓ stabilità-equilibrio
- ✓ inserzione muscolare
- ✓ emopoiesi

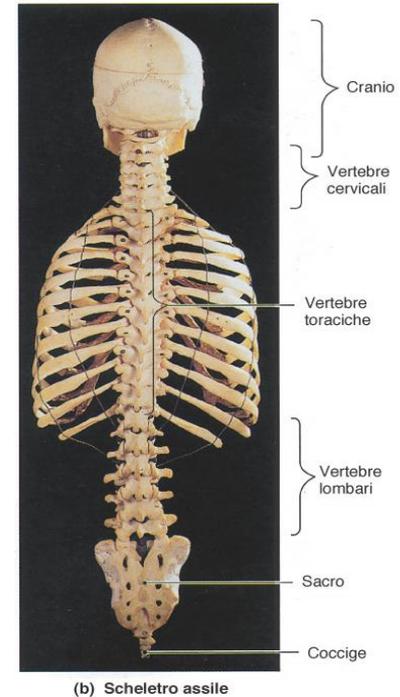
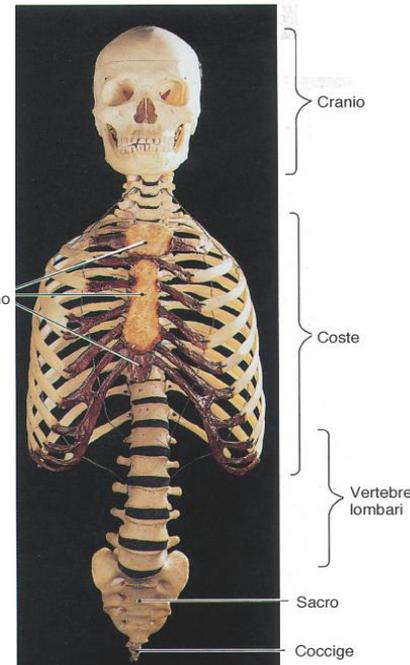
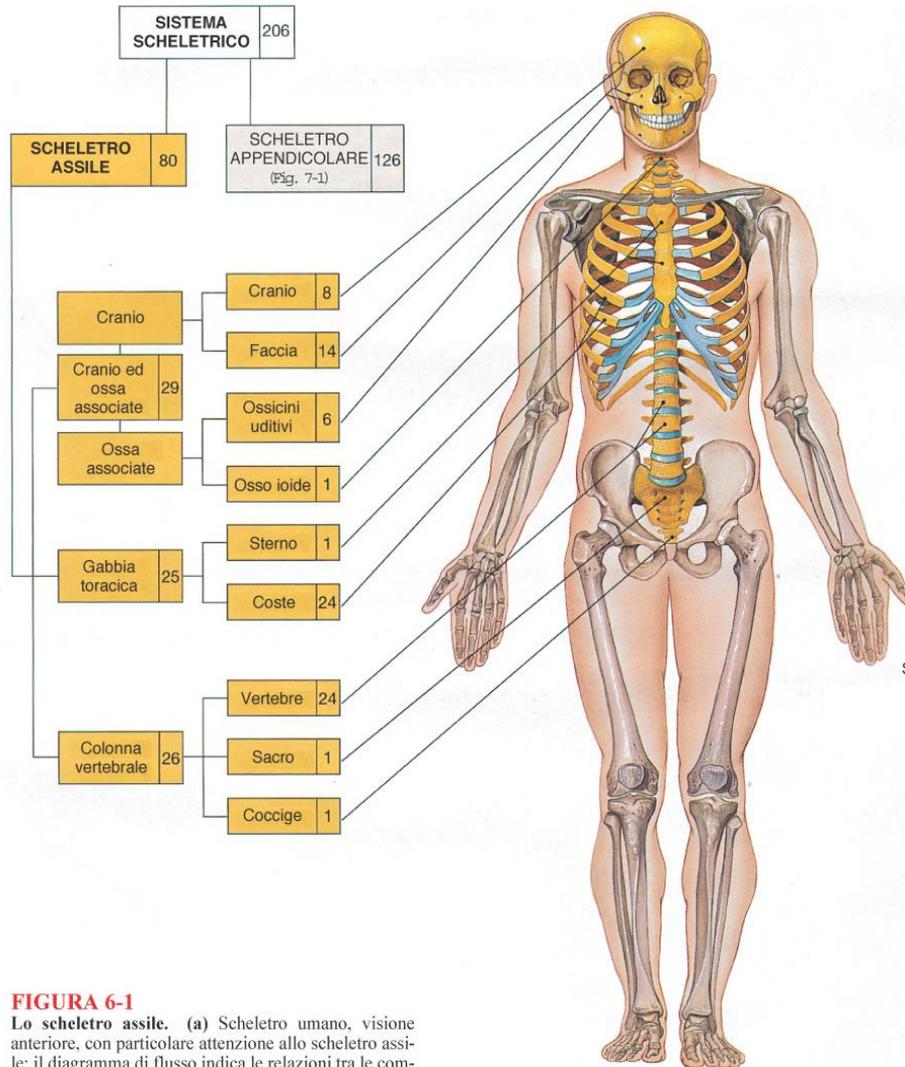


FIGURA 6-1
Lo scheletro assile. (a) Scheletro umano, visione anteriore, con particolare attenzione allo scheletro assile; il diagramma di flusso indica le relazioni tra le componenti assili. (b) Scheletro assile umano, visione anteriore (sopra), e posteriore (sotto).

(a) Apparato scheletrico con evidenziate le componenti assiali

1. CRANIO: totale 29 ossa (adulto)

- 8 ossa craniche = **NEUROCRANIO**

Frontale

Parietale (2)

Temporale (2)

Occipitale

Etmoide

Sfenoide

-14 ossa facciali = **SPLANCNOCRANIO**: nasale (2), lacrimale (2), palatino (2), zigomatico (2), mascellare (2), cornetto inferiore (2), vomere, mandibola

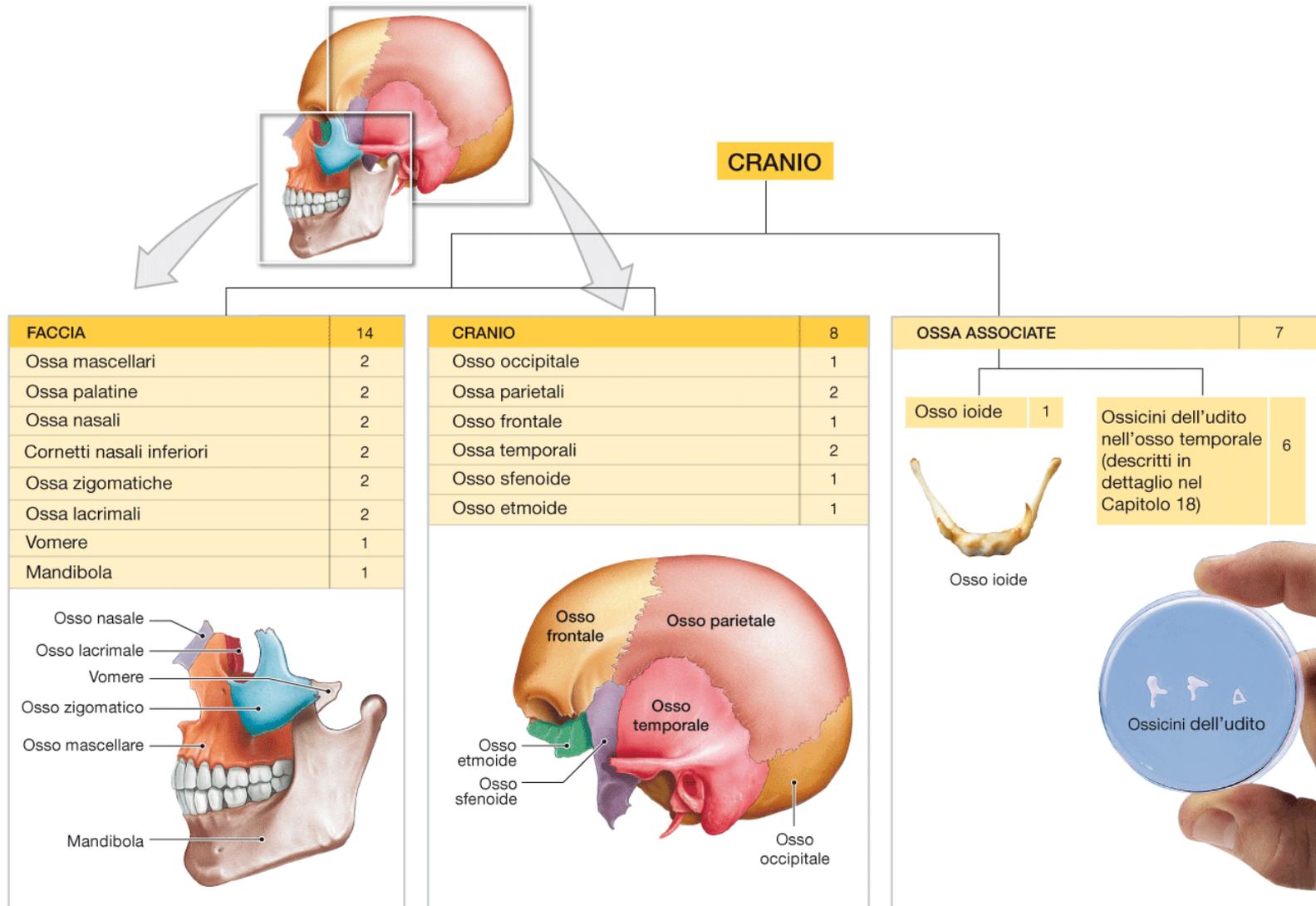
Delle 14 ossa facciali solo la mandibola è un osso mobile: forma un'articolazione con ciascun osso temporale

OSSA ASSOCIATE AL CRANIO

- 6 ossicini dell'orecchio (staffa, incudine, martello)

- 1 osso ioide

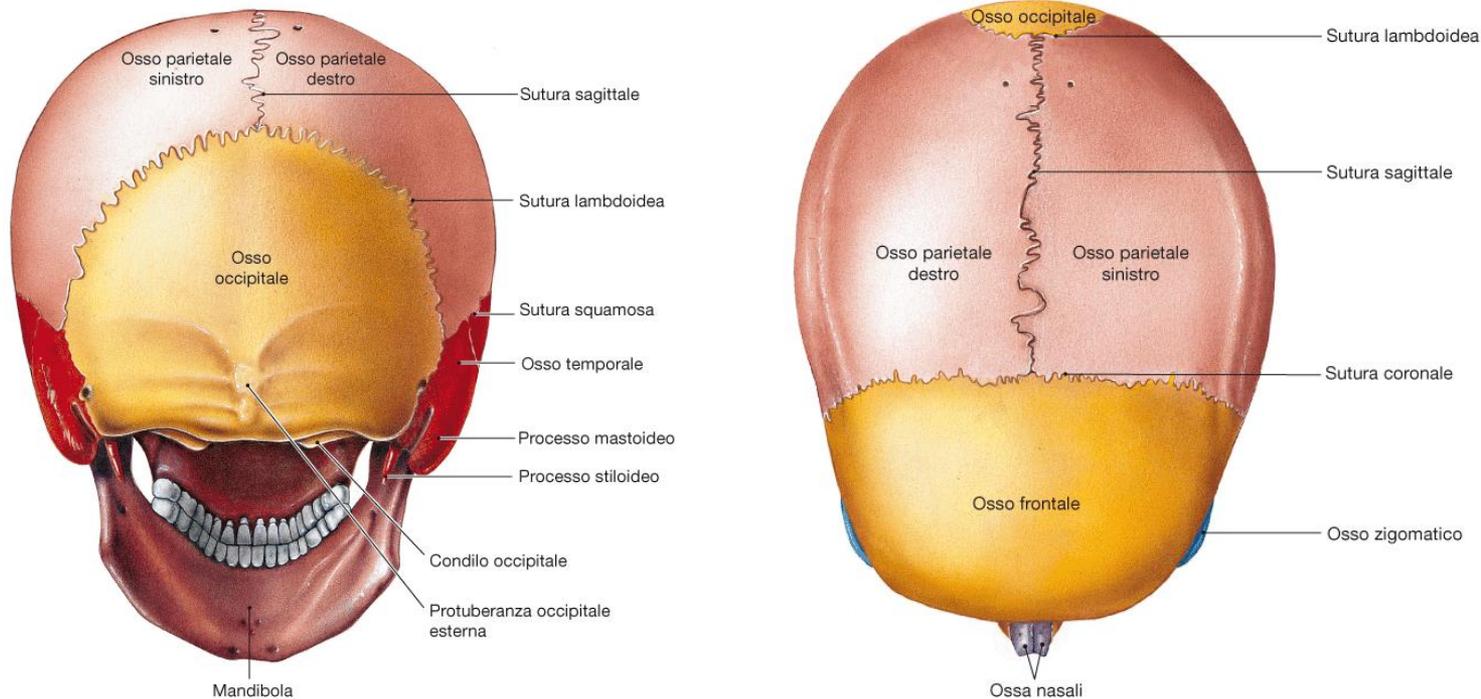
Figura 6.2 Neurocranio e splancnocranio. Il cranio può essere diviso in parte cranica e parte facciale. Il corsetto nasale inferiore e le ossa palatine, che appartengono allo scheletro della faccia, non sono visibili in questa proiezione. Le sette ossa associate non sono mostrate.



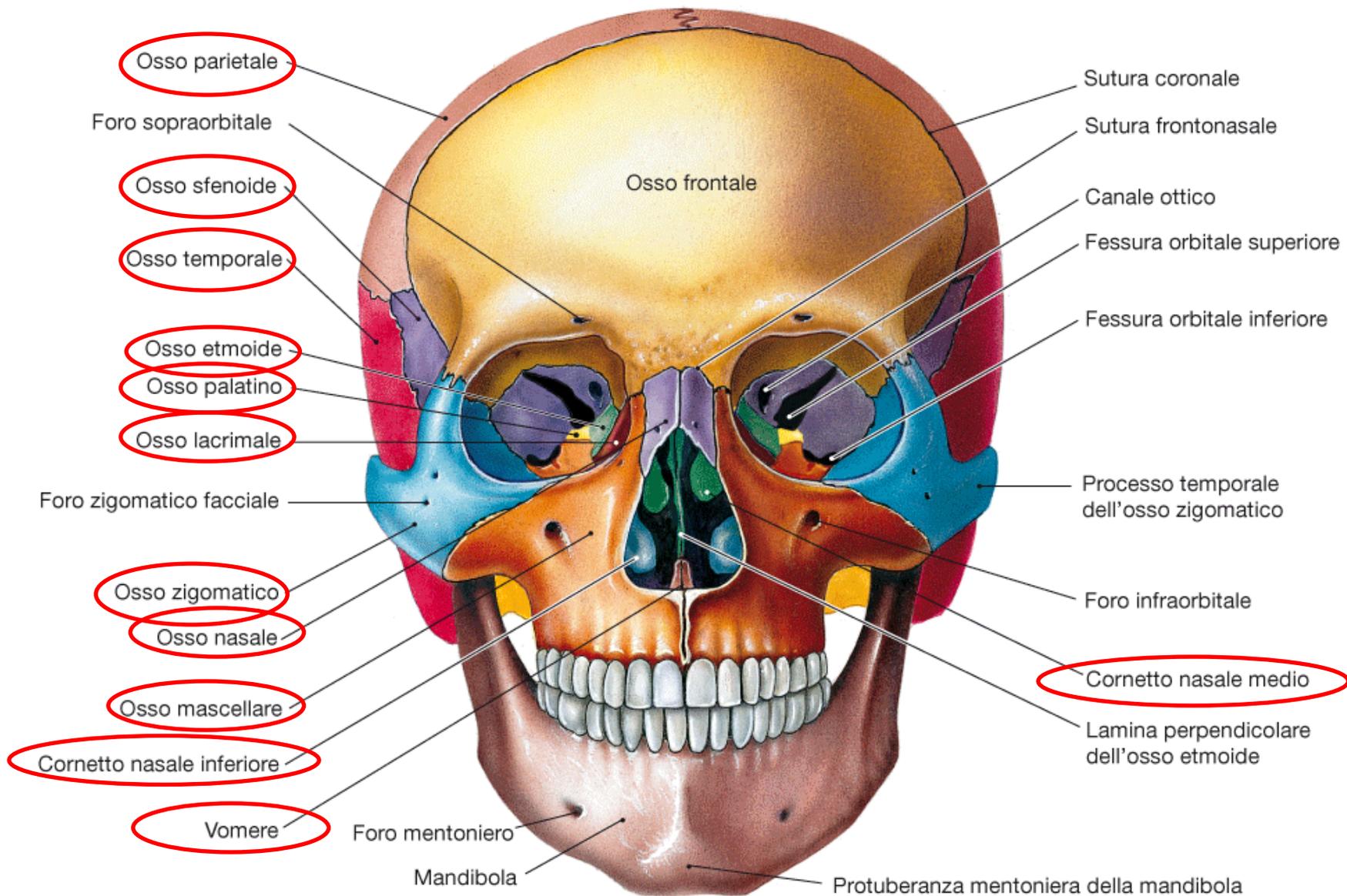
Neurocranio: circonda e protegge l'encefalo

Splancnocranio: sostiene i primi tratti degli apparati respiratorio e digerente

Veduta posteriore e superiore

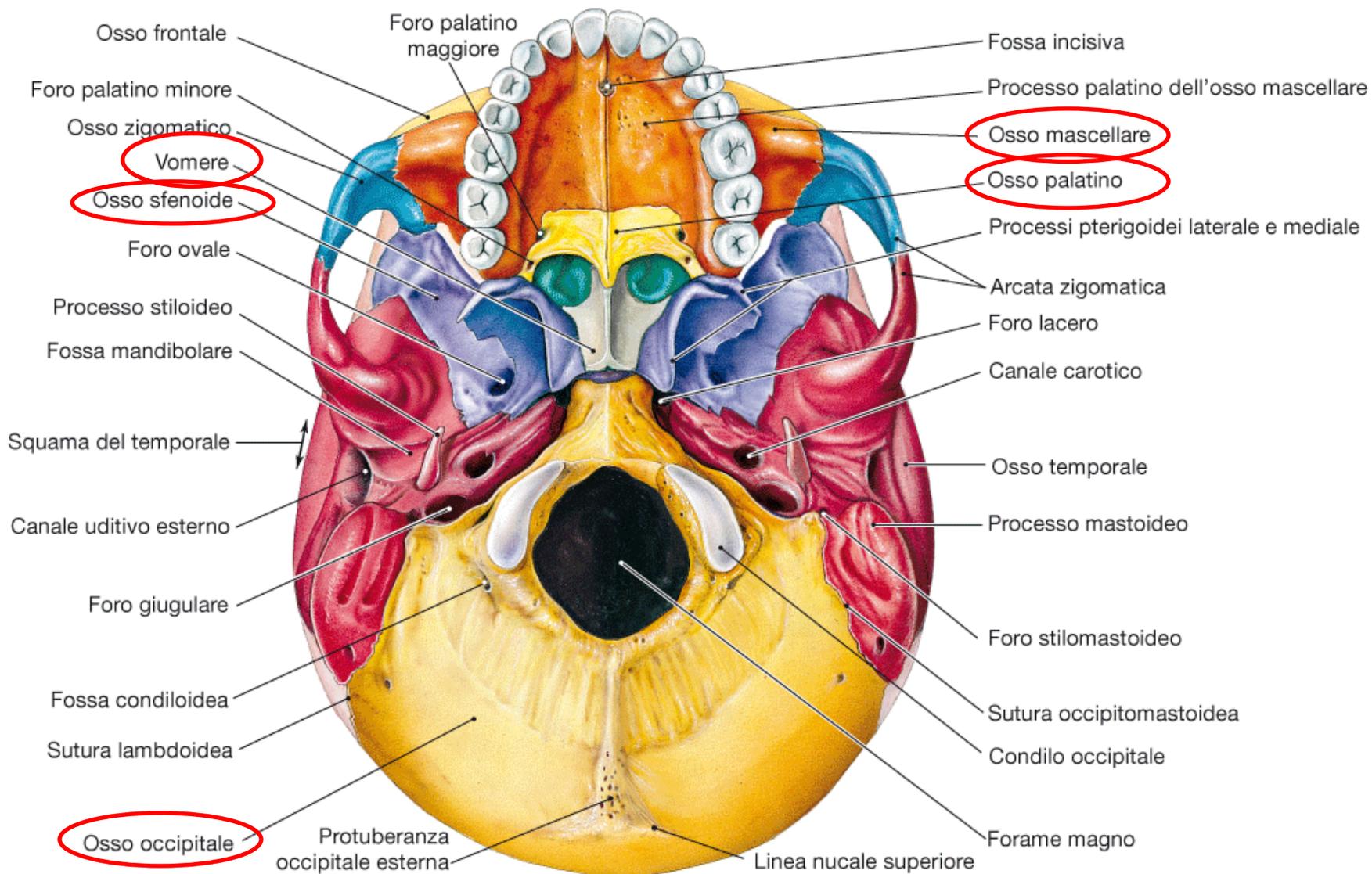


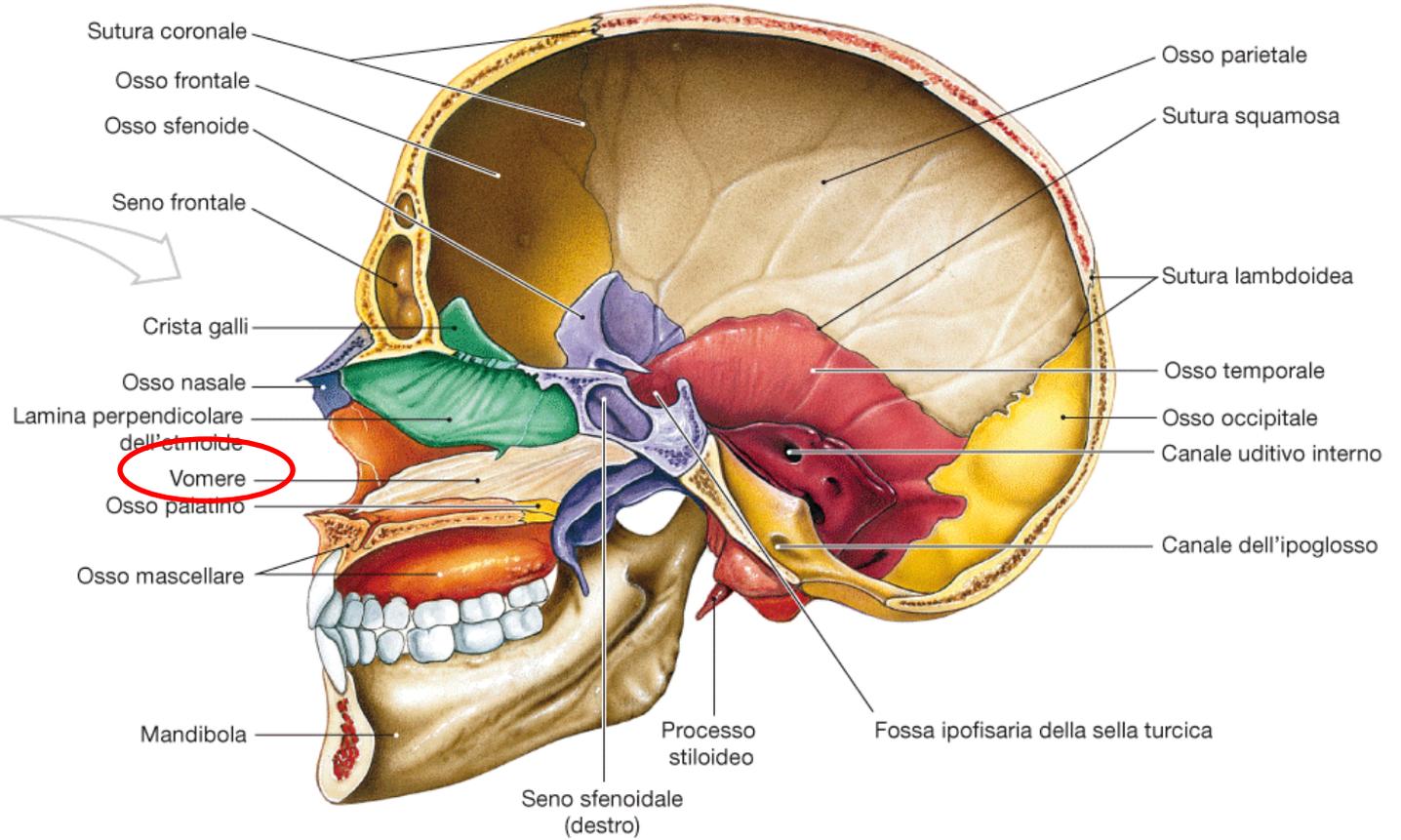
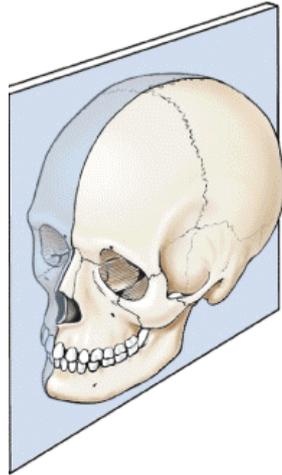
Veduta anteriore



Veduta inferiore

La mandibola è stata rimossa





NEUROCRANIO

volta (calotta) e base (basicranio)

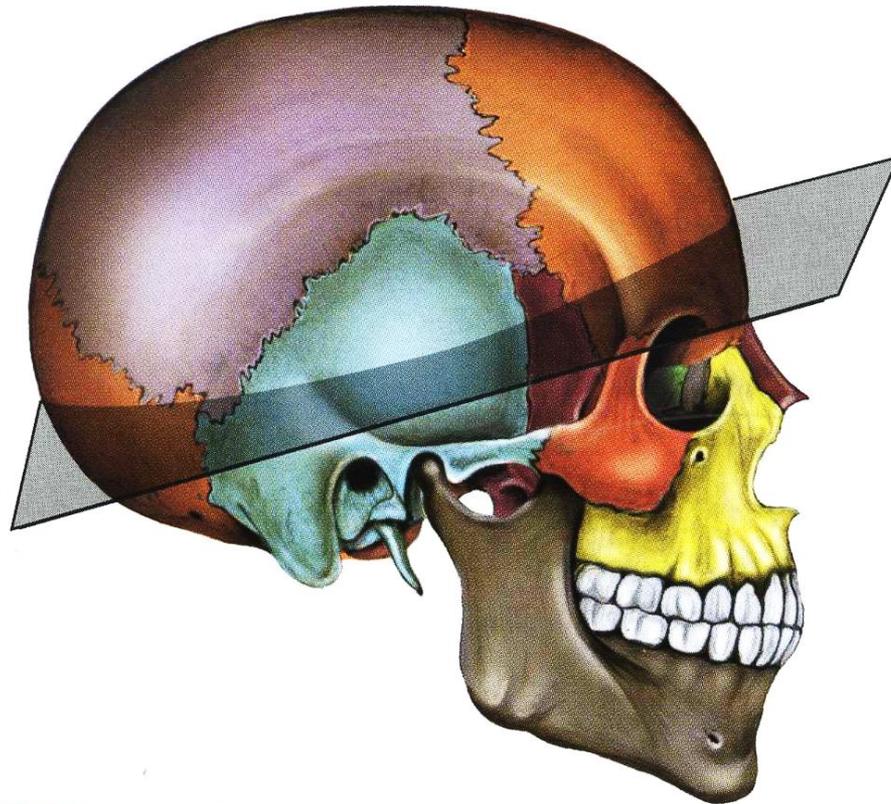
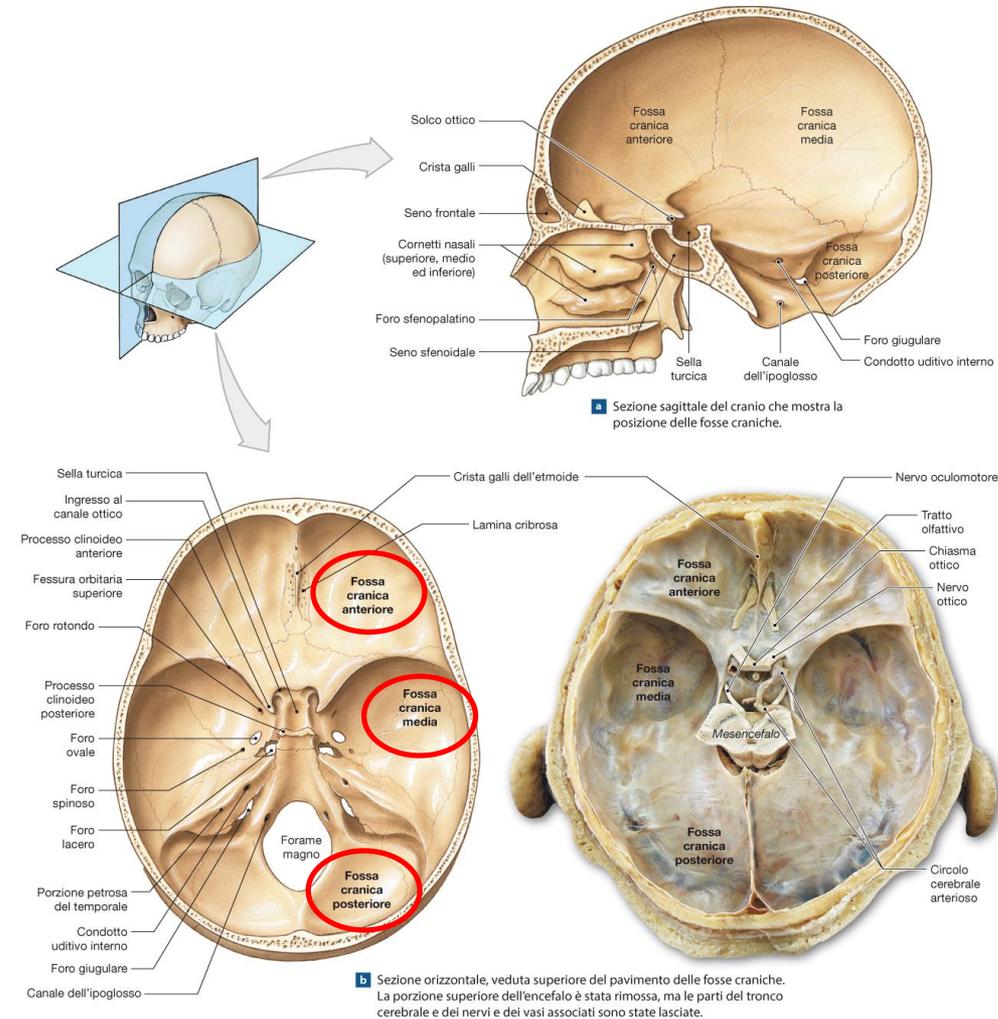


Figura 4-13 Piano convenzionale che separa la volta dalla base cranica

FOSSE CRANICHE

Figura 6.11 Fosse craniche. Le fosse craniche sono depressioni nel pavimento della base cranica.



OSSO FRONTALE

- forma la parte anteriore del cranio, la volta delle orbite e la maggior parte della porzione anteriore della base cranica;

- costituita da una porzione verticale, la **squama** e da una porzione orizzontale, suddivisibile in una **parte orbitale** ed in una **nasale**;

- si articola con:

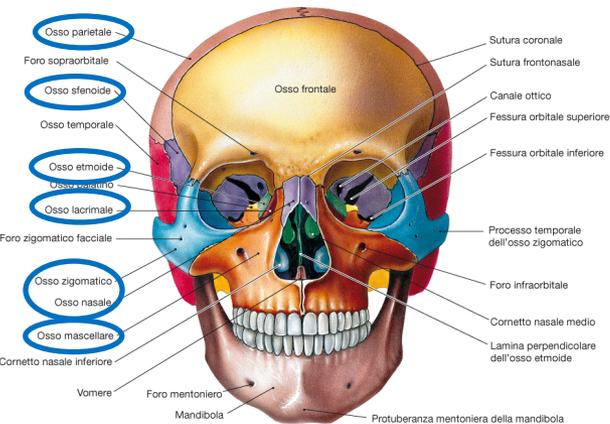
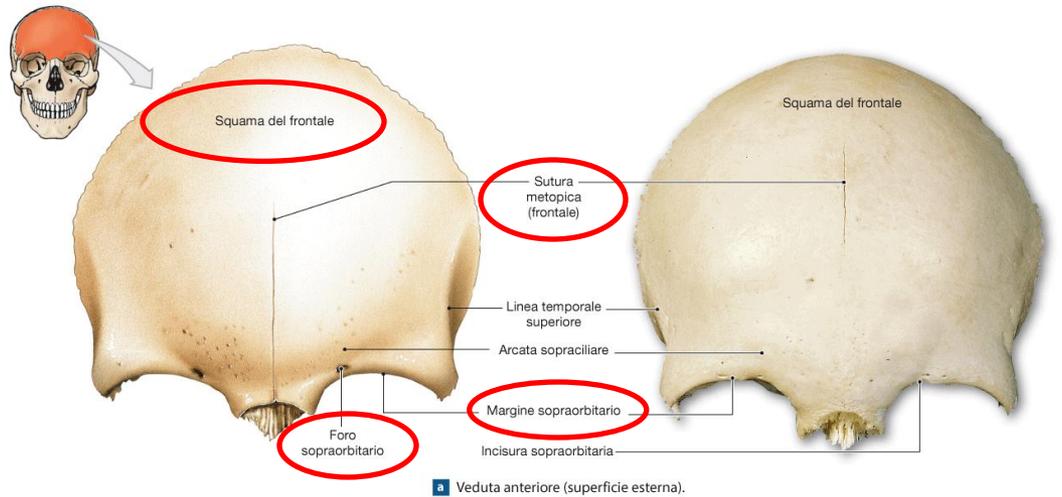
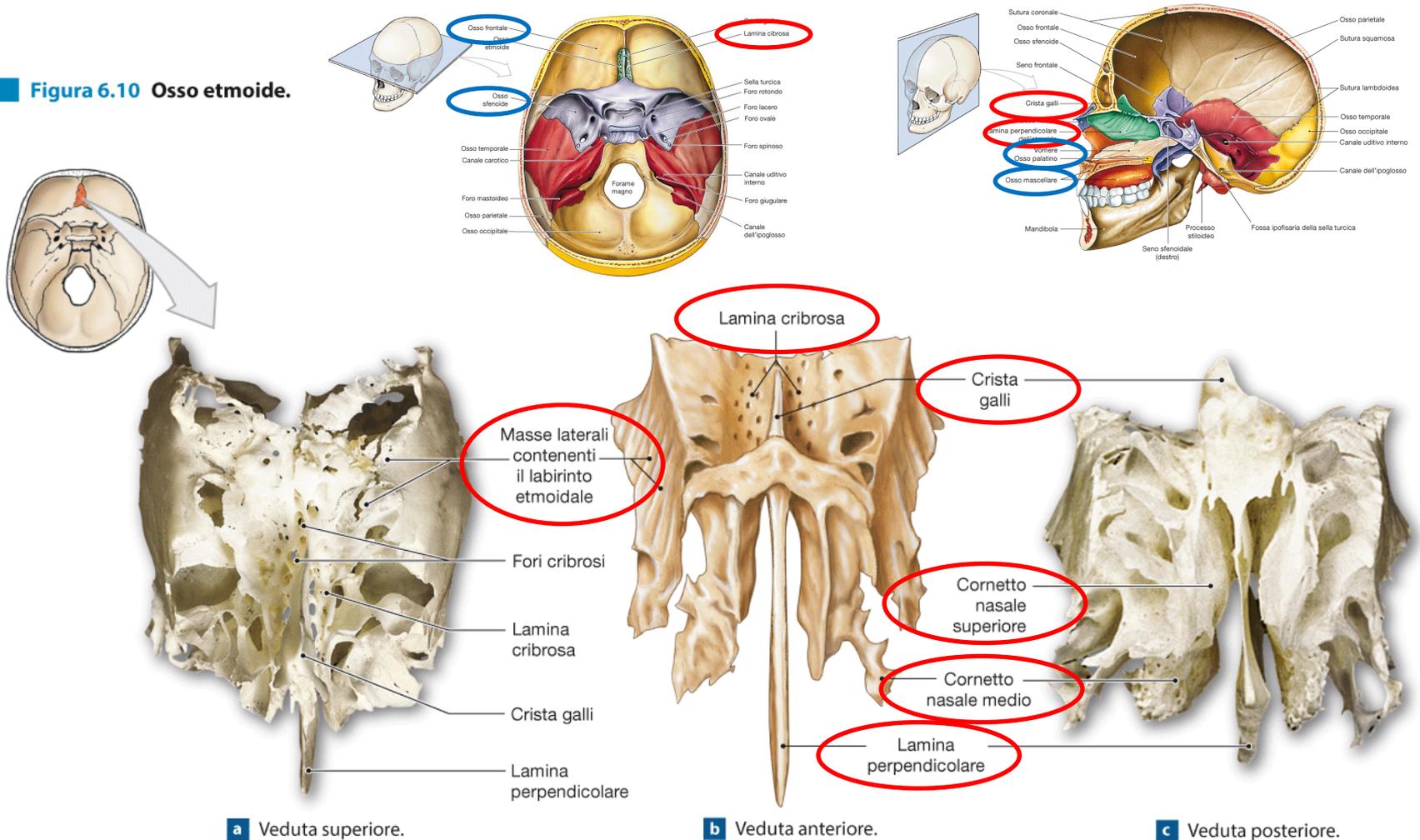


Figura 6.7 Osso frontale

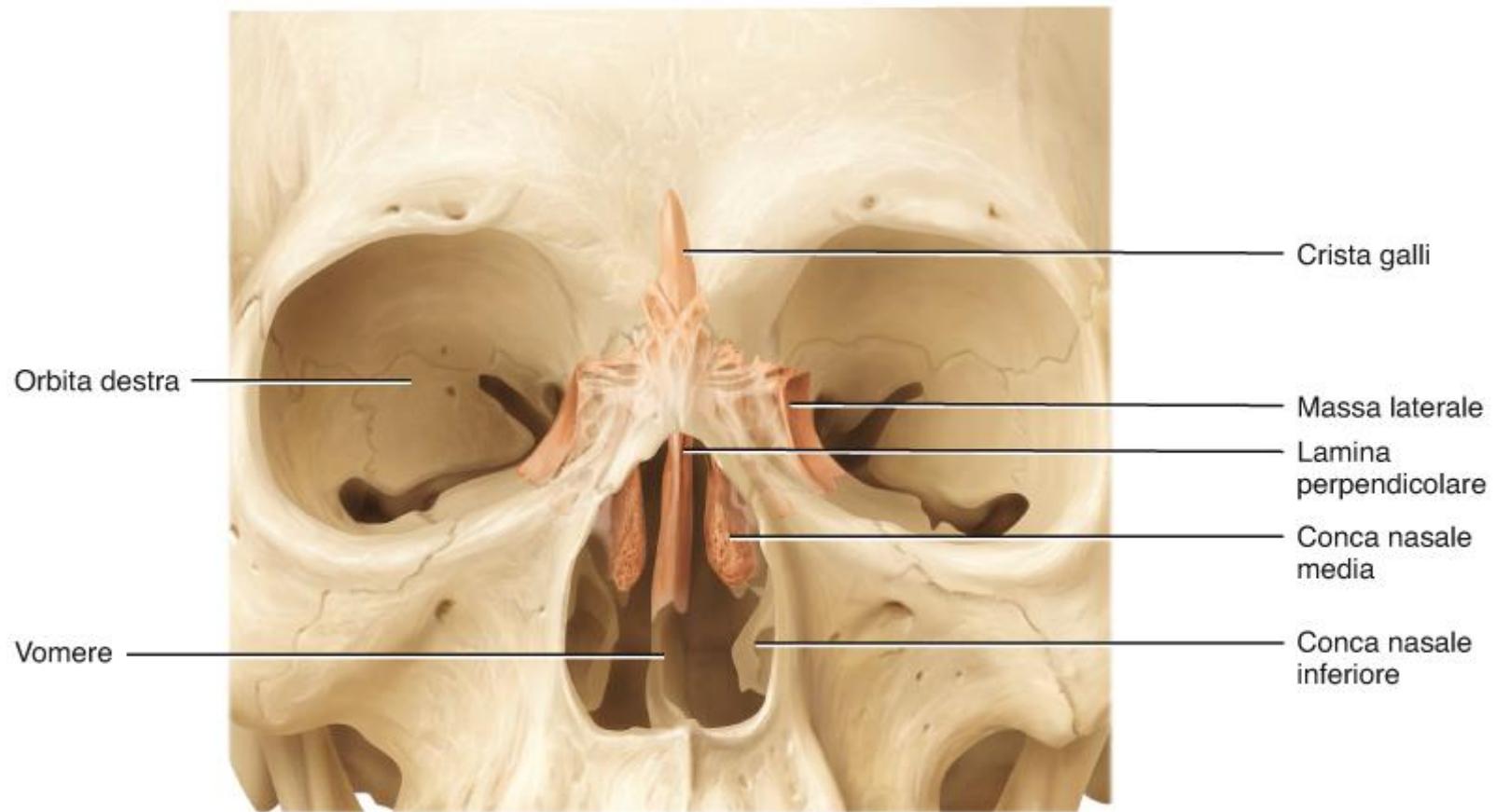


OSSO ETMOIDE (osso pneumatico)

Figura 6.10 Osso etmoide.



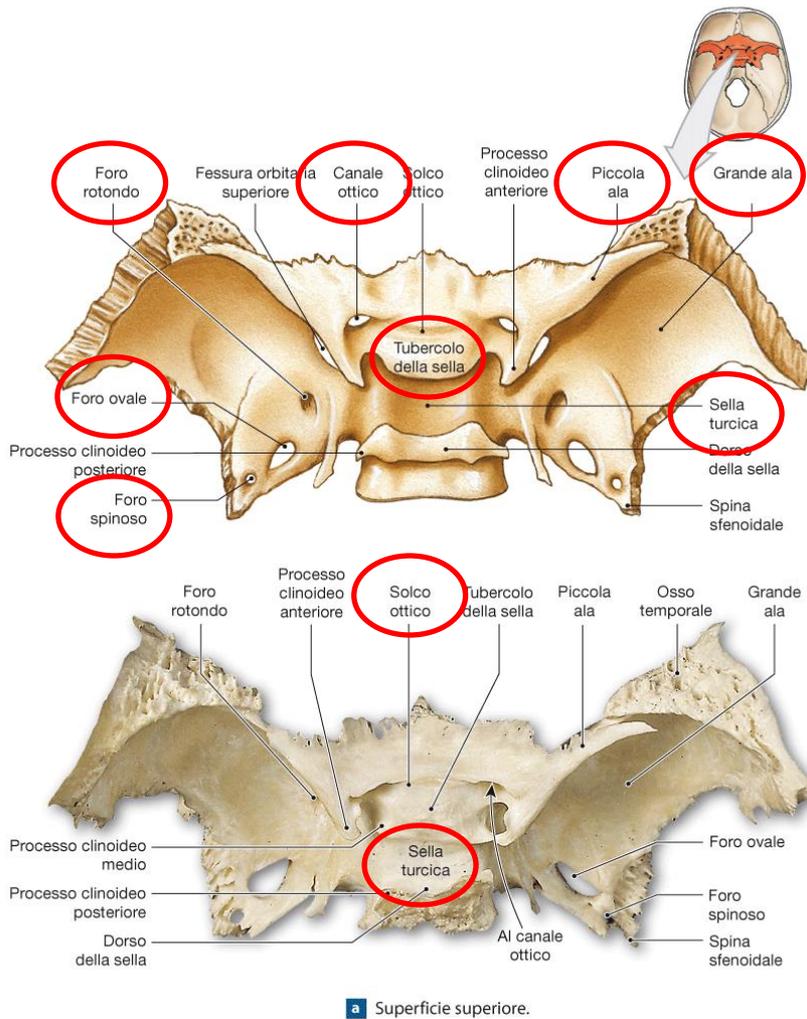
- Partecipa alla formazione della regione anteriore della base cranica, della parte mediale di ciascuna orbita, del setto e delle fosse nasali;
- formato da: **lamina cribrosa, labirinto etmoidale e lamina perpendicolare**;
- si articola con: **frontale, sfenoide, mascellari, palatine, nasali, lacrimali e vomere**.



(d) Proiezione dell'etmoide sulla superficie del cranio (veduta anteriore)

OSSO SFENOIDE

Figura 6.9 Osso sfenoide. Veduta dell'osso sfenoide che mostra i principali limiti anatomici.

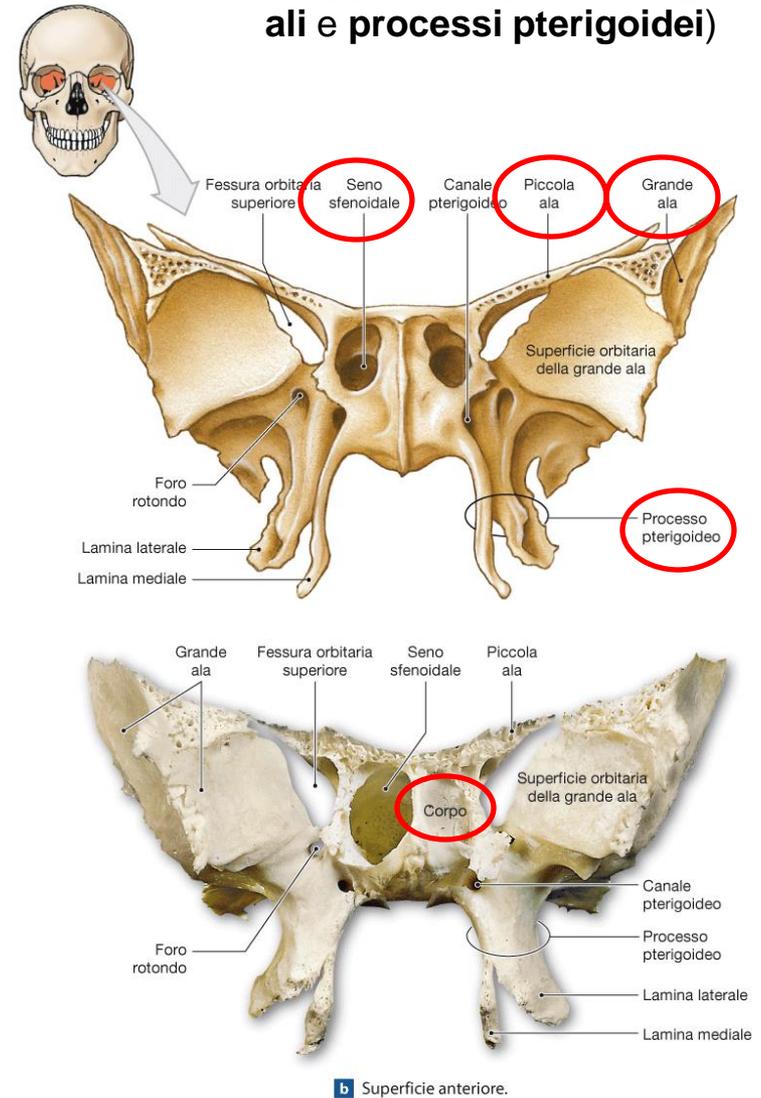


a Superficie superiore.

- Chiave di volta della base cranica (si articola e tiene unite tutte le ossa del neurocranio); partecipa alla formazione della volta e della base cranica e delle cavità orbitarie e nasali;

- costituito da un **corpo** e **tre paia di appendici (piccole e grandi ali e processi pterigoidei)**

Figura 6.9 (continua)

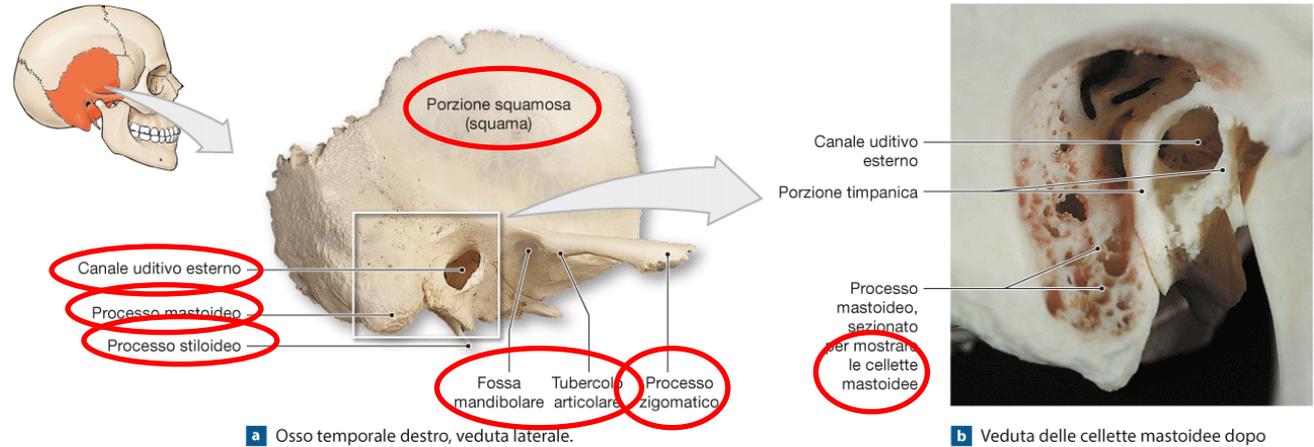


b Superficie anteriore.

OSSO TEMPORALE

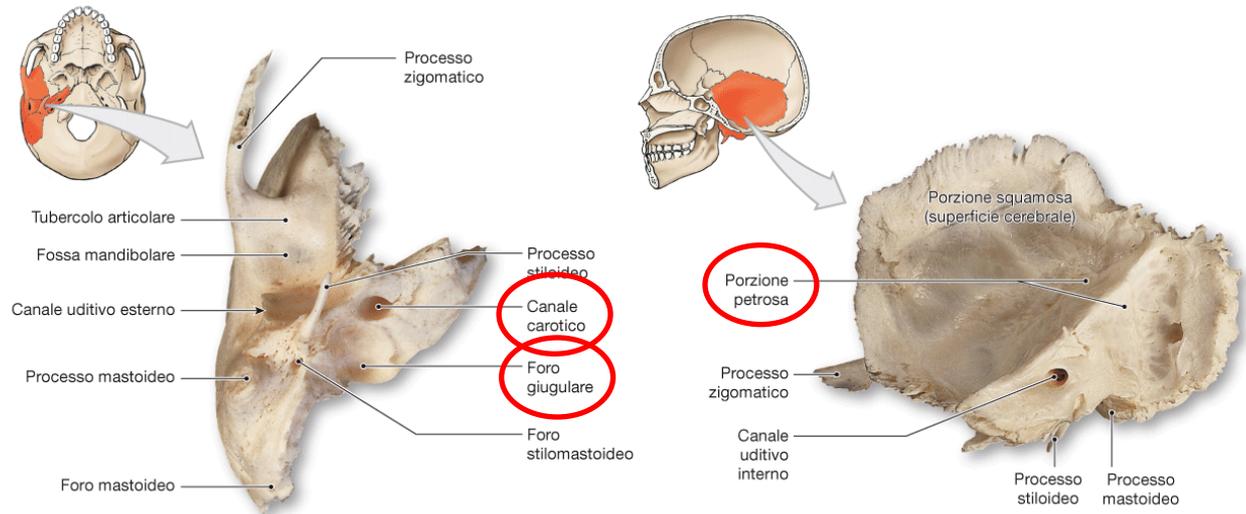
Figura 6.8 Osso temporale. Principali caratteristiche anatomiche di un osso temporale destro.

- Partecipa alla formazione della base cranica e in parte della volta;
- contiene gli organi dell'udito e dell'equilibrio;
- costituita da **squama**, **parte mastoidea** e **porzione petrosa**;
- si articola con: sfenoide, occipitale, parietale, zigomatico e mandibolare.



a Osso temporale destro, veduta laterale.

b Veduta delle cellette mastoidee dopo apertura del processo mastoideo.



c Osso temporale destro, veduta inferiore.

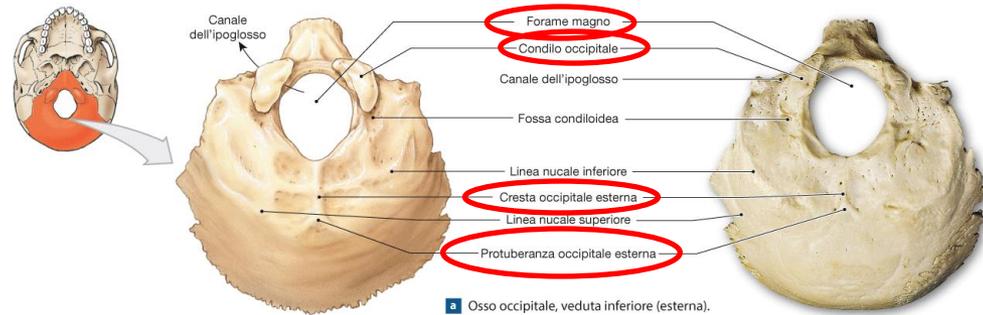
d Osso temporale destro, veduta mediale.

OSSA OCCIPITALE E PARIETALE

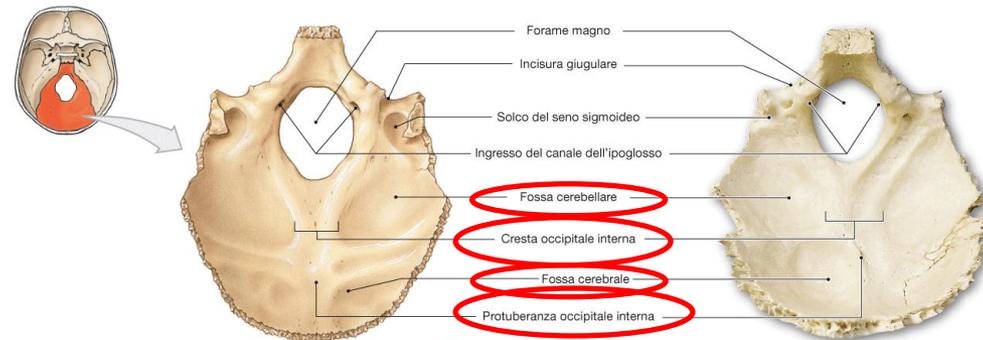
Figura 6.6 Ossa occipitale e parietale

OCCIPITALE

- Chiude posteriormente e inferiormente la scatola cranica;
- formato da: **squama**, **porzione basilare** e **porzioni laterali**;
- si articola con sfenoide, parietali, temporali e con la prima vertebra cervicale.



a Osso occipitale, veduta inferiore (esterna).



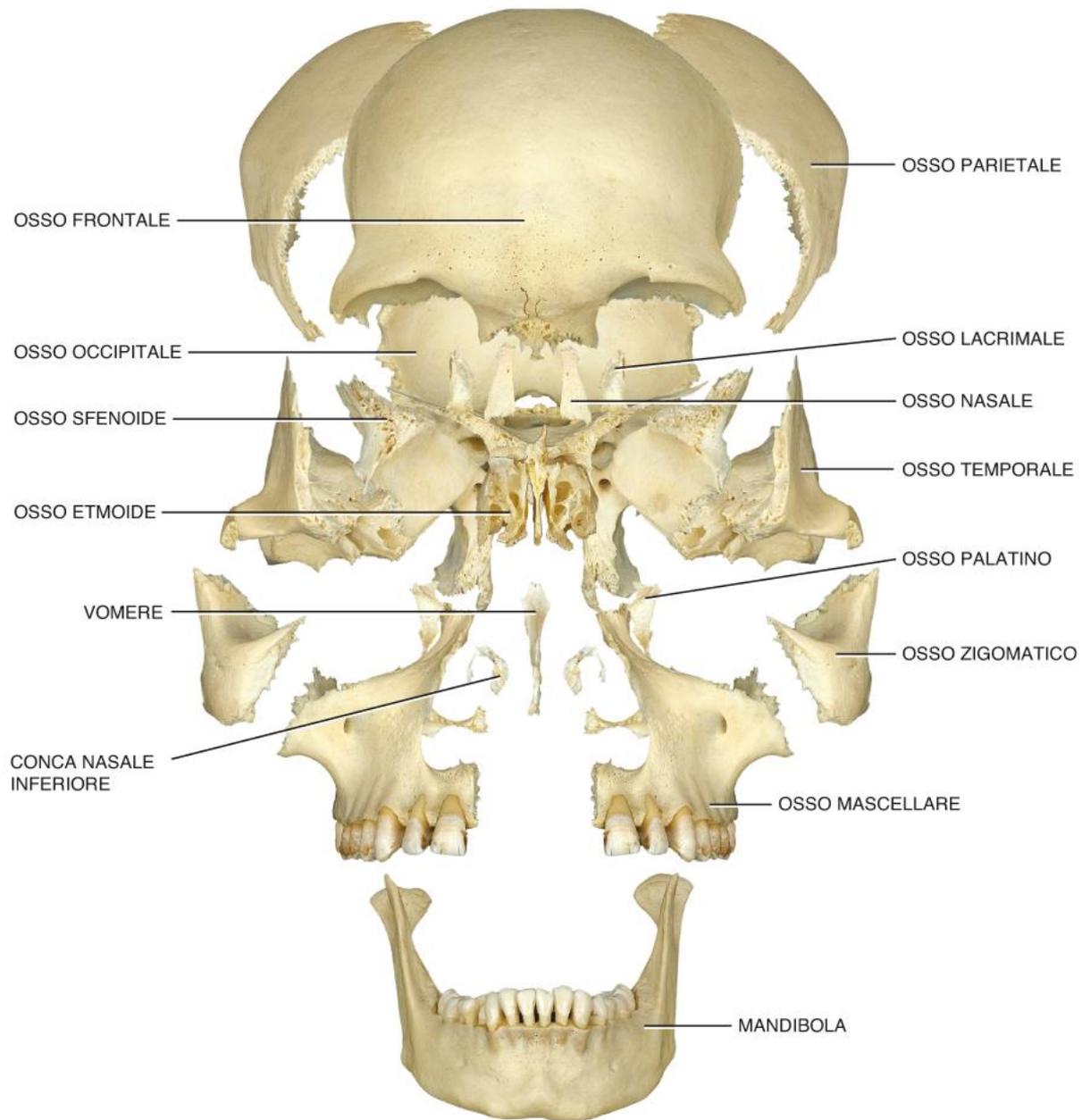
b Osso occipitale, veduta superiore (interna).

PARIETALE

- contribuisce alla formazione della volta cranica;
- si articola con temporali, frontale e occipitale.



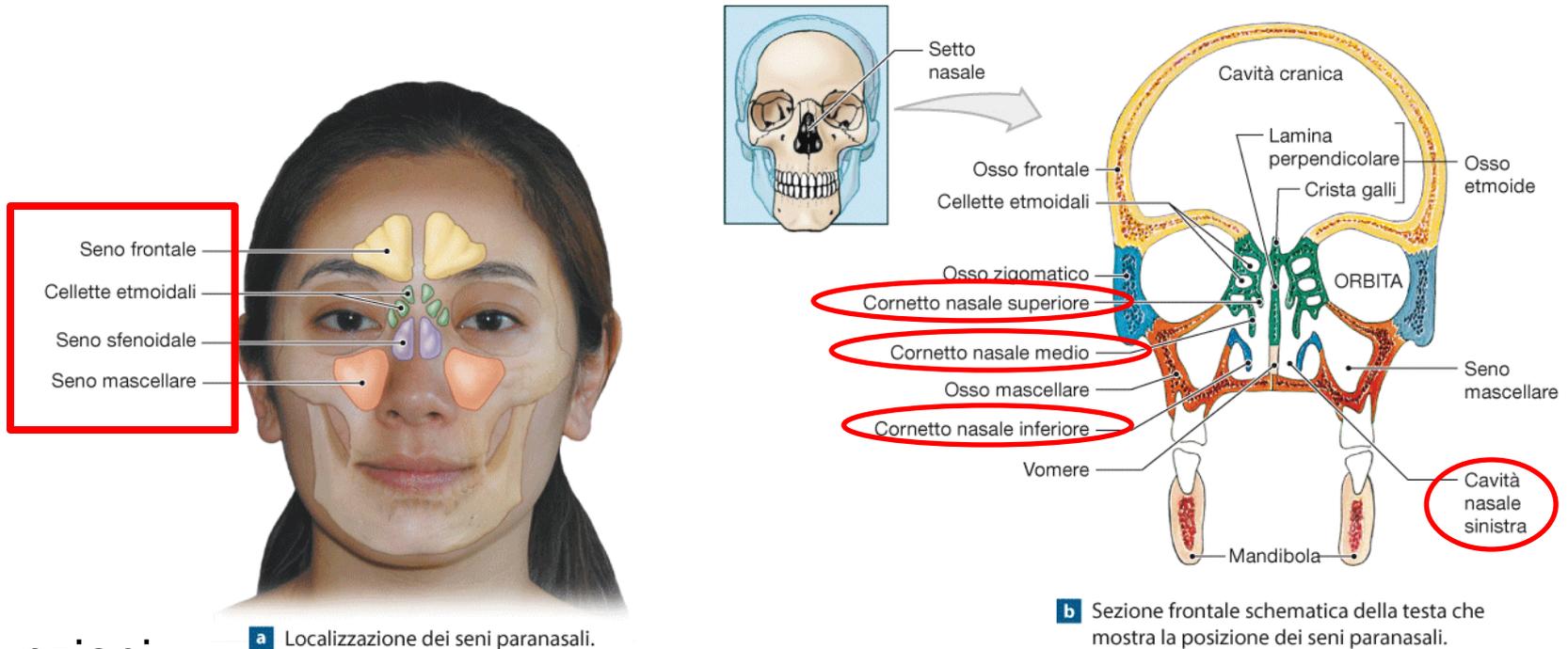
c Osso parietale, veduta laterale; per una veduta mediale si veda la Figura 6.5.



(c) Veduta anteriore di cranio disarticolato

SENI PARANASALI

Sono camere contenenti aria che comunicano con le cavità nasali tramite aperture situate al di sotto dei cornetti nasali superiore, medio (etmoide) ed inferiore (mascellare).



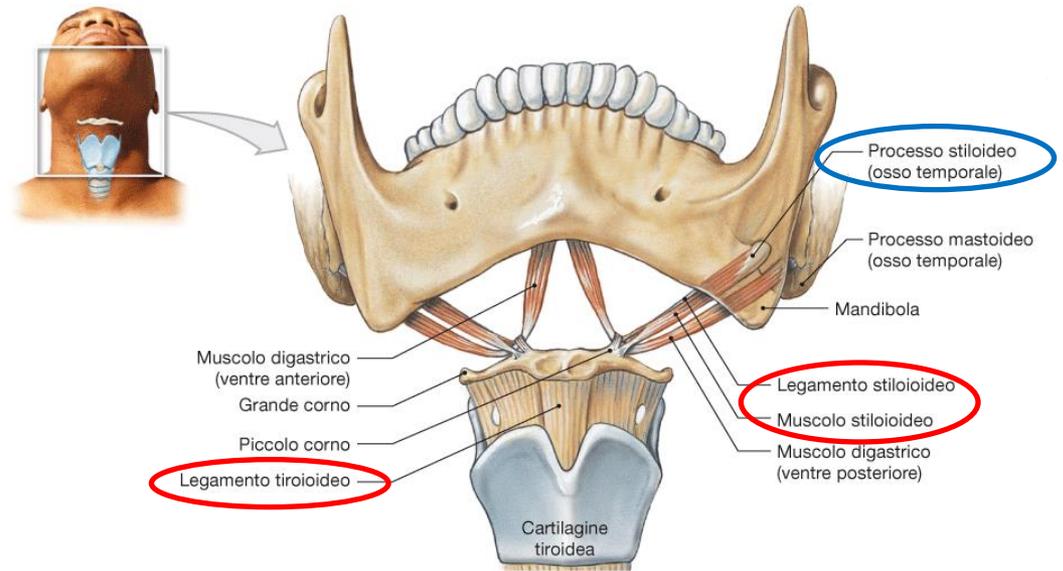
Funzioni:

- Alleggerire il cranio
- Cassa di risonanza durante la fonazione
- Creare degli spazi per rallentare, riscaldare e umidificare l'aria inalata (secrezione di muco da parte dell'epitelio ciliato)

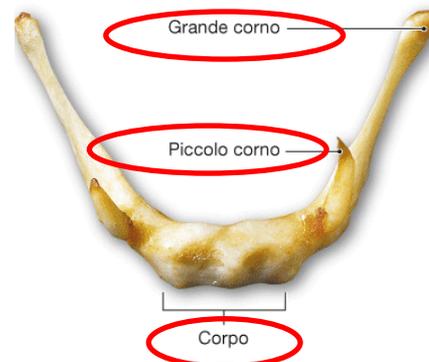
OSSO IOIDE

- Inferiormente al cranio, sospeso tra i processi stiloidei del temporale tramite i muscoli ed i legamenti stiloioidei (molto mobile)
- Diviso in **CORPO** e **CORNA** (piccole e grandi)
- Nel **corpo** inserzione di muscoli per i movimenti della lingua e della laringe
- Le **grandi corna** mantengono sospesa la laringe attraverso il legamento tiroioideo
- Le **piccole corna** danno inserzione ai legamenti che agganciano l'osso ioide (e la laringe) al cranio (osso temporale e mandibola)

Figura 6.17 Osso ioide



a Veduta anteriore che mostra i rapporti dell'osso ioide con il cranio, la laringe e alcuni muscoli scheletrici.



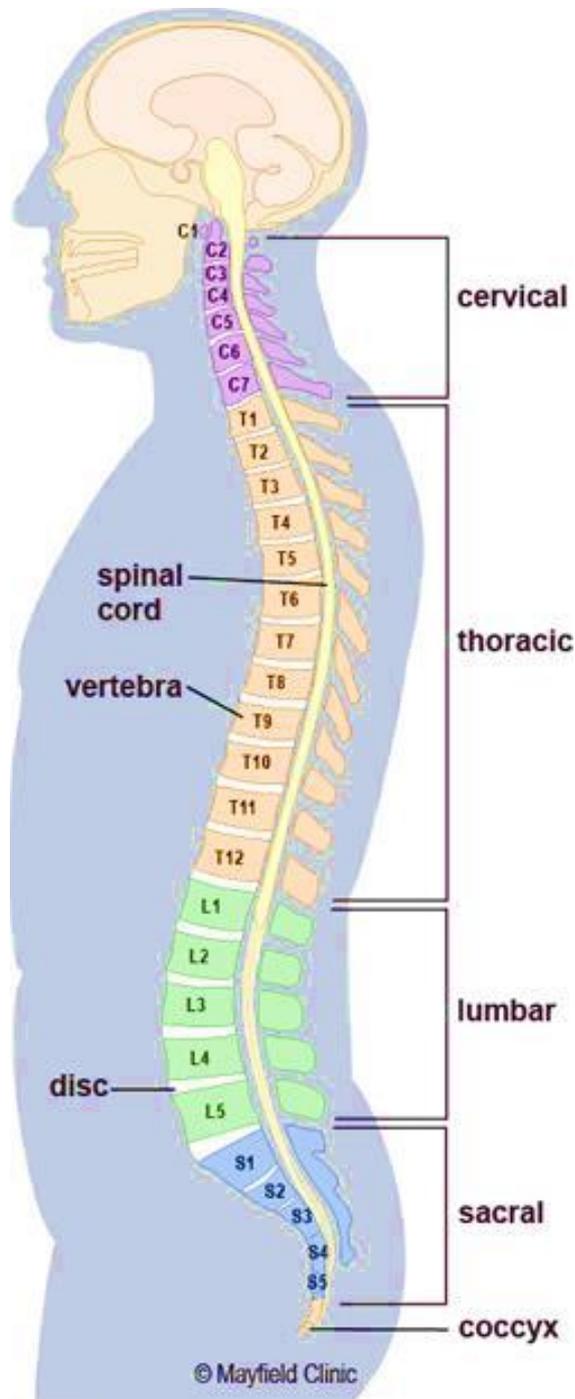
b Osso ioide isolato, veduta anterosuperiore.

2.COLONNA VERTEBRALE

- Decorre in senso cranio-caudale dal cranio alla pelvi
- Con la testa forma l'asse longitudinale dello scheletro
- Protegge e sostiene il midollo spinale (nell'adulto fino alla 1° vertebra lombare)
- È segmentaria: costituita da una successione di 33/34 vertebre intervallate dai dischi intervertebrali
- Le vertebre sono unite da legamenti e sorrette da voluminose masse muscolari

Le vertebre formano la colonna di sostegno che sorregge il peso di **TESTA, COLLO e TRONCO**, e trasmette il peso allo scheletro appendicolare degli arti inferiori.

Regioni della Colonna Vertebrale: 5 regioni tot 33-34 vertebre



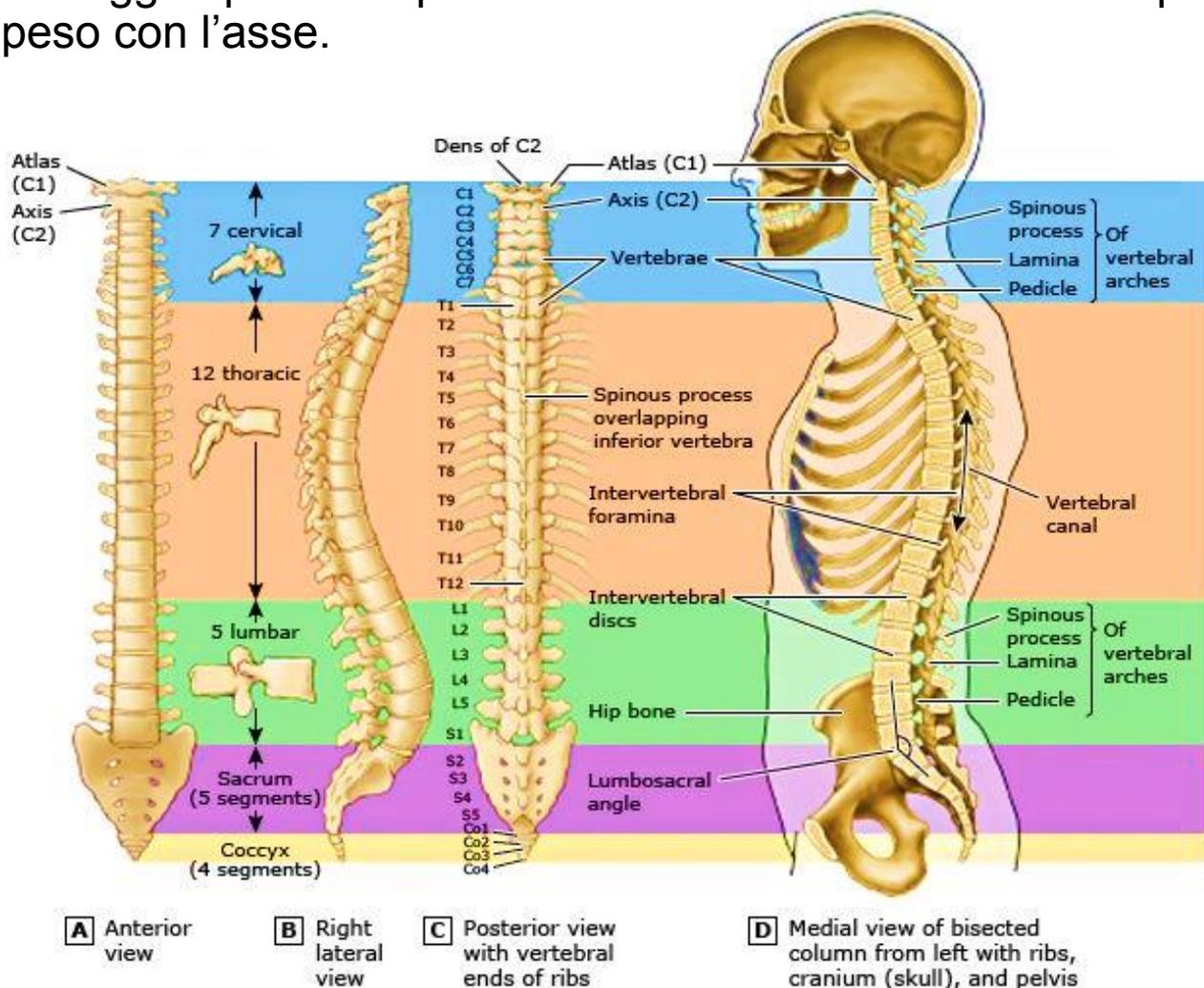
- ✓ 7 vertebre cervicali
(1° articolata con ossa occipitali)
- ✓ 12 vertebre toraciche
(articolate con le coste)
- ✓ 5 vertebre lombari
- ✓ 5 vertebre sacrali
- ✓ 4-5 vertebre coccigee

- Funzioni differenti
- Specializzazioni anatomiche
- Zone di giunzione tra due regioni:
vertebre con caratteristiche
intermedie

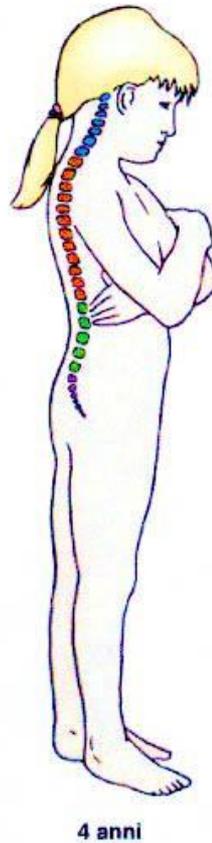
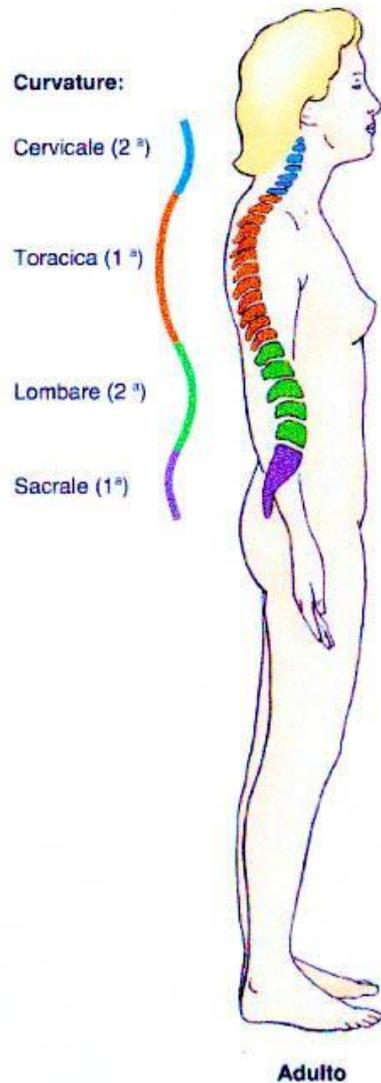
Curve fisiologiche della colonna vertebrale: sul piano sagittale

Nella **stazione eretta** il peso del corpo deve essere trasmesso attraverso la colonna agli arti inferiori.

Nell'uomo la maggior parte del peso si trova **davanti all'asse** del corpo: le curve allineano il peso con l'asse.



Le curvature della colonna nello sviluppo



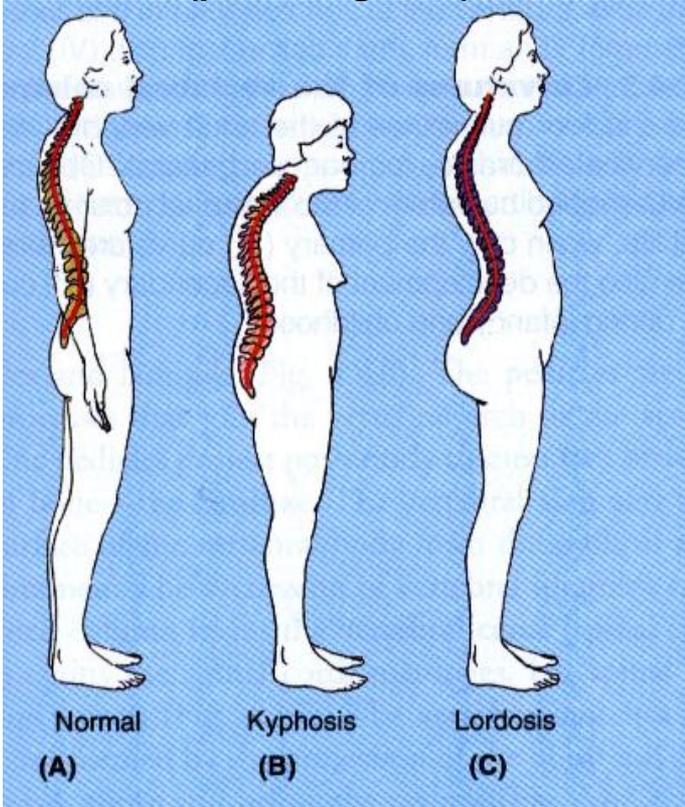
PRIMARIE: cifosi (toracica e sacrale)

SECONDARIE: lordosi (o di compensazione, cervicale e lombare)

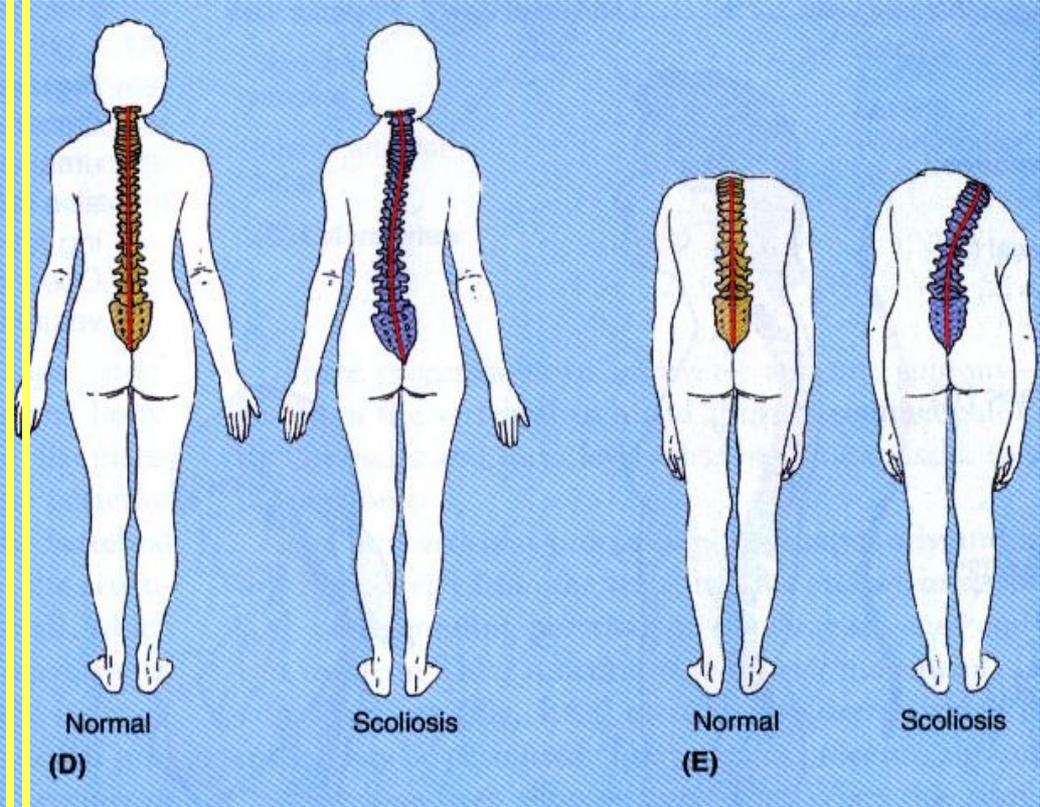
Curve complete intorno ai 10 anni

Curve anomale della Colonna Vertebrale

IPER-CIFOSI e -LORDOSI (piano sagittale)



SCOLIOSI (piano frontale)



- **Congenite**

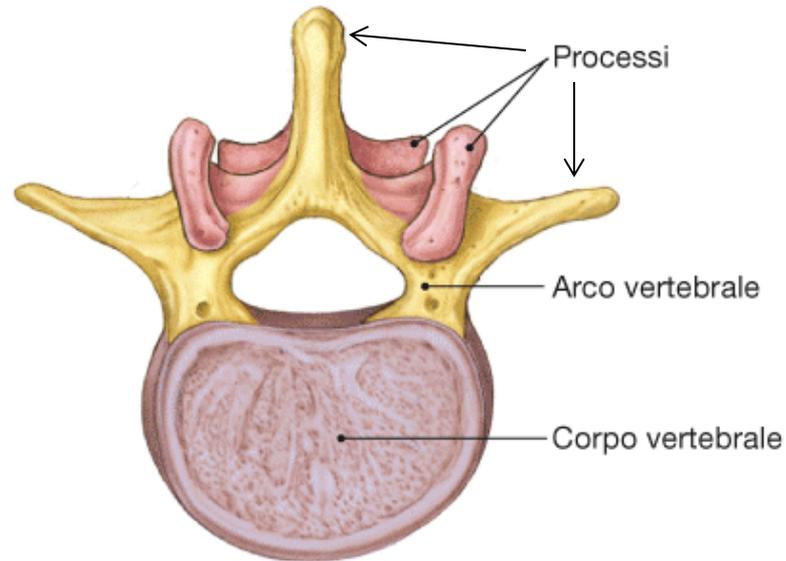
- **Acquisite**

- **CIFOSI** accompagnata da dorso curvo rigido (curva toracica-GOBBA)
- **LORDOSI** ipotonia dei muscoli addominali con conseguente spinta in avanti dell'addome (curva lombare)
- **SCOLIOSI** deviazione laterale della colonna (curva anomala sul piano frontale)

VERTEBRA TIPO

(ossa irregolari)

posteriore

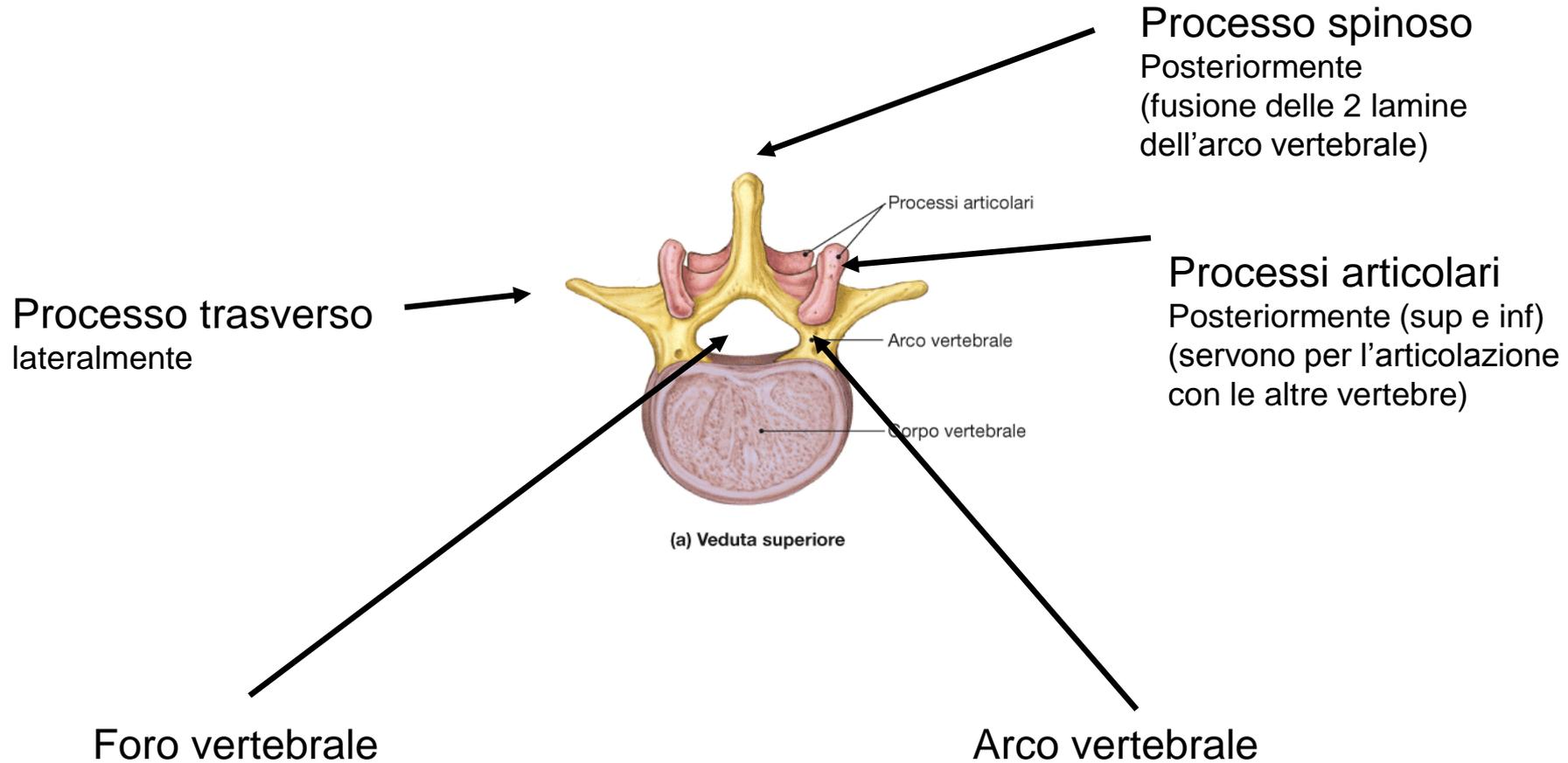


(a) Veduta superiore

anteriore

Le vertebre hanno un **piano strutturale comune**

VERTEBRA TIPO



CANALE o FORO VERTEBRALE
Contiene il midollo spinale

MARGINI DEL FORO VERTEBRALE
Protegge il midollo spinale da possibili lesioni
Pavimento, tetto (2 lamine) e
2 pareti (peduncoli)

Parti:

Processo spinoso (1)
Processi trasversi (2)

Processi articolari (4)

Arco vertebrale

Corpo vertebrale

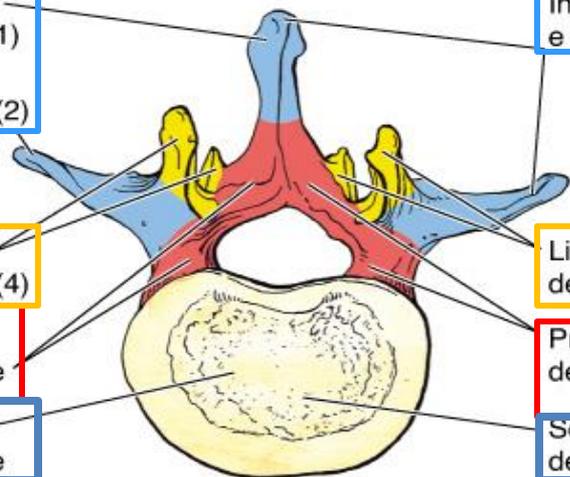
Funzioni:

Inserzione muscolare e movimento

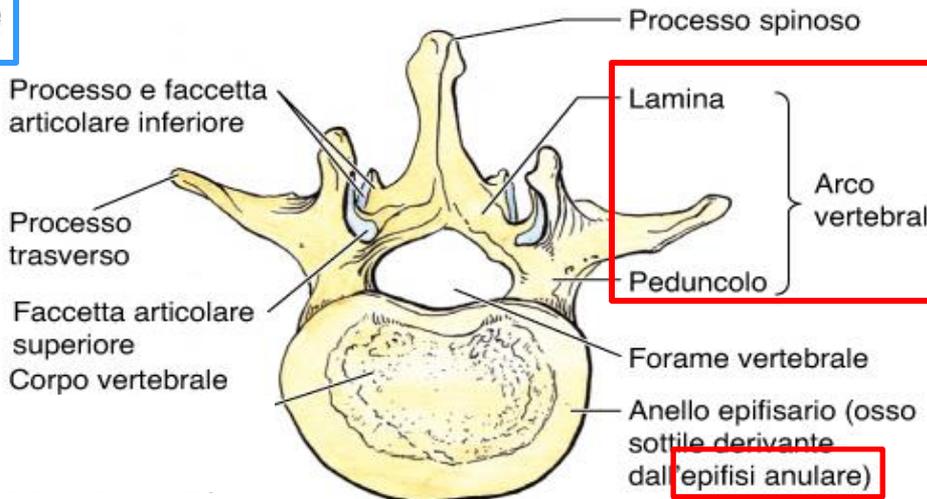
Limitazione del movimento

Protezione del midollo spinale

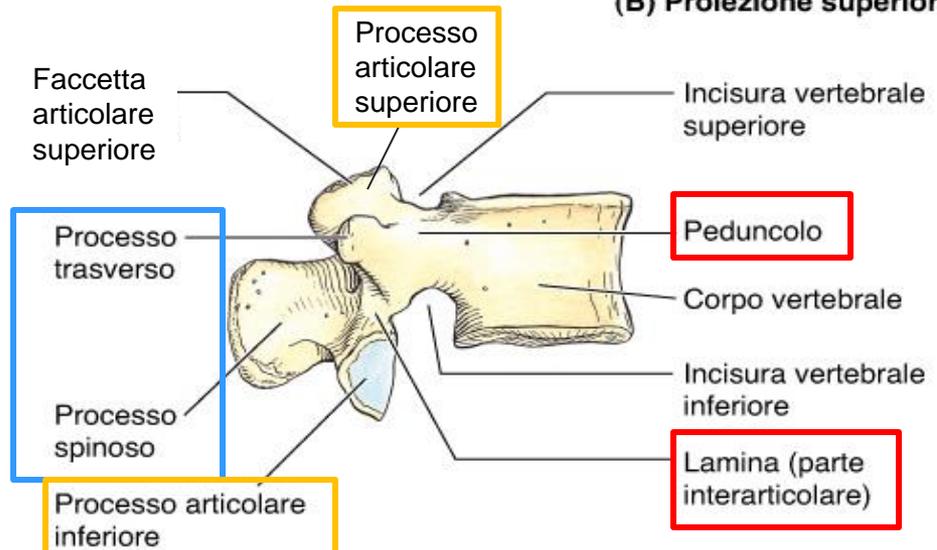
Sostegno del peso del corpo



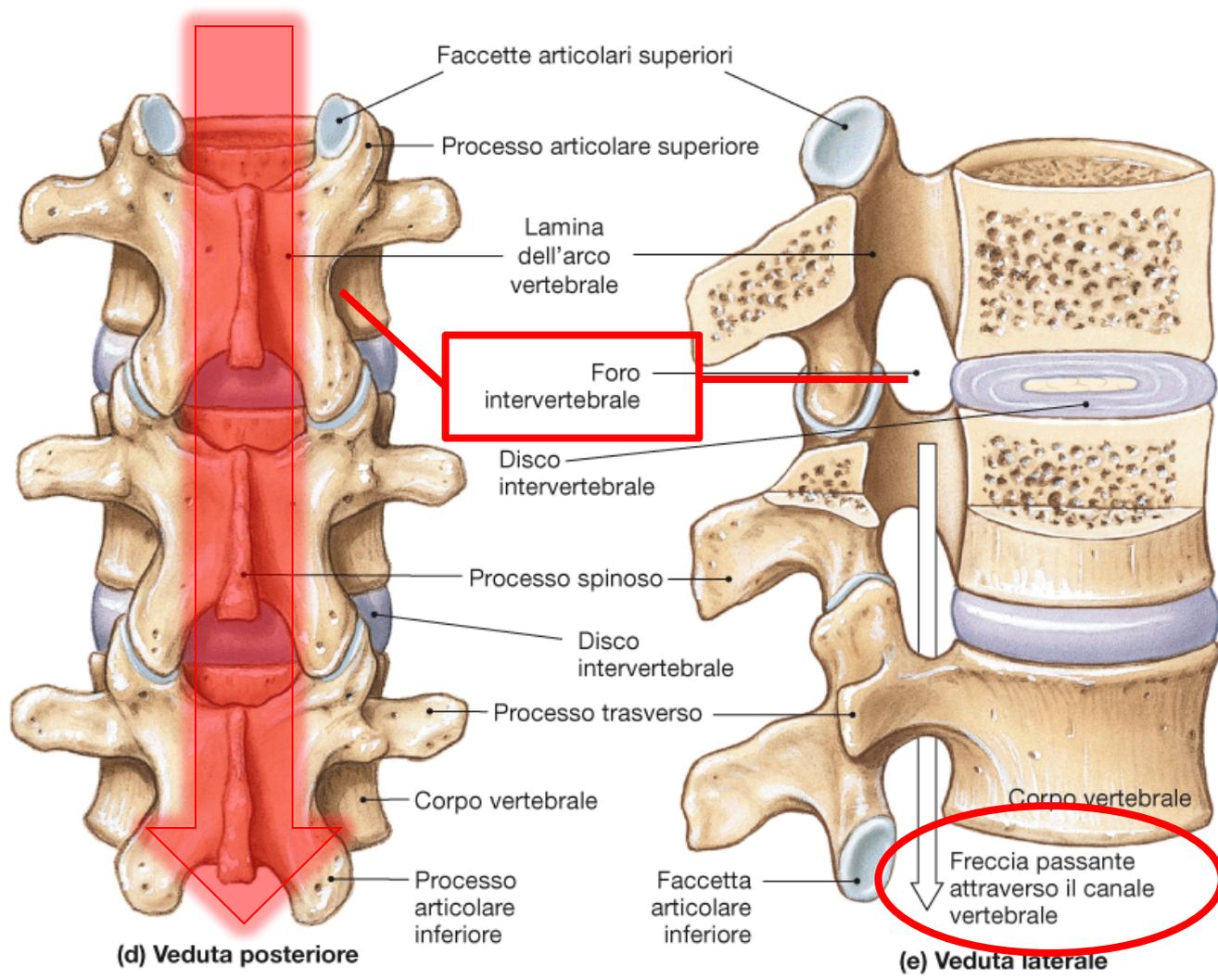
(A) Proiezione superiore



(B) Proiezione superiore



(C) Proiezione laterale

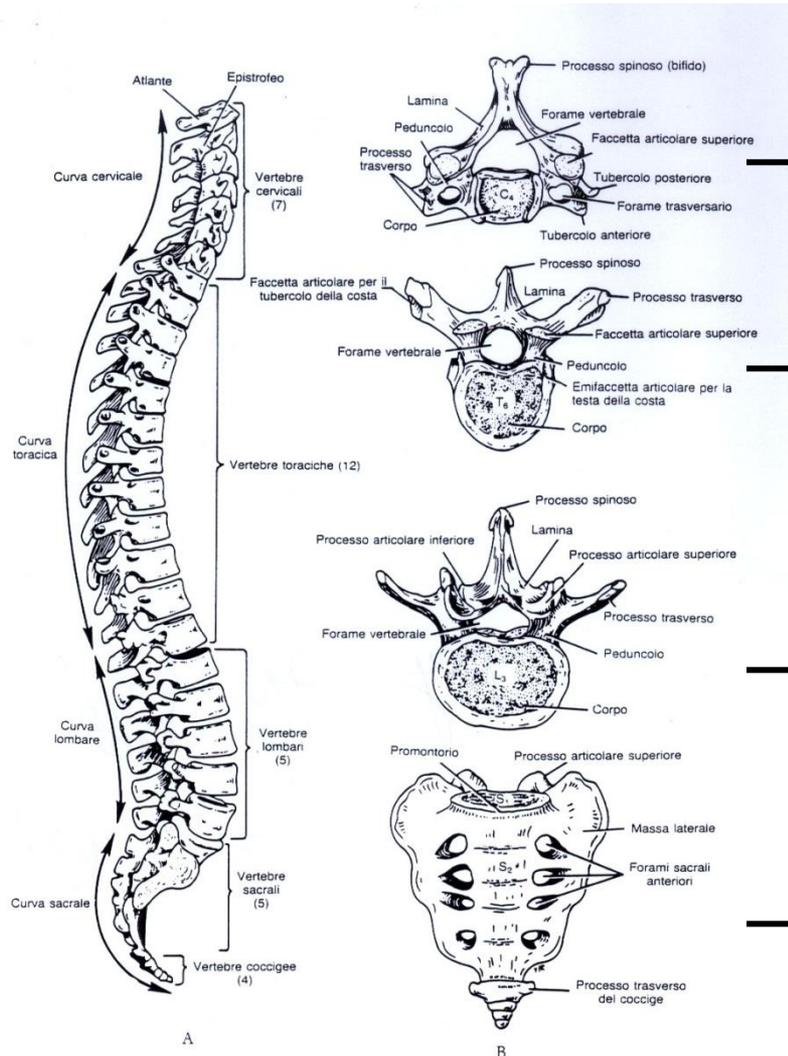


Caratteristiche delle vertebre

all'interno delle varie regioni del tronco

Le vertebre appartenenti ad ogni regione presentano caratteristiche morfologiche simili

Le proprietà morfologiche variano da regione a regione



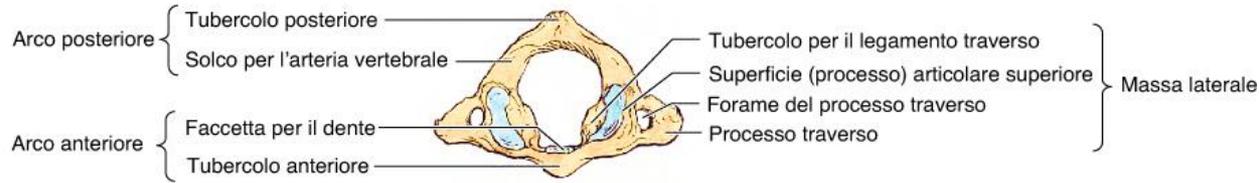
→ **C Cervicali: foro trasverso**

→ **T Toraciche: faccette articolari per le coste**

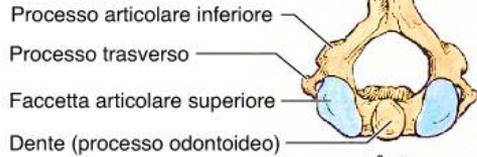
→ **L Lombari: le vertebre più grandi**

→ **Sacro e Coccige: vertebre fuse, forami evidenti**

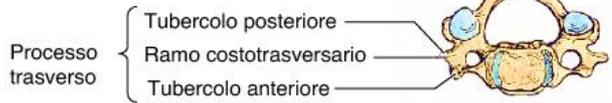
Vertebre CERVICALI



Atlante (C1)



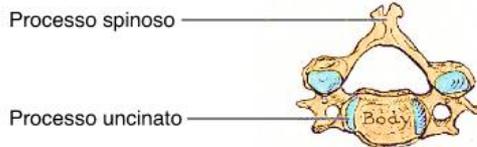
Epistrofeo (C2)



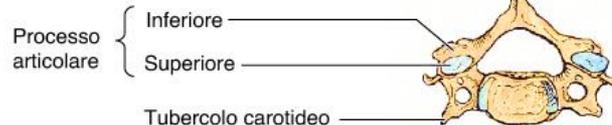
C3



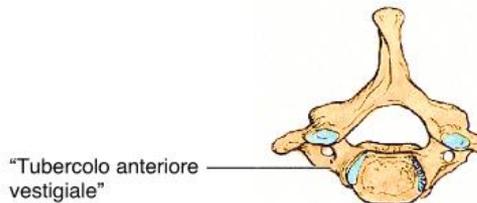
C4



C5



C6



C7

C2-C6:

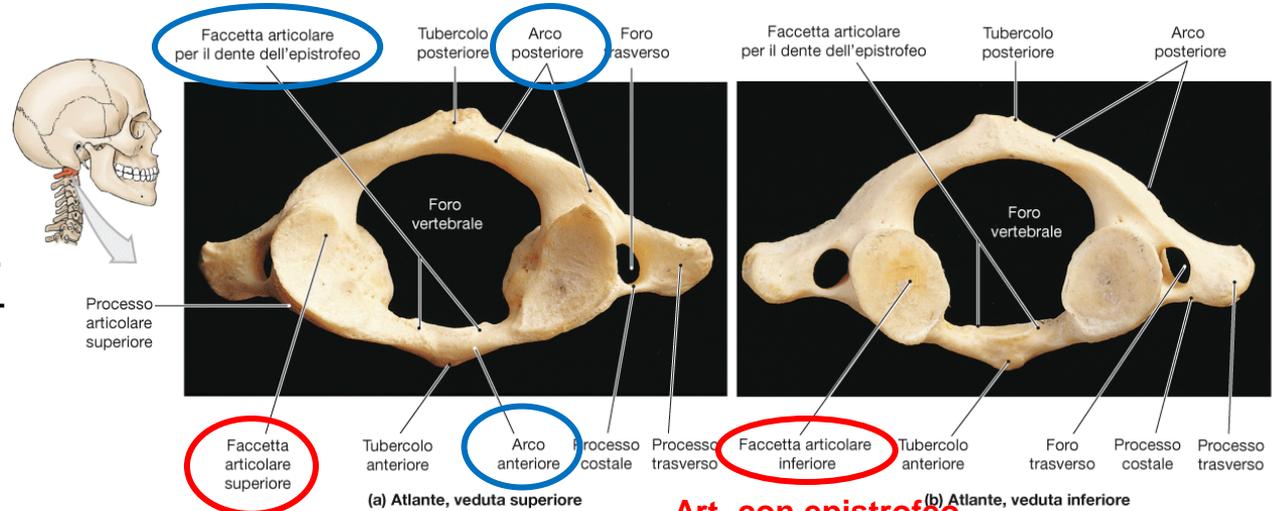
**processi spinosi
bifidi**

C7: Vertebra prominente

- ✓ Piccole
- ✓ Foro vertebrale triangolare e **largo** x MS
- ✓ Corpo piccolo (poco peso)
- ✓ **Forami trasversi** per i vasi vertebrali

Atlante ed Epistrofeo

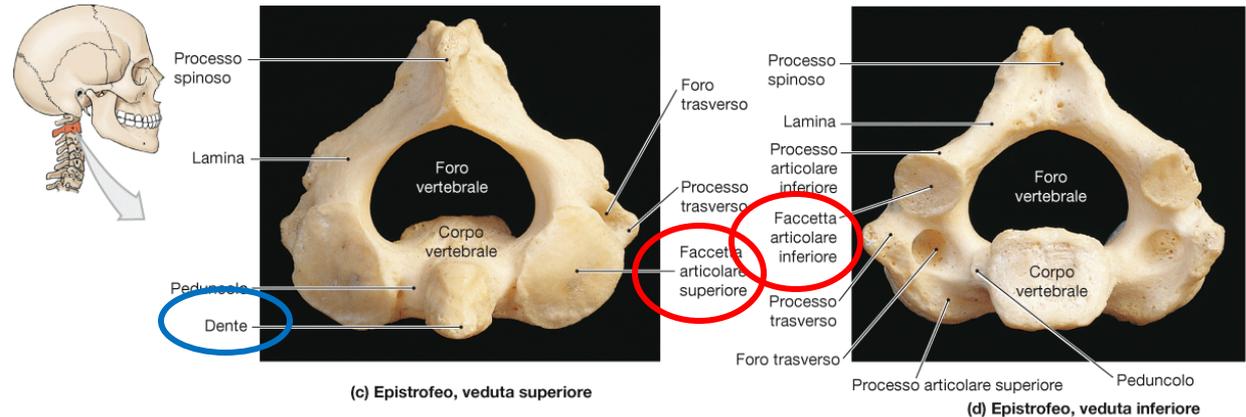
Atlante



Art. condili dell'occipitale

Art. con epistrofeo

Epistrofeo



(c) Epistrofeo, veduta superiore

(d) Epistrofeo, veduta inferiore

Sorreggono la testa e ne permettono i movimenti

- ✓ La prima vertebra cervicale (atlante=C1) **manca del corpo**.
- ✓ Presenta 2 archi che si riuniscono nelle masse laterali.
- ✓ Faccette articolari ampie.
- ✓ I processi trasversi, molto estesi, sono denominati ALI

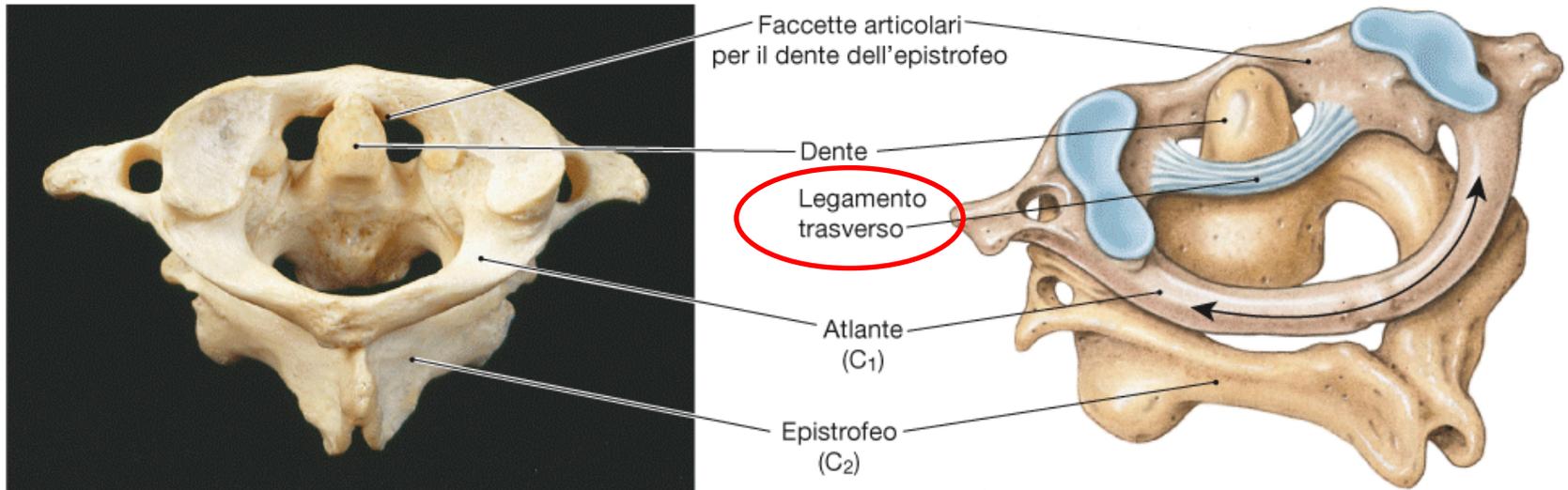
- ✓ La seconda vertebra cervicale (epistrofeo=C2) presenta un processo articolare detto **DENTE** DELL'EPISTROFEO.

- ✓ Processi trasversi ridotti.

Non c'è disco intervertebrale tra C1 e C2!

Atlante ed Epistrofeo

articolazione: ginglamo laterale o trocoide
(oltre ad articolazione occipitale-atlante)



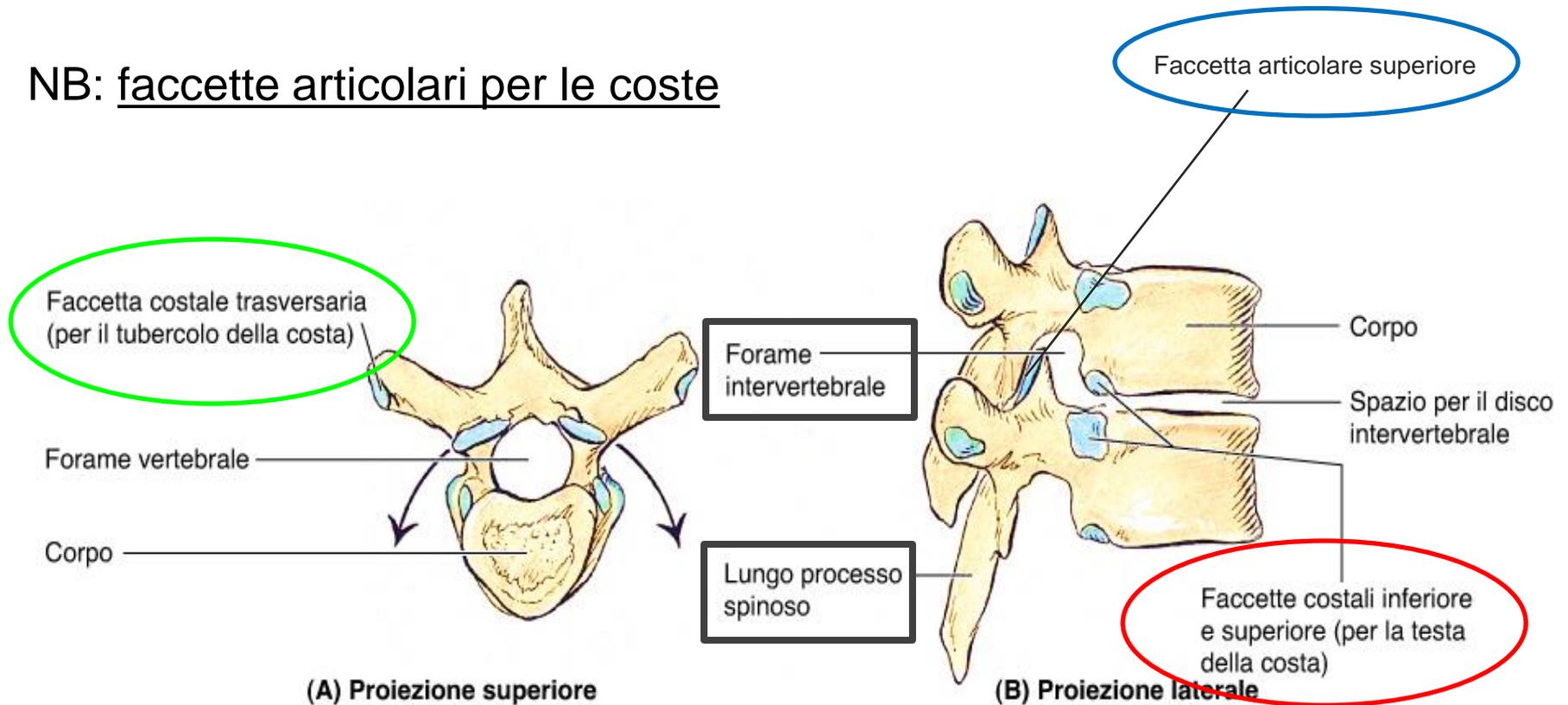
(e) Articolazione tra atlante ed epistrofeo, veduta superiore e posteriore

(f) Articolazione tra atlante ed epistrofeo; si noti la posizione e l'orientamento del legamento trasverso

Il dente funziona da perno per la rotazione: no disco intervertebrale
Questa articolazione serve per dire "no"
Attenzione: problema della dislocazione/disarticolazione!!!

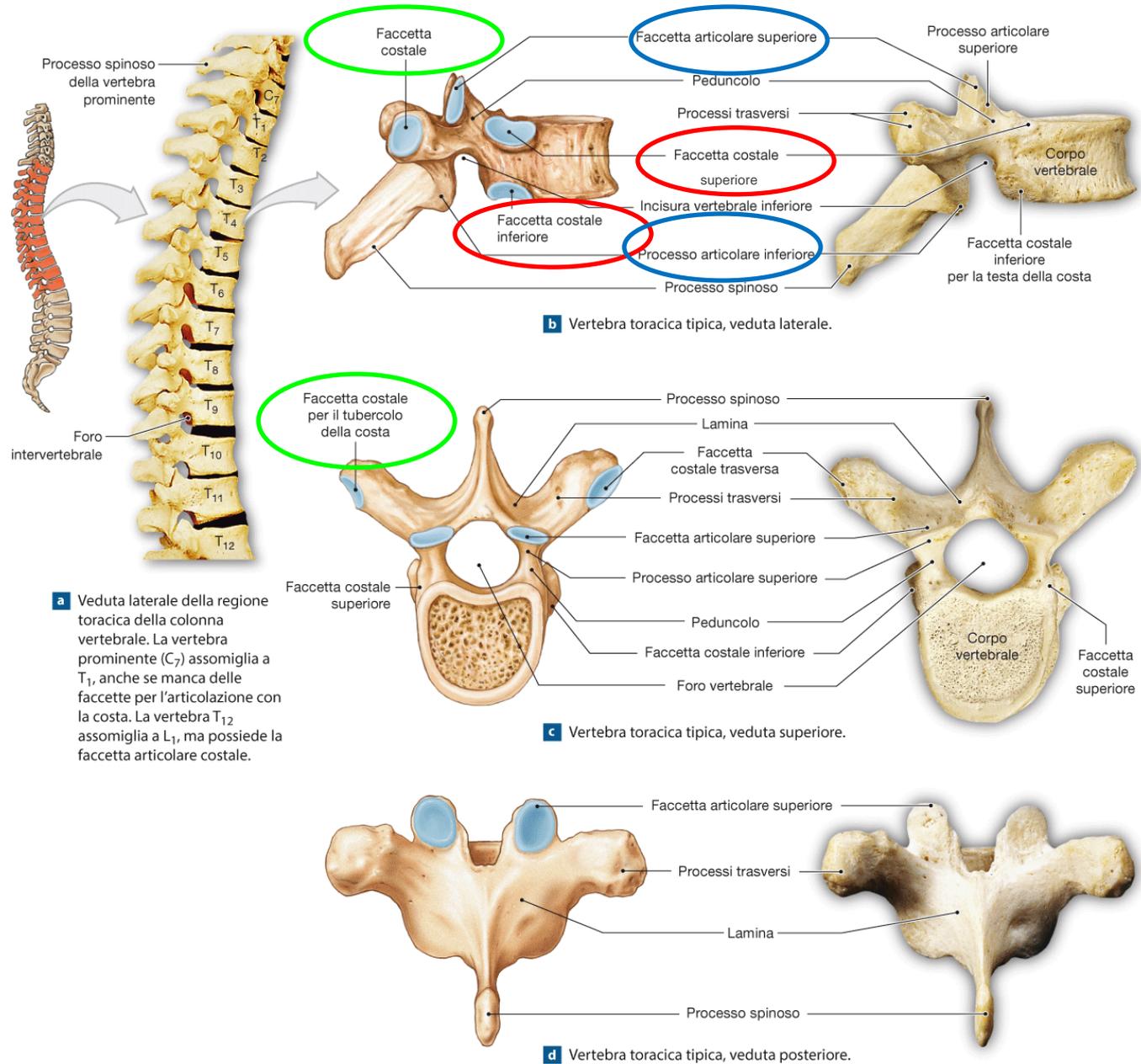
Vertebre TORACICHE

NB: faccette articolari per le coste



- ✓ Dimensioni maggiori rispetto a vertebre cervicali
- ✓ Corpo a cuore
- ✓ Processo spinoso molto sviluppato diretto indietro e in basso

Figura 6.23 **Vertebre toraciche.** Il corpo di ciascuna vertebra toracica si articola con le coste.



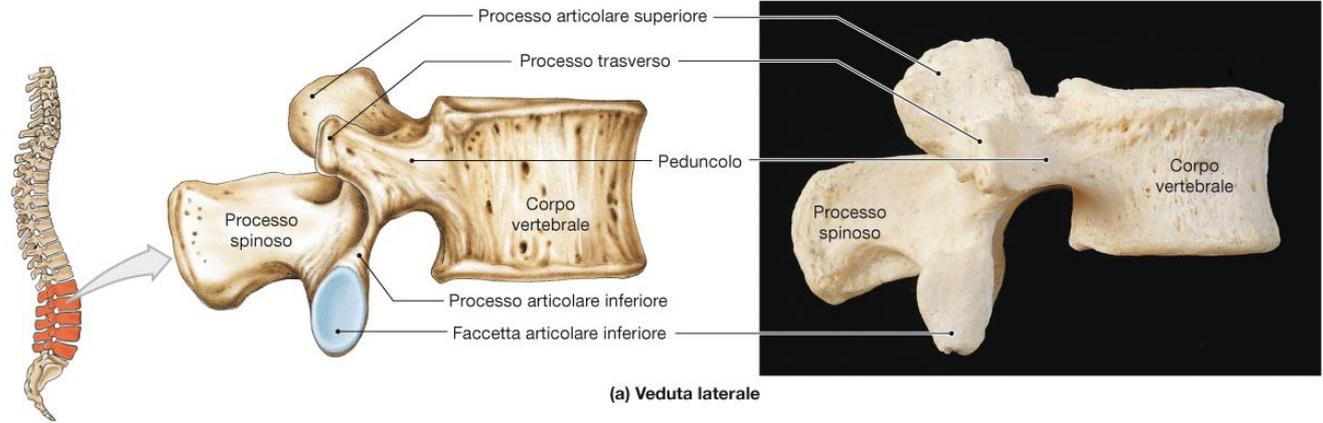
a Veduta laterale della regione toracica della colonna vertebrale. La vertebra prominente (C₇) assomiglia a T₁, anche se manca delle faccette per l'articolazione con la costa. La vertebra T₁₂ assomiglia a L₁, ma possiede la faccetta articolare costale.

b Vertebra toracica tipica, veduta laterale.

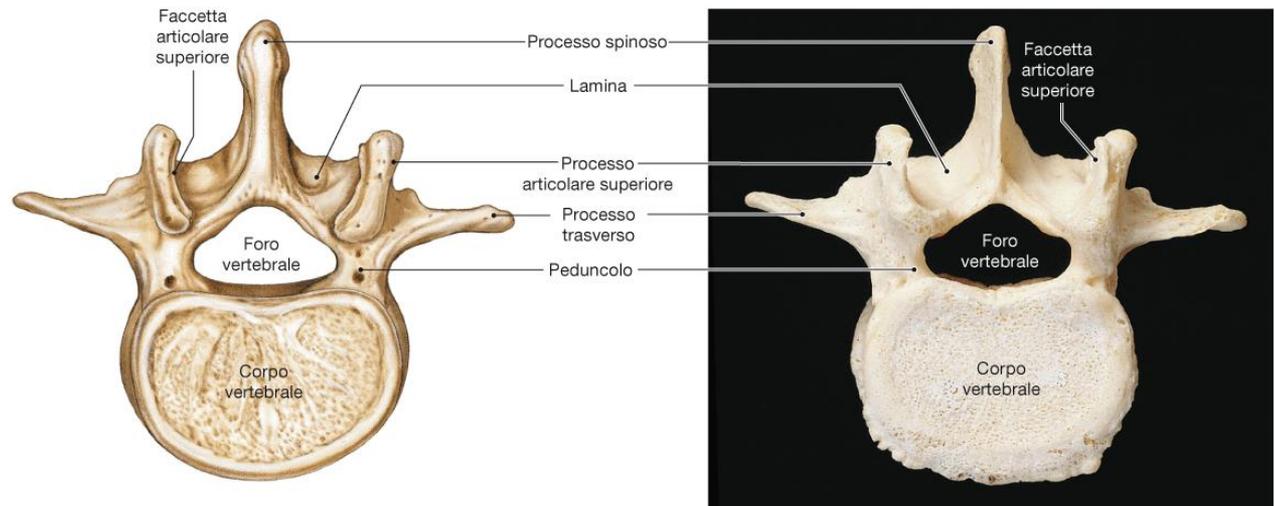
c Vertebra toracica tipica, veduta superiore.

d Vertebra toracica tipica, veduta posteriore.

Vertebre LOMBARI



(a) Veduta laterale



- ✓ Corpo massiccio
- ✓ Processo spinoso quadrangolare
- ✓ Processi trasversi sottili (**costiformi**)
- ✓ Foro vertebrale triangolare

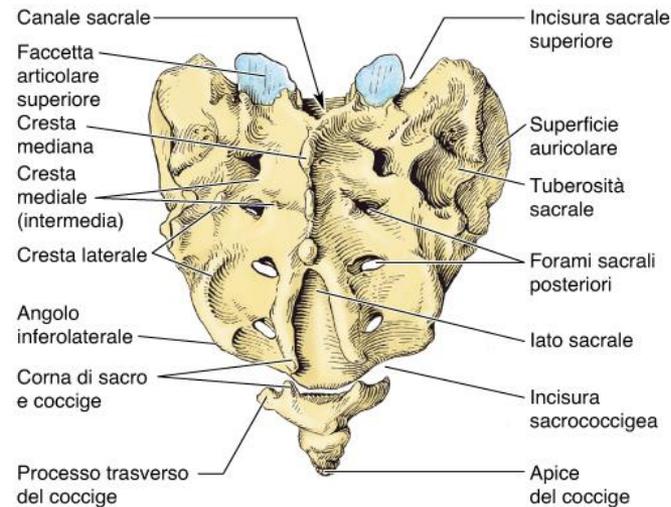
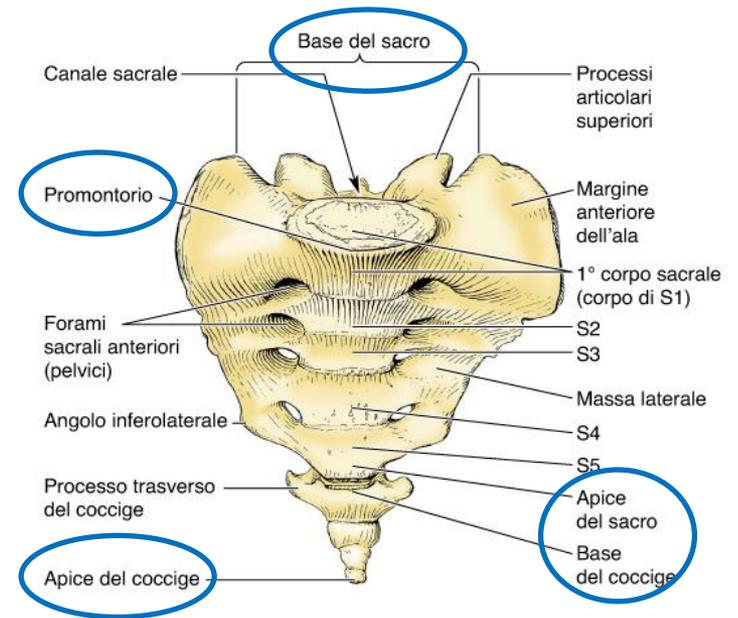
Osso SACRO e COCCIGI

SACRO: fusione di 5
vertebre sacrali
COCCIGI: fusione
di 4-5 vertebre
coccigee

Forma di piramide
quadrangolare

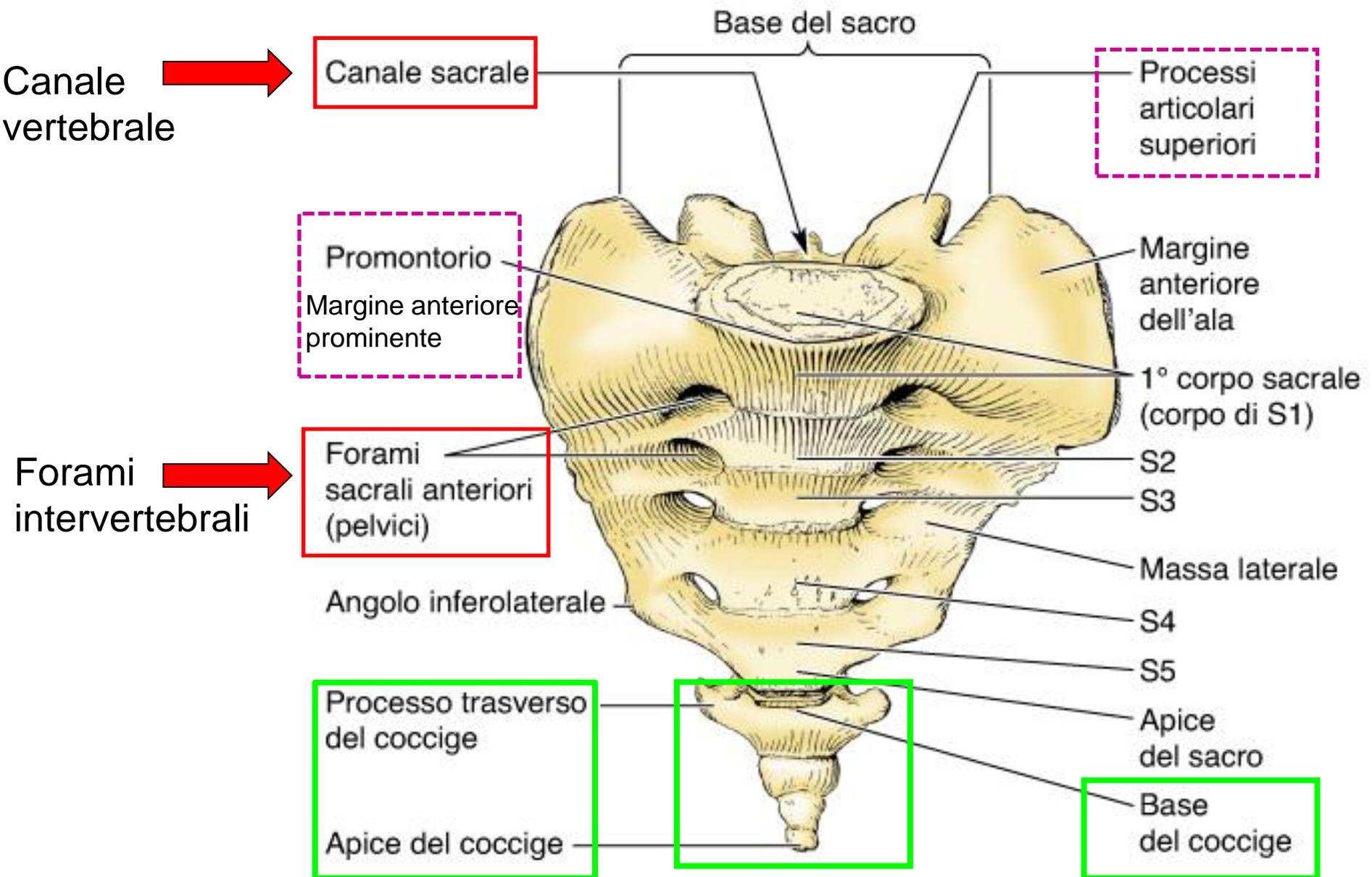
- ✓ Base,
- ✓ apice,
- ✓ faccia pelvica,
- ✓ faccia posteriore,
- ✓ facce laterali

Superficie pelvica

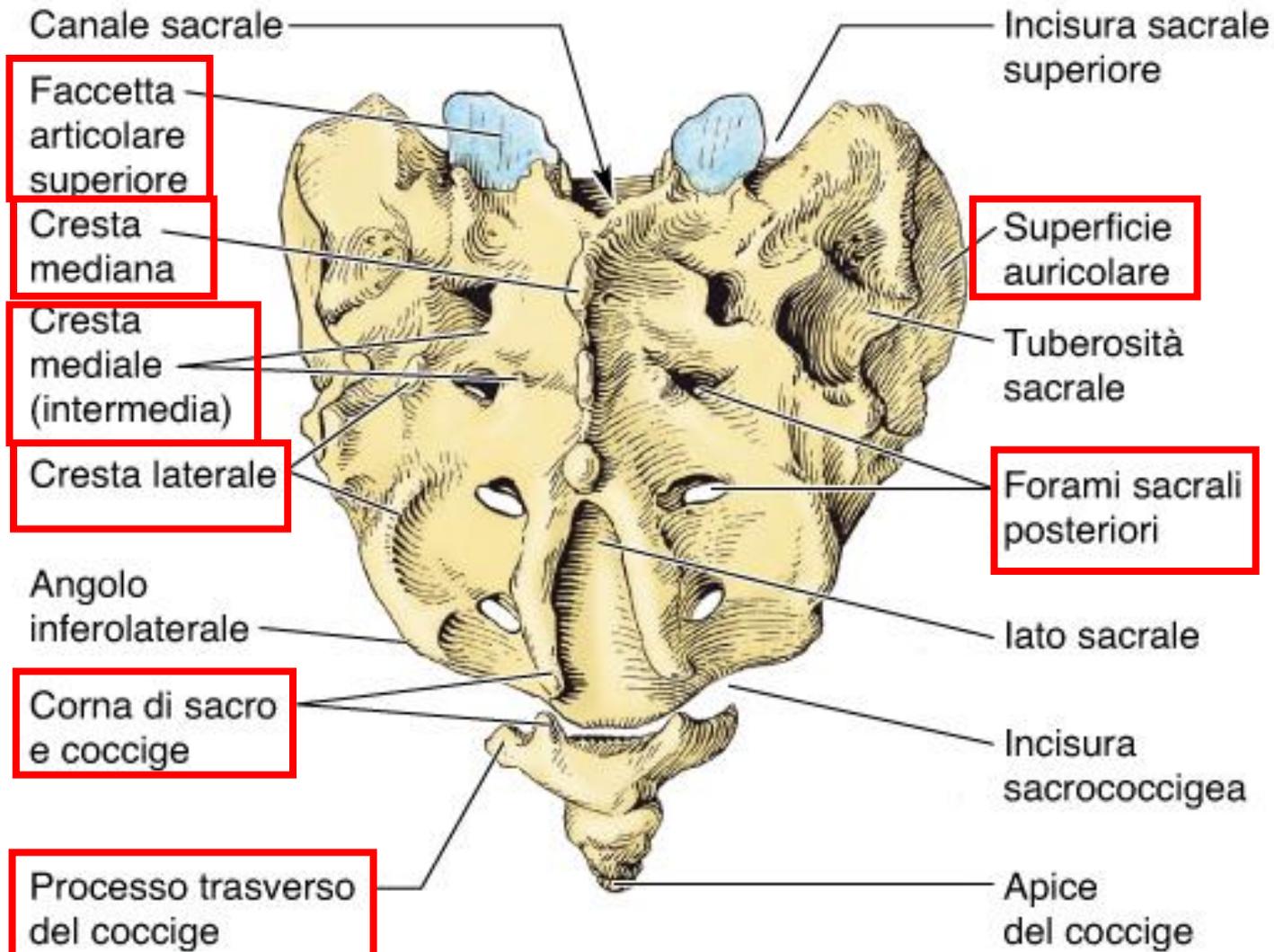


Superficie dorsale

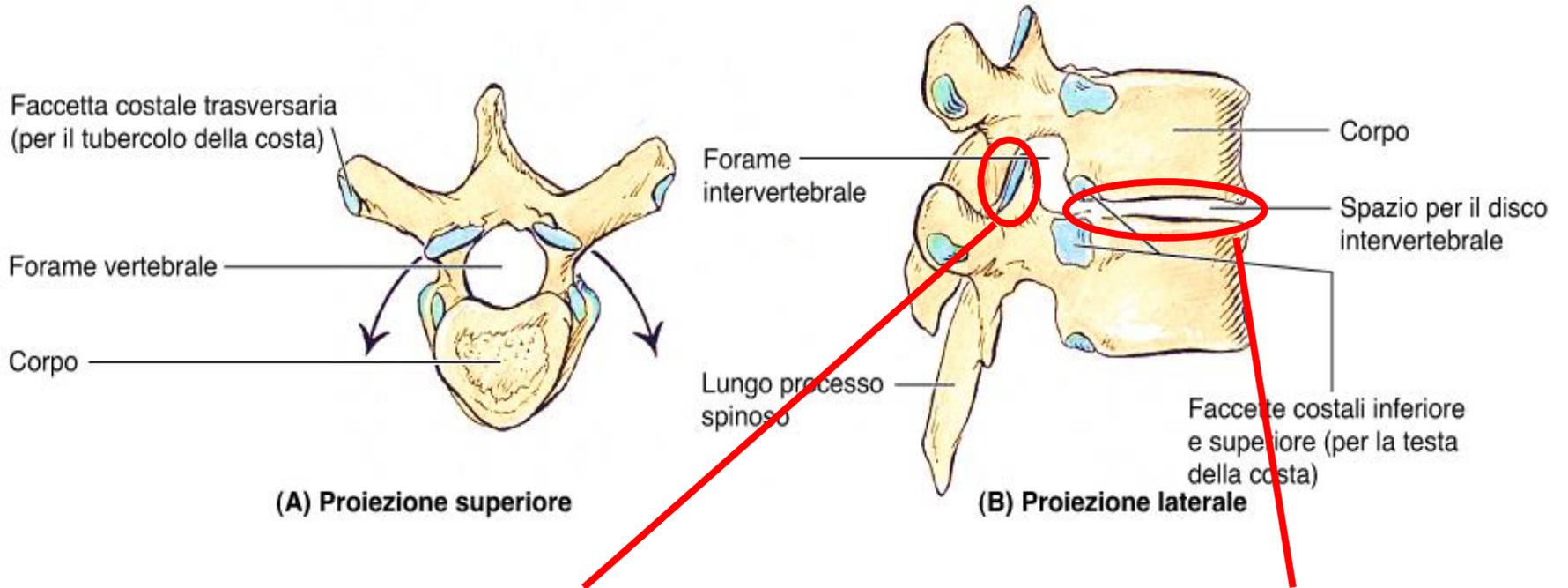
Superficie pelvica del sacro e del coccige



Superficie dorsale del sacro e del coccige



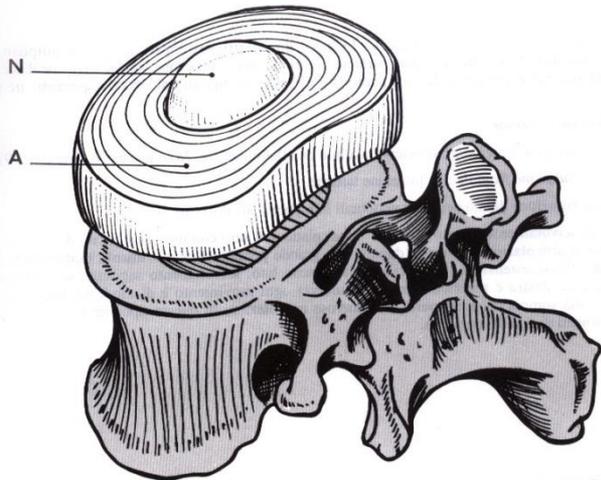
Articolazioni intervertebrali



**Faccette articolari
(art. ZIGAPOFISARIE):
Diartrosi (artrodia, solo
scorrimento/scivolamento)**

**Corpi vertebrali
(art. intersomatiche):
Sinfisi
(dischi intervertebrali)**

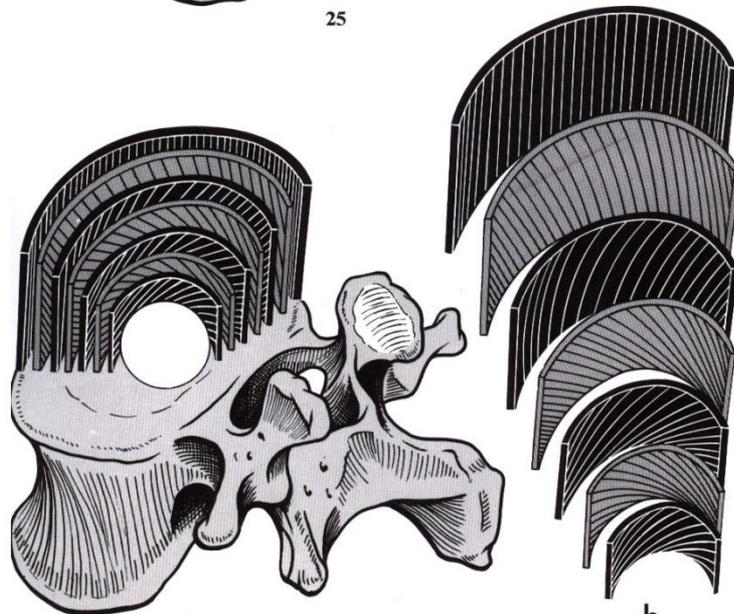
Struttura del Disco Intervertebrale



25

N: Nucleo Polposo: di natura fibrogelatinosa, molto idrofilo, deformabile ma non comprimibile

Agisce come ammortizzatore rispetto alle forze assiali e come cuscinetto deformabile, nei movimenti vertebrali



a

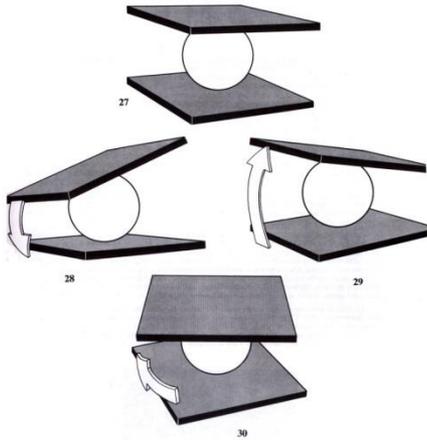
26

b

29

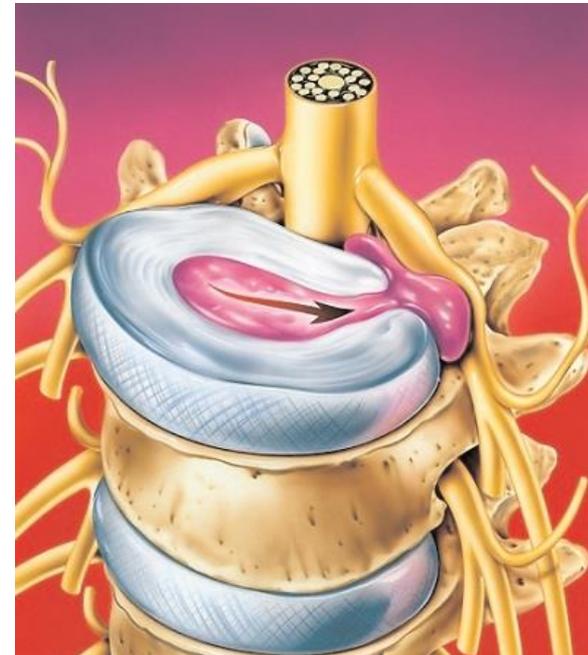
A: Anello Fibroso: di natura fibrocartilaginea, costituito da una successione di lamine fibrose concentriche contenenti fasci di fibre a decorso parallelo ma incrociato rispetto ai fasci delle lamine vicine

Il nucleo paragonato ad uno snodo sferico



Il nucleo polposo (racchiuso in un alloggiamento inestensibile) assume una forma di sfera -> si comporta come una biglia interposta fra due piani.

Ernia del disco: rottura dell'anello fibroso e fuoriuscita del nucleo polposo



LEGAMENTI NELLE ARTICOLAZIONI INTERVERTEBRALI

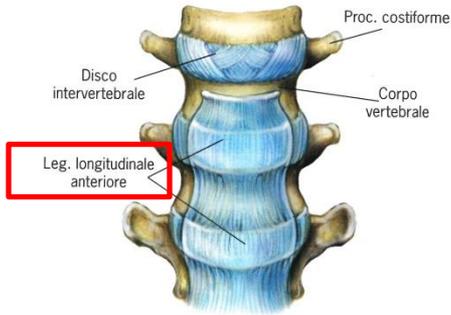


Figura 4-54 Legamento longitudinale anteriore
Visione anteriore.

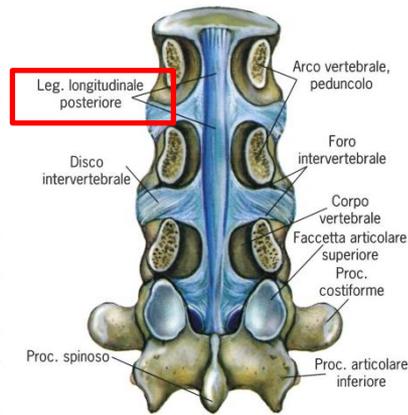


Figura 4-56 Legamento longitudinale posteriore
Visione posteriore.

LEGAMENTI CHE STABILIZZANO LE SINFISI INTERVERTEBRALI

LEGAMENTI CHE STABILIZZANO LE ARTICOLAZIONI ZIGAPOFISARIE

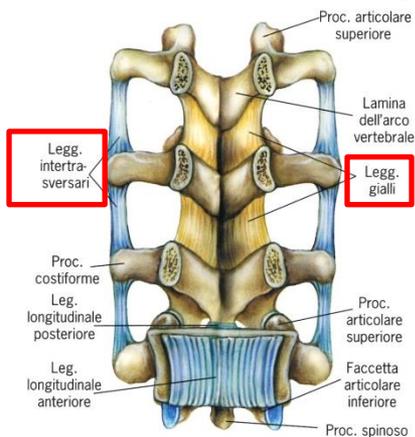


Figura 4-58 Legamenti gialli
Visione anteriore.

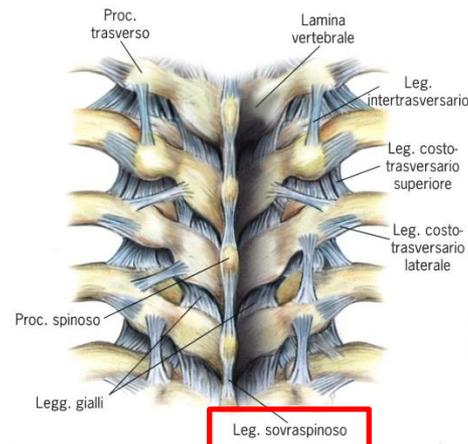


Figura 4-59 Sindesmosi e sinelastosi degli archi vertebrali
Visione posteriore.

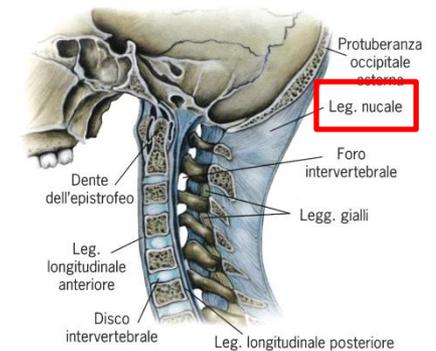


Figura 4-60 Legamento nucale
Sezione sagittale. Visione mediale della metà destra.

MUSCOLI DELLA COLONNA VERTEBRALE

Poiché la maggior parte del peso del corpo si sviluppa anteriormente alla colonna vertebrale, per il suo sostegno (postura) e movimento, *in opposizione alla gravità*, sono necessari molti e robusti muscoli che si inseriscono **sui processi spinosi e trasversi delle vertebre**

Muscoli che si sviluppano soprattutto dorsalmente
(ANTIGRAVITARI e motori della COLONNA VERTEBRALE)

MUSCOLI del DORSO

ORGANIZZATI in TRE STRATI (dalla superficie verso l'interno):

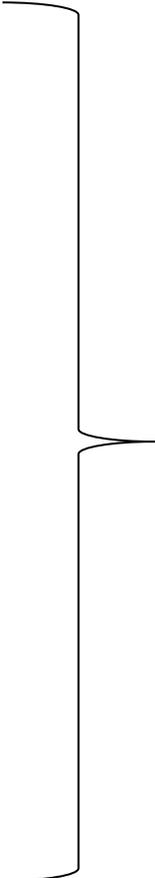
a) SPINO – APPENDICOLARI

o Assioappendicolari posteriori
(strato più superficiale)

- Trapezio
- Grande Dorsale
- Romboidei
- Elevatore della Scapola

b) SPINO – COSTALI (strato intermedio)

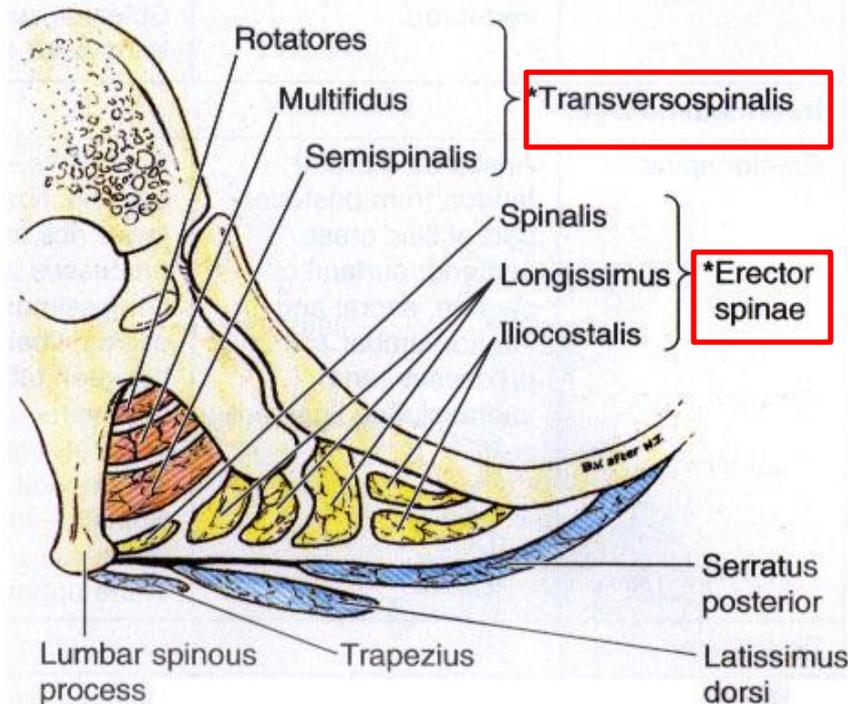
- Dentato Posteriore Superiore
- Dentato Posteriore Inferiore



ESTRINSECI

c) SPINO – DORSALI (strato profondo) -> **INTRINSECI o PROPRI**

Sezione Trasversale dei Muscoli SPINO - DORSALI



STRATO SUPERFICIALE: Muscolo Erettore della colonna vertebrale

Si può suddividere in 3 colonne: a) Ileo – Costale (laterale)

b) Lunghissimo (intermedio)

c) Spinale (mediale)

STRATO INTERMEDIO: Muscolo Trasverso - Spinale

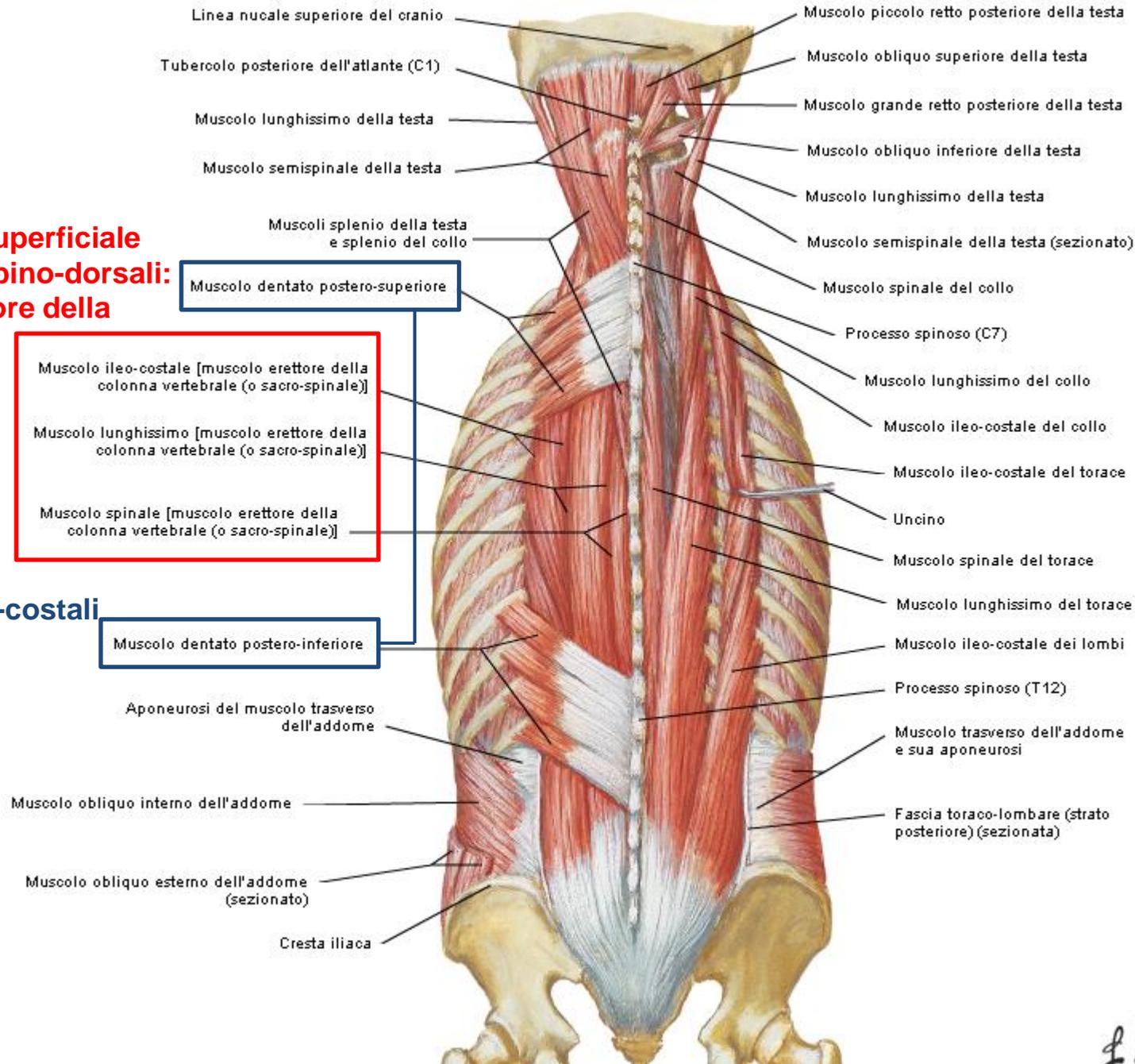
STRATO PROFONDO: Muscoli InterSpinali e InterTrasversari

**Strato superficiale
dei m. spino-dorsali:
m. erettore della
colonna**

- Muscolo ileo-costale [muscolo erettore della colonna vertebrale (o sacro-spinale)]
- Muscolo lunghissimo [muscolo erettore della colonna vertebrale (o sacro-spinale)]
- Muscolo spinale [muscolo erettore della colonna vertebrale (o sacro-spinale)]

M. spino-costali

- Muscolo dentato postero-inferiore



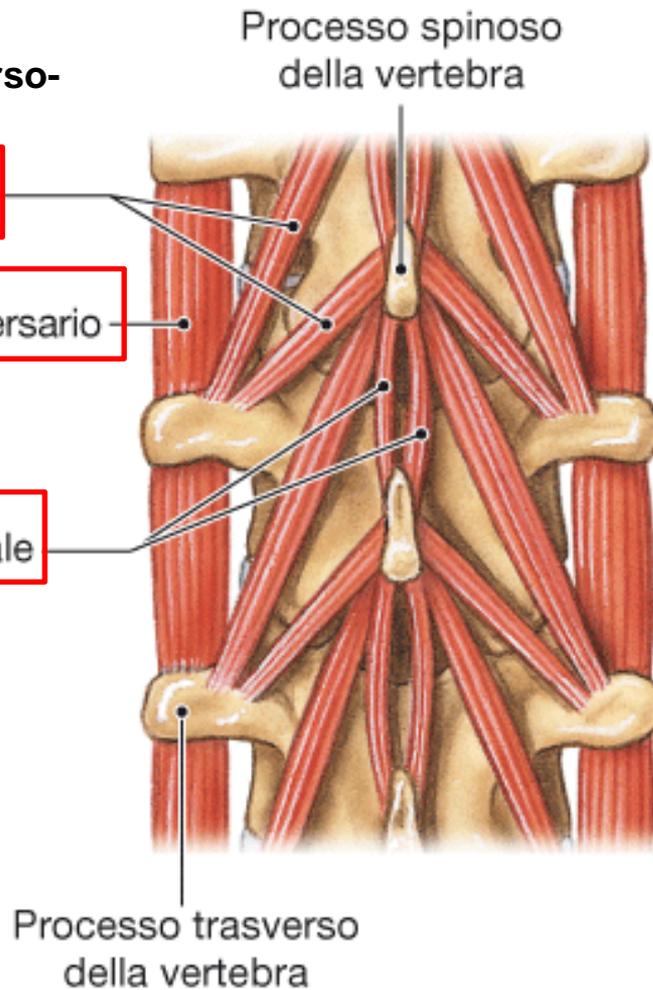
Muscoli intervertebrali, veduta posteriore

Muscoli trasverso-spinali

M. rotatori

M. intertrasversario

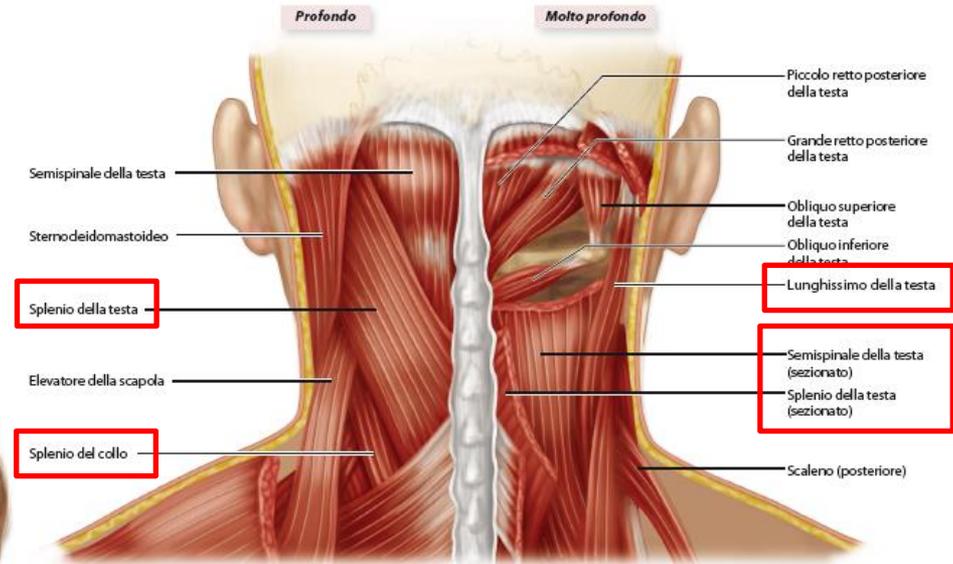
M. interspinale



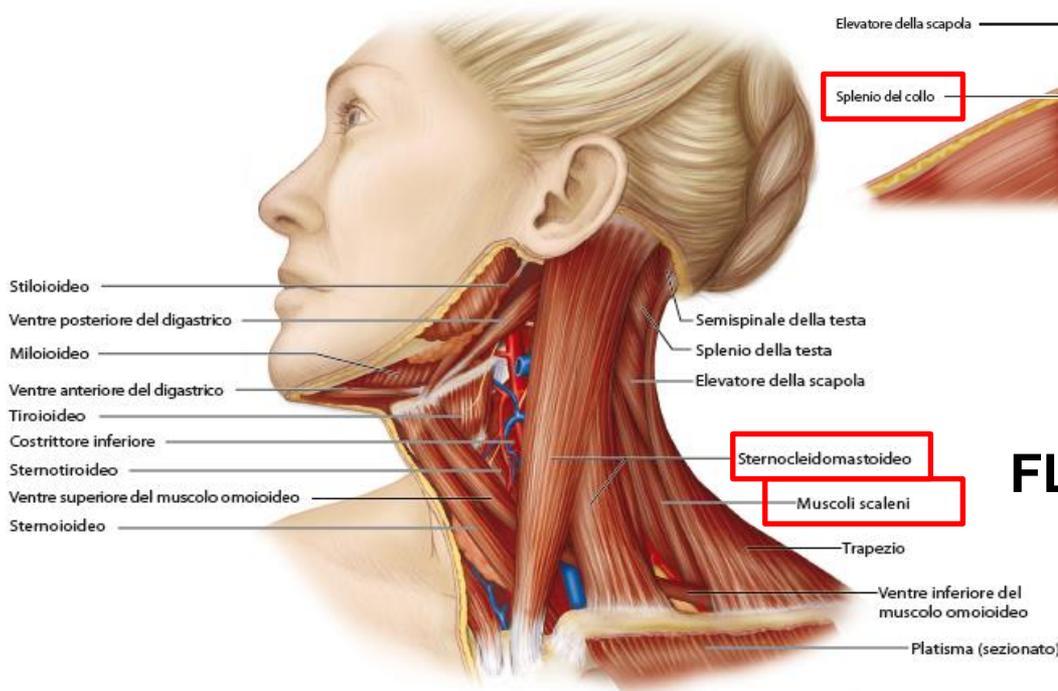
STRATO INTERMEDIO
e
STRATO PROFONDO
dei muscoli
spino-dorsali

MUSCOLI che fanno muovere TESTA e COLLO

Originano dalla colonna vertebrale, dalla gabbia toracica e dal cingolo toracico e si inseriscono sulle ossa del cranio



ESTENSIONE



FLESSIONE

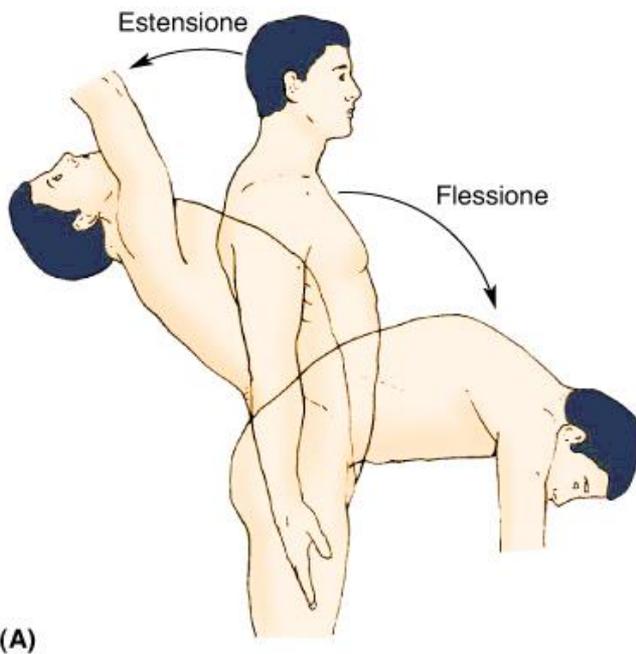
Vista anteriore

Figura 11.9

Muscoli che muovono la testa ed il collo. I muscoli anterolaterali agiscono producendo la flessione del collo, mentre quelli posteriori del collo estendono la testa e/o il collo.

Movimenti della Colonna Vertebrale

La colonna vertebrale è in grado di garantire una gamma estremamente ampia di movimenti e una straordinaria flessibilità.



3. SCHELETRO DEL TORACE

**Lo scheletro del torace
è costituito dalla
gabbia toracica**

- Tratto toracico della
colonna vertebrale
(*posteriormente*)

- Sterno e cartilagini costali
(*anteriormente*)

- Coste (*lateralmente*)



Forma a tronco di cono.

Apertura superiore ristretta; apertura inferiore larga con un contorno irregolare a forma di V capovolta.

La gabbia toracica delimita il mediastino e le logge pleuro-polmonari.

L'apertura toracica inferiore è chiusa dal muscolo diaframma.

Funzioni della gabbia toracica

- ✓ protegge cuore, polmoni e altre strutture poste nella cavità toracica e nella parte superiore della cavità addominale
- ✓ serve come punto di inserzione per i muscoli coinvolti nei movimenti del cinto scapolare e dell'arto superiore e nel controllo della posizione della colonna vertebrale
- ✓ svolge un ruolo fondamentale nella respirazione

STERNO

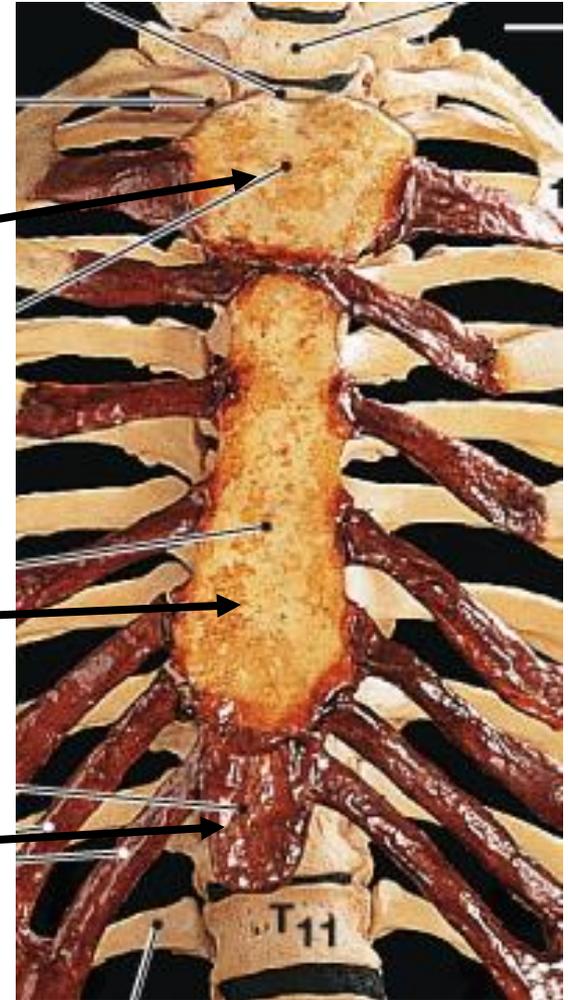
Osso piatto di circa 15 cm di lunghezza, posto nella parte anteriore e mediana del torace.

E' composto da 3 segmenti:

- **Manubrio**
(incisura giugulare, incisure clavicolari, Incisure per la I e II costa)

- **Corpo**
(incisure per la II, III, IV, V, VI e VII costa)

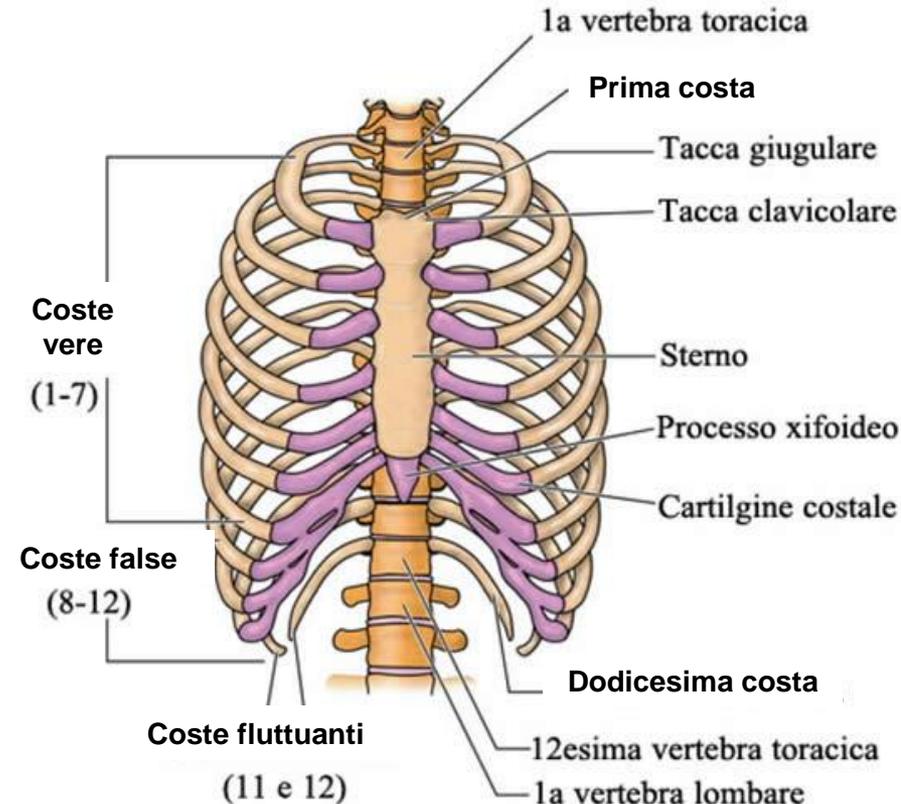
- **Processo xifoideo**



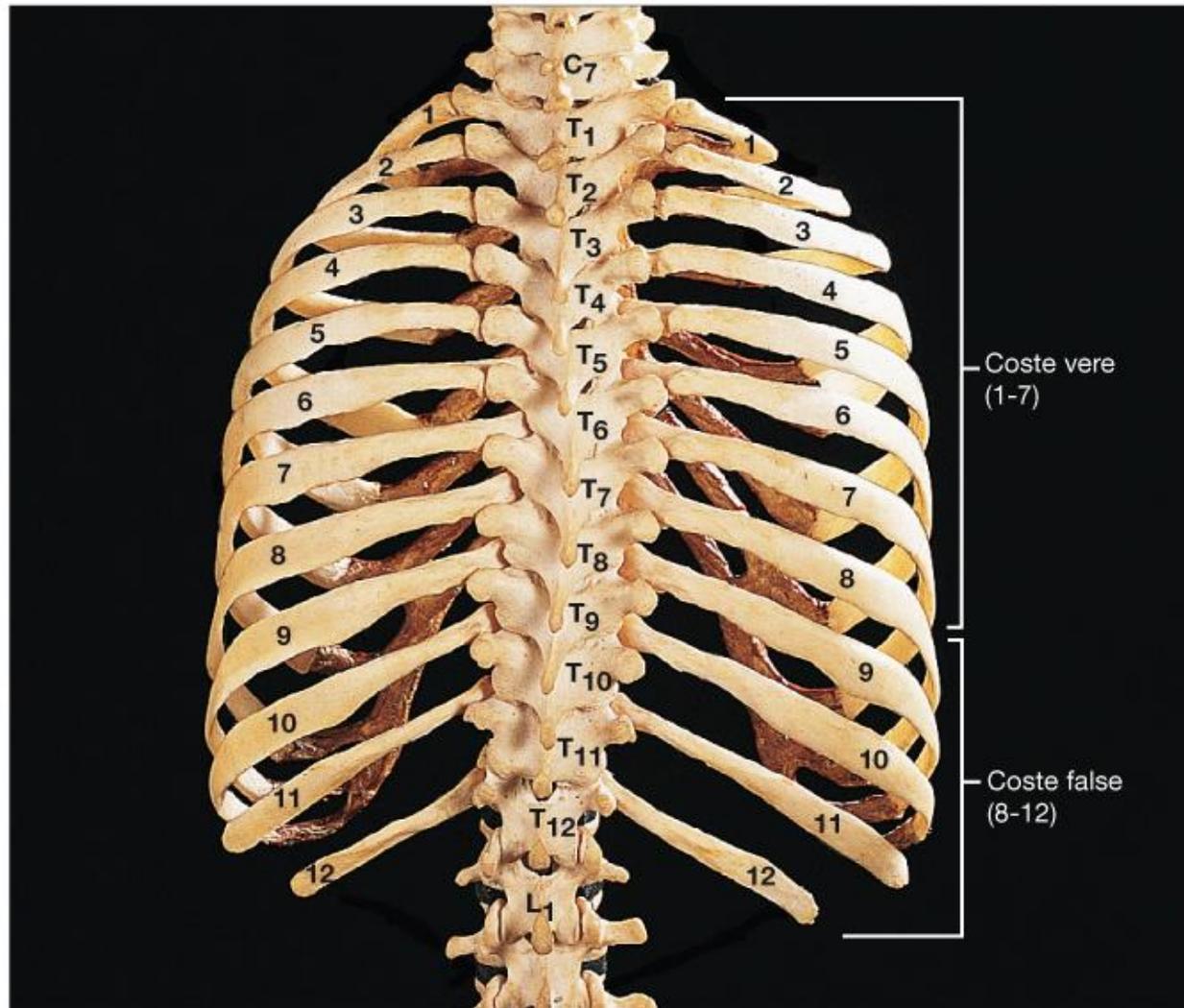
COSTE

- ossa pari: 12 paia
- forma allungata
- posteriormente si articolano con le 12 vertebre toraciche; anteriormente direttamente o meno con lo sterno (articolazioni STERNOCOSTALI) attraverso la corrispondente CARTILAGINE COSTALE (tranne l'11° e il 12° paio)
- distinte in:
 - coste vere, le prime 7 paia
 - coste false (raggiungono lo sterno indirettamente o non lo raggiungono affatto), dalla 8° alla 12°
 - coste fluttuanti, la 11° e la 12°.

Nota: in età avanzata le cartilagini costali tendono ad ossificare in superficie, diventando fragili



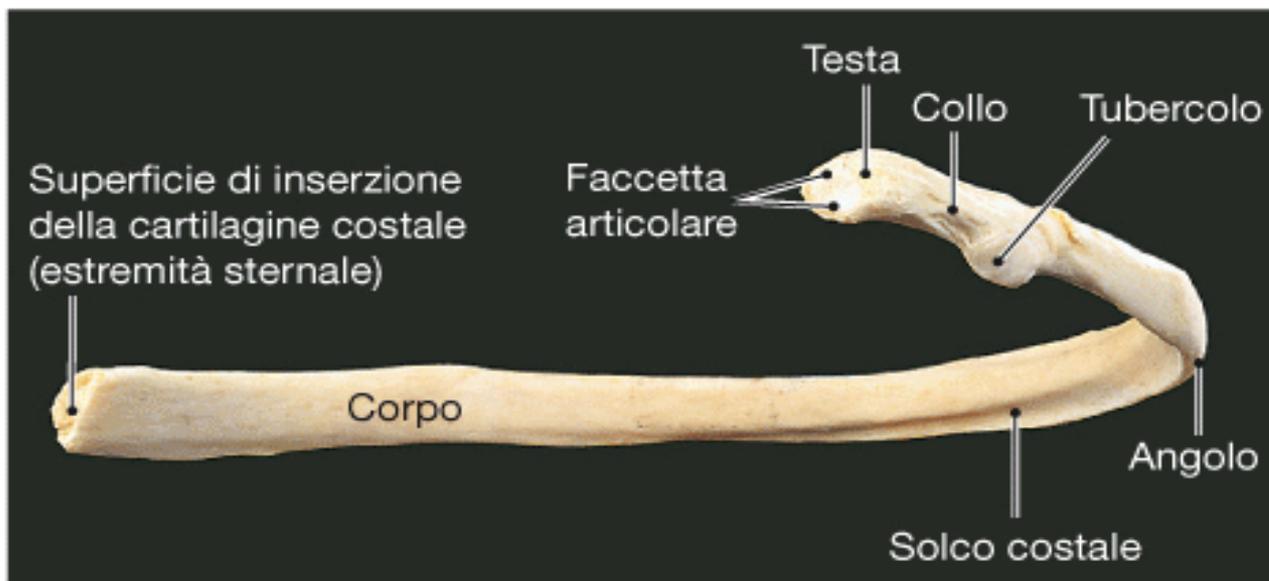
COSTE



(c) Veduta posteriore

COSTE

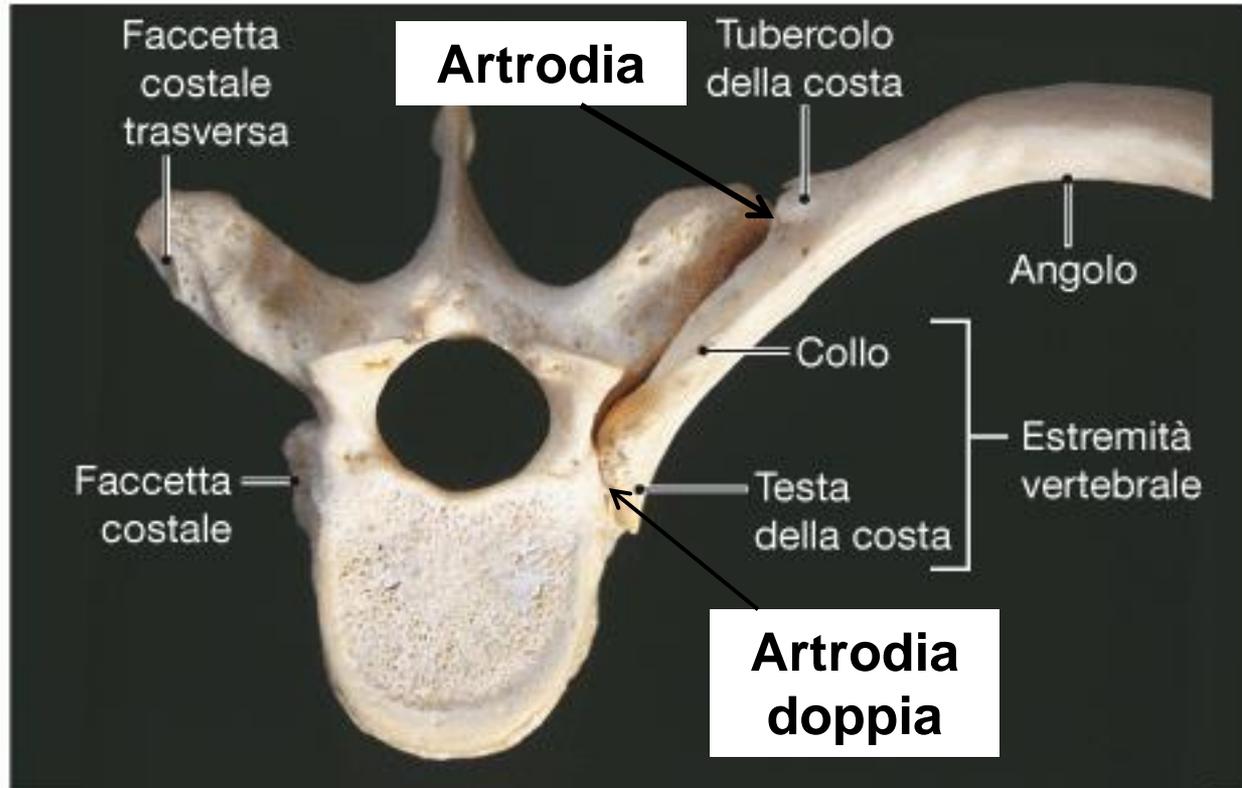
- Le coste sono ossa **piatte, allungate e curve** in cui si distinguono:
 - **un corpo**
 - **due estremità, sternale e vertebrale (detta testa)**
 - **un collo, che precede la testa e da cui si proietta il tubercolo.**



(d) Veduta posteriore e mediale

- Il **margin**e inferiore delle coste presenta un **solco costale** in cui decorrono **vasi sanguigni e nervi intercostali**.
- **Testa e tubercolo** si articolano **con le vertebre**, rispettivamente **con il corpo e con i processi trasversi**.

COSTA: articolazione con la vertebra

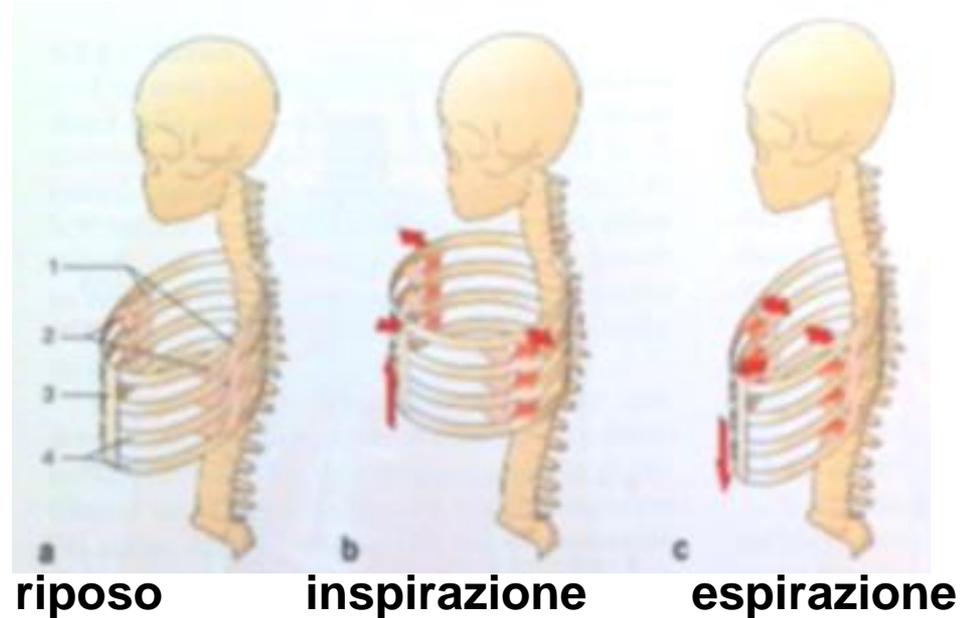


(b) Veduta superiore

NB: l'11° ed il 12° paio di coste (fluttuanti) non presentano tubercolo ed angolo costale

Gabbia toracica e respirazione

Coste e sterno = cerchi rigidi di una botte
tengono unita la gabbia toracica
possono inclinarsi in alto e in basso



Inspirazione ed espirazione

Ad ogni inspirazione il diaframma si abbassa per consentire ai polmoni di espandersi verso il basso.

I muscoli intercostali esterni sollevano le coste.

Ad ogni espirazione il diaframma si alza per consentire ai polmoni di espellere l'aria.

I muscoli intercostali interni anteriori abbassano le coste.

