

N°12 IL SISTEMA SCHELETRICO

Il sistema scheletrico sostiene il corpo e ne permette il movimento, oltre a proteggere gli organi interni.

Le ossa sono costruite da sostanze organiche (35%), sostanze inorganiche (60%) e cellule (5%).

Le ossa sono caratterizzate da diversi tipi di cellule: gli *osteoblasti* sono cellule immature che secernono matrice organica che poi sarà soggetta a calcificazione.

Dopo tale processo, esse si trasformano in vere cellule dell'osso, gli *osteociti*.

La struttura fondamentale è organizzata in lamelle, alternate da strati di osteociti e in base alla loro disposizione si distinguono in:

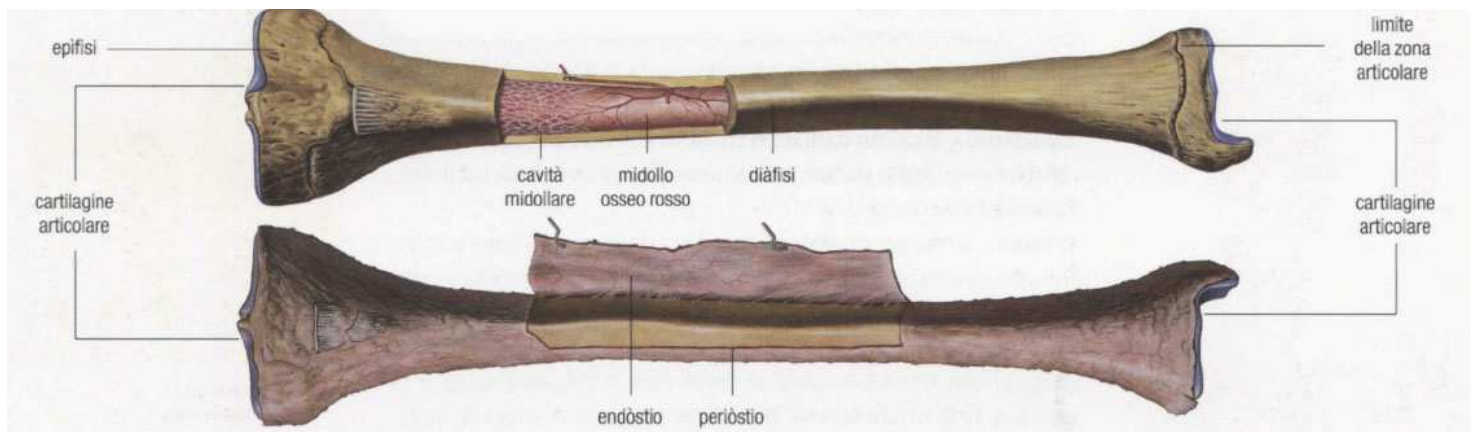
- tessuto compatto, costituito da lamelle connesse tra loro
- tessuto spugnoso, costituito da lamelle che formano reticoli tridimensionali che accolgono il midollo osseo.

Le ossa si dividono in lunghe, brevi e piatte.

Le **ossa lunghe** hanno una conformazione colonnare, detta diafisi, con due estremità rigonfie, dette epifisi.

La diafisi è formata da tessuto osseo compatto, è avvolta dal periostio, membrana che nutre e protegge l'osso, e l'osteone rappresenta la sua struttura fondamentale; le epifisi, invece, sono costituite da tessuto osseo spugnoso.

Il periostio non è presente in prossimità delle articolazioni.



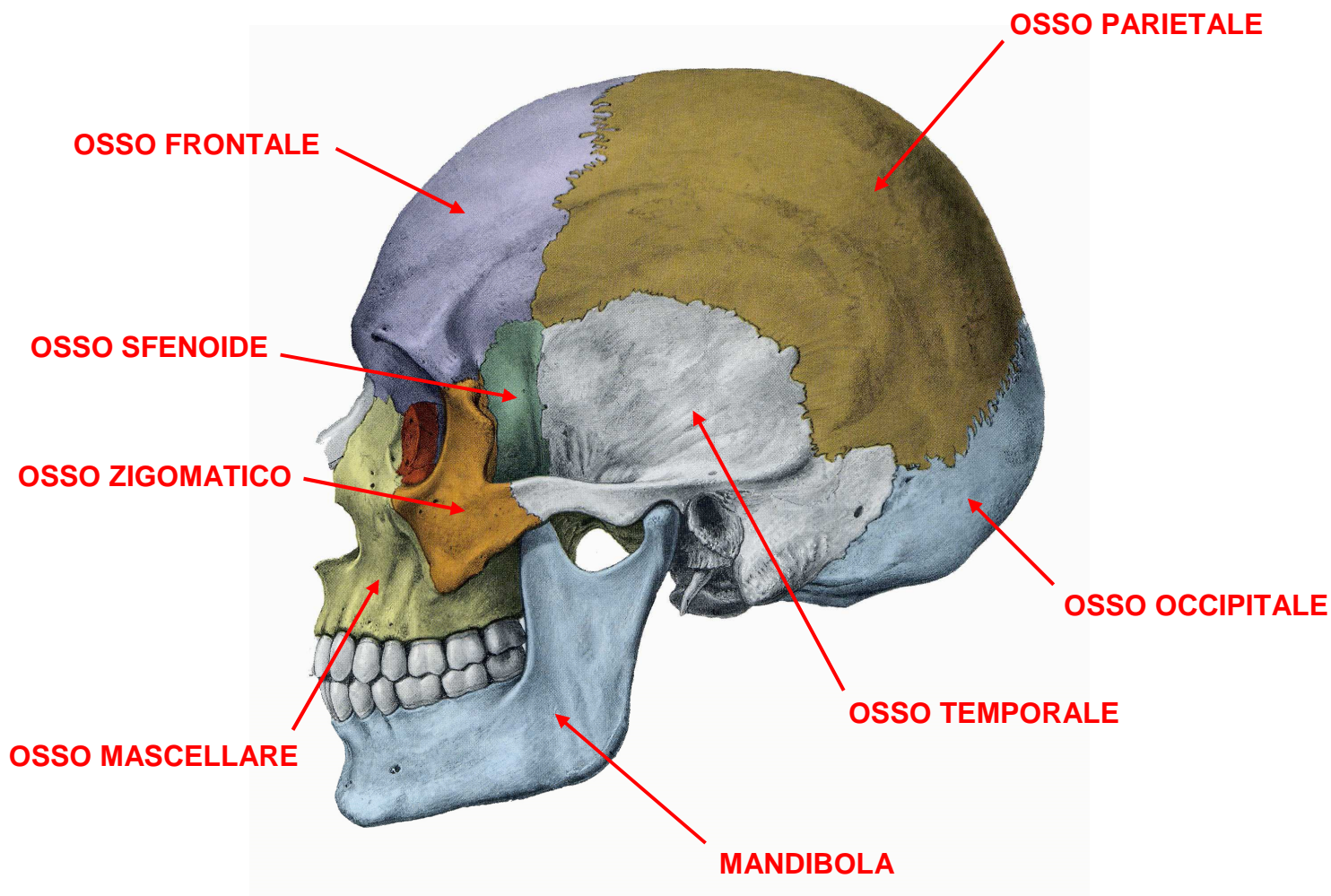
Le **ossa brevi** sono strutturalmente simili alle epifisi dell'osso lungo, quindi costituite da tessuto osseo spugnoso rivestito da un sottile strato di compatto.

Infine, le **ossa piatte**, sono costituite da due strati piane di tessuto osseo compatto che racchiudono uno strato di tessuto osseo spugnoso.

Il Cranio

Il cranio rappresenta la porzione di scheletro che interessa la testa e può essere suddiviso in **neurocranio** e **splancnocranio**. Mentre il primo contiene l'encefalo, il secondo ospita le porzioni anteriori e inferiori della testa, compresi gli occhi e i primi tratti dei sistemi respiratorio e digerente. Il cranio è composto da diverse ossa, delle quali l'unico mobile è la mandibola.

VISTA LATERALE



Osso parietale

L'osso parietale è un osso del neurocranio, pari e simmetrico. È posto supero-lateralmente e contribuisce a formare la volta cranica. Si articola con il parietale controlaterale lungo il piano sagittale mediano, formando la sutura sagittale.

Osso occipitale

È un osso piatto del neurocranio a forma di conchiglia, impari e mediano. È situato nella parte inferiore e posteriore della scatola cranica, contribuendo alla formazione della base cranica per gran parte, e per minima parte alla volta. Si articola con la prima vertebra della colonna vertebrale (atlante) e mette in comunicazione la cavità cranica con il canale vertebrale attraverso il foro occipitale.

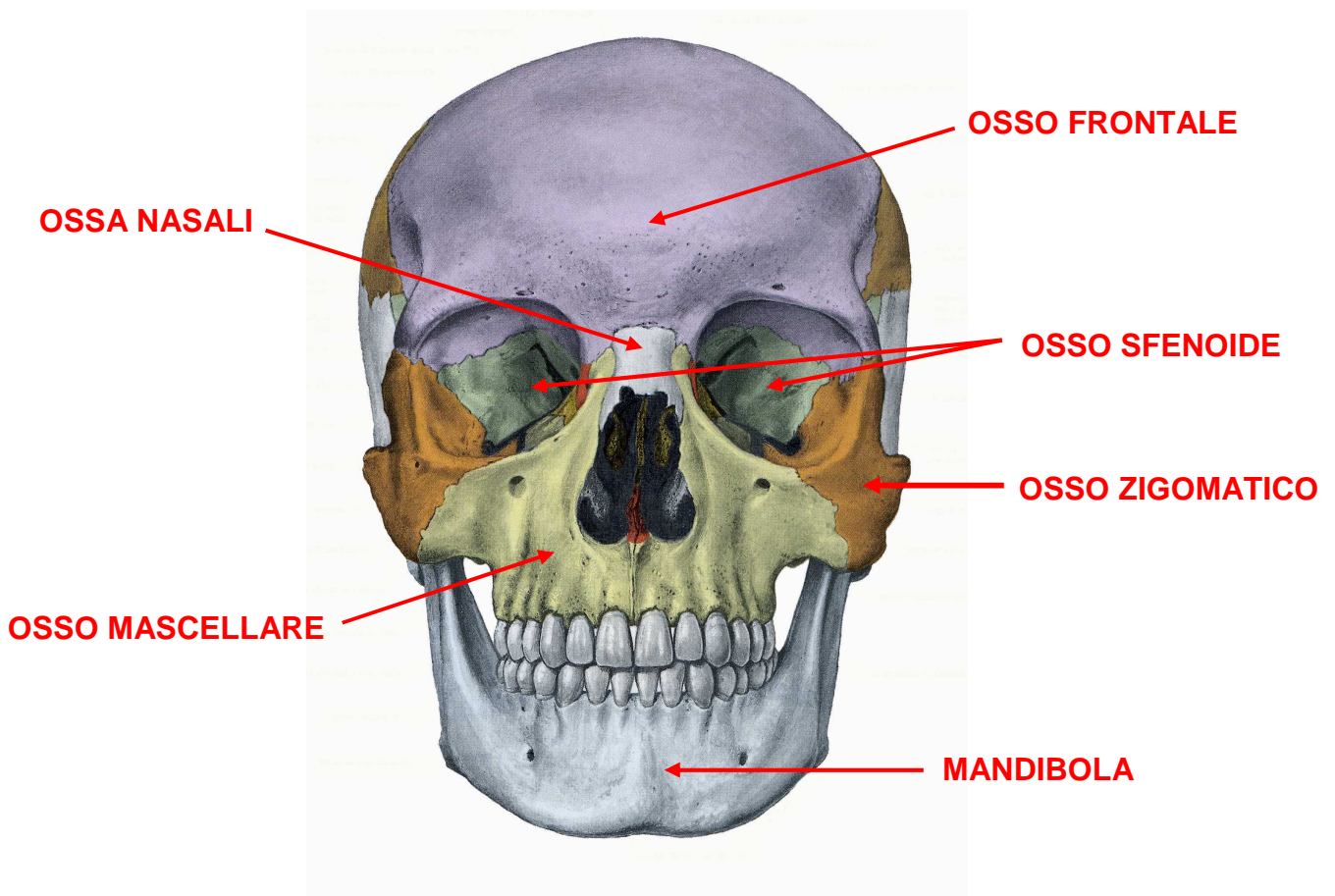
Osso temporale

L'osso temporale è un osso pari e simmetrico che forma la base della scatola cranica e, in piccola parte, la volta. È situato tra l'osso parietale, collocato al di sopra, l'osso sfenoide, posto davanti ad esso, e l'osso occipitale, situato dietro.

L'osso temporale contiene al suo interno e protegge la coclea e i canali semicircolari, organi deputati rispettivamente all'udito ed all'equilibrio, in una cavità denominata labirinto; al suo interno contiene inoltre gli ossicini dell'udito, posti in una cavità posta lateralmente al labirinto, detta cavo del timpano, separata dal canale auricolare esterno dalla membrana del timpano.

Il nome "temporale" deriva da "tempo", infatti comunemente si ritiene che sia dovuto all'osservazione che, col passare del tempo, appunto, i primi capelli a diventare bianchi sono proprio quelli a livello della tempia.

VISTA FRONTALE



Osso frontale

L'osso frontale è un osso piatto del neurocranio, impari e mediano, a forma di conchiglia. Contribuisce a formare la scatola cranica, sia nella porzione della volta (con la squama) sia nella porzione della base (con la porzione orbitale), anteriormente.

Osso sfenoide

Posto al centro della base cranica, questo osso impari presenta la forma di un uccello ad ali spiegate e si trova quasi completamente all'interno del cranio, formando la parte posteriore delle cavità orbitarie e delle fosse nasali.

Osso zigomatico

Osso pari che articola con l'osso mascellare, con lo sfenoide, con il frontale e con il temporale. Costituisce la faccia esterna della cavità orbitaria e l'origine del muscolo massetere, principale elevatore della mandibola.

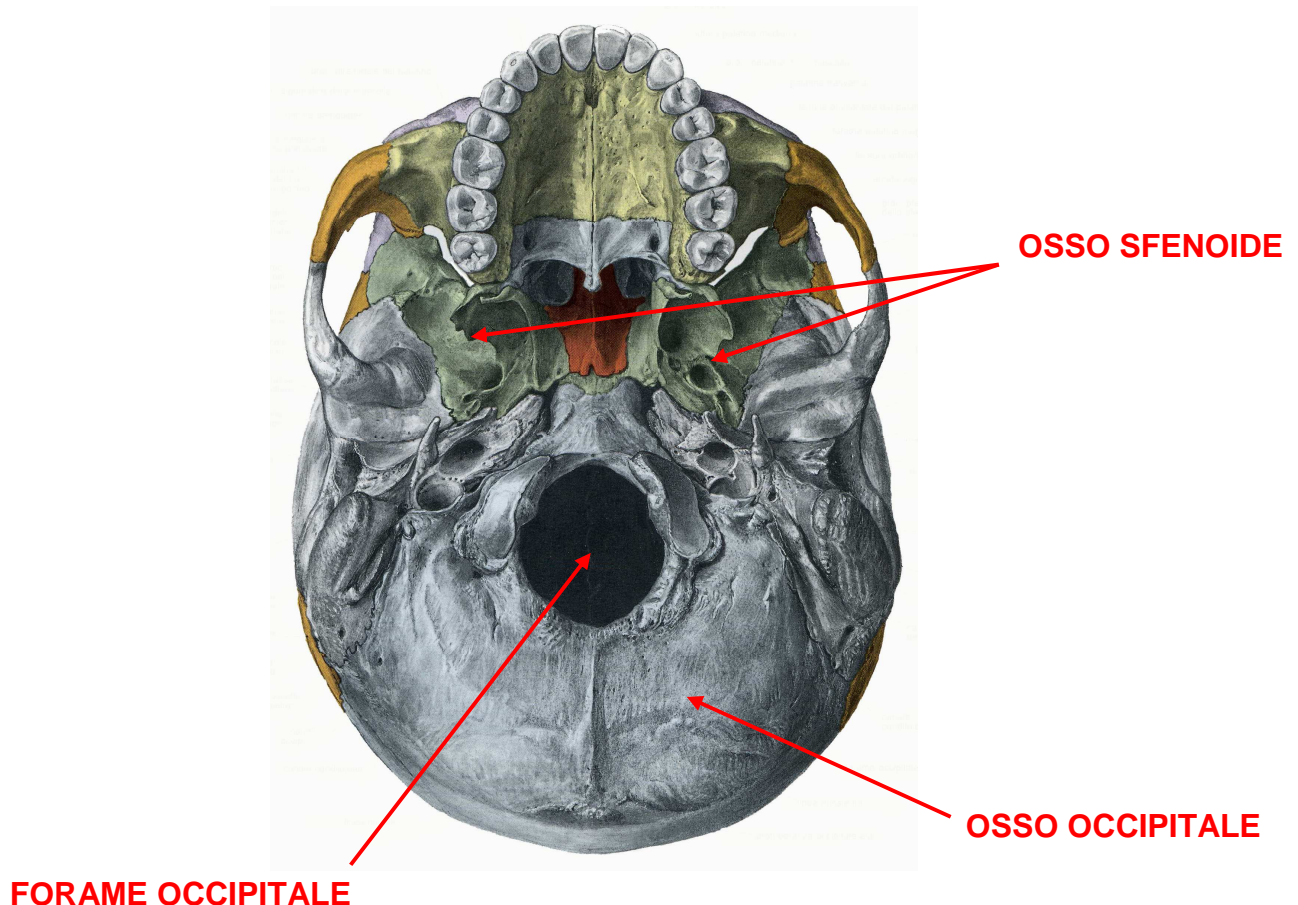
Osso mascellare

Si tratta di un osso pari, composto da un corpo e quattro processi, tre dei quali presentano il nome dell'osso con il quale vanno ad articolare (frontale, zigomatico, palatino), mentre il quarto è il processo alveolare, nel quale si trovano infissi i denti dell'arcata mascellare superiore. Il processo palatino costituisce, con le ossa palatine, la volta palatina, ovvero la porzione ossea del palato duro. La costituzione del mascellare è frutto dello scarico costante delle forze della masticazione, che attraverso i denti, le loro radici e gli alveoli trasmettono all'osso mascellare tutte le pressioni derivanti dalla masticazione e dalla deglutizione.

Mandibola

La mandibola è un osso dello splancnocranio, impari e mediano. È l'unico osso provvisto di un'articolazione mobile della faccia, l'articolazione temporo-mandibolare. Talvolta è detta mascella inferiore, per distinguerla dalla mascella propriamente detta. Il processo alveolare inferiore della mandibola ospita l'arcata dentaria inferiore ed è chiamato anche arco mandibolare.

VISTA DAL BASSO



Scheletro assile

Lo scheletro assile protegge e supporta gli organi interni, partecipando anche ad alcune funzioni vitali, come la respirazione.

Il tronco è composto dalla **colonna vertebrale**, che va dalla testa fino al bacino.

Le **vertebre** sono ossa brevi, ciascuna delle quali si articola con quelle vicine, pur avendo i corpi separati da cuscinetti cartilaginei detti dischi intervertebrali.

La colonna vertebrale, oltre a proteggere il midollo, risponde a due fondamentali esigenze meccaniche del corpo umano, che sono:

- l'**ELASTICITÀ**, poiché i segmenti della colonna sono collegati tra loro da dischi, muscoli e legamenti;
- la **RIGIDITÀ**, grazie all'azione di muscoli e legamenti che agiscono come dei "tiranti".

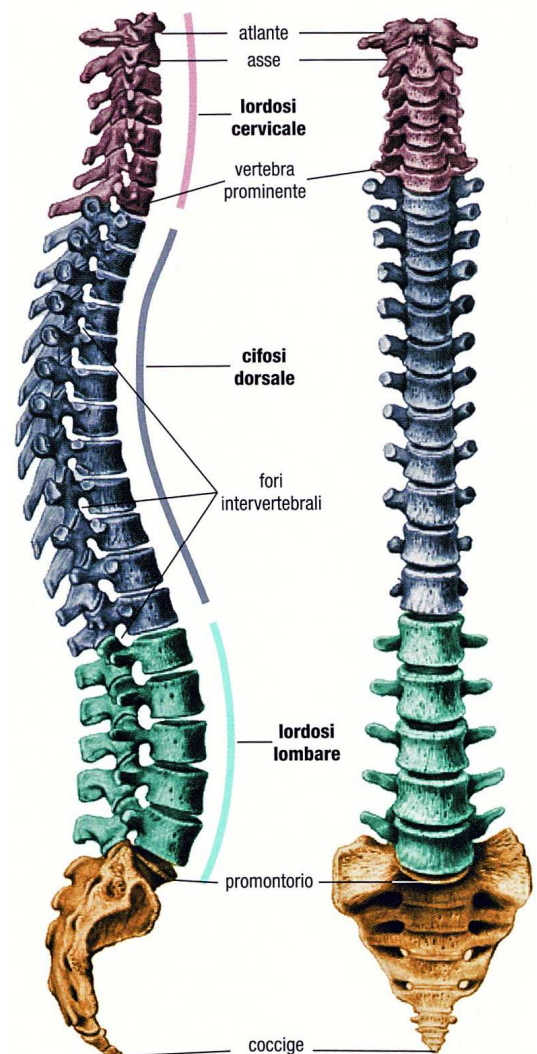
Essa è costituita da 33/34 vertebre, divise nelle seguenti parti:

- cervicale (7 vertebre)
- dorsale (12 vertebre)
- lombare (5 vertebre)
- sacrale (5 vertebre fuse tra loro)
- coccigea (4-5 vertebre).

Vista di fronte la colonna vertebrale appare esattamente diritta, mentre in vista laterale si notano 4 curvature, che le conferiscono una maggior resistenza ed elasticità.

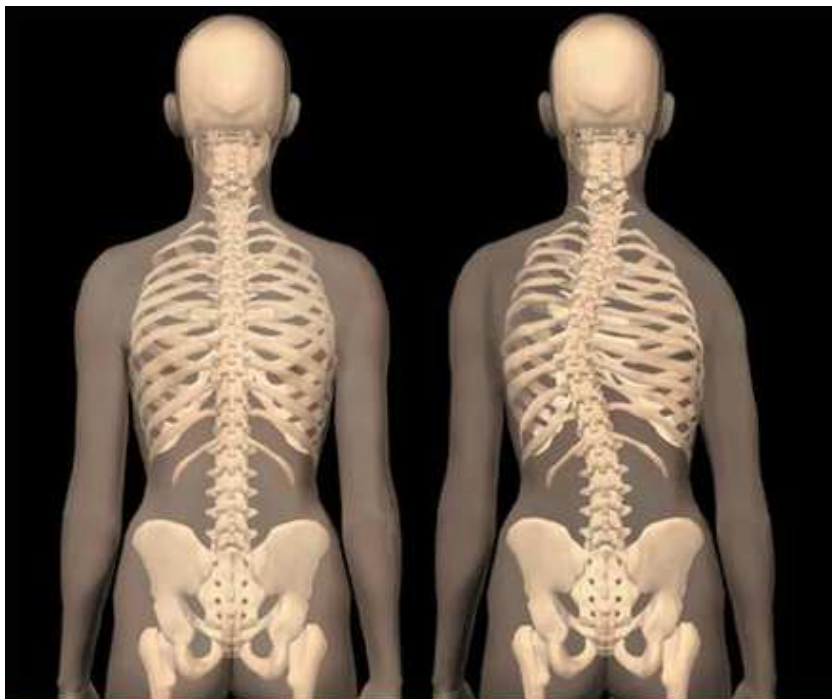
- curva cervicale convessa anteriormente (lordosi cervicale)
- curva dorsale convessa posteriormente (cifosi dorsale)
- curva lombare di nuovo convessa in avanti (lordosi lombare)
- curva sacro-coccigea convessa indietro (cifosi sacrale).

Queste curve sono considerate fisiologiche e sono di grande utilità: sono funzionali al mantenimento dell'equilibrio del corpo, consentono una maggiore capacità di espansione al torace, aumentano la resistenza della colonna vertebrale alla compressione.



Come precedentemente detto, vista di fronte la colonna vertebrale appare esattamente diritta, però questa affermazione è riferita alla situazione anatomica "normale".

In alcuni casi si possono presentare delle curve sul piano frontale con convessità destra o sinistra che vengono definite come **atteggiamenti scoliotici posturali o scoliosi**.



Il termine "scoliosi" deriva dal greco skolios (storto, contorto) e indica una deviazione laterale con rotazione e deformazione permanente della colonna vertebrale.

Il sesso femminile è maggiormente colpito nel rapporto di circa 5:1 rispetto a quello maschile. Le fasce di popolazione più colpite sono quella infantile-adolescenziale.

La sua caratteristica più saliente è l'evolutivezza; essa insorge nella maggior parte dei casi alla soglia dello sviluppo puberale tendendo ad arrestarsi verso il periodo in cui avviene la maturazione ossea.

Dal punto di vista eziopatogenetico, cioè del perché compare la scoliosi, i recenti studi hanno dimostrato che la scoliosi detta "idiopatica" ha un'origine genetica, che determina una "ritardata maturazione" di alcuni centri nervosi di controllo della postura e del movimento e provoca alterazioni biochimiche e neuromuscolari.

La scoliosi, in termini tecnici, è un "dismorfismo", e va distinta dal semplice atteggiamento scoliotico, che rientra nel gruppo dei "paramorfismi".

In presenza di un dismorfismo la colonna vertebrale è, da un punto di vista anatomico, deformata, in presenza di un paramorfismo la colonna vertebrale è del tutto normale. L'atteggiamento scoliotico comporta sempre una deviazione laterale della colonna, con conseguente perdita della verticalità della stessa, ma non si accompagna mai a deformazione dei corpi vertebrali ed è correggibile volontariamente o con semplici interventi esterni.

La deviazione è visibile generalmente in stazione eretta, mentre in posizione distesa le vertebre si riallineano e la deviazione scompare completamente o quasi completamente.

L'atteggiamento scoliotico è generalmente determinato da condizioni statiche, ad esempio in presenza di ipometria di un arto (arto più corto del controlaterale), oppure da lussazione dell'anca, oppure ancora da dolore vertebrale o muscolare o, piuttosto frequentemente, da alterazioni posturali o ipovalidità (deficit funzionale dovuto ad atrofie, scarsa tonicità, ecc.) della muscolatura del tronco.

La terapia si basa sull'eliminazione della causa che ha prodotto la condizione (ad esempio compensando l'accorciamento dell'arto inferiore, eliminando il dolore vertebrale o rinforzando la muscolatura del tronco).

A differenza della condizione precedente, una scoliosi strutturata è una deformazione permanente, fissa, non suscettibile di miglioramento senza intervento esterno, che si accompagna sempre ad alterazioni anatomiche della colonna vertebrale.

Una scoliosi strutturata coinvolge, oltre alla spina dorsale, le articolazioni, i legamenti, la muscolatura paravertebrale e, nei casi più gravi, anche gli organi interni

La colonna vertebrale scoliotica è incurvata su se stessa, ed è deformata nelle tre direzioni dello spazio.

Nella scoliosi si individuano sempre una o due curve principali (o primitive).

Per mantenere l'asse di gravità del tronco e la verticalità del capo (importante per l'orizzontalità dello sguardo e dell'udito) il rachide si piega sopra e sotto tale curva, quindi alla curva principale si aggiungono pertanto curve secondarie o di compenso.

La prima si distingue dalle seconde perché è più grave, più fissa, più difficilmente correggibile. A seconda della localizzazione della curva scoliotica principale la scoliosi può essere definita cervico-dorsale, dorsale, dorso-lombare, lombare.

Le curve dorsali sono più difficilmente correggibili di quelle lombari. A seconda che la convessità della curva principale sia rivolta verso destra o verso sinistra la scoliosi viene definita rispettivamente destro-convessa e sinistro-convessa. Le curve dorsali sono più spesso destro-convesse, le curve cervico-dorsali e le lombari sono più spesso sinistro-convesse.



Scoliosi dorsale

Scoliosi lombare

Mentre per gli atteggiamenti scoliotici, come già detto precedentemente, è possibile intervenire con opportuni tipi di ginnastica, nel caso di scoliosi, a seconda della gravità delle curve e dell'età del soggetto, il trattamento può essere ortesico (busti, corsetti e apparecchi gessati) o chirurgico.

Sempre considerando le curve della colonna vertebrale, prendiamo in esame il cosiddetto

DORSO CURVO o IPERCIFOSI

Con tale termine s'intende l'accentuazione sul piano sagittale, della cifosi fisiologica. Sono stati definiti i parametri della cifosi fisiologica su radiogramma latero-laterale, eseguito a paziente in piedi, fissandone tra i 25° e il 45° la sua normalità.

Pertanto se i valori superano i 45° si tratterà di dorso curvo, mentre per valori inferiori ai 25° si tratterà di dorso piatto. Tali parametri sono da ritenersi indicativi variando sensibilmente in funzione dell'habitus psicologico del soggetto in esame.

Le ipercifosi sono di due tipi:

- L'ipercifosi astenica
- L'ipercifosi osteocondrosica

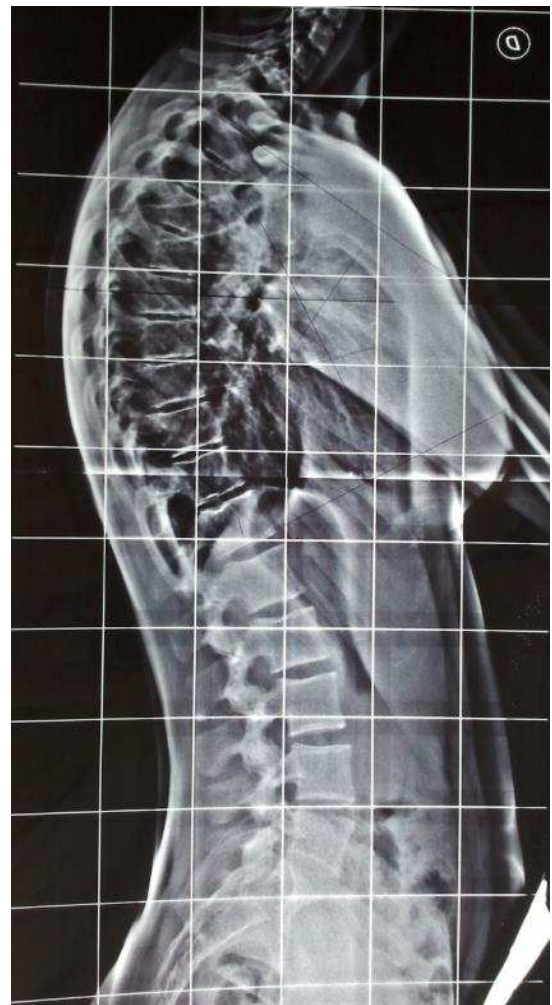
L'ipercifosi astenica è dovuta ad una lassità legamentosa, ad ipotonia muscolare in generale dei muscoli erettori della colonna e paravertebrali in particolare, associata talvolta a problemi psicologici, senza riscontro di deformità anatomico-patologiche a carico dei corpi vertebrali e dei dischi, propri della ipercifosi osteocondrosica di Scheuermann.

L'ipercifosi si può trattare con successo mediante fisiokinesiterapia specifica di correzione posturale e di tonificazione muscolare associata ad attività sportiva generale

L'ipercifosi osteocondrosica di Scheuermann colpisce i nuclei accessori vertebrali che si trovano lungo i margini dei corpi vertebrali. Radiograficamente si osserva la frammentazione e lo spostamento anteriore dei nuclei accessori di ossificazione dei corpi vertebrali, la "smangiatura" dei margini anteriori dei corpi colpiti, il pinzettamento discale, talvolta ernie cosiddette intraspongiose di Schmorl.

Nella ipercifosi osteocondrosica il trattamento è più complesso e varia in funzione del grado iniziale di gravità delle lesioni vertebrali.

Il trattamento ortopedico comprende la fisiokinesiterapia, l'uso di corsetti e di busti in gesso, naturalmente in funzione della gravità.



Altro problema relativo alle curve della colonna vertebrale è

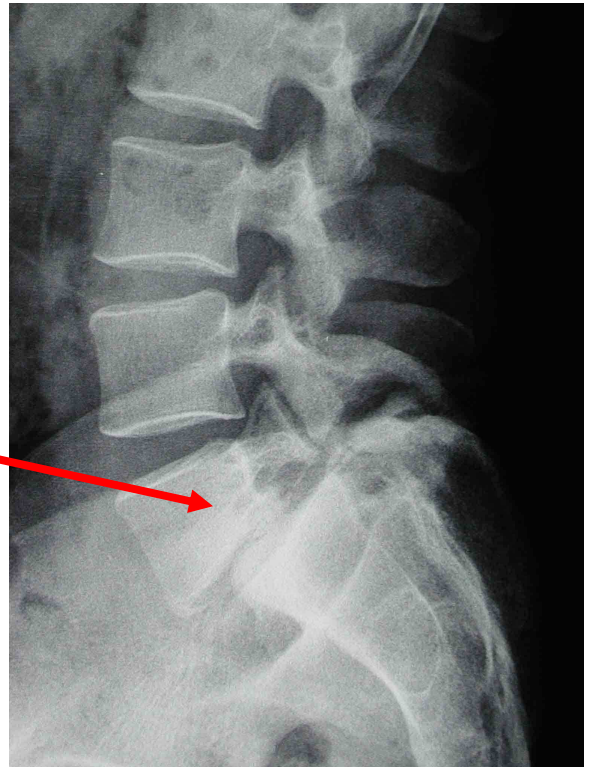
L'IPERLORDOSI LOMBARE

Con tale termine si intende l'accentuazione della lordosi fisiologica del segmento lombare. I valori normali medi sono, per l'esame radiografico in proiezione latero-laterale eseguito a paziente in piedi, da 25° a 45°.

La iperlordosi lombare si può definire fisiologica nell'adolescente e non merita pertanto alcun trattamento specifico salvo generiche indicazioni di attività sportiva ed in alcuni casi particolari cicli di fisiokinesiterapia con rieducazione posturale e tonificante dei muscoli addominali.

Talvolta però la iperlordosi lombare può essere l'unico segno di una spondilolistesi, ovvero dello scivolamento progressivo verso il cavo addominale della quinta vertebra lombare.

Tale scivolamento progressivo provoca rigidità del tratto lombosacrale in flessione anteriore del tronco ed è quindi consigliabile inviare il paziente allo specialista il quale, a secondo del grado di evolutività prescriverà controlli periodici radiografici, trattamento ortopedico con busti oppure, nei casi gravemente evolutivi con rischio neurologico, la riduzione e stabilizzazione mediante intervento chirurgico.



Per ridurre l'iperlordosi lombare occorre in primo luogo riequilibrare lo scompenso tra la muscolatura posteriore del dorso e quella anteriore. Un programma finalizzato al raggiungimento di tale scopo deve procedere per tappe precise:

- 1) Educazione posturale: tramite esercizi di controllo e sensibilizzazione del bacino che hanno lo scopo di ricercare la posizione più favorevole al soggetto (generalmente una leggera retroversione)
- 2) Potenziamento dei muscoli addominali e stretching dei muscoli spinali, del muscolo, ileo psoas e flessori della coscia.

In un secondo momento si possono associare al programma di potenziamento dei muscoli addominali degli esercizi di tonificazione per i muscoli ischiocrurali e glutei.

E' inoltre opportuno cercare di tonificare anche i muscoli obliqui dell'addome, il quadrato dei lombi ed i lombari al fine di creare un vero e proprio corsetto muscolare in grado di migliorare la stabilità delle vertebre lombari.

Al termine di ogni lezione, è utile eseguire esercizi di stretching per decomprimere i dischi intervertebrali.

La **gabbia toracica** è formata da vertebre costali, coste e sterno e ha la funzione di proteggere gli organi interni (cuore, polmoni) oltre che servire come punto di inserzione per i muscoli.

Le **coste** sono ossa lunghe, appiattite e allungate:

7 sono definite "**vere**", perché si agganciano direttamente allo sterno;

3 sono definite "**false**" perché le cartilagini costali si fondono tra loro prima di raggiungere lo sterno;

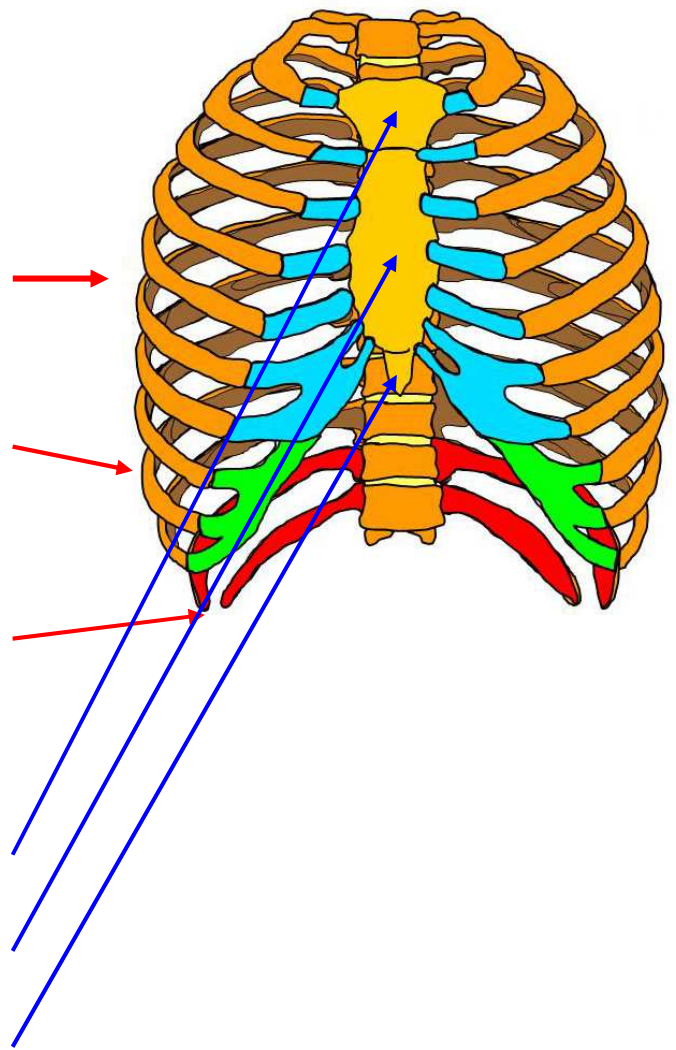
infine, 2 sono definite **fluttuanti** perché non sono collegate allo sterno.

Lo **sterno** è un osso piatto posto al centro della parete anteriore del torace ed è costituito da tre parti:

1) un grosso manubrio triangolare che si articola con le clavicole;

2) il corpo, che si attacca alla superficie inferiore del manubrio e si estende verso il basso;

3) il processo xifoideo, la parte più piccola, attaccata alla superficie inferiore del corpo.



Scheletro appendicolare

Lo scheletro appendicolare comprende le ossa delle estremità inferiori e superiori, dandoci il controllo dell'ambiente che ci circonda.

Ciascun braccio si articola con il tronco attraverso il **cingolo toracico**, costituito da: **clavicola** e **scapola**.



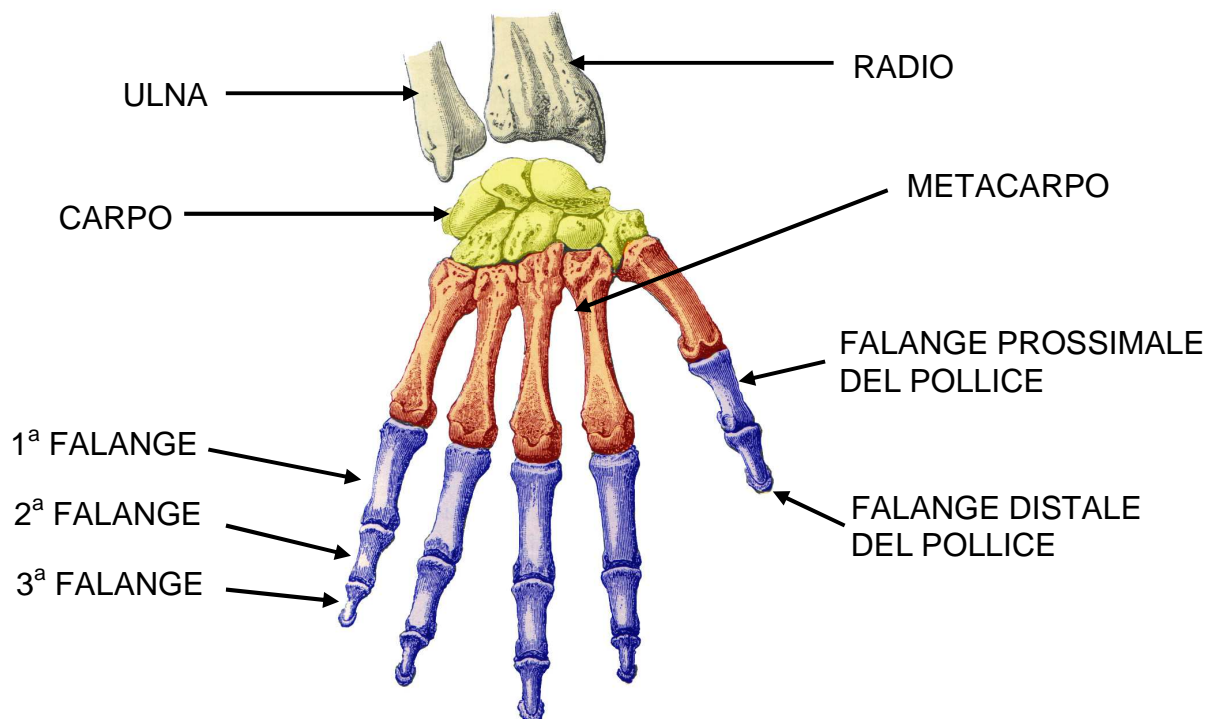
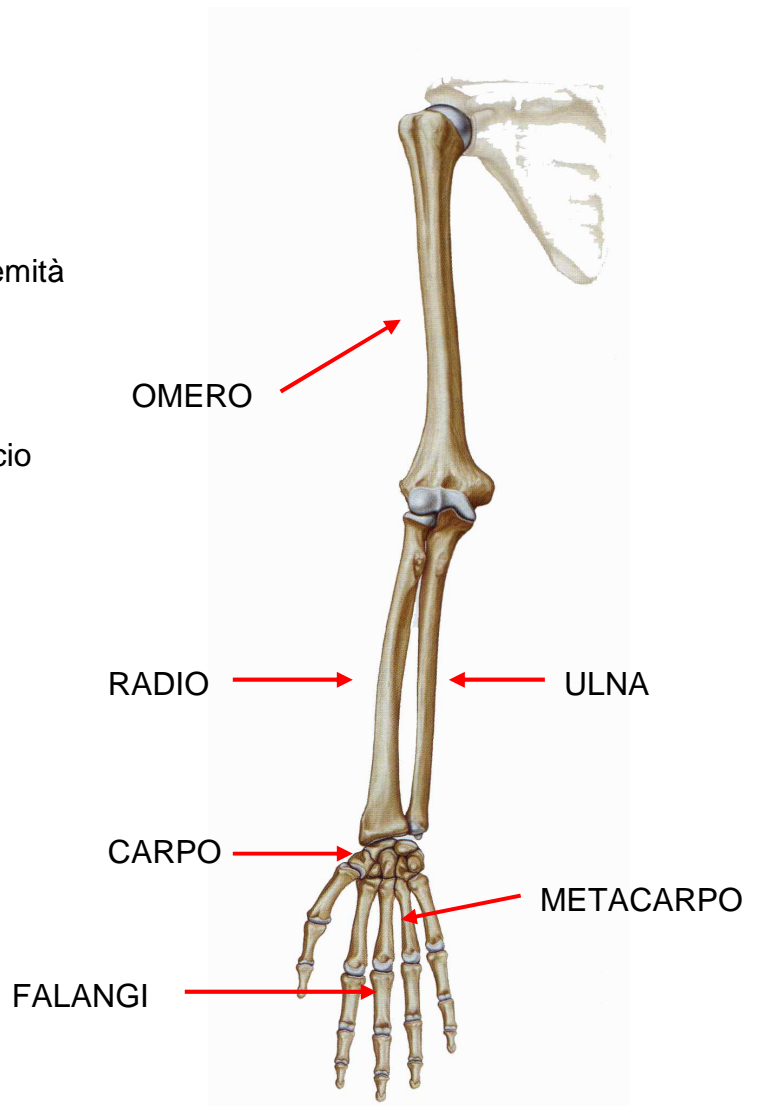
Le ossa che costituiscono le estremità superiori sono:

l'**omero** che costituisce il braccio

radio e ulna che costituiscono l'avambraccio

le ossa del **carpo** costituiscono il polso

quelle **metacarpali e le falangi** costituiscono infine la mano.



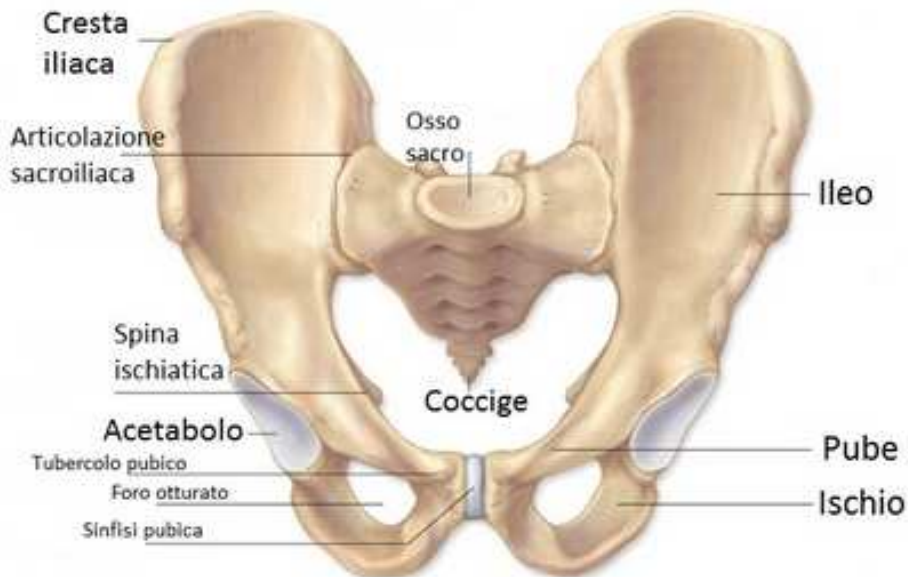
Il **cingolo pelvico** è molto importante, in quanto comprende una delle articolazioni più importanti del corpo umano: l'articolazione coxo-femorale, o articolazione dell'anca.

Il cingolo pelvico è anche chiamato **bacino**.

Il bacino non è formato da un unico, ma da più ossa, le quali sono saldate tra di loro a formare una robusta struttura in grado di sopportare il peso del corpo.

Oltre alla funzione di sostegno, il cingolo pelvico svolge altre due importanti funzioni:

- Grazie all'articolazione dell'anca, forma la giunzione degli arti inferiori;
- Protegge gli organi interni relativi agli apparati urinario/escretore, riproduttivo e digerente



Ileo

L'ileo è l'osso più grande del bacino. E' facile identificarlo: basta fare pressione sui propri fianchi, subito sotto i muscoli addominali obliqui. In questo caso, si tasta il margine superiore dell'osso iliaco, la **cresta iliaca**.

Ciascuno dei due ileo che compongono il bacino, si unisce posteriormente con il sacro formando l'**articolazione sacroiliaca**.

Ischio

La porzione posteriore dell'ischio, chiamata **tuberosità ischiatica**, permette all'essere umano di sedersi.

In prossimità della giunzione tra ileo e ischio, si trova la **spina ischiatica**, la quale si proietta nella cavità pelvica.

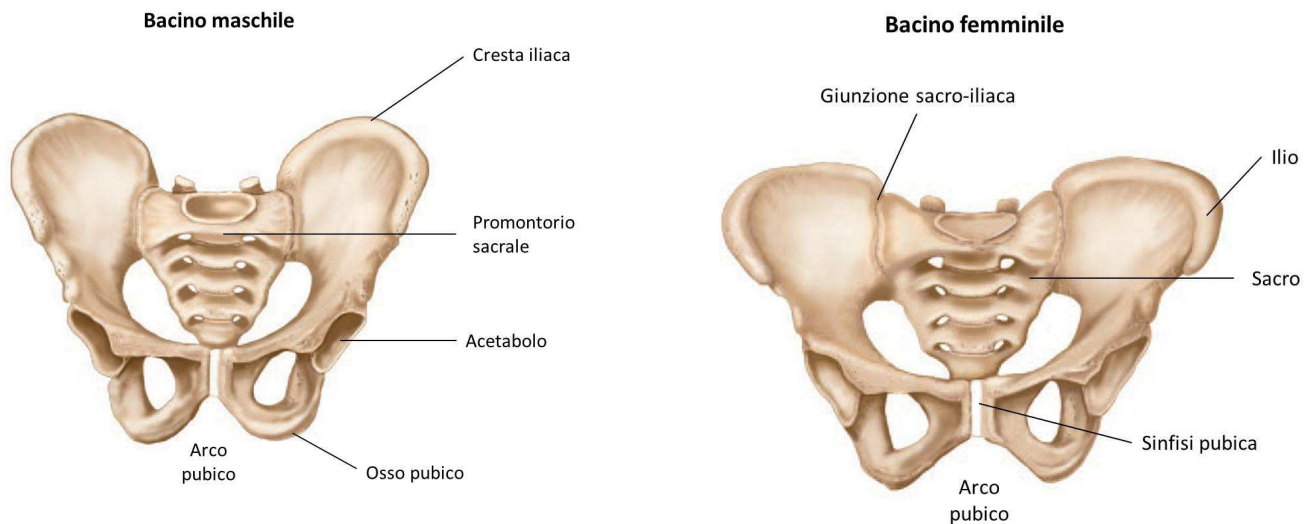
Pube

Il pube (osso pubico), si trova nella parte anteriore del cingolo pelvico. Le due ossa pubiche si uniscono a formare la **sinfisi pubica**. Posteriormente alla giunzione tra pube e ischio, vi è una larga apertura: il **forame otturatorio** nel quale passano i vasi sanguigni e i nervi che vanno in posizione anteriore, nella gamba.

Acetabolo

L'acetabolo è molto importante, perché è la cavità dell'osso del bacino atta a ricevere la testa del femore, l'osso della coscia. Si forma così l'articolazione coxo-femorale (articolazione dell'anca), dotata di un ampio grado di mobilità.

Il bacino del maschio della femmina non sono uguali, ma presentano delle importanti differenze:



Nella donna l'osso iliaco è leggermente allargato rispetto all'osso iliaco del maschio. Proprio per questo le donne hanno i fianchi più larghi, più in evidenza rispetto ai maschi. Nella donna, la cavità pelvica è poco profonda, rispetto a quella del maschio, nel quale tende ad avere una forma ad imbuto. Le ossa della donna sono più sottili e leggere. Nella donna, l'arco pubico (l'angolo tra le sinfisi pubiche), è più largo che nell'uomo.

Le **estremità inferiori** si articolano allo scheletro assiale tramite il cingolo pelvico. Le ossa delle estremità inferiori sono:

il **femore** che costituisce la coscia

la **patella** (o **rotula**), che costituisce il ginocchio

la **tibia**

e **perone** (o **fibula**) che costituiscono la gamba

le ossa del **tarso** che costituiscono la caviglia

le ossa **metatarsali**

e le **falangi** che costituiscono il piede.

