

1. Termini anatomici di orientamento

I vertebrati sono animali a simmetria bilaterale, cioè possono essere divisi in due metà equivalenti da un piano longitudinale verticale, definito piano mediano.

Il **piano mediano** o **sagittale** divide il corpo dell'animale in due parti uguali, destra e sinistra; si definiscono:

- ✓ **Mediale** una porzione di osso, organo o muscolo più vicina al piano mediale;
- ✓ **Laterale** una porzione di osso, organo o muscolo più lontane dal piano mediale.

Il **piano paramediano** è un qualsiasi piano parallelo al piano mediano, e si definiscono:

- ✓ **Assiale** sinonimo di mediale riferito ad un arto;
- ✓ **Abassiale** sinonimo di laterale riferito ad un arto.

Il **piano orizzontale** o **frontale** è il piano che si fa passare lungo tutto il corpo dell'animale orizzontalmente, e lo divide in due porzioni:

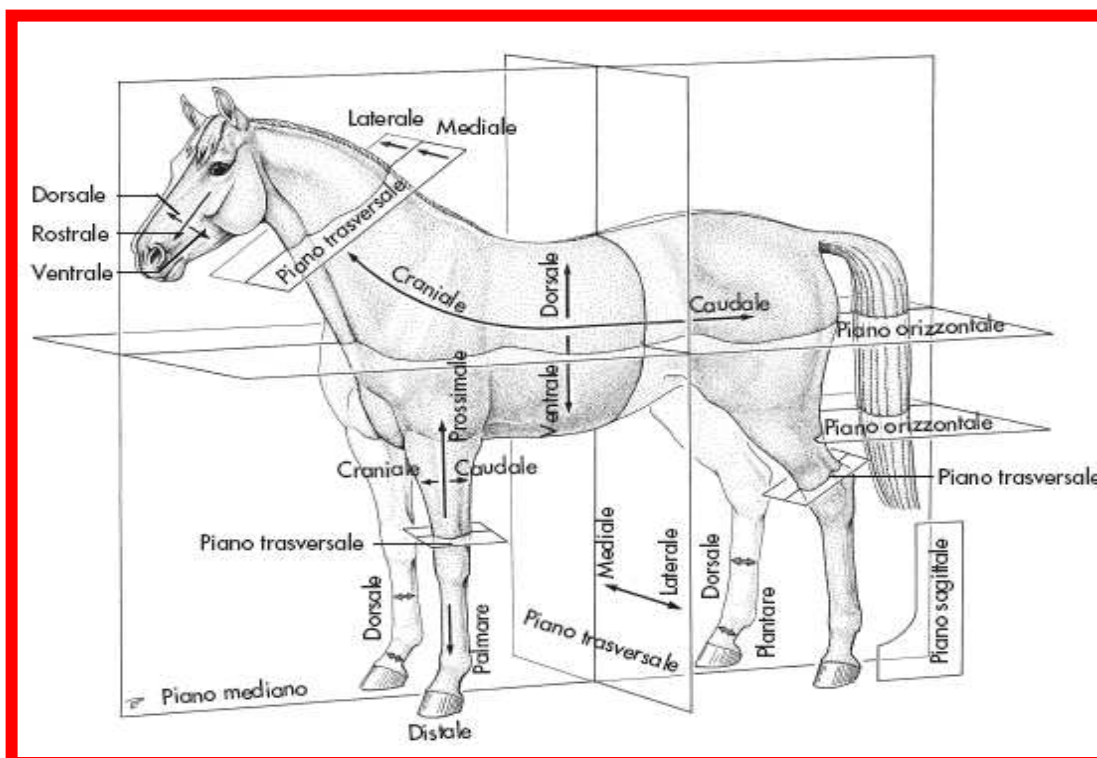
- ✓ **Dorsale** o **superiore**;
- ✓ **Ventrale** o **inferiore**.

Il **piano trasversale** è perpendicolare all'asse longitudinale del corpo e quindi al piano mediano; si possono tracciare piani trasversali per ogni arto e per ogni organo, e dividono il corpo in due porzioni:

- ✓ **Craniale** porzione più vicina alla testa rispetto al piano trasversale;
- ✓ **Caudale** porzione più vicina alla coda rispetto al piano trasversale;
- ✓ **Orale** o **rostrale** sinonimi di craniale, riferito alla testa;
- ✓ **Aborale** o **nucale** sinonimi di caudale riferito alla testa.

Altri termini di orientamento anatomici sono:

- ✓ **Prossimale** punto più vicino rispetto ad una zona di riferimento;
- ✓ **Distale** punto più lontano rispetto ad una zona di riferimento;
- ✓ **Palmare** riferito alla mano;
- ✓ **Plantare** riferito al piede.



2. Apparato locomotore

Nel corpo di un mammifero e di un uccello si individuano diverse zone quali il capo, il collo, il tronco e la coda. Dal tronco si dipartono due coppie di appendici pari, gli arti; due sono quelli anteriori, posti a livello toracico, due sono quelli posteriori posti a livello pelvico.

L'apparato locomotore si compone del sistema scheletrico, studiato dall'**osteologia**, dalle articolazioni, studiate dall'**artrologia**, e dal sistema muscolare, studiato dalla **miologia**.

Ossa e articolazioni sono definite come organi passivi del movimento, mentre i muscoli rappresentano gli organi attivi, in quanto permettono il movimento. Lo scheletro, oltre ad avere una funzione di sostegno dell'intero organismo, riveste anche una funzione protettiva per vari organi; basti pensare alla scatola cranica o alla gabbia toracica. Alcune ossa, inoltre, ospitano il tessuto ematopoietico, cioè il midollo osseo che rappresenta una fonte di produzione di cellule sanguigne. Infine, le ossa rappresentano importanti riserve di minerali quali calcio e fosforo.

L'apparato locomotore è costituito da due tessuti di sostegno: il tessuto osseo ed il tessuto cartilagineo.

Il **tessuto osseo** è un tessuto connettivo caratterizzato da una sostanza amorfa mineralizzata che rappresenta circa il 65% del peso secco dell'osso ed è composta principalmente da fosfato di calcio e carbonato di calcio, che conferiscono durezza e rigidità all'osso. La sostanza amorfa intercellulare è costituita anche da una porzione di sostanza organica, rappresentata dalle fibre di collagene, che conferiscono al tessuto resistenza alla trazione ed alla pressione.

Il tessuto osseo ha una parte cellulare costituita da tre tipi di cellule, tutte derivate da una cellula embrionale mesenchimale, quali osteoblasti, osteociti e osteoclasti.

Gli **osteoblasti** producono i componenti organici ed inorganici della sostanza intercellulare durante la formazione del tessuto osseo, e poi si trasformano in **osteociti**, le forme quiescenti degli osteoblasti, imprigionati nella matrice mineralizzata all'interno di lacune ossee e tipici dell'osso che ha completato il suo sviluppo, e **osteoclasti** grandi cellule polinucleate responsabili del riassorbimento del tessuto osseo. Gli osteociti, situati all'interno delle lamelle, sono dotati di prolungamenti cellulari contenuti nei canalicoli ossei che consentono a queste cellule di collegarsi tra loro e con i vasi sanguigni da cui ricevono ossigeno e nutrimento.

Il tessuto osseo subisce un continuo rimodellamento dovuto all'azione degli osteoclasti, che erodono e assorbono la matrice ossea, ed agli osteoblasti, che depongono nuova sostanza extracellulare; il fenomeno di rimodellamento osseo influenza anche la calcemia, cioè la concentrazione di calcio nel sangue.

Il tessuto osseo embrionale è un tessuto di tipo **non lamellare**, nel quale le fibre di collagene sono raccolte in fasci paralleli o intrecciati, e vi è una minore quantità di sali minerali, per cui è meno resistente.

Esso, infatti, viene sostituito da un tessuto osseo **lamellare**, in cui le cellule, le fibre e la matrice sono organizzate in lamelle. In base alla disposizione delle lamelle si distingue:

- **Tessuto osseo compatto** formato da lamelle che si dispongono in modo concentrico e parallelo tra loro, a formare le unità morfo-funzionali di questo tessuto, ovvero gli **osteoni**. Internamente agli osteoni, e quindi alle lamelle, vi sono i **canali di Havers**, canali vascolari che percorrono l'intero osso in lunghezza, mentre altri canali vascolari, i **canali di Volkmann**, percorrono l'osso obliquamente e permettono a fibre nervose ed elementi nutritivi di raggiungere i canali di Havers.
- **Tessuto osseo spugnoso** è costituito da lamelle organizzate in trabecole che formano una rete tridimensionale che ospita cavità midollari in cui si trova il midollo osseo rosso.

I due tipi di tessuto sono presenti in tutte le ossa con rapporti e distribuzioni diverse: nelle ossa lunghe la diafisi è costituita da osso compatto, mentre le epifisi da osso spugnoso, mentre nelle ossa corte o piatte l'esterno è costituito da osso compatto e l'interno da osso spugnoso.

Le ossa sono avvolte da una membrana connettivale, il **periostio**, che è ancorato all'osso mediante le **fibre di Sharpey**. Le cavità interne dell'osso sono rivestite da un'altra membrana connettivale, l'**endostio**, le cui cellule si possono differenziare, all'occorrenza, in osteoblasti o osteoclasti.

Il **tessuto cartilagineo** è un tessuto connettivo avente funzione di sostegno che costituisce lo scheletro fetale dei vertebrati e lo scheletro definitivo di alcuni animali, come gli squali. Nei vertebrati adulti costituisce lo scheletro di laringe, trachea e naso, forma l'impalcatura del padiglione auricolare, riveste le superfici articolari, forma i dischi intervertebrali e la sinfisi pubica e permette l'accrescimento delle ossa nel corso dello sviluppo.

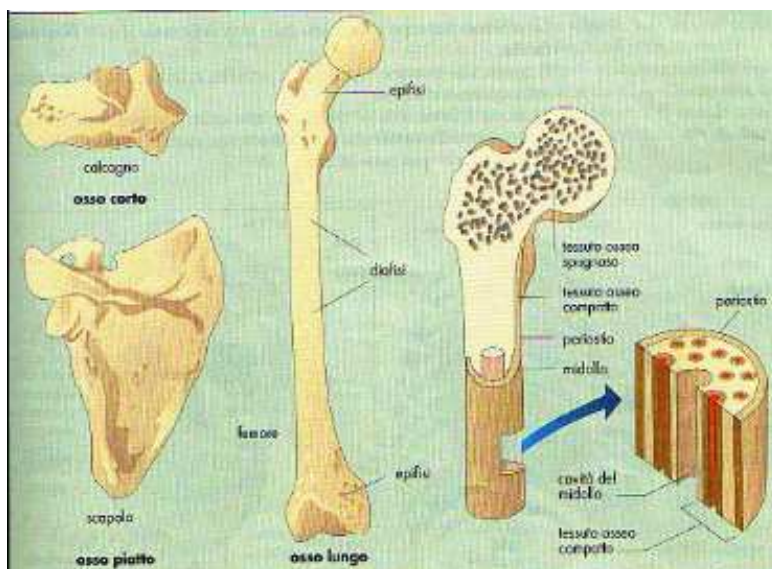
La cartilagine è un tessuto connettivo avente funzione di sostegno ed è formato da cellule, i **condrociti**, immerse in abbondante sostanza intracellulare da loro stessa prodotta e costituita da matrice amorfa e fibre. Le fibre possono essere di diverso tipo e, costituire diversi tipi di cartilagine, quali: **cartilagine ialina**, traslucida e dall'aspetto vetroso, relativamente elastica, **cartilagine elastica**, giallastra, caratterizzata dalla presenza di fibre elastiche e quindi molto flessibile, **cartilagine fibrosa**, costituita da fibre collagene. Il tessuto cartilagineo non è provvisto di vasi e per questo si trova sempre avvolto in un tessuto connettivo, il **pericondrio**, e gli scambi metabolici dei condrociti si realizzano per diffusione attraverso la sostanza intercellulare.

Il sistema scheletrico può essere diviso in due componenti: scheletro assile, che comprende cranio, colonna vertebrale, sterno e coste, e scheletro appendicolare, che comprende le cinture toracica e pelvica e gli arti.

Il numero di ossa nei mammiferi domestici varia da 180 a 210.

Le ossa possono essere distinte in **pari** se sono presenti in modo speculare in entrambe le parti del corpo individuate dal piano mediano, **impari** se si trovano proprio in prossimità del piano mediano, come lo sterno.

Le ossa possono, poi, essere classificate in base alla loro forma ed alle loro dimensioni in:



- **Ossa lunghe**, che si sviluppano in lunghezza, la cui dimensione prevale sulla larghezza e sullo spessore. Sono caratterizzate da una parte allungata cilindrica, la **diafisi**, costituita da uno spesso strato di osso compatto, e da due estremità, le **epifisi**, in cui prevale l'osso spugnoso e che si distinguono in prossimale (più vicina alla radice dell'arto) e distale. La diafisi è percorsa dalla **cavità midollare** che ospita il midollo osseo giallo; tra le trabecole del tessuto osseo spugnoso, invece, risiede il midollo osseo rosso, deputato all'ematopoiesi. Tra epifisi e diafisi vi è il disco epifisario; negli animali giovani, tra epifisi e diafisi vi è la **metafisi** o cartilagine di accrescimento, che scompare nell'adulto.
- **Ossa piatte**, si sviluppano in larghezza ed hanno uno spessore ridotto. Sono costituite da due lamine di tessuto osseo compatto tra le quali vi è tessuto osseo spugnoso. Sono ossa piatte la maggior parte delle ossa del cranio, le coste, le scapole e l'osso dell'anca.
- **Ossa corte**, sono ossa in cui le tre dimensioni, larghezza lunghezza e spessore, si equivalgono. Sono costituite da tessuto osso spugnoso rivestito da un sottile strato di osso compatto. Le vertebre sono ossa corte.
- **Ossa sesamoidi** sono piccole ossa corte che assumono una forma quasi sferica e che si sviluppano in vicinanza di alcune articolazioni della mano e del piede.
- **Ossa pneumatiche** sono ossa contenenti cavità per il passaggio dell'aria.

Ogni osso è caratterizzato da una forma specifica, strettamente connessa alla sua funzione ed alla sua collocazione nello scheletro. Inoltre, le ossa presentano particolari rilievi e depressioni che, oltre ad identificare il tipo di osso ne determinano anche la specie. I rilievi e le depressioni ossee si distinguono in non articolari e articolari.

I **rilievi articolari** sono porzioni di osso che partecipano all'articolazione e, nel caso di articolazioni mobili, sono rivestite da un sottile strato di cartilagine ialina. Essi sono:

- **Testa**, avente una superficie a forma di segmento di sfera, alla quale corrisponde, sulla faccia opposta dell'osso una **cavità glenoidea**, cioè una depressione a forma di segmento di sfera;
- **Condilo**, rilievo dalla forma ellissoidale, al quale corrisponde una **cavità condiloidea**, dalla medesima forma ellissoidale;

- **Capitello**, rilievo a forma di segmento di cilindro;
- **Asse**, rilievo a forma di segmento di cono;
- **Troclee**, capitelli o assi che ospitano alloggiamenti, le **docce**, per i rilievi articolari, ed hanno come corrispondenti depressioni le **coclee**.

I **rilievi non articolari** servono per l'inserimento di tendini e legamenti, ed hanno forme e dimensioni variabili:

- **processo** rilievo di grandi dimensioni;
- **tuberosità** rilievi ampi ma non molto evidenti;
- **tubercoli** rilievi netti ma di piccole dimensioni;
- **spine**, rilievi sottili e appuntiti, e le **creste** che sono delle rugosità.

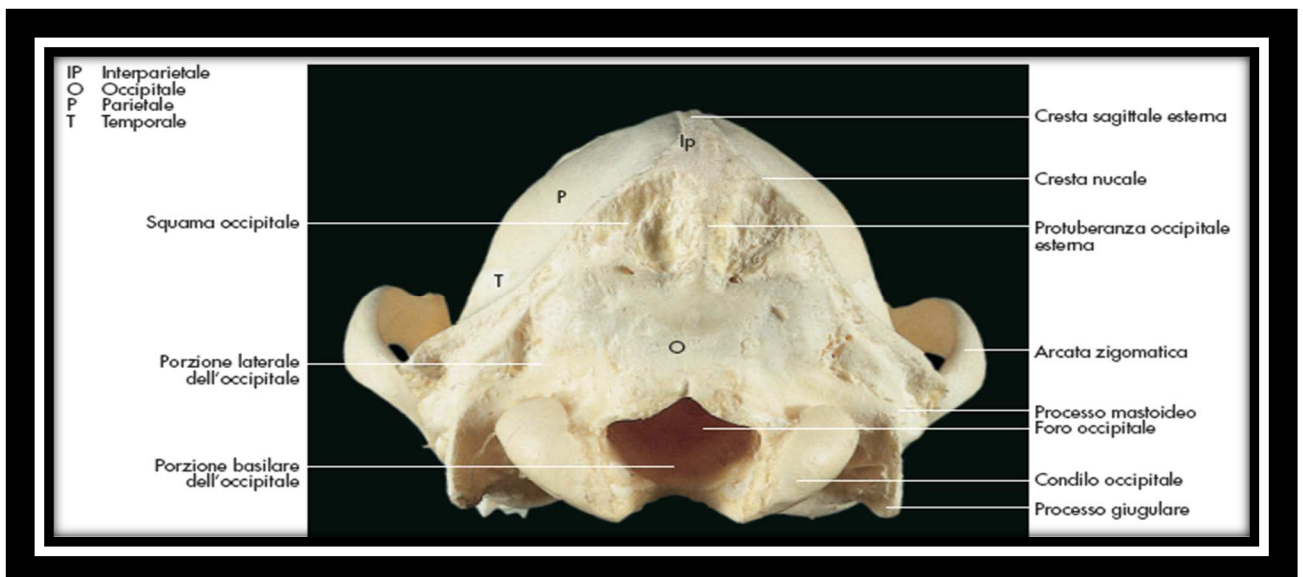
Le grandi ossa ricevono spesso un vaso principale detto **arteria nutritizia**, che penetra l'osso mediante un orifizio. Altri vasi di dimensioni minori penetrano l'osso da varie parti, arrivando fino alla cavità midollare o al tessuto spugnoso, dalle quali si diramano in piccoli vasi.

Cranio

Il cranio è la struttura ossea che accoglie l'encefalo e gli organi di senso, offrendo a questi sostegno e protezione. È costituito da ossa pari e impari, unite tra di loro per lo più da sinartrosi, articolazioni fisse. Il cranio può essere distinto in **neurocranio** che forma la scatola cranica ed offre protezione ed alloggiamento per l'encefalo, e **splanocranio** o **cranio viscerale** che consiste nello scheletro della faccia che offre supporto e protezione agli organi di senso ed ai primi tratti delle vie respiratorie e digerenti.

Il **NEUROCRANIO** è formato da ossa impari quali occipitale, intraparietale, sfenoide ed etmoide, e da ossa pari quali parietale, temporale e frontale.

L'**OCCIPITALE** è un osso impari che delimita aboralmente la scatola cranica e forma la parete nucale con la porzione nota come eso-occipitale, e parte del pavimento con la porzione nota come basi-occipitale, situata rostralmente rispetto al foro occipitale o foramen magno, che permette il passaggio del midollo spinale.



Sulla faccia esocrina di quest'osso si distinguono:

- La squama dell'occipitale;
- I condili occipitali situati ai lati del foro per l'articolazione con l'atlante, la prima vertebra;
- I processi giugulari situati lateralmente rispetto ai condili;
- I fori giugulari, visibili mediante una visione ventrale del cranio, per il passaggio delle omonime vene.

La faccia endocrina dell'occipitale è irregolare per la presenza di protuberanze occipitali e per le impronte cerebrali.

Nel MAIALE e nel BOVINO la squama dell'occipitale si sviluppa verticalmente e si applica al margine posteriore dell'osso parietale.