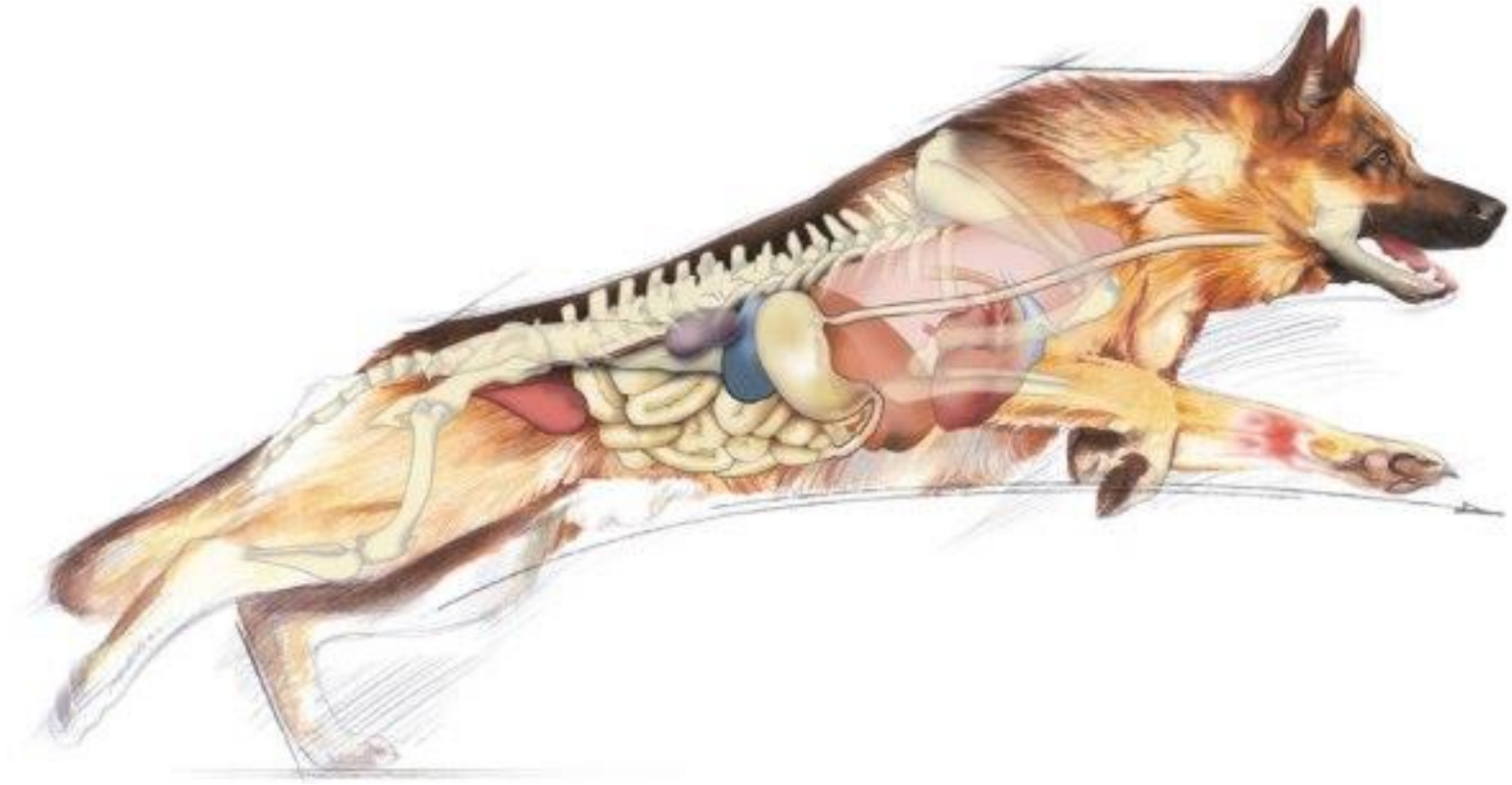
MECCANICA DEL MOVIMENTO

Relatore Roberto Tavola

ELEMENTI DI ANATOMIA



Relatore Roberto Tavola

TESSUTI TROFOMECCANICI

Svolgono compiti di: riempimento, sostegno e nutrizione,

Si suddividono in:

a) Tessuto connettivo
b) Tessuto cartilagineo
c) Tessuto osseo
d) Tessuto adiposo

Tessuto connettivo

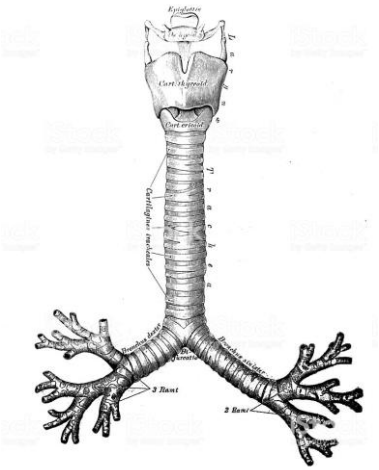
- CONNETTIVO FIBROSO → ricco di fibre di collagene che danno compattezza, rigidità e resistenza alle sollecitazioni meccaniche.
  Costituisce ad esempio i tendini e i legamenti
- CONNETTIVO ELASTICO → presenta numerose fibre elastiche e costituisce ad esempio la parete delle arterie

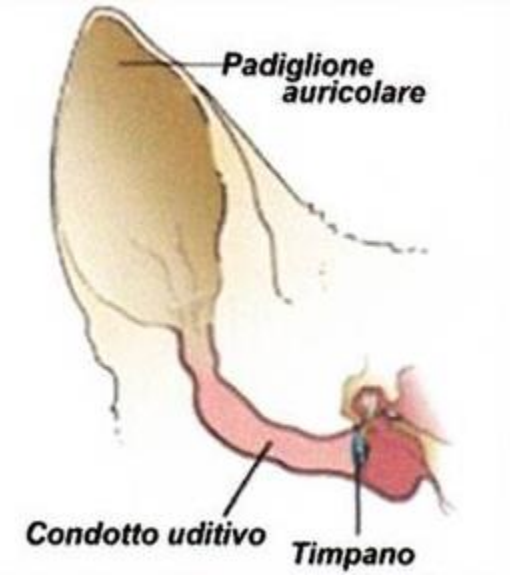
Tessuto cartilagineo

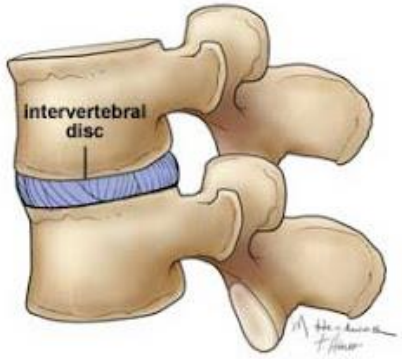
E’ un tessuto molto resistente grazie alla presenza della condrina.

La cartilagine si distingue in:

- IALINA: laringe, bronchi
- ELASTICA: padiglione dell’orecchio
- FIBROSA: dischi intervertebrali





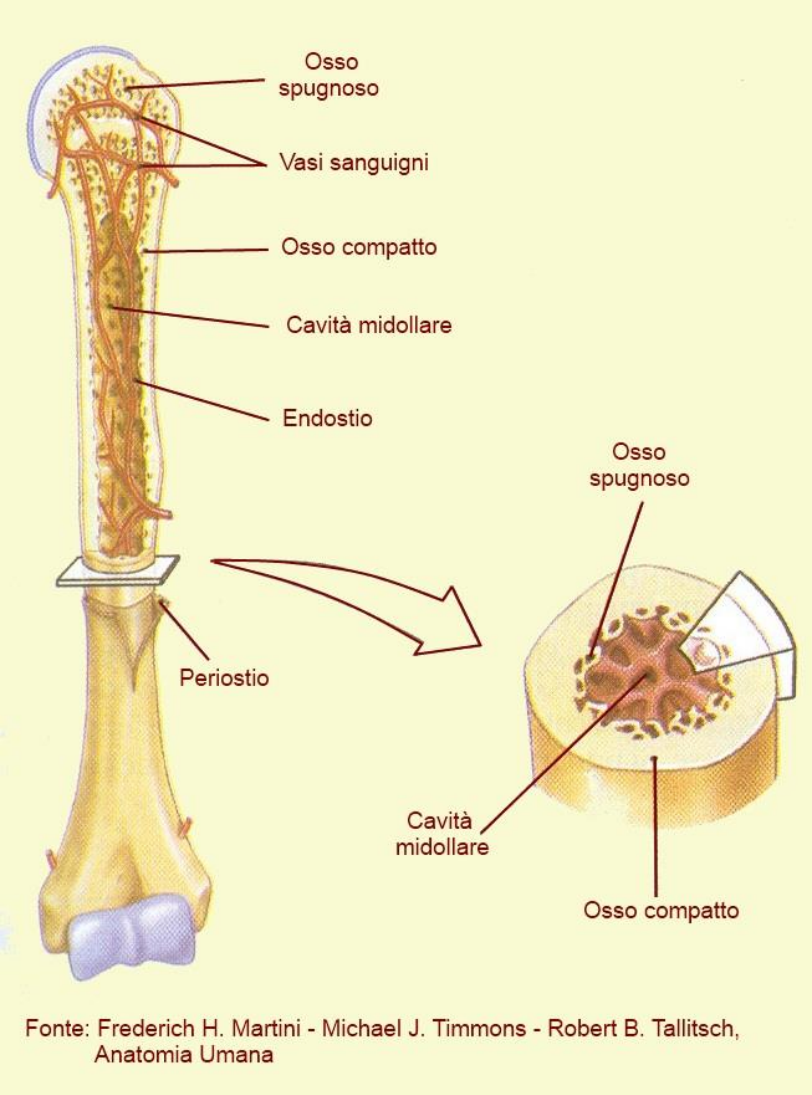


Tessuto osseo

E' composto da **sali minerali** (prevalentemente **calcio**).
Forma le ossa e lo scheletro, è estremamente duro e resistente.

Esistono due varietà di tessuto osseo:

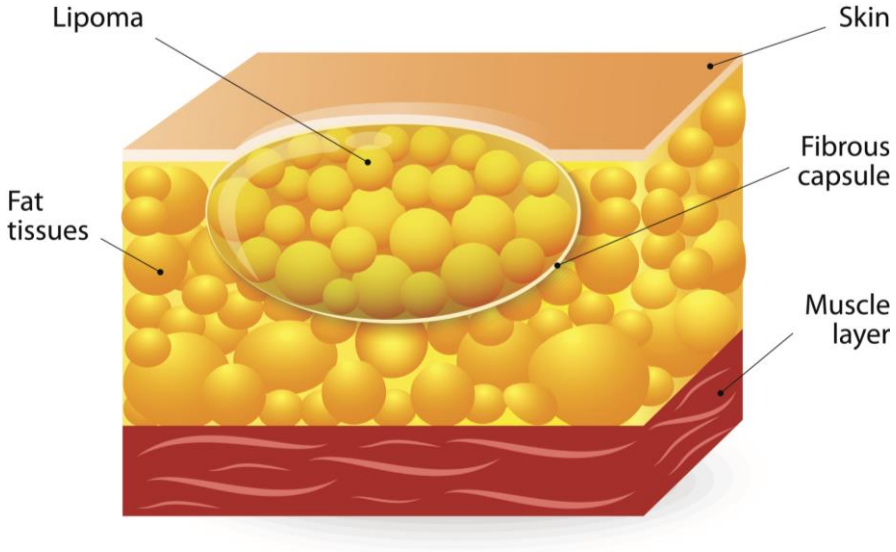
1. TESSUTO OSSEO COMPATTO → è il più esterno, il più bianco, il più duro e anche il più resistente
2. TESSUTO OSSEO SPUGNOSO → si trova sotto quello compatto ed è formato da cavità simili a quelle di una spugna



Fonte: Frederich H. Martini - Michael J. Timmons - Robert B. Tallitsch, Anatomia Umana

Tessuto adiposo

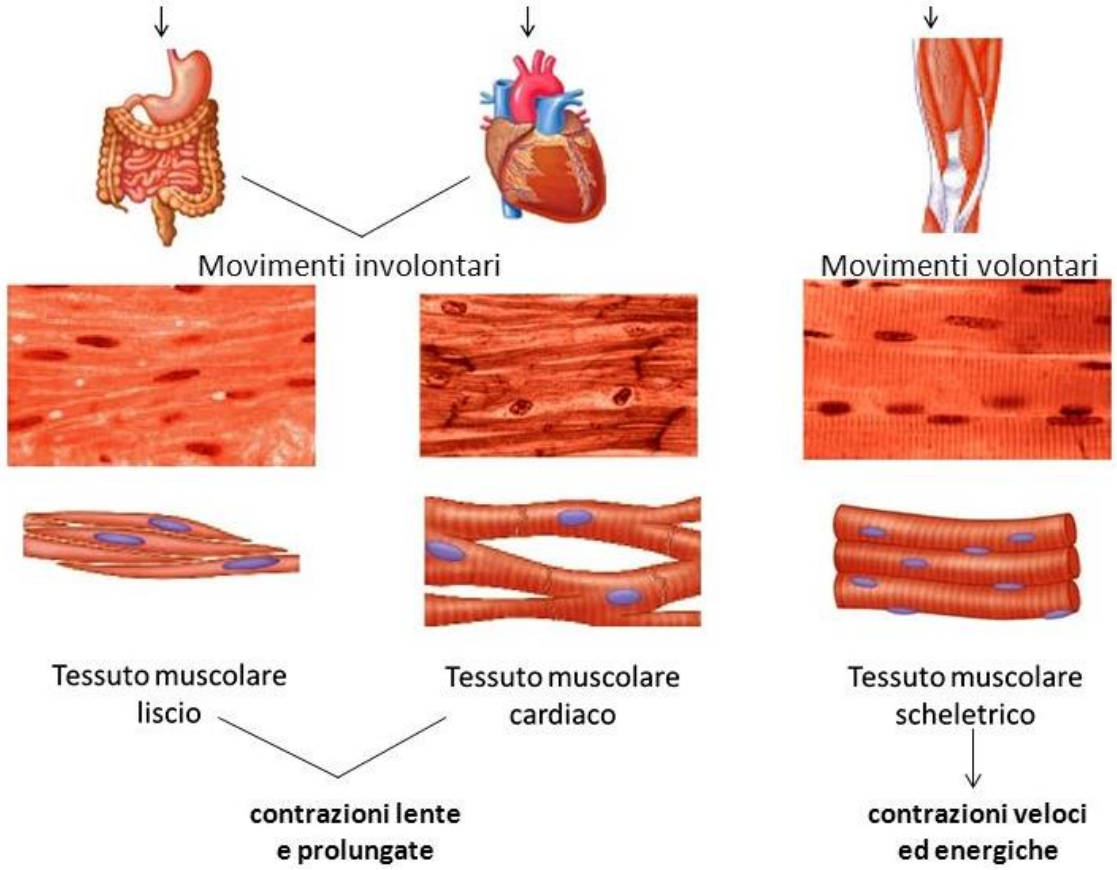
- E’ formato da cellule rotondeggianti ripiene di sostanza lipidica (grassa)
- E’ diffuso in molte parti del corpo ma principalmente nel sottocute
- Funge da riserva energetica e da difesa contro il freddo (nel sottocute)



TESSUTO MUSCOLARE

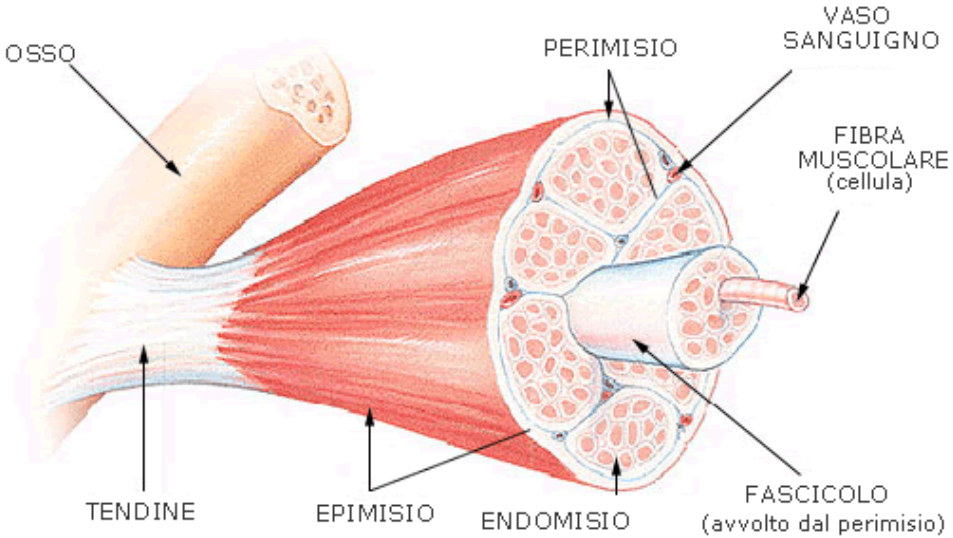
Il tessuto muscolare è di 3 tipi:

1. TESSUTO MUSCOLARE LISCIO: è *involontario* ed è formato da cellule mononucleate a forma di fuso allungato. Costituisce molti organi del canale digerente.
2. TESSUTO MUSCOLARE STRIATO: è *volontario* ed è costituito da cellule plurinucleate allungate di forma cilindrica Costituisce i muscoli scheletrici
3. TESSUTO MUSCOLARE CARDIACO: costituisce il miocardio e ha *innervazione involontaria*



Il tessuto muscolare è costituito da **fibre** (cellule allungate) capaci di contrarsi, cioè di variare la loro lunghezza.
La contrazione delle fibre determina quindi la contrazione dei muscoli che, a sua volta, determina il movimento delle ossa sulle quali i muscoli si inseriscono.

Per questo motivo i **muscoli** sono detti **organi attivi** del movimento mentre le **ossa organi passivi** del movimento.



APPARATO LOCOMOTORE

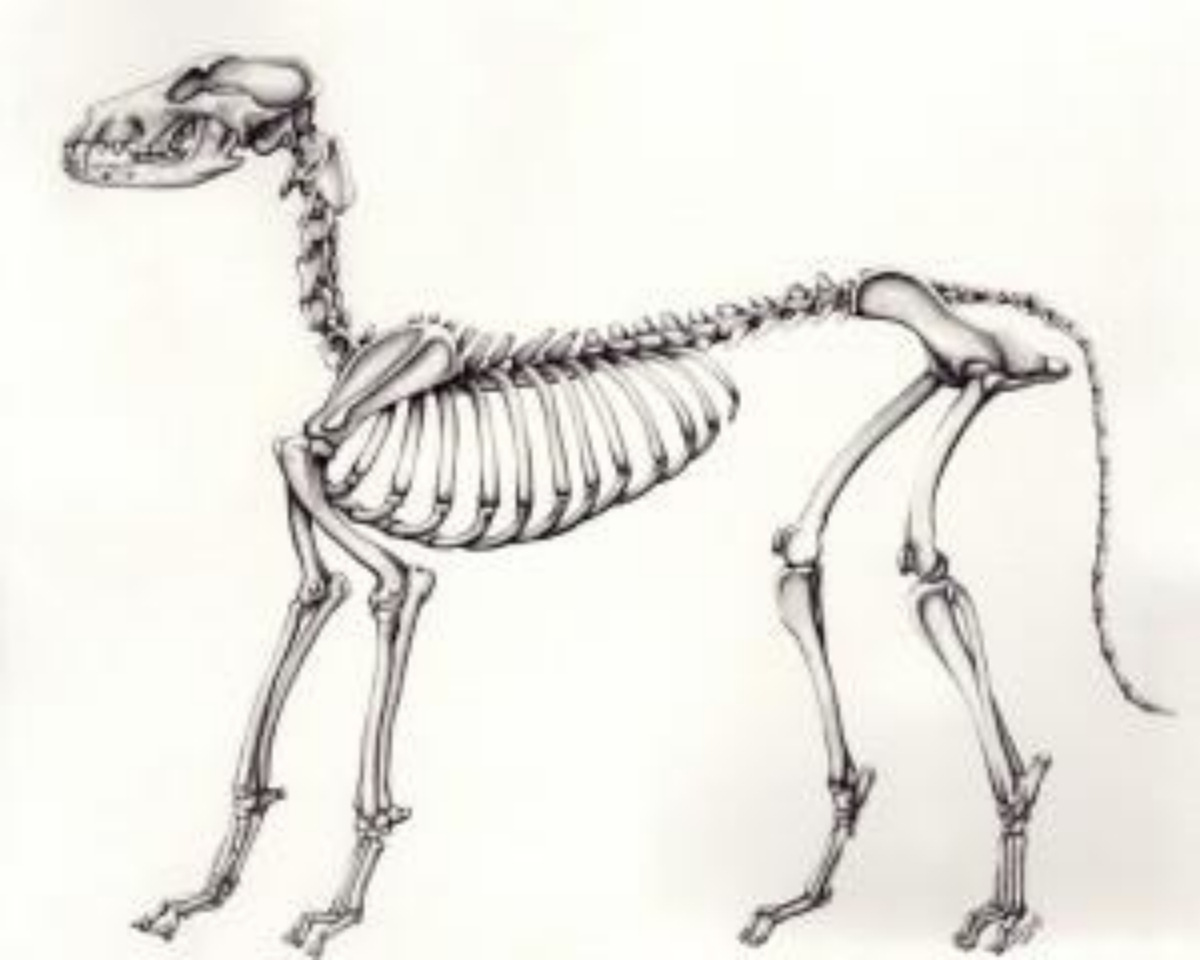
E’ costituito da:

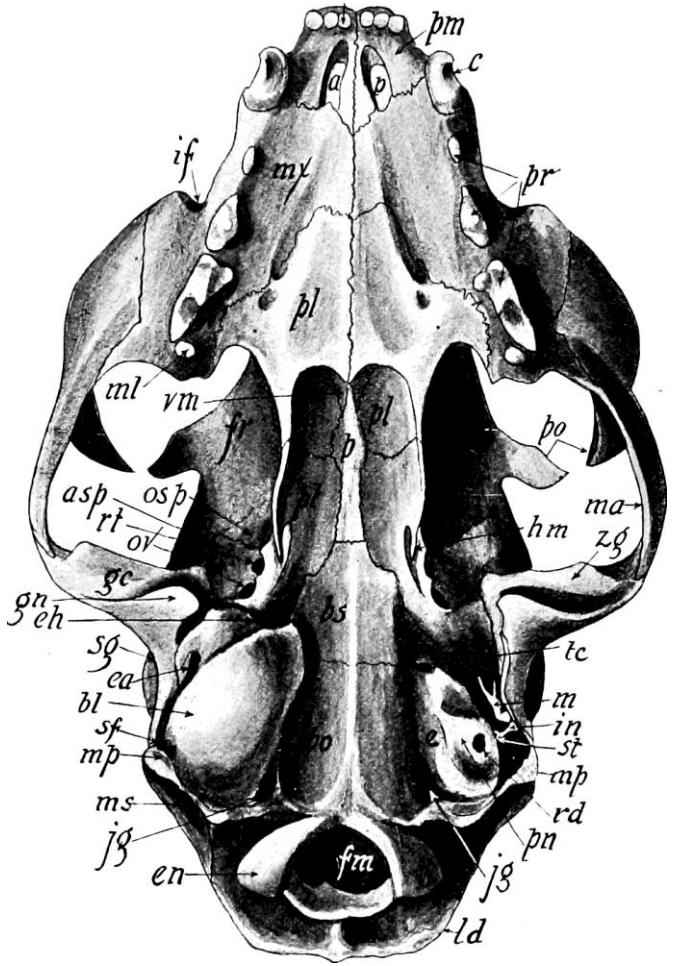
- APPARATO SCHELETRICO formato da:
  - OSSA
  - ARTICOLAZIONI
- APPARATO MUSCOLARE formato da MUSCOLI VOLONTARI in grado di contrarsi grazie agli impulsi nervosi provenienti dal SNC. Questi impulsi raggiungono le fibre muscolari tramite un motoneurone.

Andiamo ad analizzare separatamente le componenti dell’apparato locomotore:

- OSTEOLOGIA (studio delle ossa)
- ARTROLOGIA (studio delle articolazioni)
- MIOLOGIA (studio dei muscoli)

NOZIONI DI OSTEOLOGIA





Classificazione delle ossa

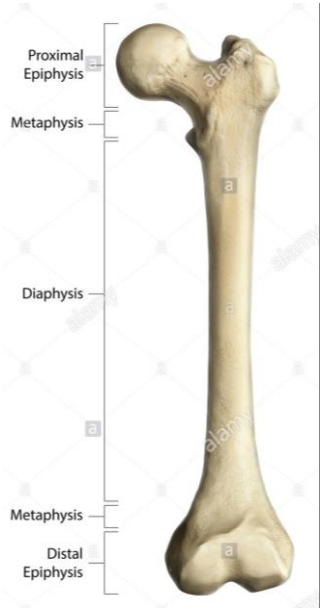
a. OSSA LUNGHE
b. OSSA CORTE
c. OSSA PIATTE

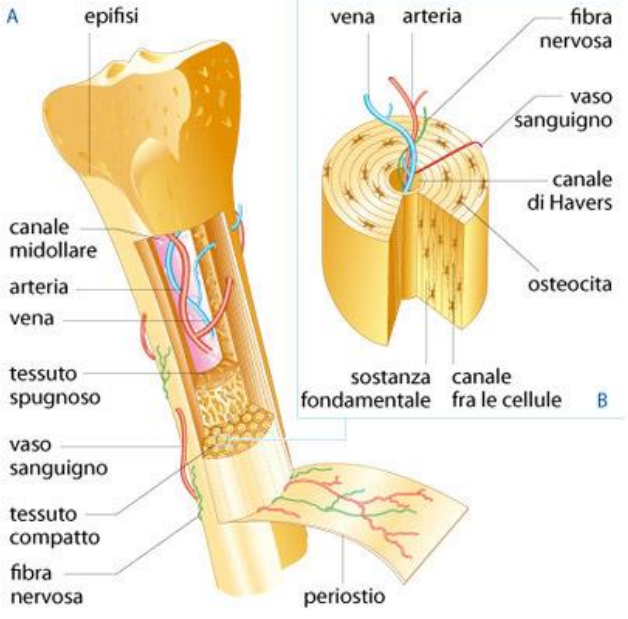
OSSA LUNGHE

Sono **più sviluppate in lunghezza** che in larghezza.
Le estremità vengono chiamate **epifisi**:
- epifisi prossimale (estremità superiore)
- epifisi distale (estremità inferiore)

e sono costituite da tessuto osseo spugnoso.
La parte centrale si chiama **diafisi** ed è formata da tessuto osseo compatto al cui interno si trova il canale midollare (contente il midollo osseo).

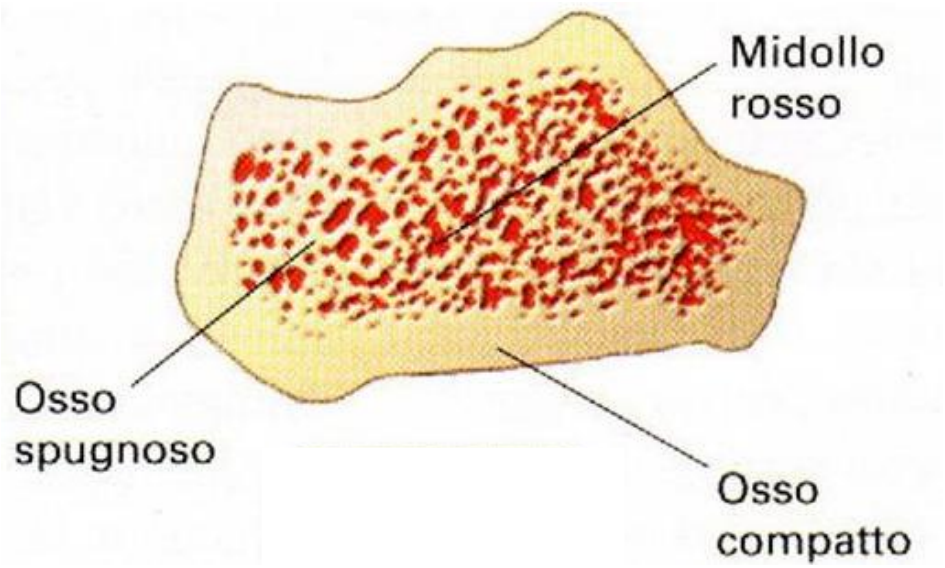
Il tessuto osseo compatto è formato da numerose lamelle ossee addossate le une alle altre.
L'accrescimento in larghezza della diafisi è dovuto all'azione delle cellule del periostio (tessuto che riveste esternamente l'osso). Quello delle epifisi è dovuto alla crosta cartilaginea (riveste esternamente le estremità dell'osso).



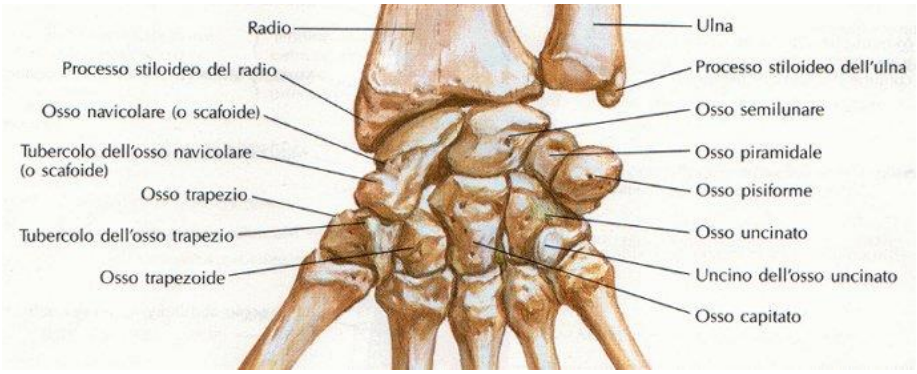


OSSA CORTE

La **lunghezza e la larghezza** sono pressoché **uguali**.
Sono costituite prevalentemente da <u>tessuto osseo spugnoso</u>, rivestito da un <u>sottile strato di osso compatto</u>.



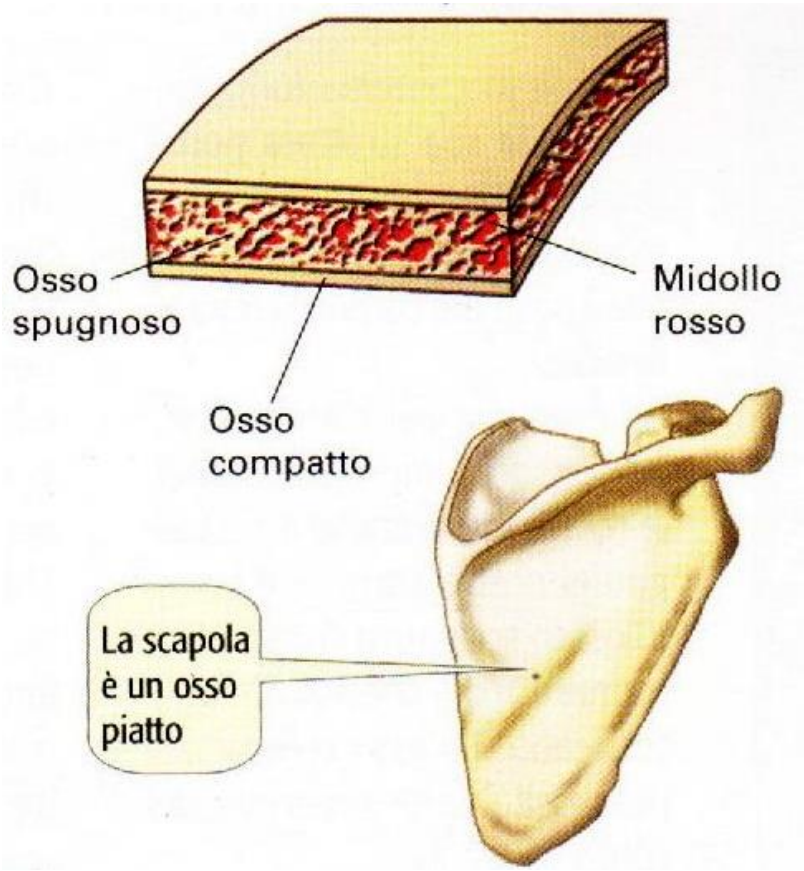
Esempio: vertebre, ossa del carpo e del tarso



OSSA PIATTTE

Lo **spessore è la dimensione meno prevalente** rispetto alla lunghezza e alla larghezza.
Queste ossa hanno forma appiattita, sono costituite da <u>lamine di tessuto osseo compatto</u> al cui interno si trova uno <u>strato di tessuto spugnoso</u>.

Esempio: scapola, ossa del cranio



LO SCHELETRO

Nel cane comprende fra le 228 e le 232 ossa.
Si suddivide in:

1. SCHELETRO ASSIALE: cranio, sterno, coste, colonna vertebrale
2. SCHELETRO APPENDICOLARE: arti toracici (anteriori), arti pelvici (posteriori)

FUNZIONI DELLO SCHELETRO

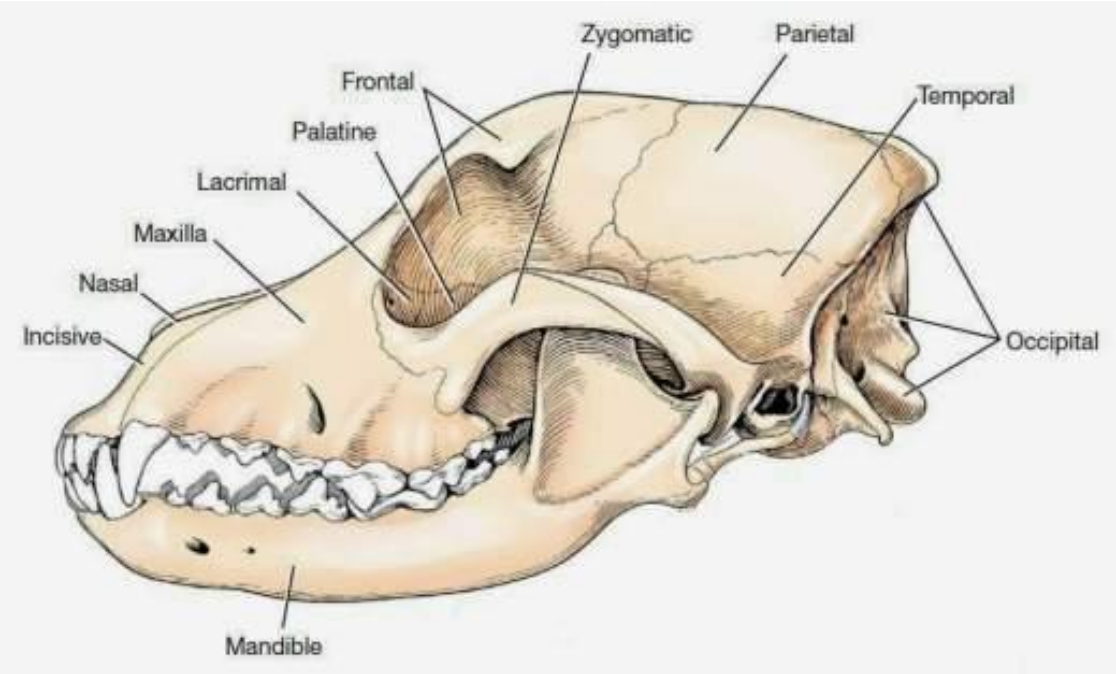
- Sostegno
- Protezione degli organi interni
- Movimento (insieme ai muscoli)
- Produzione di globuli rossi, bianchi e piastrine tramite il midollo osseo
- Deposito di Sali minerali

SCHELETRO ASSIALE – Regione del cranio

Le ossa del cranio proteggono organi come gli organi di senso, l'encefalo e alcune parti iniziali degli apparati respiratorio e digerente.

E' costituito da circa 30 ossa suddivise in:

- CRANIO ''CEREBRALE'' → accoglie l'encefalo ed è costituito principalmente da **ossa piatte**
- CRANIO ''VISCERALE'' → delimita la bocca, il palato, ecc ed è composto da ossa tra le quali la **mascella** e la **mandibola**

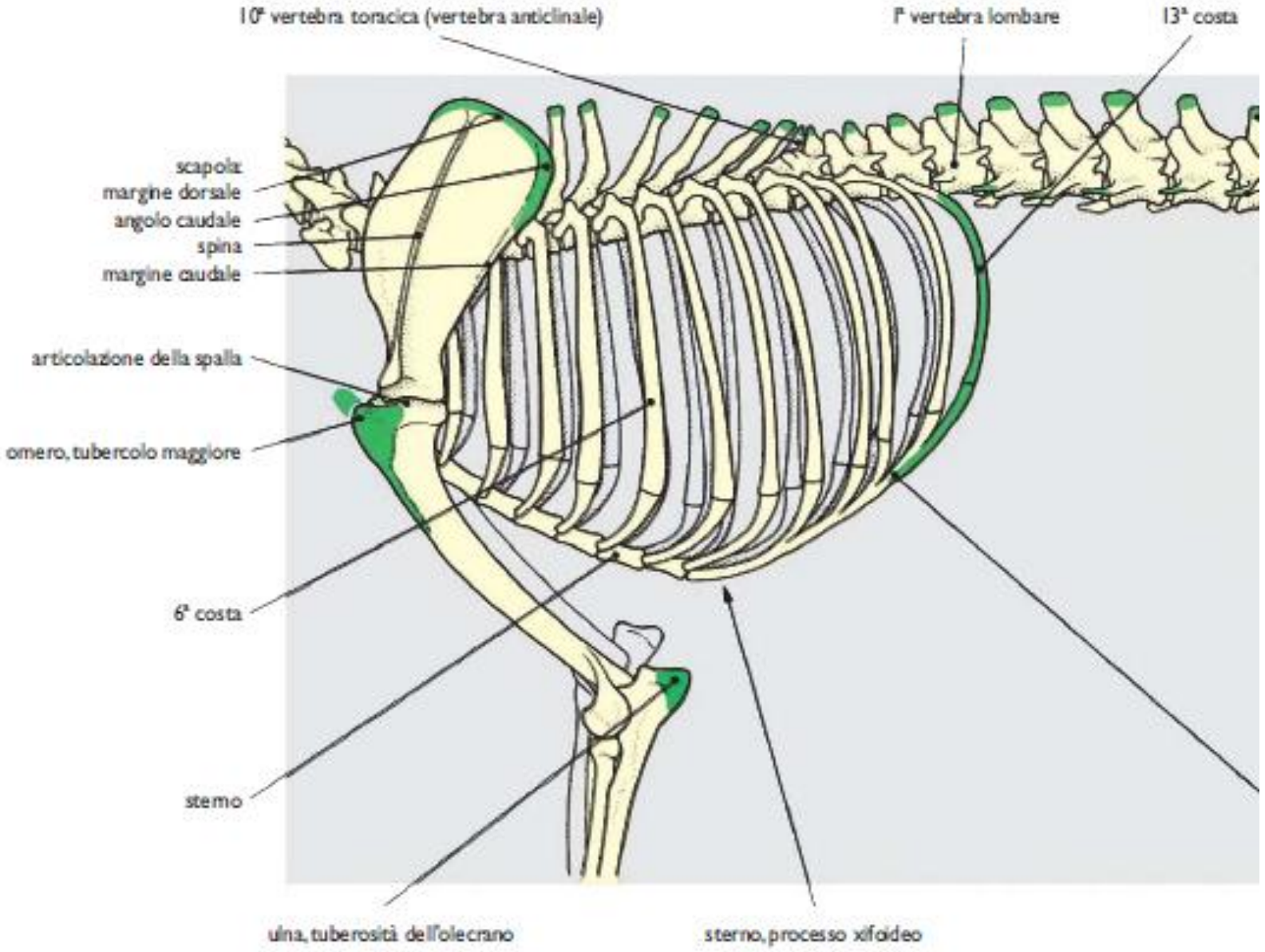


SCHELETRO ASSIALE – Gabbia toracica

La gabbia toracica delimita una cavità che accoglie organi vitali quali il cuore e i polmoni.

E' composta da 27 ossa:

- STERNO → **osso piatto** allungato. Posteriormente presenta il *processo xifoideo* (curvatura diversa a seconda delle razze)
- COSTE → **ossa piatte** e simmetriche rispetto allo sterno; nel cane sono **13 paia** suddivise in:
  - 9 coste sternali (unite allo sterno)
  - 4 paia di coste asternali (tre unite fra loro nell'unione allo sterno e l'ultima fluttuante)

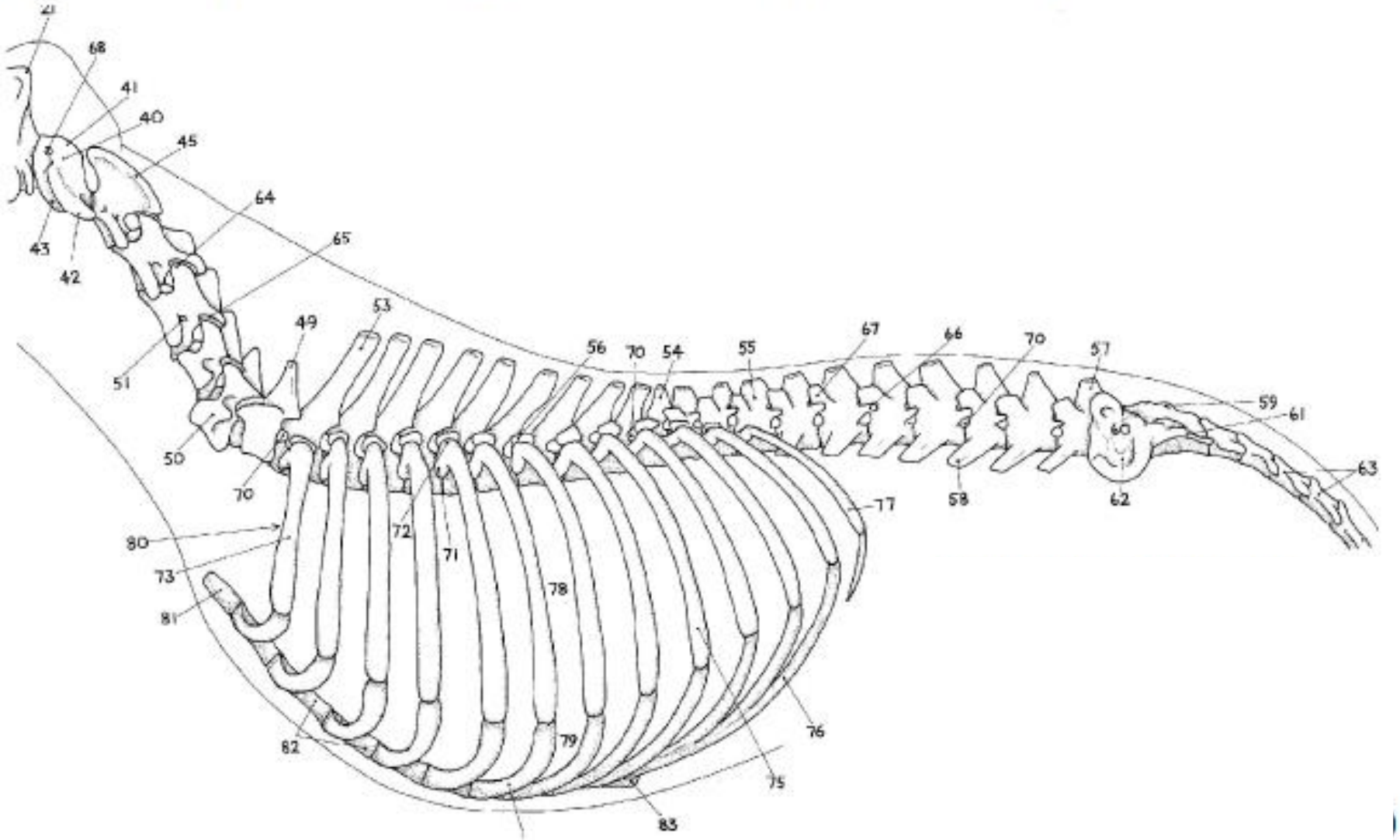

10ª vertebra toracica (vertebra anticlinale)
1ª vertebra lombare
13ª costa
scapola
margine dorsale
angolo caudale
spina
margine caudale
articolazione della spalla
omero, tubercolo maggiore
6ª costa
sterno
ulna, tuberosità dell'olecrano
sterno, processo xifoideo

SCHELETRO ASSIALE – Colonna vertebrale

E’ costituita da una serie di ossa corte (**vertebre**) disposte in serie lineare *metamerica* (= *una serie di ossa uguali*).

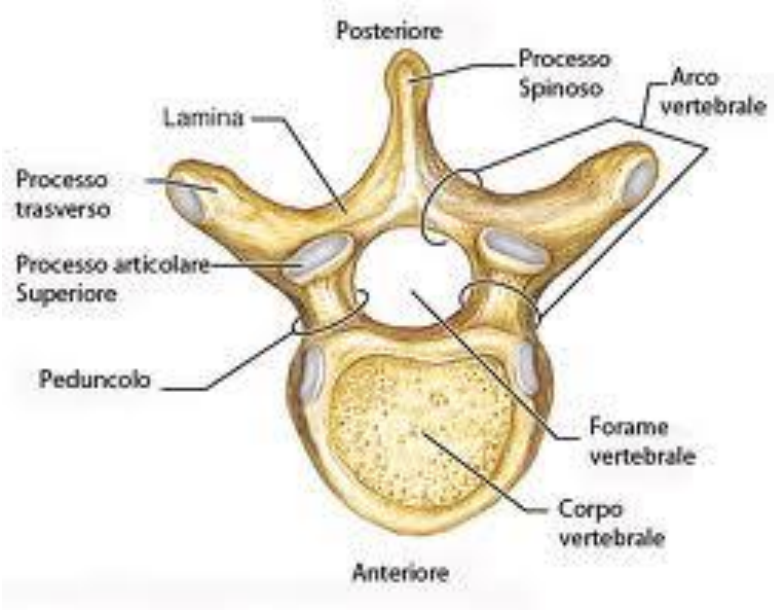
La colonna vertebrale è divisa in 5 regioni:

1. CERVICALE: 7 vertebre
2. DORSALE: 13 vertebre
3. LOMBARE: 7 vertebre
4. SACRALE: 3 vertebre saldate a formare l’osso sacro
5. COCCIGEA: varia tra le 6 e le 22 vertebre


68
41
40
45
64
65
43
42
51
49
53
50
70
56
70
54
55
67
66
70
57
59
61
60
63
58
62
77
80
73
81
72
71
78
82
79
76
75
83

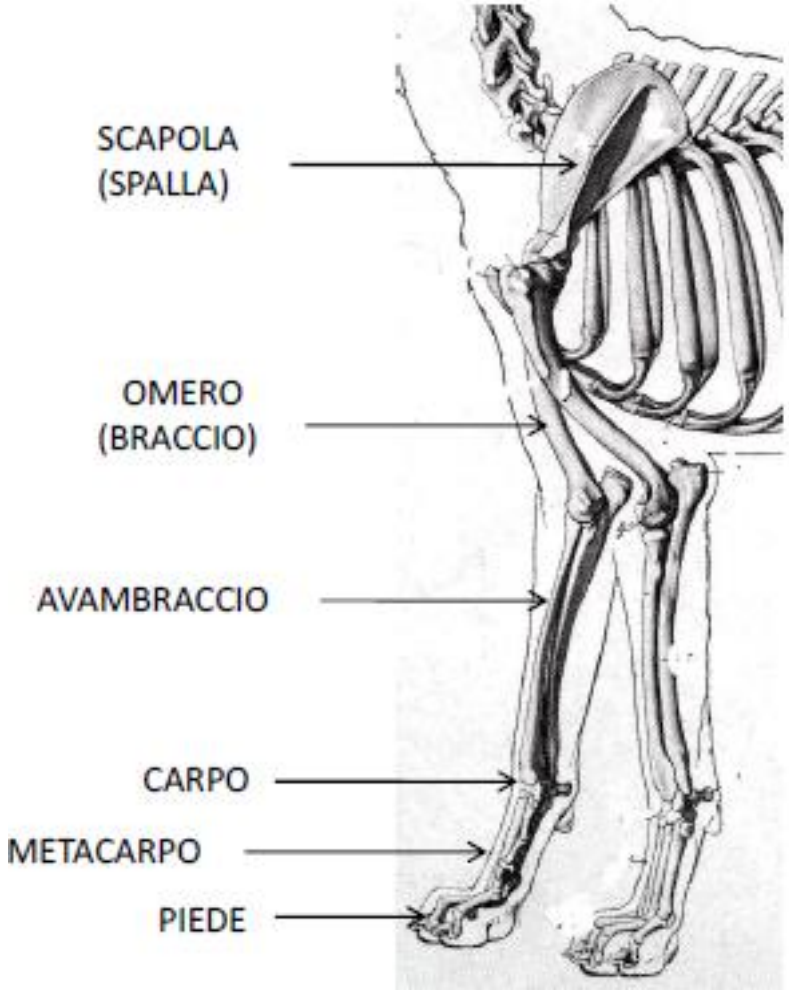
Vertebre

- Ogni vertebra è formata anteriormente da un **corpo vertebrale** e posteriormente da **archi neurali** che delimitano una cavità, il forame intervertebrale, attraverso cui passa il midollo spinale. I due archi neurali si uniscono posteriormente a formare il **processo spinoso**. Da ogni arco neurale sporge invece lateralmente un processo trasverso.
- Le vertebre si articolano l'una con l'altra mediante il **disco intervertebrale** che permette la resistenza alla *compressione e* ai *carichi* a cui viene sottoposta la colonna vertebrale.



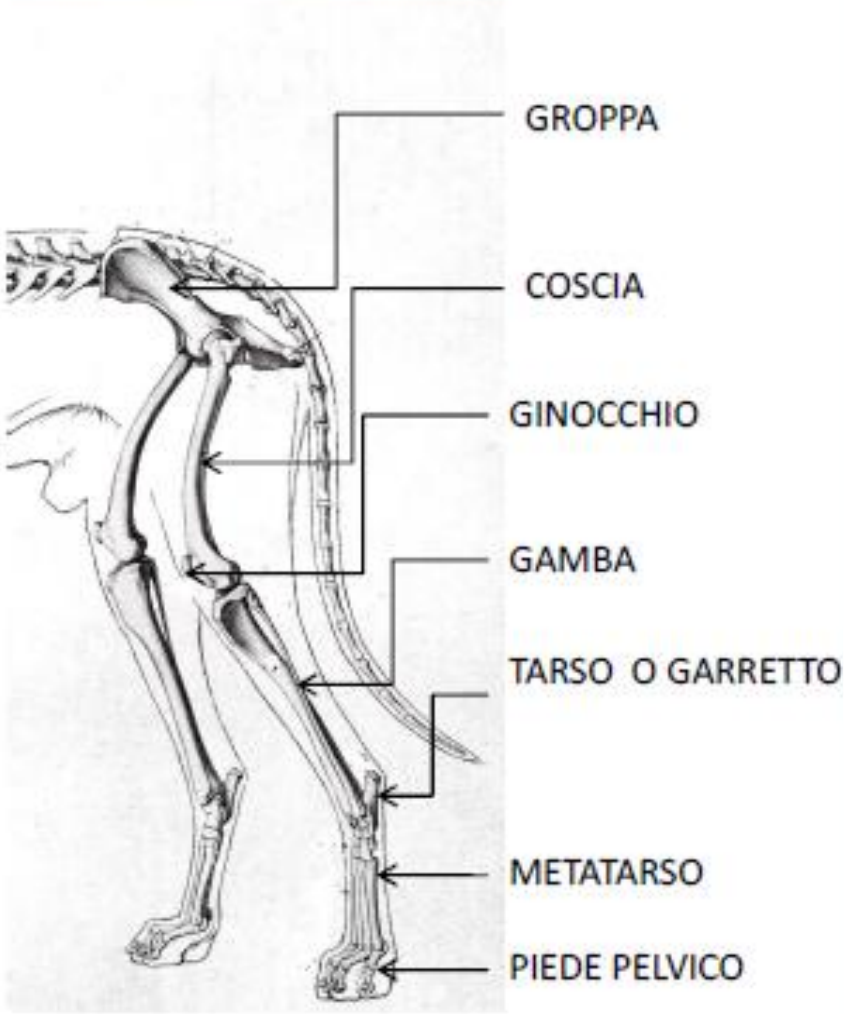
SCHELETRO APPENDICOLARE – Arti toracici

- **CINTURA TORACICA** composta dalla ***scapola***
- **BRACCIO** composto dall'***omero***
- **AVAMBRACCIO** composto da 2 ossa: ***radio*** e ***ulna***
- **MANO** comprende diverse ossa divise in tre zone principali:
  - ***Carpo*** (7 ossa)
  - ***Metacarpo*** (5 ossa)
  - ***Falangi*** (14 ossa = 3 per ogni dito ad eccezione del pollice che ne comprende 2)

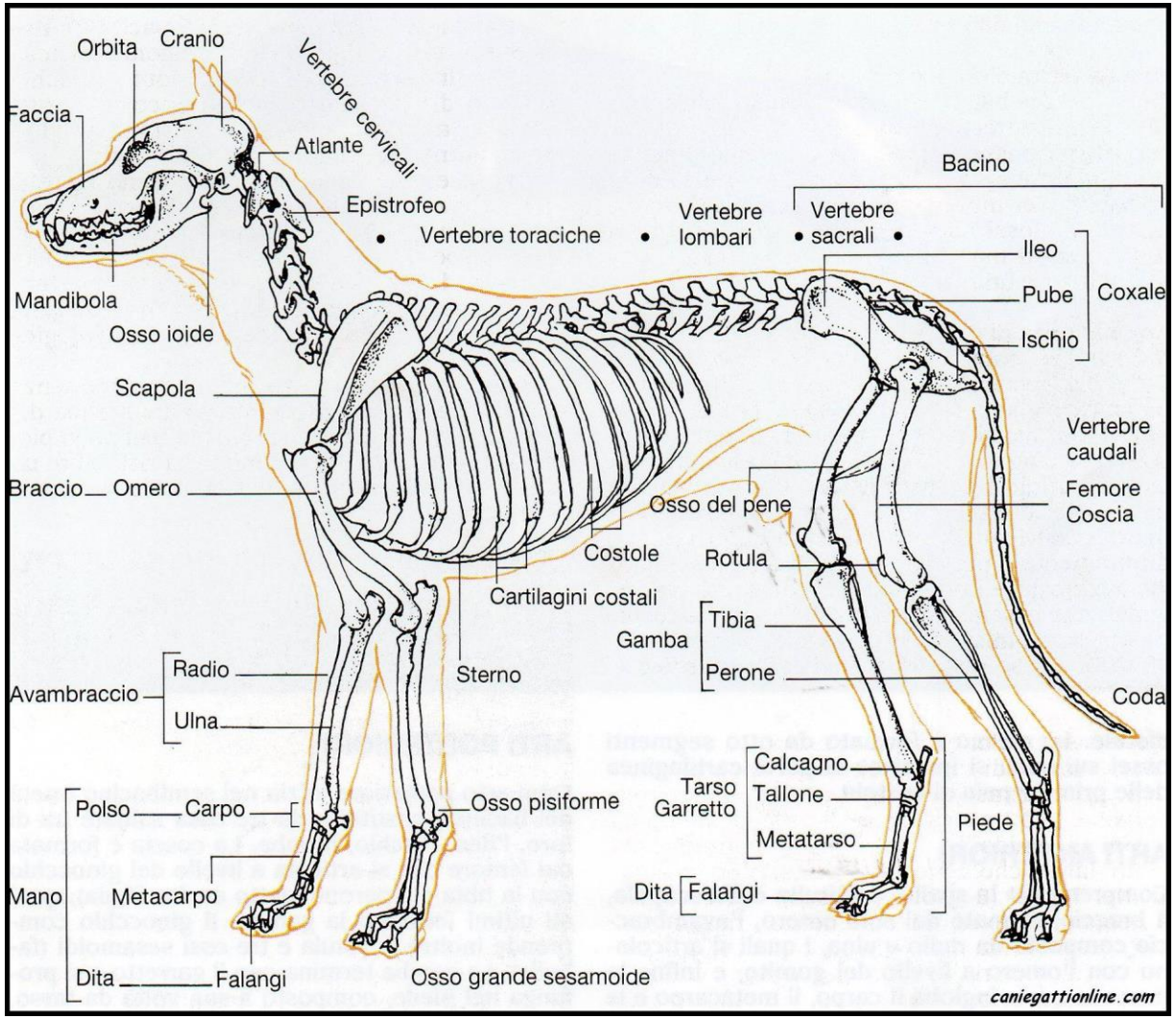


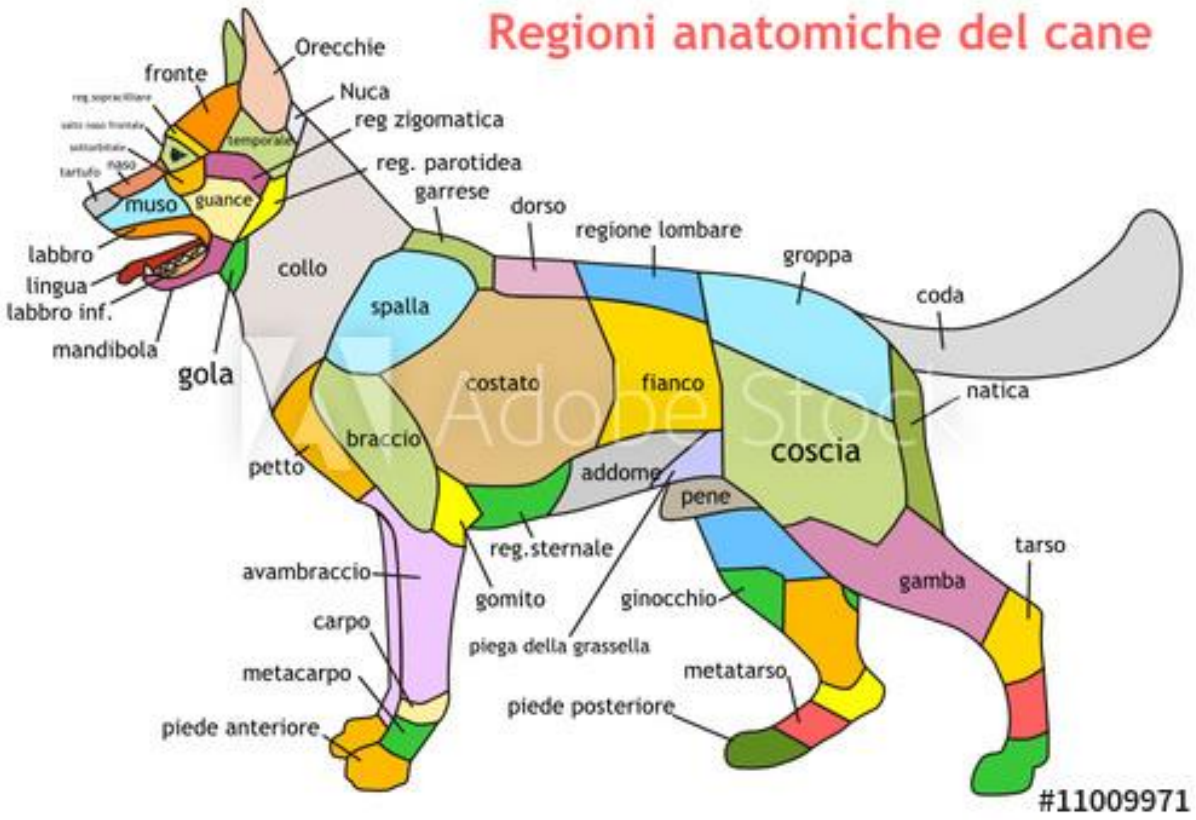
SCHELETRO APPENDICOLARE - Arti pelvici

- **CINTURA PELVICA** costituita da 3 ossa: ***ileo, pube ed ischio*** che si saldano nel coxale
- **COSCIA** composta dal ***femore***
- **GAMBA** composta dalla ***tibia*** e dal ***perone***
- **PIEDE** comprende diverse ossa divise in tre zone principali:
  - ***Tarso*** (7 ossa)
  - ***Metatarso*** (5 ossa)
  - ***Falangi*** (12 ossa = 3 falangi per ognuna delle quattro dita)

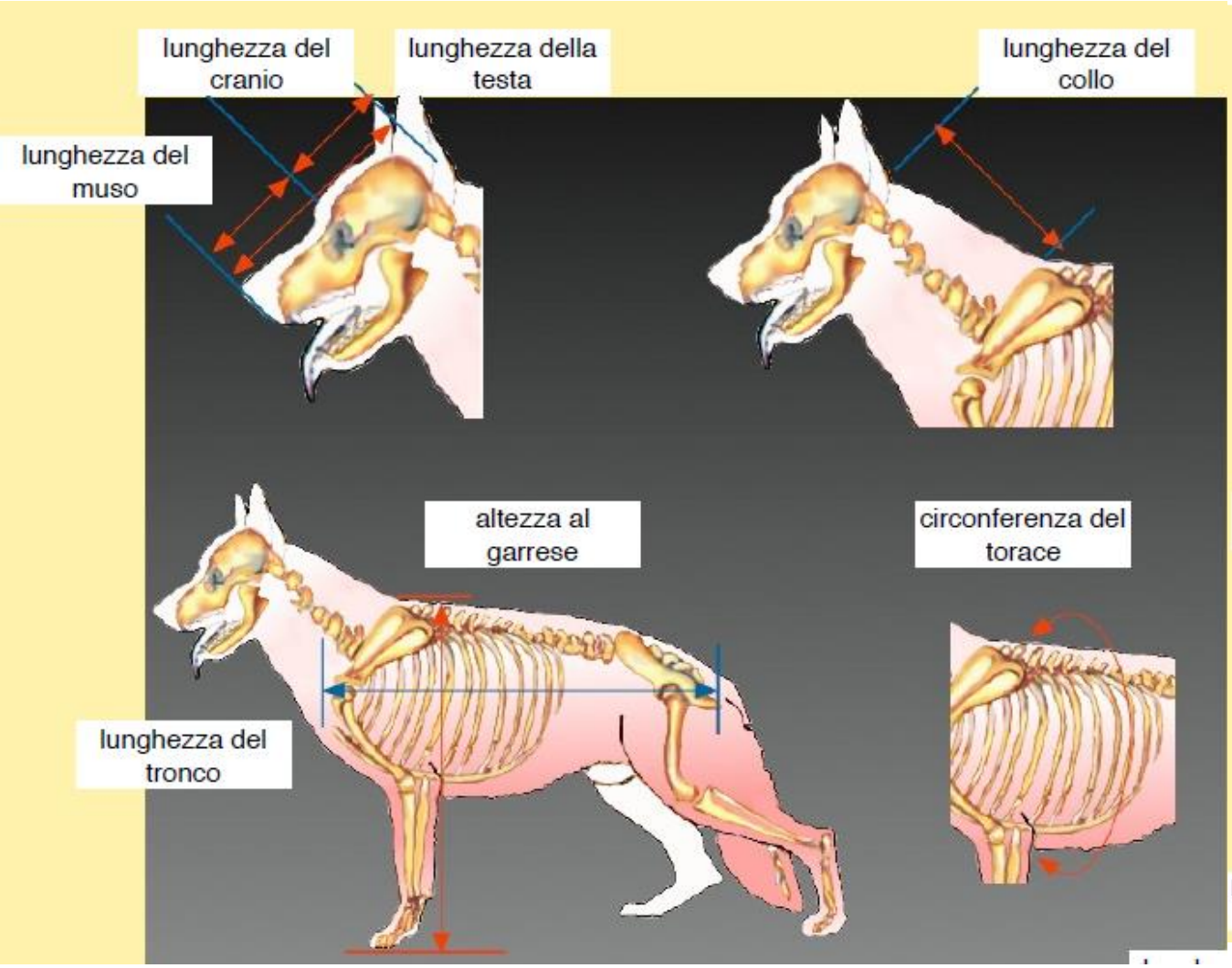


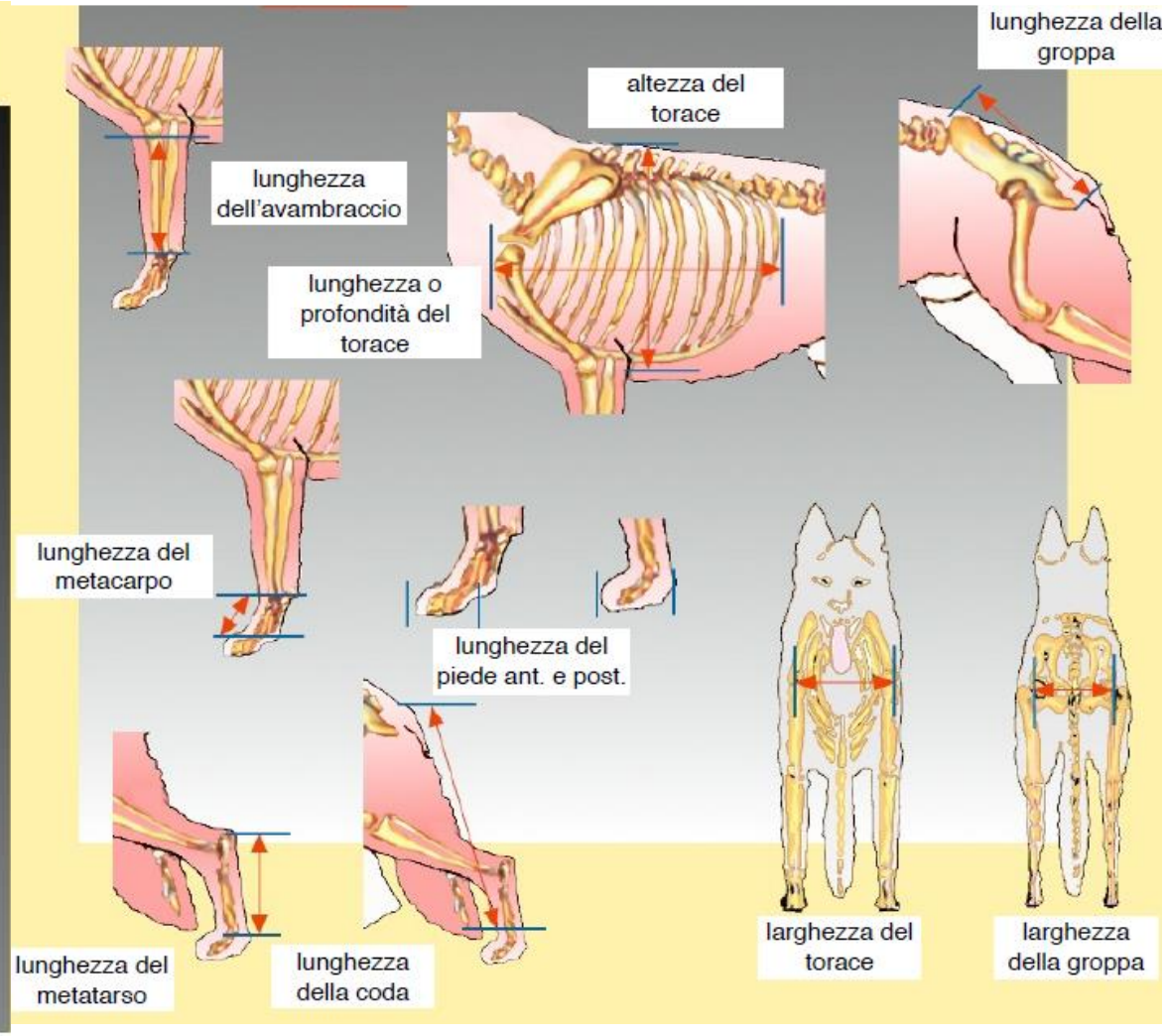
REGIONI ANATOMICHE



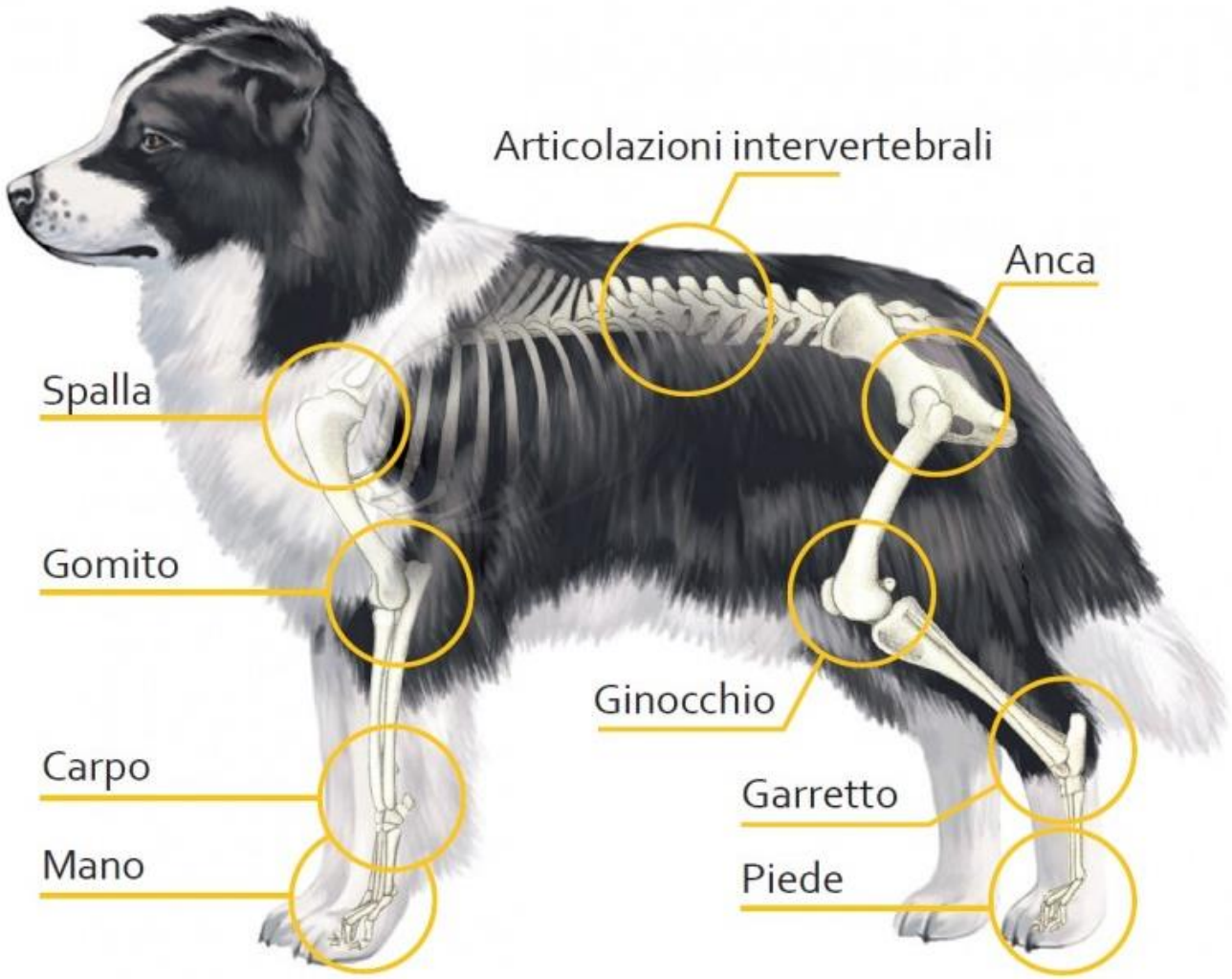


PRINCIPALI MISURE NEL CANE





NOZIONI DI ARTROLOGIA



ARTICOLAZIONI

ARTICOLAZIONE = una struttura anatomica che mantiene in **contiguità due o più superfici ossee**.
E' composta da:

- Due o più capi ossei ricoperti di tessuto cartilagineo elastico che permette lo scorrimento senza attrito
- Legamenti: stabilizzano l'articolazione per evitare che i capi articolari perdano contatto fra loro
- Capsula articolare: ulteriore elemento di stabilità dell'articolazione; inoltre è ripiena di *liquido sinoviale* che ha la funzione di lubrificante

Vengono classificate in base al numero dei movimenti che consentono:

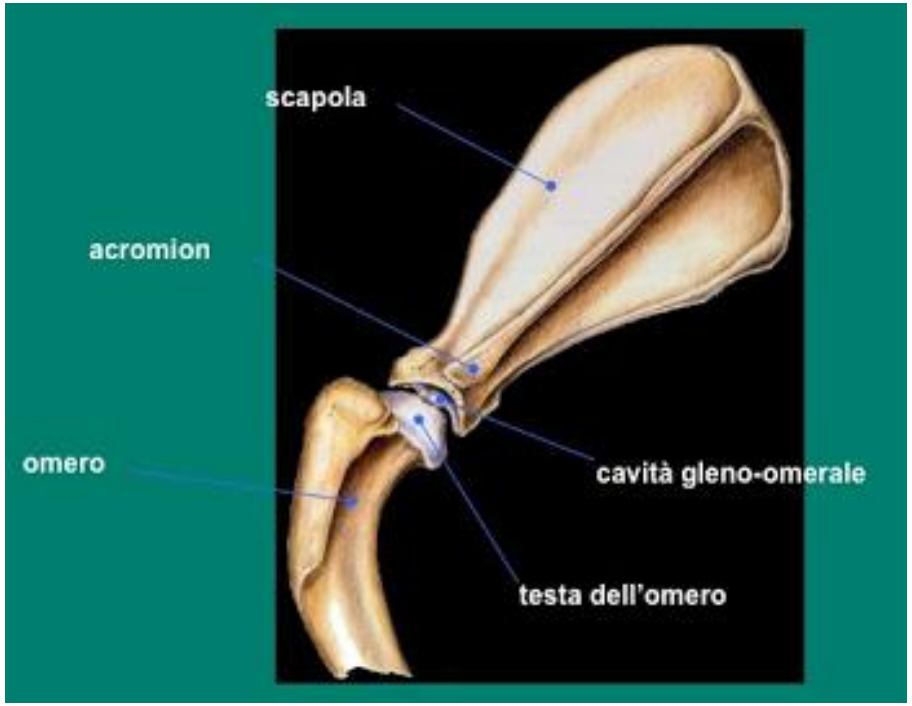
- SINARTROSI → **articolazione fissa**, non consente movimenti di nessun tipo (i capi ossei che la compongono sono fissi tra loro).
  Es: ossa del cranio
- ANFIARTROSI → **articolazione semimobile**, consentono movimenti limitati
  Es: articolazione tra le vertebre
- DIARTROSI → **articolazioni mobili**, consentono movimenti ampi per questo si trovano negli arti
  Es: ginocchio, gomito

Le principali articolazioni nel cane sono:

a) Articolazione della spalla (o scapolo-omerale)
b) Articolazione del gomito (o omero-radio-ulnare)
c) Articolazione dell’anca (o coxo-femorale)
d) Articolazione del ginocchio (o femoro-tibiale)

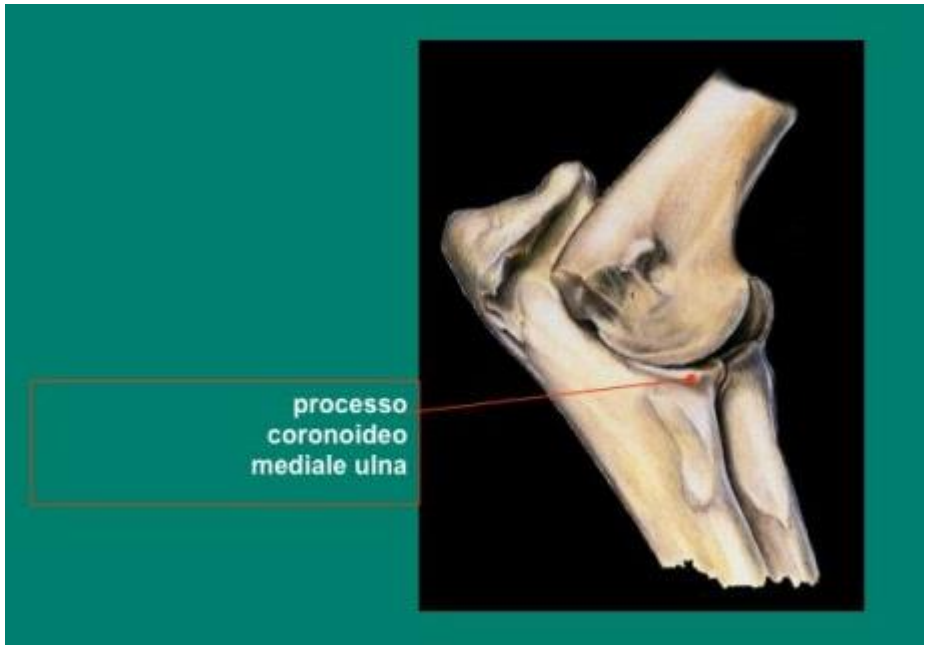
Articolazione scapolo-omerale

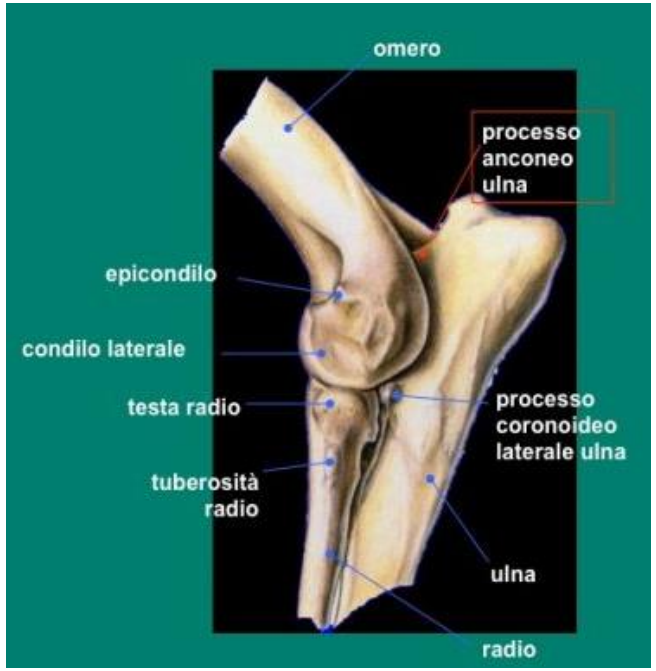
- E' una DIARTROSI (consente i movimenti di flessione, estensione, adduzione e abduzione)
- E' costituita dalla **testa dell'omero** (forma semisferica) che si articola con la **cavità glenoidea della scapola**.



Articolazione del gomito

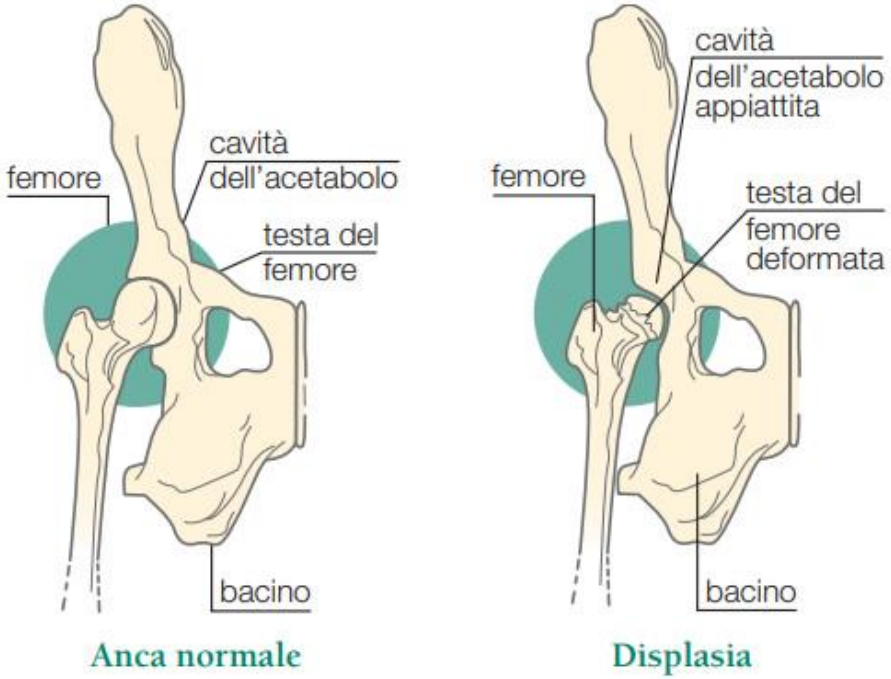
- E' una DIARTROSI (consente movimenti di flessione ed estensione dell'avambraccio)
- E' formata **dall'epifisi distale dell'omero** che si articola con la cavità articolare del **radio** e con la faccia articolare dell'**ulna**.





Articolazione dell’anca

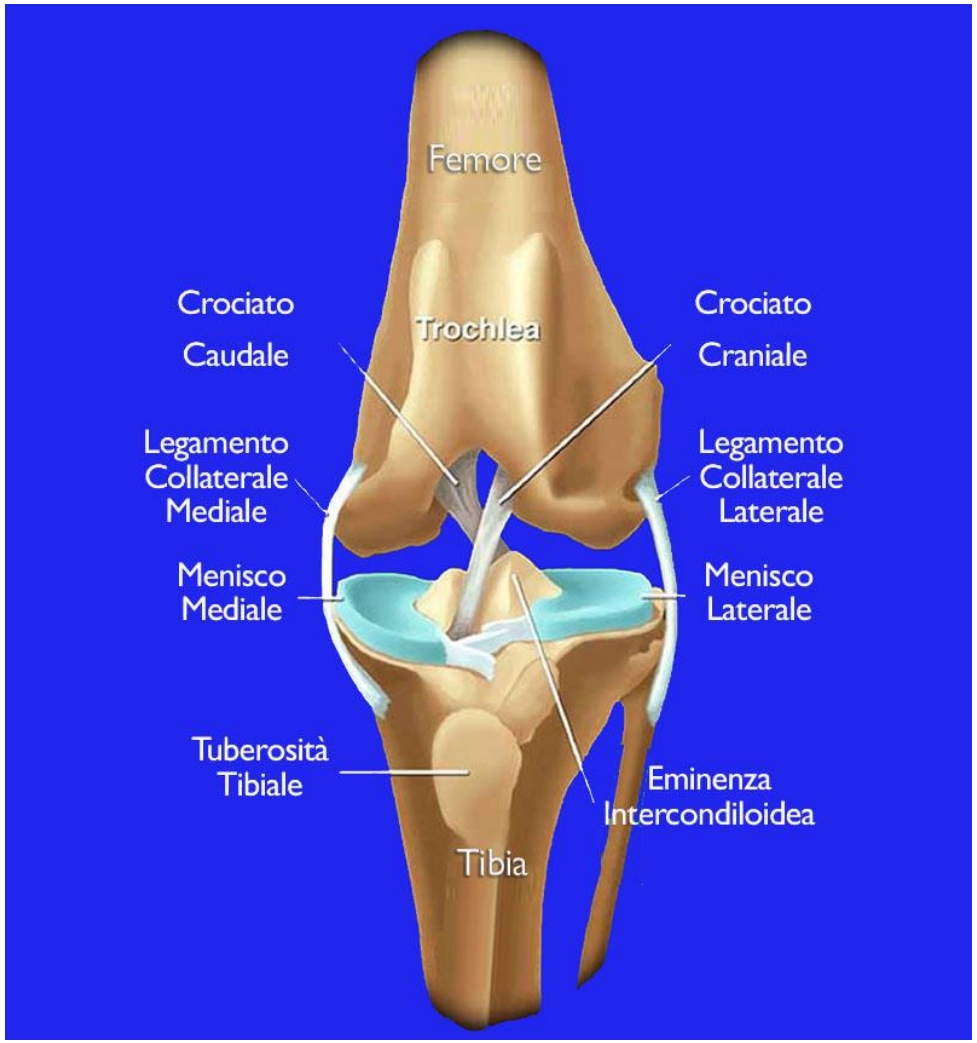
- E’ definita una DIARTROSI perché consente ampi movimenti di flessione ed estensione, ma limita i movimenti di adduzione, abduzione e rotazione.
- E’ formata dalla **testa articolare del femore** (di forma sferica) che si articola con la **cavità acetabolare del coxale**



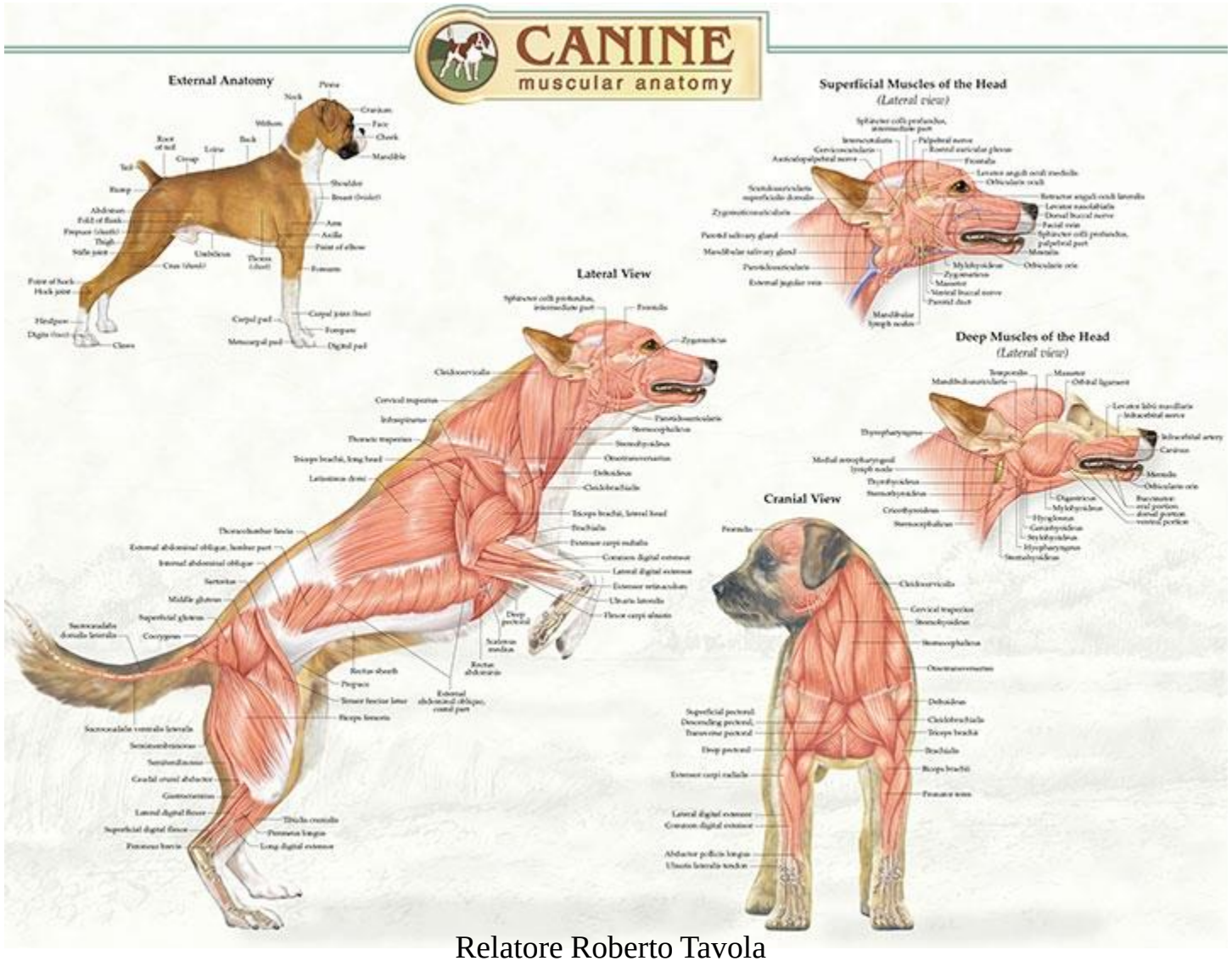
Articolazione del ginocchio

- E' una DIARTROSI (consente movimenti ampi di flessione e modesti movimenti di estensione)
- *Articolazione instabile* a causa della conformazione dei capi ossei che la formano (si hanno due superfici convesse a contatto tra loro): formata dai **condili femorali** che poggiano sulla **superficie articolare della tibia**. Tra i condili e la tibia è interposta la struttura cartilagine dei **menischi** che hanno forma semilunare.
- La stabilità dell'articolazione è garantita dalla presenza di diversi legamenti tibio-rotulei.

ginocchio
rotula
femore
legamento collaterale laterale
legamento crociato caudale
legamento crociato craniale
condilo mediale
condilo laterale
menisco mediale
menisco laterale
legamento collaterale mediale
fibula
tibia

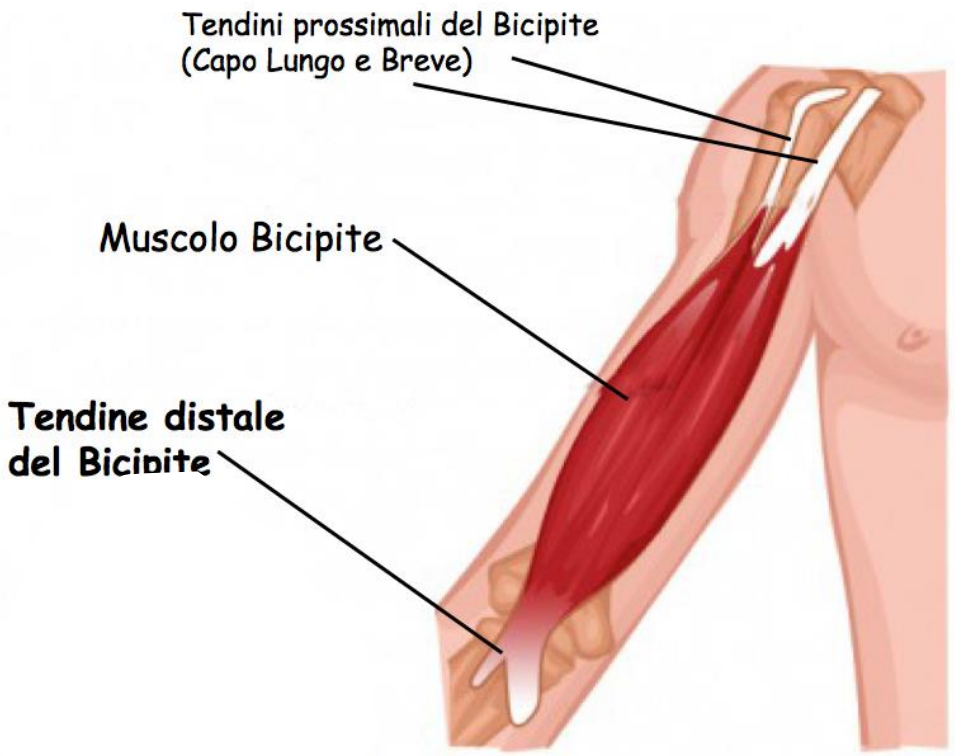

Femore
Crociato Caudale
Trochlea
Crociato Craniale
Legamento Collaterale Mediale
Legamento Collaterale Laterale
Menisco Mediale
Menisco Laterale
Tuberosità Tibiale
Eminenza Intercondiloidea
Tibia

NOZIONI DI MIOLOGIA



MUSCOLI SCHELETRICI

- CORPO → costituito dalla carne muscolare, appare di colore rosso. La forza muscolare dipende dallo sviluppo del corpo muscolare.
- TENDINI → si trovano alle estremità del corpo muscolare e permettono l'inserzione del muscolo sull'osso (appaiono di colore bianco):
  - **Origine** = tendine prossimale (capo muscolare superiore)
  - **Inserzione** = tendine distale (capo muscolare inferiore)

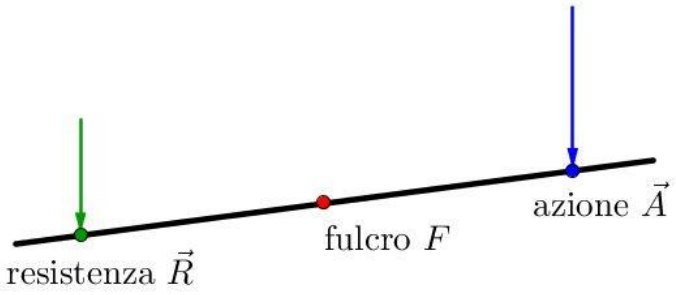


MECCANICA MUSCOLARE

L’azione dei muscoli e il movimento dei segmenti scheletrici su cui si inseriscono possono paragonarsi al funzionamento delle **leve**.

In una leva si considerano:

- Un punto d’appoggio detto FULCRO
- Una RESISTENZA che rappresenta la forza da vincere
- Una FORZA APPLICATA che serve per vincere la resistenza
- Un BRACCIO DELLA RESISTENZA
- Un BRACCIO DELLA FORZA



Nel nostro caso avremo:

- FULCRO = articolazione o un punto fisso a terra
- RESISTENZA = segmento scheletrico da spostare
- FORZA APPLICATA = forza del muscolo che deve muovere il segmento osseo sul quale si inserisce
- BRACCIO DELLA FORZA = distanza tra il fulcro e il punto di applicazione della forza
- BRACCIO DELLA RESISTENZA = distanza tra il fulcro e la resistenza

Leve

Consideriamo tre diversi tipi di leve:

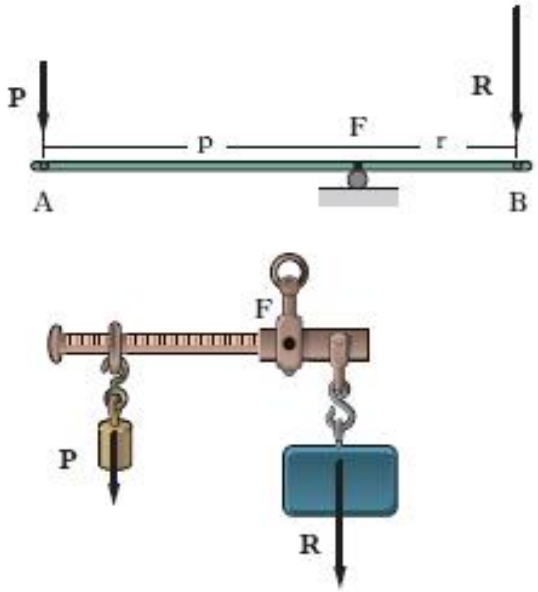
- Leva di 1° grado
- Leva di 2° grado
- Leva di 3° grado

Leva di 1° grado

Il fulcro (F) è collocato fra il punto in cui viene applicata la forza (P) e la resistenza (R). Quindi:

- Braccio della forza = lunghezza da a F a P
- Braccio della resistenza = lunghezza da F a R

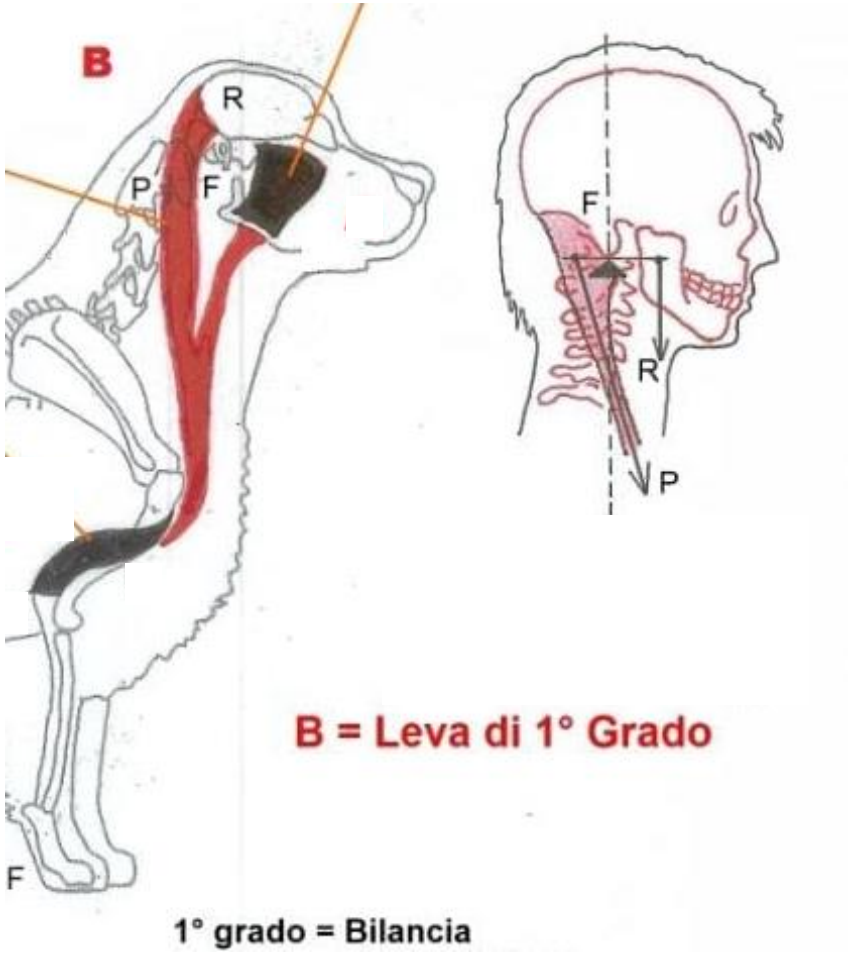
Dall'analisi meccanica si conclude che: *quanto più lungo è FP e quanto più corto è FR, minore sarà la forza P necessaria a vincere la resistenza* (la leva è vantaggiosa).



La bilancia rappresenta un esempio di questo tipo di leva.

Leva di 1° grado

Nel cane:

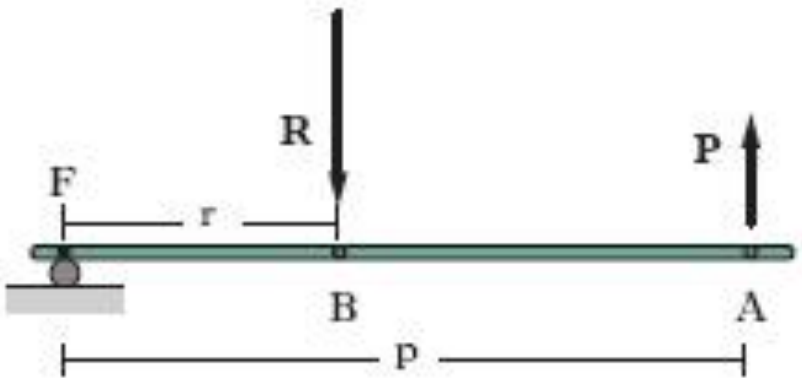


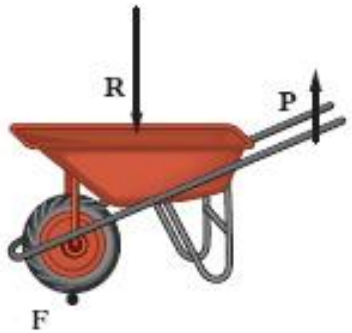
- Fulcro = articolazione atlanto – occipitale (tra la prima vertebra cervicale e l'occipitale)
- Resistenza = peso della testa
- Potenza = azione del muscolo sterno-cefalico (rosso in figura)

→ Il muscolo sterno-cefalico deve imprimere una forza che supera quella del peso del capo per tenere il collo del cane in posizione eretta. Questa leva risulta svantaggiosa perché la distanza FR è maggiore della distanza FP.

Leva di 2° grado

La resistenza si trova tra il fulcro e la forza applicata.
Visto che FP sarà sempre più lungo di FR, questo tipo di leva è sempre vantaggioso (è la più frequente negli arti).

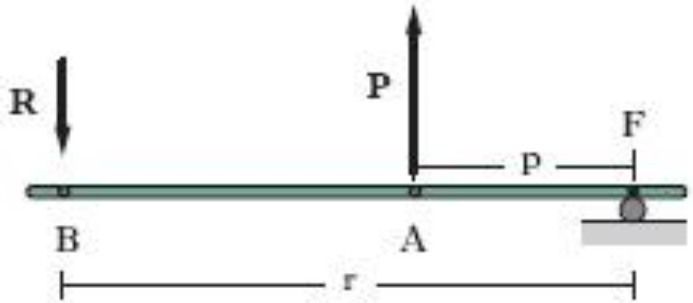


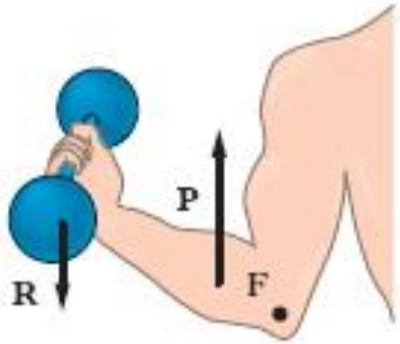


Sollevamento di un peso vincolato a terra

Leva di 3° grado

La forza viene applicata in un punto tra il fulcro e la resistenza.
Visto che FP è sempre più corto di FR questo tipo di leva è sempre svantaggioso (la forza richiesta dovrà essere elevata per vincere a resistenza).





Flessione del gomito con il sollevamento del peso

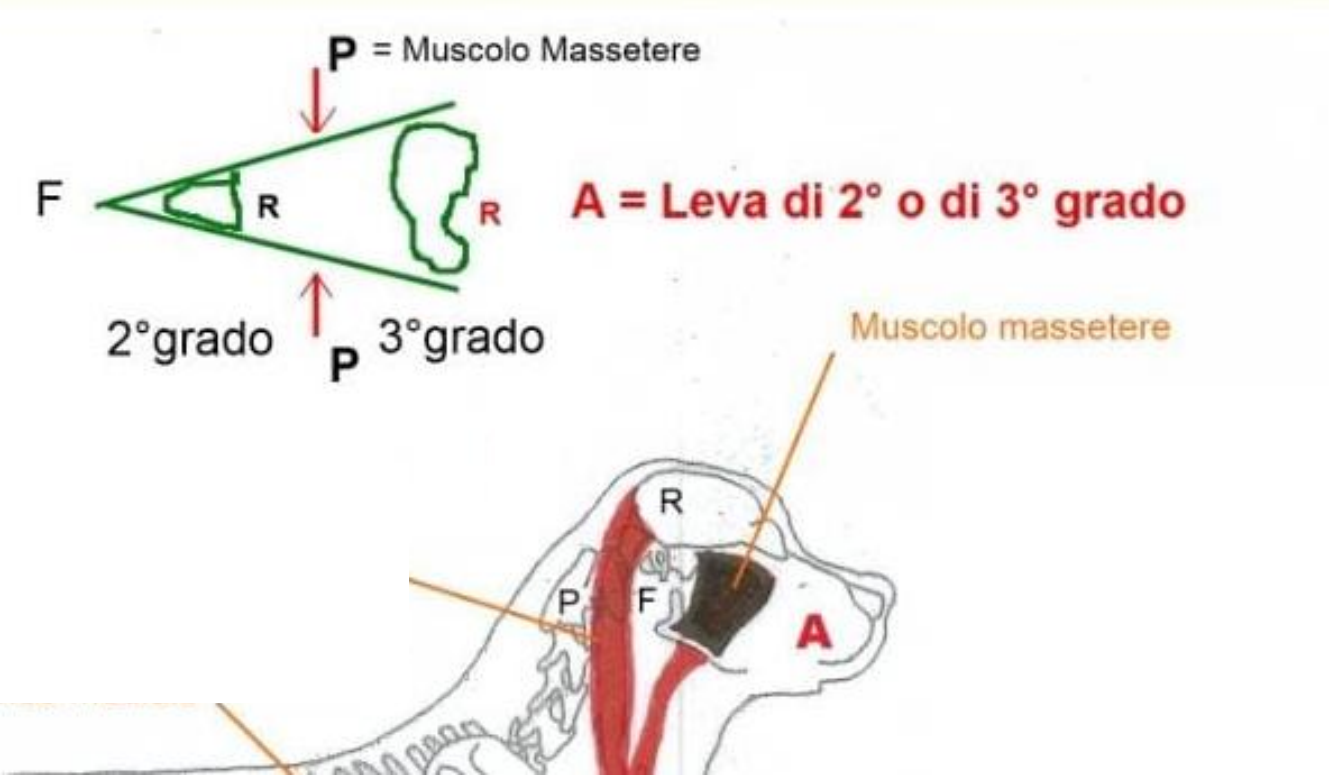
Leva di 2°/ 3° grado

Nel cane:

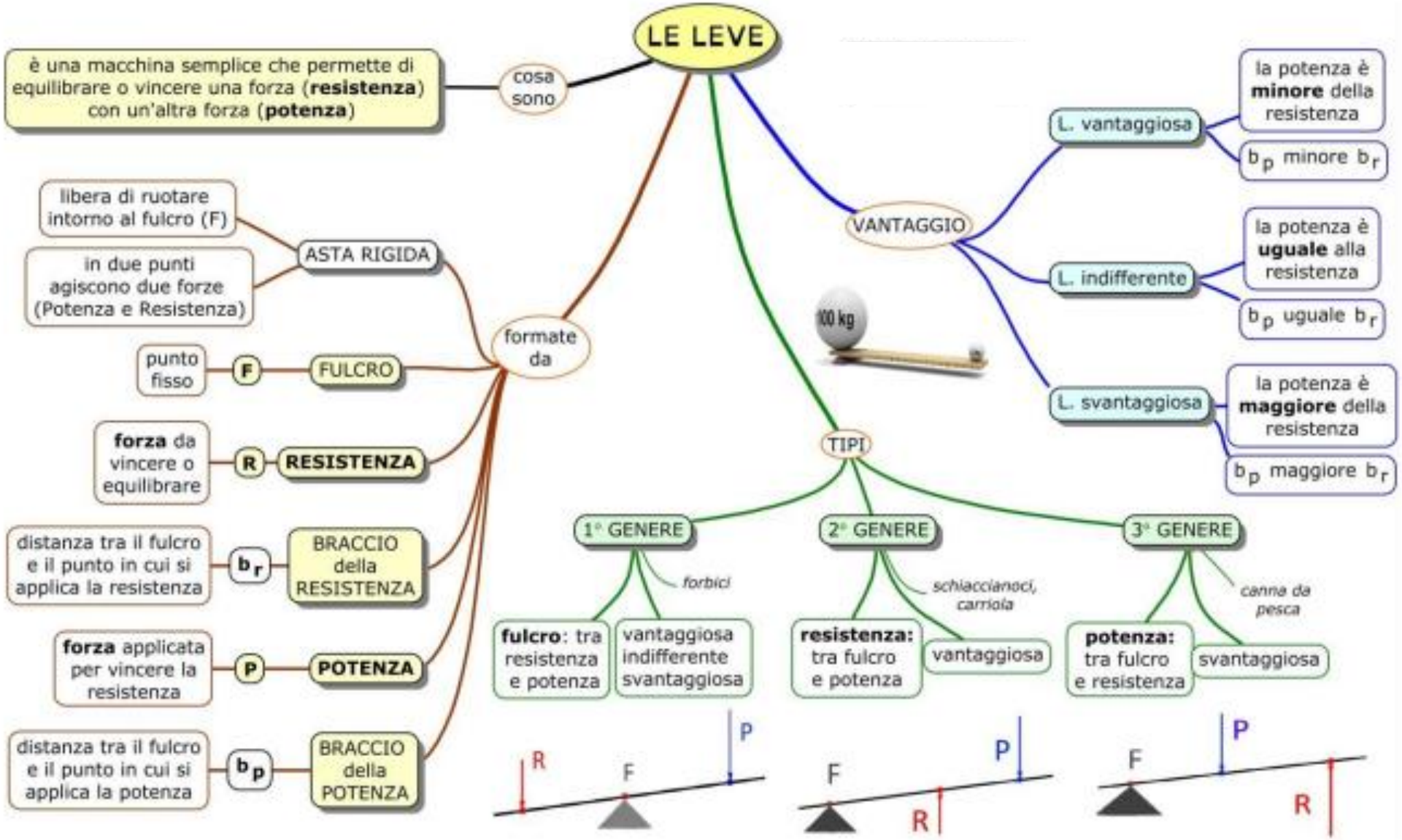
- Fulcro = articolazione temporo-mandibolare
- Resistenza = l'oggetto da masticare
- Potenza = azione del muscolo massetere

→ Quando l'oggetto da masticare si trova tra i molari la leva è di secondo grado (sempre vantaggiosa) quindi ci vuole una forza muscolare minore per masticare l'oggetto.

→ Quando l'oggetto da masticare si trova tra gli incisivi o i canini si ha un leva di terzo grado (sempre svantaggiosa) quindi ci vuole una forza muscolare maggiore per masticare l'oggetto



Riassunto:


LE LEVE
cosa sono
è una macchina semplice che permette di equilibrare o vincere una forza (resistenza) con un'altra forza (potenza)
formate da
ASTA RIGIDA
libera di ruotare intorno al fulcro (F)
in due punti agiscono due forze (Potenza e Resistenza)
FULCRO
F
punto fisso
RESISTENZA
R
forza da vincere o equilibrare
BRACCIO della RESISTENZA
b_r
distanza tra il fulcro e il punto in cui si applica la resistenza
POTENZA
P
forza applicata per vincere la resistenza
BRACCIO della POTENZA
b_p
distanza tra il fulcro e il punto in cui si applica la potenza
VANTAGGIO
L. vantaggiosa
la potenza è minore della resistenza
b_p minore b_r
L. indifferente
la potenza è uguale alla resistenza
b_p uguale b_r
L. svantaggiosa
la potenza è maggiore della resistenza
b_p maggiore b_r
100 kg
TIPI
1° GENERE
forbici
fulcro: tra resistenza e potenza
vantaggiosa indifferente svantaggiosa
2° GENERE
schiaccianoci, carriola
resistenza: tra fulcro e potenza
vantaggiosa
3° GENERE
canna da pesca
potenza: tra fulcro e resistenza
svantaggiosa
R
F
P
F
P
R
F
P
R

Analisi di alcune leve meccaniche del movimento:

1. Muscolo tricipite surale (o GASTROCNEMIO) → arto posteriore

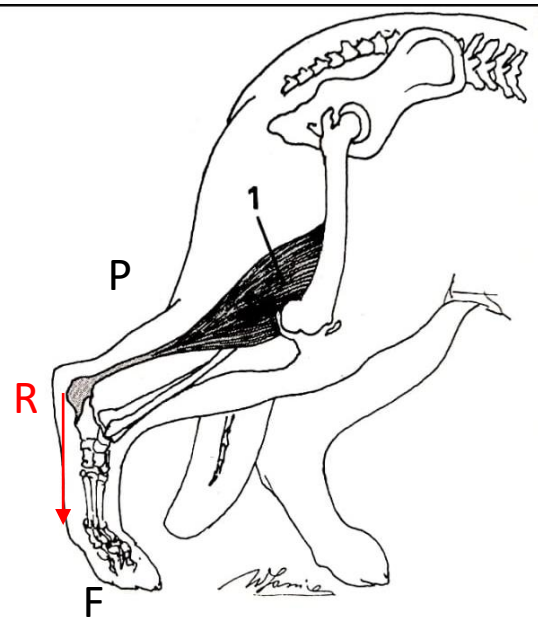


Fig. 59 - Muscolo tricipite surale - Muscolo gastrocnemio (1)

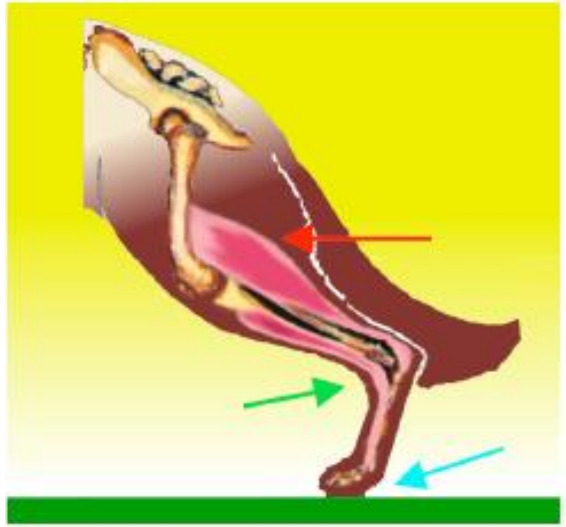
Leva di 2° grado:

- Fulcro = punto di contatto del piede col terreno (punto fisso a terra)
- Resistenza = forza peso del cane che si estrinseca nell'articolazione tibio-tarsica
- Potenza = l'azione del muscolo gastrocnemio che, mediante il tendine d'Achille, viene esercitata sulla sommità del calcagno

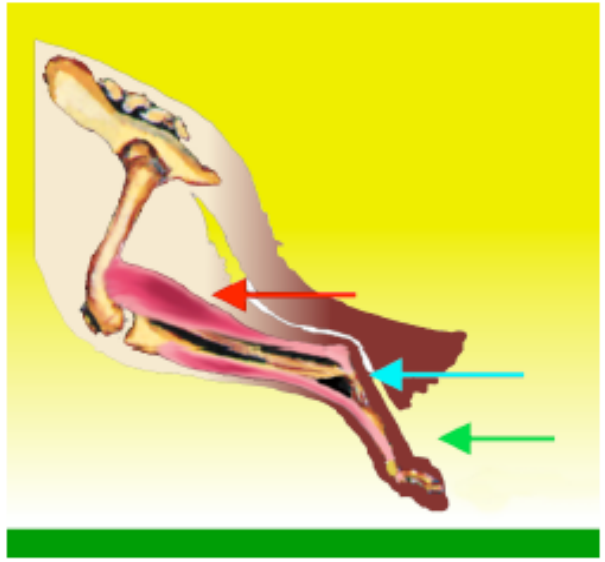
→ La contrazione del gastrocnemio determina uno spostamento in avanti della sommità del calcagno quindi di tutto il segmento osseo del piede (tarso, metatarso e falangi) e anche dell'articolazione tibio-tarsica.
Come conseguenza si ha lo spostamento in avanti del tronco.

1. Muscolo tricipite surale (o GASTROCNEMIO)

ATTENZIONE!
Non è detto che uno stesso muscolo agisca sempre con lo stesso tipo di leva → DIPENDE DAL MOVIMENTO CHE STO ANALIZZANDO



Leva di 2° grado → APPOGGIO (esempio precedente)

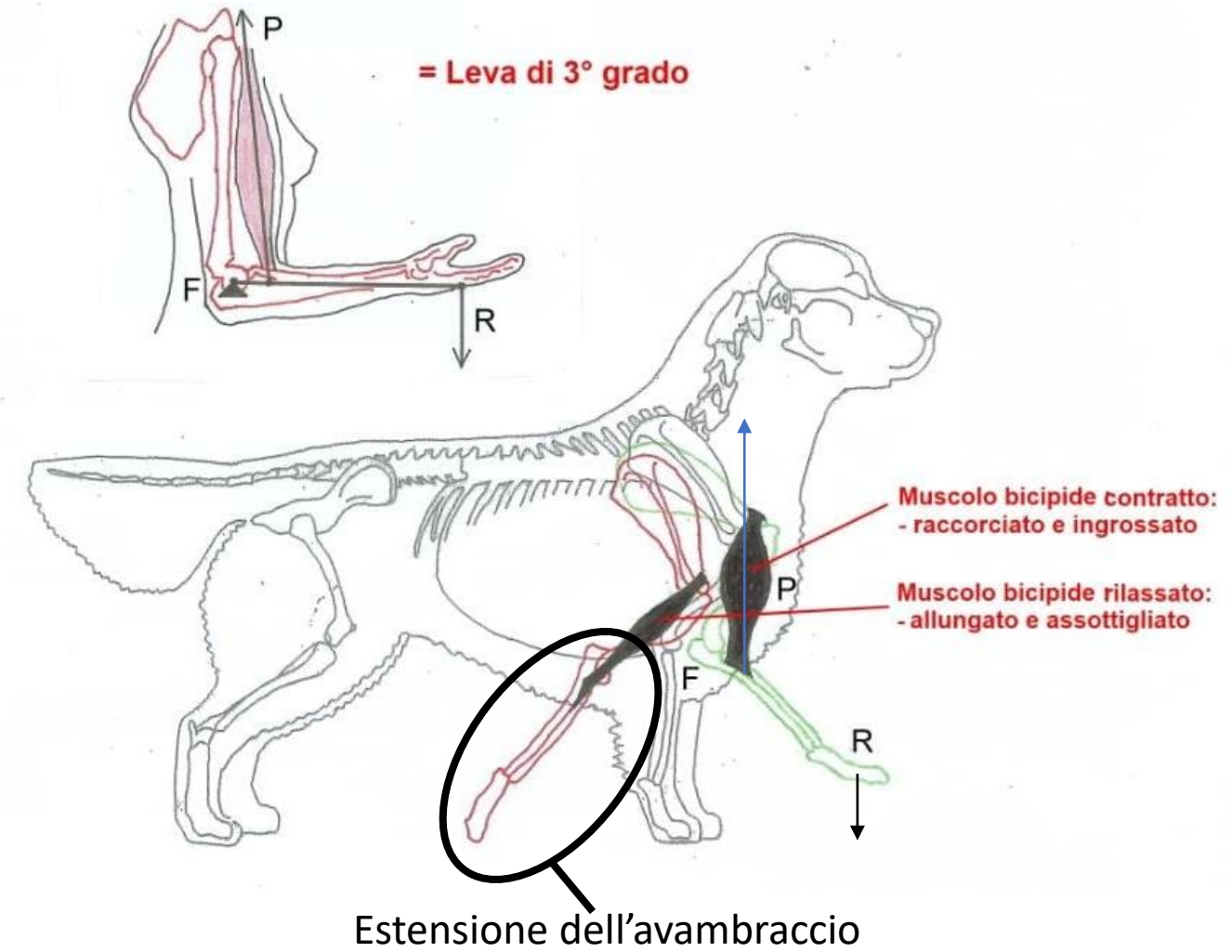


Leva di 1° grado → SPINTA

- Fulcro = articolazione tibio-tarsica
- Resistenza = peso del piede (tarso, metatarso e falangi)
- Potenza = azione dei muscoli gastrocnemi sull'estremità del calcagno

→ In questo caso la leva diventa di primo grado perché cambia la posizione del fulcro che si trova posto tra la potenza e la resistenza. Nonostante sia svantaggiosa, risulta vantaggiosa dal punto di vista dinamico (cioè permette una maggiore velocità di movimento)

2. Muscolo bicipite → arto anteriore

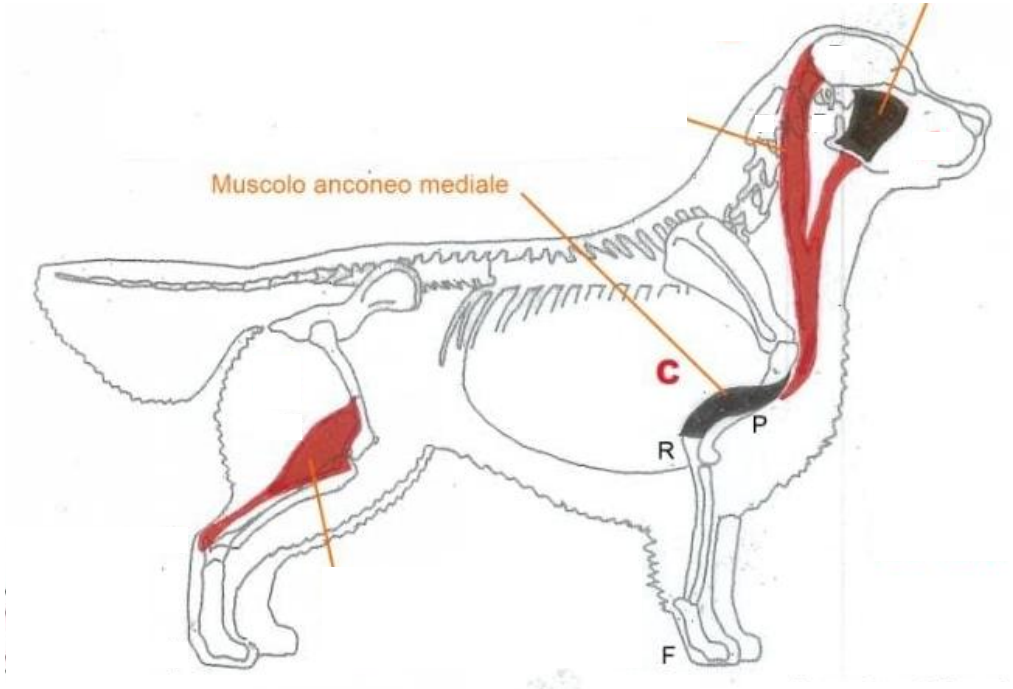


Leva di 3° grado:

- Fulcro = articolazione del gomito
- Resistenza = peso dell'avambraccio
- Potenza = azione del muscolo bicipite che si inserisce sul radio e sull'ulna

→ Il muscolo bicipite si contrae, agendo sul segmento osseo dell'avambraccio che si flette e viene portato in avanti. La leva è di terzo grado perché la potenza viene applicata in un punto tra il fulcro e la resistenza (da notare la posizione del l'inserzione del muscolo bicipite)

2. Muscolo anconeo-mediale → arto anteriore



C = Leva di 2° Grado

Leva di 2° grado:

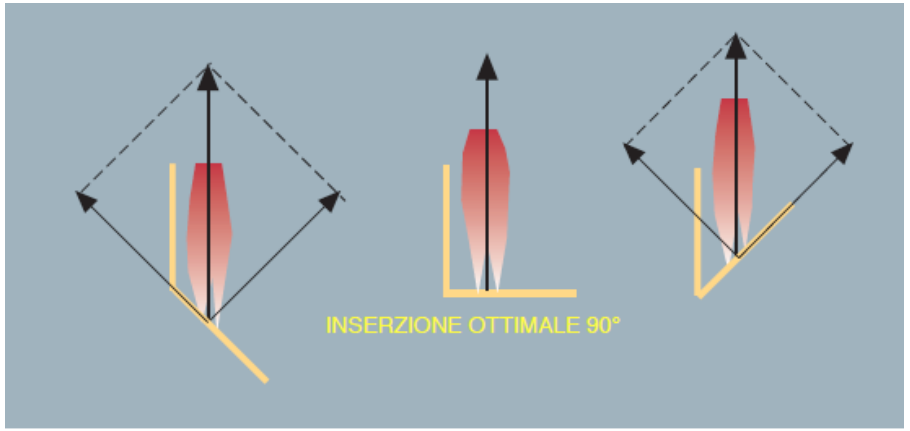
- Fulcro = contatto del piede con il terreno (punto fisso)
- Resistenza = peso dell'avambraccio
- Potenza = azione del muscolo anconeo mediale

→ Il muscolo anconeo mediale è responsabile dell'estensione dell'avambraccio (si contrae, tirando «indietro» il segmento radio-ulnare).
La leva è di secondo grado perché la resistenza si trova tra il fulcro e la potenza.

Conclusioni

L’efficacia dell’azione di un muscolo è legata a due fattori principali:

- LUNGHEZZA: quanto più un muscolo è lungo tanto più facilmente (velocemente) si contrarrà
- ANGOLO con cui va ad inserirsi sull’osso: la forza esercitata dal muscolo con inserzione perpendicolare al raggio osseo genera più facilmente lo spostamento dei segmenti ossei



STUDIO DEGLI APPIOMBI

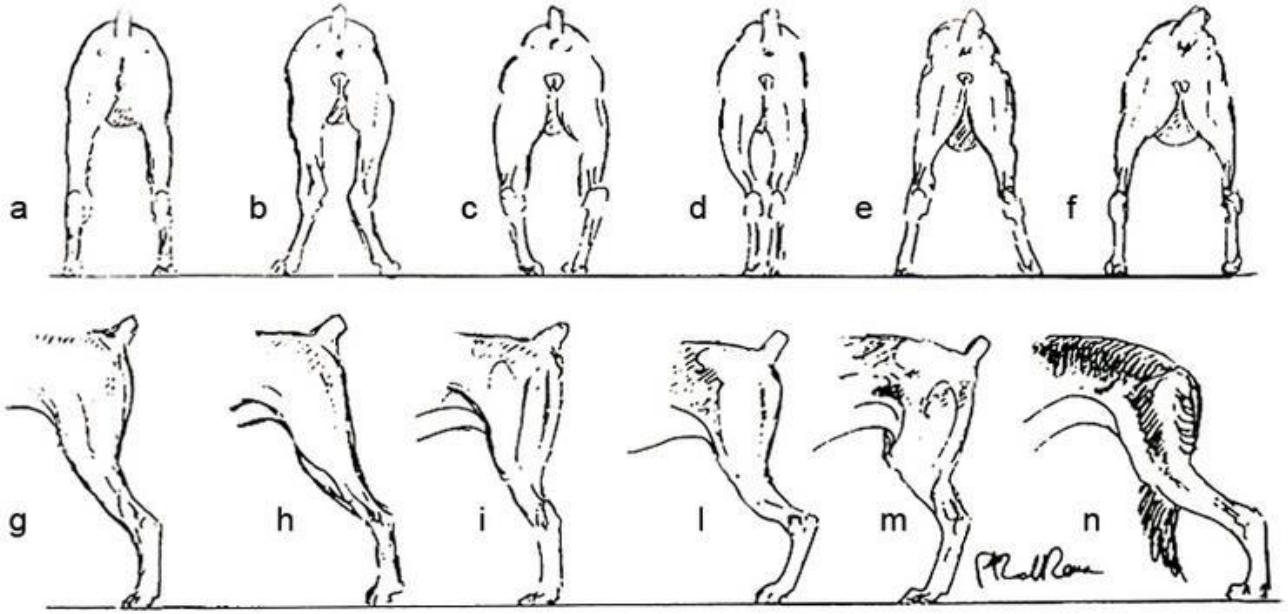


Fig. 55 - Gli appiombi posteriori del cane osservati dietro e di lato: a) regolare; b) vaccino; c) cagnolo; d) chiuso; e) divergente; f) aperto; g) regolare; h) aperto; i) diritto; l) troppo angolato; m) sotto di sé; n) fuori di sé.

APPIOMBO = direzione ottimale degli arti rispetto al suolo

La valutazione degli appiombi avviene osservando gli arti anteriori e posteriori, tirando da punti prestabiliti delle linee immaginarie (linee di appiombo) verticali al suolo.
Gli arti posteriori vengono valutati lateralmente e posteriormente, gli arti anteriori lateralmente e anteriormente.

L'esito della valutazione può definire gli appiombi come:

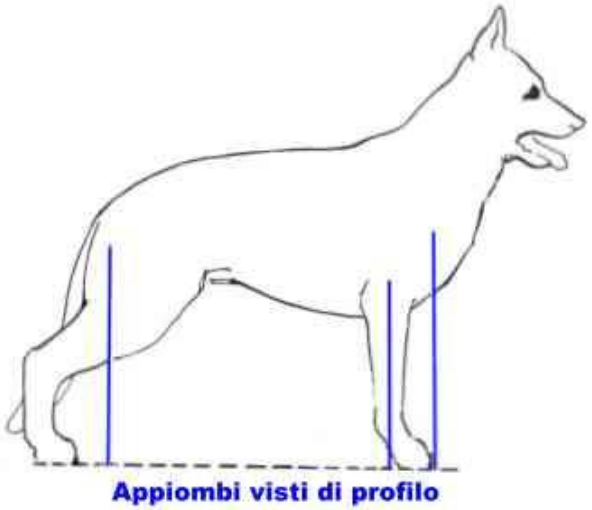
- Regolari → se seguono le linee d'appiombo prestabilite
- Irregolari → se non rispettano le direzioni imposte dalle linee d'appiombo

APPIOMBI ANTERIORI

Lateralmente

Si hanno 2 linee di appiombo:

1. Dall’articolazione della spalla cade a terra sfiorando la punta delle dita
2. Dal centro dell’articolazione del gomito e divide a metà l’avambraccio, il carpo e fuoriesce in corrispondenza del metacarpo, circa a metà della sua lung

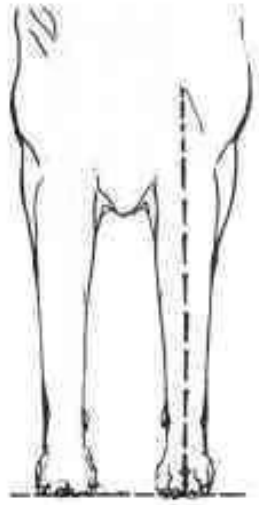


APPIOMBI ANTERIORI

Anteriormente

Una sola linea di appiombo → partendo dalla punta della spalla divide a metà l'avambraccio, il carpo, il metacarpo e il piede.

Irregolarità:

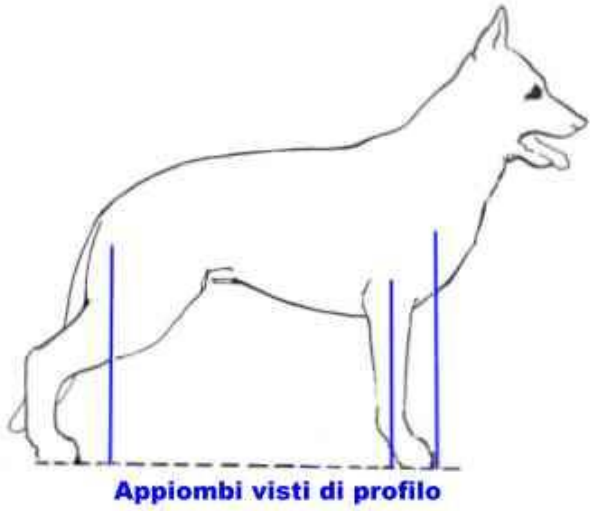


Appiombi anteriori

APPIOMBI POSTERIORI

Lateralmente

Si ha una sola linea di appiombo → partendo dalla punta della natica deve cadere a terra toccando la punta delle dita, seguendo una verticale parallela al metatarso.

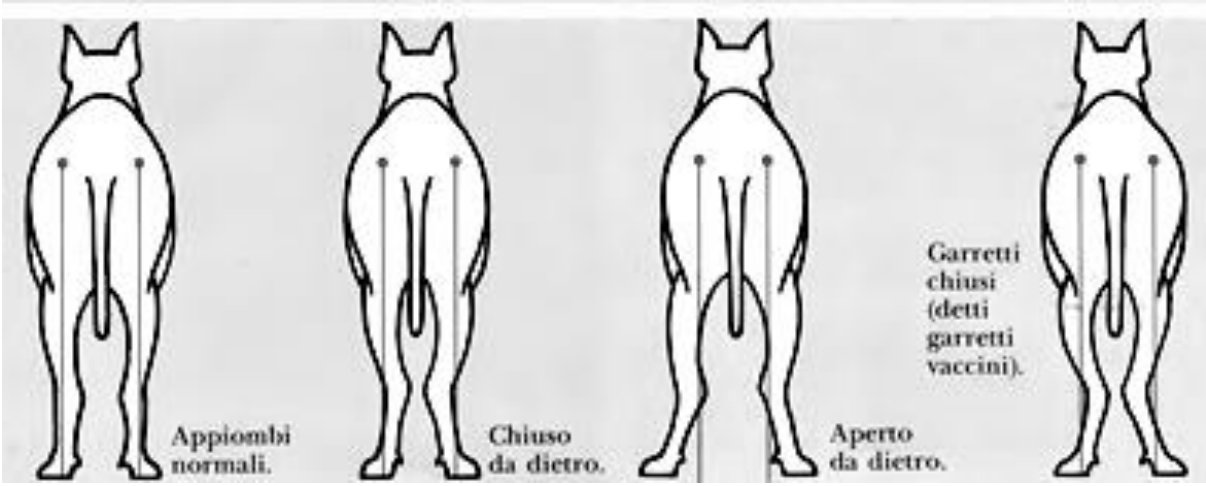


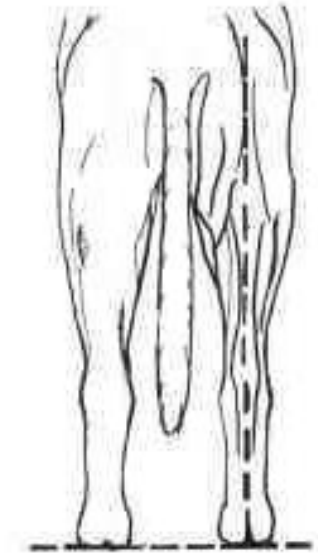
APPIOMBI POSTERIORI

Posteriormente

Una sola linea di appiombo → partendo dalla punta della natica divide a metà tutto l'arto posteriore

Irregolarità:





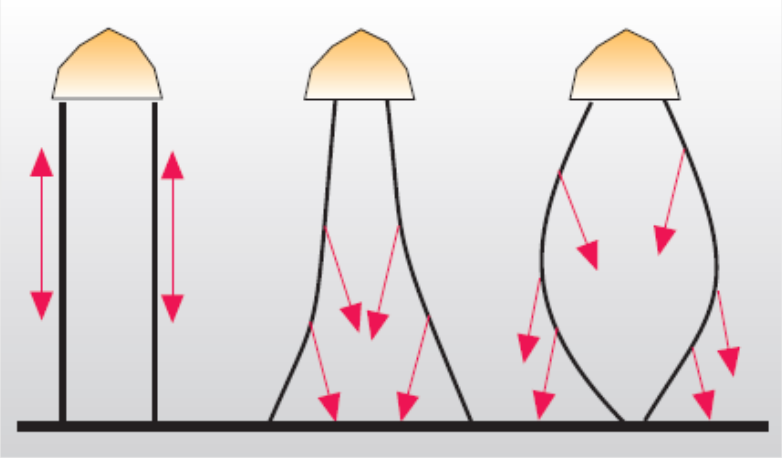
Appiombi posteriori

SCHEMA RIASSUNTIVO DEGLI APPIOMBI

ARTI	Anteriori	di profilo: 2 linee d'appiombo	1. La verticale abbassata dall'articolazione scapolo-omerale cadrà a terra sfiorando le punte delle dita. 2. La verticale abbassata dal centro dell'articolazione omero-radiale divide a metà l'avambraccio, il carpo e fuoriesce in corrispondenza del metacarpo a ½ circa della sua lunghezza.
		di fronte: 1 linea d'appiombo	La verticale abbassata dalla punta della spalla divide in 2 parti quasi eguali, l'avambraccio, il metacarpo e il piede.
	Posteriori	di profilo: 1 linea d'appiombo	La verticale abbassata dalla punta della natica, cade a terra, toccando le punte della dita: in cani a raggi ossei lunghi, la verticale cadrà davanti al piede, ad una distanza pari alla lunghezza del piede di profilo.
		di dietro: 1 linea d'appiombo	*La verticale abbassata dalla punta della natica divide sagittalmente in 2 parti eguali tutto l'arto posteriore, passando attraverso il garretto, il metatarso e il piede.*

ANALISI DEGLI APPIOMBI

- La correttezza degli appiombi visti ANTERIORMENTE e POSTERIORMENTE garantisce la STABILITÀ del cane
- La regolarità degli appiombi visti LATERALMENTE (sia posteriori sia anteriori) garantisce un CORRETTO MOVIMENTO
- Ogni deviazione dell'appiombo comporta una diminuita stabilità del cane in quanto le forze generate dal peso del corpo escono dall'asse centrale dell'arto suggerita dal filo a piombo e, pertanto, le forze di pressione si dirigono al di fuori dell'asse centrale dell'arto diminuendo la loro efficacia di sostegno



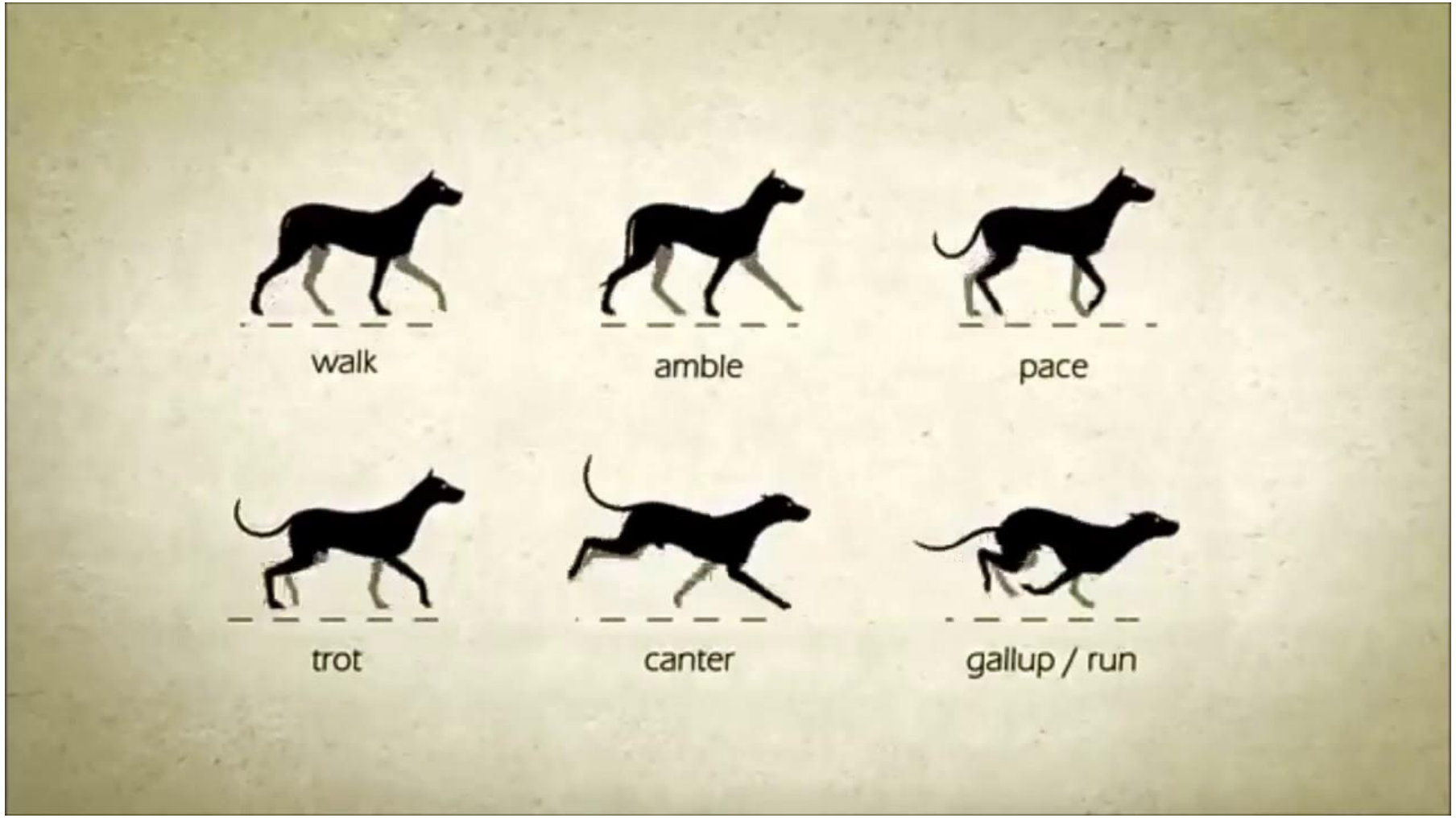
Quando il peso di un corpo grava su di un'asse che segue il filo a piombo la resistenza è massima, diversamente diminuisce perché le pressioni divergono e decompongono la forza di sostegno.

Conclusioni:

La regolarità (o l’irregolarità) degli appiombi influisce:

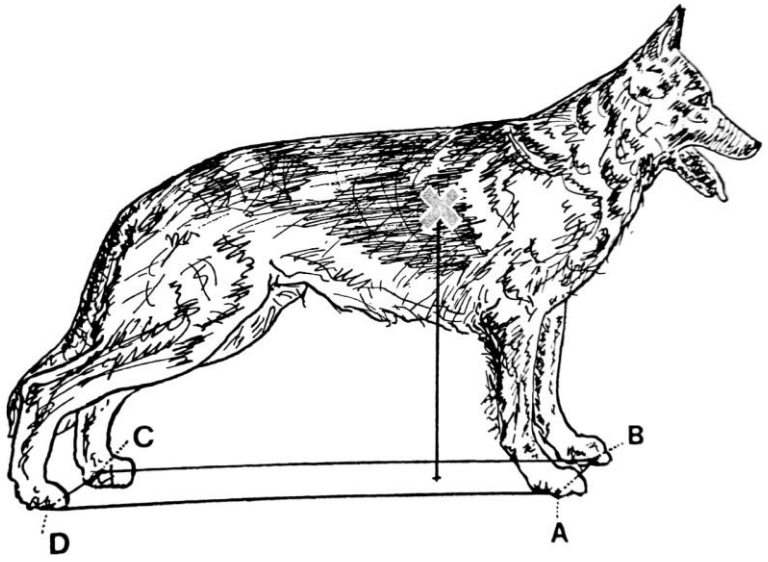
- sulla stabilità
- sulla direzione della colonna dorso-lombare
- sulla ripartizione del peso corporeo sugli arti
- sull’apertura degli angoli articolari
- sull’ampiezza dei movimenti degli arti nelle diverse andature

CINEMATICA DEL MOVIMENTO



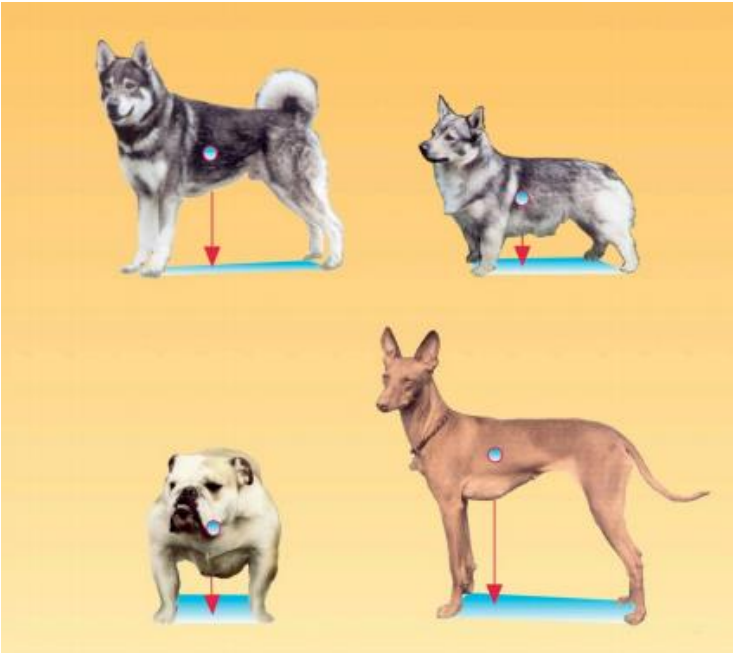
QUADRILATERO DI SOSTEGNO

- Il **baricentro** del cane si colloca all'incirca al centro del torace, ma il punto esatto può variare a seconda delle forme del torace canino.
- E' possibile tracciare un quadrilatero con i vertici in corrispondenza dei quattro piedi del cane (A, B, C e D in figura)
  → **QUADRILATERO DI SOSTEGNO**
- Si ha una **posizione di equilibrio** quando la linea verticale al suolo tracciata dal baricentro cade dentro il quadrilatero di sostegno

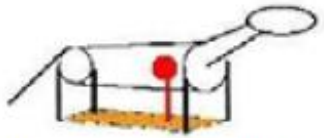


A-B-C-D = Quadrilatero di sostegno - X = Baricentro

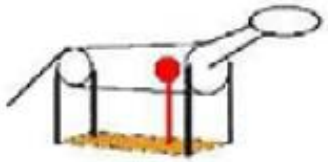
- Quanto più largo sarà il quadrilatero di sostegno e quanto più prossimo al terreno sarà collocato il baricentro, tanto più stabile sarà il cane
- Affinché ci sia movimento è necessario che la proiezione del baricentro esca dal quadrilatero d’appoggio



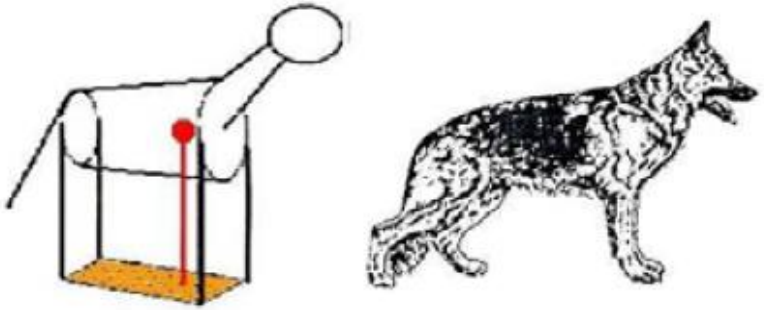
- L’ampiezza del quadrilatero di sostegno e la distanza dal suolo del baricentro influenzano la natura dinamica del cane, l’andatura e la conseguente reattività



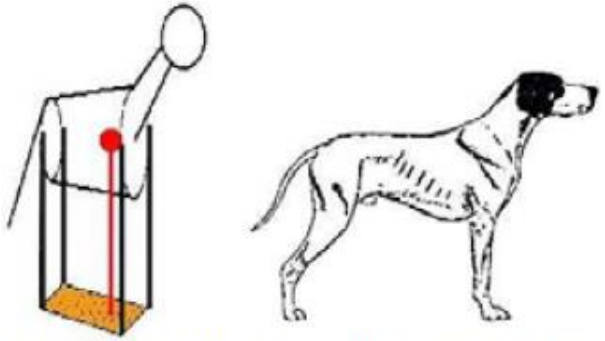
Analicomorfi: *soggetti dotati di stabilità in funzione del tipo. Un piano di sostegno stretto e lungo favorisce un adeguato dinamismo in soggetti più agili come i bassotti nelle loro varietà. Un piano più largo e lungo rende i basset hound più lenti.*



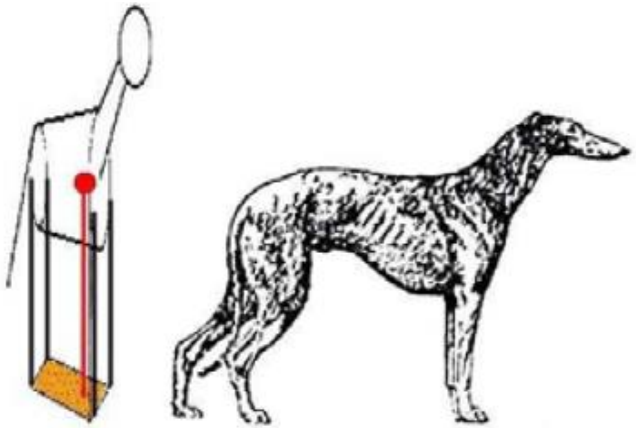
Brachimorfi: *soggetti lenti appoggiati su un piano di sostegno ampio e dal baricentro prossimo al terreno.*

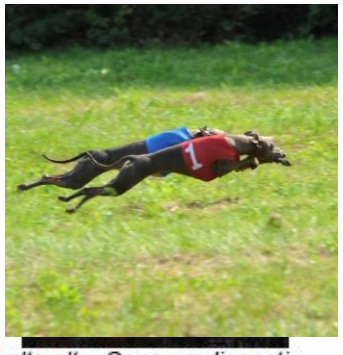


Mesomorfi trottarori resistenti: *soggetti appoggiati ad un piano di sostegno relativamente ampio ma dal baricentro piuttosto alto. Sono predisposti ad un trotto agile e resistente.*



Mesomorfi galoppatori resistenti: *soggetti appoggiati ad un piano di sostegno relativamente più stretto dei precedenti ma dal baricentro piuttosto alto. Sono predisposti ad un galoppo agile e resistente.*

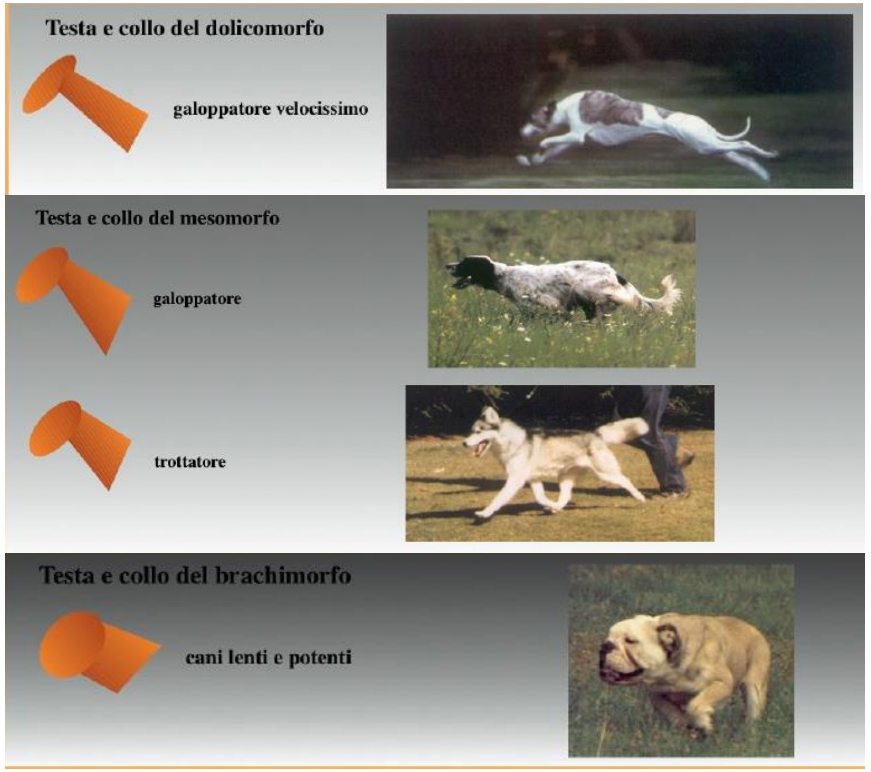




Dolicomorfi galoppatori velocissimi: *soggetti appoggiati ad un piano di sostegno molto stretto e con un baricentro molto alto. Sono predisposti ad un galoppo velocissimo.*

IL BILANCIERE CEFALICO

- **BILANCIERE CEFALICO = TESTA + COLLO**
- Con diverse escursioni, collabora nelle andature del cane.
- Nel GALOPPO → favorisce l'azione dinamica dei salti di cui è costituita l'andatura. Perciò il galoppatore generalmente presenta un collo lungo ed una testa non troppo massiccia, migliorando così l'azione impressa dagli arti durante la corsa con il minimo impiego delle energie. Inoltre asseconda la flessibilità del tronco.
- Nel TROTTO → lo scopo del bilanciere è quello di esercitare un'azione rivolta a mantenere bilanciato l'assetto del tronco. Per questo il trottatore presenta una testa usualmente mesocefala e da un collo più forte e breve di quello del galoppatore.
  Ancor più si esaltano queste caratteristiche nei cani brachimorfi e forti dove il collo più breve e la testa brachicefala assecondano movimenti brevi e lenti.



https://www.youtube.com/watch?v=Eo8yzbAOMNI

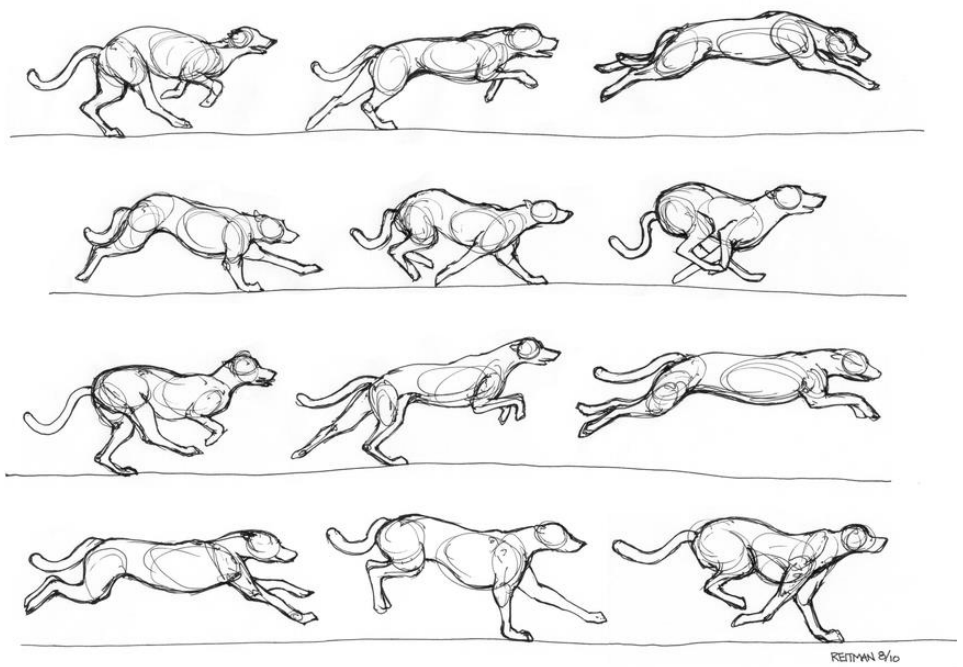
ANDATURE

Andature simmetriche

- Passo
- Ambio
- Trotto

Andature asimmetriche

- Galoppo
- Kanter

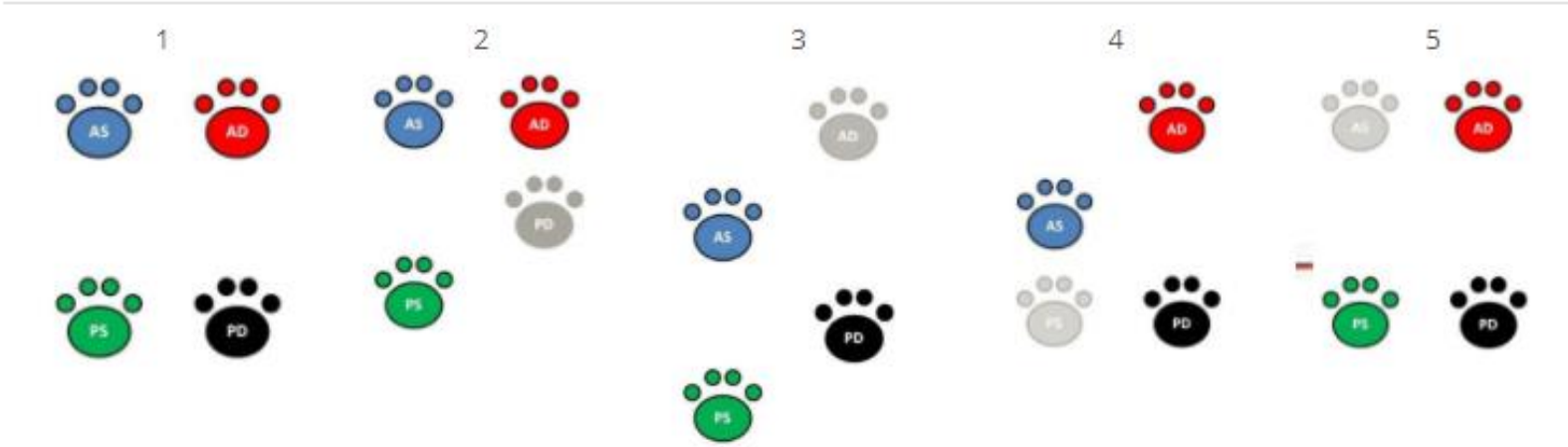


<u>NB</u>: Più è veloce l'andatura, minore è la base d'appoggio e quindi minore è il numero di arti che toccano il terreno durante il movimento

Passo

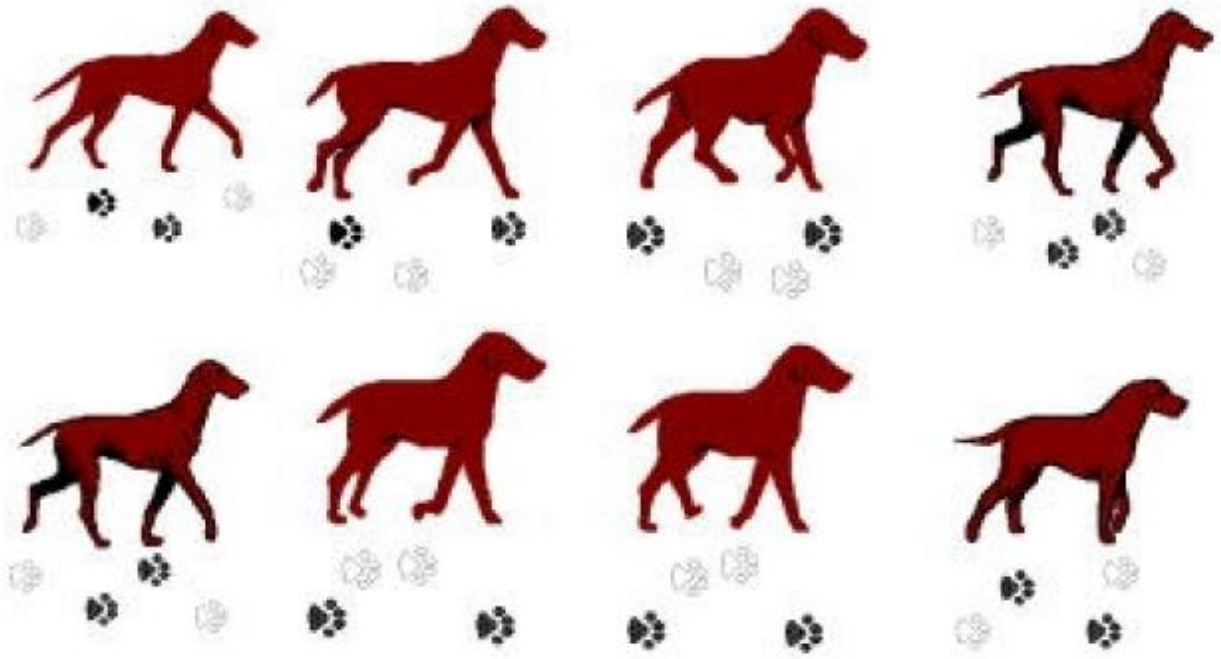
Il **passo** è un’andatura naturale interamente svolta in appoggio tripedale. Per questo è la più lenta e la più stabile. La base di appoggio è un triangolo.

Le fasi di appoggio:



Ambio

L’**ambio** è un’andatura a due battute in cui i bipedi laterali si alternano nell’appoggio. Specialmente ad andature sostenute ci può essere una fase di sospensione tra una battuta e l’altra.

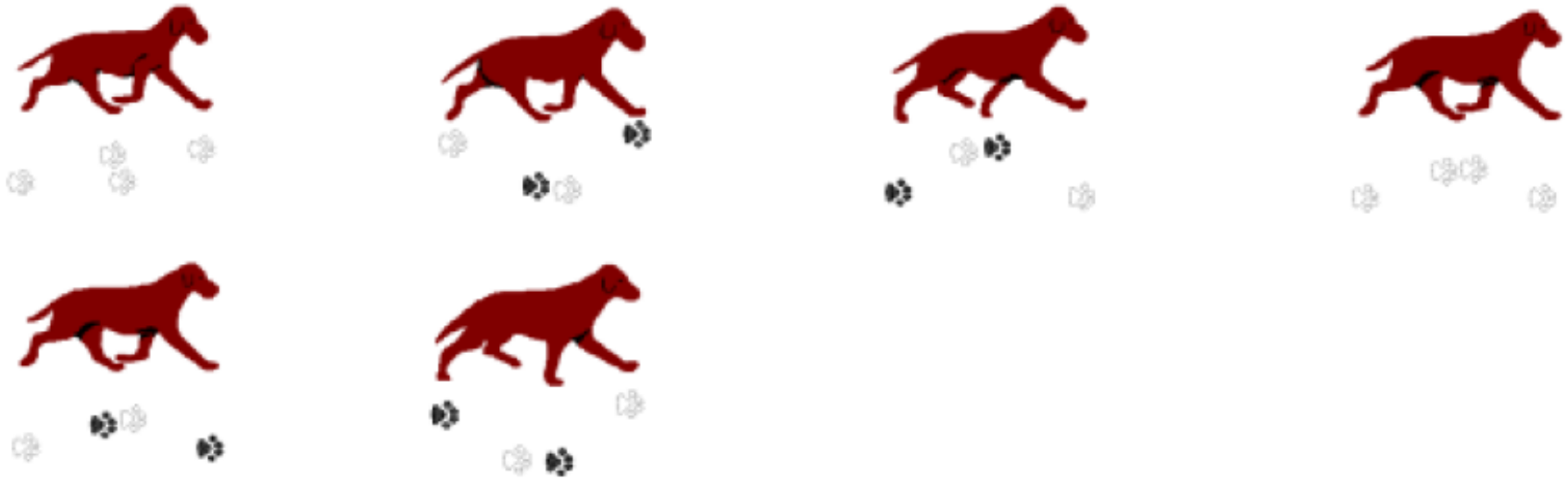


Disegno 70: ciclo degli appoggi durante l'andatura "ambio".

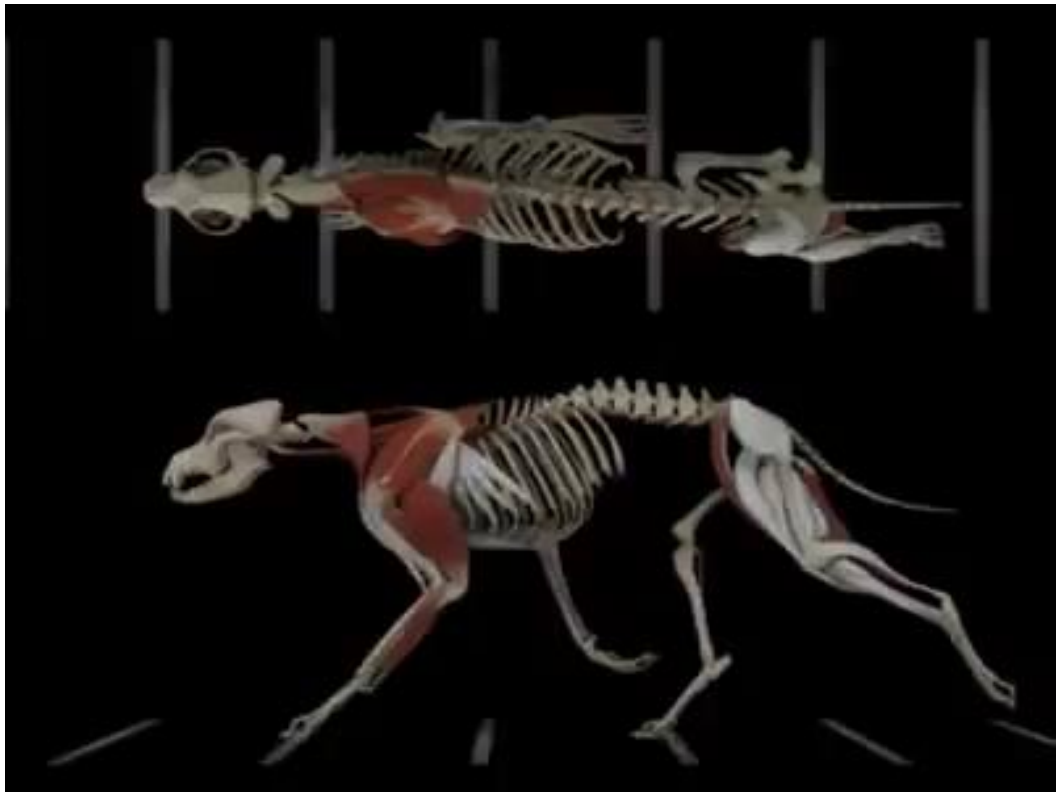
Trotto

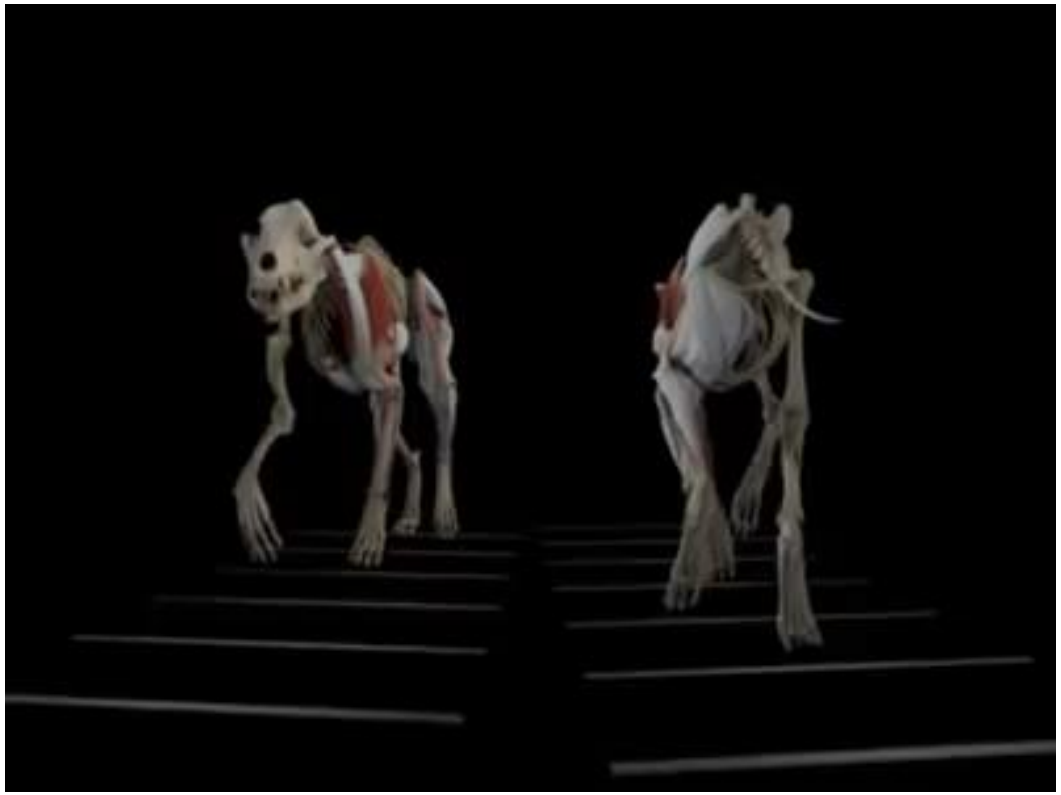
Il **trotto** è un’andatura realizzata su due tempi dove nell’appoggio si alternano il diagonale destro (anteriore destro e posteriore sinistro) e il sinistro (anteriore sinistro e posteriore destro). La base di appoggio si riduce ad una linea diagonale.

Fasi di appoggio:



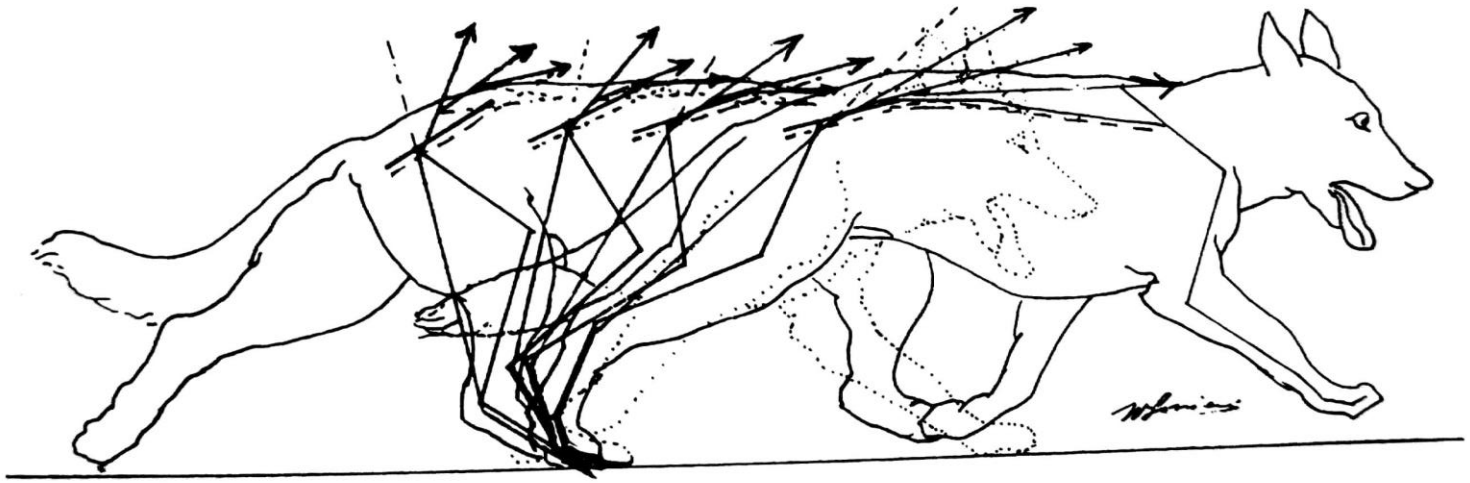
Disegno 68: ciclo degli appoggi durante l'andatura "trotto classico".





Relatore Roberto Tavola

Valutazione del trotto con linee di forza



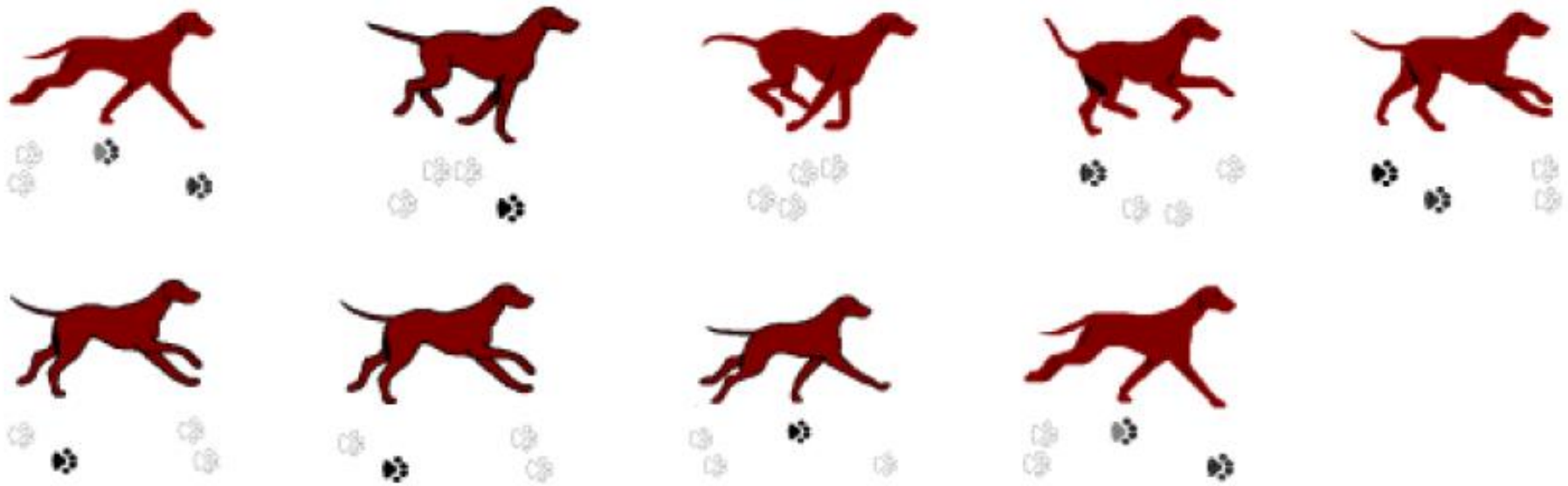
Scansionato con CamScanner

Il movimento comincia dal posteriore (in particolare dal garretto) e raggiunge l'anteriore attraverso un percorso parabolico favorito da una groppa giustamente inclinata e lunga.
Gli arti anteriori raccolgono la spinta con un gesto ampio consentito dalla notevole mobilità della scapola che asseconda l'oscillazione dell'omero. Quest'ultimo promuove la flessione in avanti dell'avambraccio per coprire il terreno nella misura che gli deriva dalla forza impressa dal posteriore

Galoppo

Il **galoppo** è il movimento di massimo squilibrio e l’andatura più faticosa. Il movimento consiste di 3 battute seguite da una sospensione totale.

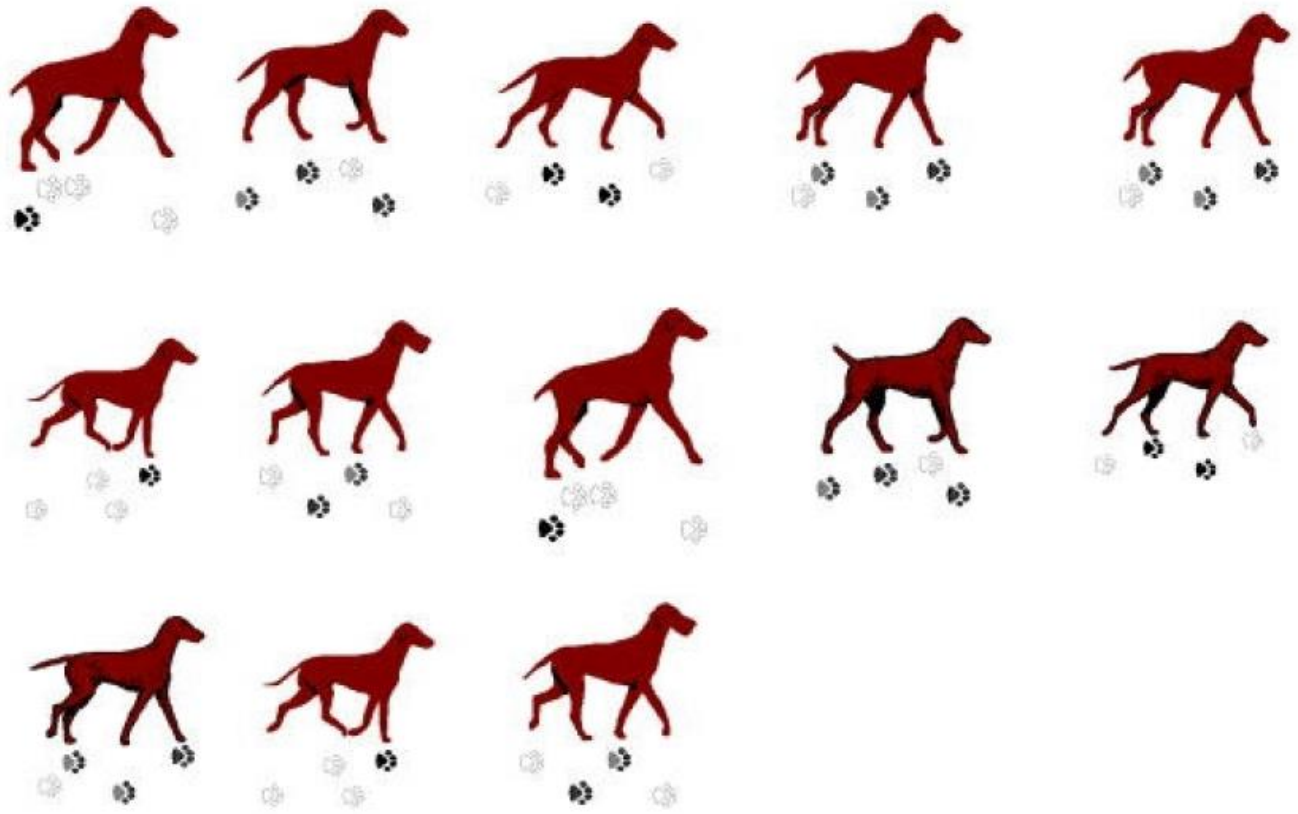
Fasi di appoggio:



Kanter

E’ anche detto galoppo lento, quindi risulta più stabile e più lento del galoppo. La fase di sospensione è sostituita da un appoggio bipedale.

Fasi di appoggio



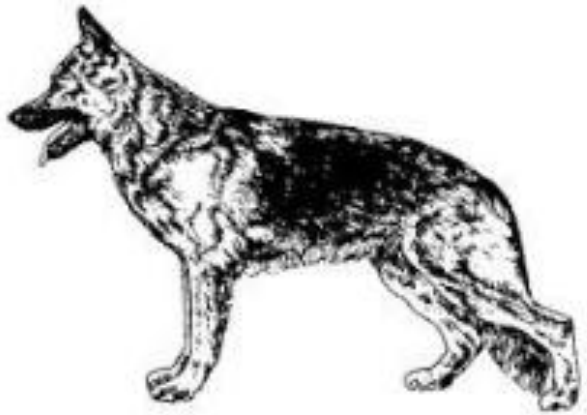
Trottatori e galoppatori a confronto

TROTTATORE

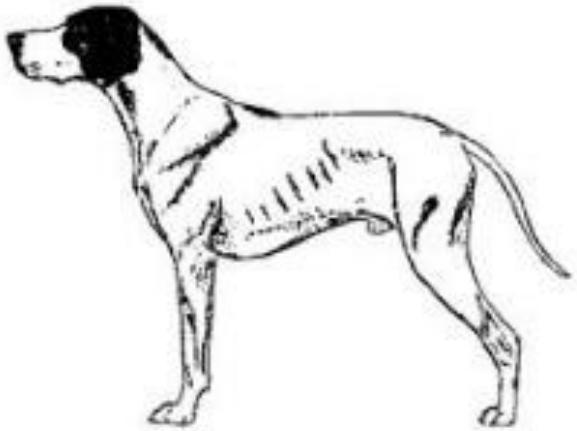
- Quadrilatero di sostegno più ampio
- Costruito nel **rettangolo** (lunghezza prevale sull'altezza)
- Diametro trasversale (larghezza del torace) più ampio
- Groppa più inclinata
- Braccio e metacarpo più lunghi e più inclinati

GALOPPATORE

- Quadrilatero di sostegno più stretto
- Costruito nel **quadrato** (lunghezza e altezza circa uguali)
- Diametro trasversale (larghezza del torace) più stretto
- Groppa ''orizzontale''
- Arti meno inclinati



Trottatore o della resistenza, la cui massima espressione è il cane da pastore tedesco.



Galoppatore su lunghe distanze o della velocità e resistenza, la cui massima espressione è il pointer.

Video sulle diverse andature

https://www.youtube.com/watch?v=Eo8yzbAOMNI

https://www.youtube.com/watch?v=dUU9suOcivY&feature=youtu.be

https://www.youtube.com/watch?v=WPKVJ3Nws6E&feature=youtu.be

GRAZIE PER L’ATTENZIONE