

FISIOPATOLOGIA DELLE FRATTURE

FRATTURE

Perdita di continuità del tessuto duro (ossa, cartilagini, denti, corno - unghia, unghioni, unghielli, zoccolo, corna) conseguente ad **azione traumatica violenta e non**



CLASSIFICAZIONE

- **Meccanismo eziopatogenetico**
- Causa
- Presenza di una ferita comunicante con l'esterno
- Estensione del danno
- Direzione del piano di frattura
- Sede scheletrica
- Dislocazione dei monconi
- **Salter - Harris**

MECCANISMO EZIOPATOGENETICO

“La frattura si realizza quando le sollecitazioni applicate superano la resistenza finale dell’osso compromettendone la struttura”

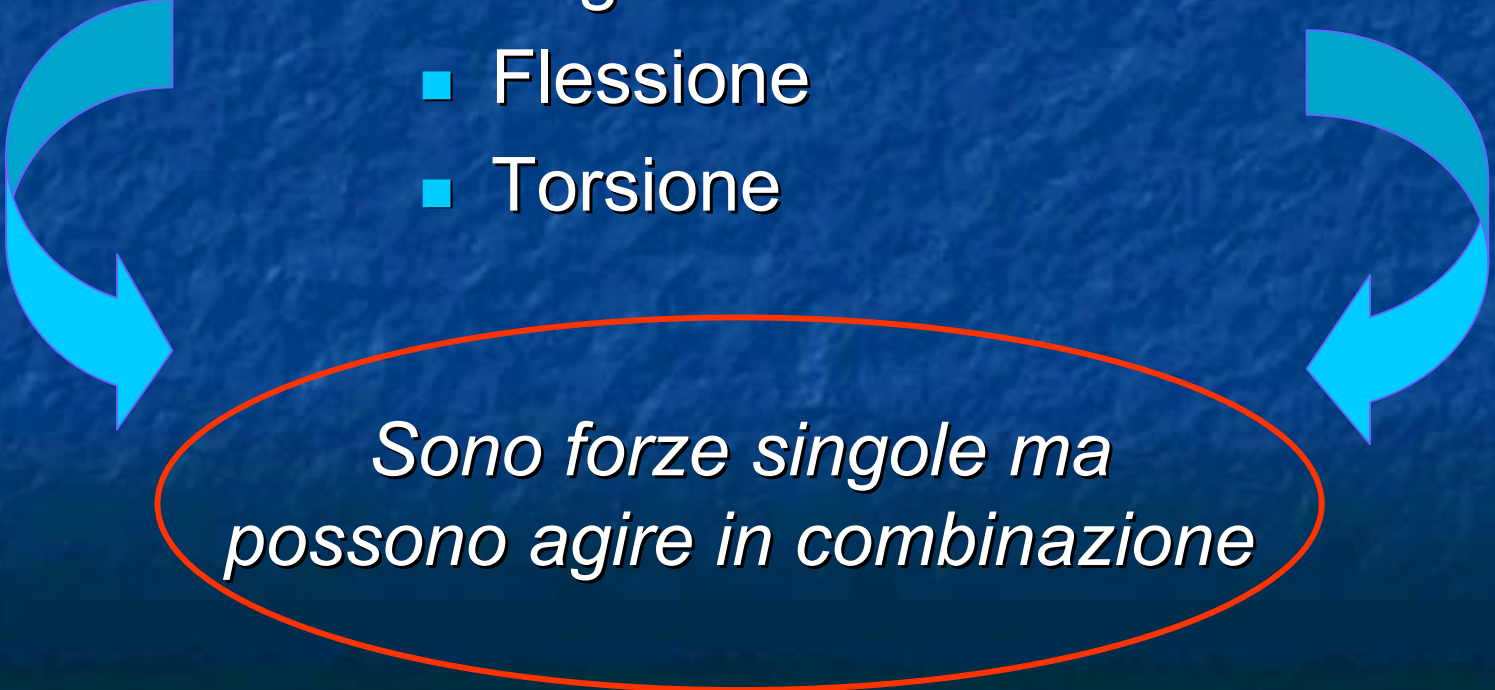
L’osso è sottoposto a due tipi di forze:

Forze intrinseche e fisiologiche: sono forze statiche o dinamiche imposte alle ossa dal contatto diretto delle superfici articolari e dei legamenti che circondano le articolazioni e dalle inserzioni tendinee

Forze estrinseche: originano dall’ambiente e, diversamente dalle forze intrinseche, non hanno limitazioni d’intensità o di direzione

Forze estrinseche

- Compressione
- Tensione / Trazione
- Taglio
- Flessione
- Torsione



*Sono forze singole ma
possono agire in combinazione*

CLASSIFICAZIONE

- Meccanismo eziopatogenetico
- **Causa**
- Presenza di una ferita comunicante con l'esterno
- Estensione del danno
- Direzione del piano di frattura
- Sede scheletrica
- Dislocazione dei monconi
- **Salter - Harris**

CAUSA

1. Fratture accidentali →
 - Fratture dirette
 - Fratture indirette
2. Fratture funzionali
3. Fratture da stress o da fatica
4. Fratture patologiche



CAUSA

Fratture accidentali

Azione traumatica contusiva di origine accidentale, per effetto di un trauma occasionale



- **Fratture dirette:** il trauma è applicato direttamente a carico dell'osso
- **Fratture indirette:** l'azione meccanica è trasmessa per via scheletrica "fratture da contraccolpo" o "controfratture" (frattura della scapola per caduta sui carpi, collo ileo per caduta sull'anca)

CAUSA

Fratture funzionali

azione traumatica ipertensiva, per eccesso di trazione o torsione sull'asse longitudinale dell'osso (fratture da avulsione)

Fratture da stress o da fatica

microtraumi ripetuti (ossa carpo, tarso, cani e cavalli da corsa, sesamoidi cani)

Fratture patologiche

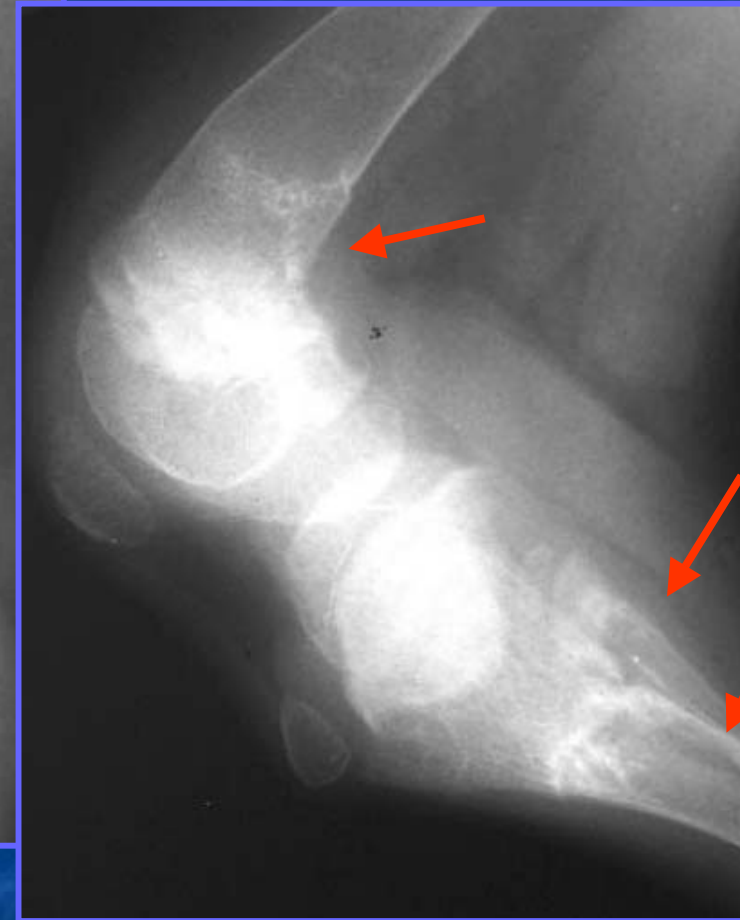
fratture a carico di tessuto osseo già interessato da un processo patologico in atto o pregresso o in preda a processi distrofici sistemici. Possono coinvolgere un solo osso o tutto lo scheletro

Fratture patologiche o spontanee

- No azione traumatica violenta, è sufficiente il peso dell'animale a causare la frattura
- **Malattie sistemiche** (metaboliche carenziali)
es: iperparatiroidismo, osteoporosi, rachitismo, osteomalacia, osteogenesis imperfecta
- **Malattie localizzate** es: NPL ossee primitive, metastasi ossee, osteomielite cronica, cisti ossee, osteocondrosi, carie



Iperparatiroidismo nutrizionale

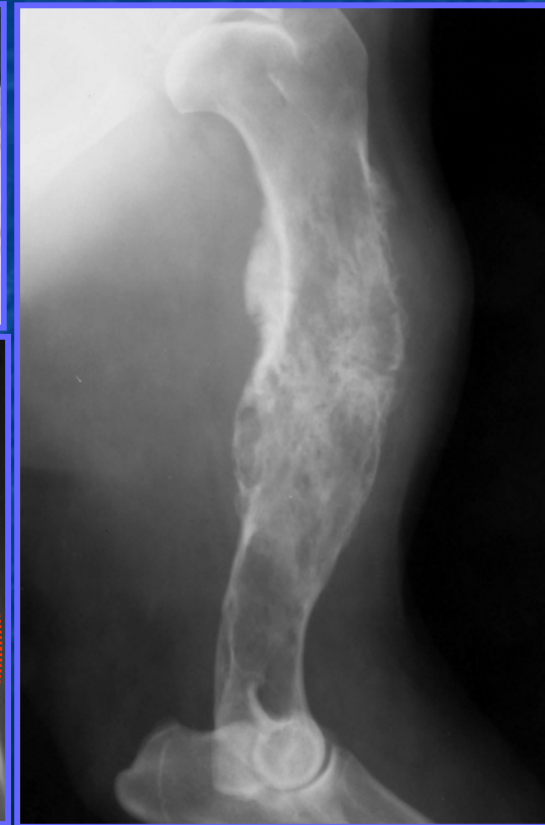
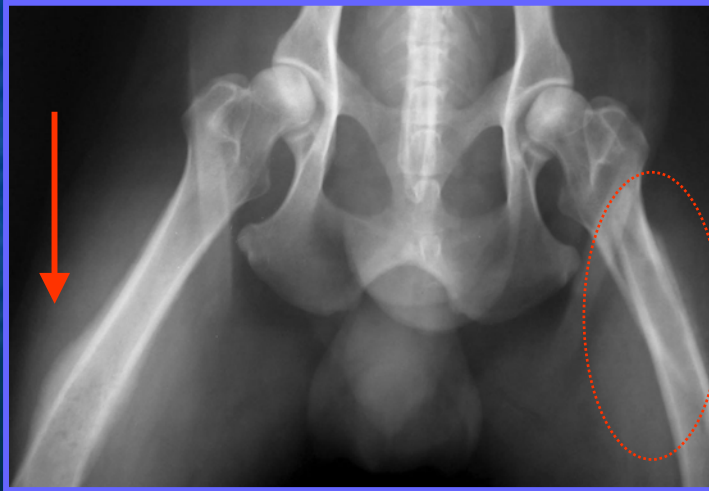
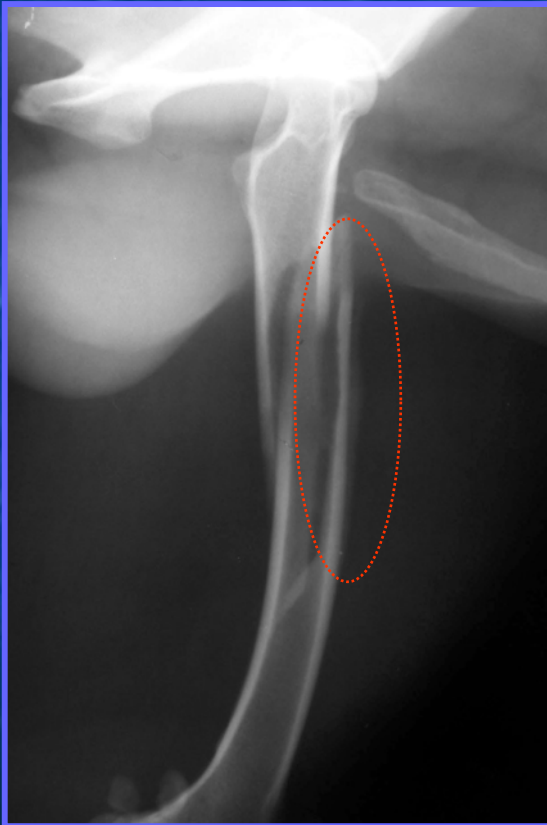


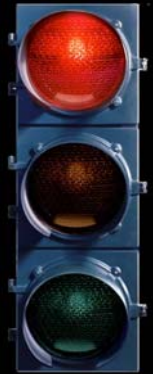
Iperparatiroidismo nutrizionale



Iperparatiroidismo nutrizionale

NPL ossea multicentrica, OSA, NPL metastatica



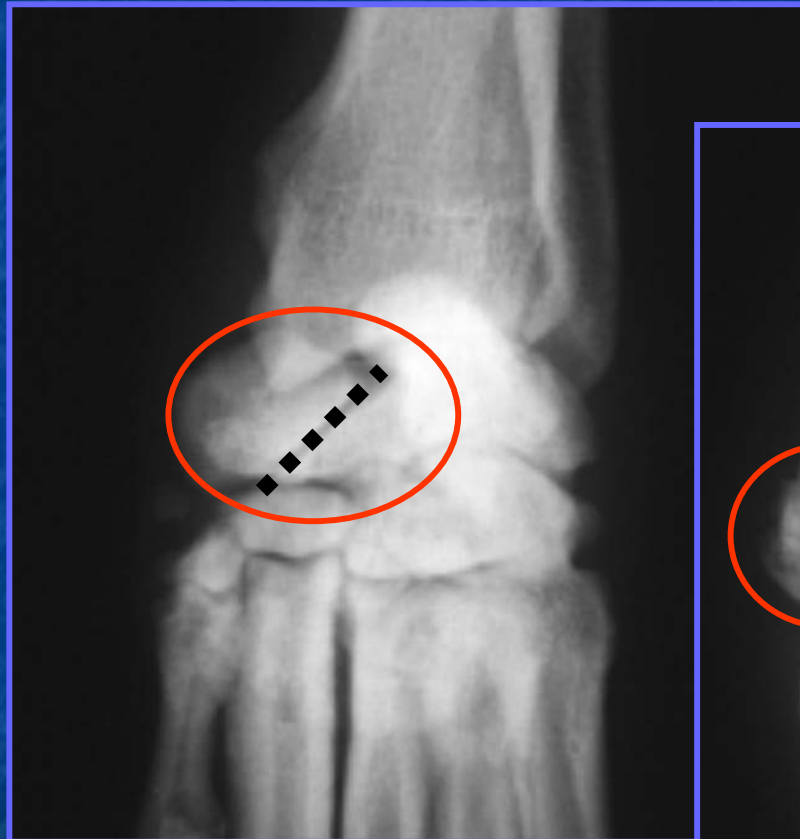


Fissazione con
placca di una frattura
patologica di tibia

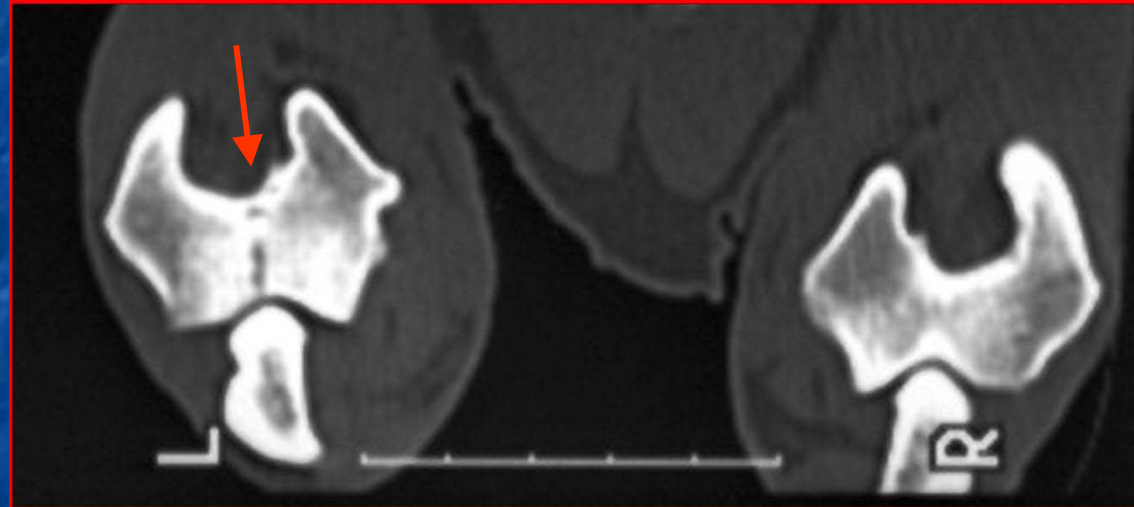
NPL ossea



Frattura osso radiale del carpo



IOHC: Incompleta ossificazione condilo omerale



Immagini per gentile concessione del Dott. F.M. Martini

Marcellin-Little et al. Vet Surg 1994 (23): 475-487

Rovesti, Fluckiger et al. Vet Surg 1998 (27): 354-357

Robin & Marcellin-Little J Small Anim Pract 2001 (42): 231-234

Meyer-Lindenberg et al. VCOT 2002 (3): 187-194



CLASSIFICAZIONE

- Meccanismo eziopatogenetico
- Causa
- **Presenza di una ferita comunicante con l'esterno**
- Estensione del danno
- Direzione del piano di frattura
- Sede scheletrica
- Dislocazione dei monconi
- **Salter - Harris**

Presenza di una ferita comunicante con l'esterno

- **Fratture chiuse**
- **Fratture esposte:** lacerazione dei tessuti molli con conseguente esposizione del tessuto osseo (5-10% di tutte le fratture)



Contaminazione, riduzione delle difese locali,
presenza di tessuto necrotico

PREVENZIONE DELLE INFEZIONI

FRATTURE ESPOSTE

Classificazione

- **GRADO 1:** la cute è penetrata dall'interno dal moncone osseo, che normalmente non risulta visibile
La ferita è < 1cm senza o con modesto coinvolgimento dei tessuti vicini



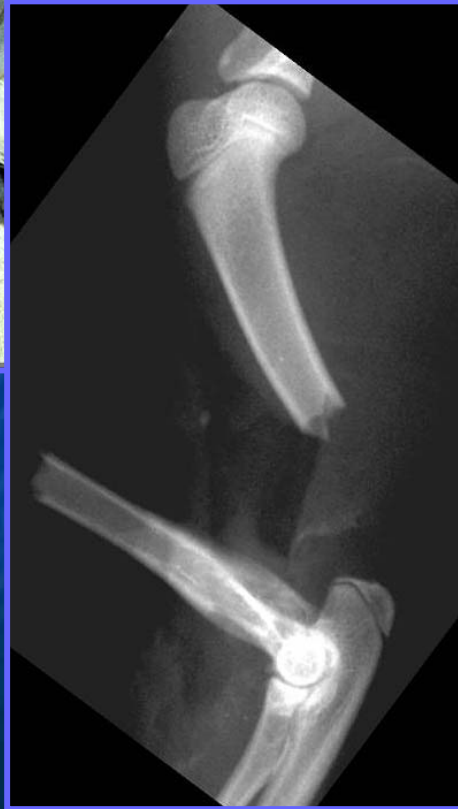
FRATTURE ESPOSTE

Classificazione

- **GRADO 2:** ferita cutanea provocata dal trauma esterno con deficit tissutale di diverso grado. Modesta contusione dei tessuti molli vicini
- **GRADO 3:** estesi danni cutanei, dei tessuti vicini e muscolari. La ferita cutanea è provocata dal trauma esterno



FRATTURE ESPOSTE



Immagini per gentile concessione del Dott. F.M. Martin
e del Prof. B. Peirone

CLASSIFICAZIONE

- Meccanismo eziopatogenetico
- Causa
- Presenza di una ferita comunicante con l'esterno
- **Estensione del danno**
- Direzione del piano di frattura
- Sede scheletrica
- Dislocazione dei monconi
- **Salter - Harris**

ESTENSIONE DEL DANNO

- **Fratture incomplete:** il segmento osseo non è lesa a tutto spessore o uno dei due versanti è integro
- **Frattura completa:** soluzione completa della continuità ossea di solito accompagnata da una marcata dislocazione dei monconi



FRATTURE INCOMPLETE

- Fessure / Incisure
- Infrazioni → fratture a legno verde
- Impressioni - depressioni
- F. sottoperiostali
- F. parcellari
- F. tuberose
- F. apofisarie

(Mensa 1947)



Fratture incomplete

- **Fessure**: (spaccature, fenditure, crepe, crepature) soluzioni di continuo lineari di limitata estensione, di profondità diversa, trasversali, longitudinali, oblique, spirroidali.
- Interessano solo la corticale
- Raggi ossei superficiali: tibia, radio, metatarsi e metacarpi
- Espongono a fratture complete anche a distanza di settimane



Fratture incomplete

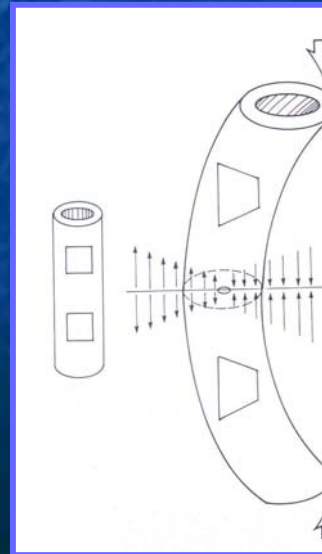
- Infrazioni: soluzione di continuo dell'osso per inflessione o piegamento



Frattura a legno verde



- Si verifica in seguito all'applicazione di una forza flettente capace di determinare l'incurvamento di una diafisi.
- Si realizza solo in animali giovani

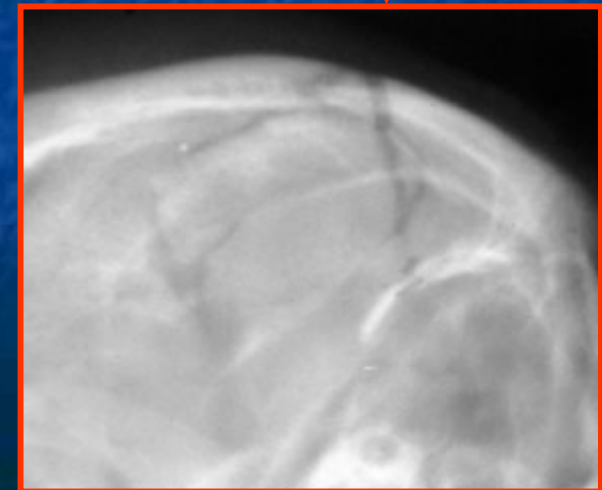
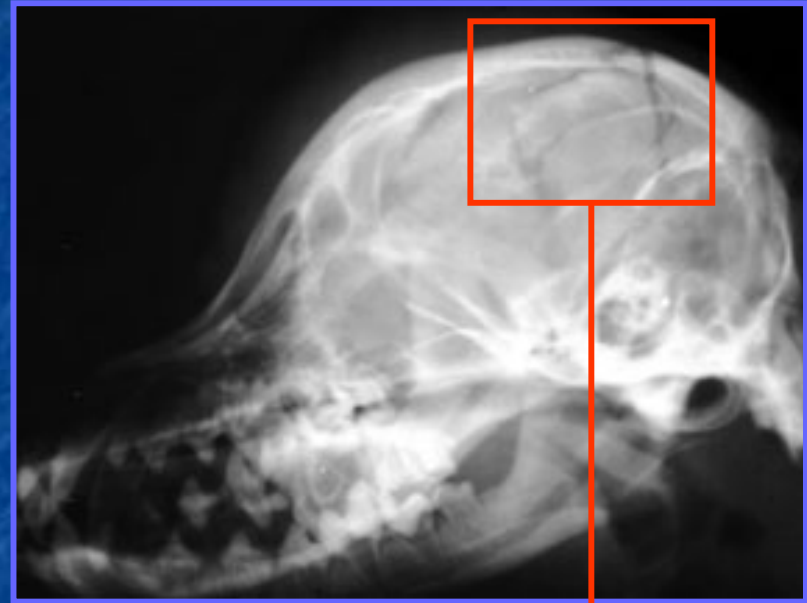


Frattura a legno verde



Fratture incomplete

- **Depressioni**: ossa piatte; affondamenti di parte di osso, la cui scontinuità non è totale, in cavità sottostanti (ossa della faccia e del cranio)



- **Impressioni**: ossa lunghe; Osso scontinuo affonda nel cavo midollare

Fratture incomplete

- Fratture sottoperiostali: la lamina periostale mantiene la propria integrità impedendo ai monconi di frattura di dislocarsi → animali giovani
- Fratture parcellari: formazione di piccoli frammenti ossei che si possono separare in stretto rapporto con le forze tendinee e legamentose che su di loro si esercitano → articolazioni distali cavallo

Fratture incomplete

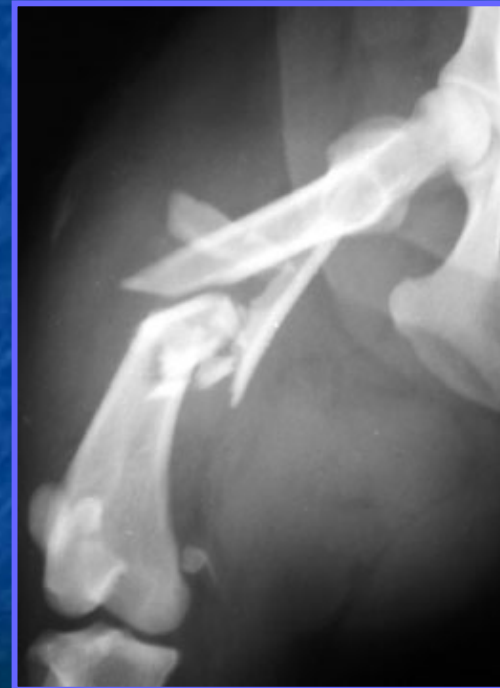
- Fratture tuberositarie: il frammento è costituito da una tuberosità ossea: olecrano, tuberosità ischiatica etc...
- Fratture apofisarie: il frammento è costituito da una apofisi ossea: processi spinosi vertebrali



FRATTURE COMPLETE

(FOCOLAIO DI FRATTURA)

- **Capi di frattura (monconi o frammenti):** segmenti principali dell'osso fratturato. Due nelle **fratture uniche**, più nelle **molteplici (fratture pluriframmentarie)**, ma sempre in numero limitato
- **Schegge:** segmenti ossei di minor dimensione, più o meno numerosi connessi (periostio) o meno (liberi) ai monconi **Fratture scheggiose**
- **Frantumi:** elementi minori di un osso fratturato, sempre piccoli e numerosi. **Fratture comminute e conquassate**



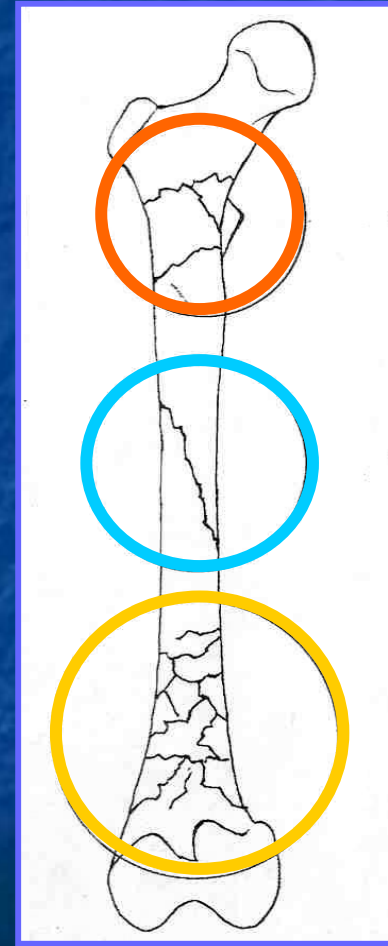
FRATTURE COMPLETE

FOCOLAIO DI FRATTURA

- Linee di frattura: linee che segnano la direzione secondo la quale è avvenuta la soluzione o le soluzioni di continuo dell'osso
- Piani di frattura: sono i piani corrispondenti ai singoli monconi o frammenti in partenza dalle linee di frattura e da queste delimitati

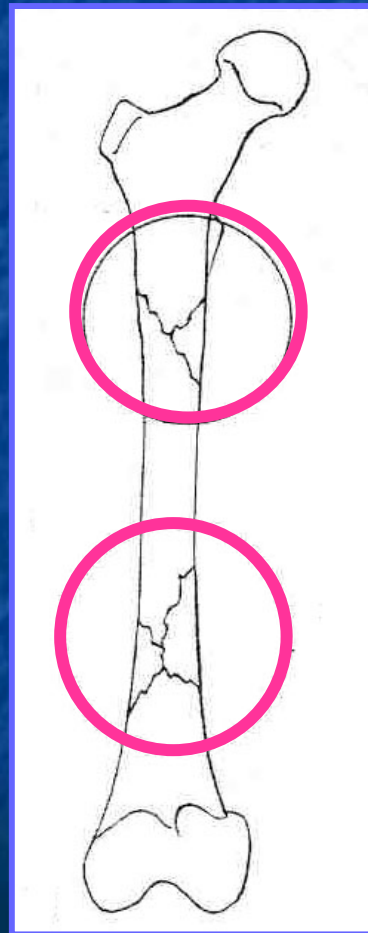
FRATTURE COMPLETE

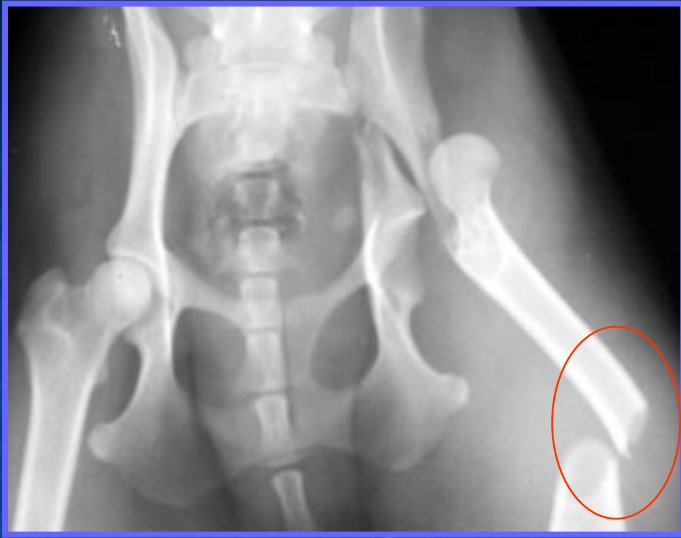
- Fratture a due monconi o semplici
- Fratture complesse o molteplici se ci sono più monconi: **fratture pluriframmentarie**
- **fratture scheggiose**
- **fratture comminute**



FRATTURE COMPLETE

Fratture monofocali, **bifocali** o plurifocali quando i focolai di frattura, nello stesso segmento osseo, sono numerosi

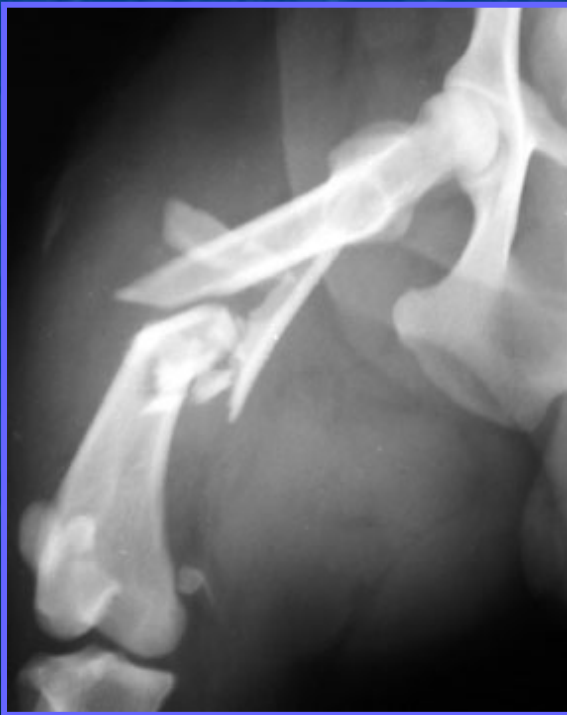




Frattura semplice



Frattura pluriframmentaria

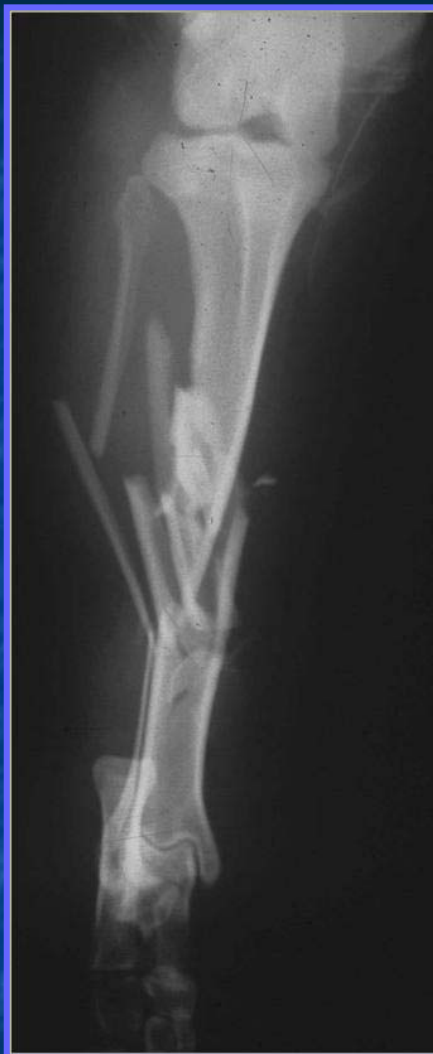


Fratture
scheggiose





Frattura comminuta



Frattura pluriframmentaria

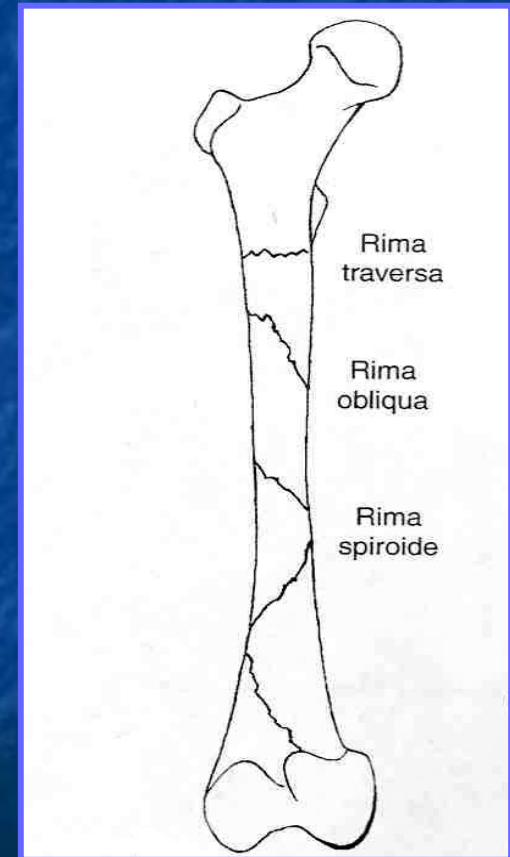


CLASSIFICAZIONE

- Meccanismo eziopatogenetico
- Causa
- Presenza di una ferita comunicante con l'esterno
- Estensione del danno
- **Direzione del piano di frattura**
- Sede scheletrica
- Dislocazione dei monconi
- **Salter - Harris**

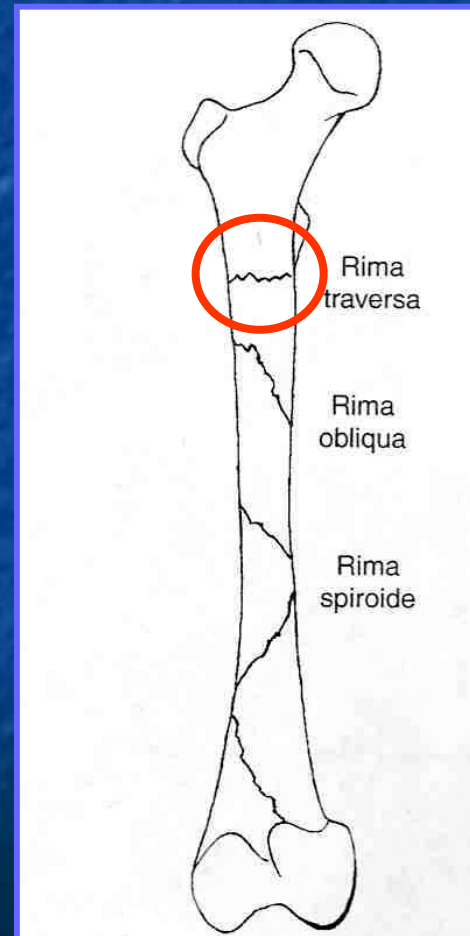
DIREZIONE DEI PIANI DI FRATTURA

- Fratture trasversali
- Fratture oblique
- Fratture spiroidi
- Fratture longitudinali (rare)



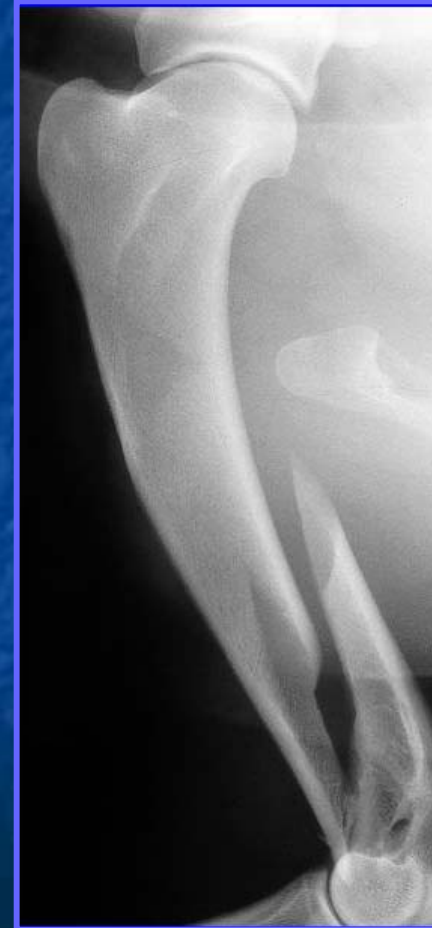
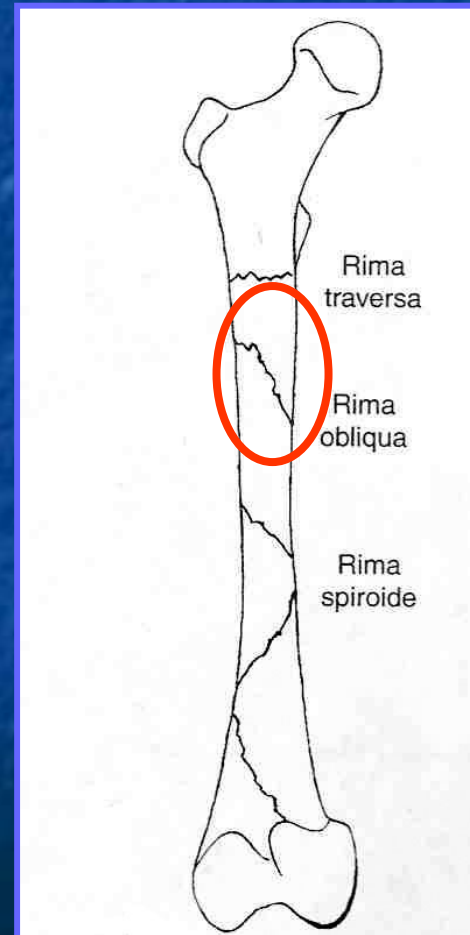
DIREZIONE DEI PIANI DI FRATTURA

- **Fratture trasversali:** il piano di frattura è disposto perpendicolarmente rispetto all'asse longitudinale dell'osso



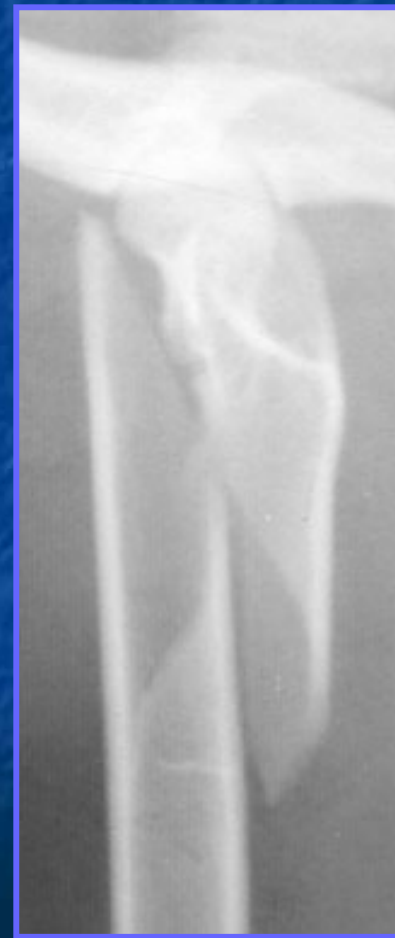
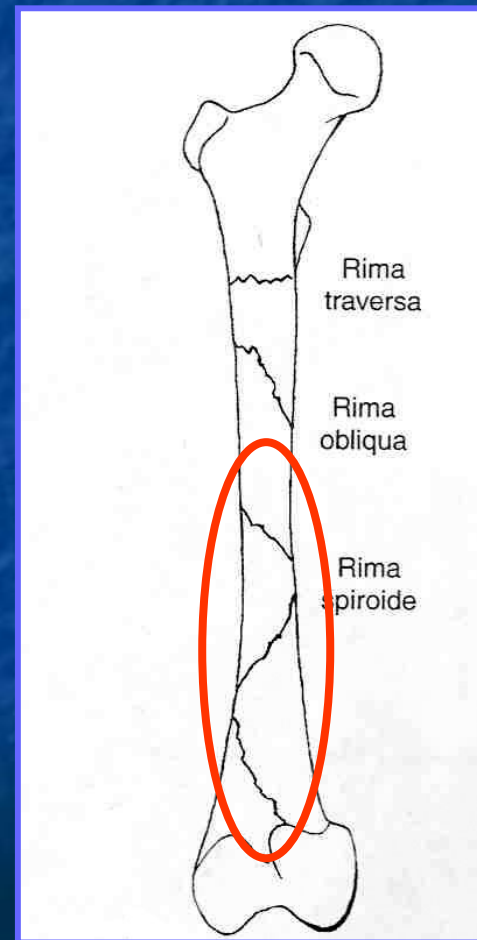
DIREZIONE DEI PIANI DI FRATTURA

- **Fratture oblique:** il piano di frattura forma un angolo $< 90^\circ$ rispetto all'asse longitudinale dell'osso



DIREZIONE DEI PIANI DI FRATTURA

- **Fratture spiroidi:** la linea di frattura compie un decorso a spirale lungo il segmento osseo con un piano fortemente obliquo



CLASSIFICAZIONE

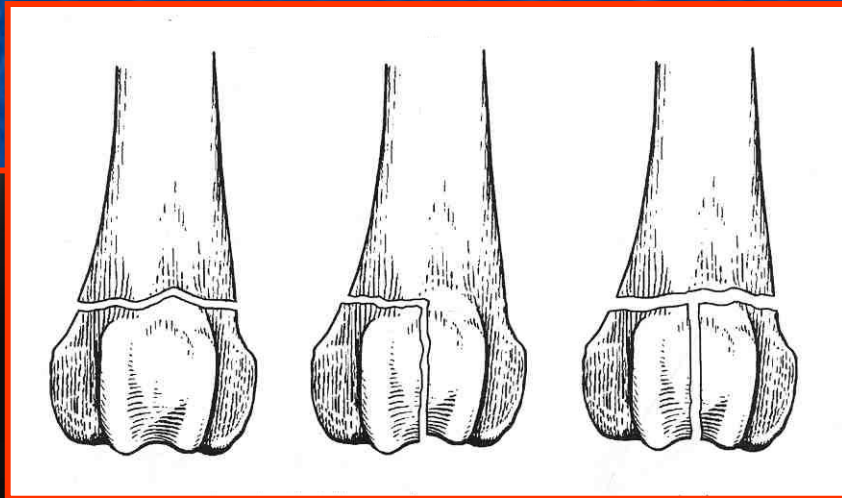
- Meccanismo eziopatogenetico
- Causa
- Presenza di una ferita comunicante con l'esterno
- Estensione del danno
- Direzione del piano di frattura
- **Sede scheletrica**
- Dislocazione dei monconi
- **Salter - Harris**

SEDE SCHELETRICA

- Fratture diafisarie →
- Fratture metafisarie →
- Fratture apofisarie
- Fratture tuberositarie
- **Fratture articolari** →



FRATTURE MONO/DIACONDILOIDEE



CLASSIFICAZIONE

- Meccanismo eziopatogenetico
- Causa
- Presenza di una ferita comunicante con l'esterno
- Estensione del danno
- Direzione del piano di frattura
- Sede scheletrica
- **Dislocazione dei monconi**
- **Salter - Harris**

DISLOCAZIONE DEI MONCONI

- **Fratture composte:** i monconi conservano la loro posizione anatomica fisiologica



- **Fratture scomposte:** spostamento dei monconi immediatamente a seguito del trauma o secondariamente alla contrattura muscolare riflessa che consegue alla frattura

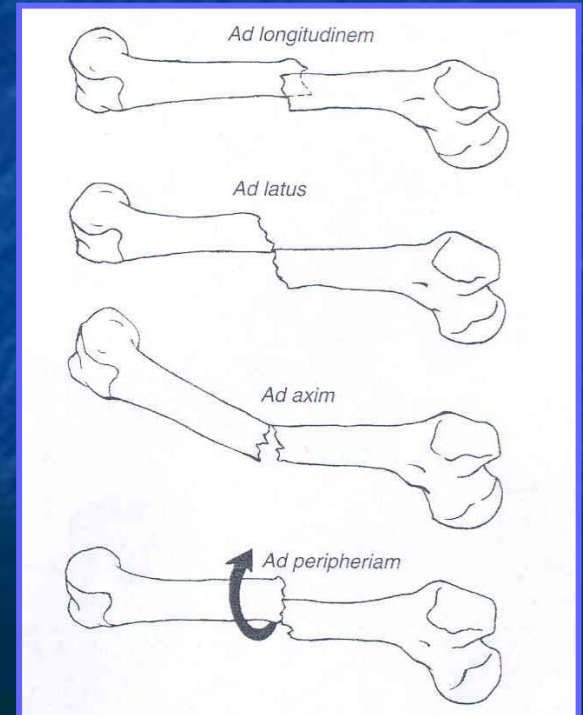
Fratture scomposte

- Ad latus: dislocazione secondo lo spessore
- Ad axim: dislocazione secondo l'angolo
- Ad peripheriam: dislocazione secondo la circonferenza
- Ad longitudinem: dislocazione secondo la lunghezza

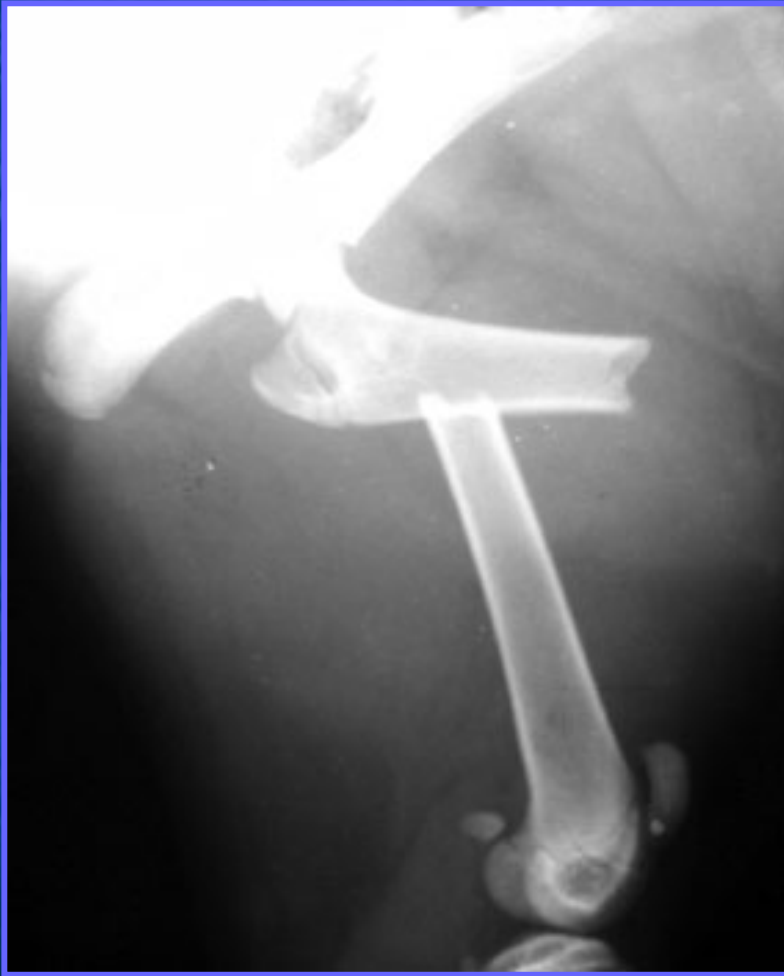


Ad longitudinem cum contractione:
contrazione muscolare, ++ femore,
omero

Ad longitudinem cum distractione:
eccesso di trazione sui sistemi
scheletrici



Fratture scomposte



Ad axim



Ad longitudinem cum contractione



Ad longitudinem cum contractione

Fratture scomposte

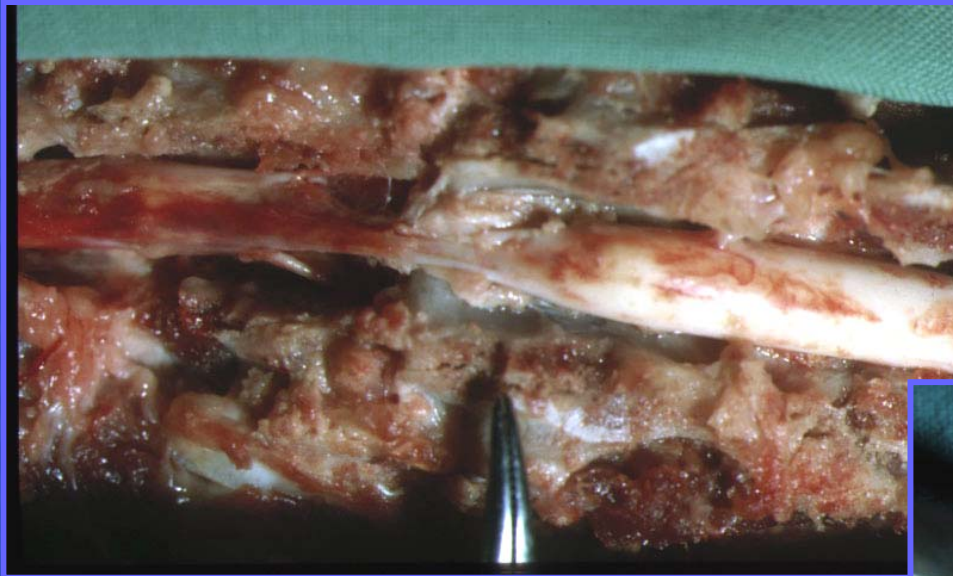


Ad longitudinem cum
contractione

Complicanze delle fratture (lesioni addizionali)

- Soluzione di continuo della cute
- Emorragie imponenti per danno dei tronchi vascolari contigui al focolaio di frattura
- Lesioni tronchi nervosi (neurotmesi – contusione)
- Esposizione tardiva dei monconi (sepsi)
- Lesioni midollo spinale
- Lesioni concomitanti

Complicanze delle fratture (rottura midollo spinale)



Immagini per gentile concessione del Prof. C.M. Mortellaro

