

CONGRESSO NAZIONALE SOCIETÀ ITALIANA FISSAZIONE ESTERNA

Fissazione esterna nel trattamento
delle emergenze e traumi militari,
tecniche di ricostruzione degli arti e
trattamento degli esiti posttraumatici

ROMA

2025

16-17 MAGGIO 2025



CORREZIONE DELLE DEFORMITA' DELLA CAVIGLIA IN ETA' PEDIATRICA

Dott. Fabio Verdoni, Responsabile dell'UO di Ortopedia e Traumatologia
Pediatria IRCCS Galeazzi Sant'Ambrogio, Presidente SITOP

Dott.ssa Marta Gandini, Medico in formazione specialistica presso l'UO di Ortopedia e Traumatologia
Pediatria IRCCS Galeazzi Sant'Ambrogio

Dott. Giacomo Carmo, Medico in formazione specialistica presso l'UO di Ortopedia e Traumatologia
Pediatria IRCCS Galeazzi Sant'Ambrogio

DEFORMITA' DELLA CAVIGLIA IN ETA' PEDIATRICA



CONGENITE

- Metaboliche
- ectromelia

ACQUISITE

- Post-trauma
- Iatrogene
- settiche



DEFORMITA' DELLA CAVIGLIA IN ETA' PEDIATRICA



CONGENITE

- Metaboliche
- Agenesie
- Emimelia

ACQUISITE

- Post-trauma
- Iatrogene



Distacchi Epifisari di Caviglia in Età Pediatrica

LE FISI COSTITUISCONO, NEL BAMBINO, LA PARTE PIU' DELICATA DELLO SCHELETRO

Incidenza: Circa il 30% delle fratture delle ossa lunghe nei bambini, con il polso, gomito e caviglia come sedi più comuni.

Epidemiologia: Prevalenza tra i 12 e i 14 anni, durante l'ossificazione della fisi

Distacchi Epifisari di Caviglia in Età Pediatrica

Possibili **complicanze** includono deviazioni assiali e rotatorie

Complicanze **non corrette** possono causare gravi danni funzionali

L'ortopedico deve **prevenire** queste complicanze per evitare danni irreversibili

SVILUPPO E CHIUSURA DELLA FISI

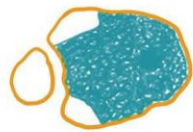
- Le fisi sono più fragili rispetto alle strutture circostanti
- Sono da 2 a 5 volte più deboli dei legamenti fibrosi limitrofi
- Sono vulnerabili
- Sono meno resistenti dell'osso circostante, specialmente alle forze in tensione e di taglio



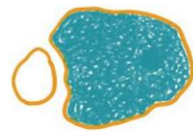
12,5 y.o.



13 y.o.



13,5 y.o.



14 y.o.



A



B



C



D

Age and Pattern:

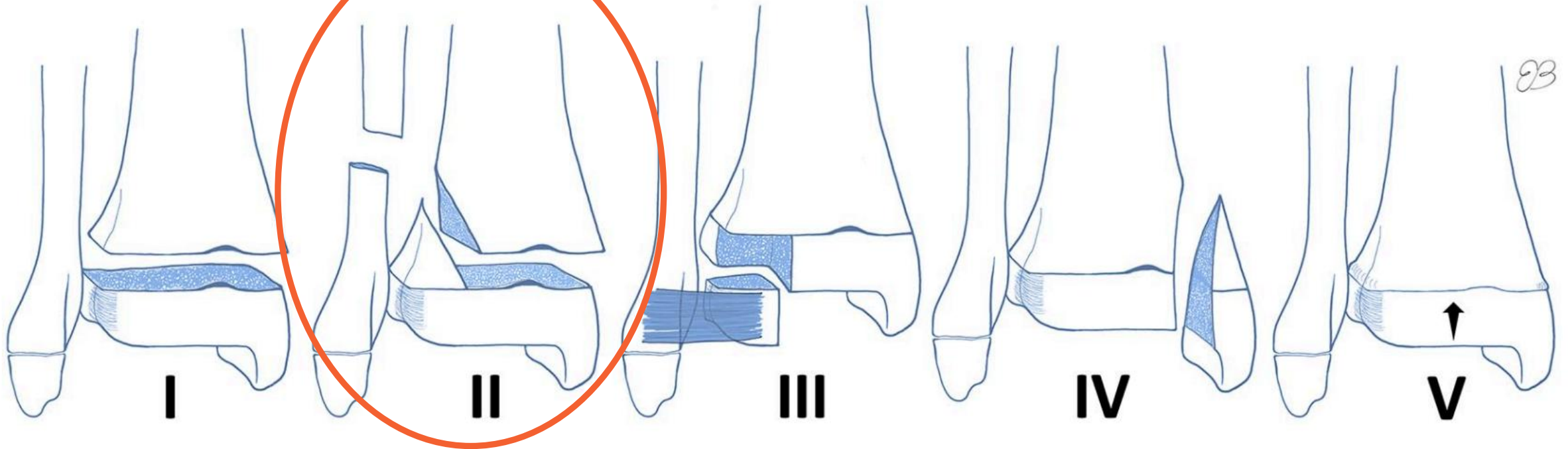
- Fisi tibiale chiude a 14-15 anni
- Pattern di chiusura (mediale, postero-mediale, postero-laterale, laterale)

Differenze di genere:

- Chiusura più precoce nelle femmine rispetto ai maschi

Importanza del timing evolutivo dello sviluppo scheletrico

CLASSIFICAZIONE SALTER-HARRIS

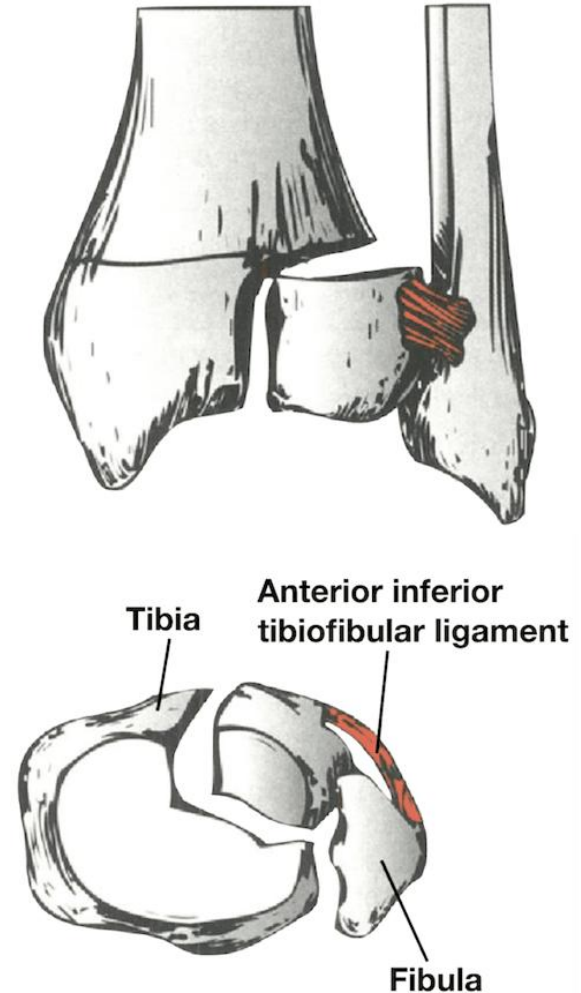


L'incidenza dei distacchi condroepifisari è proporzionale all'età; $M > F$, probabilmente a causa dell'incremento dell'attività fisica e della relativa debolezza delle cartilagini di accrescimento durante la pubertà. L'incidenza massima si verifica intorno agli 11 anni per le ragazze e ai 12 anni per i ragazzi.

Gli esiti, se presenti, sono tanto più invalidanti quanto più è piccolo il bambino.

La frattura di Tillaux giovanile

- Distacco condro-epifisario (Salter-Harris III o IV) dell'epifisi distale anterolaterale di tibia
- 3-5% delle frattura di caviglia in età adolescenziale
- Più frequente nelle ragazze, vicino alla maturazione scheletrica (13-15anni) dove la porzione mediale della cartilagine di coniugazione è già chiusa, mentre la laterale è ancora aperta
- Trauma in supinazione-rotazione esterna della tibiotarsica, con trazione del legamento tibio-peroneale anteriore inferiore sul tubercolo di Tillaux-Chaput



COMPLICANZE

NEL 15% DEI CASI PREMATURA CHIUSURA DELLE CARTILAGINI DI ACCRESCIMENTO CON CONSEGUENTI DEVIAZIONI ANGOLARI



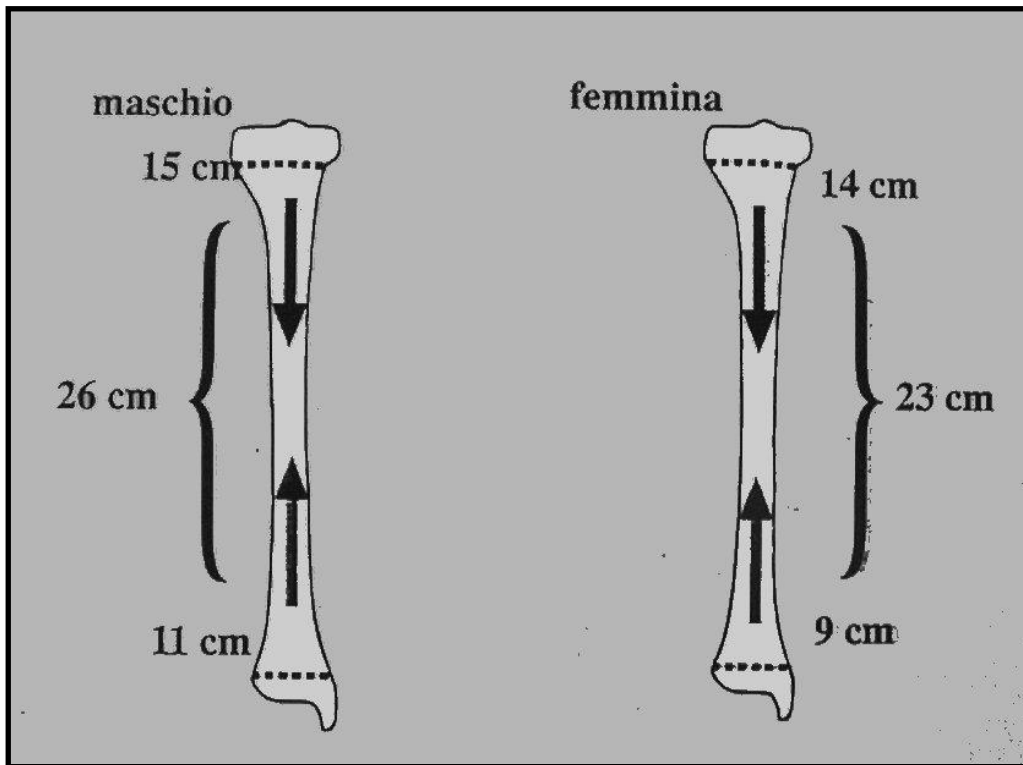
Come conseguenza di gravi distacchi condroepifisari, si può assistere alla formazione di veri e propri ponti ossei a cavallo delle cartilagini di accrescimento, che prendono il nome di barre o sinostosi fisarie (*physeal bars*)

LE DEVIAZIONI ASSIALI E ROTATORIE



- Una barra che interessi una porzione $>$ al **50%** della fisi o che sia **localizzata nella sua porzione centrale**, determina normalmente un **accorciamento** del segmento interessato.
- Una barra che interessi una porzione $<$ al **50%** della cartilagine di accrescimento e che sia **localizzata nella sua periferia** può determinare **deformità sul piano assiale** (valgo/varo, procurvato/recurvato).
- **La probabilità di formazione di questi ponti è direttamente proporzionale al tipo di distacco condroepifisario secondo Salter Harris**

NEL CASO DI ESITI DI DISTACCHI CONDROEPIFISARI, E' IMPORTANTE VALUTARE LA CRESCITA RESIDUA DEL SEGMENTO SCHELETRICO INTERESSATO



55% per la fisi prossimale

45% per la fisi distale

15 cm

10 cm



VALUTAZIONE CLINICA

- **Anamnesi approfondita:**
- Storia di traumi o fratture precedenti
- Esclusione di altre cause: condizioni congenite, infezioni, neoplasie, irradiazione, anomalie ematologiche/metaboliche, ischemia, danni iatrogeni.
- Considerazione dell'età del paziente e della crescita residua del segmento scheletrico.
- **Esame obiettivo:**
- Identificare sede e tipo di deformità
- Valutare l'escursione articolare e la stabilità capsulo-ligamentosa
- Misurare la lunghezza degli arti inferiori e l'entità del sovraccarico articolare

ESAMI STRUMENTALI

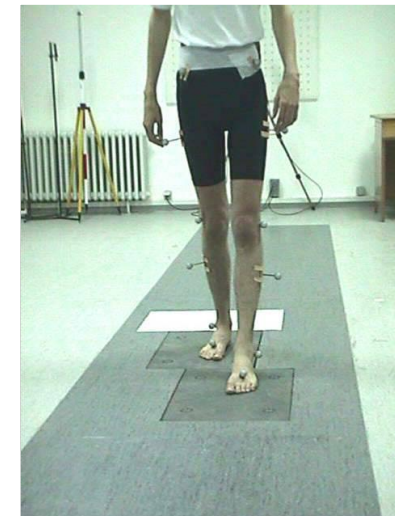
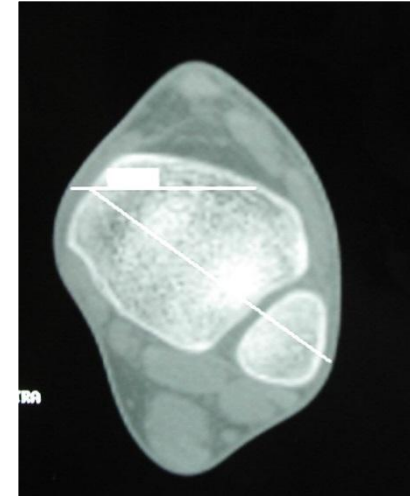
- Conferma del sospetto diagnostico e pianificazione dei trattamenti
- Richiedere una tele Rx degli arti inferiori in carico e una Rx del segmento interessato
- Valutare alterazioni degli assi anatomici e meccanici, ipometria, deviazione assiale e posizione del CORA

Follow-up radiografico:

Radiografie ogni 3 mesi dopo guarigione della frattura per diagnosticare precocemente barre fisarie e deformità

Esami diagnostici di secondo livello:

- TC:** Comprendere la natura delle deformità in 3D, evidenziare barre fisarie
- RMN:** Preferibile per evitare radiazioni, fornisce informazioni sulla salute della cartilagine di accrescimento.



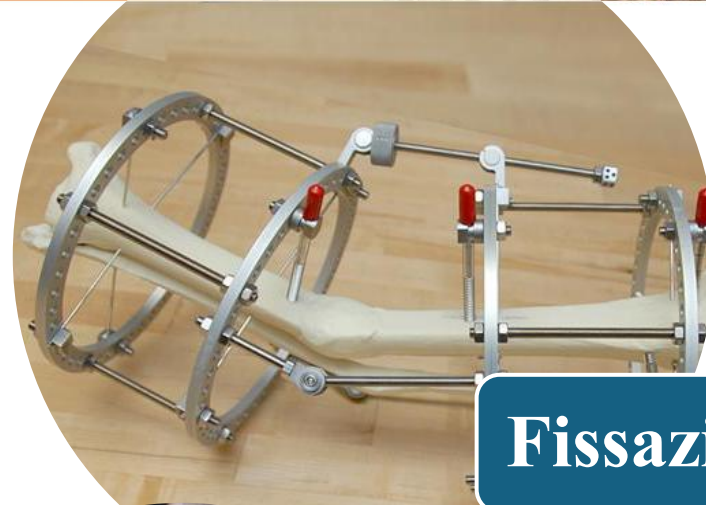


OBIETTIVI

- Ripristinare la lunghezza dell'arto
- Ripristinare l'allineamento meccanico dell'arto
- Correggere la deformità per garantire la mobilità delle articolazioni adiacenti
- Minimizzare il rischio di deficit estetici o funzionali conseguenti alla correzione

TECNICHE OPERATORIE

- **Osteotomia, correzione estemporanea e sintesi con fissazione interna**
- **Osteotomia, correzione progressive con fissazione esterna**
- **Dove possibile epifisiodesi transitoria**



Fissazione Esterna:

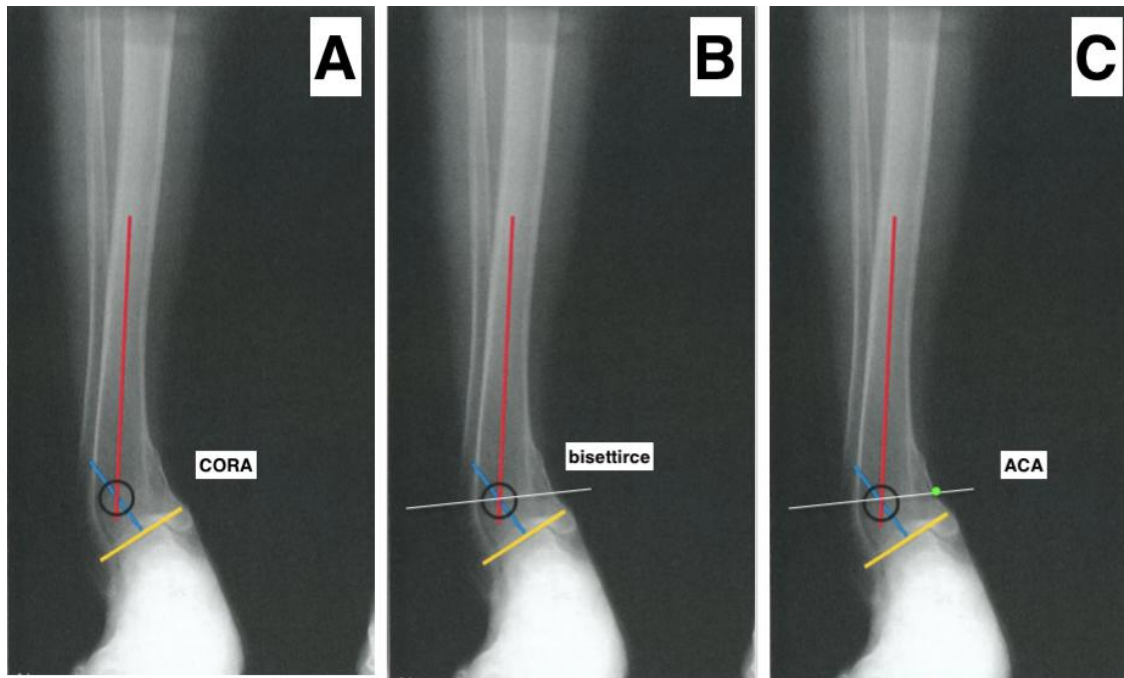
- Preferita per grandi deformità
- Permette correzione graduale mediante osteogenesi per distrazione
- Evita lesioni neurovascolari, rigidità articolare, e deviazioni residue
- Utilizzo di fissatori esterni circolari o unilaterali
- Frame circolari preferiti per correzioni multidimensionali



PLANNING PRE OPERATORIO

Conseguenze delle deformità della caviglia:

Alterazione degli assi meccanici e squilibrio biomeccanico
Aumento del rischio di artrosi al ginocchio, tibiotarsica e sottoastragalica
Necessità di trattamento chirurgico immediato, anche in età pediatrica



Planning pre-operatorio per osteotomia in deformità in varo della caviglia

A: si individuano i due assi anatomici dell'osso colpito da deformità, la cui inserzione è il CORA, e si quantifica la deformità angolare.

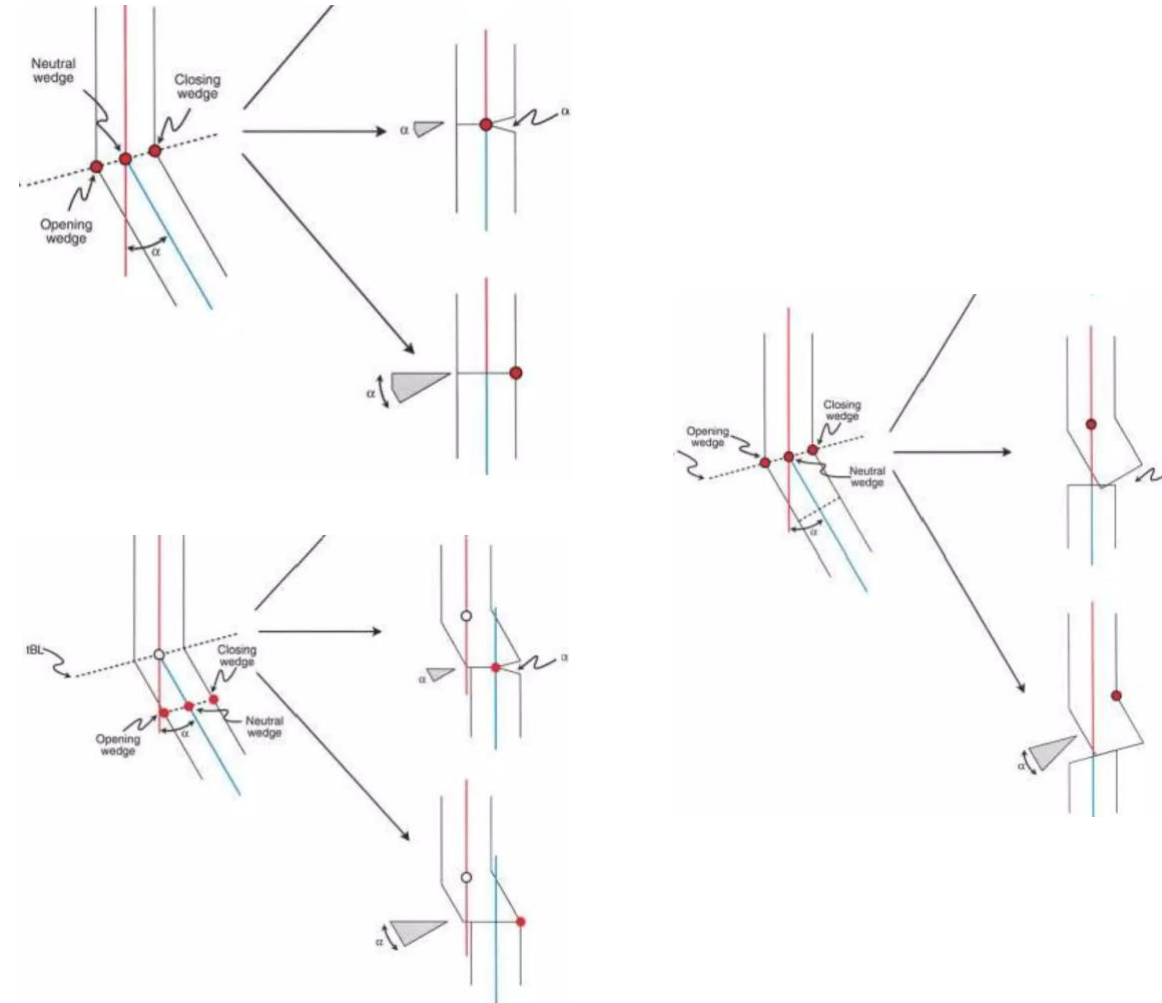
B: si traccia la bisettrice dell'angolo formato fra i due assi anatomici.

C: si decide dove posizionare ACA in base al tipo di correzione che il chirurgo vuole ottenere.

PLANNING PRE OPERATORIO

LE TRE REGOLE DI DROR PALEY

- **Regola del CORA (Centro di Rotazione e Angolazione):** Il CORA è il punto in cui l'asse meccanico dell'osso interseca l'asse anatomico. Correggere la deformità al livello del CORA assicura un allineamento corretto senza traslazione delle estremità ossee.
- **Regola dell'ACA (Asse di Correzione dell'Angolazione):** Se l'osteotomia viene eseguita al livello dell'ACA, che è diverso dal CORA, ci sarà un'angolazione ma non una traslazione delle estremità ossee. Gli assi saranno paralleli ma traslati.
- **Regola del Livello dell'Osteotomia:** Se l'osteotomia passa attraverso l'ACA ma il CORA si trova a un livello diverso, ci sarà sia un'angolazione che una traslazione delle estremità ossee. Questa regola aiuta a pianificare l'osteotomia per ottenere la correzione desiderata.



TIPOLOGIA DELLE DEFORMITA'

Deformità sul piano frontale:

- Le deformità in varo e valgo sono compensate dall'articolazione sottoastraglica.
- Il grado di compenso dipende dal range of motion (ROM) dell'articolazione sottoastraglica
- L'articolazione sottoastraglica garantisce 30° di inversione e 15° di eversione
- Il retropiede compensa deformità della caviglia in valgo fino a 30° e in varo fino a 15°
- Le deformità in varo sono meno tollerate
- Un avampiede mobile può fornire ulteriore compenso tramite prono-supinazione

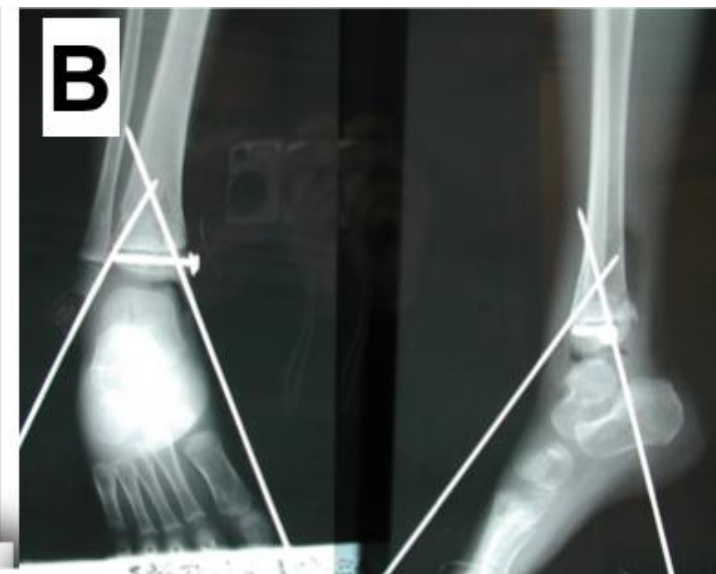
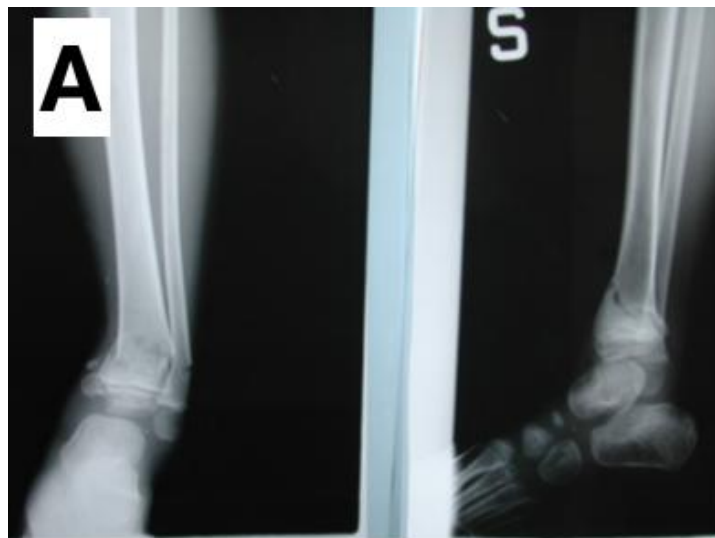
Deformità sul piano sagittale:

- Deformità sagittali: procurvato e recurvato
- Compensate dalla dorsiflessione e plantarflessione dell'articolazione tibiotarsica
- ROM caviglia: 20° in dorsiflessione, 50° in plantarflessione
- Compenso superiore per deformità in recurvato, meglio tollerate
- Deformità non compensata in procurvato: equino
- Deformità non compensata in recurvato: talo

Caso clinico 1

parte 1

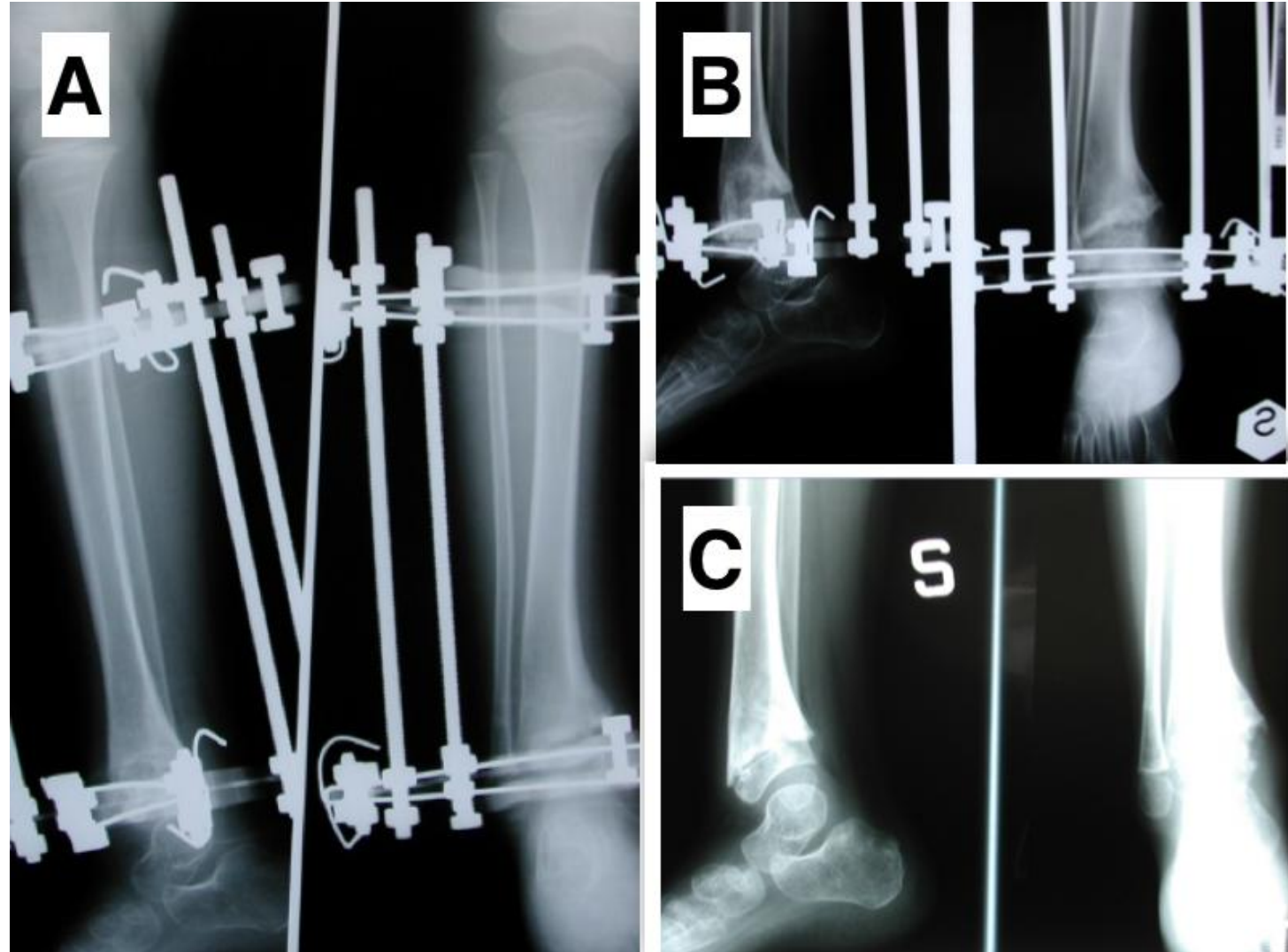
- *A: frattura tibia distale con interessamento della fisi.*
- *B: intervento di riduzione e sintesi.*
- *C: controllo radiografico a 3 mesi con evidenza di deformità in varo della caviglia.*
- *D: all'indagine TC a 5 mesi dall'intervento formazione di ponte osseo mediale, responsabile della deformità.*



Caso clinico 1

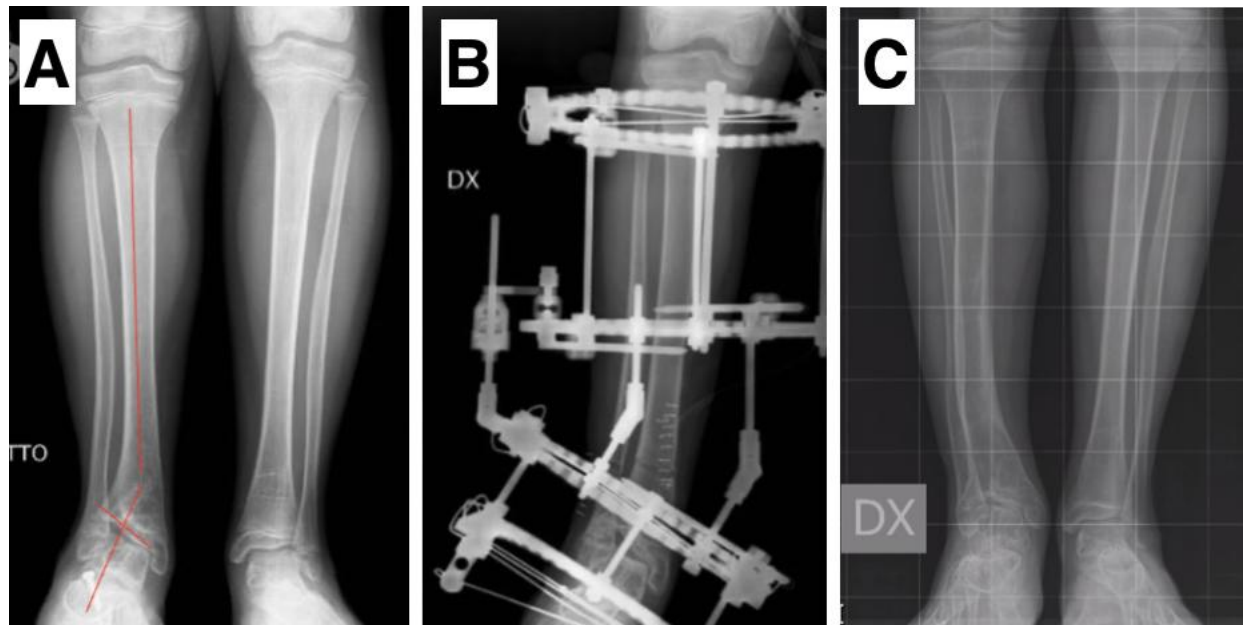
parte 2

- *A, B: posizionamento di fissatore esterno circolare per attuare la condrodiastasi.*
- *C: esito alla rimozione del fissatore con una buona correzione della deformità in varo ma con residua deformità in procurvato.*



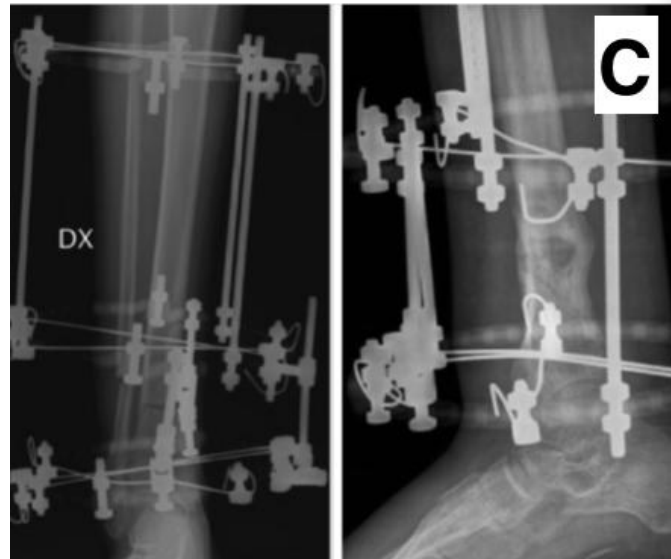
Caso clinico 2

A: deformità post-traumatica della caviglia destra in valgo. B: osteotomia di tibia e perone distale con applicazione di fissatore esterno con frame circolare. C: controllo dopo la rimozione del fissatore esterno con correzione della deformità



Caso clinico 3

- *A: distacco condroepifisario tipo Salter-Harris 4 tibia distale.*
- *B: riduzione e sintesi con viti libere e sviluppo di barra epifisaria mediale con deformità in varismo della caviglia.*
- *C: osteotomia tibia e perone distali e applicazione di fissatore esterno circolare.*
- *D: controllo al raggiungimento della maturità scheletrica*





Caso clinico 4

- Trauma estate 2014
- Deformità in varo e ipometria 2-3 cm
- Osteotomia tibia e perone distale sx con posizionamento fissatore esterno



Dismorfismo della metaepifisi distale della tibia sul versante mediale per postumi di distacco condro-epifisario di tipo IV sec. SALTER-Harris.

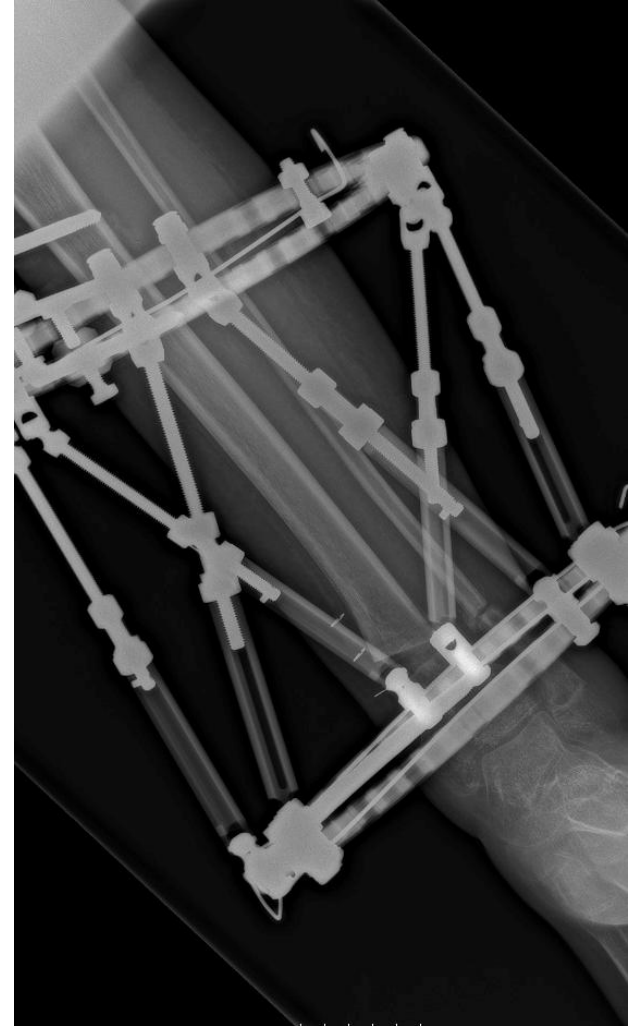
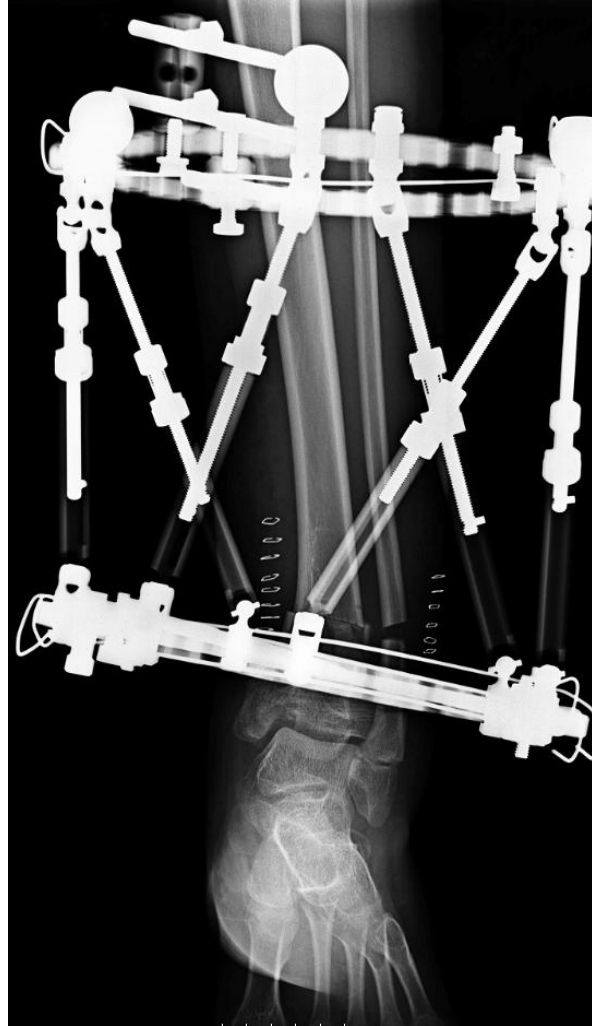
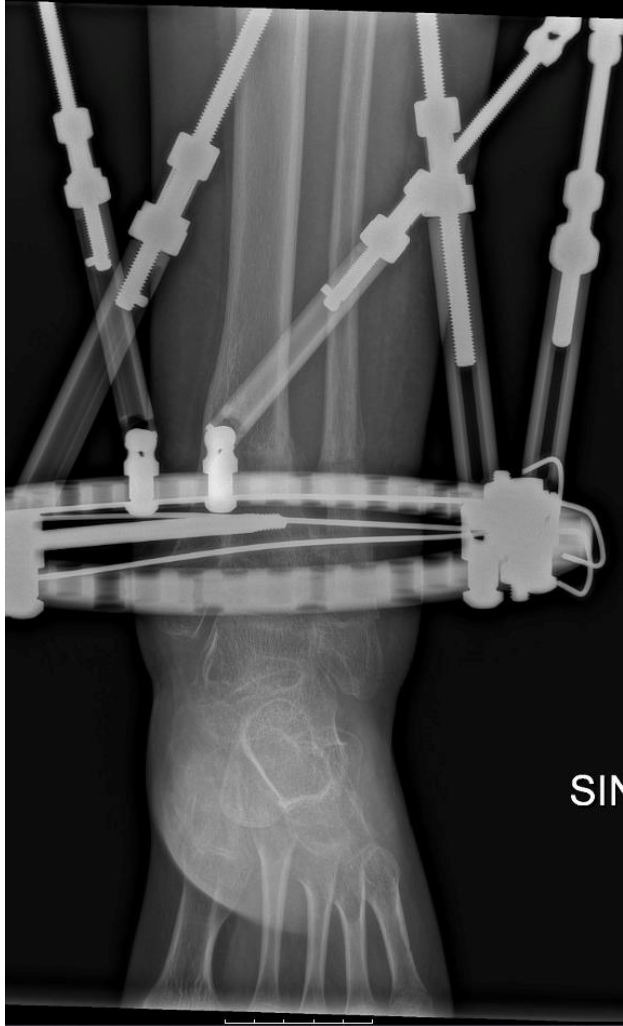
Diffuse areole di iperintensità di segnale nelle sequenze fluido-sensibili a carico della spongiosa dei segmenti scheletrici esaminati di significato algodistrofico.



ROMA



CONGRESSO NAZIONALE
SOCIETÀ ITALIANA
FISSAZIONE ESTERNA



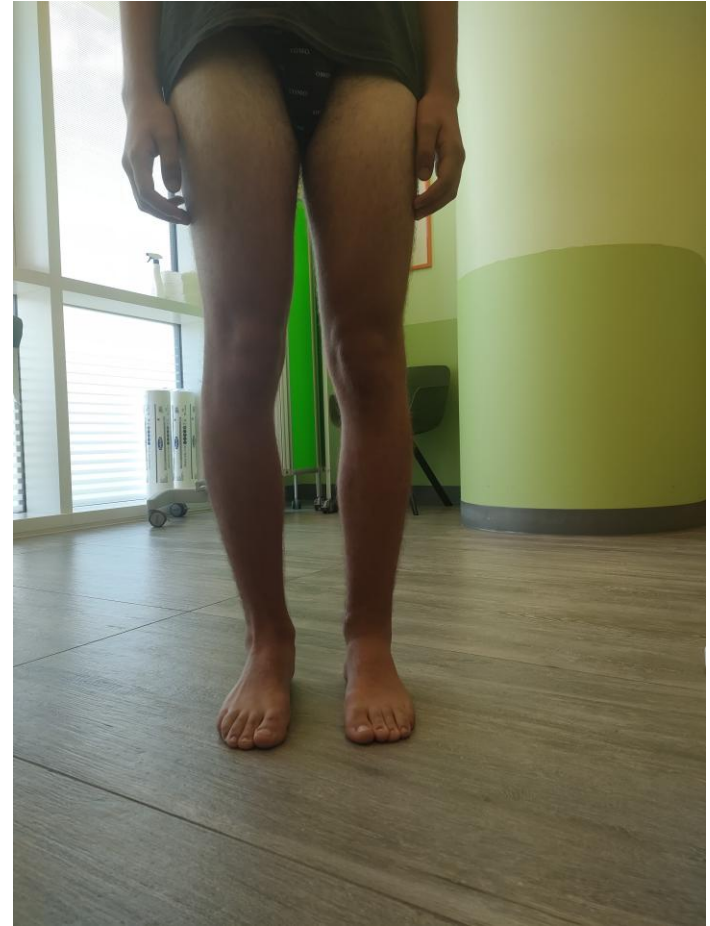
ROMA



CONGRESSO NAZIONALE
SOCIETÀ ITALIANA
FISSAZIONE ESTERNA



16-17 MAGGIO 2025



Caso clinico 5

- femmina 15 anni
- esito distacco condroepifisario distale di tibia
- varo distale ipometria di 3.0 cm



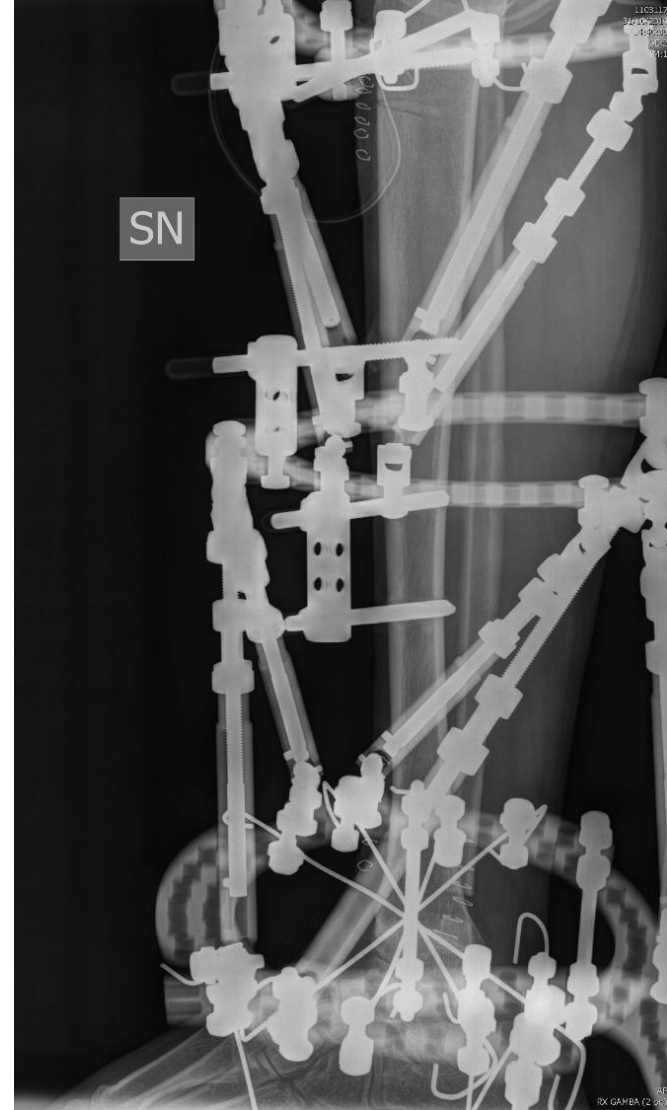
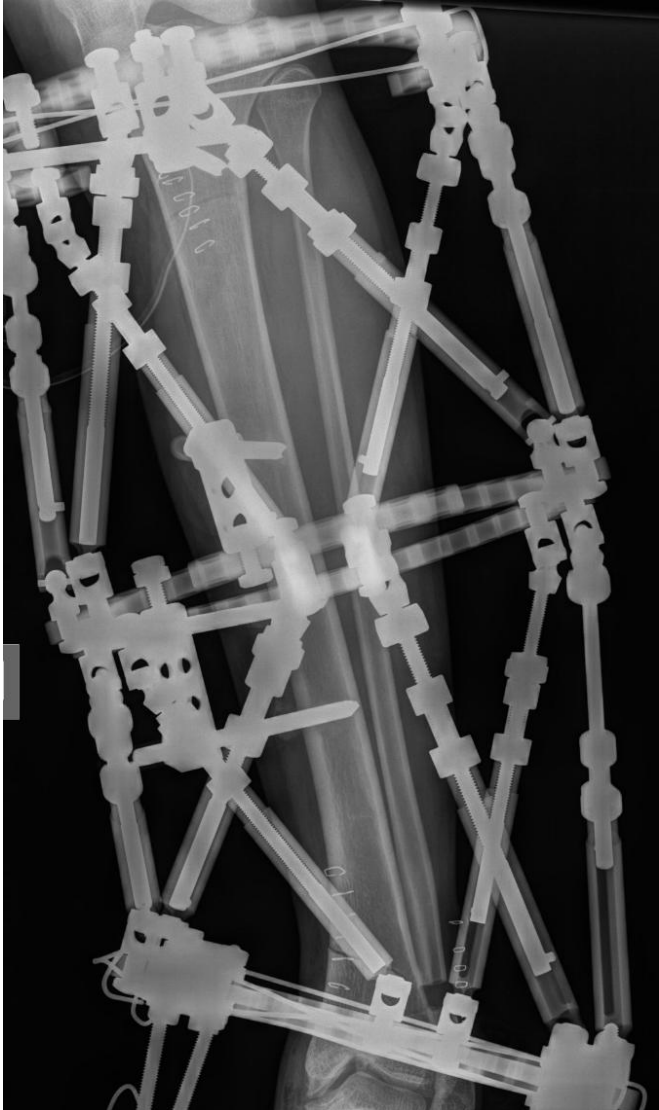
ROMA



CONGRESSO NAZIONALE
SOCIETÀ ITALIANA
FISSAZIONE ESTERNA



16-17 MAGGIO 2025



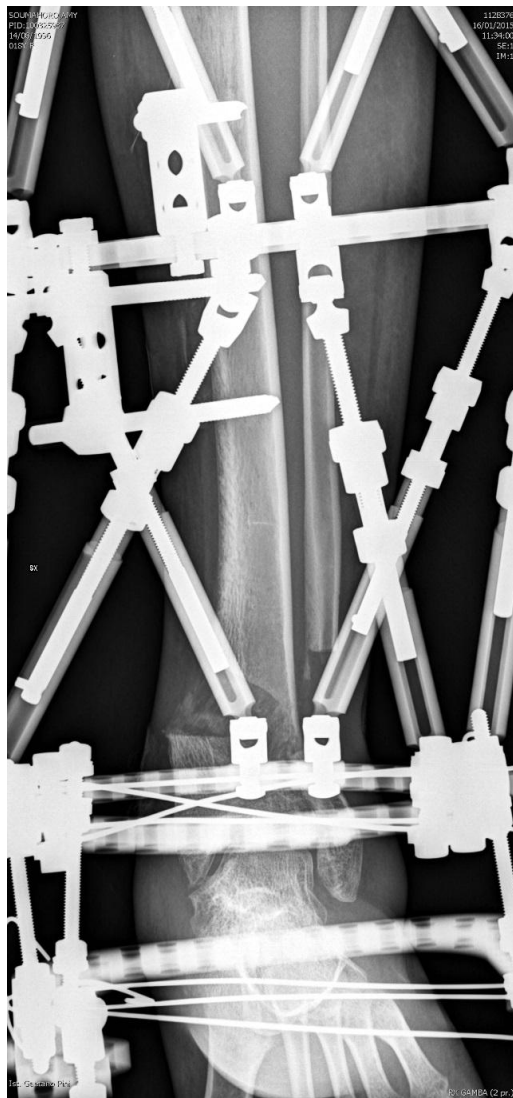
ROMA



CONGRESSO NAZIONALE
SOCIETÀ ITALIANA
FISSAZIONE ESTERNA

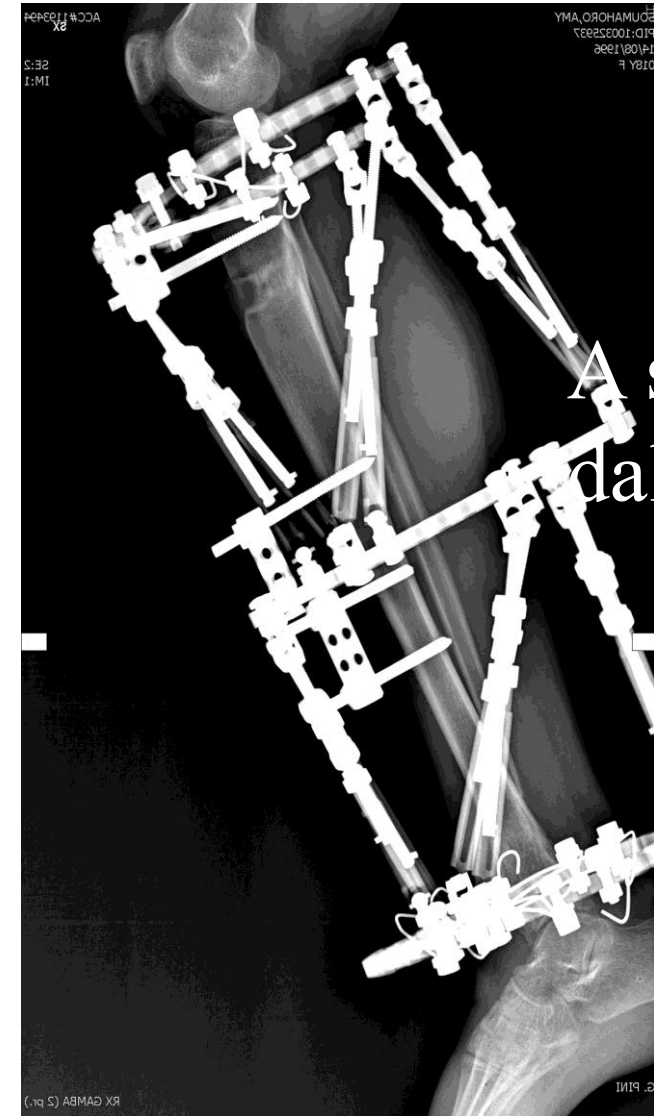
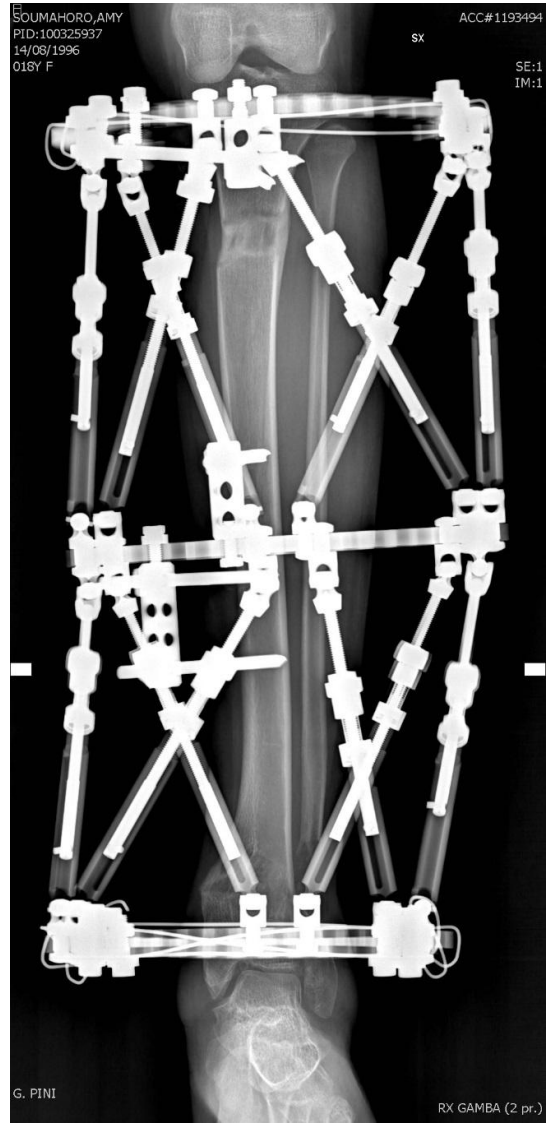


16-17 MAGGIO 2025



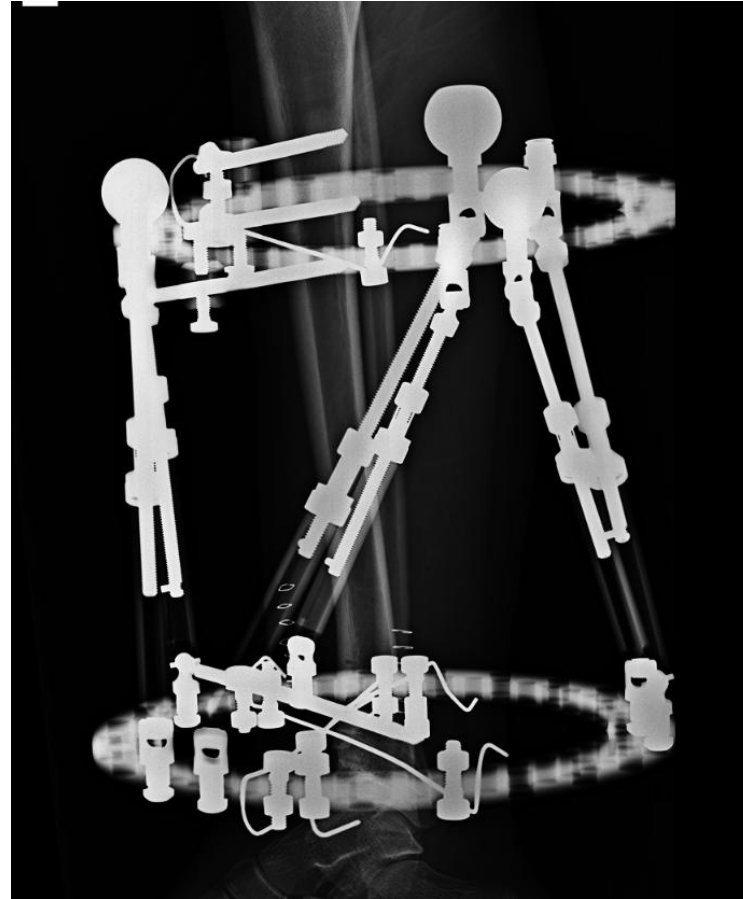
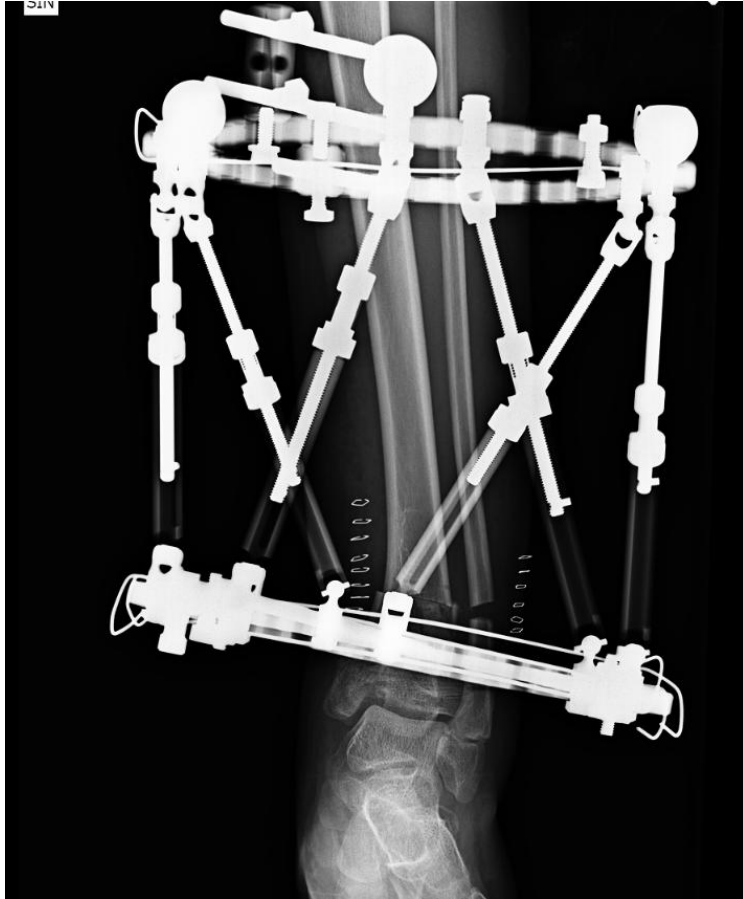


16-17 MAGGIO 2025





Caso clinico 6



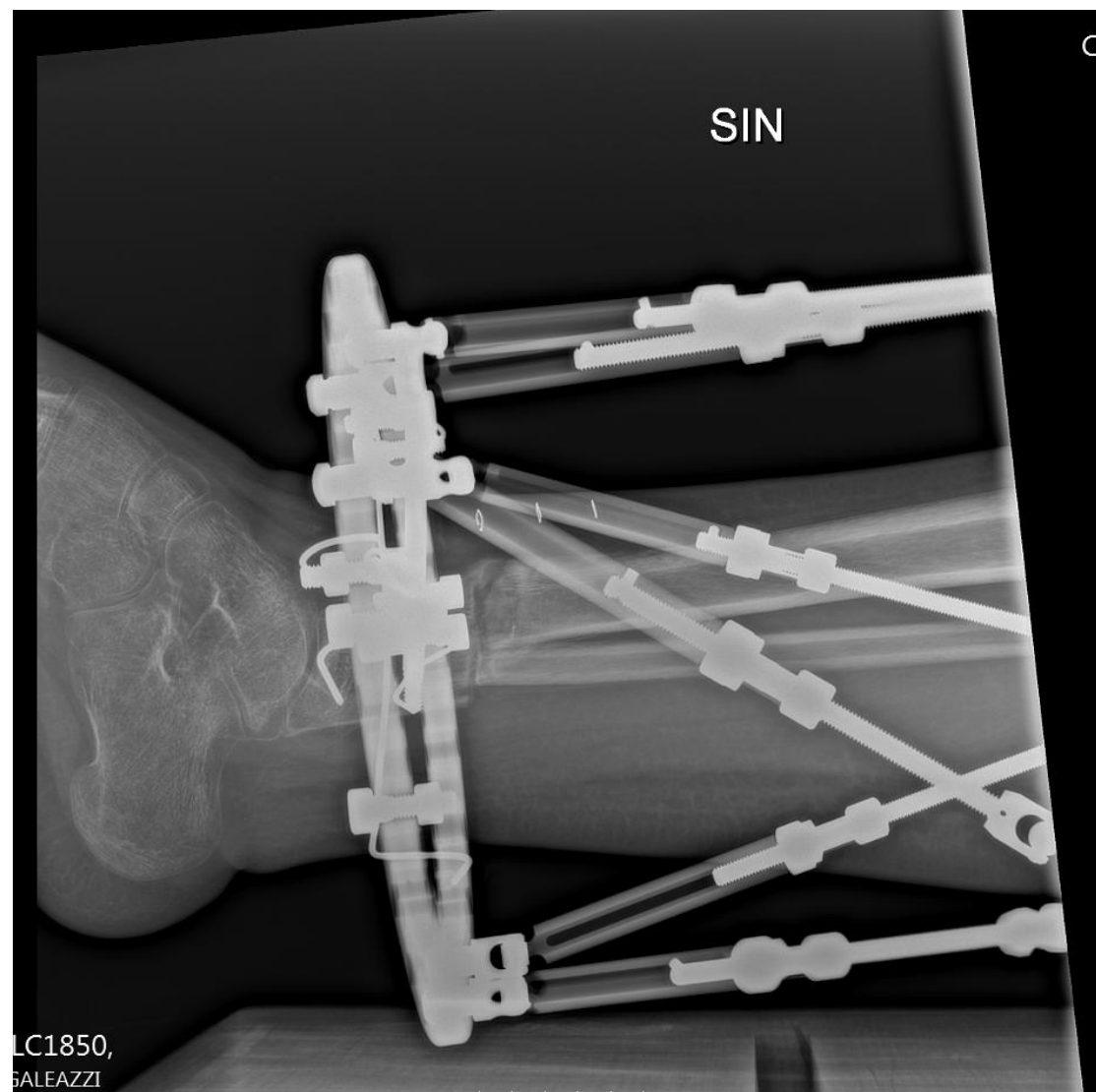
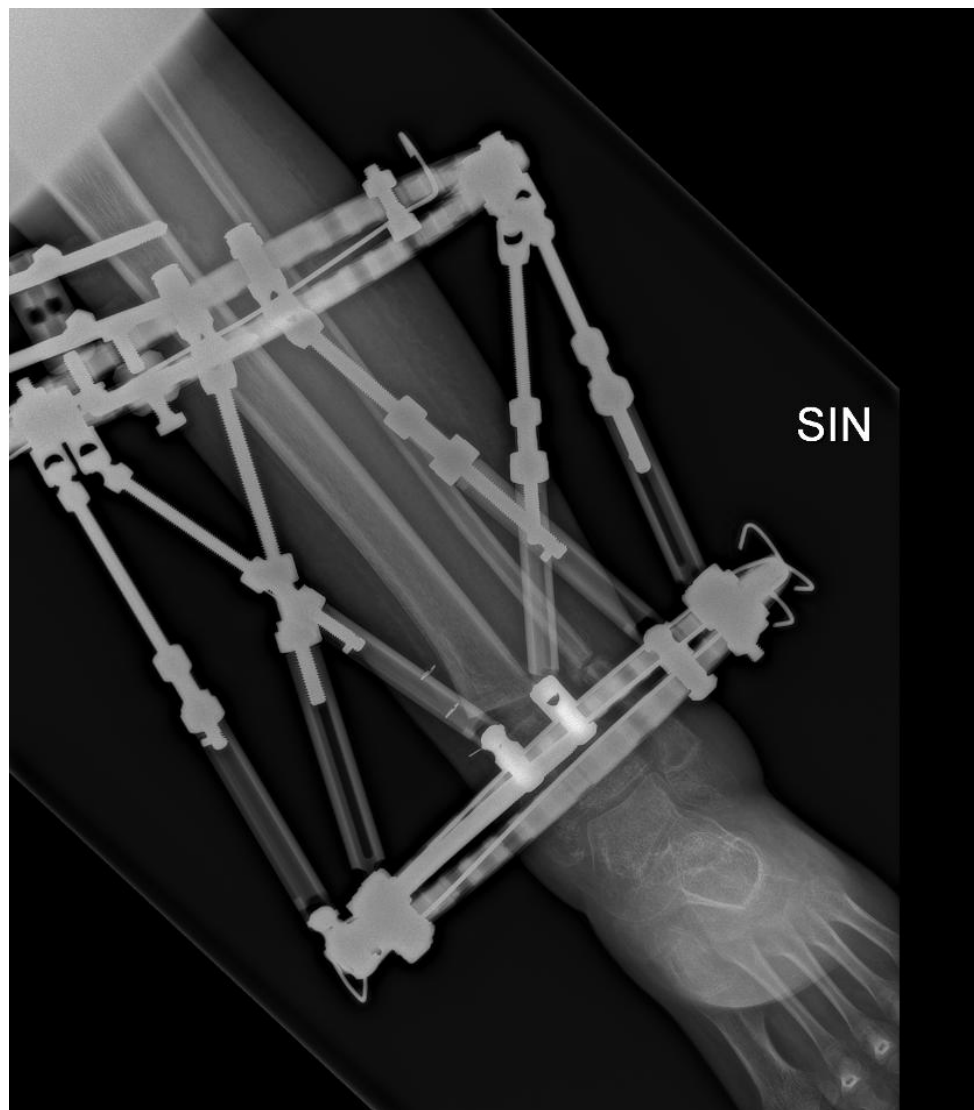
ROMA



CONGRESSO NAZIONALE
SOCIETÀ ITALIANA
FISSAZIONE ESTERNA

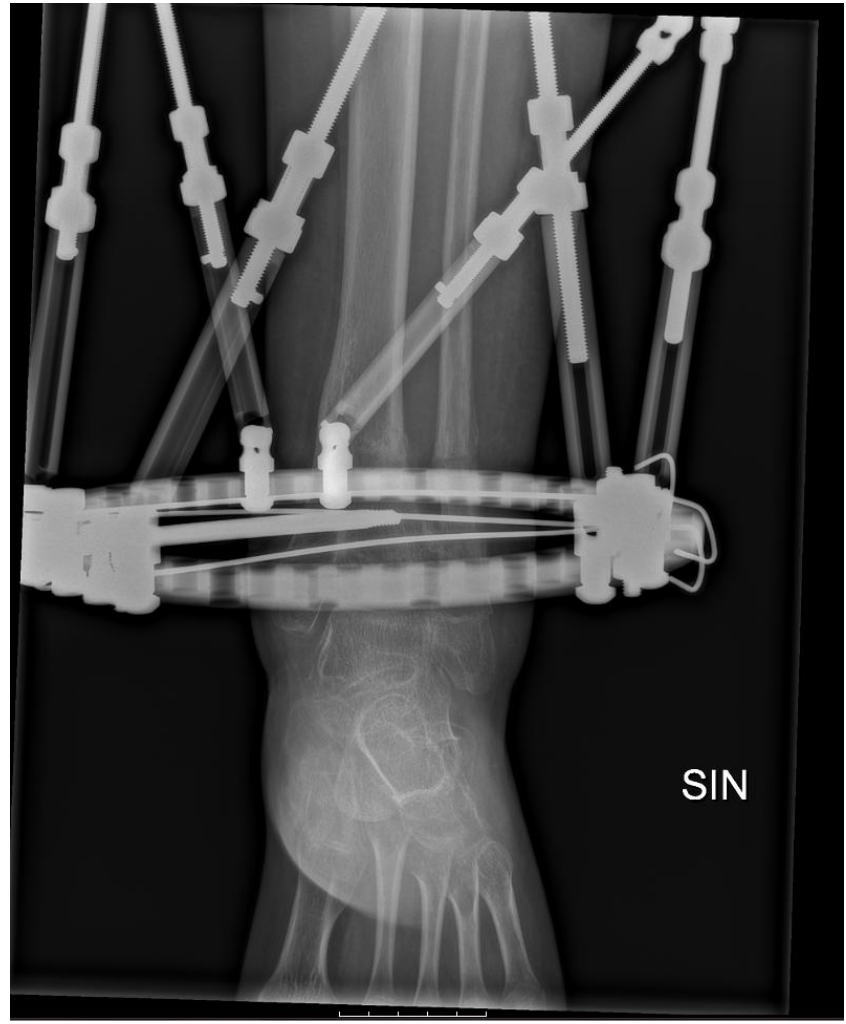
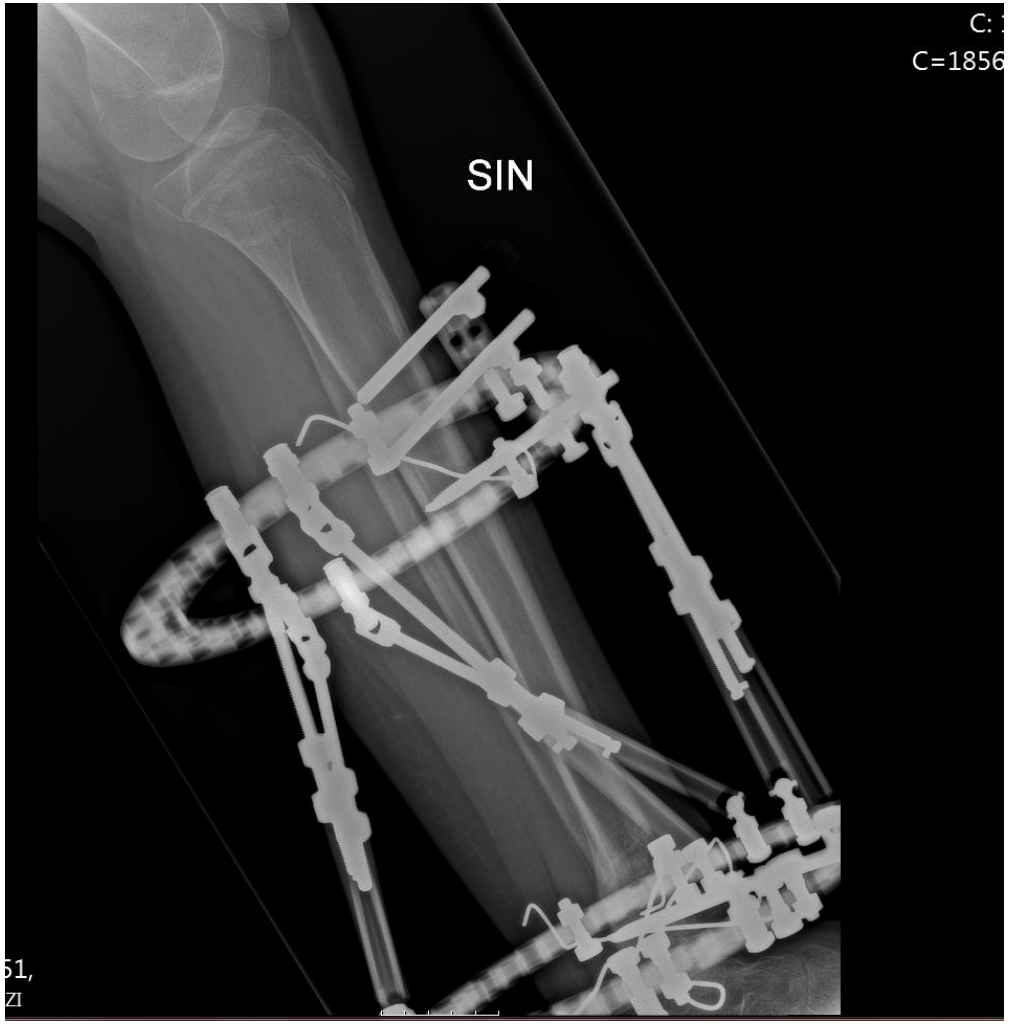


16-17 MAGGIO 2025





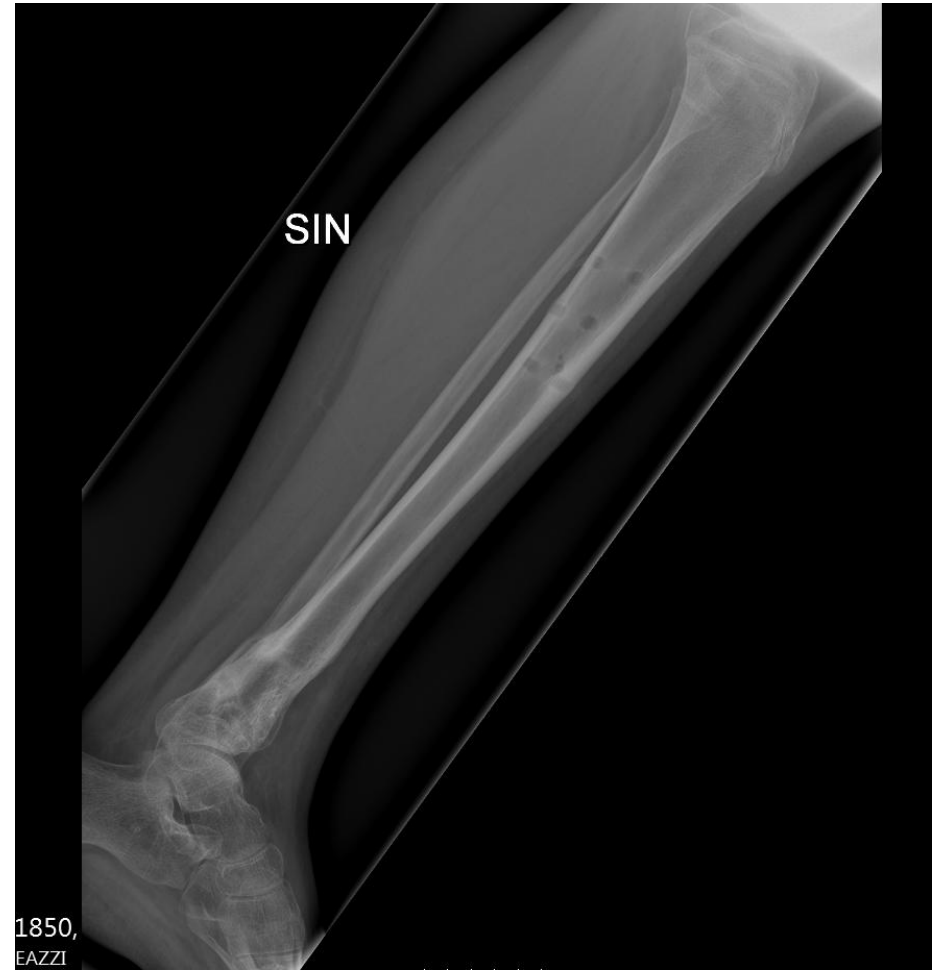
16-17 MAGGIO 2025



ROMA



CONGRESSO NAZIONALE
SOCIETÀ ITALIANA
FISSAZIONE ESTERNA



FISSATORE ESTERNO / ESAPODALICO

- COMPLICANZE SOVRAPPONIBILI AI SISTEMI CONVENZIONALI DI FISSAZIONE
- FACILE GESTIONE DELLA CORREZIONE MULTIPLANARE, MENO OPERATORE DIPENDENTE
- ***RIDUZIONE DEI TEMPI DI CORREZIONE E TRATTAMENTO***
- ***PRECISIONE DEI RISULTATI***



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

 IRCCS Ospedale
Galeazzi - Sant'Antonio
Università Pavia