



**SITOP  
2024**

# La patologia del piede piatto spastico

**Prof. Nicola Portinaro**

[nicola.portinaro@unimi.it](mailto:nicola.portinaro@unimi.it)

Università di Milano  
Policlinico di Milano Ca' Granda

# **ANALISI DEL CAMMINO (CINEMATICA E CINETICA)**

## **5 pre-requisiti del cammino normale**

1. Stabilità e mantenimento dell'equilibrio in ortostatismo
2. Corretta fase di volo
3. Corretta posizione del piede nella fase terminale di volo
4. Adeguata lunghezza del passo



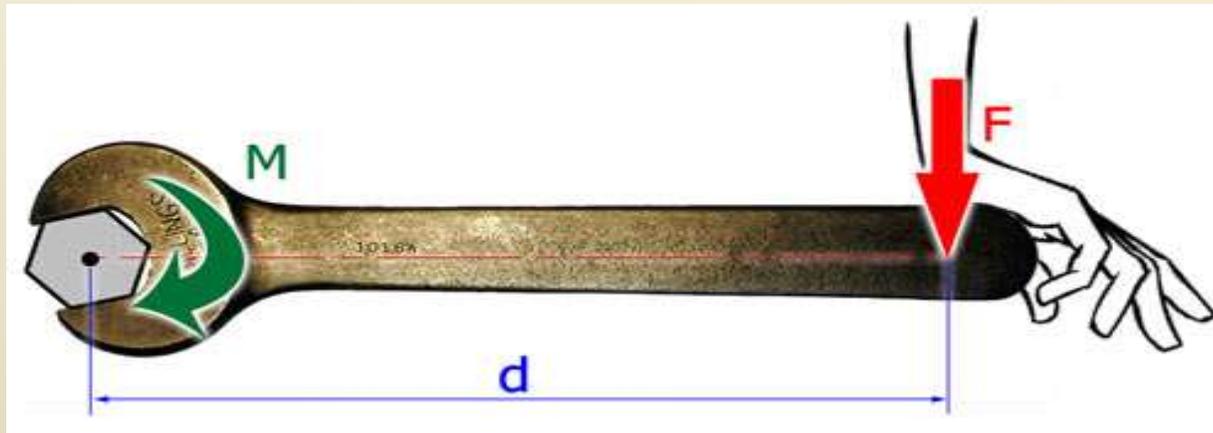
**5. CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA**

# GAIT ANALYSIS

**STUDIO DEL CAMMINO** (anche in condizioni statiche)

- Analisi **CINEMATICA** = Movimenti / ROM
- Analisi **CINETICA** = Forze e momenti

$$M = F \cdot b$$



Analisi nei **3 piani dello spazio** (frontale / sagittale / trasverso)

## **CAMMINO NORMALE**

Bracci di leva anatomici

+

Adeguate potenza  
muscolare



**MOMENTI CORRETTI**



**CAMMINO NORMALE**

## **LEVER ARM DYSFUNCTION (LAD)**

Bracci di leva ALTERATI

+

ALTERATA potenza  
muscolare



**MOMENTI ALTERALI**



**CAMMINO PATOLOGICO**

**IL PIEDE  
nelle  
PATOLOGIE NEUROLOGICHE**

**FLEXIBLE LEVER ARM DISFUNCTION**

**equino-valgo-pronato**

**lussazione del mesopiede**



**METHODOLOGY**

**Open Access**

# Modifying the Rizzoli foot model to improve the diagnosis of pes-planus: application to kinematics of feet in teenagers

Nicola Portinaro<sup>1,3</sup>, Alberto Leardini<sup>2</sup>, Artemisia Panou<sup>3</sup>, Valerio Monzani<sup>3</sup> and Paolo Caravaggi<sup>2\*</sup>



## STUDIO VICON

analisi cinetica e  
cinematica del piede



Confronto pronato valgo  
vs sani

# IMPORTANTE ACCORCIAMENTO DEL BRACCIO DI LEVA PIEDE



Diminuzione del momento della  
forza  
e  
della velocità angolare

Diminuzione della potenza  
della plantar flessione  
Mancata estensione del ginocchio  
Mancata estensione dell'anca

# Equinismo



Sovraccarico  
mediotarsica



Sublussazione astragalo-scafoidea



Deformità in valgo



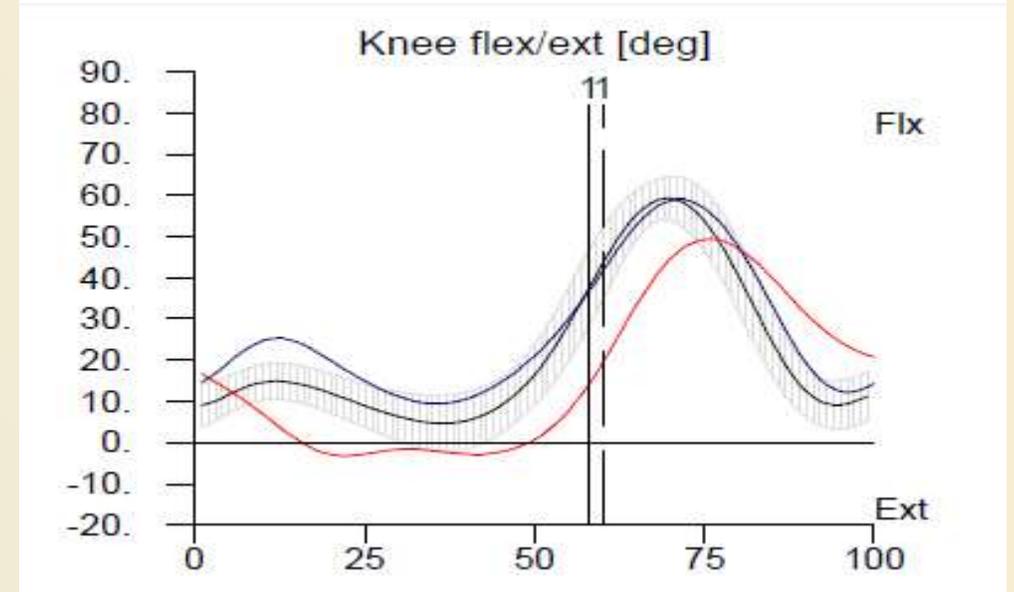
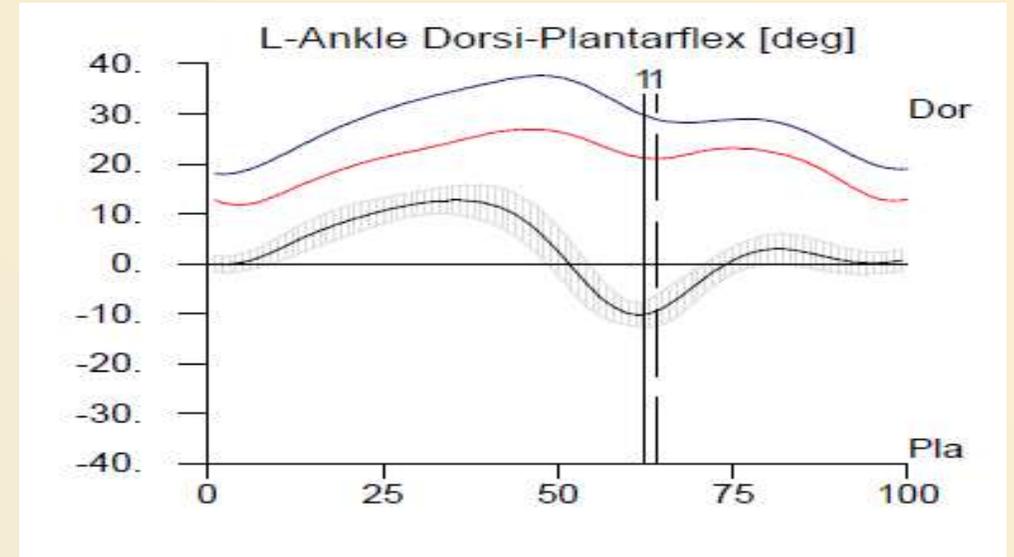
Deformità in varo



# PIEDE VALGO-PRONATO

**Insufficienza coppia soleo-gastrocnemio**

**perdita del momento di  
plantar flexion - knee extention**



# PIEDE PRONATO VALGO

Possibile trattamento:

- Ortesi (sostegno mediale volta plantare)
- Chirurgia sui tessuti molli (molte recidive e insuccessi)
- Chirurgia (correzione definitiva della struttura portante )



# ANALISI DEL CAMMINO (CINEMATICA E CINETICA)

## Paziente deambulante

leva meccanica rigida ma flessibile  
*“flexible rigidity”*

## Paziente non deambulante

leva meccanica rigida  
*“rigid flexibility”*

*Flexible rigidity*

**PAZIENTE DEAMBULANTE**

GMFCS 1,2,3

FMS 5,5,5 - 5,4,4

L'alternanza di pronazione e supinazione sono fondamentali per la trasmissione della GRF e per il controllo dinamico

**SI OSTEOTOMIE NO ARTRODESI**

*Rigid flexibility*

**PAZIENTE NON DEAMBULANTE**

GMFCS 4 e 5

FMS 4,2,2 - 3,2,2

Prediligere la solidità

Miglior *compliance* nell'ortesi

Verticalizzazione e deambulazione possibili

Maggior facilità nel controllo della pronazione

**SI ARTRODESI**

# Osteotomie multiple del piede

## 3 C (Mubarak)

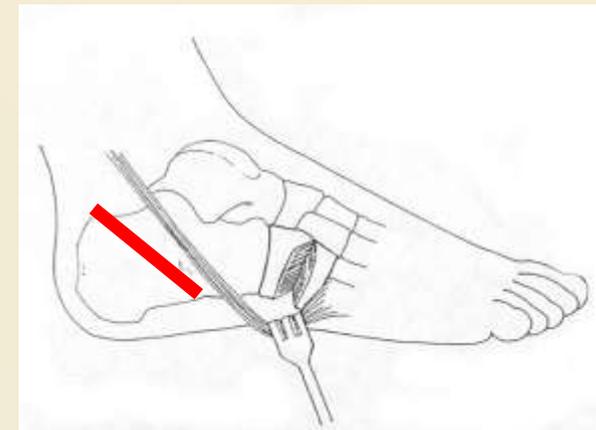
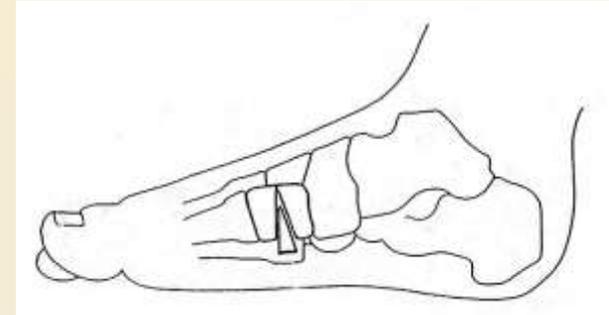
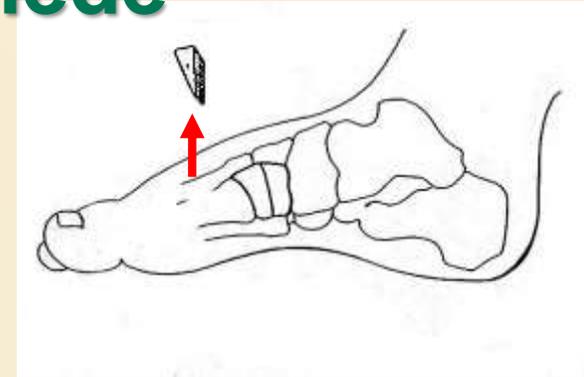
Osteotomia a cuneo di sottrazione plantare I°

**C**uneiforme +/- addizione dorsale I° mtt

Osteotomia di addizione

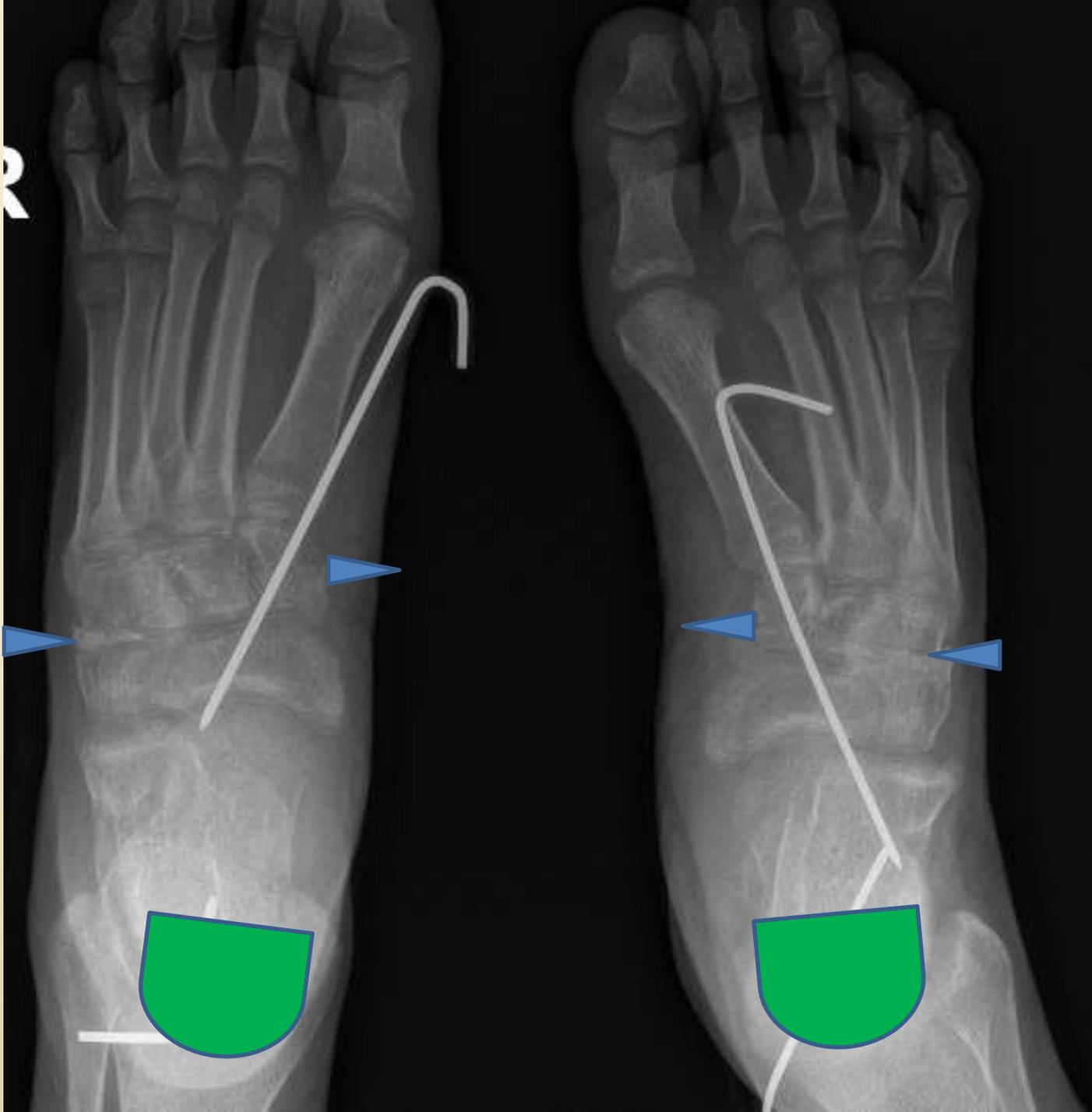
**C**uboide

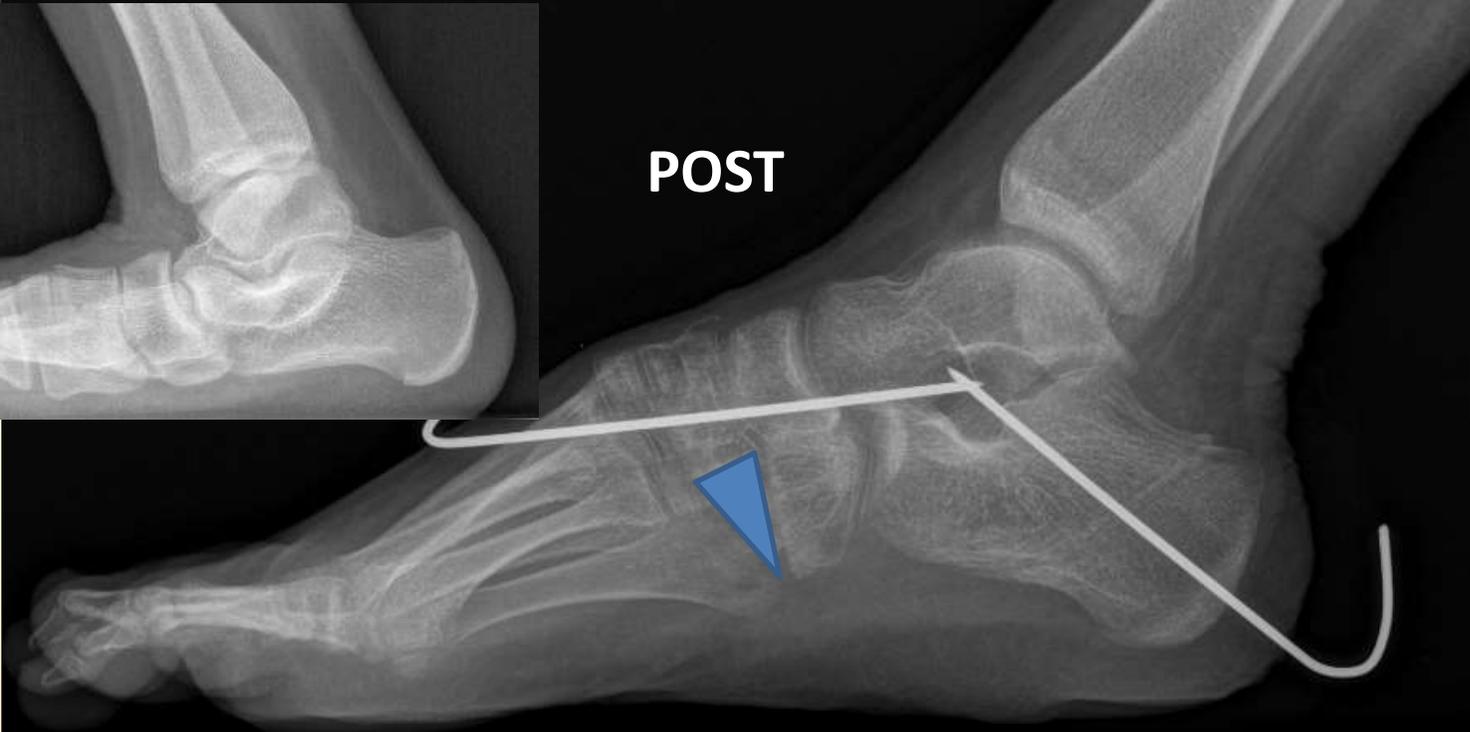
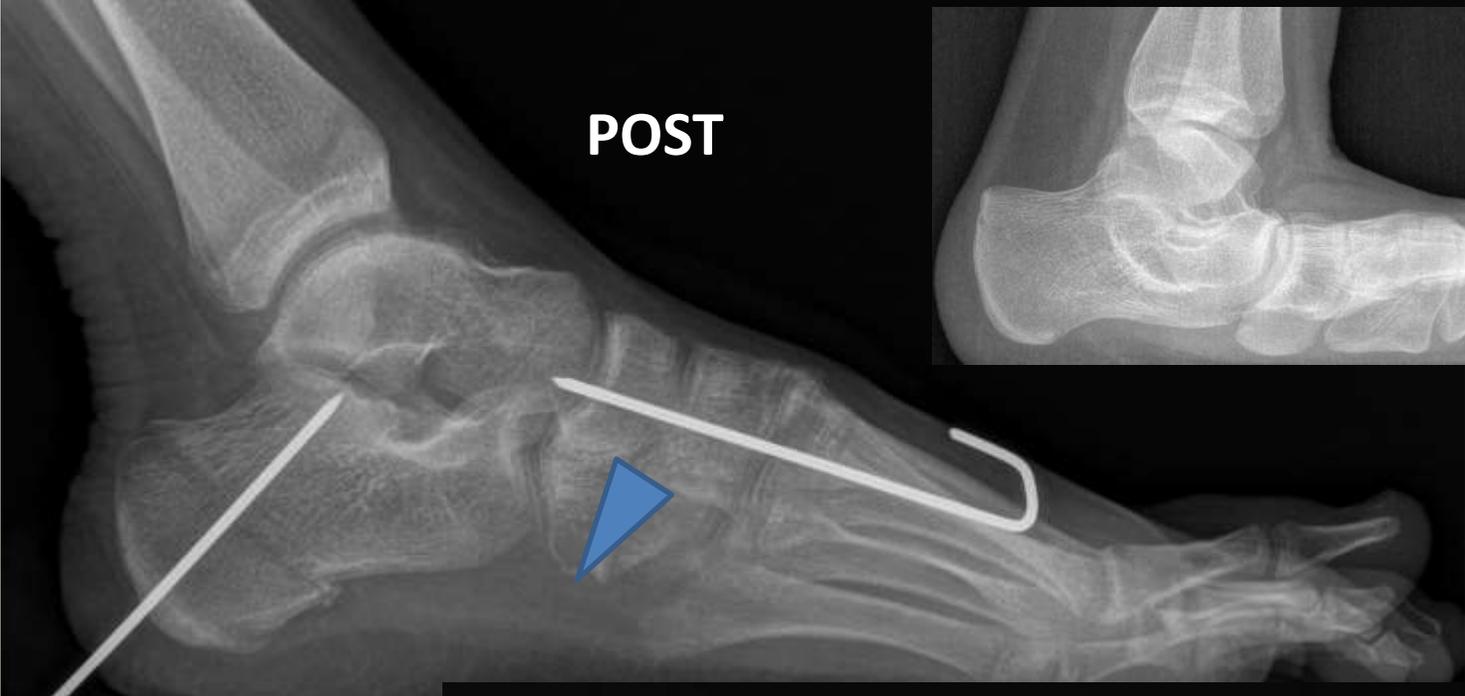
Osteotomia di medializzazione del **C**alcagno



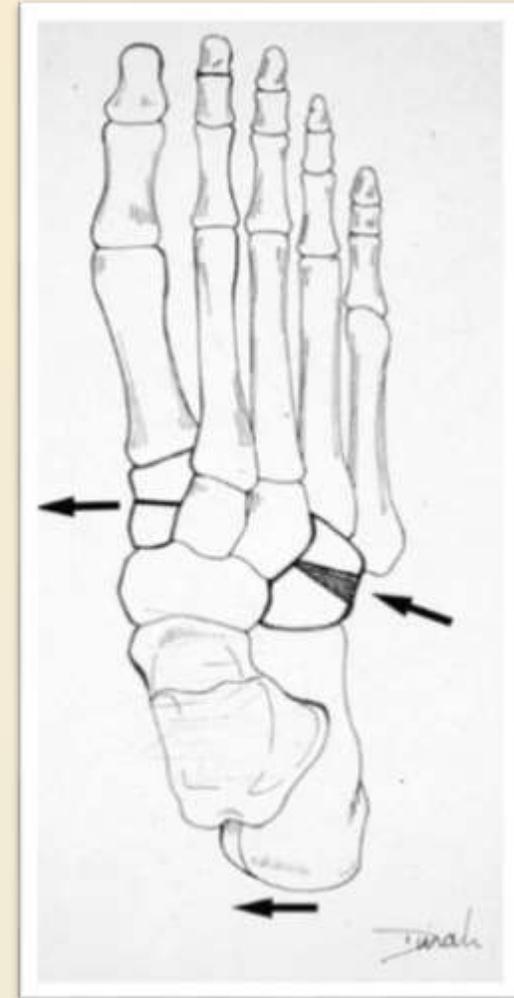








# Osteotomie multiple del piede

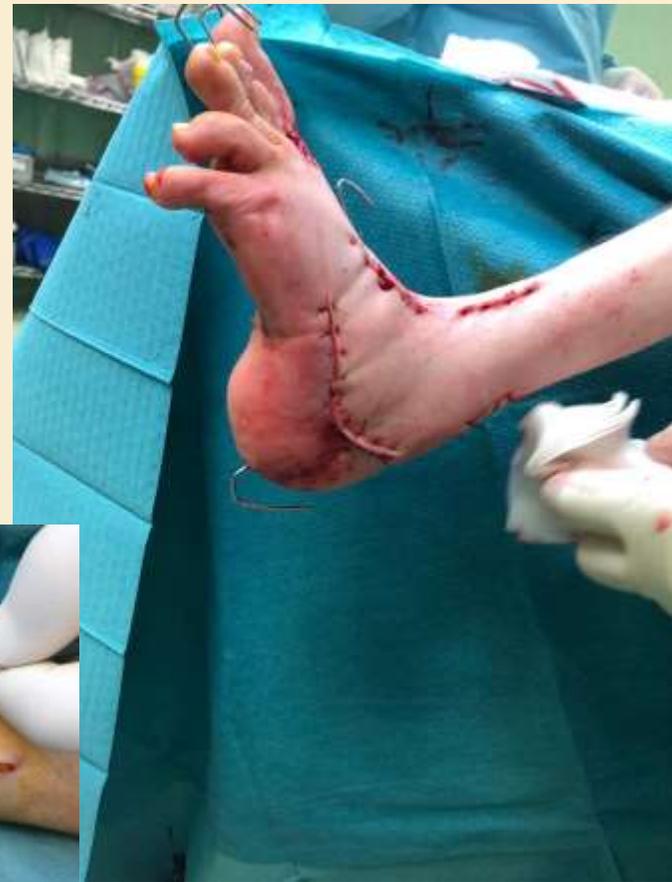


Troppo tardi per una ricostruzione funzionale  
Artrodesi con osteotomie addizione\ sottrazione













# Conclusioni

- Gait analysis: valido strumento per **quantificare** la l'errore nella deambulazione patologica
- PIEDE: leva fondamentale per il cammino sempre deficitaria nelle patologia neuromotorie
- CHIRURGIA PIEDE nelle patologie neurologiche : precoce e tardiva. Deve ristabilire la flessibilità e la potenza della leva flessibile distale