

# MEZZI DI OSTEOSINTESI

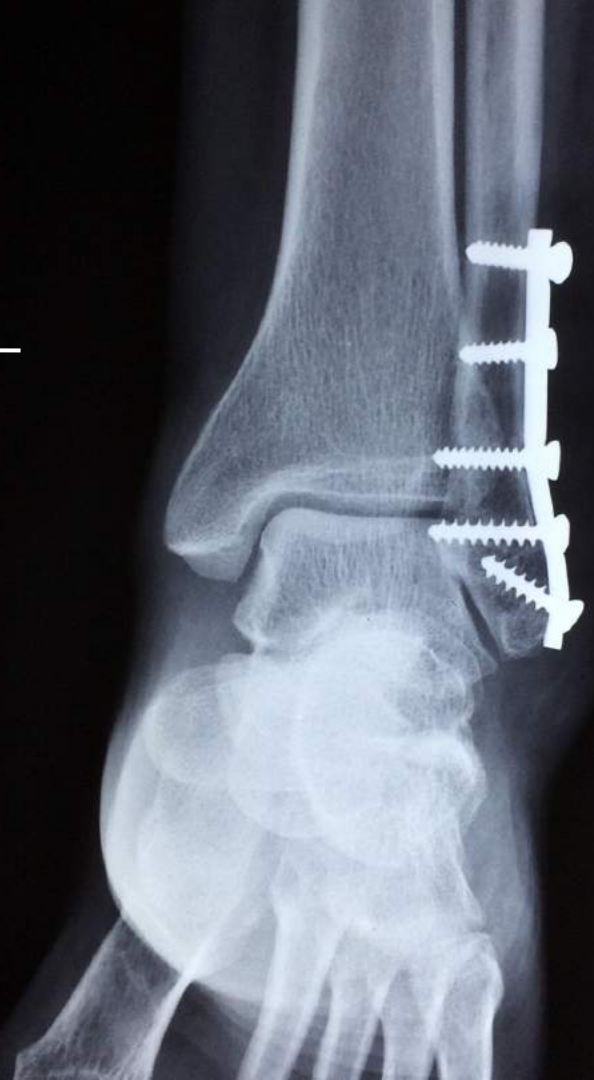
---

## PLACCHE E VITI

BIOINGEGNERIA CHIMICA  
Laboratorio Progettuale

### GRUPPO 8

Laura Ferrari  
Marco Francese  
Luca Gerosa  
Giulia Gianetti  
Caterina Greco  
Irene Mantica  
Francesca Mapelli



# OSTEOSINTESI

---

## OBIETTIVI

---

- stabilizzazione del segmento osseo fratturato
- rapida guarigione
- precoce mobilizzazione
- ripristino della piena funzionalità

## FISSAZIONE DELLA FRATTURA

---

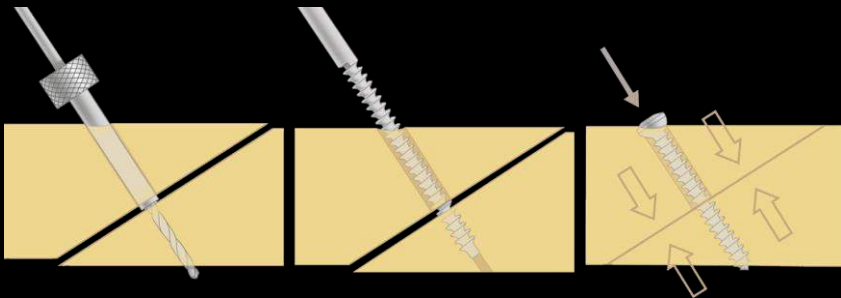
- **interna**
- esterna
- flessibile
- **rigida**



## VITI

Mezzo di osteosintesi più usato

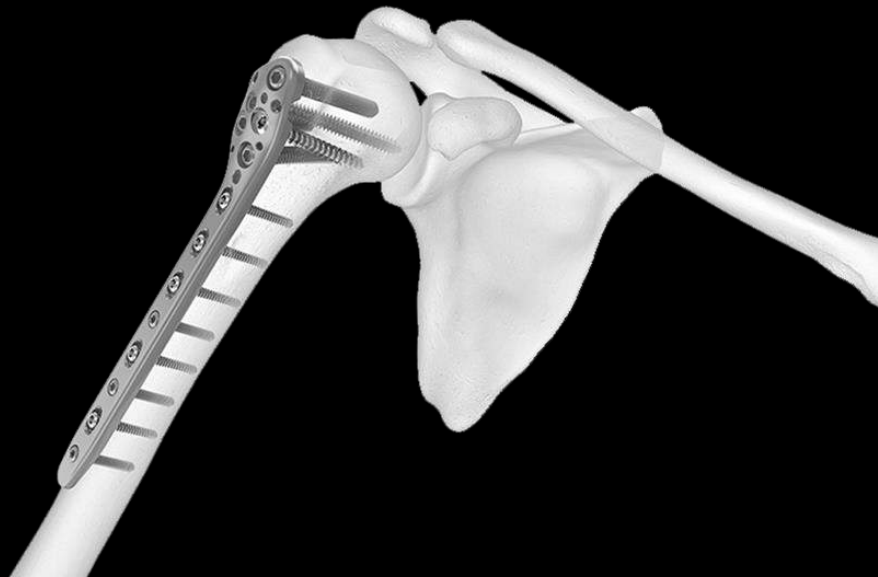
Utilizzabili sia da sole che con piastre, aste o chiodi.



## PLACCHE

Stabilizzano e tengono insieme i pezzi di osso rotti

Fissate all'osso tramite delle viti



# MATERIALI

---

## METALLI

Classe di materiali più utilizzati per via delle loro notevoli caratteristiche meccaniche.



### ACCIAI INOSSIDABILI

$E=180-220 \text{ GPa}$

Materiale preferito per le placche  
Ferritici e austenitici

### TITANIO PURO

Eccellente resistenza a corrosione  
Offre meno stress-shielding ( $E=68 \text{ GPa}$ )  
Costo molto elevato



### LEGHE A BASE DI TITANIO

$E=100-120 \text{ GPa}$

Elevata resistenza a corrosione e duttilità  
Preferibili per le viti

# MATERIALI

---

## LEGHE DI MAGNESIO

Biodegradabile

Caratteristiche meccaniche intermedie



## POLIMERI BIORIASSORBIBILI

Proprietà meccaniche ridotte

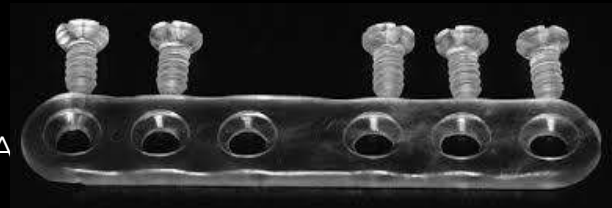
Tempi di degradazione non facilmente prevedibili

Perdita qualità meccaniche

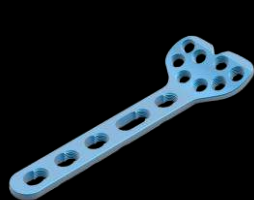
### PLA e PGA

Principali polimeri in uso

Uso dei loro stereoisomeri (es. PLLA)



# DISPOSITIVI IN COMMERCIO



Wise Lock Volar Column  
Distal Radius Plate - Auxein  
Medical



Placche ossee Anchorage- Strycker Srl



Wise Lock Calcaneal Plate -  
Auxein Medical

## PLACCHE

- di sostegno
- di compressione

## VITI

- corticali
- spongiose



Zimmer Biomet



Osteobone dual  
thread screw -  
Auxein



Wise-Lock screw,  
self tapping - Auxein



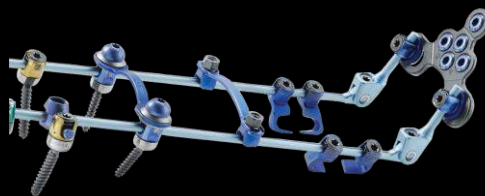
Cannulated screws Asnis  
III - Stryker srl



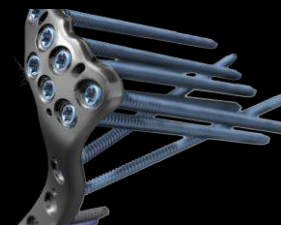
Compression Screw -  
Auxein



Hand fracture system - Zimmer  
Biomet



Extreme-Angle Omnidirectional Screw for column -  
Zimmer Biomet



Proximal Tibia Plating  
System- Zimmer Biomet

## SISTEMI

- arti
- colonna
- cranio

# COMPATIBILITÀ BIOLOGICA

---

## METALLI

- CORROSIONE  
rilascio di particelle e ioni con effetto citotossico
- ALLERGIA  
alterazioni vasali a livello locale, interruzione della circolazione e necrosi

## LEGHE DI MAGNESIO

- + DEGRADAZIONE  
rilascio di ioni biocompatibili
- QUANTITÀ

## POLIMERI BIORIASSORBIBILI

- + Liberano metaboliti già presenti nell'organismo
- RISPOSTA INFIAMMATORIA



# COMPATIBILITÀ ANATOMICA e FUNZIONALE

---

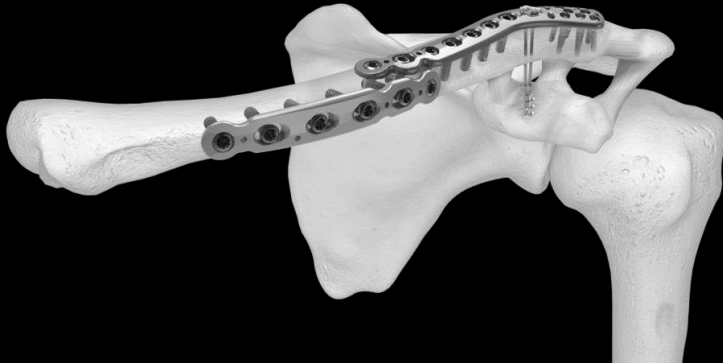
## VITI

### CORTICALE

- Filetto stretto e profondo su tutta la lunghezza
- Diametro maggiore
- Estremità appuntita
- Ossa lunghe

### SPONGIOSA

- Totalmente o parzialmente filettate
- Epifisi delle ossa lunghe



## PLACCHE

- Posizionamento sul lato di tensione dell'osso
- Sezione con leggera curvatura
- Spessore variabile ( 1.5 - 4 mm )



# INSUCCESSI

## CAUSE

Principale causa di fallimenti sono gli errori tecnici

## IMPIANTO

Avvitamento eccessivo viti

## DIMENSIONI

sottodimensionamento

lunghezza utile della placca ridotta

## Fondamentali :

attenta analisi morfologica della frattura

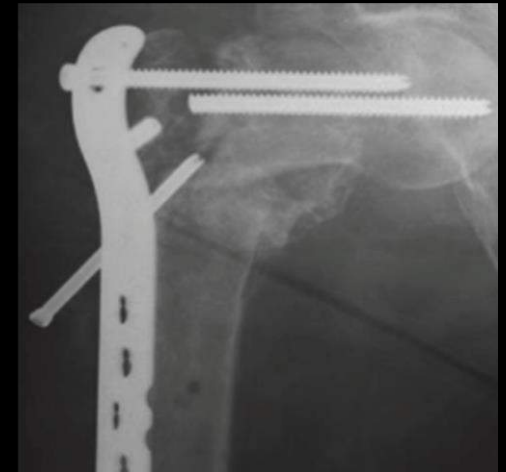
meticolosa pianificazione preoperatoria

## MATERIALI

Difetti di superficie

Corrosione

Stress meccanico



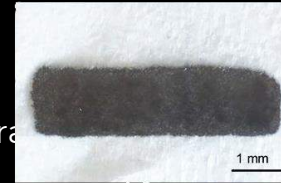
# SUCCESSI e SVILUPPI

---

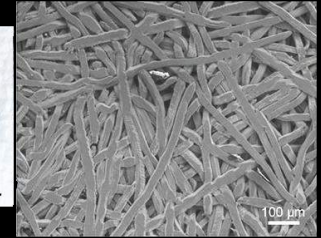
## MATERIALI METALLICI

### FIBRA DI TITANIO

Modulo di Young quasi identico all'osso naturale  
Riduce il problema di "stress-shielding"



Fibra di titanio



### LEGHE DI MAGNESIO

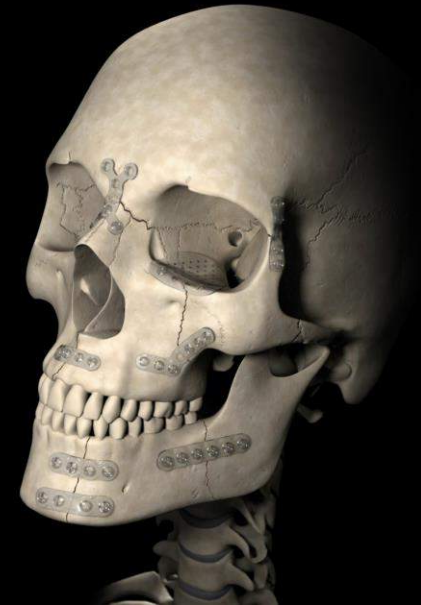
Uso in siti diversi dal maxillofacciale

## CHIRURGIA MAXILLOFACCIALE

### LEGHE DI MAGNESIO

### POLIMERI BIORASSORBIBILI

Efficacia e sicurezza  
Sufficiente flessibilità



# CONCLUSIONI

---

## MATERIALI DEL FUTURO

### MAGNESIO + IDROSSIAPATITE

Composto poroso Mg/nHAd  
Sostegno e riformazione del tessuto  
L'idrossiapatite favorisce l'adesione



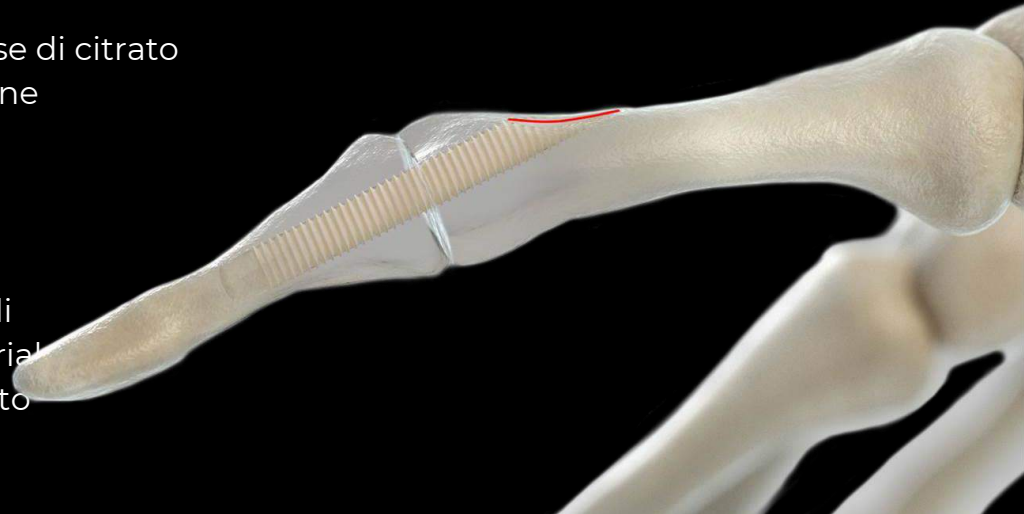
Citregen

### CITREGEN

Materiale sintetico a base di citrato  
Non causa infiammazione  
Favorisce la guarigione

### "SHARK SCREW"

Viti ossee biodegradabili  
Reidratazione del materiale  
Completo riassorbimento





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

---

# SITOGRAFIA

---

## MATERIALI e COMPATIBILITÀ

---

[https://www.researchgate.net/publication/257740850\\_Materiali\\_utilizzati\\_per\\_l%27osteosintesi](https://www.researchgate.net/publication/257740850_Materiali_utilizzati_per_l%27osteosintesi)

[https://www.researchgate.net/publication/257741128\\_Materiale\\_di\\_osteosintesi\\_viti\\_e\\_placche](https://www.researchgate.net/publication/257741128_Materiale_di_osteosintesi_viti_e_placche)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1192810/#:~:text=Materials%20involved%20in%20bone%2Dplate,non%2Dresorbable%20and%20bioresorbable>

<https://www.medical-magnesium.com>

[https://www.researchgate.net/publication/309923041\\_A\\_BRIEF\\_INTRODUCTION\\_INTO\\_ORTHOPAEDIC\\_IMPLANTS\\_SCREWS\\_PLATES\\_AND\\_NAILS](https://www.researchgate.net/publication/309923041_A_BRIEF_INTRODUCTION_INTO_ORTHOPAEDIC_IMPLANTS_SCREWS_PLATES_AND_NAILS)

<https://orthopaedicprinciples.com/2013/06/bone-screws-in-orthopaedic-surgery/>

Annese I., Bisighini M., Carando S., Dalai G., Savoldelli A. Ventimila leghe contro i mali (2019)

## DISPOSITIVI IN COMMERCIO

---

<http://www.auxein.com/products>

<https://www.stryker.com/us/en/portfolios/orthopaedics.html/>

<https://www.zimmerbiomet.eu>

<https://www.orthofix.com/extremities/>

## INSUCCESSI

[www.elsevier.com/locate/injury](http://www.elsevier.com/locate/injury)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7085058/>

<https://online.boneandjoint.org.uk/doi/full/10.1302/2046-3758.712.BJR-2018-0083.R1>

[https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2009/10000/Failure\\_of\\_Fracture\\_Plate\\_Fixation.7.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2009/10000/Failure_of_Fracture_Plate_Fixation.7.aspx)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213290215000097>

[https://www.researchgate.net/publication/318209246\\_A\\_Unique\\_Case\\_of\\_a\\_Titanium\\_Plate\\_Failure\\_Following\\_Osteosynthesis\\_of\\_a\\_Forearm\\_Fracture](https://www.researchgate.net/publication/318209246_A_Unique_Case_of_a_Titanium_Plate_Failure_Following_Osteosynthesis_of_a_Forearm_Fracture)

## SUCCESSI

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180207120634.htm>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1882761617300418>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16360854/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30226065/>

## CONCLUSIONI

<https://www.pnas.org/content/115/50/E11741>

<https://notiziescientifiche.it/nuove-viti-ossee-biodegradabili-per-chirurgia-dei-tendini-sviluppare-da-scientiati/>

<https://notiziescientifiche.it/viti-chirurgiche-fatte-materiale-osseo/>