

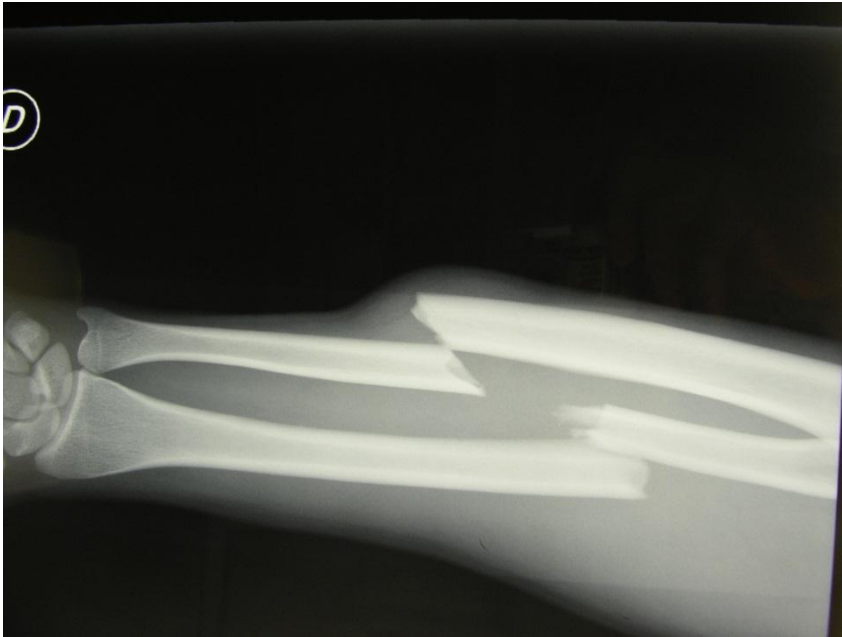
PRINCIPI DI TRATTAMENTO DELLE FRATTURE



DOTT. FABIO MASSIMO DE SESSA

U.O. Ortopedia e Traumatologia
Osp. S. Carlo Genova -Voltri
Ospedale Evangelico Internazionale

FRATTURA DELL'OSSO

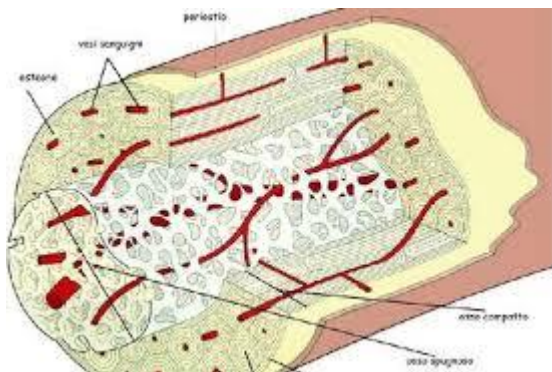


La frattura è il risultato di un sovraccarico singolo o multiplo dell'osso che si verifica nella frazione di un millisecondo. La rapida separazione delle superfici della frattura crea un vuoto che danneggia gravemente i tessuti molli.

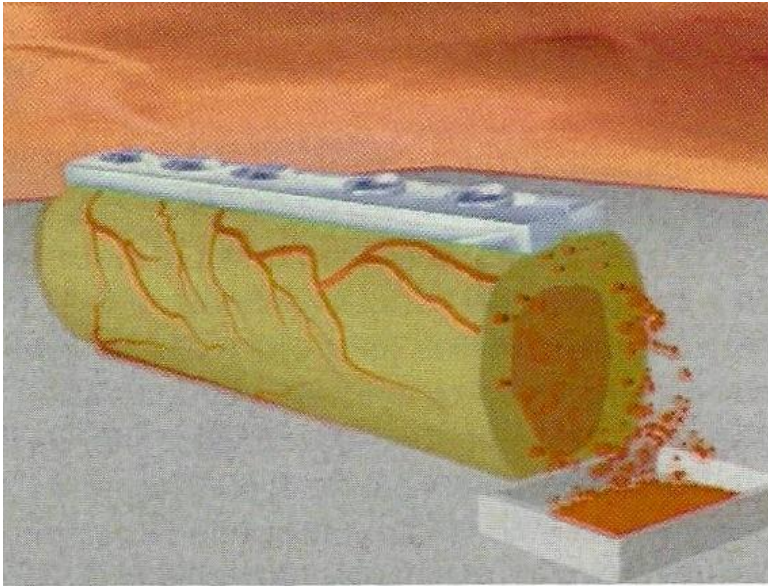
- Considerazioni meccaniche: perdita di continuità ossea, motilità preternaturale, perdita funzione di sostegno, ecc.

La stabilizzazione chirurgica può ripristinare immediatamente la funzionalità tale da consentire al pz. una mobilizzazione indolore dell'arto ed evitare le conseguenze legate ad una funzionalità mancante come la algodistrofia.

- Considerazioni biologiche: riassorbimento osseo e formazione ossea (callo osseo)



FRATTURA E VASCOLARIZZAZIONE



Il riassorbimento osseo e la formazione ossea dipendono dalla vascolarizzazione che in caso di frattura è sempre influenzata dai segg. fattori i quali possono quindi avere ripercussioni immediate sulle procedure chirurgiche:

- Momento del trauma
- Trasporto
- Approccio chirurgico
- Impianto

EVOLUZIONE DI UNA FRATTURA SENZA TRATTAMENTO

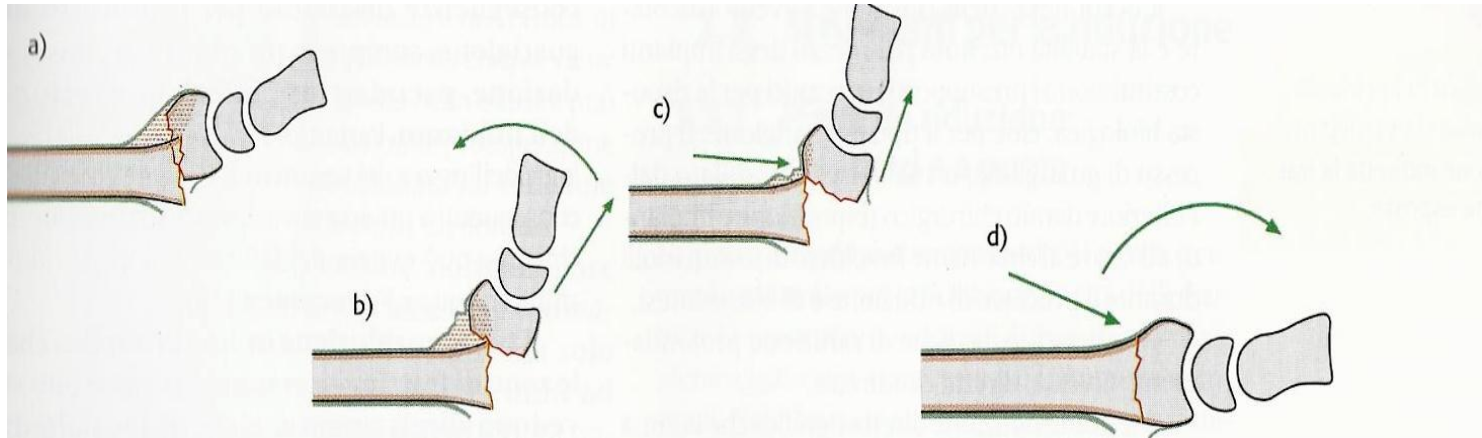


Lo scopo del trattamento delle fratture è quello di raggiungere la consolidazione e di ripristinare l'anatomia e la funzionalità della parte lesa.

TRATTAMENTO CONSERVATIVO

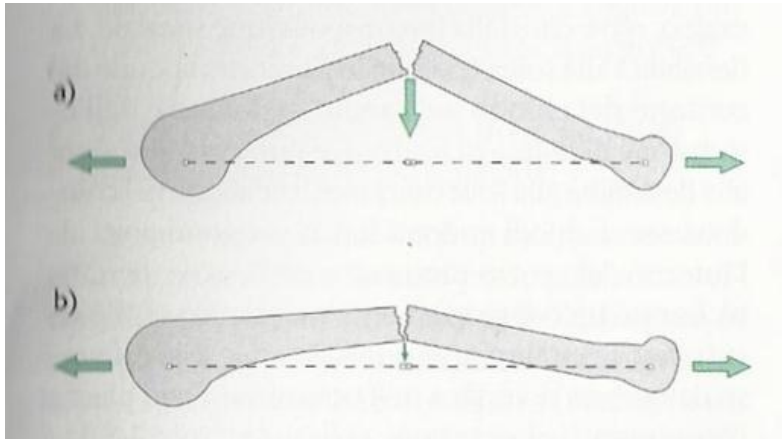
Per qualunque tipo di frattura il trattamento conservativo consiste nella riduzione a cielo chiuso per ripristinare grossolanamente l'allineamento e nella successiva stabilizzazione per mantenere la riduzione ottenuta e ridurre la motilità dei frammenti

RIDUZIONE DELLA FRATTURA

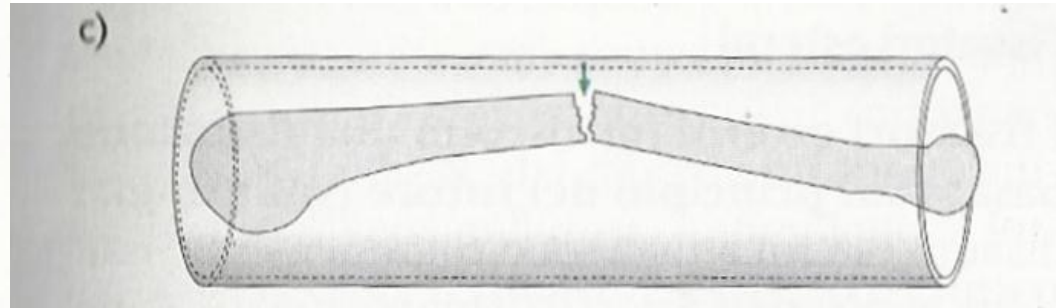


STABILIZZAZIONE DELLA FRATTURA

TRAZIONE



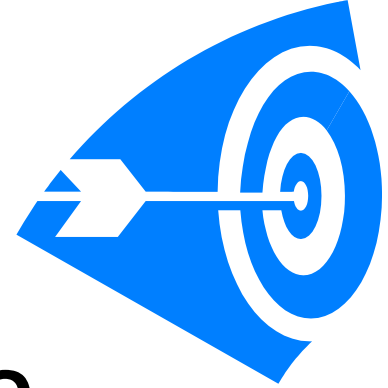
APPARECCHIO GESSATO



Nelle fratture diafisarie, un corretto allineamento è sufficiente per una buona funzionalità dell'arto, o per una pronta guarigione della frattura, ma nelle fratture articolari una accurata riduzione anatomica è fondamentale per evitare una incongruenza che potrebbe provocare un eccessivo carico circoscritto e la successiva comparsa di un'artrosi post-traumatica.



OSTEOSINTESI

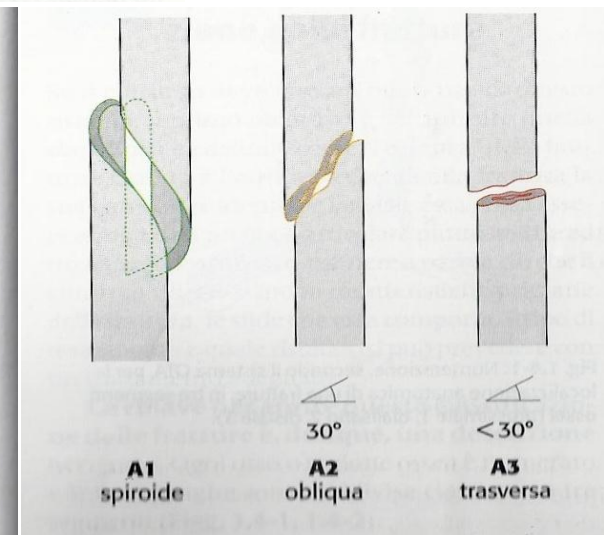
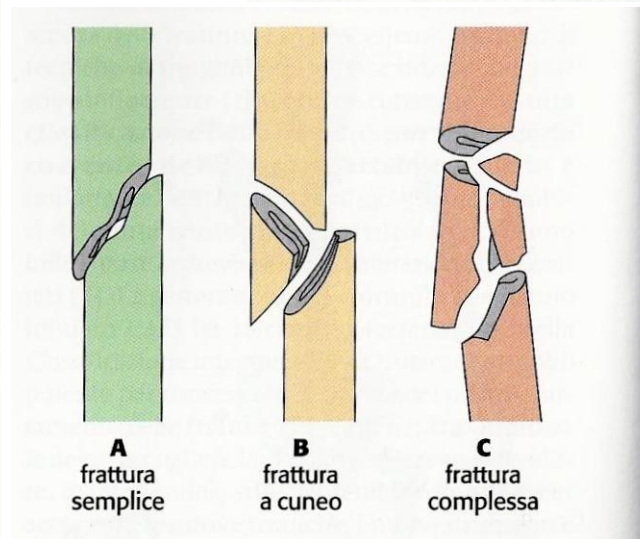
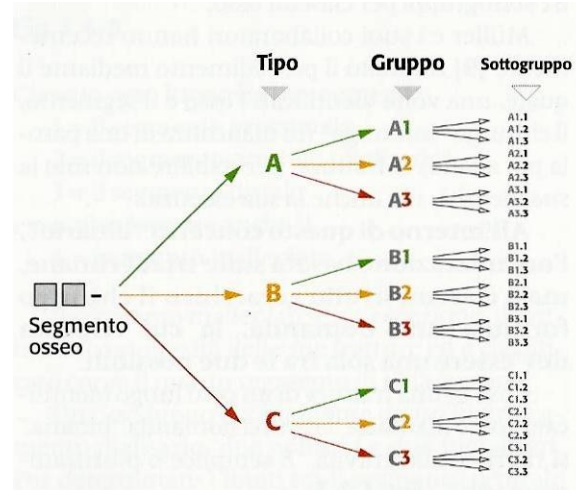
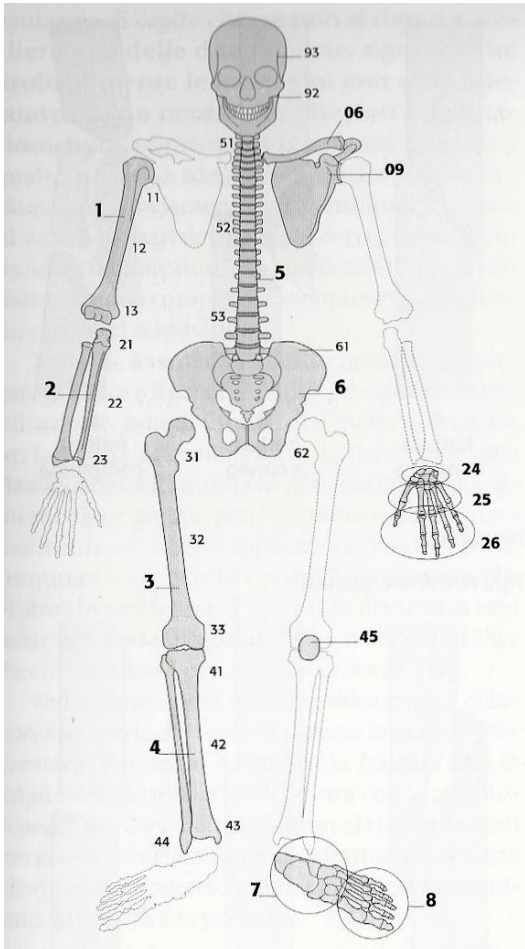


PRINCIPI AO

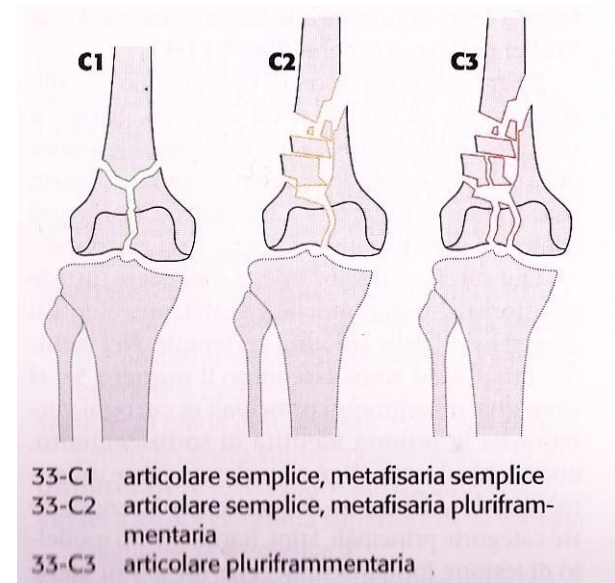
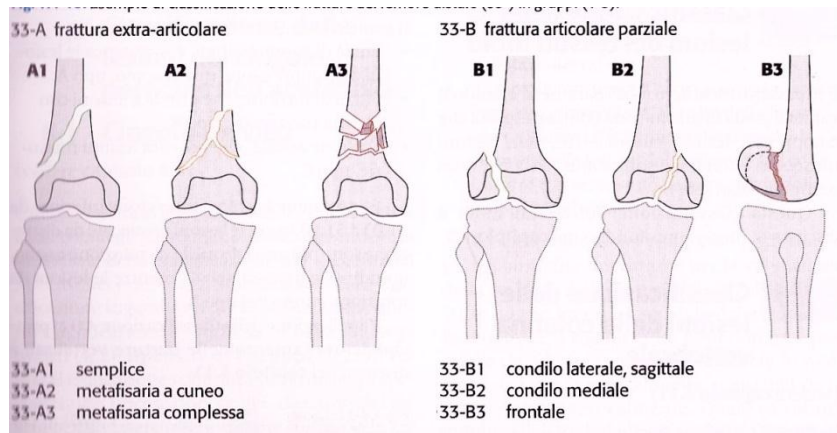
Da questi pochi concetti quindi ci rendiamo conto come per molti tipi di fratture sia indispensabile un trattamento chirurgico, il cui ruolo dovrebbe essere quello di guidare e aiutare il processo di guarigione delle fratture, non rimpiazzando in modo permanente un osso rotto ma fornendo un supporto temporaneo per la sua guarigione.(Osteosintesi)

- Riduzione e sintesi della frattura per ripristinare i rapporti anatomici.
- Stabilità per mezzo della fissazione in compressione e non, a seconda delle esigenze della frattura e delle altre lesioni.
- Mantenimento della vascolarizzazione dei tessuti molli e dell'osso, mediante una tecnica di riduzione atraumatica e rispettosa dell'ambiente biologico.
- Mobilizzazione e riabilitazione precoce
- Ridotto rischio di algodistrofia

CLASSIFICAZIONE AO DELLE FRATTURE



CLASSIFICAZIONE AO DELLE FRATTURE

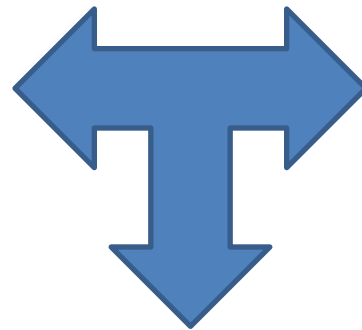
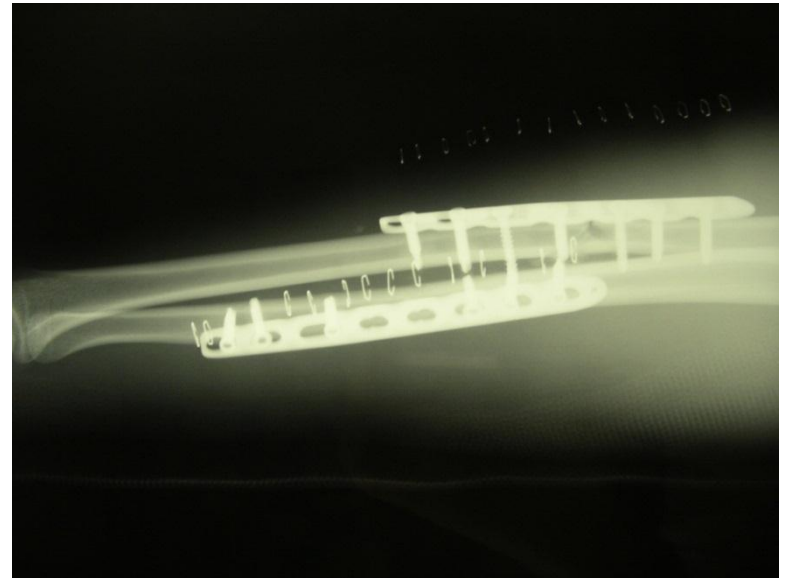


La frattura guarisce con meccanismi differenti, dovuti alla diversa evoluzione del callo osseo.

Osteosintesi elastica o dinamica



Osteosintesi rigida



Osteosintesi biologica

OSTEOSINTESI

OSTEOSINTESI ELASTICA O FLESSIBILE



In generale un mezzo di fissazione viene definito elastico se consente un movimento interframmentario sotto carico funzionale, cioè i frammenti si spostano l'uno rispetto all'altro quando viene applicato un carico attraverso il focolaio di frattura.

- Comportamento elastico
- Comportamento plastico

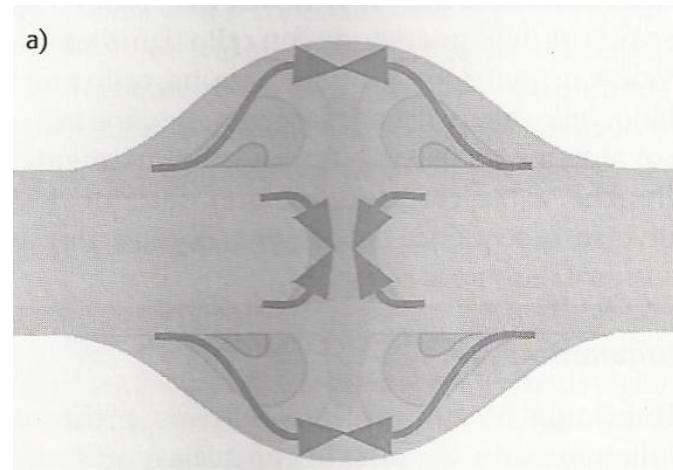
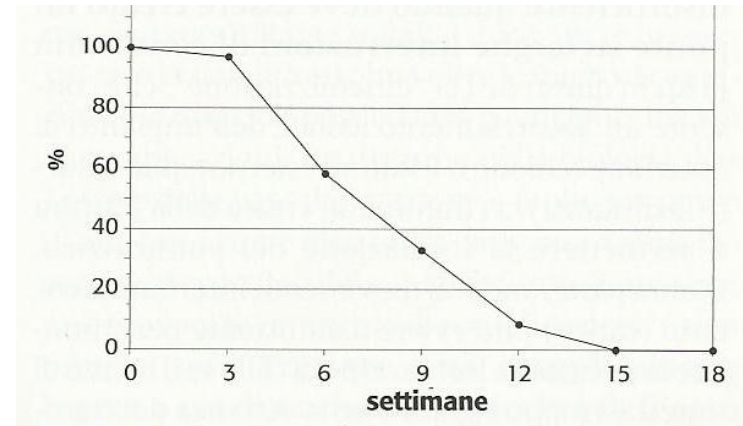
GUARIGIONE DELL'OSSO IN CONDIZIONI DI INSTABILITA'

**La guarigione di una frattura
con sintesi elastica avviene
tipicamente con la
formazione di callo osseo che
unisce i frammenti ossei**

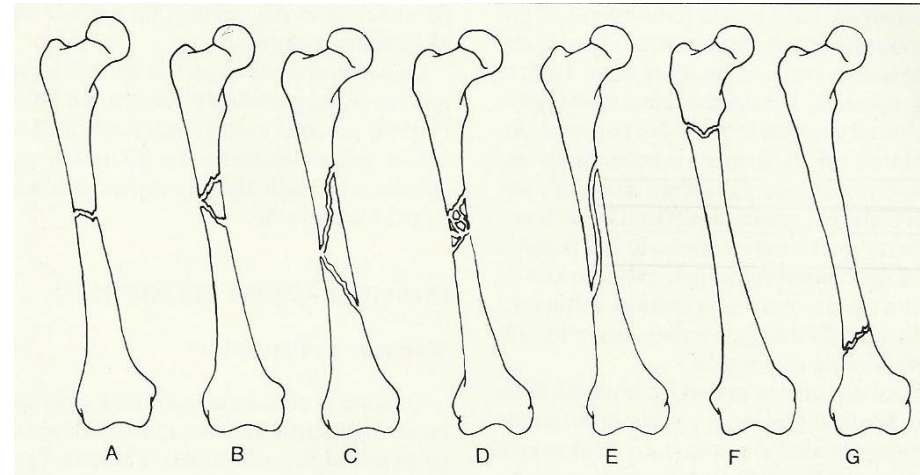
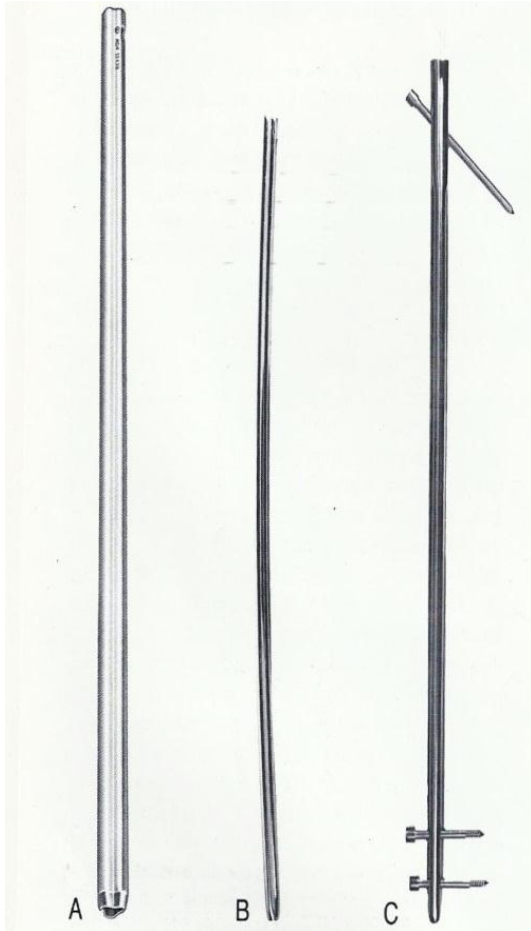
e procede in 4 fasi:

- infiammazione
- callo morbido
- callo duro
- rimodellamento

avviene per ossificazione
encondrale e membranosa.

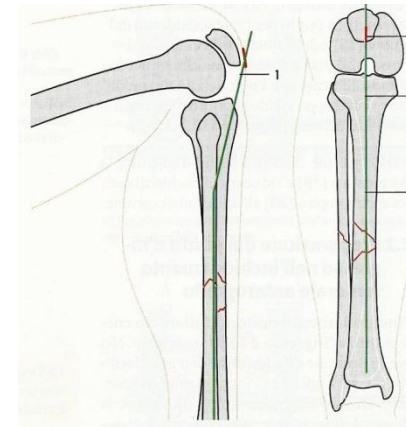
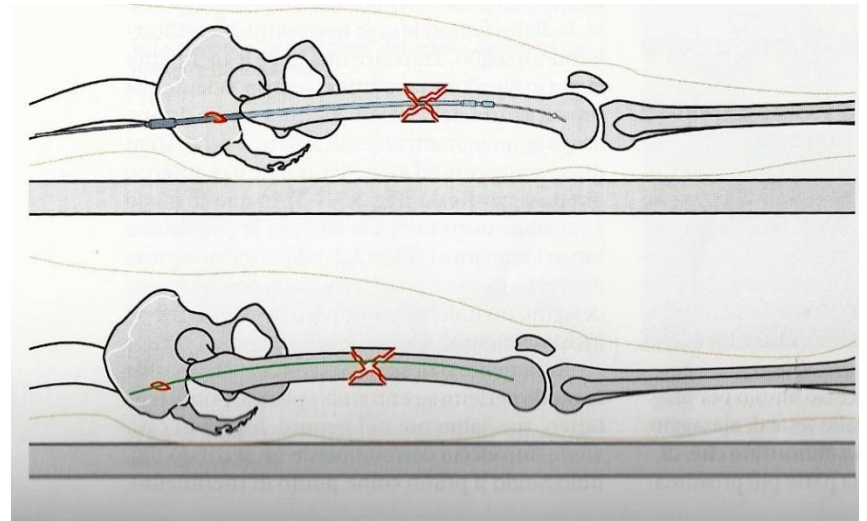
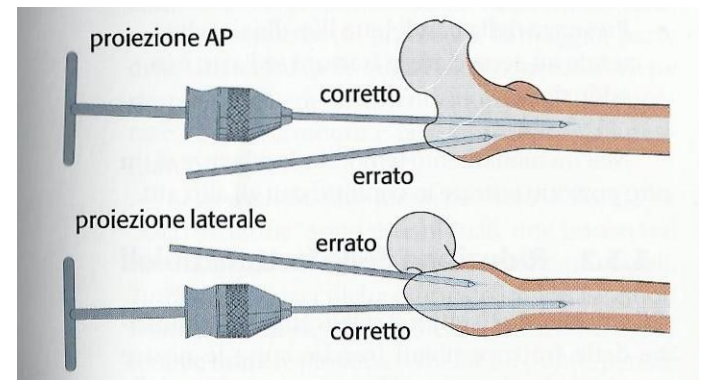


OSTEOSINTESI ENDOMIDOLLARE



Inchiodamenti endomidollari

- Chiodo di piccolo diametro
- Chiodo bloccato
- Chiodo pieno
- Assenza di fenditura longitudinale
- Non alesaggio



OSTEOSINTESI ENDOMIDOLLARE

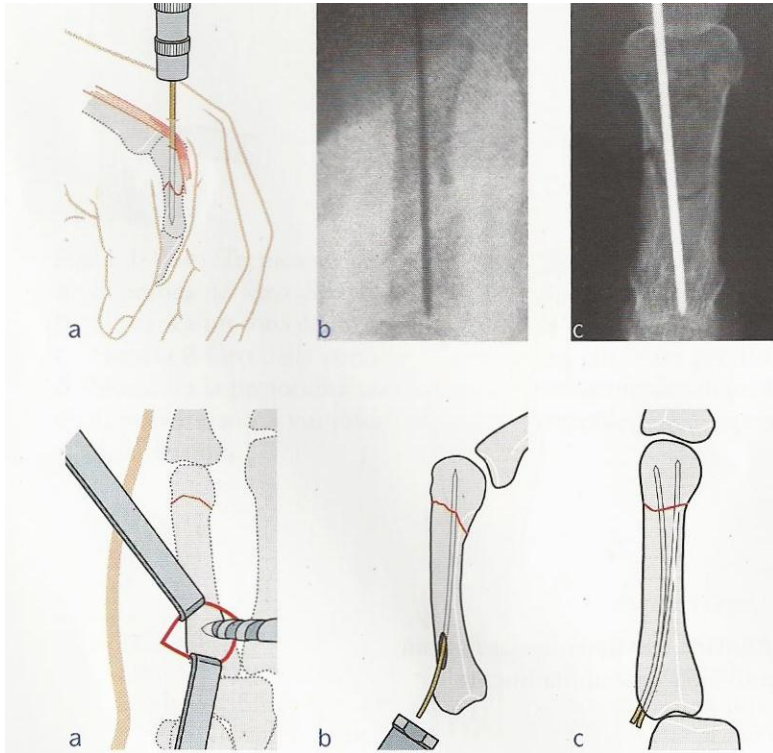


OSTEOSINTESI ELASTICHE MANO: fili K endomidollari

OSTEOSINTESI INSTABILI.

-ridotte dimensioni di
metacarpi e falangi

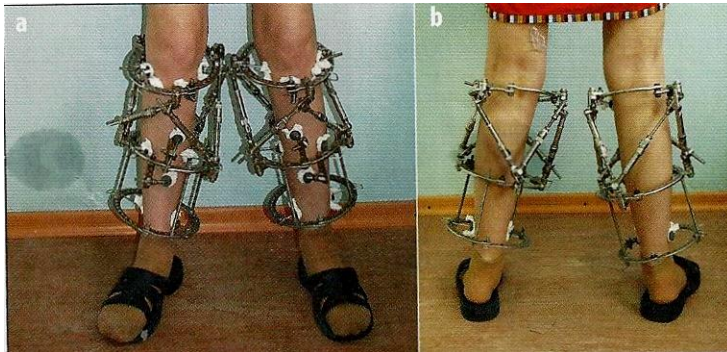
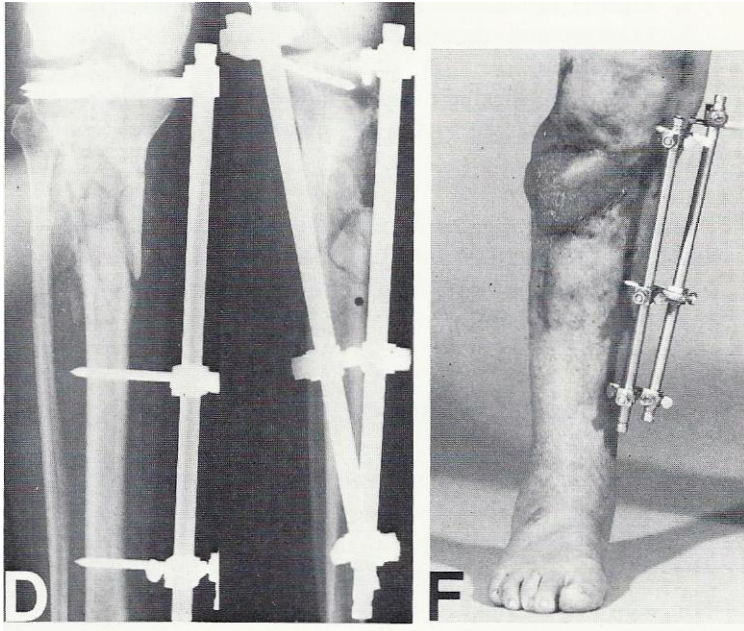
-Complessità del sistema
tendineo



Obiettivi:

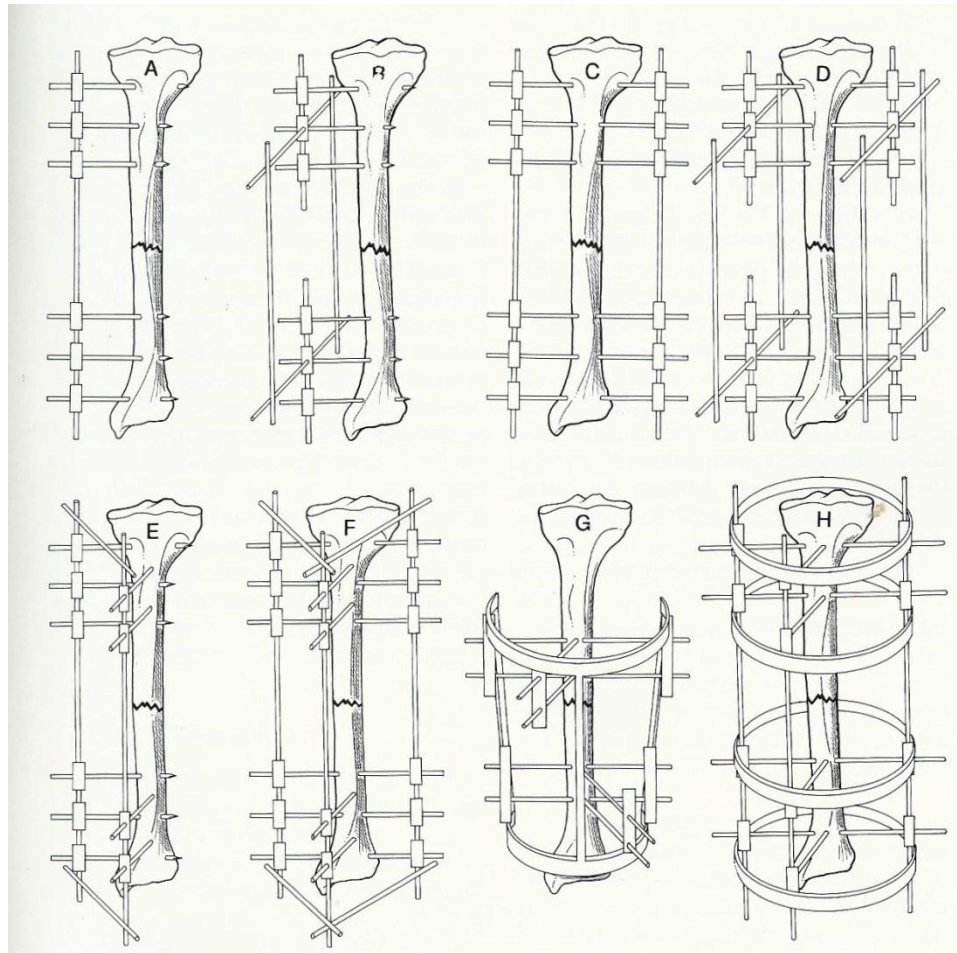
ripristinare superfici articolari,
eliminare rotazioni ,sintesi stabili,
mobilizzazione precoce

FISSAZIONE ESTERNA



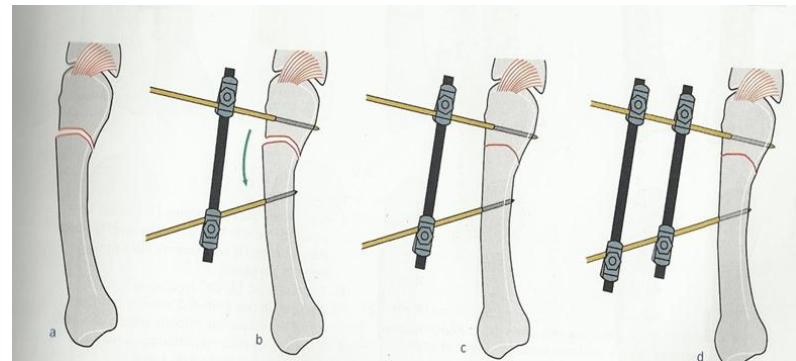
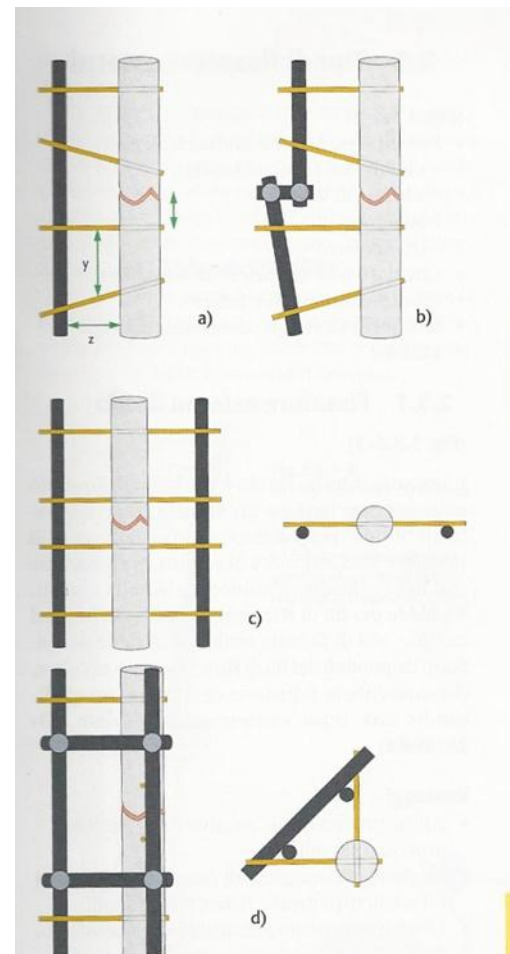
- Impianto applicato esternamente alla pelle per stabilizzare i frammenti ossei mediante fili/chiodi/fiches collegati a uno o più barre longitudinali.
- IMPIANTI MONOLATERALI:
Forniscono una fissazione elastica basata sul principio del tutore (splinting)
- IMPIANTI CIRCOLARI:
comportamento uniforme su tutti i piani

MONTAGGI FISSATORI

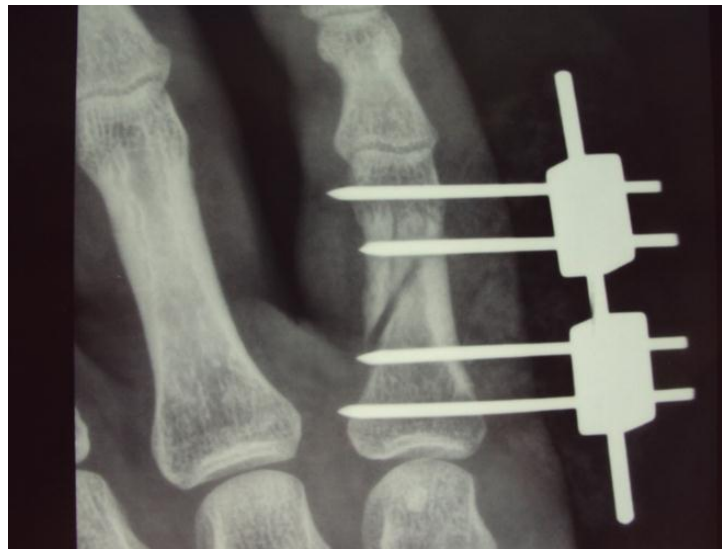


Rigidità del quadro

- distanza delle fiches
- Distanza della barra di connessione
- Numero di barre
- Configurazione unilaterale, bilaterale o triangolare
- Associazione di sintesi a minima
- Una fissazione non stabile o un'eccessiva rigidità del fissatore può ritardare la guarigione della frattura: dinamizzare o irrigidire il sistema.
- **Il fissatore esterno è l'unico sistema che consente al chirurgo di controllare la flessibilità della fissazione**



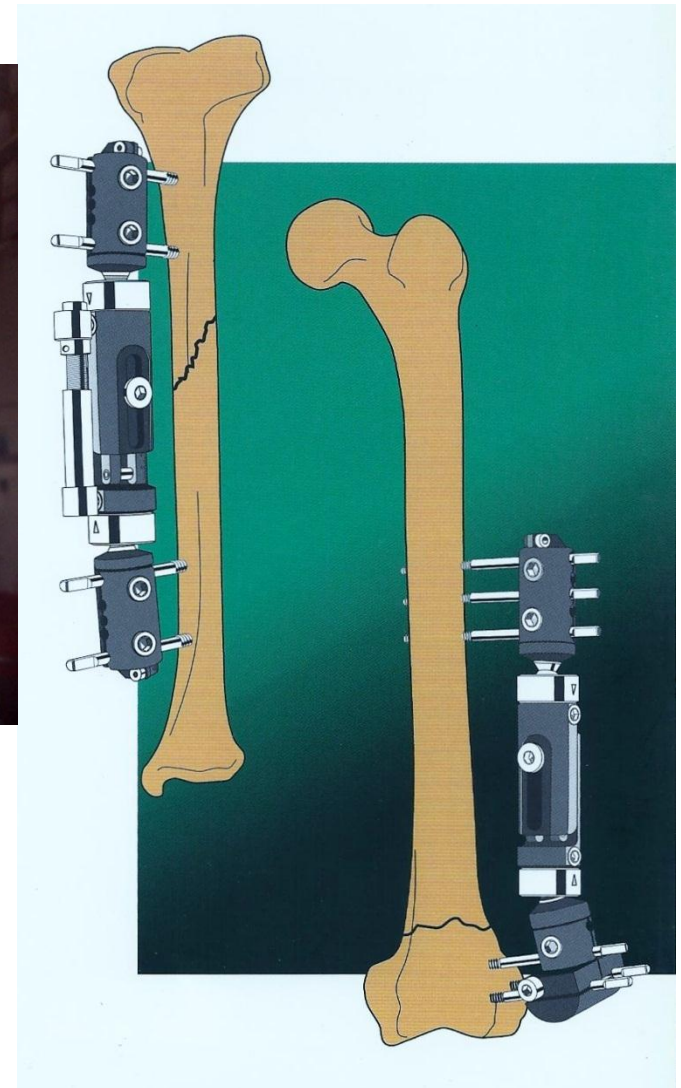
Vantaggi/svantaggi



INDICAZIONI

- < danno vascolare dell'osso
- < interferenza con i tessuti molli
- Rigidità della fissazione regolabile
- < esperienza e abilità chirurgica rispetto all'osteosintesi standard
- Penetrazione delle fiches nei tessuti molli e complicanze del tramite
- Movimento articolare limitato
- Scomodo e non sempre tollerato
- FRATTURE ESPOSTE
- POLITRAUMI
- STABILIZZAZIONE PROVVISORIA DELLE FRATTURE
- TUTTE LE FRATTURE DELLE POSSA LUNGHE ECCETTO REG PROSSIMALE FEMORE E OMERO
- FRATTURE PEDIATRICHE

F.E.A. Montaggio ibrido

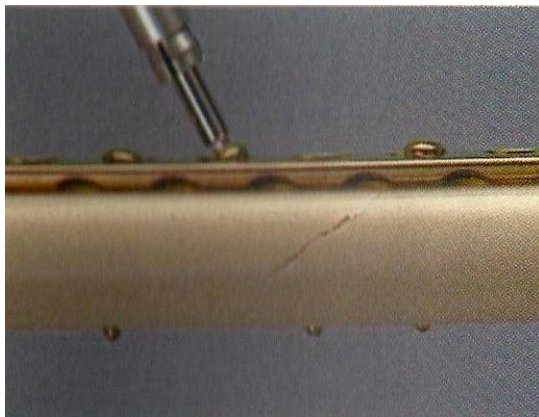


OSTEOSINTESI RIGIDA E STABILITA' ASSOLUTA

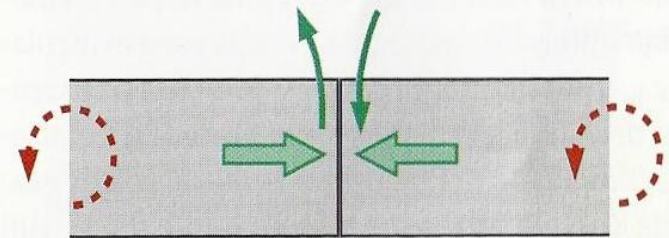
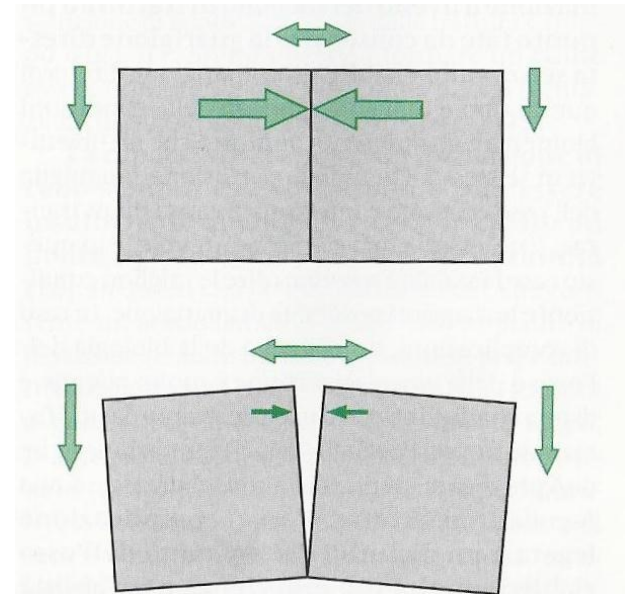
La sintesi stabile riduce la frattura e la tiene unita come se fosse un osso intatto.

Infatti se posizioniamo un sostegno rigido, la motilità della frattura viene ridotta, e sotto carico funzionale si verifica uno spostamento minimo.

LA STABILITA' ASSOLUTA < LA DEFORMAZIONE A LIVELLO DEL FOCOLAIO DI FRATTURA A UN PUNTO TALE DA CONSENTIRE LA GUARIGIONE DIRETTA SENZA CALLO VISIBILE



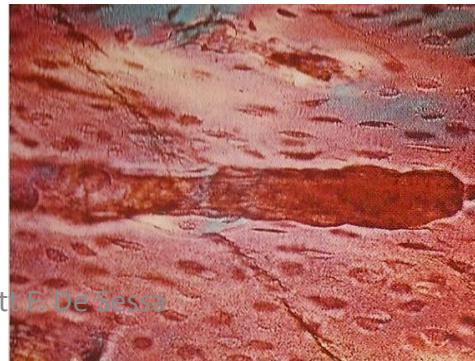
MECCANICA DELLA COMPRESSIONE



GUARIGIONE DELL'OSSO IN CONDIZIONI DI STABILITA' ASSOLUTA

FRATTURE DIAFISARIE

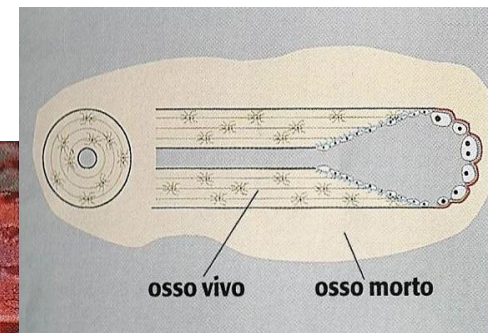
- Compressione interframmentaria, riduzione del dolore e precoce trattamento funzionale
- RX: scomparsa rima di frattura
- L'ematoma viene sostituito da tessuto di riparazione
- Il sistema haversiano rimodella l'osso internamente



Dot. E. De Sessa

FRATTURE OSSO SPONGIOSO

- Fratture più stabili e guarigione più veloce
- RX: valutazione difficile
- Migliore vascolarizzazione e minor probabilità di necrosi



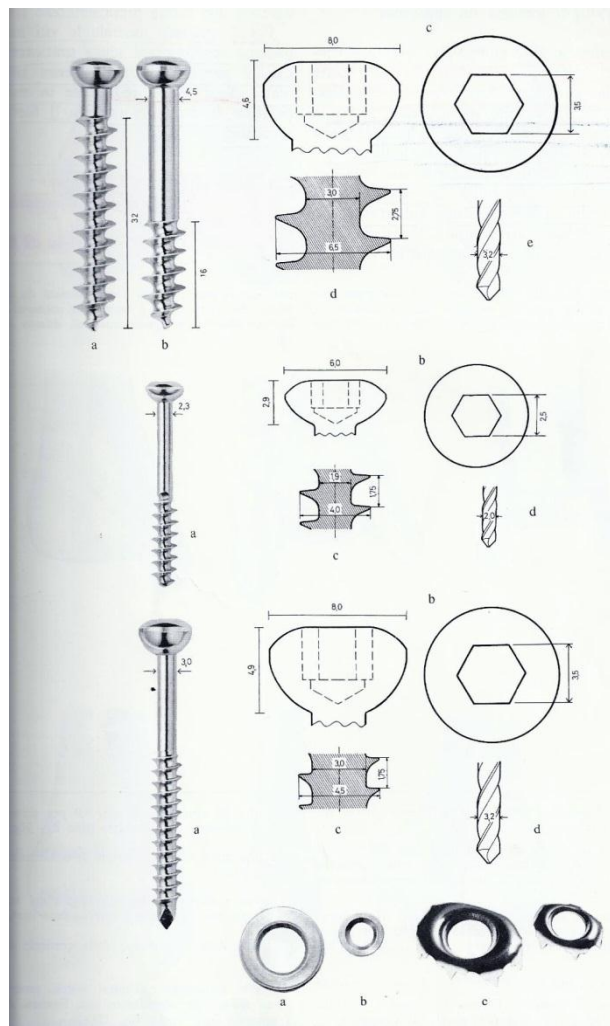
1-compressione interframmentaria

VITI:

2-fissare all'osso placca chiodi fissatore

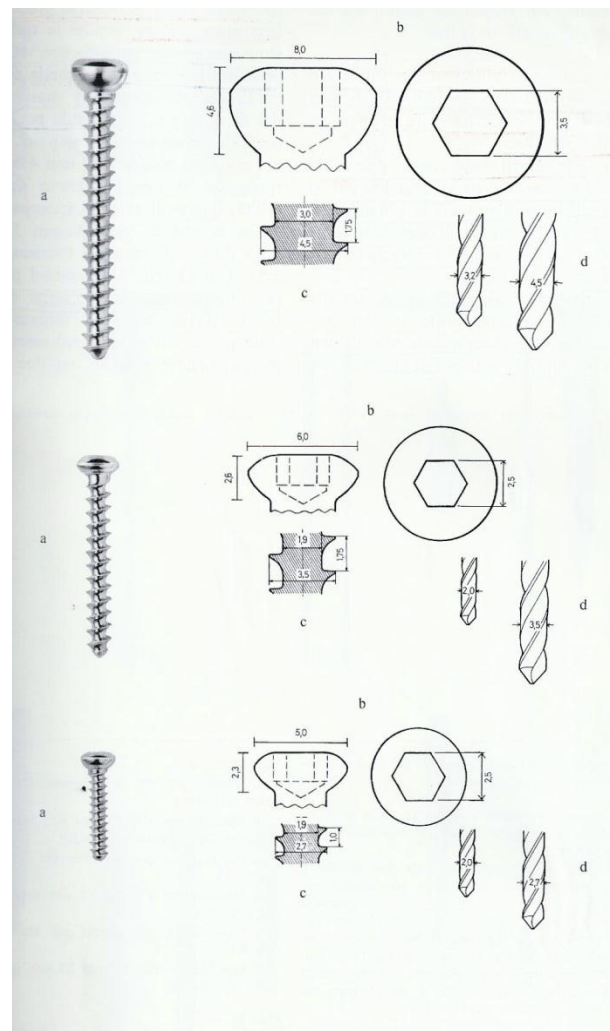
3-stabilità angolare

VITI DA SPONGIOSA



Dott F. De Sessa

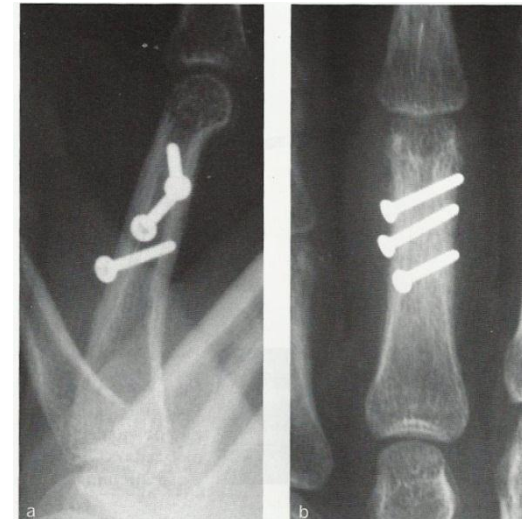
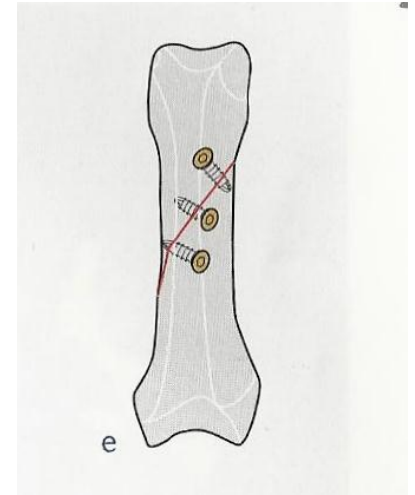
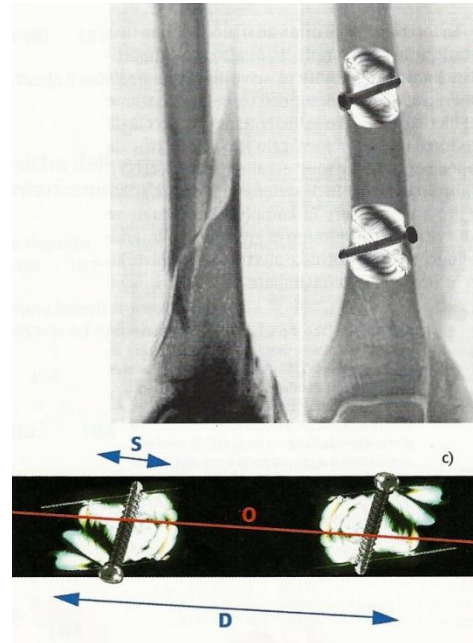
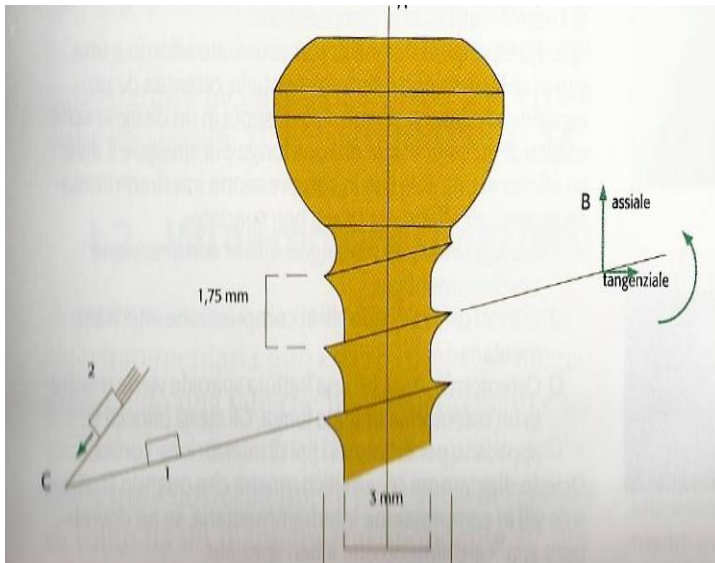
VITI DA CORTICALE



IMPIANTI CHE FORNISCONO FISSAZIONE CON STABILITA' ASSOLUTA

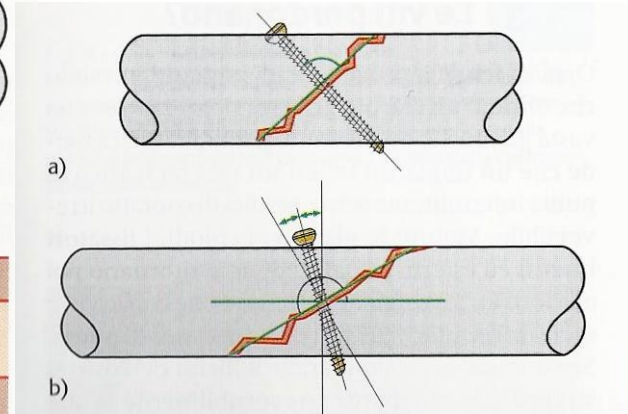
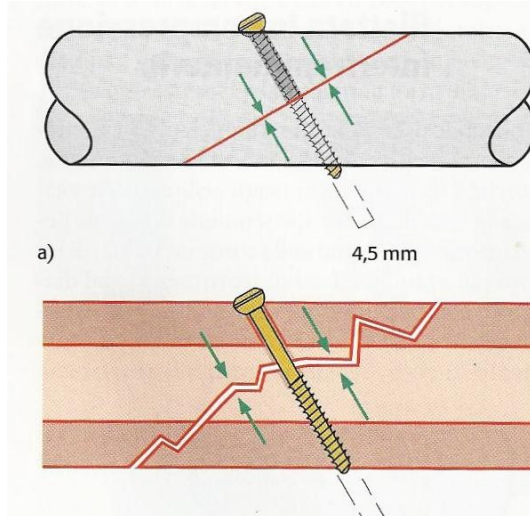
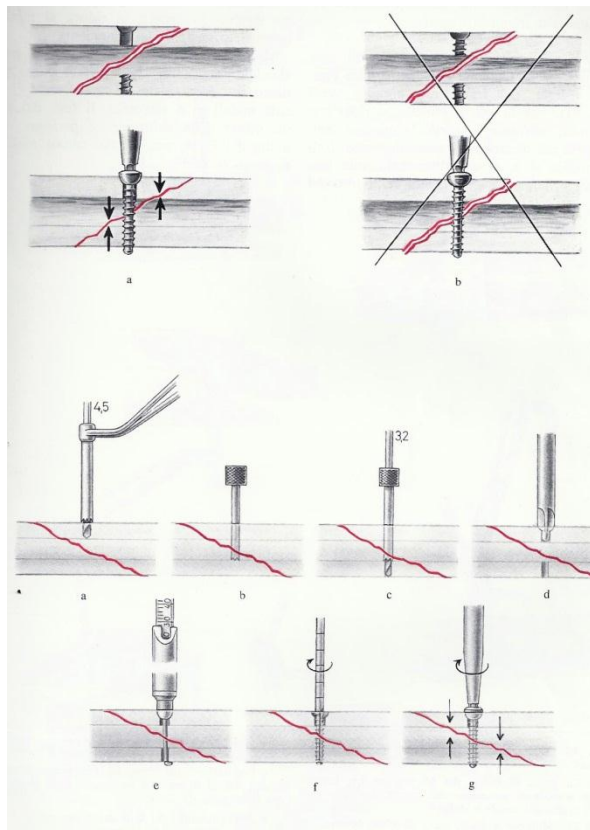
VITI IN COMPRESSIONE

Forza di torsione applicata/forza assiale
indotta
= 6,7 kg/cm per vite da corticale da 4,5

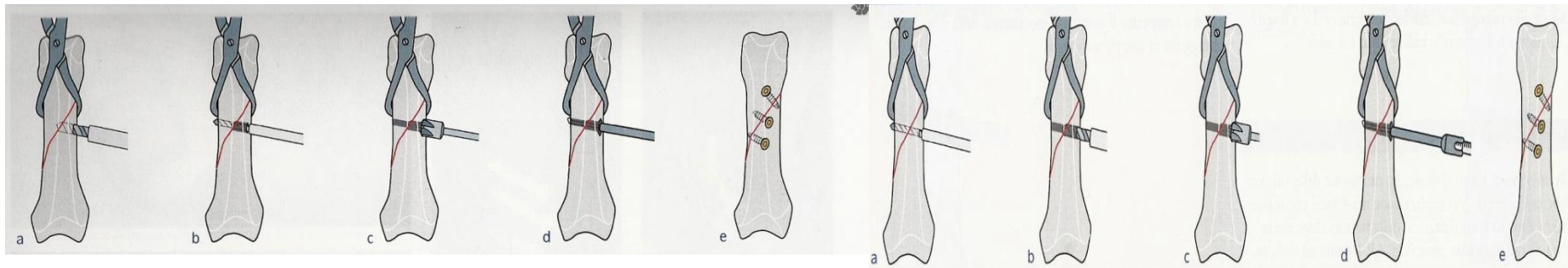
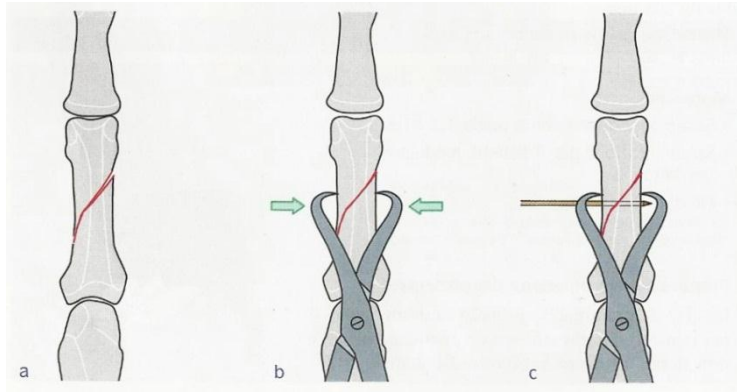


TECNICA DELLA COMPRESSIONE INTERFRAMMENTARIA

VITI DA CORTICALE

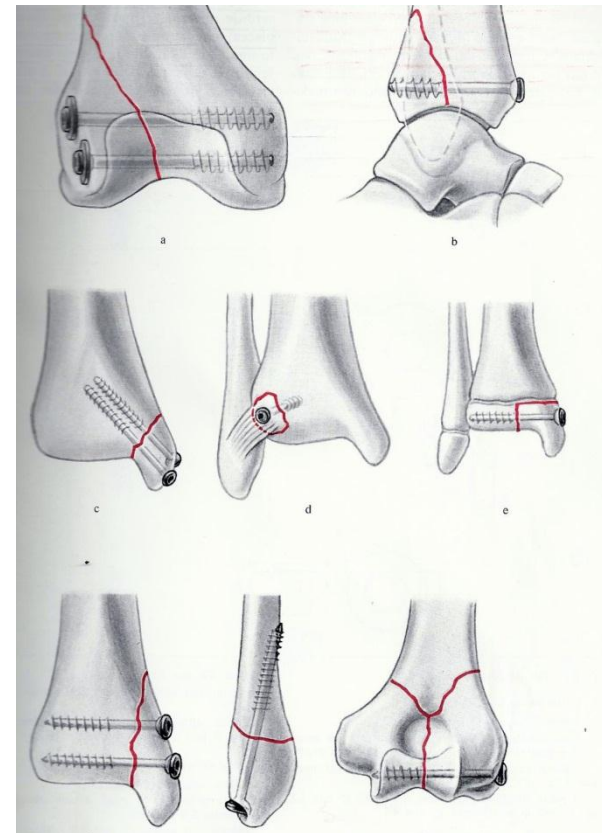
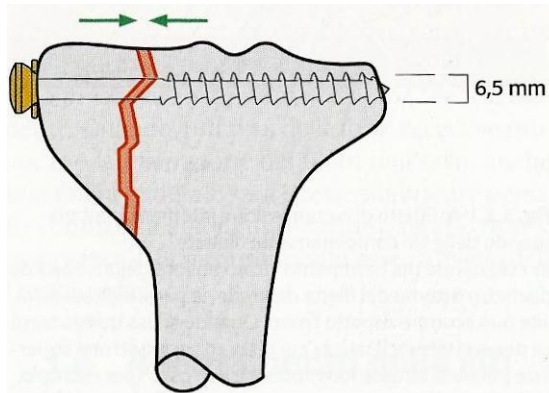


Vite lag mano



TECNICA DELLA COMPRESSIONE INTERFRAMMENTARIA

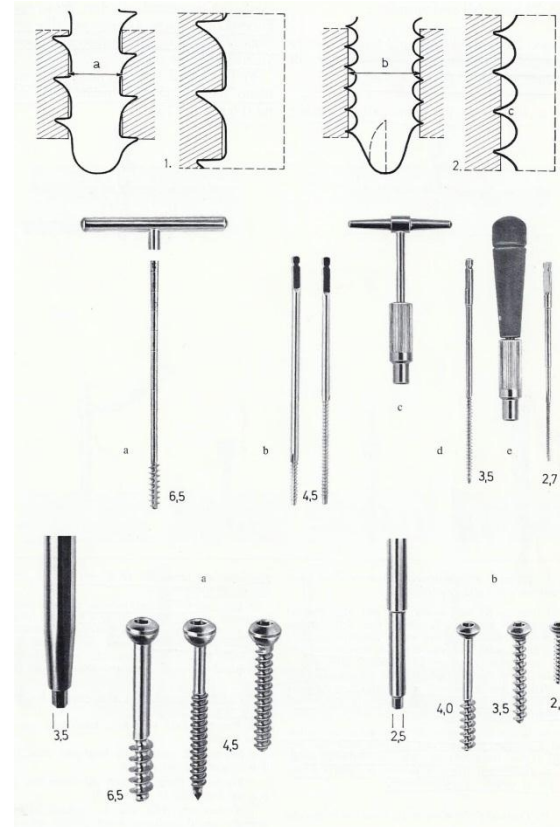
VITI DA SPONGIOSA



Maschiatura viti AO

Viti autofilettanti

- Nelle viti da corticale si deve maschiare, il filetto simile a quello della vite contribuisce ad una compressione più uniforme
- Viti autofilettanti maggior maneggevolezza
adattamento ottimale tra taglio e filetto
- Le viti auto filettanti non sono consigliate se usate come viti in compressione interframmentaria



VITI AO

Viti da corticale e spongiosa, con gambo per frammenti piccoli e grandi

Viti cannulate, fili guida, punte elicoidali

Viti da corticale, viti da spongiosa e viti con gambo per frammenti piccoli e grandi
Viti - punte - maschi

Intaglio della vite

Esag.	Esag.	Esag.	Esag.	Esag.
2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	3,5 mm	3,5 mm
Ø 2,7 mm	Ø 3,5 mm	Ø 4,0 mm	Ø 4,5 mm	Ø 6,5 mm

Tipo di vite

- Oso corticale
- Autofilettante
- Non autofilettante
- Vite con gambo
- Viti per osso spongioso
- filettatura totale
- filettatura lunga
- filettatura corta

Foro di scorrimento

Foro filettato

Punta per foro di scorrimento

Punta per foro filettato

Maschio

La vite non deve essere in contatto con il frammento

Carta elettronica - page 1/14

Viti cannulate, fili guida, punte elicoidali e maschi SYNTHES

Strumenti ed impianti originali dell'Associazione per lo studio dell'Osteosintesi - AO/ASIF

VITI CANNULATE														
Diametro della vite (mm)	3,0		3,5		4,0		4,5		7,0		7,3			
Tipo di vite	da spongiosa autoforante autofilettante		da corticale		da spongiosa autoforante autofilettante		da spongiosa autoforante autofilettante		da spongiosa		da spongiosa autoforante autofilettante			
Filetto	corto	lungo	corto	completo	corto	lungo	corto	completo	16mm	32mm	completo	16mm	32mm	completo
FILI-GUIDA, PUNTE ELICOIDALI E MASCHI														
Filo-guida (mm)	1,1		1,25		1,25		1,6		2,0		2,8			
Punte elicoidali (mm) per il foro di scorrimento	-		3,5		-		4,5		-		-			
Foro di scorrimento														
Foro da filettare														
Punte elicoidali (mm) per il foro da filettare (per l'osso duro)	2,0		2,7		2,7		3,2		4,5		5,0			
Maschi (mm) (per l'osso duro e le viti non autofilettanti)	-		3,5		4,0		4,5		7,0		7,3			

Mathys Medical SA • Osteosintesi • Gütenstrasse 5 • Casella postale • CH-2544 Bettlach • Svizzera • Tel. +41 (0)32 / 644 1 644 • Fax +41 (0)32 / 644 1 161

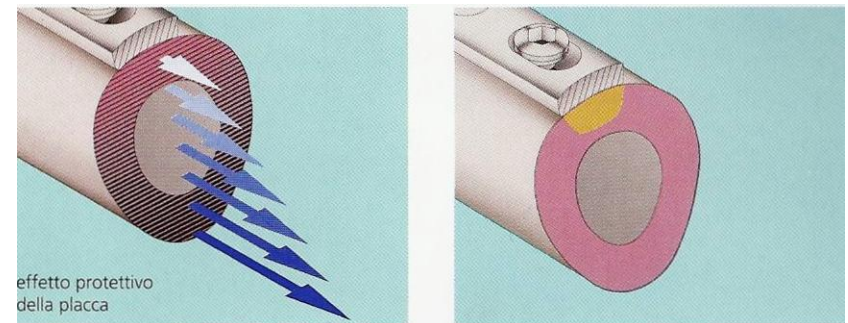
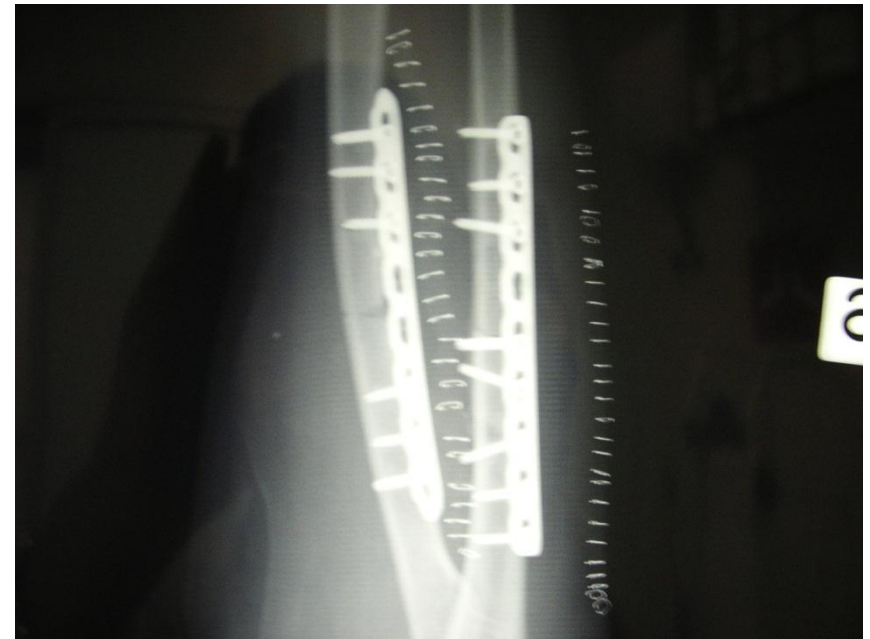
MATHYS

SINTESI CON PLACCHE

OSTEOSINTESI rigida, richiede una stretta applicazione dei principi della compressione interframmentaria. Errori nei principi e nella tecnica possono portare a complicazioni come ritardi di consolidazione, rotture degli impianti e pseudoartrosi.

Infatti mentre lo sviluppo di callo è desiderabile nella fissazione meno stabile, la sua comparsa dopo un'osteosintesi rigida può essere preoccupante, poichè indica un certo grado di instabilità che alla fine può portare alla fatica e alla rottura degli impianti.

Guarigione più lenta per danni vascolari sottostanti alla placca e osteoporosi transitoria



la sintesi con placca è d'obbligo:

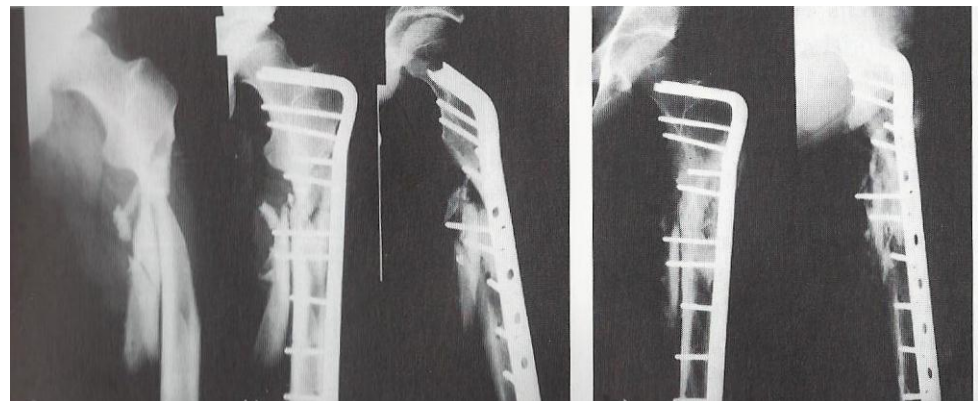
- nelle fratture articolari, le quali richiedono una riduzione anatomica, e una fissazione stabile, poiché la formazione di callo osseo non è desiderabile
- *nelle fratture* trasverse e oblique corte
- quando su una diafisi vi è un frammento prossimale/distale troppo corto.

La maggior parte delle placche può essere usata per una fissazione rigida delle fratture

sintesi a ponte, cioè quella che è chiamata fissazione biologica con stabilità relativa

Nella sintesi rigida la Placca può essere applicata in:

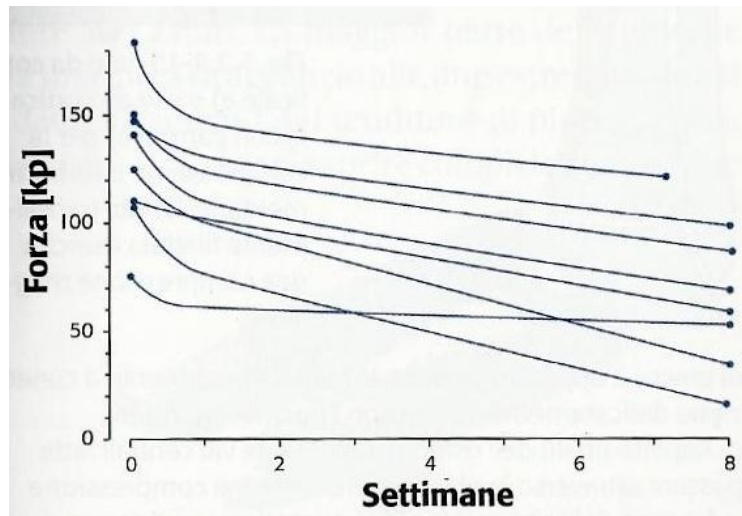
- COMPRESSIONE
- NEUTRALIZZAZIONE
- TIRANTE
- SOSTEGNO



PLACCHE IN COMPRESSIONE

La stabilità assoluta attraverso la forza di frizione che agisce su tutta la sezione trasversa di una frattura deve neutralizzare le forze di flessione, di taglio, distrazione e rotazione.

Viene mantenuta per diverse settimane senza provocare riassorbimento osseo o necrosi

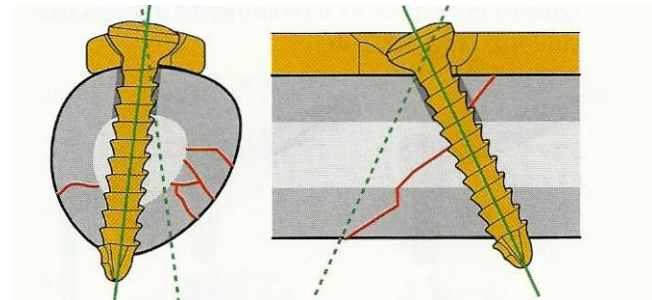
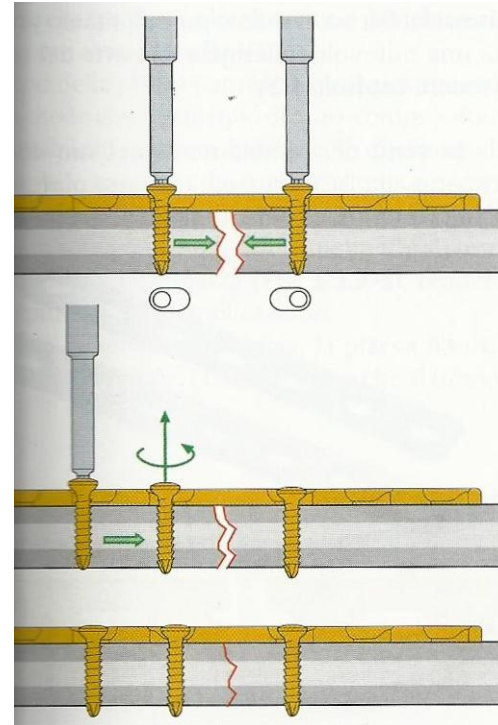
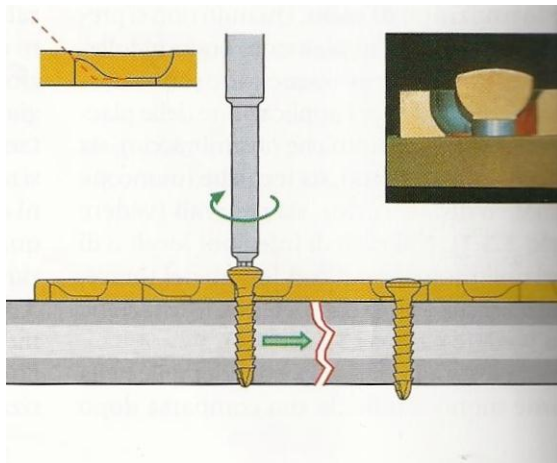
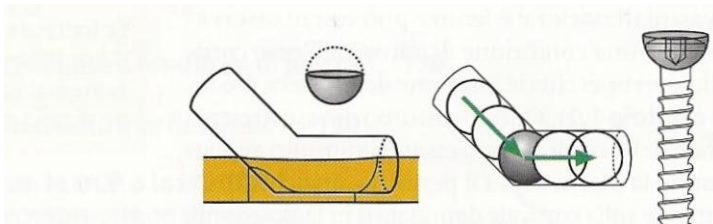


Compressione interframmentaria con placca:

- Principio della compressione dinamica
- Viti in compressione interframmentaria attraverso i fori della placca
- Tenditore di placca
- Iperflessione della placca

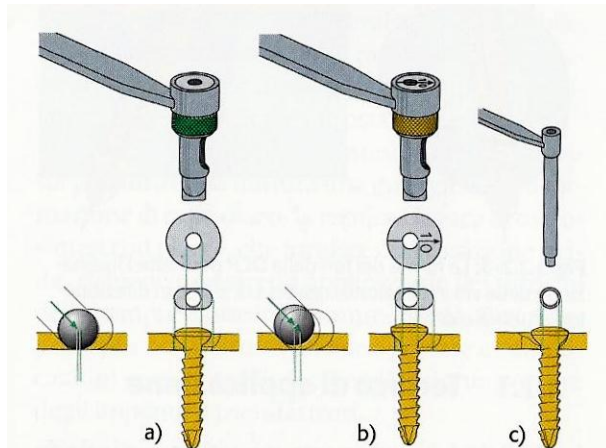
PLACCHE IN COMPRESSIONE

TECNICA: Principio della compressione dinamica

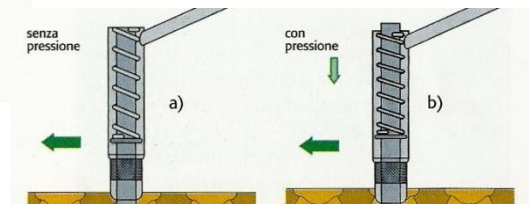


TECNICA DI APPLICAZIONE

CENTRAPUNTE DCP (4,5-3,5)



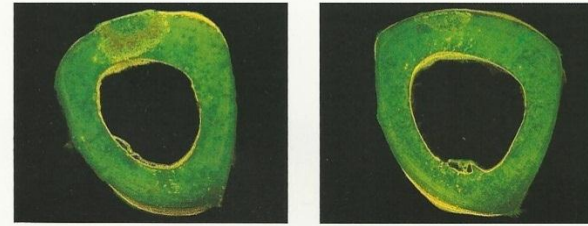
CENTRAPUNTE UNIVERSALE (4,5-3,5)



LC-DCP

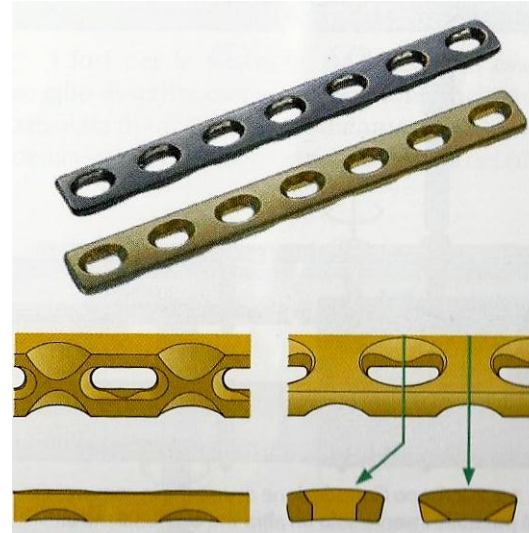


Miglioramento della consolidazione ossea con ridotta porosi



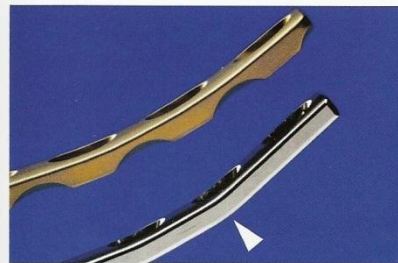
Migliore qualità ossea in condizioni favorevoli di perfusione ematica.

- Area di contatto placca osso ridotto
- Fori della placca di forma simmetrica, in modo che il principio della compressione sia possibile in ciascuna direzione, e distribuiti in maniera uniforme

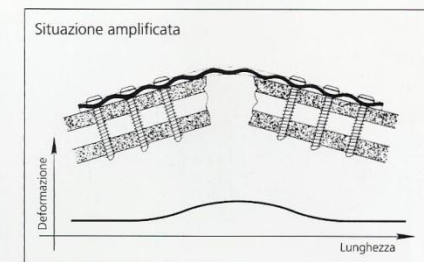


- Superficie inferiore strutturata, distribuzione uniforme della rigidità

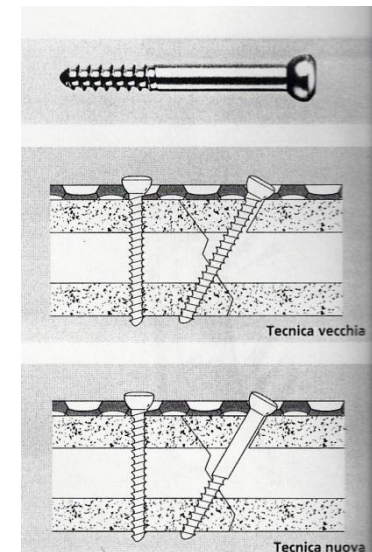
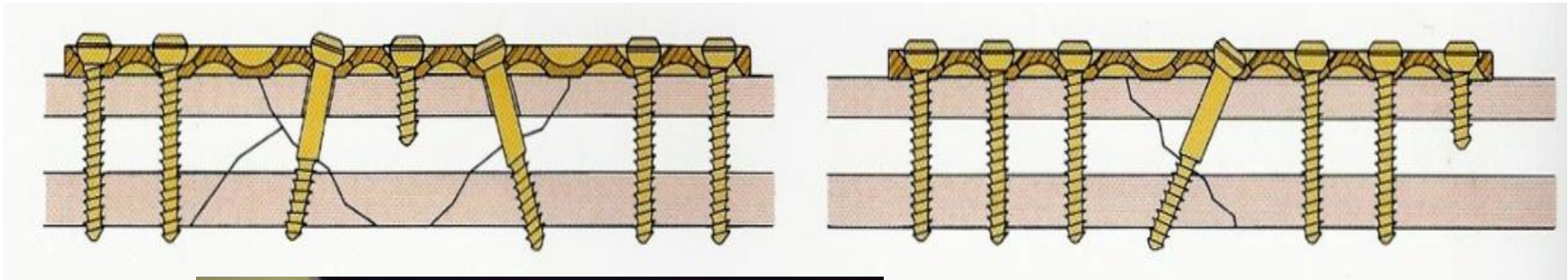
Migliorato adattamento della placca



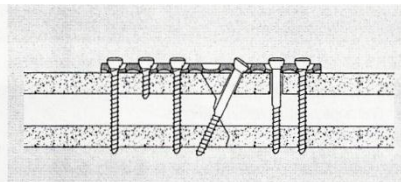
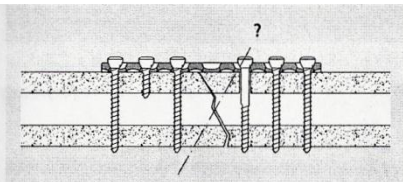
Placca protetta da elevato stress localizzato



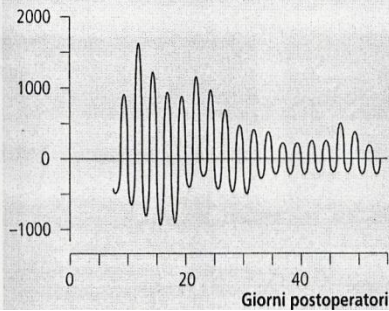
Principio della compressione interframmentaria e placca in neutralizzazione



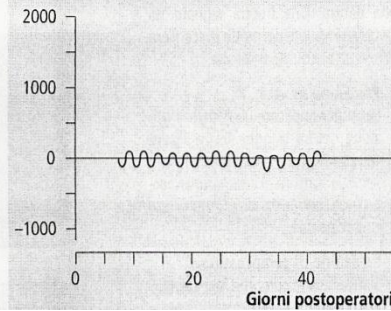
**L'impiego di una vite in
compressione interframmentaria
attraverso la placca produce
un'ulteriore stabilita'**



Sollecitazione della placca

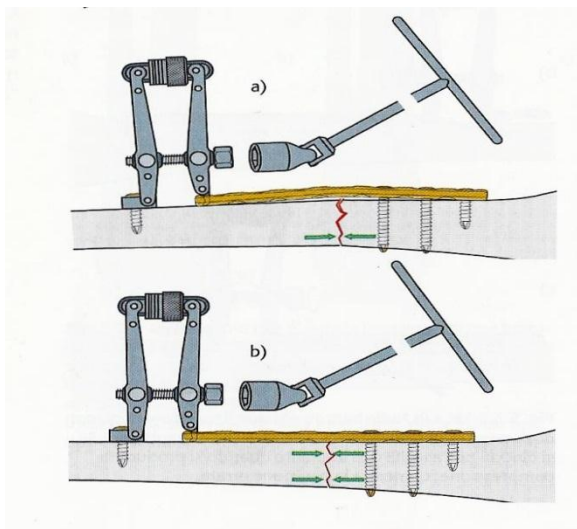
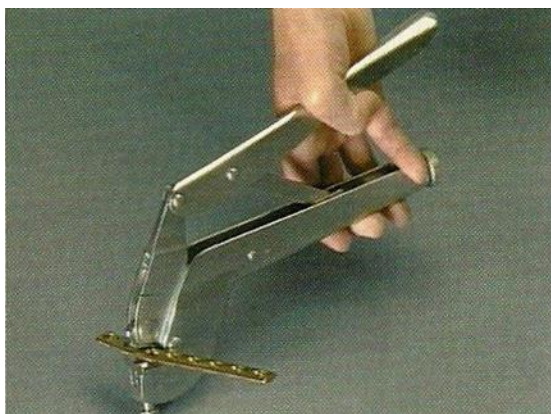


Sollecitazione della placca



COMPRESSIONE MEDIANTE IPERFLESSIONE

Tecnica della iperflessione

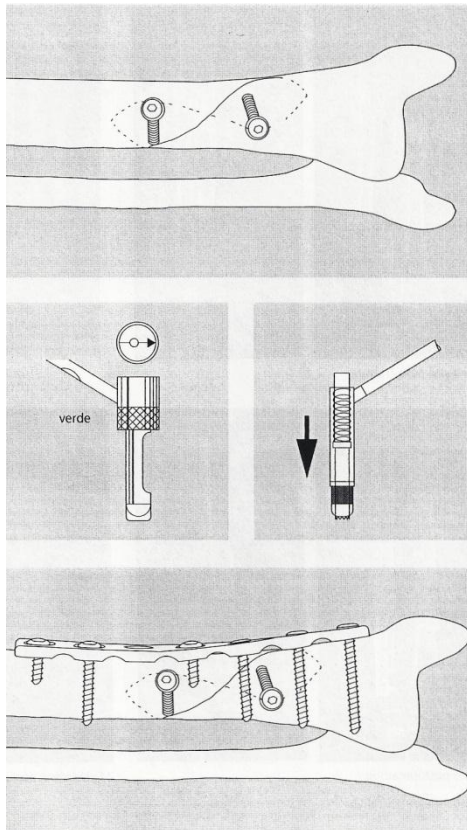


Modellamento delle placche

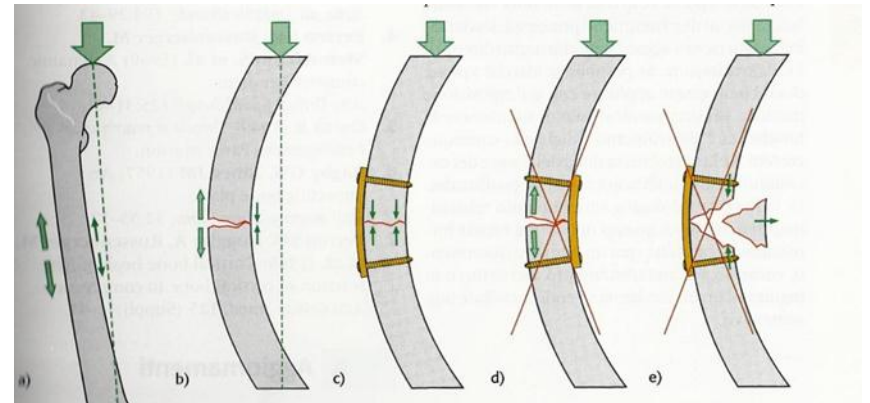


ALTRA FUNZIONE DELLE PLACCHE

PLACCA DI NEUTRALIZZAZIONE

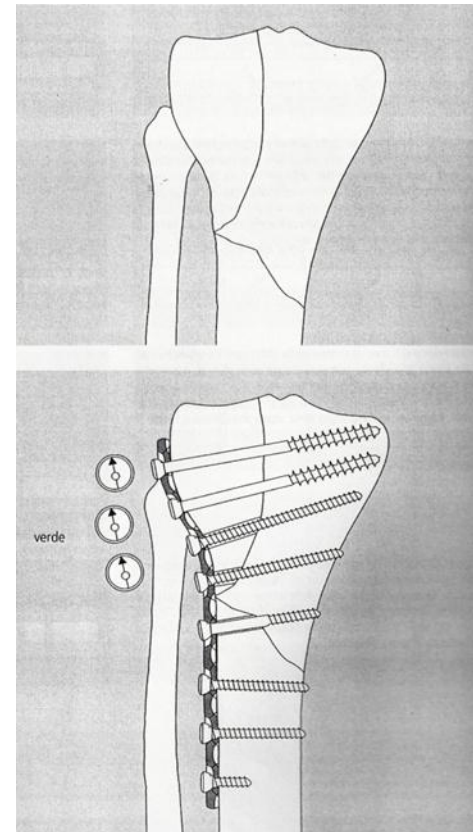


PLACCA COME TIRANTE



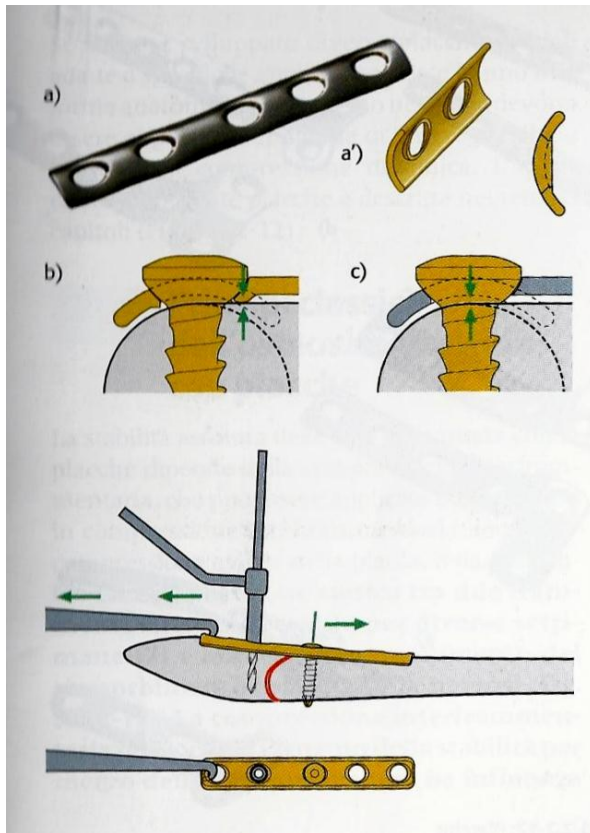
ALTRA FUNZIONE DELLE PLACCHE

PLACCA DI SOSTEGNO

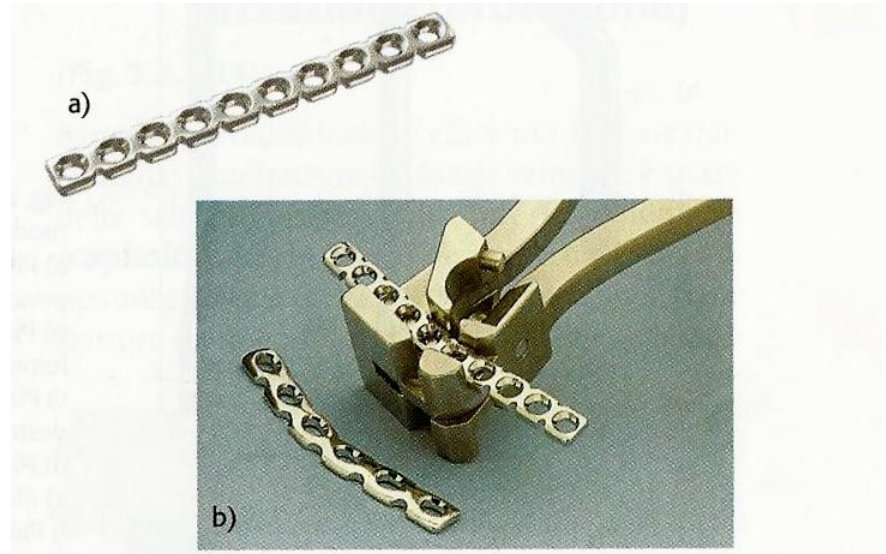


PLACCHE

Placche tubolari

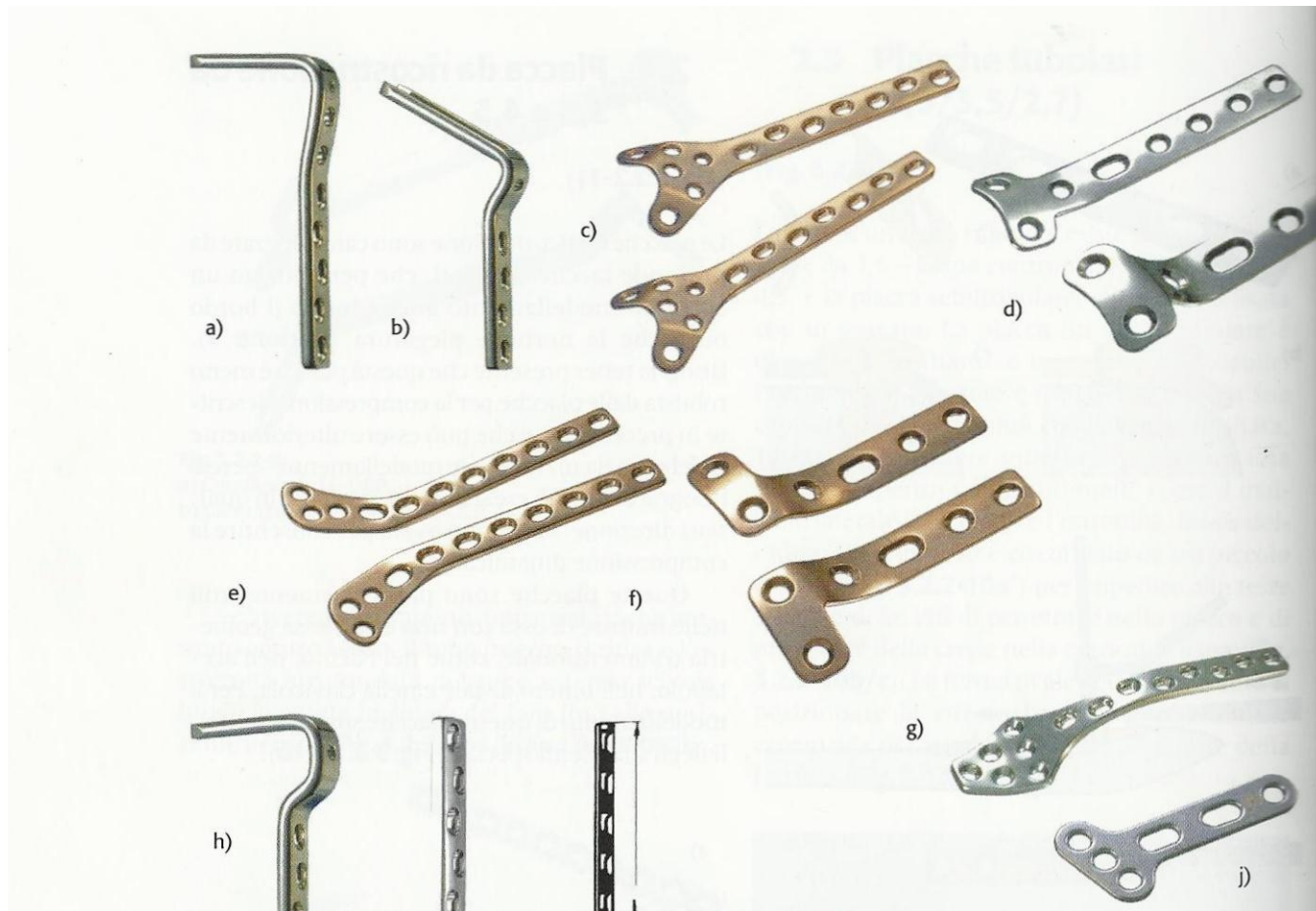


Placche da ricostruzione



PLACCHE PARTICOLARI

(anatomicamente modellate)

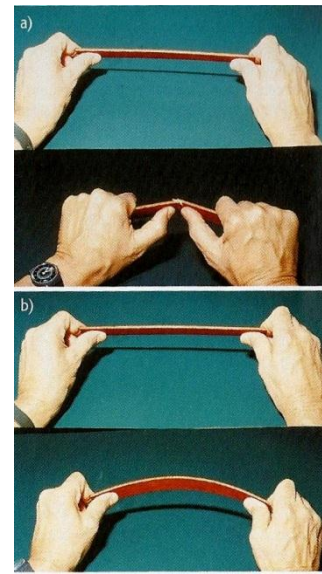


SINTESI BIOLOGICA CON PLACCA

(anteporre la biologia alla meccanica)

PLACCA A PONTE

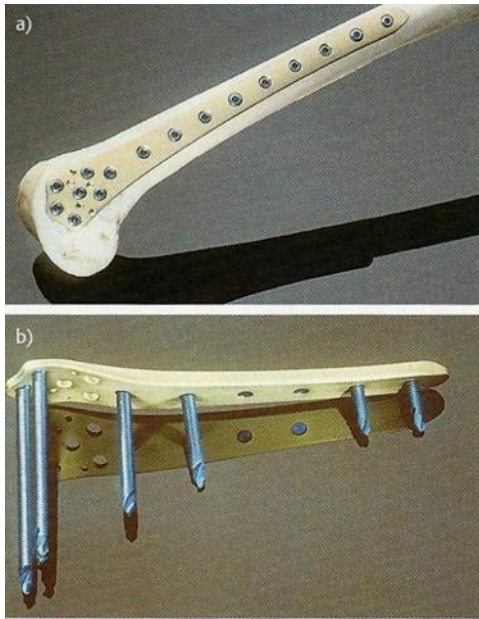
- Stabilità meccanica della placca
- rispetto della biologia della frattura
- callo osseo interframmentario
- Forze di flessione distribuite su tutta la lunghezza della placca
- Viti fissate lontano dalla frattura per aumentare elasticità del sistema



SINTESI BIOLOGICA CON PLACCA (anteporre la biologia alla meccanica)

FISSATORE INTERNO

- Impianti disegnati per minimizzare l'area di contatto tra placca e osso
- Funziona più come un fissatore che come una placca, e tutto l'insieme è all'interno della copertura dei tessuti molli e della pelle.

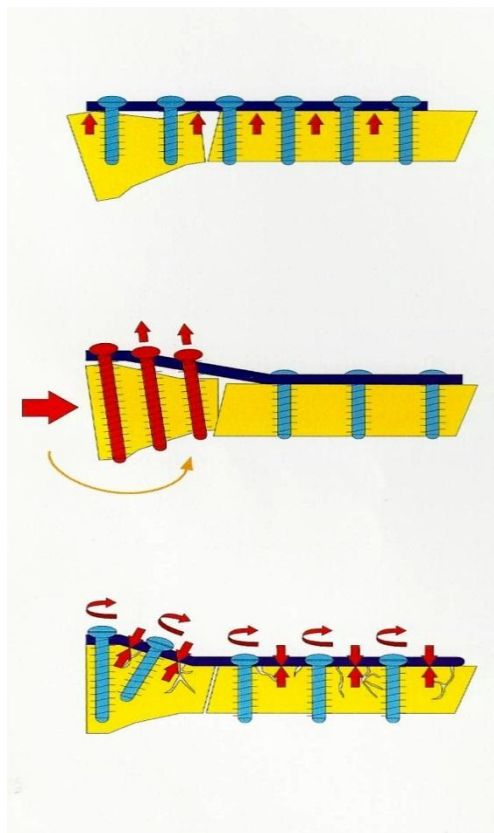


PLACCA TRADIZIONALE



FISSATORE INTERNO

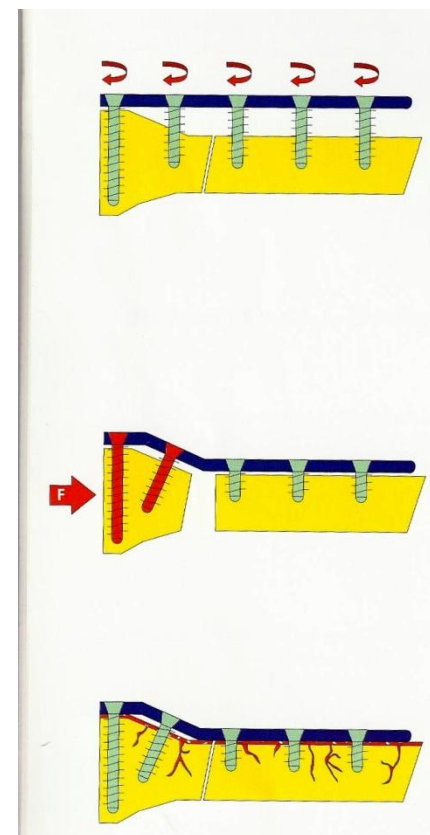
STABILITA' ANGOLARE



RIDUZIONE
PRIMARIA

STABILITA'
SOTTO CARICO
OSTEOPOROSI

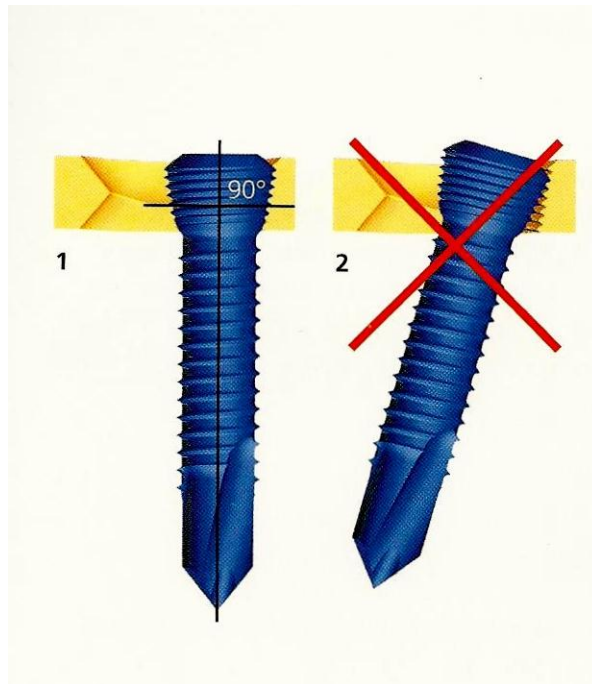
VASCULARIZZAZIONE
DELL'OSSO



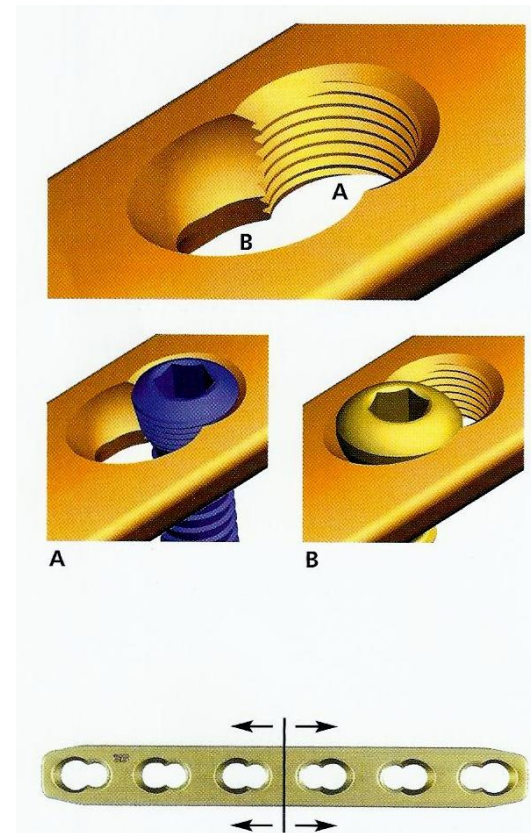
OSTEOSINTESI COMBINATA

PLACCA LCP

VITI A STABILITA' ANGOLARE

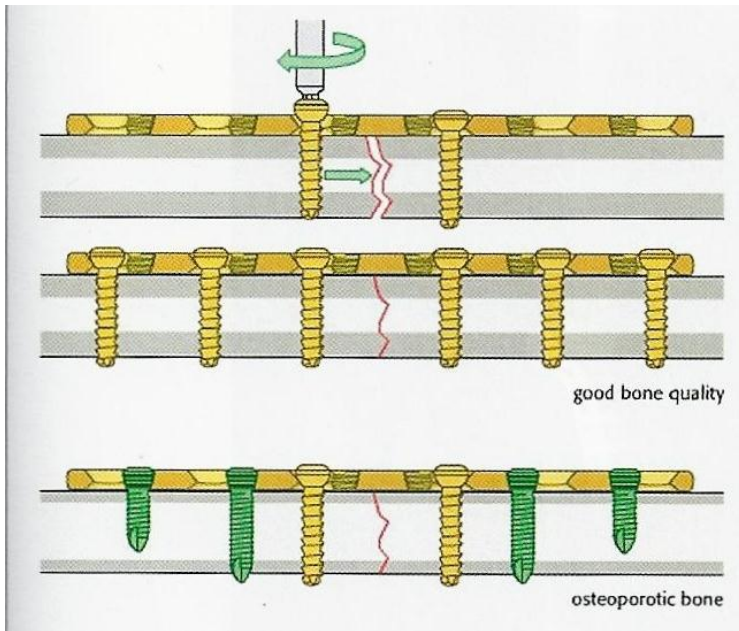


FORO COMBINATO

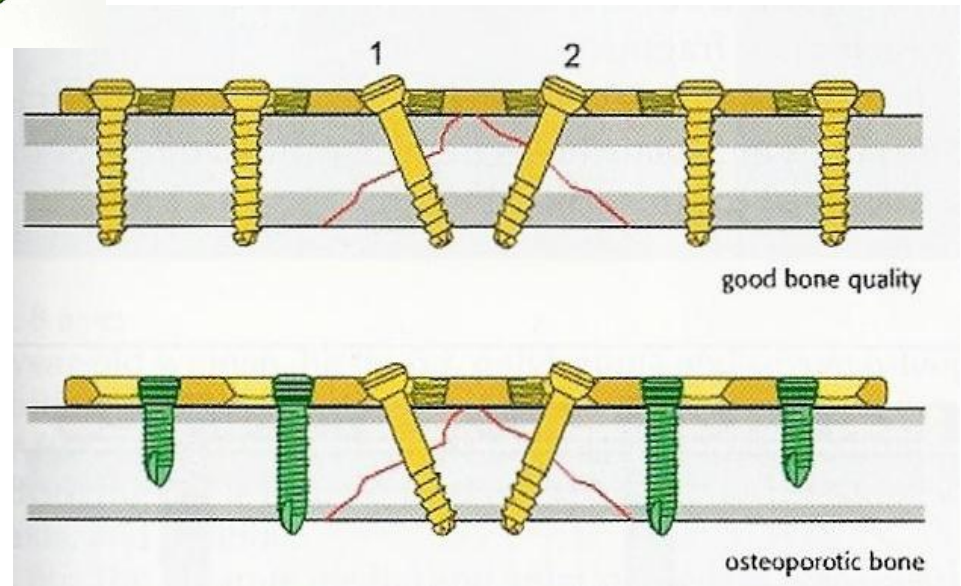


OSTEOSINTESI CON PLACCA LCP

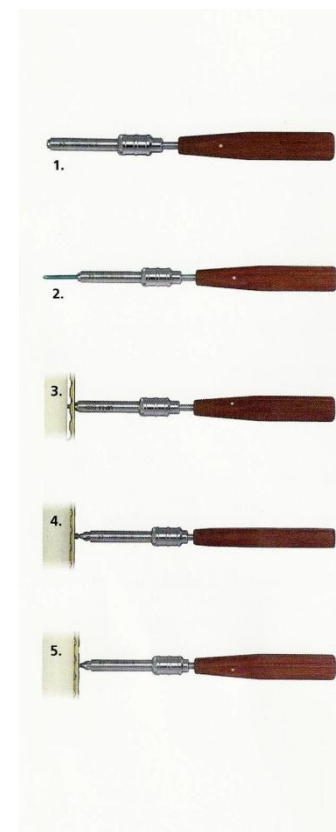
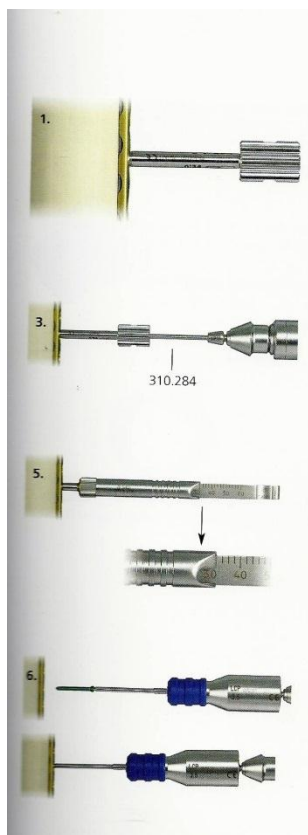
Frattura semplice

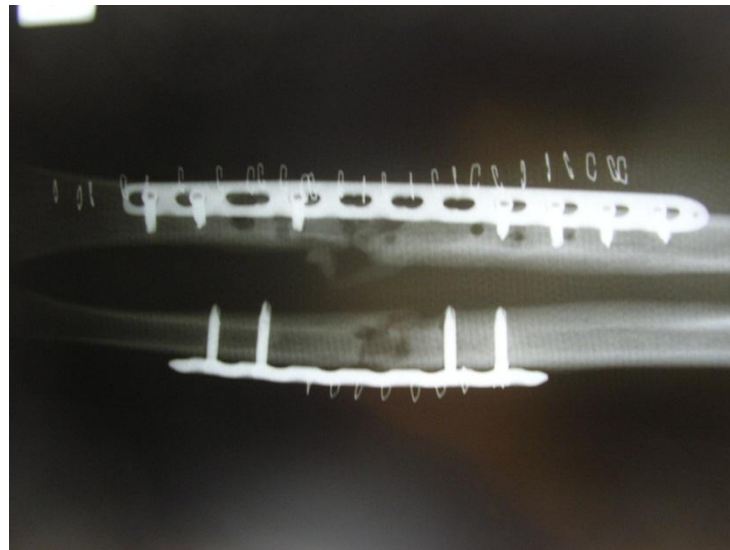
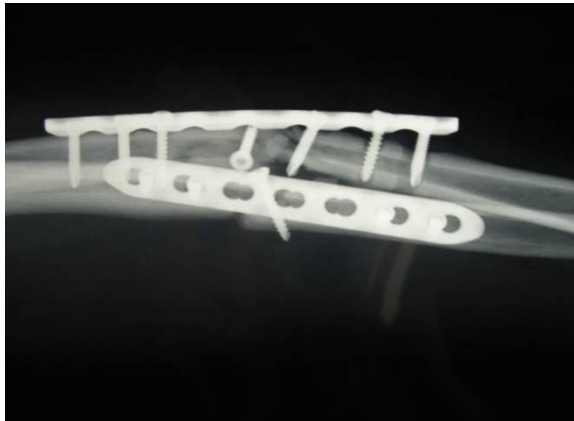
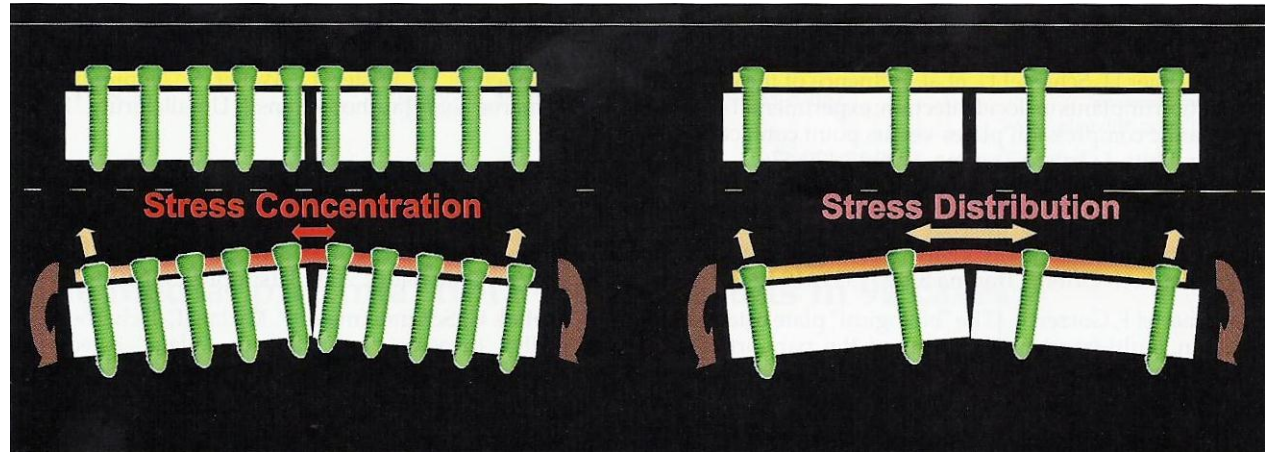


Frattura doppia



LCP 3,5 Tecnica





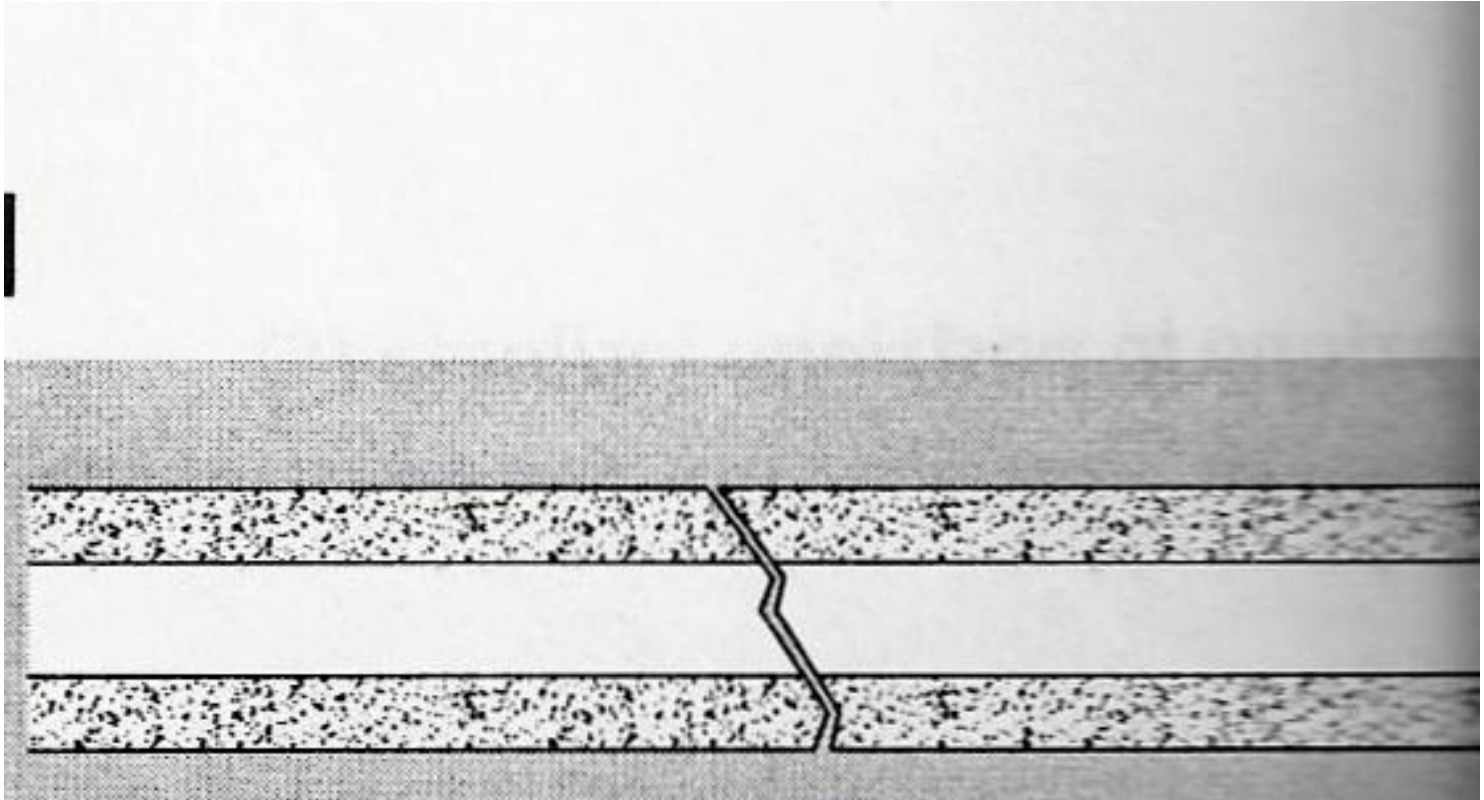
OSTEOSINTESI COMBINATA

INDICAZIONI

Specific indications for the different techniques

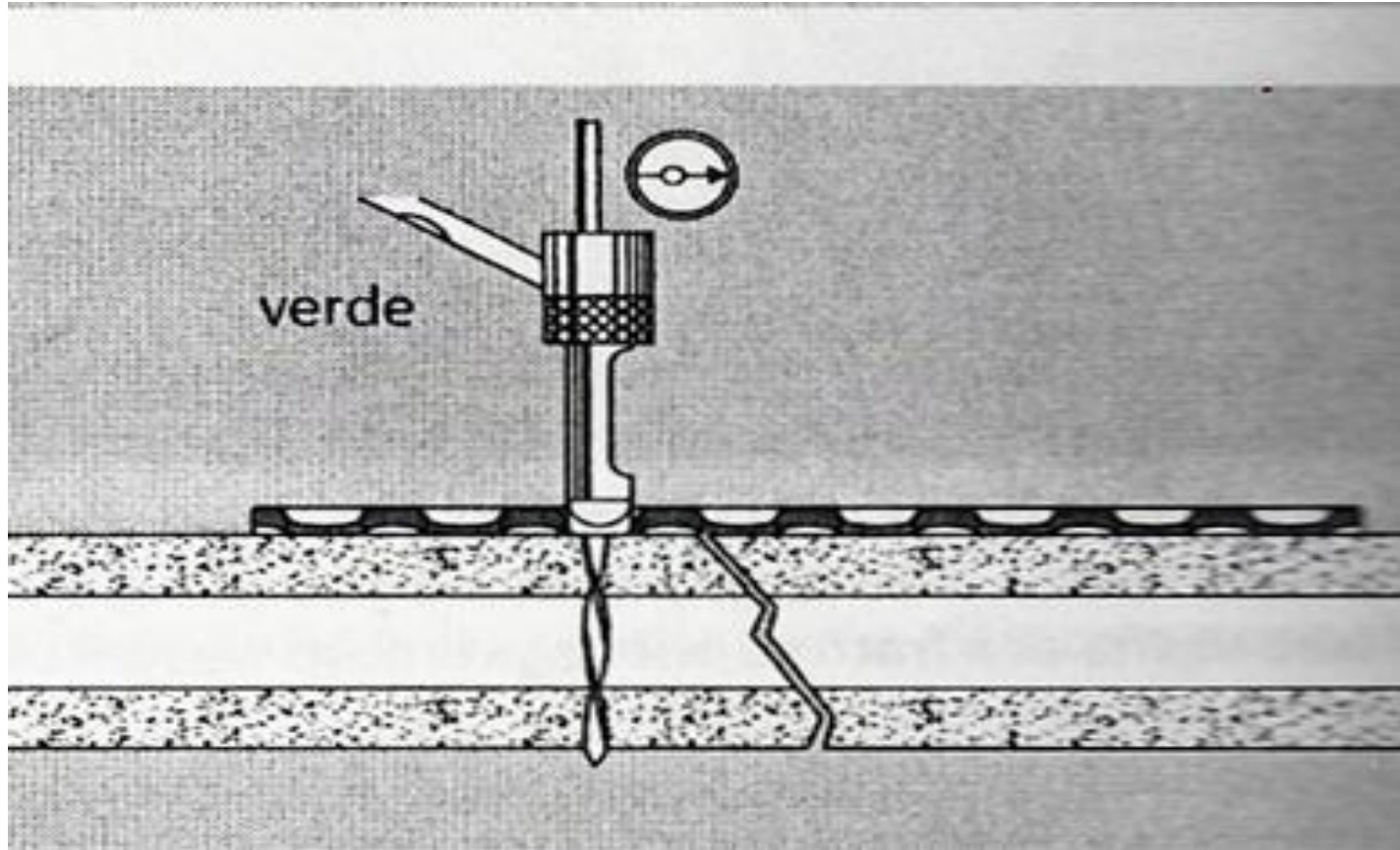
	Compression	Bridging	Combination	
Simple diaphyseal fractures	+	(+)*		
Simple metaphyseal fractures	+	(+)*		
Multifragmentary diaphyseal fractures		+		No compression!
Multifragmentary metaphyseal fractures		+		No compression!
Osteotomies	+	+		
Articular fractures	+			
	No bridging!			
Articular fractures with multifragmentary meta- or diaphyseal fractures			+	
Segmental fractures				
with two different fracture patterns			+	

TAKE HOME MESSAGE



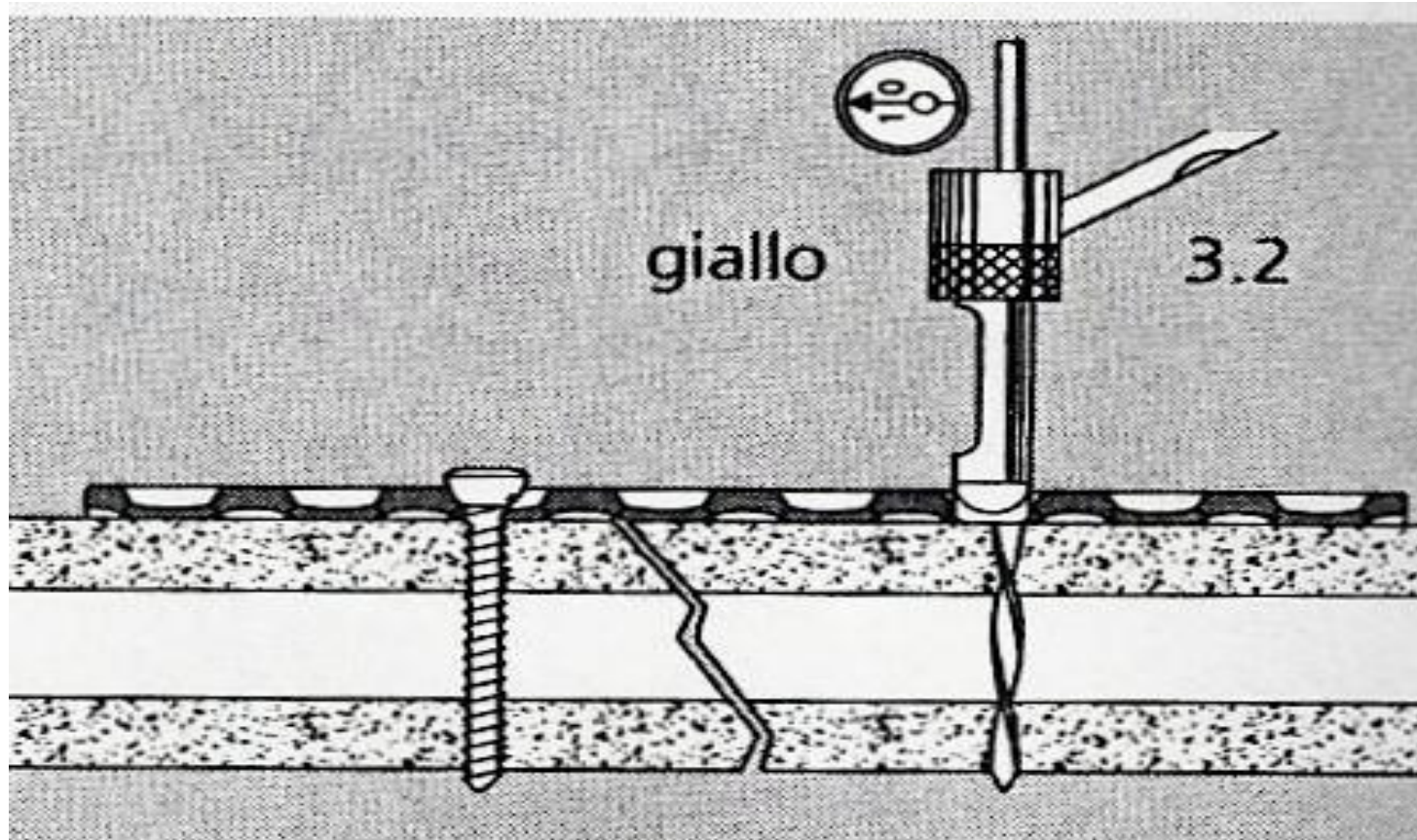
- COSA FARE?
- TRATTAMENTO INCRUENTO/TRATTAMENTO CRUENTO?
- PENSARE SOLO ALLA BIOMECCANICA?
- SINTESI RIGIDA?
- SINTESI ELASTICA?
- SINTESI BIOLOGICA?
- QUALE MEZZO DI SINTESI?

SINTESI RIGIDA: 1° foro



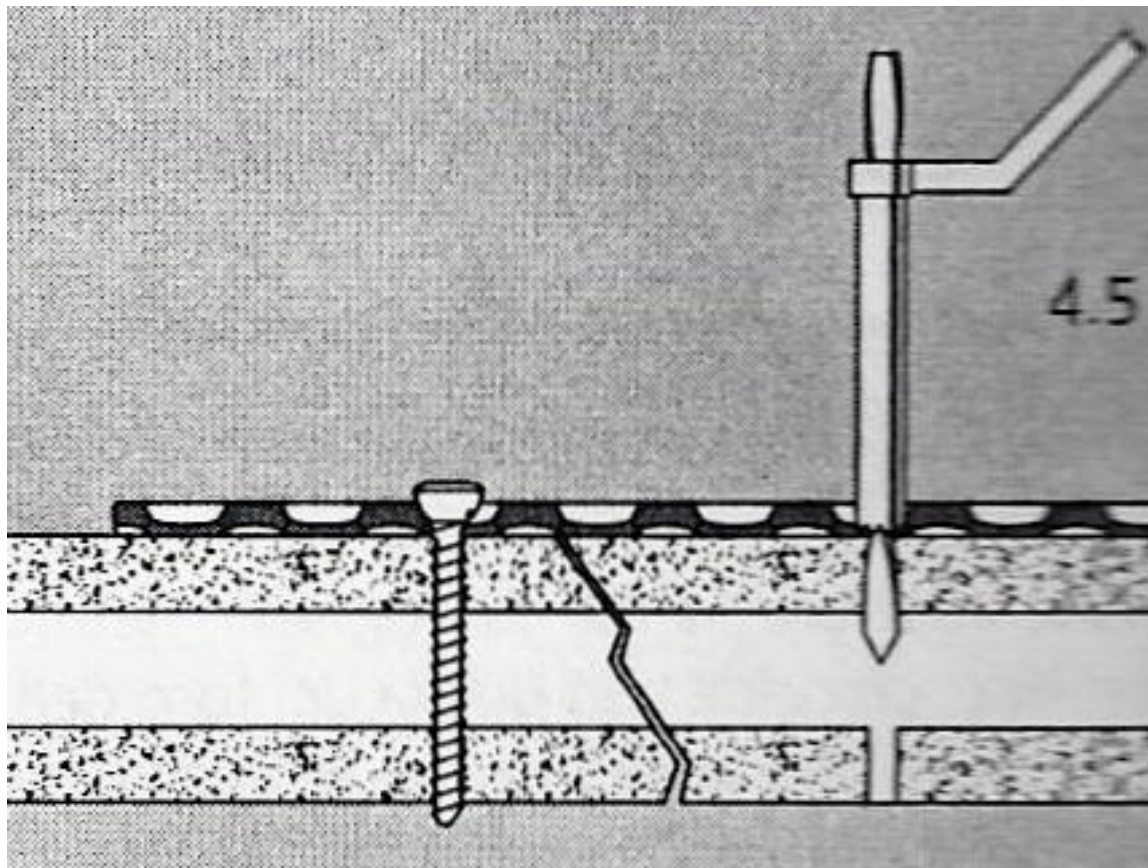
- TIPO DI PLACCA
- TIPO DI SINTESI (COMPRESSIONE, NEUTRALIZZAZIONE, SOSTEGNO ,TIRANTE)
- TIPO DI COMPRESSIONE (DINAMICA, CON VITE IN COMPRESSIONE, FLESSIONE DELLA PLACCA,)

SINTESI RIGIDA: 2° foro



- CHE FORO?
- CHE CENTRAPUNTE?
- CHE PUNTA DA TRAPANO?
- CHE VITE'?

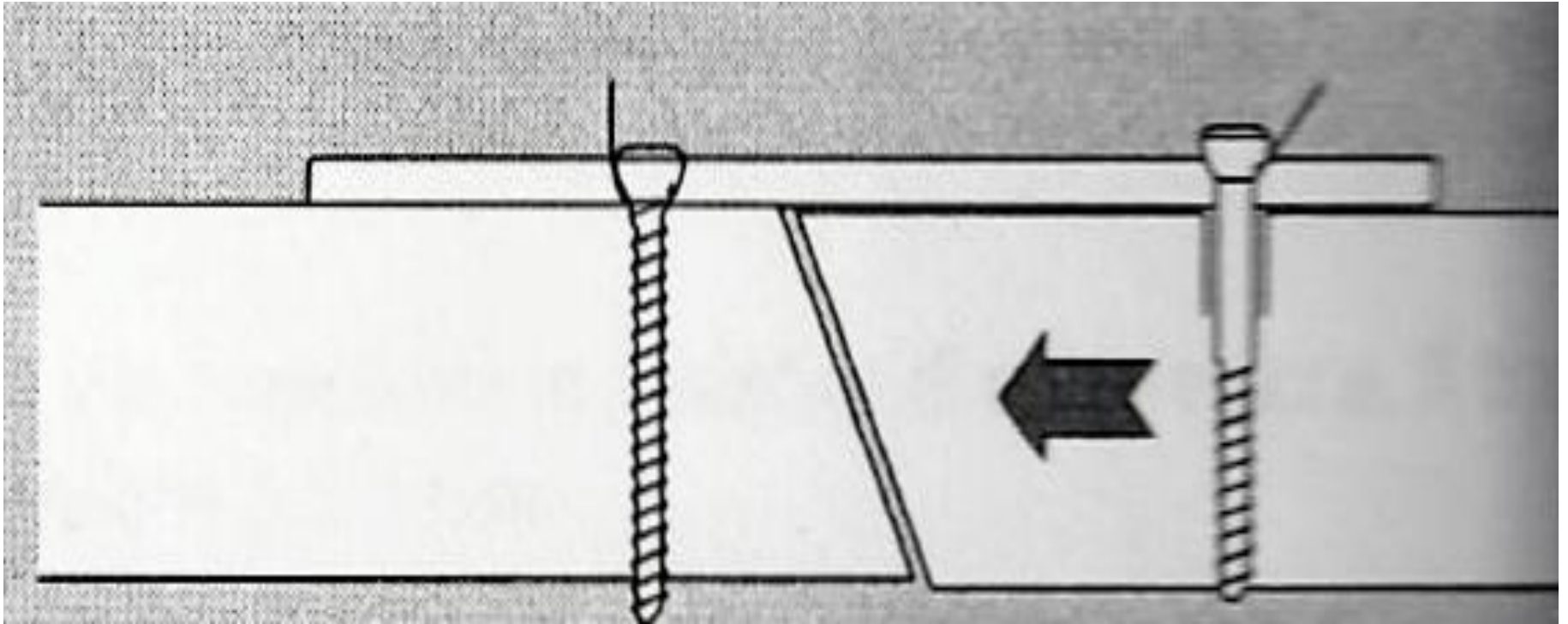
Placca



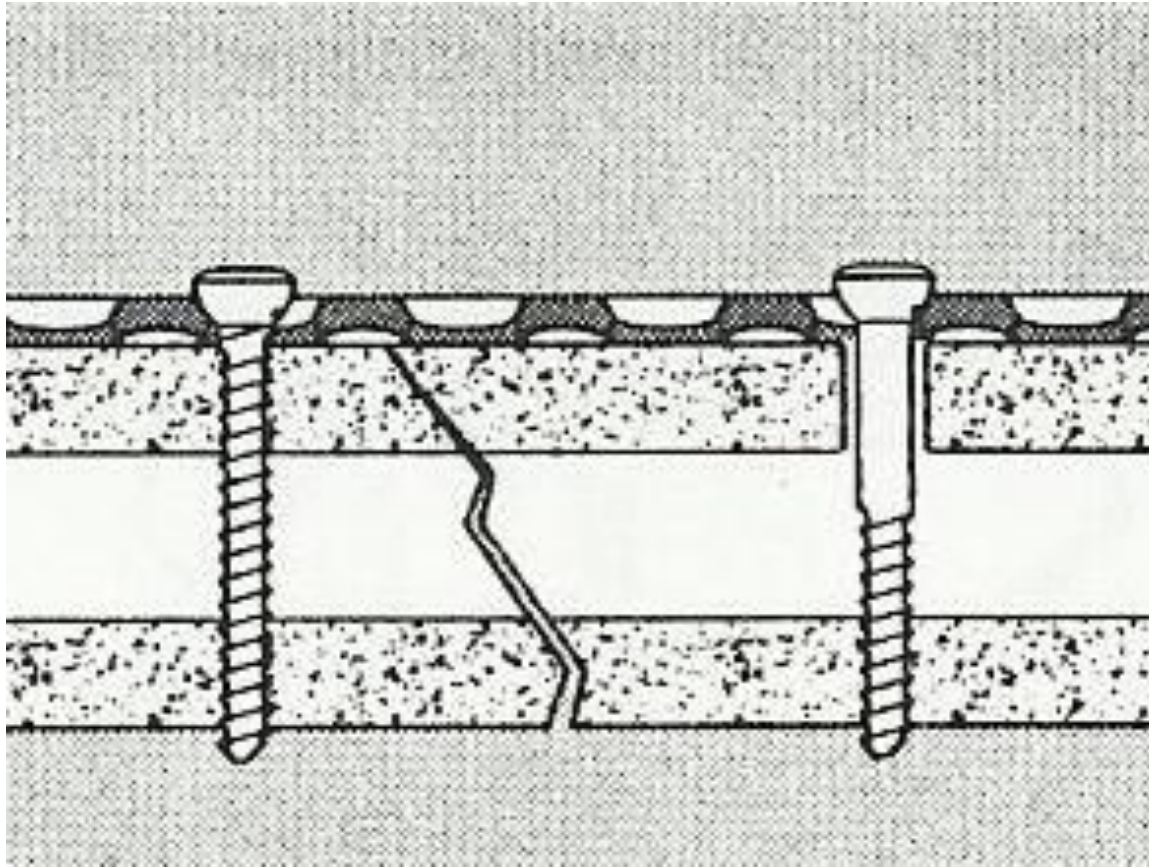
COMPRESSIONE DINAMICA CON LA PLACCA

- FORO DI SCORRIMENTO PUNTA 4,5
- FORO DA FILETTARE PUNTA 3,2

TECNICA DELLA COMPRESSIONE DINAMICA ATTRAVERSO LA PLACCA

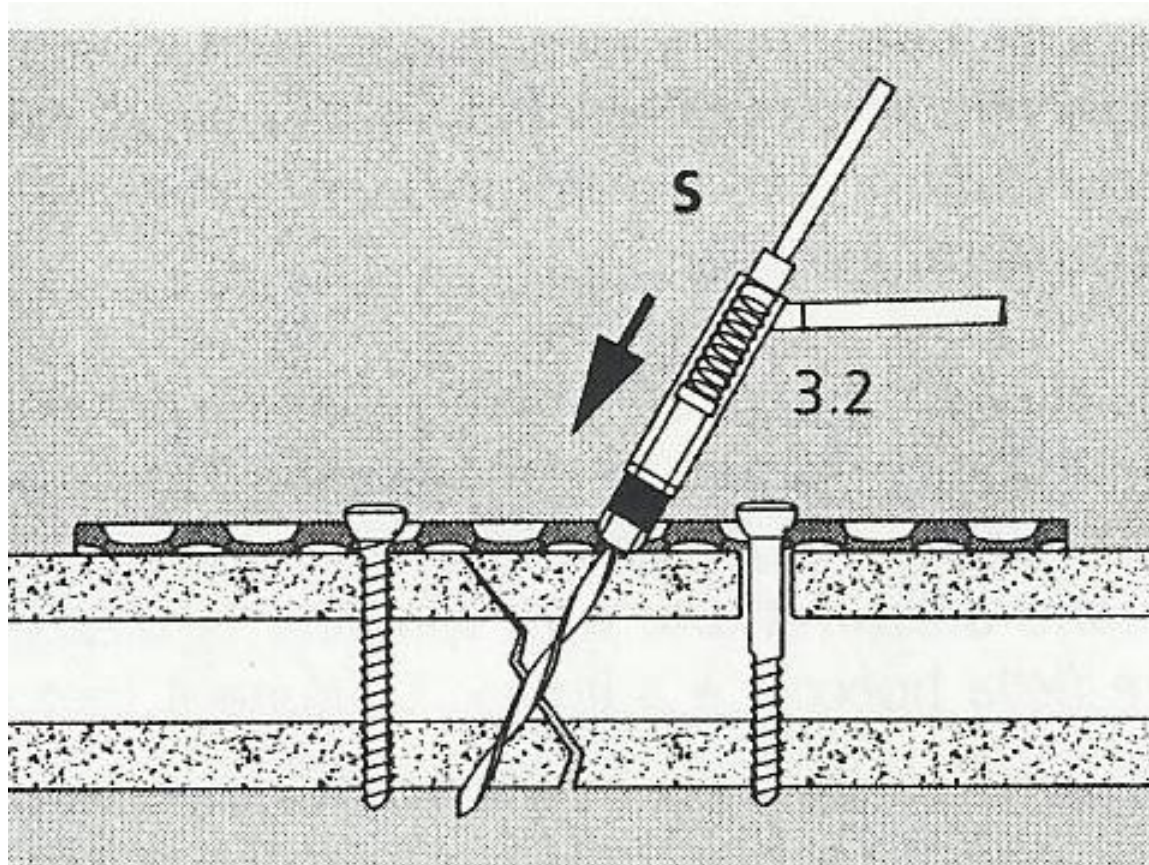


E' SUFFICIENTE?



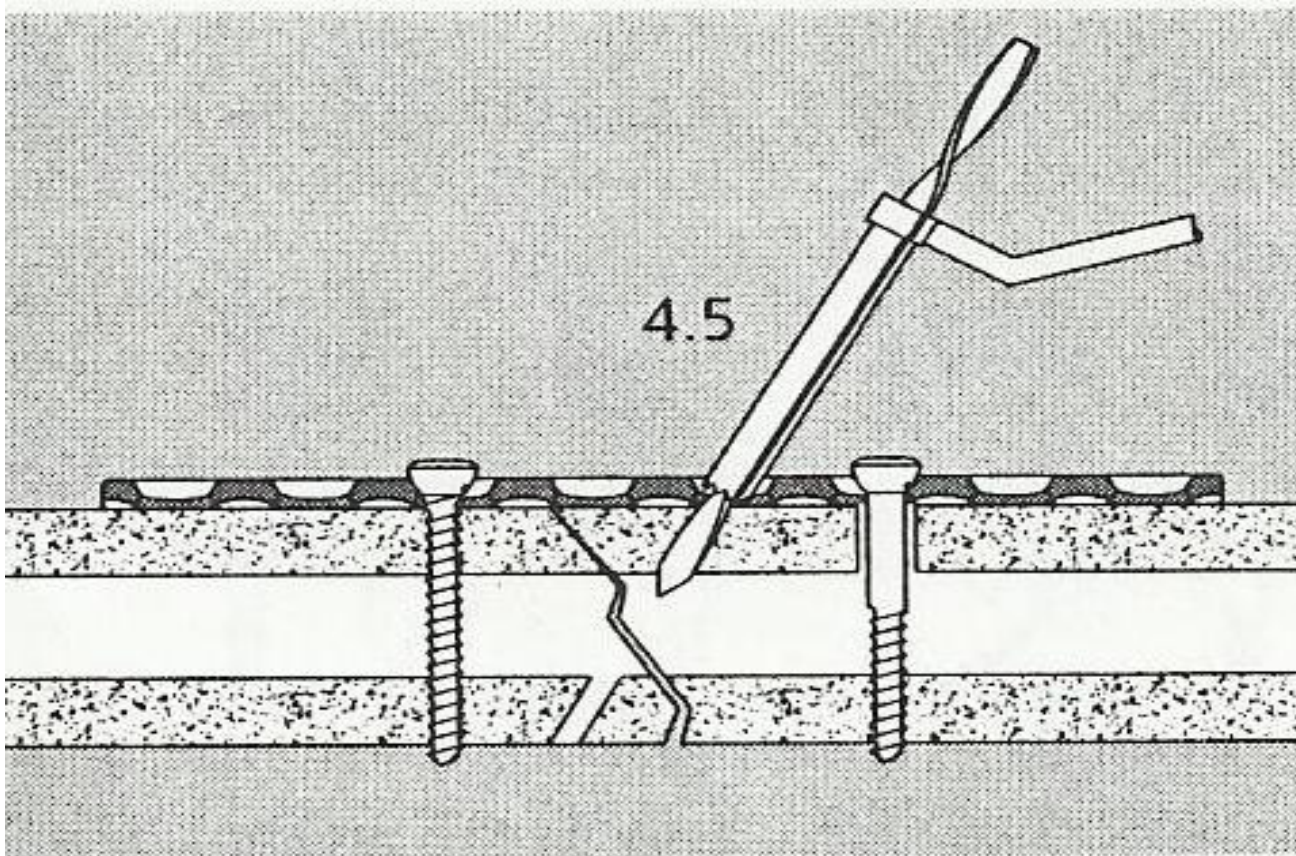
- COMPRESSIONE > SOTTO LA PLACCA, < NELLA CORTICALE OPPOSTA
- COSA FARE?
- COSIDERARE SEMPRE COSA STIAMO OPERANDO

COMPRESSIONE INTERFRAMMENTARIA CON VITE ATTRAVERSO LA PLACCA : 1 FORO



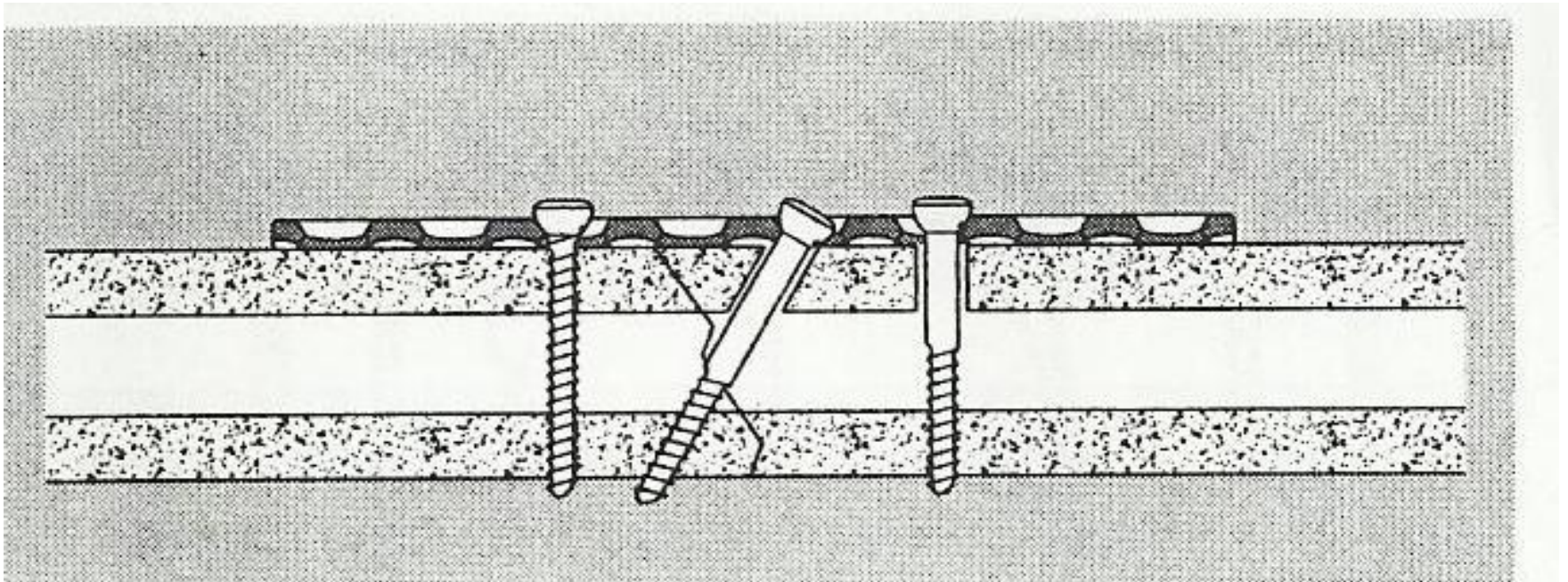
- COME FARE LA COMPRESSIONE CON VITE
CHE CENTRAPUNTE? CHE PUNTE DA TRAPANO?
- CHE VITI?

COMPRESSIONE INTERFRAMMENTARIA ATTRAVERSO LA PLACCA: 2 FORO



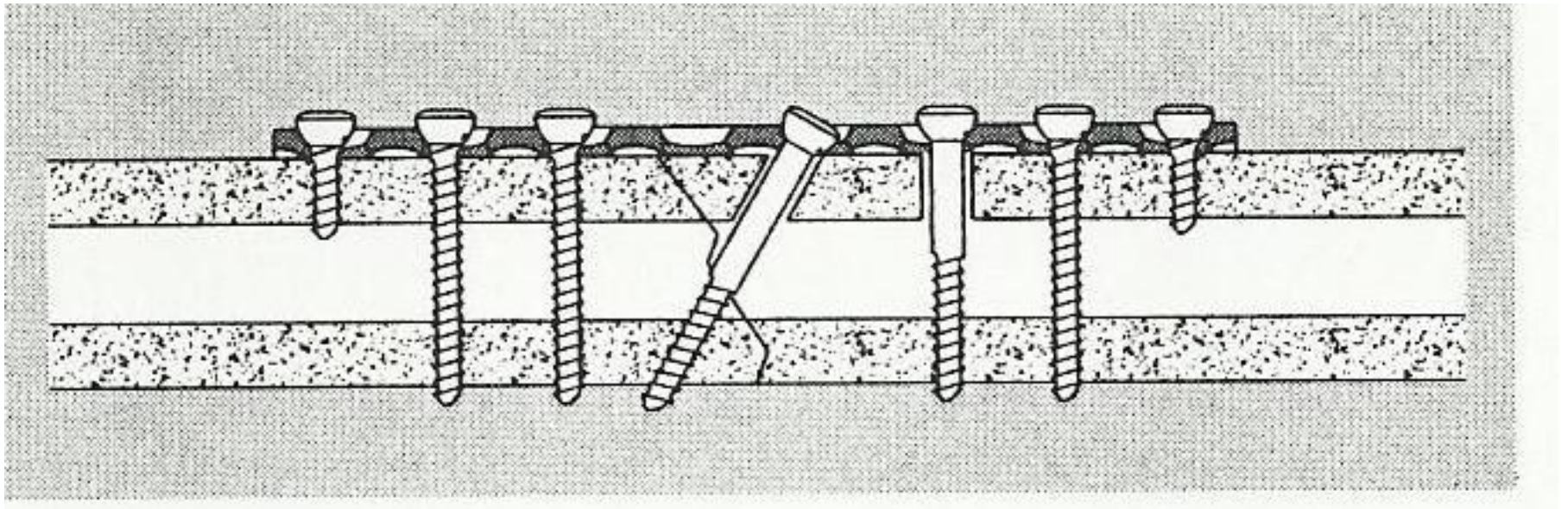
- FORO DI SCORRIMENTO, FORO DA FILETTARE
- ANGOLAZIONE DELLA VITE

E' SUFFICIENTE?



TECNICA AO

- 6 CORTICALI SE OSSO BUONO
- VITI A STABILITA' ANGOLARE SE OSTEOPOROSI



LA CERTEZZA NASCE ATTRAVERSO IL DUBBIO

