Osteosintesi Stryker

stryker®

T2 Kids

Sistema di osteosintesi flessibile

Tecnica operatoria

Indice

		Pagina
1.	**Introduzione**	**3**
	Razionale	3
2.	**Indicazioni, precauzioni e controindicazioni**	**4**
	Indicazioni	4
	Precauzioni	4
	Controindicazioni	4
3.	**Caratteristiche e benefici**	**5**
	Chiodi	5
	Strumenti	6
	Vassoi	6
	Vantaggi dei materiali	7
4.	**Tecnica operatoria**	**8**
	Scelta del chiodo	8
	Riduzione della frattura	8
	Piegatura del chiodo	9
	Determinazione dei punti di incisione e inserimento	10
	Apertura corticale - Diafisi femorale	**13**
	Inserimento e avanzamento del primo chiodo	14
	Attraversamento del sito della frattura con il primo chiodo	16
	Attraversamento del sito della frattura con il secondo chiodo	17
	Impatto sulle punte dei chiodi	18
	Piegatura dei chiodi prima del taglio	18
	Taglio delle estremità dei chiodi	19
	Impatto finale	20
	Punto di incisione e inserimento per frattura della diafisi radiale	**21**
	Inserimento del chiodo radiale	22
	Attraversamento del sito della frattura con il chiodo radiale	23
	Apertura corticale per il chiodo ulnare	24
	Inserimento del chiodo ulnare	24
	Attraversamento del sito della frattura con il chiodo ulnare	25
	Impatto sulle punte dei chiodi	26
	Piegatura delle estremità dei chiodi prima del taglio	26
	Taglio delle estremità dei chiodi	27
	Impatto finale	28
	Rimozione dei chiodi	**29**
5.	**Cura e manutenzione**	**30**
	Chuck universale con impugnatura a T	30
	Strumento da taglio grande	31
	Informazioni per l'ordinazione - Impianti	**32**
	Informazioni per l'ordinazione - Strumenti	**33**
	Informazioni per l'ordinazione - Vassoi	**34**
	Bibliografia	**35**

Ringraziamenti

Stryker ringrazia il Prof. P. Lascombes, Shannon B. Antekeier MD, Prof. A. Kaelin, Dr. C.T. Mehlmann, Dr. A. Sorkin e Dr. E. Wall per il supporto fornito alla preparazione di questo documento.

Questa pubblicazione illustra in dettaglio le procedure consigliate per l'uso dei dispositivi e degli strumenti Stryker Osteosynthesis. Descrive i criteri guida da seguire, ma, come per tutte le guide tecniche di questo genere, ciascun chirurgo deve considerare le esigenze specifiche di ogni paziente e apportare le opportune modifiche in base alla necessità.
Si consiglia di seguire un corso di formazione prima di iniziare a utilizzare il sistema. Tutti i dispositivi non sterili devono essere sottoposti a pulizia e sterilizzazione prima dell'uso. Seguire quanto indicato nella guida di ricondizionamento (L24002000). Gli strumenti multicomponente devono essere smontati prima della pulizia. Fare riferimento alle relative istruzioni di montaggio/smontaggio.

Per l'elenco completo dei possibili effetti indesiderati, delle controindicazioni, delle avvertenze e delle precauzioni, leggere il foglio illustrativo (L22000007). Se necessario, il chirurgo deve discutere con il paziente tutti i rischi connessi, compresa la durata limitata nel tempo del dispositivo.

Introduzione

Nel 1979, il Professor Jean Prévot e il suo team di giovani chirurghi, Dr. Métaizeau, Dr. Ligier e Dr. Lascombes del Centre Hospitalier Universitaire of Nancy, in Francia, svilupparono e introdussero una tecnica per il trattamento delle fratture delle ossa lunghe nei bambini utilizzando l'osteosintesi con chiodo endomidollare.

Nel 1994, la leadership in ambito ortopedico pediatrico conseguita all'ospedale universitario di Nancy grazie al Professor Prévot passò al Professor Pierre Lascombes, che continuò a perfezionare e insegnare la tecnica di osteosintesi con chiodo endomidollare in tutto il mondo.

Per condividere le competenze acquisite in oltre 30 anni a Nancy e con l'intenzione di unire le esperienze più significative di numerosi chirurghi rinomati, il Professor Lascombes pubblicò uno dei manuali più completi in assoluto sulla tecnica di osteosintesi flessibile. Il volume, intitolato Flexible Intramedullary Nailing in Children (Osteosintesi con chiodo endomidollare flessibile nei bambini)[1] descrive la tecnica per tutte le ossa e fornisce diversi suggerimenti e consigli illustrati. Le illustrazioni riportate nel presente documento sono state utilizzate con l'autorizzazione dell'editore[1].

Razionale

Quali elementi della tecnica di osteosintesi flessibile la rendono particolarmente idonea ai fissaggi più rigidi dal punto di vista biomeccanico, ma anche più complessa da apprendere?

La tecnica consiste nel piegare chiodi di diametro appropriato affinché, quando inseriti in un osso fratturato, possano ridurre la frattura, steccare le corticali applicando una forza ottimale sul sito della frattura e mantenere l'energia elastica per fungere da supporto costante contro le forze di rotazione e angolari dei muscoli.

Al chirurgo viene richiesto di considerare non solo la scelta dell'impianto, ma anche il metodo di configurazione del telaio nelle proprie mani, in base all'indicazione. L'obiettivo di Stryker è di fornire ai chirurghi il materiale e gli strumenti migliori possibili per facilitare la procedura di riduzione e stabilizzazione delle fratture nei bambini. Sono state necessarie numerose consultazioni, la preparazione e la spiegazione dettagliata delle illustrazioni, l'osservazione dei chirurghi, gli studi in laboratorio e l'esecuzione di vari test per stabilire i materiali, le dimensioni e la forma ottimali dei chiodi, nonché l'efficacia, l'ergonomia e le esigenze di ciascuno strumento. Di fondamentale importanza è stato anche il contributo dello staff della sala operatoria, poiché ci ha consentito di tenere in considerazione gli aspetti pratici relativi a pulizia, conservazione e facile identificazione dei nostri prodotti.

Desideriamo che il sistema di osteosintesi flessibile con chiodo T2 aiuti i chirurghi ad acquisire sicurezza e a essere lieti di ristabilire un buono stato di salute nei bambini.

Indicazioni, precauzioni e controindicazioni

Indicazioni

Il chiodo flessibile T2 é destinato alla stabilizzazione temporanea di segmenti o frammenti ossei fino al raggiungimento dell'effettivo consolidamento dell'osso.

Ciò include le fratture degli arti superiori di tutti i pazienti e le fratture degli arti inferiori dei pazienti pediatrici o di bassa statura.

Le indicazioni specifiche comprendono:

- Fissaggio di fratture mediodiafisarie, prossimali e distali di femore, tibia e fibula in pazienti pediatrici e di bassa statura.
- Fissaggio di fratture mediodiafisarie, prossimali e distali di omero e avambraccio in tutti i pazienti.

Precauzioni

I sistemi Stryker Osteosynthesis non sono stati sottoposti a test di valutazione in rapporto alla sicurezza e alla compatibilità in ambienti RM né a test di riscaldamento e di migrazione in ambienti RM, salvo i casi in cui diversamente specificato nell'etichetta del prodotto o nelle relative tecniche operatorie.

Controindicazioni

La preparazione, la pratica e il giudizio professionale del medico sono aspetti su cui fare affidamento nella scelta del dispositivo e del trattamento più appropriati.

Le condizioni che implicano un aumento del rischio di fallimento dell'impianto comprendono:

- Qualsiasi infezione attiva o latente sospetta o un'infiammazione locale marcata nell'area interessata o in prossimità della stessa.
- Una vascolarità compromessa che potrebbe inibire un adeguato apporto di sangue al livello della frattura o al sito operatorio.
- Patrimonio osseo compromesso da malattia, infezione o precedente impianto, quindi non in grado di fornire un supporto e/o un fissaggio adeguati dei dispositivi.
- Sensibilità al materiale, documentata o sospetta.
- Obesità. Un paziente in sovrappeso o obeso può provocare sull'impianto carichi tali da determinare l'insuccesso del fissaggio del dispositivo o l'insuccesso del dispositivo stesso.
- Pazienti con un'insufficiente copertura di tessuto sul sito operatorio.
- Utilizzo dell'impianto che potrebbe interferire con le strutture anatomiche o il rendimento fisiologico.
- Qualsiasi disturbo mentale o neuromuscolare che potrebbe costituire un rischio inaccettabile di insuccesso del fissaggio o complicanze nelle cure postoperatorie.
- Altre condizioni mediche o chirurgiche che potrebbero precludere i potenziali benefici di un intervento chirurgico.

Le istruzioni per l'uso fornite con ciascun impianto contengono informazioni dettagliate.

Per l'elenco completo dei possibili effetti indesiderati e delle controindicazioni, leggere il foglio illustrativo.

Se necessario, il chirurgo deve discutere con il paziente, i genitori o i tutori del bambino tutti i rischi connessi, compresa la durata limitata nel tempo del dispositivo.

Caratteristiche e benefici

Chiodi

Materiali

Il chiodo flessibile T2 è disponibile in due materiali[16-20]:

Titanio:
Ti6Al4V ELI di grado 5 conforme ad ASTM F136, EN ISO=5832-3 anodizzato di tipo II con bande incise al laser per identificare facilmente il diametro del chiodo.

Acciaio inossidabile:
1.4441 (316 LVM) conforme a EN ISO 5832-1 e ASTM F-138 con bande incise al laser per identificare facilmente i diametri del chiodo.

Diametri

Diametri:
ø1,5; ø1,75; ø2,0; ø2,25 mm con lunghezza di 300 mm.

Diametri:
ø2,5; ø3,0; ø3,5; ø4,0 mm con lunghezza di 450 mm.
È disponibile un'ampia gamma di diametri per un trattamento ottimale dei pazienti.

Punte rastremate e lato concavo

Punta rastremata e lato interno concavo per l'ancoraggio nell'osso metafisario e l'acquisizione dei frammenti della frattura.

Asta già curvata

Il chiodo flessibile T2 è dotato di una piegatura di inserimento aggiuntiva per garantire la massima semplicità di inserimento.
Questa piegatura evita un passaggio durante la procedura chirurgica, poiché nella maggior parte dei casi viene aggiunta un'asta curva per facilitare l'inserimento.

Nota:
Questa asta prossimale già curvata non esclude la possibilità che il chirurgo debba piegare il chiodo per creare il contatto corticale a tre punti.

Punta curva

Punta del chiodo curva con altezza ottimizzata per una guida eccellente e una riduzione del rischio di eventuale blocco nel canale endomidollare.

Razionale del design:

SE il diametro (d) del chiodo selezionato equivale a 2/5 o al 40% del diametro (D) del canale endomidollare E l'altezza della punta del chiodo è un multiplo di 2,2d, ALLORA rimane una clearance tra il canale endomidollare e la punta del chiodo.

Esempio: D=10 mm
d =0,4 × 10=4 mm
Altezza della punta
del chiodo =8,8<10 mm

Imballaggio

Tutti i chiodi vengono forniti in confezioni singole sterili e non sterili.

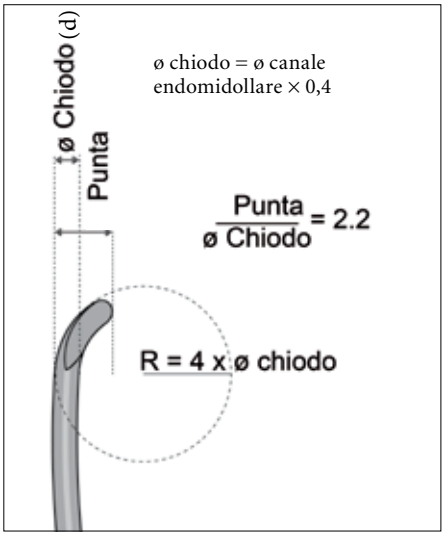
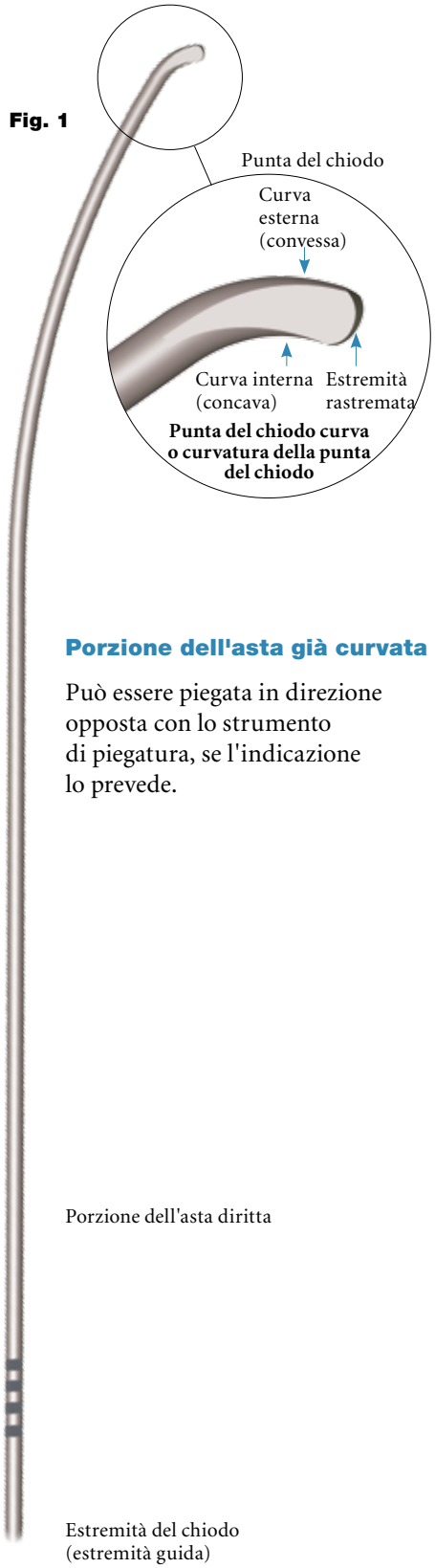


Fig. 1



Porzione dell'asta già curvata

Può essere piegata in direzione opposta con lo strumento di piegatura, se l'indicazione lo prevede.

Caratteristiche e benefici

Strumenti

Gli strumenti per chiodi flessibili T2 Stryker si basano sulla piattaforma strumenti per osteosintesi T2 con chiodo endomidollare.

Inoltre, gli strumenti per sistema con chiodi flessibili T2 sono concepiti per distinguere fra le caratteristiche del trattamento delle ossa piccole e quello delle ossa grandi nell'ortopedia pediatrica.

Questo consente di ottimizzare la precisione strumento-paziente durante le manovre conservando le maniglie economiche caratteristiche di Stryker.

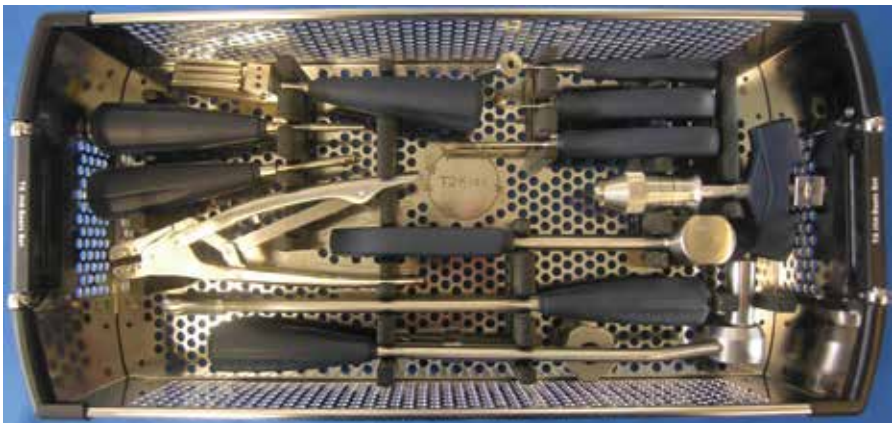


Immagine 1a

Vassoi

Layout vassoio in base alle fasi operatorie:

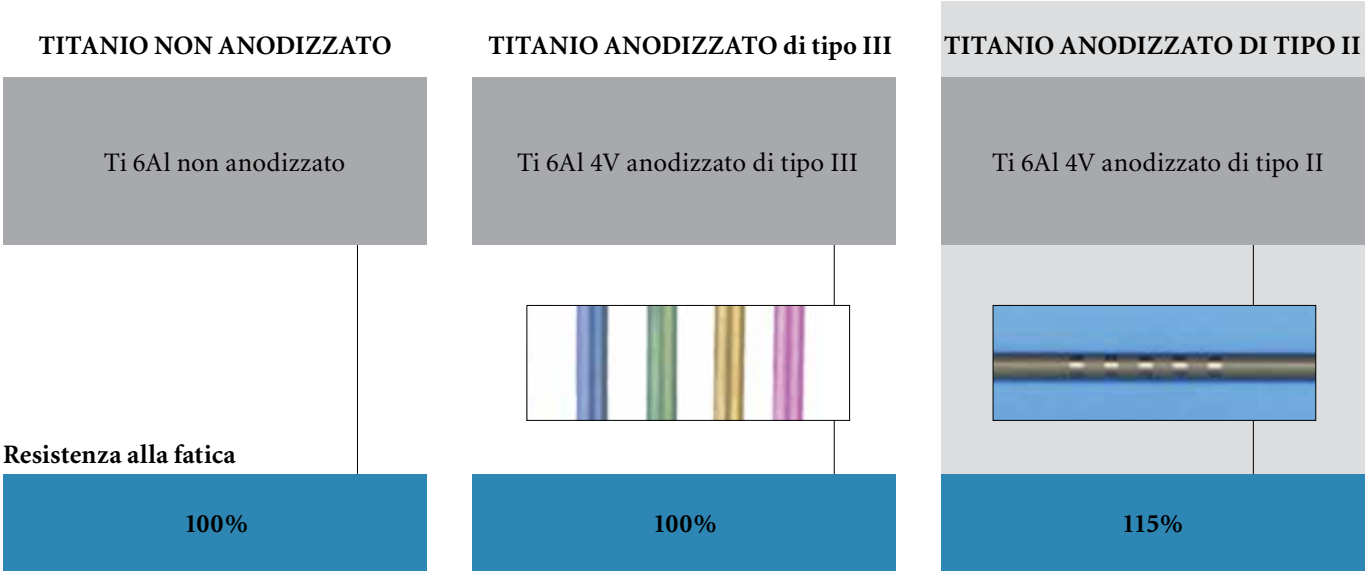
1) Piegatura del chiodo: strumento di piegatura
2) Apertura dell'osso: punteruolo (grande e piccolo) e cannula di protezione del tessuto.
   Le punte da trapano si trovano sull'inserto superiore del vassoio
3) Inserimento del chiodo e impatto sulla punta: chuck universale, martello a diapason
4) Taglio del chiodo: strumenti da taglio
5) Impatto sull'estremità del chiodo: impattatori finali (grande e piccolo) e martello a diapason
6) Rimozione del chiodo: pinza e martello a diapason

Immagine 1b

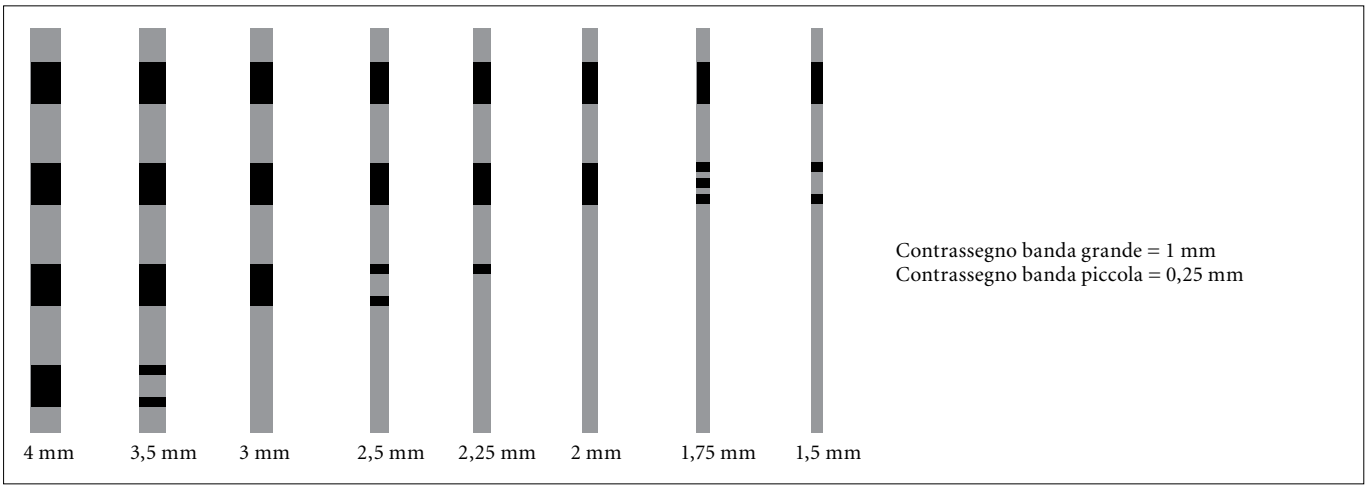
Caratteristiche e benefici

Vantaggi dei materiali

Tutti gli impianti T2 Stryker sono realizzati in lega di titanio anodizzato tipo II (Ti6Al4V)[19 e 20].



Schema 1



Schema 2

Tutte le estremità dei chiodi flessibili T2 Stryker sono incise a laser con bande per identificare facilmente il diametro.

Le bande spesse indicano un diametro di 1 mm, quelle sottili indicano un diametro di 0,25 mm.

Verificare il diametro del chiodo inserendo l'estremità del chiodo nel foro dedicato nell'inserto del vassoio.

Tecnica operatoria

Scelta del chiodo

Il diametro degli impianti deve corrispondere circa al 40% del diametro del canale endomidollare misurato nella radiografia.

La formula pertanto è:

Ø Chiodo = 0,4 x Ø Canale endomidollare

Un certo grado di adattamenti singoli viene tollerato, ma l'esperienza ha dimostrato che, in caso di indecisione tra due diametri, è preferibile adottare il diametro maggiore rispetto a quello inferiore, che potrebbe infatti causare una deformazione dovuta a una configurazione meno stabile.

Nella maggioranza dei casi, i due chiodi devono presentare diametri corrispondenti per prevenire deformazioni di tipo valgo o varo. Verificare il diametro del chiodo selezionato utilizzando almeno uno dei tre metodi seguenti:

- Informazioni riportate sulla confezione
- Contrassegni laser a bande sull'estremità del chiodo
- Fori di misurazione nell'inserto del vassoio metallico

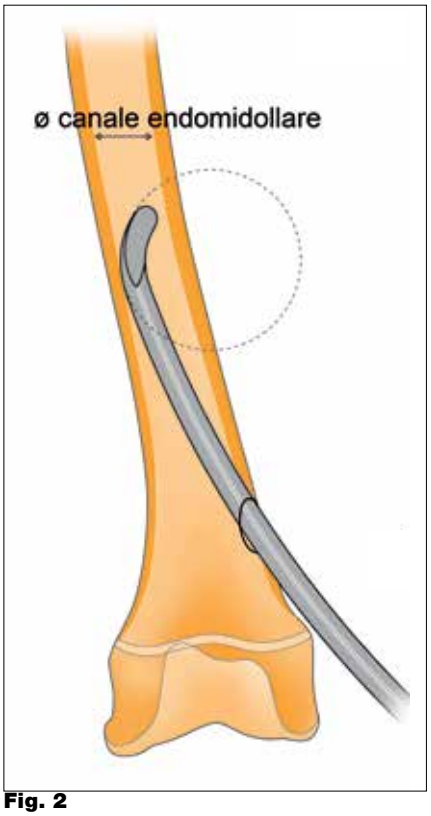


Fig. 2

Riduzione della frattura

Strumento: strumento di riduzione

Verificare se è possibile ridurre la frattura a cielo chiuso prima di preparare il campo sterile.

Montare lo strumento di riduzione infilando le due barre radiolucenti nell'impugnatura in corrispondenza dei livelli appropriati in base all'arto da trattare e alla corporatura del paziente (Immagini 2 e 3).

Far scorrere lo strumento di riduzione sull'arto con una barra su ciascun lato e ridurre la frattura manovrando l'impugnatura dello strumento. Verificare la riduzione mediante una fluoroscopia biplanare sulle barre di riduzione radiolucenti.

Immagine 2

Immagine 3

Piegatura del chiodo

Strumento: strumento di piegatura

Lo strumento di piegatura è uno strumento multifunzione con aperture di piegatura appositamente concepite. Sono disponibili le seguenti possibilità:

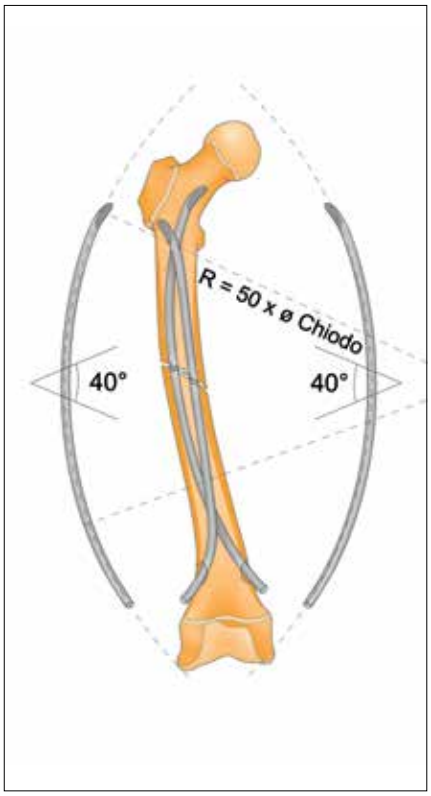
- creazione di piegature di frattura identiche per due chiodi (Immagine 4)
- aumento o diminuzione del raggio di curvatura dell'asta pre-curvata (Immagini 5 e 6)

La piegatura della frattura viene creata dal chirurgo per assicurare una forza correttiva continua all'interno del canale endomidollare a livello della frattura. Questa forza correttiva ha origine dalla memoria caratteristica del metallo (presente nel titanio e, in misura minore, nell'acciaio inossidabile). Questa memoria del metallo, denominata elasticità, è un'energia potenziale che origina una tensione del chiodo contro la corticale per ottenere nuovamente la piegatura pre-operatoria prodotta dal chirurgo e che, in seguito, risulta contenuta in un'area troppo stretta per consentire l'espressione fisica della piegatura.

Inserire il chiodo nell'apertura delle dimensioni appropriate. Piegare i chiodi in base alla situazione dell'apice al livello della frattura. La piegatura identica dei chiodi assicura curve corrispondenti che garantiscono una stabilità ottimale del telaio.

Avvertenza:

- **Evitare di piegare eccessivamente il chiodo e di creare tacche sulla superficie del chiodo**[20]
- **Considerare di non utilizzare il chiodo se la piegatura eccessiva ha reso necessario piegare il chiodo in senso contrario rispetto alla sua posizione naturale, poiché potrebbe ridurre la resistenza alla fatica**[20]



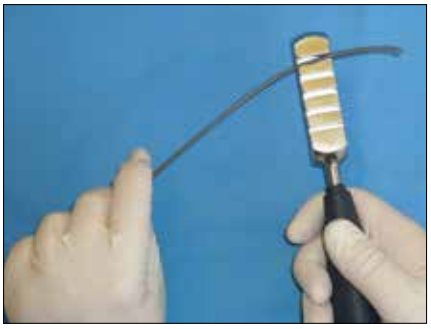


Immagine 4
Creazione della piegatura della frattura utilizzando le fessure

Immagine 5
Riduzione della curvatura dell'asta già curvata

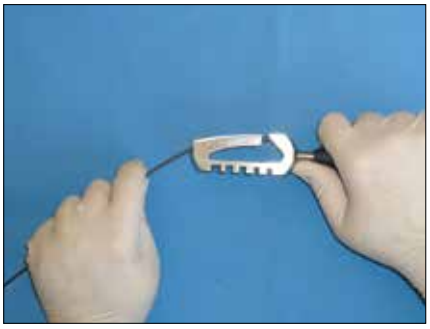


Immagine 6
Aumento della curvatura dell'asta già curvata

Determinazione dei punti di incisione e inserimento

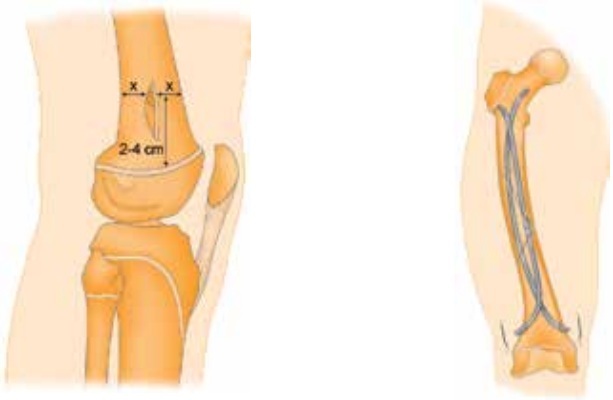
È possibile determinare il punto di inserimento posizionando il punteruolo in posizione perpendicolare all'osso e sopra la cute, quindi acquisendo un'immagine fluoroscopica nella vista frontale per confermare. La cute viene incisa nel punto di apertura della corticale, lasciando ulteriore spazio per i movimenti del chiodo al momento dell'inserimento senza irritare la cute.

Per beneficiare appieno della tecnica di osteosintesi endomidollare flessibile, attenersi alle seguenti linee guida:

1) L'apice della piegatura (40°) si trova al livello della frattura
2) I due chiodi sono allineati uno di fronte all'altro nel canale
3) I due chiodi si incrociano sopra e sotto il sito della frattura.

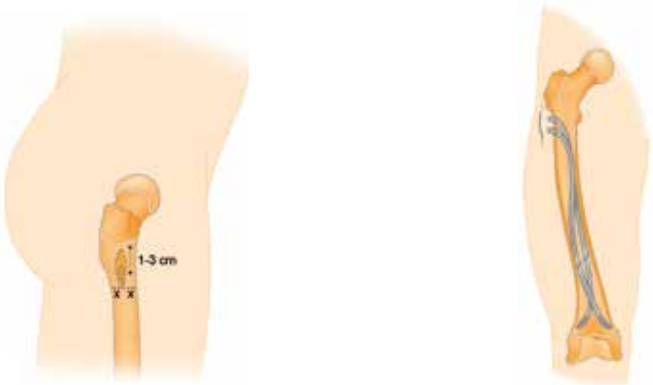
Vedere gli schemi nelle pagine seguenti che raffigurano l'apertura e le configurazioni finali di diverse procedure.

Avvertenza:
All'apertura del sito mediale, prestare attenzione a non far scorrere posteriormente il punteruolo o il trapano nella regione dell'arteria femorale.



Apertura Configurazione

Fig. 4
Femorale retrograda

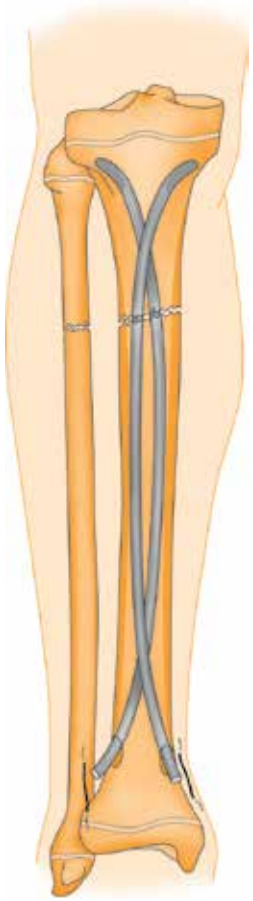


Apertura Configurazione

Fig. 5
Femorale anterograda

Apertura Configurazione Configurazione

Fig. 6
Tibiale/fibulare anterograda



Configurazione

Fig. 7
Tibiale retrograda

Apertura

Configurazione

Fig. 8
Omero prossimale

Avvertenza:
Evitare l'irritazione del nervo radiale.

Apertura

Configurazione

Fig. 9
Mediodiafisaria omerale

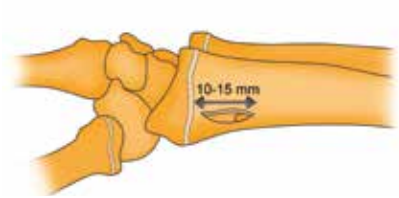
Avvertenza:
Evitare l'irritazione del nervo radiale.

Apertura

Configurazione

Fig. 10
Sopracondilare dell'omero

Tecnica operatoria

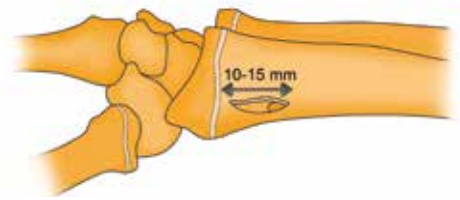


Apertura

Configurazione

Fig. 11
Collo radiale

Avvertenza:
Evitare l'irritazione dei tendini estensori e del nervo radiale superficiale.



Apertura radiale

Apertura ulnare

Configurazione

Fig. 12
Avambraccio

Avvertenza:
Evitare l'irritazione dei tendini estensori e del nervo radiale superficiale.

Apertura corticale - Diafisi femorale

Strumenti: punteruolo diritto ø5,0 mm o trapano ø5,0 mm, cannula di protezione del tessuto

La cannula di protezione del tessuto accoglie sia il punteruolo che il trapano. La parte anteriore viene serrata per consentire una migliore presa sull'osso.

La lunghezza della cannula di protezione del tessuto limita la lunghezza funzionale del punteruolo o del trapano a 20 mm. In questo modo si evita la penetrazione del punteruolo o del trapano nella corticale distale e vengono protetti i tessuti molli adiacenti.

È consigliabile utilizzare il punteruolo diritto ø5,0 mm o il trapano grande ø5,0 mm quando vengono utilizzati chiodi con i seguenti diametri: ø2,5 mm; ø3,0 mm; ø3,5 mm e ø4,0 mm.

I chiodi più piccoli utilizzano il punteruolo ø3,2 mm o il trapano ø3,2 mm.
Il foro di inserimento corticale viene praticato con il punteruolo o con il trapano, inizialmente applicati a un angolo di 90° (perpendicolare) rispetto alla corticale.
Una volta perforata la prima corticale, l'angolo strumento-osso viene diminuito per sagomare un'apertura obliqua in direzione della frattura.

È disponibile un punteruolo curvo ø5,0 mm opzionale per allargare ulteriormente il foro di inserimento e allinearlo al canale endomidollare.

Avvertenza:

Non utilizzare il punteruolo curvo per l'apertura iniziale dell'osso, poiché è difficile prevenire i danni ai tessuti molli quando si utilizza uno strumento curvo affilato.

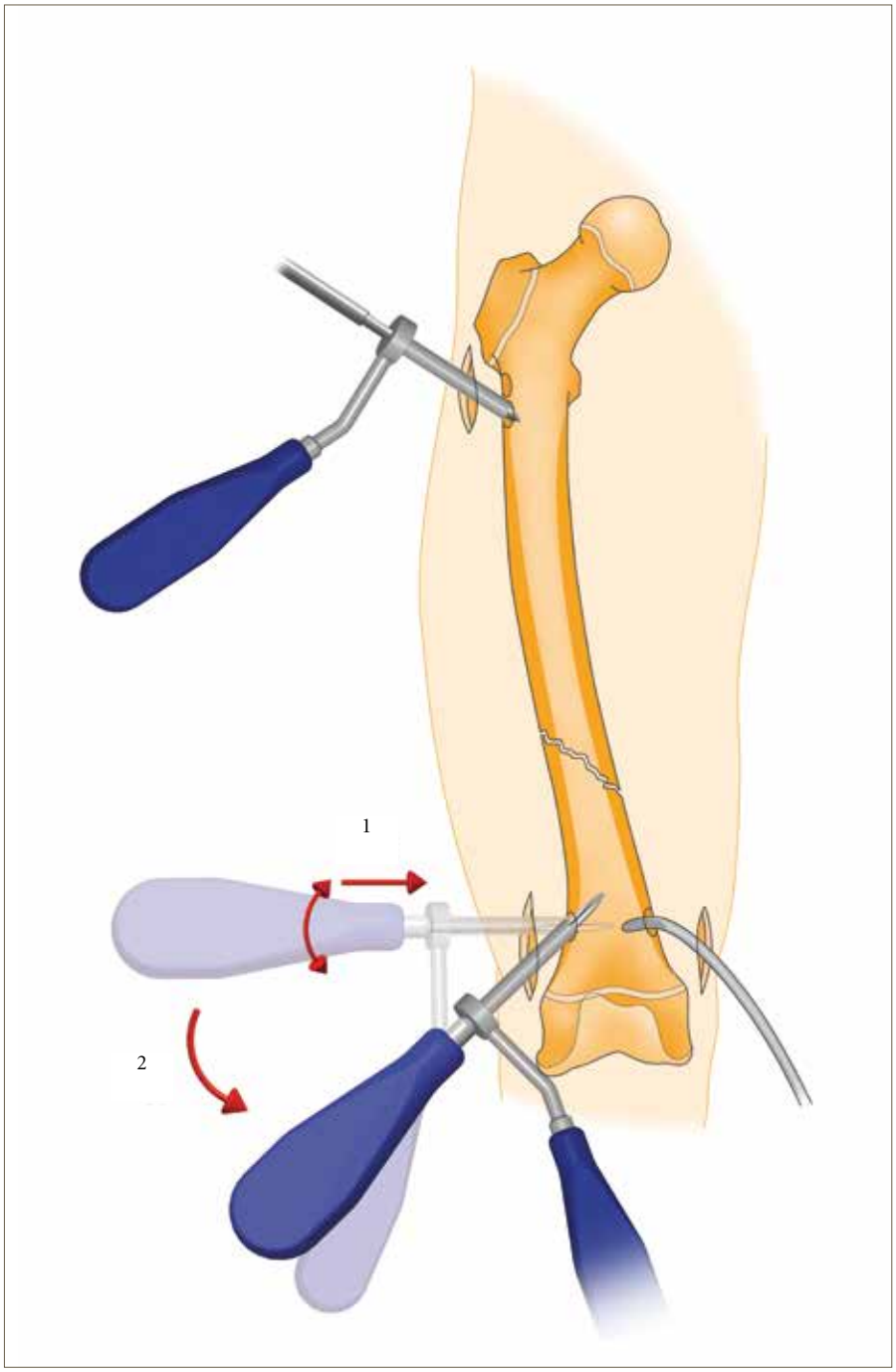


Fig. 13
Apertura corticale

Inserimento e avanzamento del primo chiodo

Strumento: chuck universale con impugnatura a T

Il chuck universale con impugnatura a T può essere utilizzato per tutti i diametri dei chiodi.

Agganciare il chiodo selezionato al chuck universale facendone scorrere l'estremità al centro dell'apertura. È possibile ottenere il bloccaggio della presa sul chiodo tenendo saldamente la parte frontale del chuck e ruotando l'impugnatura a T in senso orario (Fig. 14a).

Per una presa ottimale, assicurarsi che il chiodo venga fermato al centro del chuck, poiché potrebbe essere stato fissato con un lieve offset.

Per sbloccare il chiodo, tirare prima l'anello sulla parte posteriore del chuck e ruotare il chuck in senso antiorario (Fig. 14b).

Se desiderato, è possibile avvitare la piastra di sciopero nella piastra di sciopero dell'impugnatura a T del chuck universale. La piastra di sciopero dispone di una barra che si estende sul lato, per agevolare la regolazione del chiodo inserito in direzione opposta assestando lievi colpi di martello (Fig. 14c).

Assicurarsi che la piastra di sciopero sia allineata alla piastra di sciopero dell'impugnatura a T del chuck universale e che sia saldamente avvitata. Monitorare la manipolazione del chiodo mediante fluoroscopia.

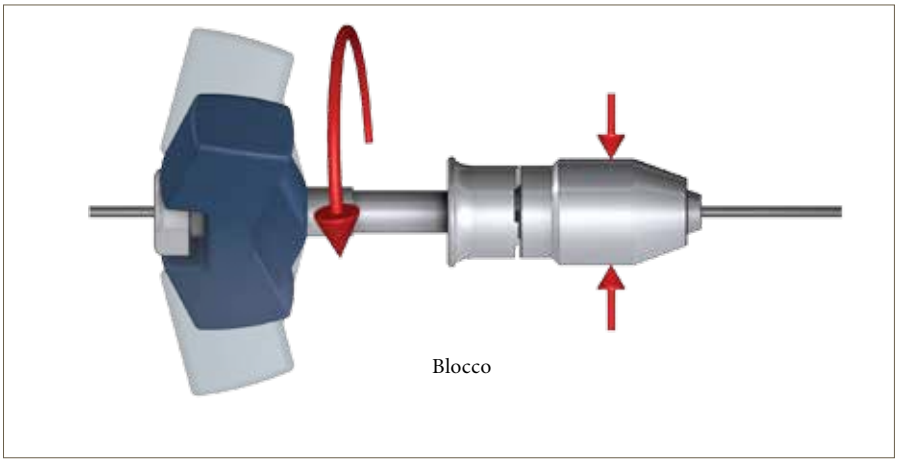


Fig. 14a

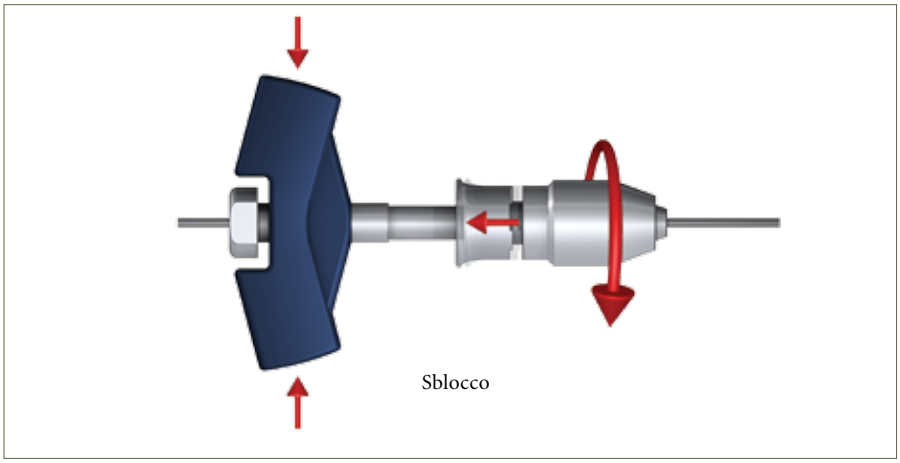


Fig. 14b

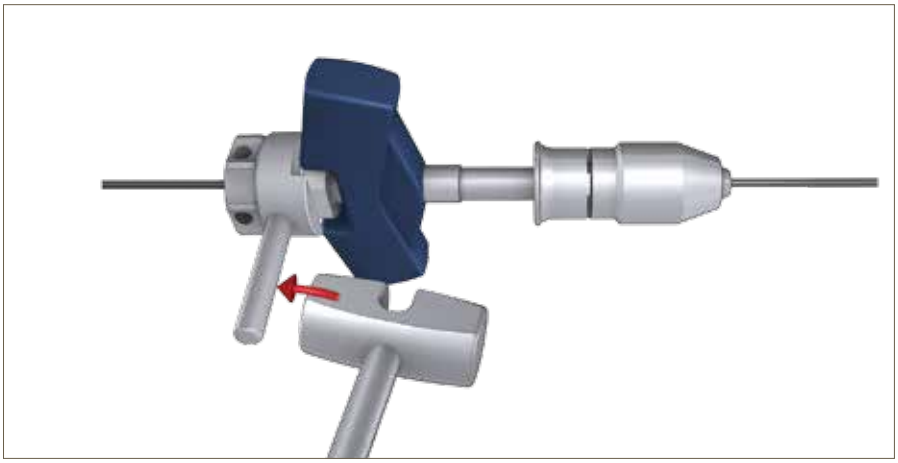


Fig. 14c

Inserimento e avanzamento del primo chiodo

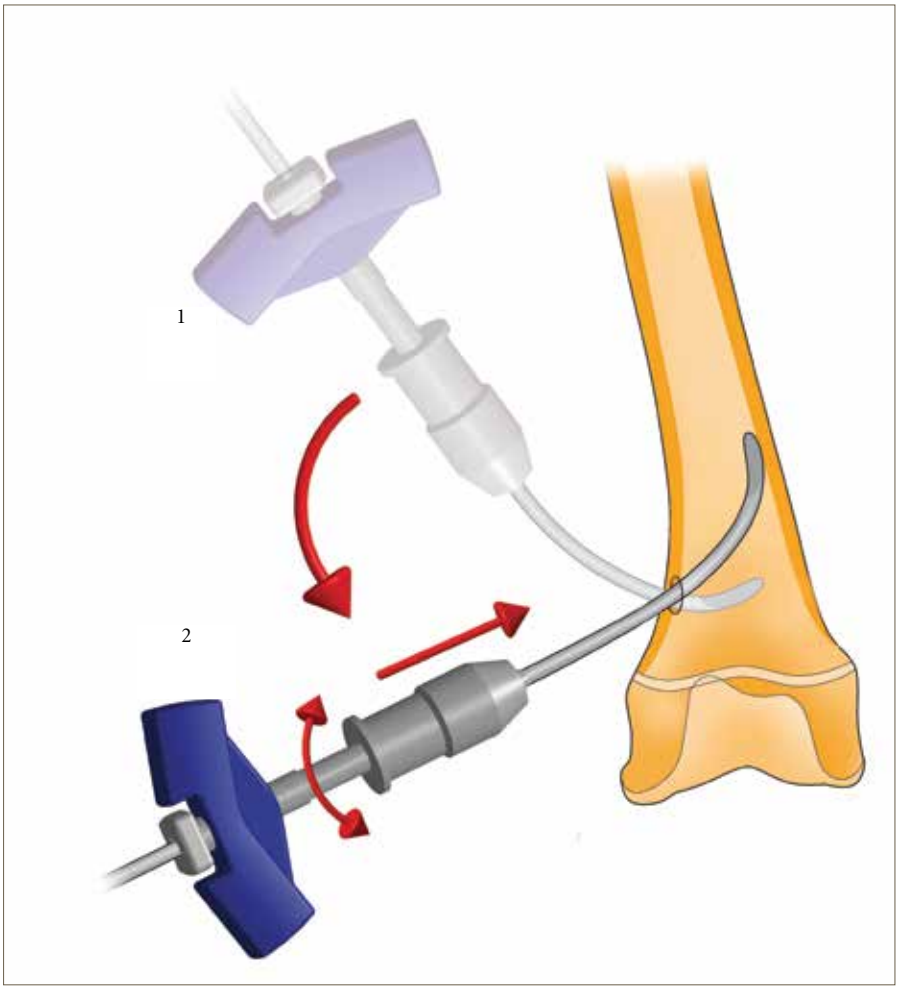


Fig. 16
Inserimento del chiodo

Attraversamento del sito della frattura con il primo chiodo

Strumenti: chuck universale con impugnatura a T o martello a diapason

Il martello a diapason è concepito per scorrere lungo il chiodo, adattandosi a esso, e assestare colpi controllati sul chuck universale con l'impugnatura a T facendo avanzare il chiodo nel canale endomidollare. Assicurarsi di picchiettare solo sulla superficie della piastra di sciopero per una forza di inserimento sulla stessa linea del chiodo.

Verificare l'avanzamento del chiodo mediante fluoroscopia per assicurarsi che la punta avanzi dopo ciascun colpo di martello.

Una volta raggiunto il sito della frattura, la punta del chiodo deve essere ruotata di 180° affinché si trovi appena sotto il frammento opposto nelle viste fluoroscopiche anteriore e laterale (Fig. 17). La frattura viene ridotta e la riduzione viene verificata ancora una volta mediante fluoroscopia. Guidare il chiodo attraverso il sito della frattura utilizzando il martello a diapason (Fig. 18).

Assicurarsi che la piastra di sciopero sia allineata alla piastra di sciopero dell'impugnatura a T del chuck universale e che sia saldamente avvitata. Monitorare la manipolazione del chiodo mediante fluoroscopia.

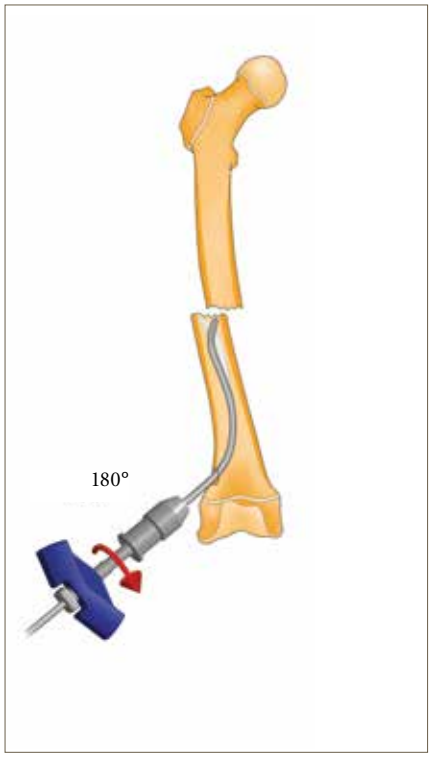


Fig. 17
Attraversamento del sito della frattura

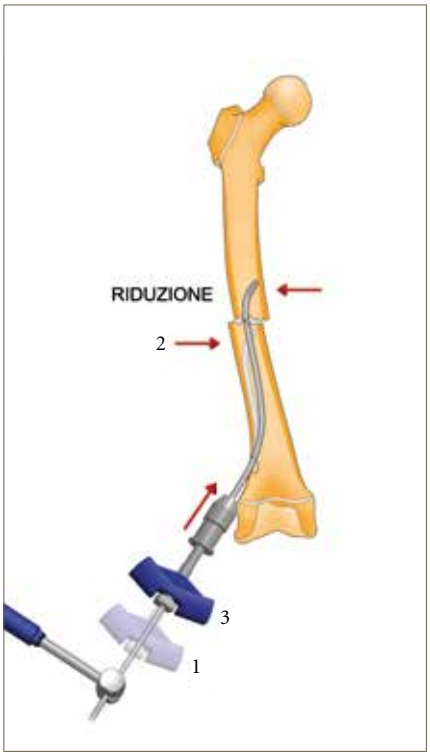


Fig. 18
Attraversamento del sito della frattura

A che profondità del frammento deve essere inserito il primo chiodo?

Opzione 1:

Verificare la riduzione e la posizione del chiodo mediante fluoroscopia frontale e laterale. Far avanzare ulteriormente il chiodo di alcuni centimetri nel frammento lontano. Facendo avanzare di poco il primo chiodo all'interno del secondo frammento, la stabilità si riduce, ma aumentano le possibilità di riduzione, considerando che i due frammenti comunicano attraverso un solo chiodo non ancorato. Ciò facilita inoltre il passaggio del secondo chiodo.

Opzione 2:

Se il primo chiodo viene fatto avanzare ulteriormente nel canale, la stabilità della riduzione primaria aumenta, ma il passaggio del secondo chiodo non sarà altrettanto semplice, poiché lo spazio nel canale endomidollare è stato ridotto. In questo caso, è possibile guadagnare spazio ruotando il chiodo.

Attraversamento del sito della frattura con il secondo chiodo

Strumenti: chuck universale con impugnatura a T, martello a diapason

Il martello a diapason è concepito per scorrere lungo il chiodo, adattandosi a esso, e assestare colpi controllati sul chuck universale con l'impugnatura a T facendo avanzare il chiodo nel canale endomidollare. Assicurarsi di picchiettare solo sulla superficie della piastra di sciopero per una forza di inserimento sulla stessa linea del chiodo.

Verificare l'avanzamento del chiodo mediante fluoroscopia per assicurarsi che la punta avanzi dopo ciascun colpo di martello.

Una volta raggiunto il sito della frattura, la punta del chiodo deve essere ruotata di 180° affinché si trovi appena sotto il frammento opposto nelle viste fluoroscopiche anteriore e laterale (Fig. 17). La frattura viene ridotta e la riduzione viene verificata ancora una volta mediante fluoroscopia. Guidare il chiodo attraverso il sito della frattura utilizzando il martello a diapason (Fig. 18).

Assicurarsi che la piastra di sciopero sia allineata alla piastra di sciopero dell'impugnatura a T del chuck universale e che sia saldamente avvitata. Monitorare la manipolazione del chiodo mediante fluoroscopia.

L'angolazione di tipo valgo/varo causata da una frattura trasversale può essere trattata rivolgendo le punte dei chiodi in direzione mediale o laterale secondo le esigenze per contrastare le forze di angolazione. È possibile trattare l'angolazione di tipo varo rivolgendo la punta del chiodo in direzione laterale e trattare l'angolazione di tipo valgo rivolgendo la punta del chiodo in direzione mediale.

Analogamente, nel piano sagittale, è possibile correggere l'angolazione del recurvato rivolgendo posteriormente le punte dei chiodi e correggere l'angolazione della flessione rivolgendo le punte dei chiodi in modo che i lati concavi si trovino uno di fronte all'altro in posizione anteriore.

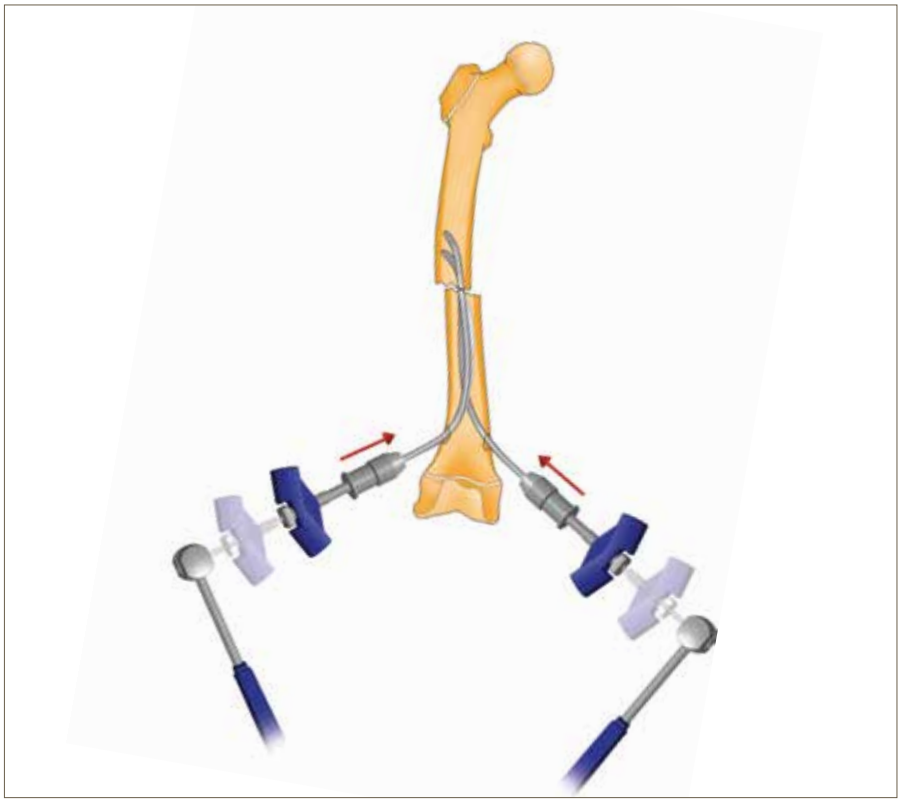


Fig. 19
Attraversamento del sito della frattura con il secondo chiodo

Naturalmente, occorre tenere in considerazione fattori biomeccanici e la possibilità di deformità combinate. Il chirurgo deve scegliere la posizione ottimale dei chiodi nel canale endomidollare per garantire la stabilità del telaio nonostante i vincoli.

Durante tutte le fasi di riduzione della frattura, occorre prestare estrema attenzione per evitare un'insufficiente consolidazione rotazionale, poiché il rimodellamento è limitato in questo asse.

Impatto sulle punte dei chiodi

Strumenti: chuck universale con impugnatura a T, martello a diapason

Non appena la posizione e l'orientamento di entrambi i chiodi è soddisfacente, questi vengono impattati nell'osso spongioso della metafisi mantenendo la riduzione. Utilizzare il martello a diapason grande sul chuck universale con impugnatura a T per impattare i chiodi (Fig. 20).

Prestare sempre attenzione al piano orizzontale durante questa fase di riduzione per prevenire un'insufficiente consolidazione rotazionale.

L'impatto sulla frattura esercita un ruolo importante nella riduzione finale. Tutte le fratture trasversali devono essere impattate per ridurre al minimo la possibilità di discrepanze nella lunghezza delle gambe. Nelle fratture oblique e a spirale, come nelle fratture con un terzo frammento, l'impatto garantisce una stabilizzazione del sito della frattura a discapito di un lieve accorciamento (da 5 a 10 mm), che viene prontamente compensato dalla crescita eccessiva post-operatoria.

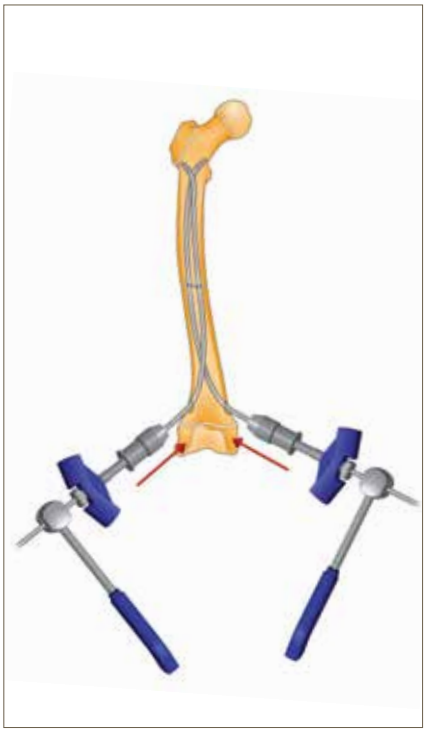


Fig. 20
Impatto sulle punte dei chiodi

Piegatura dei chiodi prima del taglio

Strumento: chuck universale con impugnatura a T

A questo punto, il chuck universale con impugnatura a T O l'inseritore si trova ancora sul chiodo. Sono disponibili tre opzioni per piegare le estremità di prova prima di tagliare il materiale in eccesso:

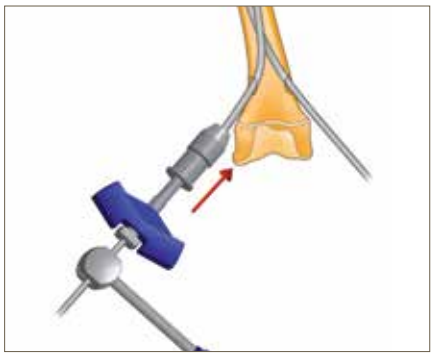


Fig. 21

Opzione 1:

In alcuni casi, le estremità di prova non sono affatto piegate, ma si trovano semplicemente contro la parete corticale dopo il taglio (Fig. 21).

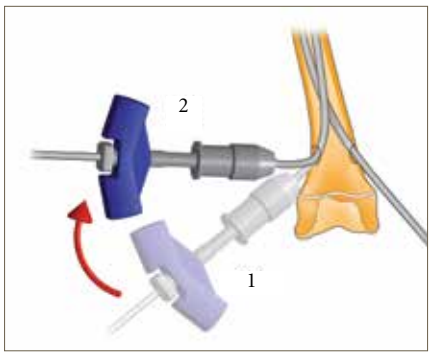


Fig. 22

Opzione 2:

Per semplificare la rimozione futura, è possibile piegare le estremità dei chiodi allontanandole dalla corticale a un angolo di circa 30-60°, a seconda dell'arto coinvolto e della copertura dei tessuti molli circostanti (Fig. 22).

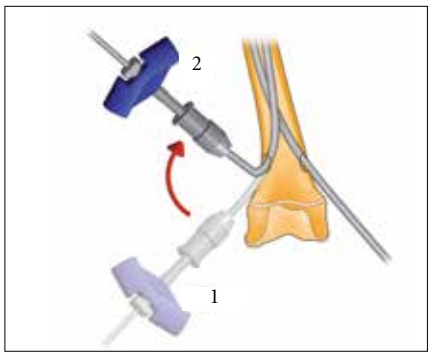


Fig. 23

Opzione 3:

La terza opzione è piegare bruscamente le estremità di prova (>90°) con l'intenzione di farle rientrare completamente nell'osso durante le fasi successive della procedura. Tenere presente che la rimozione di un chiodo infossato è più complessa rispetto a quella di un chiodo sporgente (Fig. 23).

Tecnica operatoria

Taglio delle estremità dei chiodi

Strumento: strumento da taglio grande, per chiodi ø2,5 - 4,0

Rimuovere il chuck universale dal chiodo.

Assicurarsi che il cutter grande venga montato come raffigurato nelle illustrazioni e che la cannula interna venga rotata in senso antiorario fino alla posizione completamente aperta. In questa posizione, le linee incise sulla cannula interna e sull'impugnatura sono allineate (Fig. 24a).

Far scorrere lo strumento da taglio sopra il chiodo, selezionando il foro appropriato come indicato. Spingere lo strumento da taglio verso il basso sopra il chiodo fino al punto di cut-off desiderato. La scanalatura sul piano frontale dello strumento da taglio indica il punto in cui il chiodo verrà tagliato (Fig. 24b e 24c).

Dopo aver posizionato lo strumento da taglio nella posizione corretta, far scorrere l'impugnatura sopra la chiave in cima al gruppo.
La posizione in cui montare l'impugnatura al gruppo corrisponde al punto in cui entrambe le impugnature si trovano a un angolo di circa 90° e le linee incise sono allineate (Fig. 24c).

Tagliare il chiodo spostando delicatamente le impugnature una verso l'altra. La porzione tagliata del chiodo rimane all'interno dello strumento da taglio (Fig. 24d e 24e).

Se è difficile accedere al punto di cut-off, è possibile contrassegnare il chiodo al punto di cut-off pianificato con un pennarello chirurgico o un morsetto. Retrarre il chiodo per poter accedere al punto di cut-off. L'estremità del chiodo tagliato viene spinta indietro nel canale endomidollare utilizzando l'impattatore finale, come descritto di seguito.

Fig. 24a

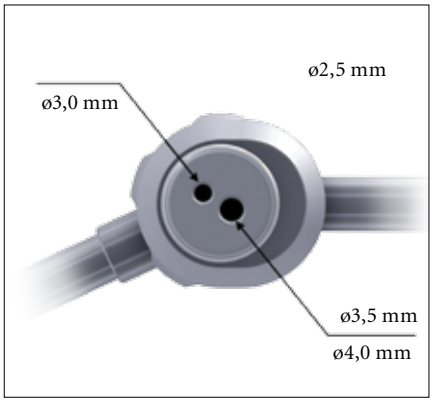


Fig. 24b

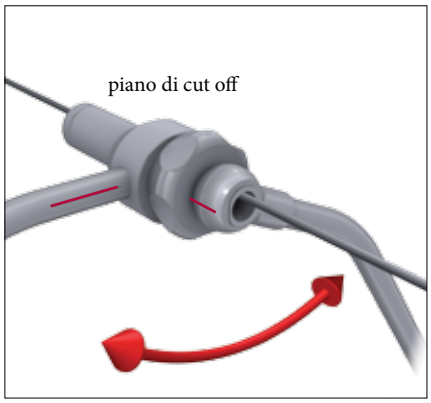


Fig. 24c

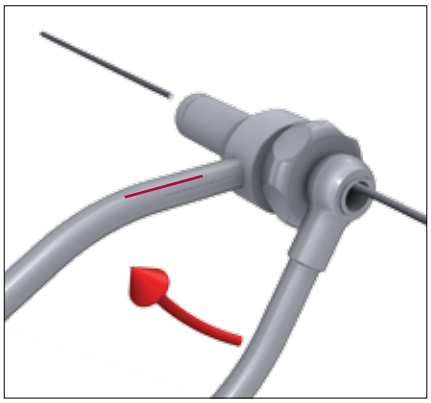


Fig. 24d

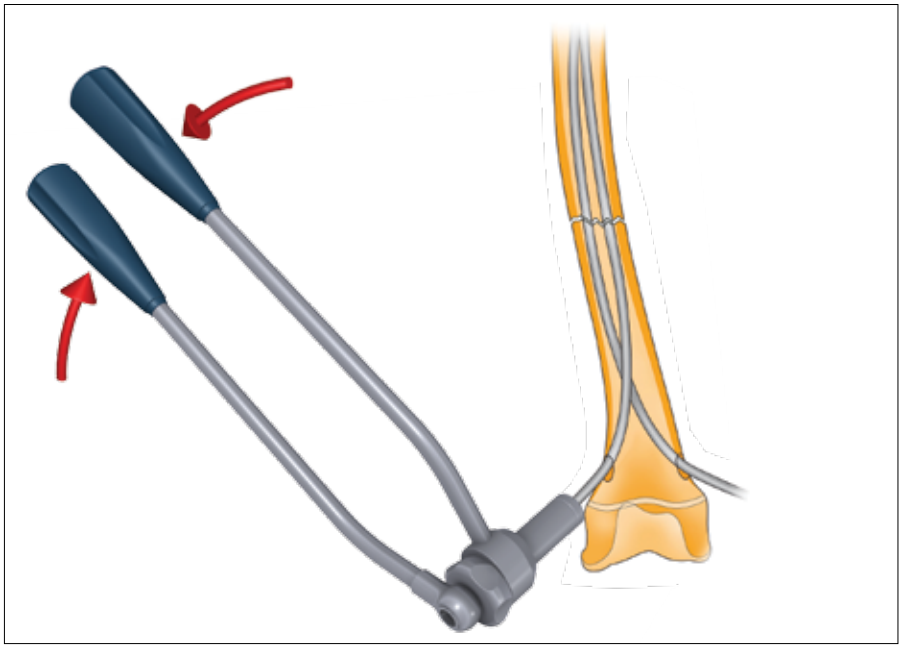


Fig. 24e

Impatto finale

Strumenti: impattatore finale, martello a diapason, pinza

L'impattatore finale grande lascerà da 7 a 12 mm di sporgenza del chiodo dalla corticale esterna, in base alla posizione in cui si trova sull'osso. Per il femore, si raccomanda di lasciare 12 mm di sporgenza del chiodo dall'osso; se il bambino è piccolo o snello è più adeguata una lunghezza inferiore.

Ruotare l'impattatore in modo che la lunghezza desiderata del chiodo sporgente sia indicata sul lato più vicino e rivolta verso la corticale (la lunghezza opposta sarà rivolta verso il chirurgo). Impattare i chiodi nell'osso metafisario mantenendo saldamente la riduzione (Fig. 25).

Se il chiodo è stato inserito troppo in profondità, utilizzare la pinza per retrarre il chiodo.
La verifica fluoroscopica finale nel piano anteriore e laterale viene eseguita prima della chiusura della ferita.

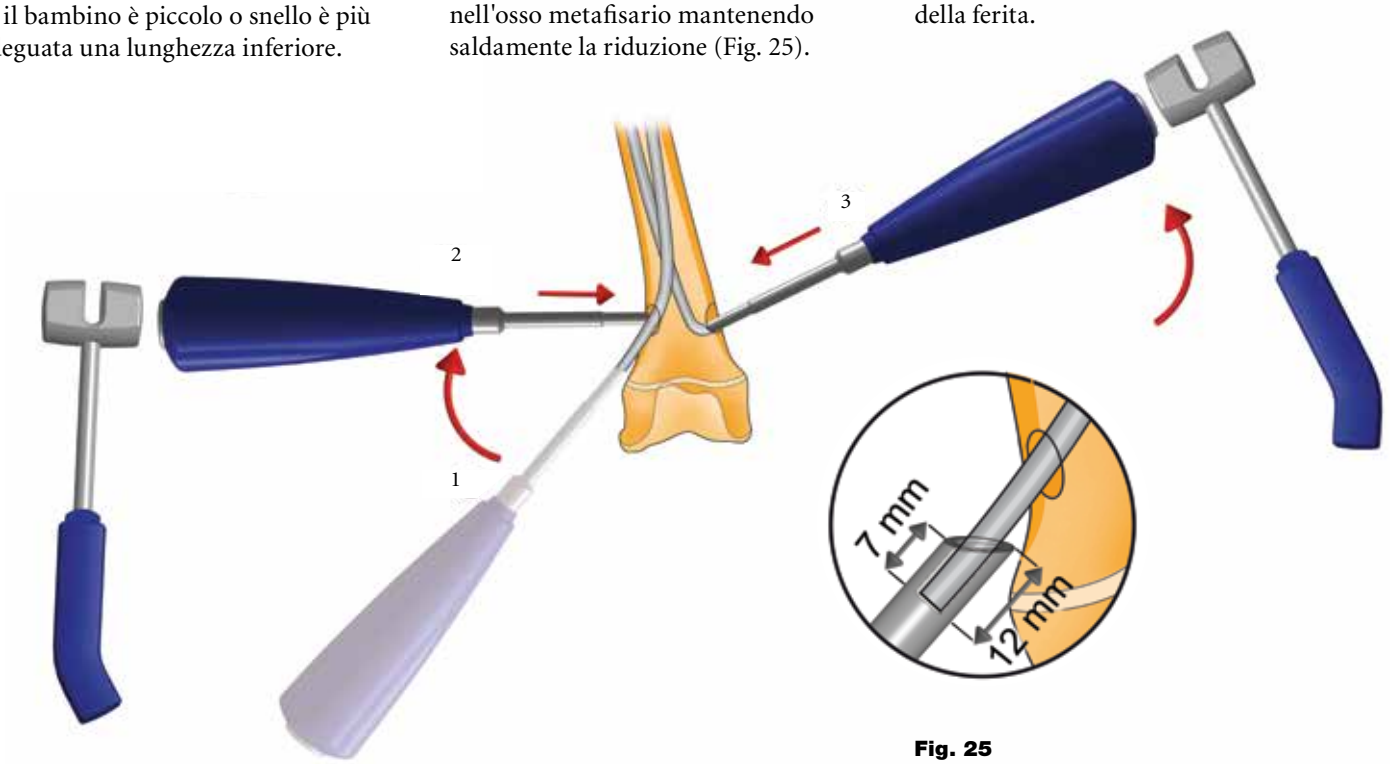


Fig. 25
Impatto sulle estremità dei chiodi

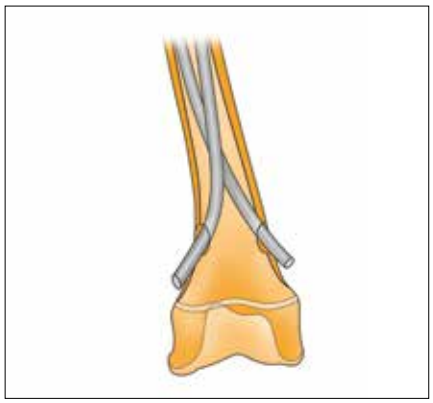


Fig. 26
Opzione per impatto del chiodo

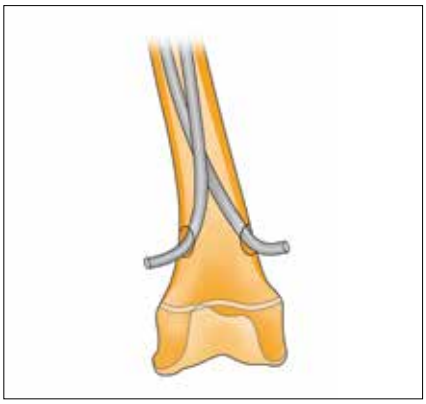


Fig. 27
Opzione per impatto del chiodo

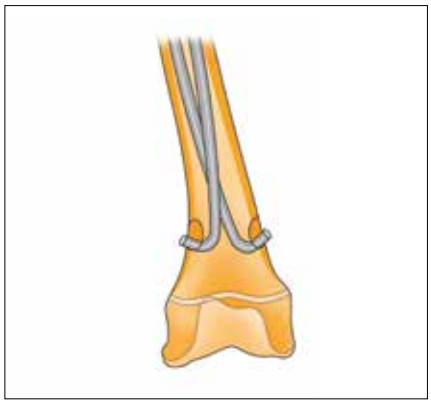


Fig. 28
Opzione per impatto del chiodo

Punti di incisione e inserimento per frattura della diafisi radiale

Mediodiafisaria dell'avambraccio

Apertura corticale (Fig. 29)

Strumenti: punteruolo diritto ø3,2 mm o trapano ø3,2 mm, cannula di protezione del tessuto

La cannula di protezione del tessuto accoglie il trapano ø3.2mm. La parte anteriore viene serrata per consentire una migliore presa sull'osso.

La lunghezza della cannula di protezione del tessuto limita la lunghezza funzionale del trapano a 15 mm. Ciò consente di evitare che il trapano penetri nella corticale distale e di proteggere i tessuti molli adiacenti.

È consigliabile utilizzare il punteruolo diritto ø3,2 mm o il trapano ø3,2 mm quando vengono utilizzati chiodi con i seguenti diametri:
ø1,5 mm; ø1,75 mm; ø2,0 mm e ø2,25 mm.

Il foro di inserimento corticale viene praticato con il punteruolo o con il trapano, inizialmente applicati a un angolo di 90° (perpendicolare) rispetto alla corticale. Una volta perforata la prima corticale, l'angolo strumento-osso viene diminuito per sagomare un'apertura obliqua in direzione della frattura (Fig. 29).

È disponibile un punteruolo curvo ø3,2 mm opzionale per allargare ulteriormente il foro di inserimento.

Avvertenza:

Non utilizzare il punteruolo curvo per l'apertura iniziale dell'osso, poiché è difficile prevenire i danni ai tessuti molli quando si utilizza uno strumento curvo affilato.

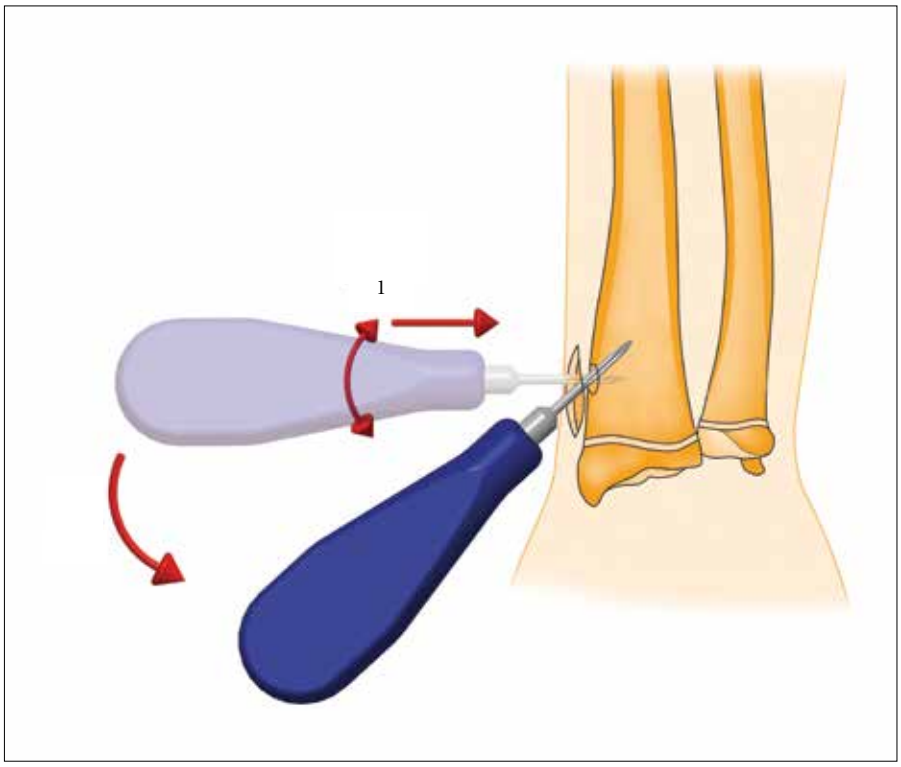


Fig. 29
Apertura corticale

Inserimento del chiodo radiale

Strumento: chuck universale con impugnatura a T

Agganciare il chiodo selezionato al chuck universale facendone scorrere l'estremità al centro dell'apertura.

È possibile ottenere il bloccaggio della presa sul chiodo tenendo saldamente la parte frontale del chuck e ruotando l'impugnatura a T in senso orario. Per una presa ottimale, assicurarsi che il chiodo venga fermato al centro del chuck, poiché potrebbe essere stato fissato con un lieve offset.

Per sbloccare il chiodo, tirare prima l'anello sulla parte posteriore del chuck e ruotare il chuck in senso antiorario.

Introdurre il chiodo nell'apertura dell'osso con l'uncino rivolto dalla parte opposta rispetto alla frattura. Appena si avverte la corticale opposta, ruotare il chiodo di 180° in modo che l'uncino sia rivolto verso la frattura e sia pronto per essere fatto scivolare progressivamente attraverso il canale endomidollare (Fig. 30).

Avvertenza:

Non afferrare l'impugnatura a T con il palmo sul centro della piastra di sciopero, poiché l'estremità del chiodo sporgerà in quest'area.

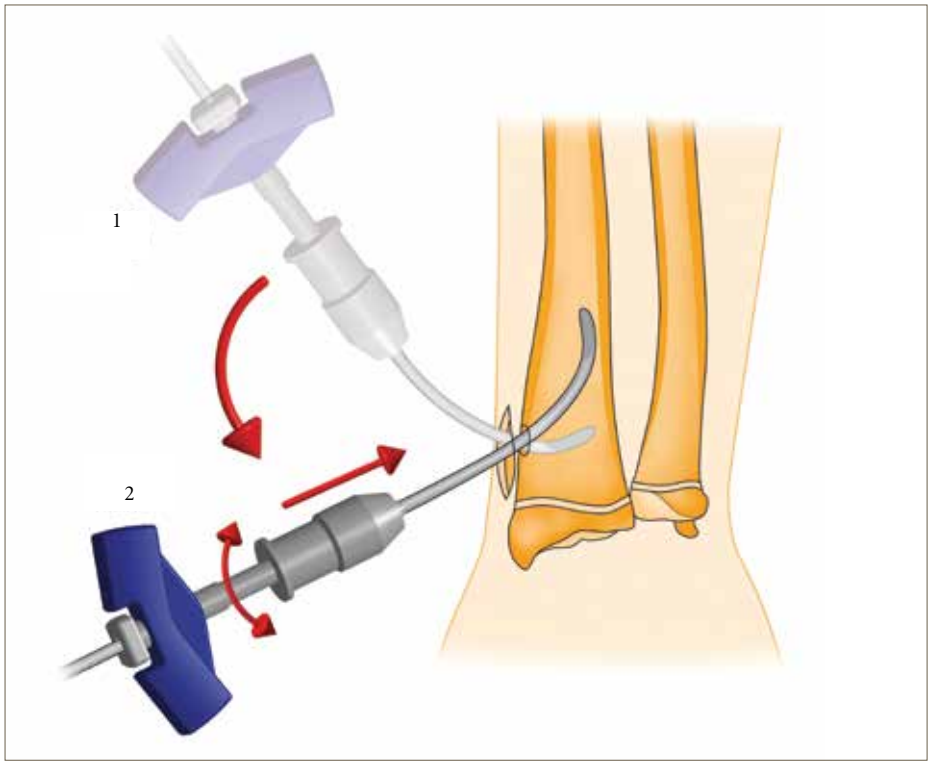


Fig. 30
Inserimento del chiodo radiale

Attraversamento del sito della frattura con il chiodo radiale

Strumenti: chuck universale con impugnatura a T, martello a diapason

Il chiodo viene spinto in avanti nel canale mediante lievi movimenti di rotazione per evitare il bloccaggio.

Una volta raggiunto il sito della frattura, la punta del chiodo deve essere ruotata di 180° affinché si trovi appena sotto il frammento opposto (Fig. 31). Guidare il chiodo attraverso il sito della frattura nel frammento utilizzando il martello a diapason (Fig. 32). Proseguire con l'inserimento del chiodo nella metafisi. L'arco concavo del chiodo deve essere rivolto verso l'ulna (Fig. 33).

Monitorare l'avanzamento del chiodo mediante fluoroscopia.

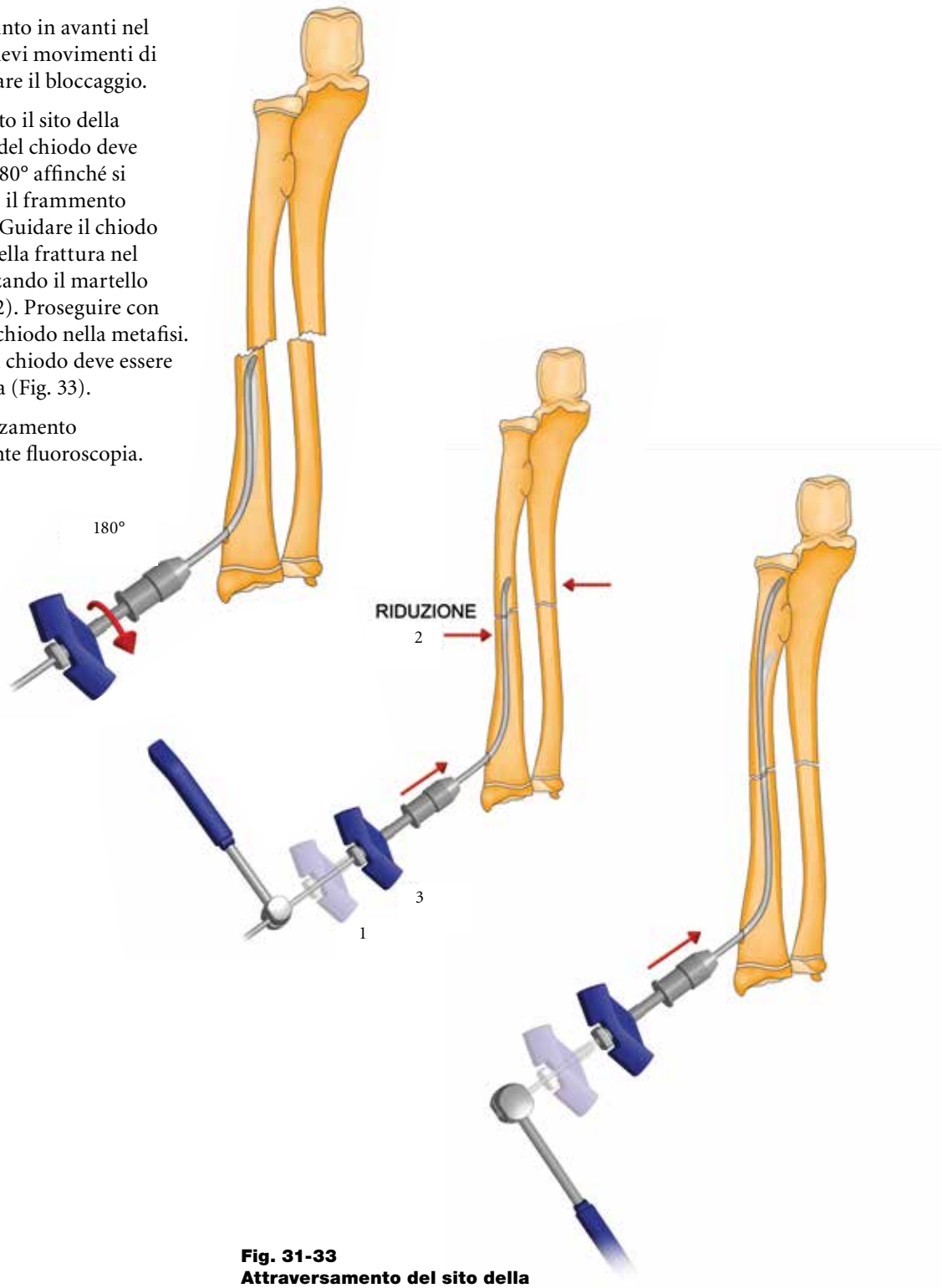


Fig. 31-33
Attraversamento del sito della frattura con il chiodo radiale

Apertura corticale per il chiodo ulnare

Strumento: punteruolo diritto ø3,2 mm o trapano ø3,2 mm, cannula di protezione del tessuto

Eseguire l'incisione cutanea per il chiodo ulnare. Preparare il sito di inserimento nell'osso ulnare per il secondo chiodo. Il punto di ingresso ulnare si trova sulla superficie posterolaterale dell'olecrano, in modo che l'estremità del chiodo sia ricoperta dal muscolo estensore del gomito (anconeo) e permetta la piegatura del gomito sul tavolo (Fig. 34).

Avvertenza:

L'approccio mediale deve essere evitato poiché sussiste il rischio di danneggiare il nervo ulnare.

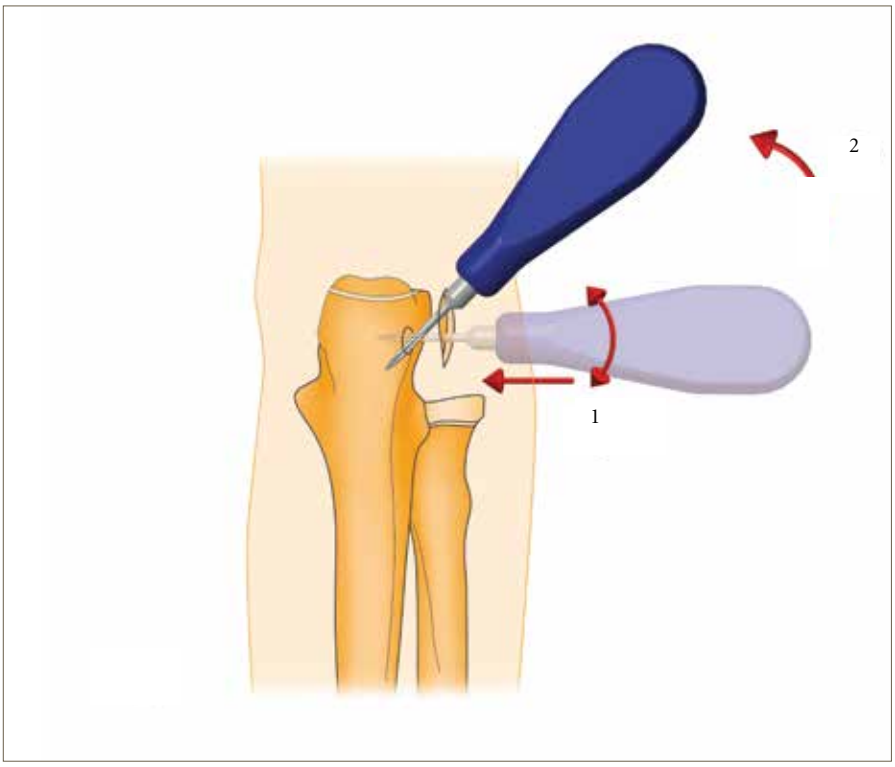


Fig. 34
Apertura corticale per il chiodo ulnare

Inserimento del chiodo ulnare

Strumento: chuck universale con impugnatura a T

Agganciare il chiodo selezionato al chuck universale facendone scorrere l'estremità al centro dell'apertura. È possibile ottenere il bloccaggio della presa sul chiodo tenendo saldamente la parte frontale del chuck e ruotando l'impugnatura a T in senso orario. Per una presa ottimale, assicurarsi che il chiodo venga fermato al centro del chuck, poiché potrebbe essere stato fissato con un lieve offset.

Fare avanzare il chiodo appena sotto il sito della frattura (Fig. 35).

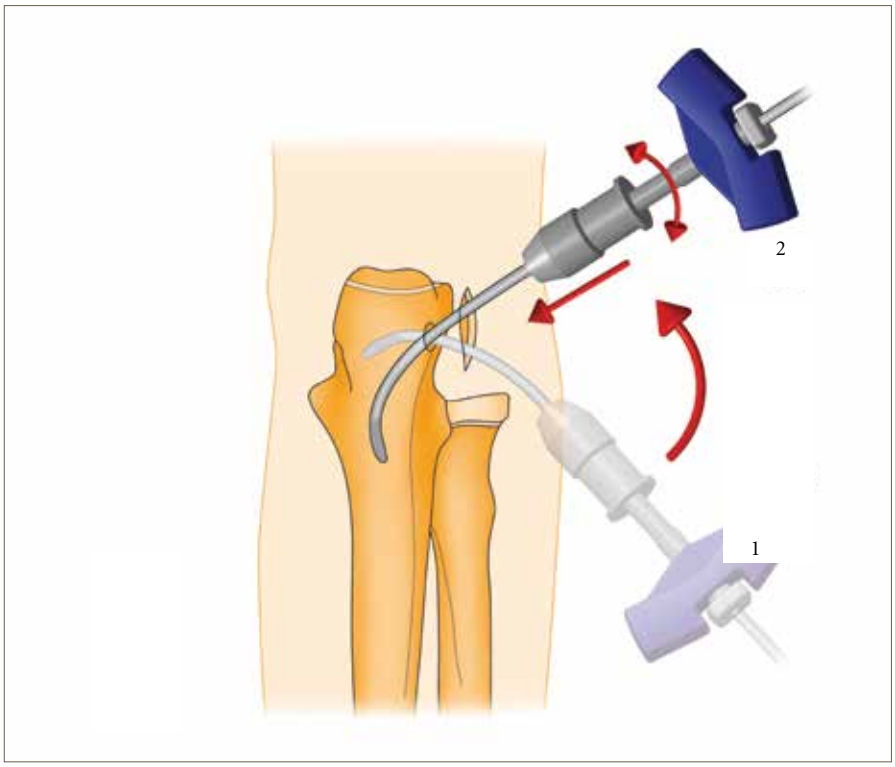


Fig. 35
Apertura corticale per il chiodo ulnare

Attraversamento del sito della frattura con il chiodo ulnare

Strumenti: chuck universale con impugnatura a T, martello a diapason

Attraversare il sito della frattura ulnare con il secondo chiodo con la stessa procedura utilizzata per il chiodo radiale: avanzare fino al sito della frattura, orientare la punta curva per entrare nel canale endomidollare del frammento più lontano e assestare colpi di martello sul secondo chiodo attraverso il sito della frattura nel frammento più lontano (Fig. 36).

Proseguire l'inserimento del chiodo ulnare verso il basso fino alla metafisi ulnare distale e orientare l'arco concavo del chiodo verso il radio.

Accertarsi che i chiodi siano orientati correttamente. La punta curva del chiodo radiale deve essere orientata verso la superficie mediale, mentre la punta curva del chiodo ulnare deve essere orientata verso la superficie laterale. Le due superfici concave si trovano quindi una di fronte all'altra e la configurazione viene ulteriormente stabilizzata dall'espansione della membrana intraossea.

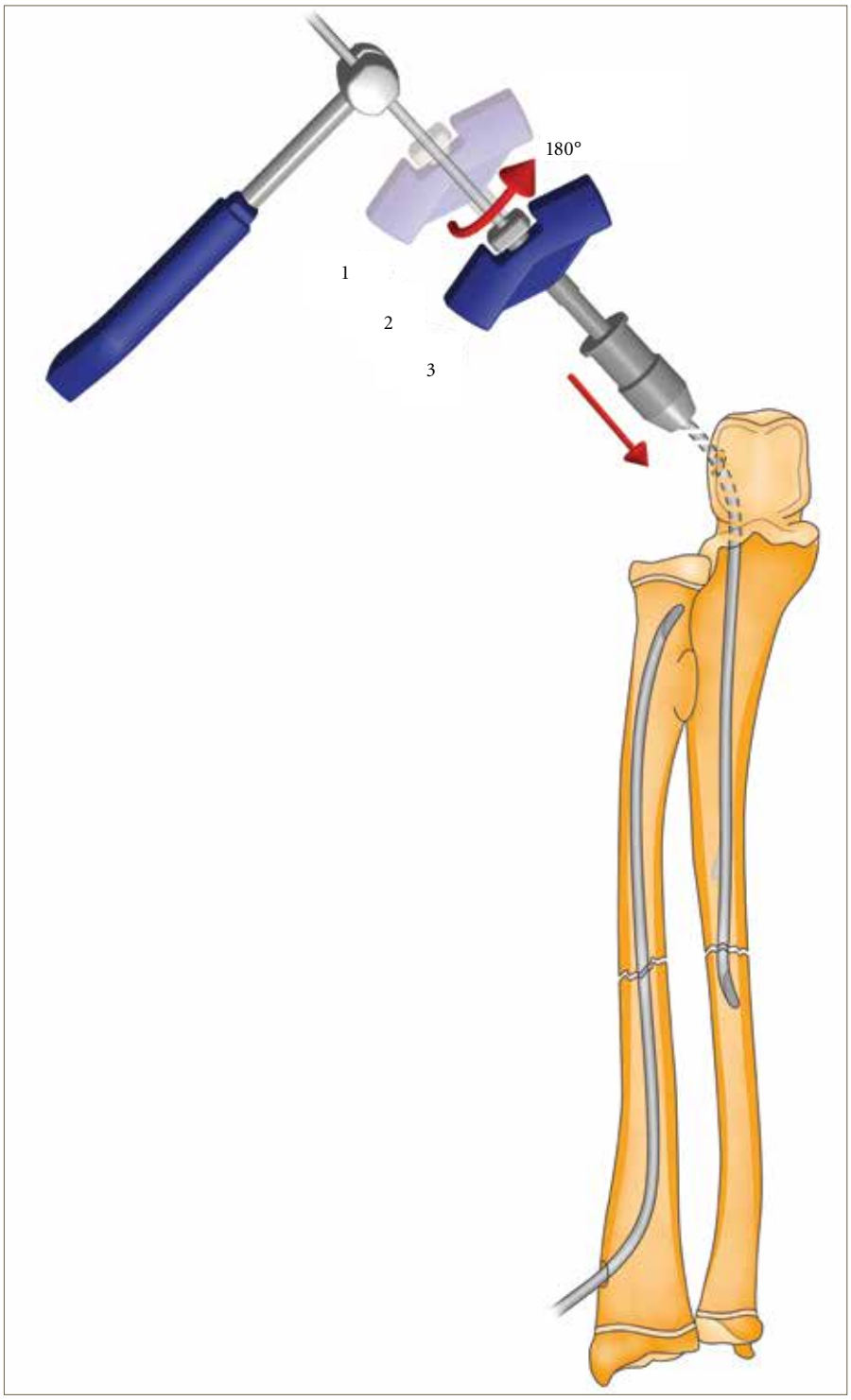


Fig. 36
Attraversamento del sito della frattura con il chiodo ulnare

Impatto sulle punte dei chiodi

Strumenti: chuck universale con impugnatura a T, martello a diapason

Utilizzare il martello a diapason per impattare i chiodi nelle rispettive metafisi per la riduzione finale.

Non appena la posizione e l'orientamento di entrambi i chiodi è soddisfacente, questi vengono impattati nell'osso spongioso della metafisi mantenendo la riduzione. Utilizzare il martello a diapason sul chuck universale con impugnatura a T per impattare i chiodi. Assicurarsi di picchiettare solo sulla superficie della piastra di sciopero dell'impugnatura a T per una forza di inserimento sulla stessa linea del chiodo (Fig. 37).

Prestare sempre attenzione al piano orizzontale durante questa fase di riduzione per prevenire un'insufficiente consolidazione rotazionale.

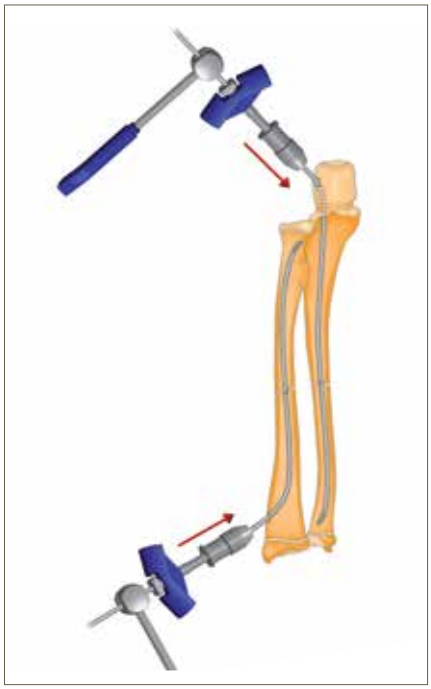


Fig. 37
Impatto sulle punte dei chiodi

Piegatura delle estremità dei chiodi prima del taglio

Strumento: chuck universale con impugnatura a T

A questo punto, il chuck universale si trova ancora sul chiodo. Sono disponibili due opzioni per piegare le estremità di prova prima di tagliare il materiale in eccesso (Fig. 38):

Opzione 1:

In alcuni casi, le estremità di prova non sono affatto piegate, ma si trovano semplicemente contro la parete corticale dopo il taglio.

Opzione 2:

Per semplificare la rimozione futura, è possibile piegare le estremità dei chiodi allontanandole dalla corticale a un angolo di circa 30-60°, a seconda dell'arto coinvolto e della copertura dei tessuti molli circostanti.

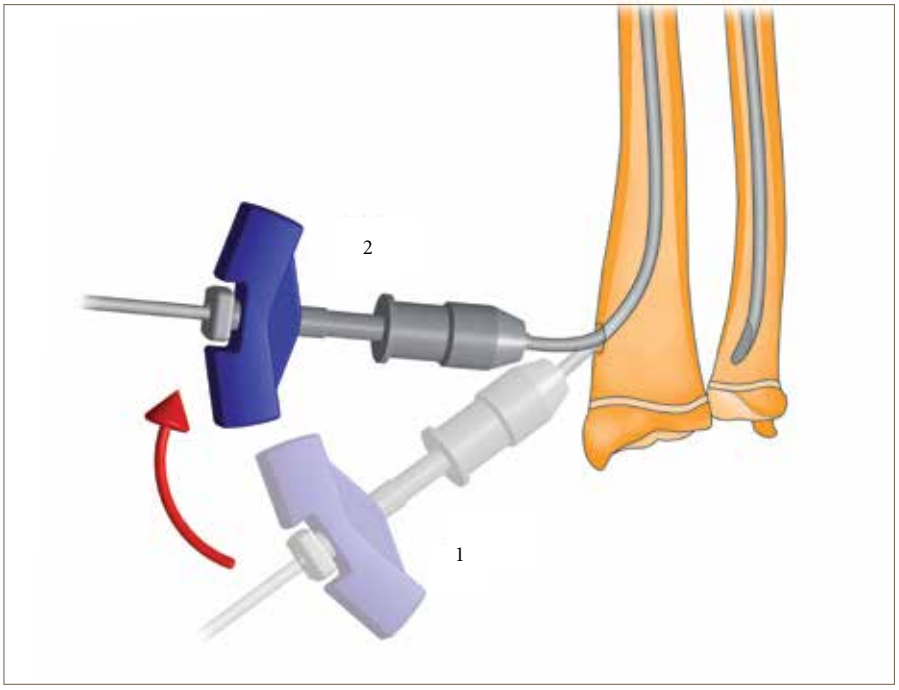


Fig. 38

Taglio delle estremità dei chiodi

Strumento: strumento da taglio piccolo, per chiodi ø1,5-2,5 mm

Rimuovere il chuck universale dal chiodo.

Tagliare l'estremità del chiodo con lo strumento da taglio, con le lame di taglio dorate rivolte verso la corticale. Le ganasce di gomma nera sono rivolte verso l'operatore e tengono ferma l'estremità del chiodo applicato prevenendone lo spostamento quando l'estremità del chiodo viene tagliata (Fig. 39a e 39b).

Tagliare l'estremità del chiodo il più vicino possibile alla corticale lasciando che almeno 3 mm dell'estremità del chiodo sporgano dalla corticale.

Avvertenza:

Nonostante la presa di gomma montata per evitare che l'estremità tagliata del chiodo venga spinta velocemente fuori dallo strumento da taglio, si consiglia di indossare una protezione per gli occhi.

Se è difficile accedere al punto di cut-off, è possibile contrassegnare il chiodo al punto di cut-off pianificato con un pennarello chirurgico o un morsetto. Retrarre il chiodo per poter accedere al punto di cut-off. L'estremità del chiodo tagliato viene spinta indietro nel canale endomidollare utilizzando l'impattatore finale, come descritto di seguito.

Fig. 39a
Taglio delle estremità dei chiodi

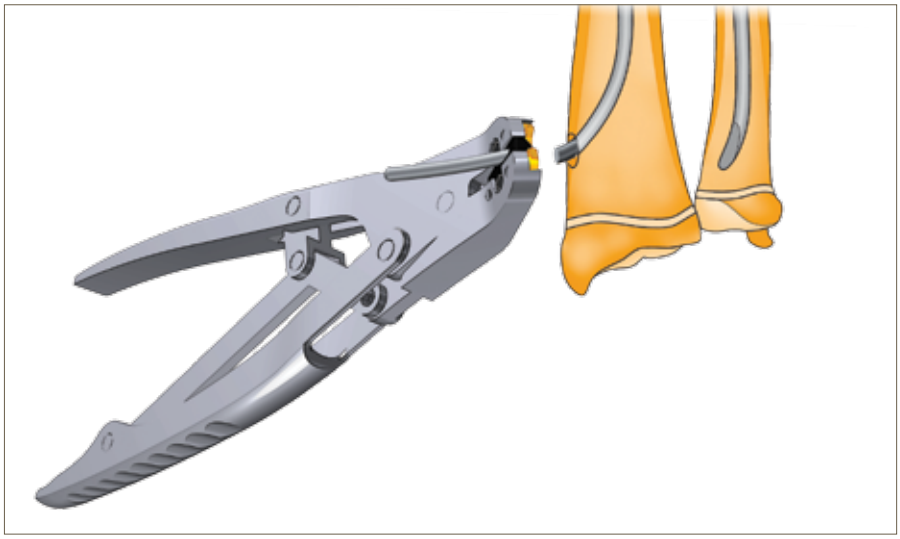


Fig. 39b
Taglio delle estremità dei chiodi

Impatto finale

Strumenti: impattatore finale piccolo, martello a diapason

L'impattatore finale piccolo lascerà da 3 a 5 mm di sporgenza del chiodo dalla corticale esterna, in base alla posizione in cui si trova sull'osso.

Ruotare l'impattatore in modo che la lunghezza desiderata del chiodo sporgente sia indicata sul lato più vicino e rivolta verso la corticale (la lunghezza opposta sarà rivolta verso il chirurgo) (Fig. 40). Impattare i chiodi nell'osso metafisario mantenendo saldamente la riduzione (Fig. 41).

È fondamentale posizionare l'avambraccio in posizione completamente prona e supina per verificarne la completa capacità di movimento.

La verifica fluoroscopica finale nel piano anteriore e laterale viene eseguita prima della chiusura della ferita.

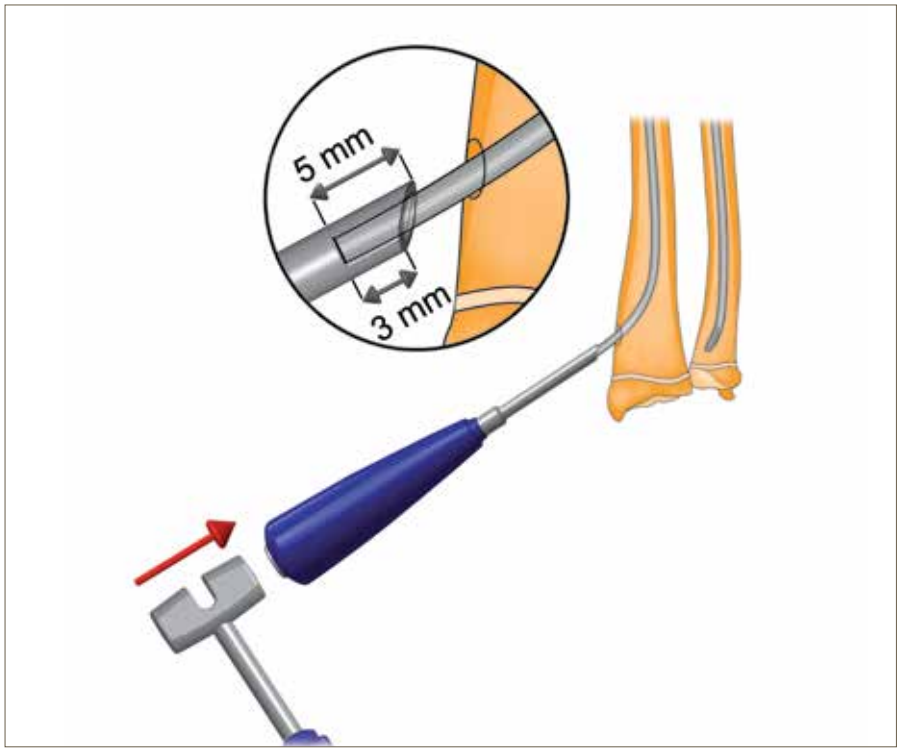


Fig. 40
Impatto sulle estremità dei chiodi

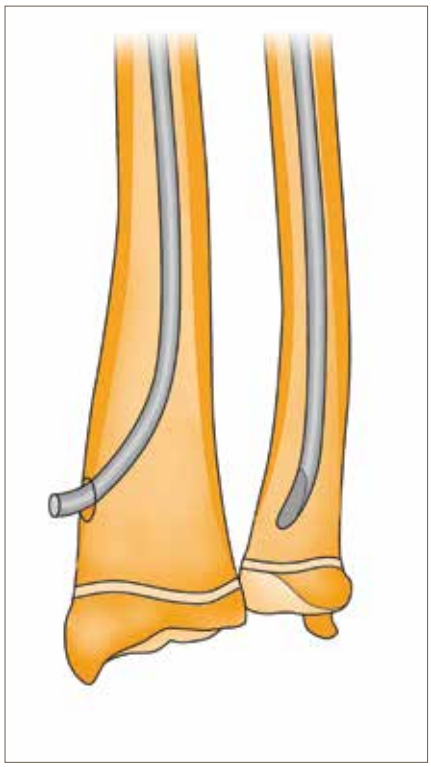


Fig. 41
Impatto sulle estremità dei chiodi

Rimozione dei chiodi

Strumenti: pinza, martello a diapason, barra di estrazione

Montare la pinza sull'estremità esposta del chiodo. Nella maggioranza dei casi, per la rimozione mediante la pinza sono necessari solo alcuni millimetri dell'estremità del chiodo. Montare la pinza allineandola in maniera diritta al chiodo.

Regolare l'ampiezza della ganascia della pinza ruotando l'apposito pomello all'estremità dell'impugnatura. Stringere saldamente le impugnature.
Se l'ampiezza della ganascia è stata regolata correttamente, si udirà distintamente un suono di chiusura.

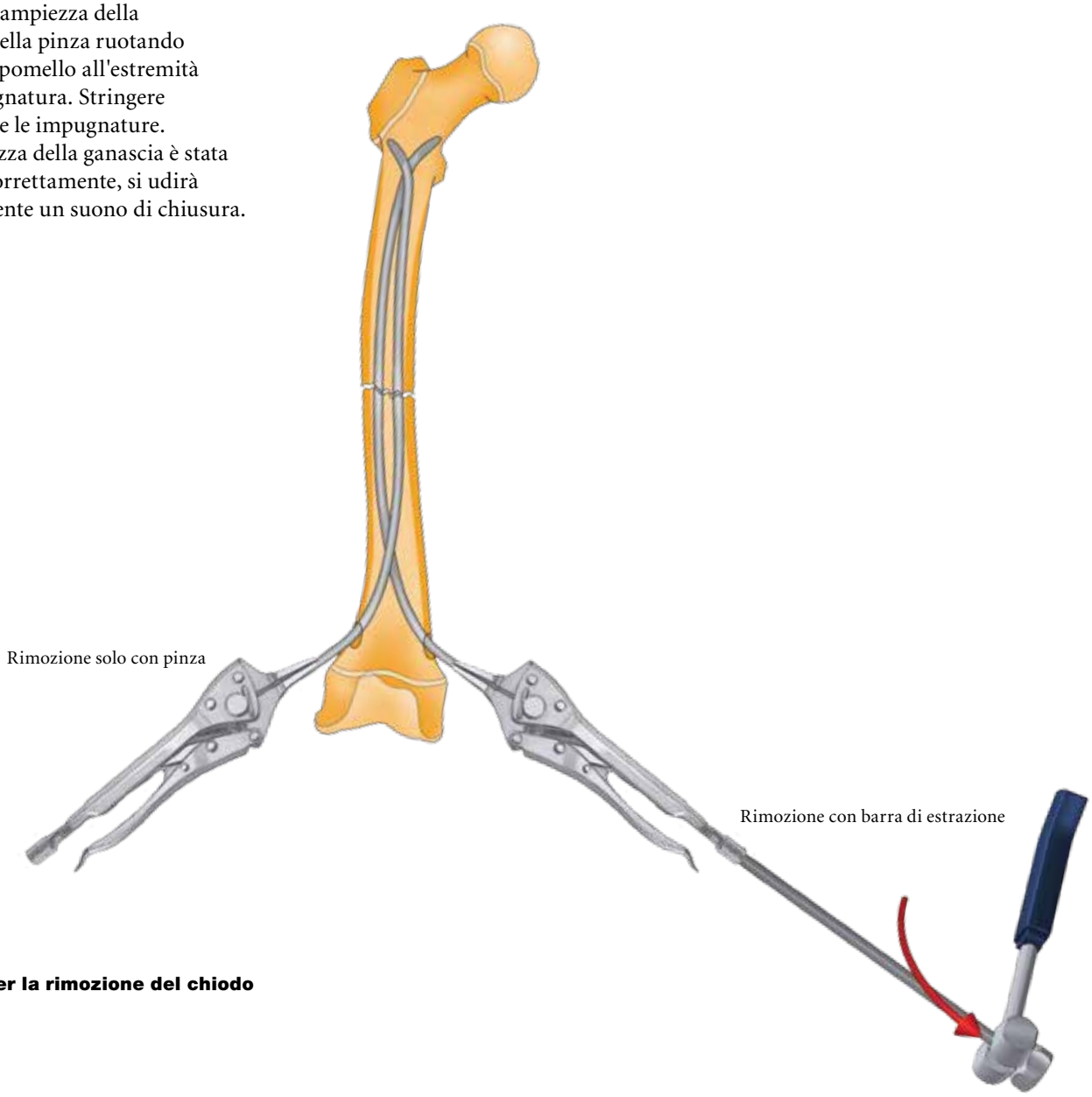


Fig. 42
Opzioni per la rimozione del chiodo

Cura e manutenzione

Pulire tutti gli strumenti ogni volta che vengono utilizzati. Gli strumenti con parti mobili devono essere smontati prima della pulizia. Non utilizzare spazzole in acciaio per pulire gli strumenti.

Gli strumenti cannulati devono essere puliti approfonditamente e aperti prima del lavaggio e della disinfezione. È possibile utilizzare i detergenti e disinfettanti proprietari standard in conformità alle raccomandazioni del produttore.

Prima di inserirli in autoclave, gli strumenti devono essere esaminati per verificarne la pulizia. Gli strumenti con parti mobili devono essere lubrificati con olio autoclavabile.

Chuck universale con impugnatura a T

Pulire il chuck universale con impugnatura a T ogni volta che viene utilizzato. Utilizzare una spazzola morbida e un detergente a pH neutro per rimuovere i detriti dal chuck e dalla cannulazione. È estremamente importante lubrificare il chuck universale con impugnatura a T con olio autoclavabile per garantirne il corretto funzionamento.

Dopo la pulizia, applicare una goccia di olio su ciascuna ganascia del chuck e su ciascuna boccola posteriore (Immagini 7a-7c).

Aprire e chiudere il chuck più volte e rimuovere l'olio in eccesso con un panno asciutto. Sterilizzare l'inseritore prima dell'uso.

Lubrificazione del chuck universale con impugnatura a T

Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7c

Strumento da taglio grande

Lo strumento da taglio è dotato di parti mobili. Per smontare lo strumento da taglio, svitare il dado di arresto e rimuovere la cannula interna da taglio dall'impugnatura della cannula (Fig. 8a–8c).

Dopo la pulizia e prima dell'autoclave, lubrificare la cannula da taglio con olio autoclavabile. La cannula da taglio deve essere adeguatamente lubrificata per garantire un taglio uniforme (Fig. 8d e 8e).

Riporre i singoli componenti nel vassoio metallico. Sterilizzare lo strumento da taglio prima dell'uso.

Per ulteriori informazioni vedere le “Istruzioni per la pulizia, la sterilizzazione, l'ispezione e la manutenzione dei dispositivi medici Stryker Osteosynthesis” L24002000.

Lubrificazione dello strumento da taglio grande

Fig. 8a

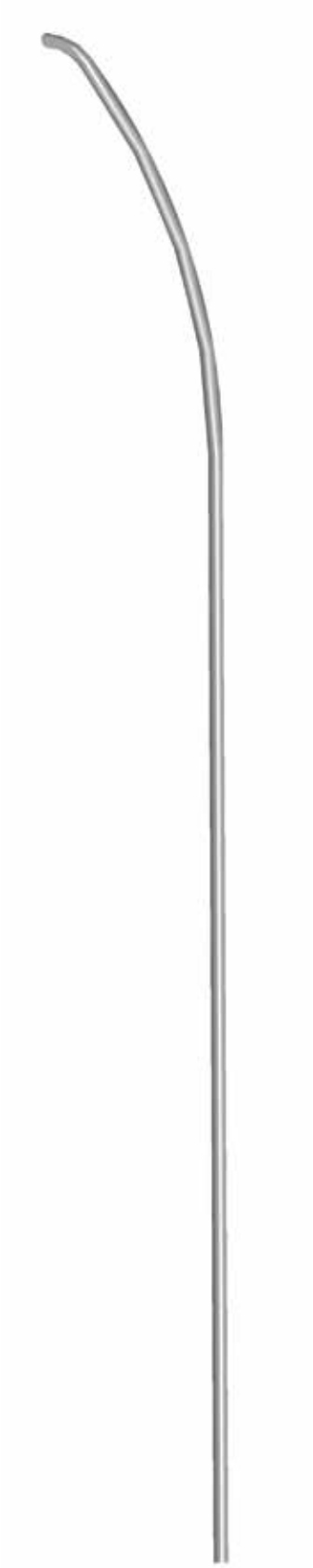
Fig. 8b

Fig. 8c

Fig. 8d

Fig. 8e

Informazioni per l'ordinazione - Impianti

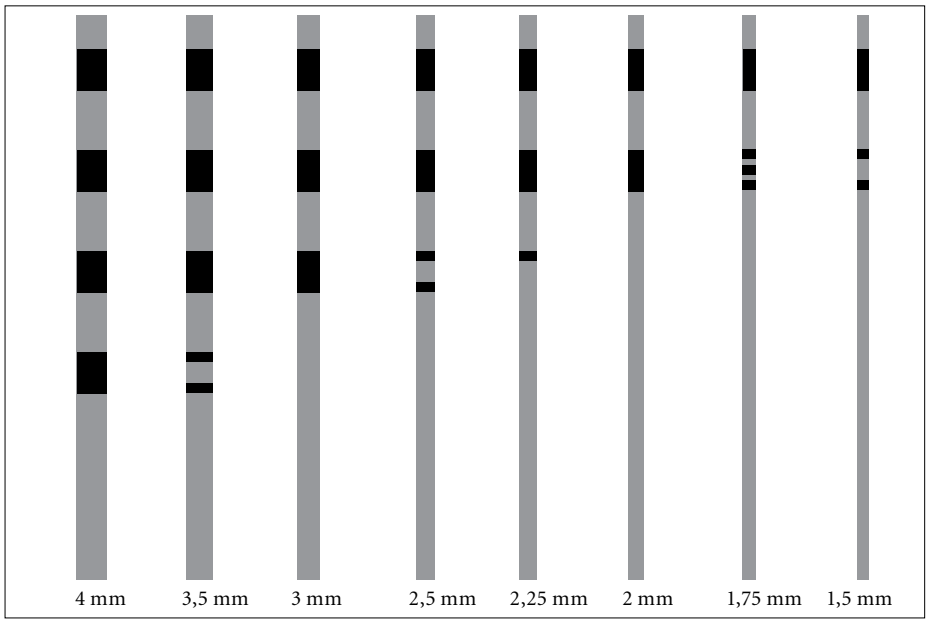


CHIODO FLESSIBILE

Lega di titanio Art.	Diametro mm	Lunghezza totale mm	Acciaio inossidabile Art.
0194-1500S	1,50	300	0195-1500S
0194-1750S	1,75	300	0195-1750S
0194-2000S	2,00	300	0195-2000S
0194-2250S	2,25	300	0195-2250S
0194-2500S	2,50	450	0195-2500S
0194-3000S	3,00	450	0195-3000S
0194-3500S	3,50	450	0195-3500S
0194-4000S	4,00	450	0195-4000S

Nota:
Per gli impianti non sterili, togliere la "S" dal numero dell'articolo.

Estremità incise a laser per facilitare l'identificazione



Contrassegno banda grande = 1 mm
Contrassegno banda piccola = 0,25 mm

Tenere presente che queste immagini fungono esclusivamente da indicazione e non sono in scala.

Informazioni per l'ordinazione - Strumenti

STRUMENTI DI BASE

Art.	Descrizione
0193-1000	Punteruolo diritto, ø5,0 mm
0193-1200	Punteruolo diritto, ø3,2 mm
0193-1400	Impattatore finale, ø4,0 mm
0193-1600	Impattatore finale, ø2,5 mm
0193-1900	Strumento da taglio grande
0193-2000	Strumento da taglio piccolo
0193-2400	Strumento di piegatura
0193-2600	Cannula di protezione del tessuto
0193-2800	Chuck universale con impugnatura a T
1806-0170	Martello a diapason
0193-3400	Pinza
0193-4350(S)	Trapano AO (sterile), ø3,2 × 180 mm
0193-4500(S)	Trapano AO (sterile), ø5,0 × 180 mm

STRUMENTI OPZIONALI

Art.	Descrizione
0193-1100	Punteruolo curvo, ø3,2 mm
0193-1300	Punteruolo curvo, ø5,0 mm
0193-3200	Strumento di riduzione piccolo
0193-3800	Scalpello
0193-3900	Barra di estrazione
0193-4000	Piastra di sciopero
0193-4600	Divaricatore Hohmann, 6 mm
0193-4700	Elevatore periostale e Freer
1806-6102	Impugnatura a goccia, attacco AO
1806-6165	Fresa a corona, ø3 mm
1806-6166	Fresa a corona, ø4 mm
1806-6167	Fresa a corona, ø5 mm
1806-6183	Estrattore conico, femmina, per mancini, ø3 mm
1806-6184	Estrattore conico, femmina, per mancini, ø4 mm
6983-5000	Martello a diapason piccolo

Art.	Descrizione
0193-1910	Manicotto per strumento da taglio grande
0193-1920	Dado per strumento da taglio grande
0193-1930	Impugnatura per strumento da taglio grande
0193-1940	Chiave per strumento da taglio grande
0193-2001	Lame per strumento da taglio piccolo

Informazioni per l'ordinazione - Vassoi

VASSOI METALLICI DI BASE

0193-9100 Set di base, completo*

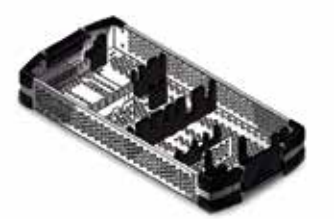
0193-9110 Vassoio portastrumenti di base**

0193-9150 Vassoio di base per inserto

0193-9180 Tappetino in silicone

1806-9700 Coperchio MMT 1/1

VASSOIO METALLICO OPZIONALE



0193-9210 Vassoio portastrumenti opzionale***

1806-9700 Coperchio MMT 1/1

* completo, comprensivo di strumenti
** senza strumenti, ma comprensivo di vassoio di base, inserto di base, tappetino in silicone e coperchio
*** senza strumenti, ma comprensivo di vassoio opzionale e coperchio

Tenere presente che queste immagini fungono esclusivamente da indicazione e non sono in scala.

Bibliografia

1. Lascombes P. Flexible Intramedullary Nailing in Children. Springer, Berlin, 2009; 317pp. ISBN 978-3-642-03030-7.

2. Lascombes P., Haumont T., Journeau P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. J Pediatr Orthop. 2006; 26: 827-34.

3. Kocher M.S., Sucato D.J. What's new in pediatric orthopaedics. J Bone Joint Surg. 2006; 88-A: 1412-21.

4. Prévot J., Métaizeau J.P., Ligier J.N., Lascombes P., Lesur E., Dautel G. Embrochage centromédullaire élastique stable. Editions Techniques – Encyclopédie Médicale Chirurgicale (Paris, France). Surgical techniques-Orthopaedics-Traumatology 1993; 44-018, 13pp.

5. Bar-On E., Sagiv S., Porat S. External fixation or flexible intramedullary nailing for femoral shaft fractures in children – A prospective randomized study. J Bone Joint Surg 1997; 79-B: 975-8.

6. Caglar O., Adsoy M.C., Yazici M., Surat A. Comparison of compression plate and flexible intramedullary nail fixation in pediatric femoral shaft fractures. J Pediatr Orthop B. 2006; 15: 210-4.

7. Flynn J.M., Luedtke L.M., Ganley T.J., Dawson J., Davidson R.S., Dormans J.P., Ecker M.L., Gregg J.R., Horn B.D., Drummond D.S. Comparison of titanium elastic nails with traction and a spica cast to treat femoral fractures in children. J Bone Joint Surg. 2004; 86-A: 770-7.

8. Flynn J.M., Hresko T., Reynolds R.A., Blasier R.D., Davidson R., Kasser J. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multi-center study of early results with analysis of complications. J. Pediatr Orthop. 2001; 21: 4-8.

9. Ligier J.N., Métaizeau J.P., Prévot J., Lascombes P. Elastic Stable Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures in Children. J Bone Joint Surg. 1988; 70-B: 74-7.

10. Fernandez F.F., Egenolf M., Carsten C., Holz F., Schneider S., Wentzensen A. Unstable diaphyseal fractures of both bones of the forearm in children: plate fixation versus intramedullary nailing. Injury. 2005; 36: 1210-6.

11. Lascombes P., Prévot J., Ligier J.N., Métaizeau J.P., Poncelet T. Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. J Pediatr Orthop. 1990; 10: 167-71.

12. Mseddi M.B., Manicom O., Filippini P., Demoura A., Pidet O., Hernigou P. Intramedullary pinning of diaphyseal fractures of both forearm bones in adults: 46 cases. Rev. Chir Orthop. 2008; 94: 160-7.

13. Reinhardt K.R., Feldman D.S., Green D.W., Sala D.A., Widmann R.F., Scher D.M. Comparison of intramedullary nailing to plating for both-bone forearm fractures in older children. J. Pediatr Orthop. 2008; 28: 403-9.

14. Fernandez F.F., Eberhardt O., Langendörfer M., Wirth T. Treatment of severely displaced proximal humeral fractures in children with retrograde elastic stable intramedullary nailing. Injury. 2008; 24 (ahead of print).

15. Green J., Werner F., Dhawan R., Evans P., Kelley S., Webster A. A biomechanical study on flexible intramedullary nails used to treat pediatric femoral fractures. J Orthopaedic Research. 2005; 23: 1315-20.

16. Mahar A.T., Lee S.S., Lalonde F.D., Impelluso T., Newton P.O. Biomechanical comparison of stainless steel and titanium nails for fixation of simulated femoral fractures. J Pediatr Orthop. 2004; 24: 638-41.

17. Mani U.S., Sabationo C.T., Sabharwal S., Svach D.J., Suslak A., Behrens F.F. Biomechanical comparison of flexible stainless steel and titanium nails with external fixation using a femur fracture model. J Pediatr Orthop. 2006; 26: 182-7.

18. Wall E.J., Jain V., Vora V., Mehlman C.T., Crawford A.H. Complications of titanium and stainless steel elastic nail fixation of pediatric femoral fractures. J Bone Joint Surg. 2008; 90-A: 1305-13.

19. Baumann A., Zander N. Ti6Al4V with Anodization Type II: Biological Behavior and Biomechanical Effects. March 2005.

20. Gerber C., Steinfeldt J.H., Helzel I. Biomechanical Characteristics of a new Flexible Nailing System for Pediatric Fractures (T2 Flexible Nail).August 2009.

stryker®

Joint Replacements

Trauma, Extremities & Deformities

Craniomaxillofacial

Spine

Biologics

Surgical Products

Neuro & ENT

Interventional Spine

Navigation

Endoscopy

Communications

Imaging

Patient Care & Handling Equipment

EMS Equipment

Produttore:

Stryker Trauma GmbH
Prof.-Küntscher-Straße 1–5
D-24232 Schönkirchen, Germania

www.osteosynthesis.stryker.com

Distribuito da:

Stryker
325 Corporate Drive
Mahwah, NJ, 07430
tel.: 201-831-5000 t:800-447-7836

www.stryker.com

Questo documento è indicato esclusivamente per l'uso da parte di specialisti sanitari. Un chirurgo si deve sempre basare sul proprio giudizio professionale quando decide di utilizzare un particolare prodotto nel trattamento di un paziente. Stryker non fornisce consigli medici e raccomanda che i chirurghi seguano corsi di addestramento per qualsiasi prodotto particolare prima di usarlo in un intervento chirurgico.

Le informazioni fornite hanno lo scopo di illustrare un prodotto Stryker. Prima di usare qualsiasi prodotto Stryker, il chirurgo deve sempre fare riferimento al foglio illustrativo, all'etichetta del prodotto e/o alle istruzioni per l'uso, comprese le istruzioni per la pulizia e la sterilizzazione (se applicabili). I prodotti potrebbero non essere disponibili in tutti gli Stati, in quanto la loro disponibilità è soggetta alle pratiche mediche e/o regolatorie vigenti nei singoli Stati. Per informazioni sulla disponibilità dei prodotti Stryker nella propria area, contattare il rappresentante Stryker locale.

Stryker Corporation o le sue divisioni o altri entità affiliate detengono, utilizzano o hanno avanzato richiesta di uso dei seguenti marchi commerciali o marchi di servizio: Stryker, T2 Kids. Tutti gli altri marchi commerciali sono di proprietà dei relativi titolari.

I prodotti sopra elencati hanno il marchio CE.

Numero della bibliografia: **B1000063 IT Rev 2**
04-11

Copyright © 2016 Stryker