



MIRIAM GRASSI, ALFONSO MANZOTTI
UO DI ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA
ASST FBF SACCO
OSPEDALE LUIGI SACCO MILANO

ORTOPEDIA E RIABILITAZIONE IN AMBITO SPORTIVO: PIEDE & CAVIGLIA



Ospedale Luigi Sacco

AZIENDA OSPEDALIERA - POLO UNIVERSITARIO



CONGRESSO CHIRURGIA E SPORT

[Milano-Cortina 2026 XXV Olimpiade Invernale]

Ospedale Luigi Sacco

[Aula Magna dell'Università degli Studi di Milano]

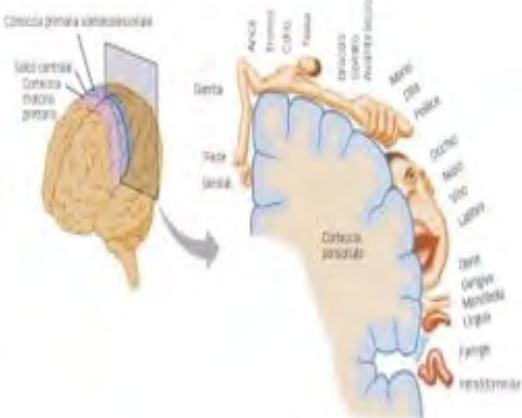


FEDERAZIONE MEDICO
SPORTIVA ITALIANA
COMITATO REGIONALE
Lombardia



PIEDE & CAVIGLIA

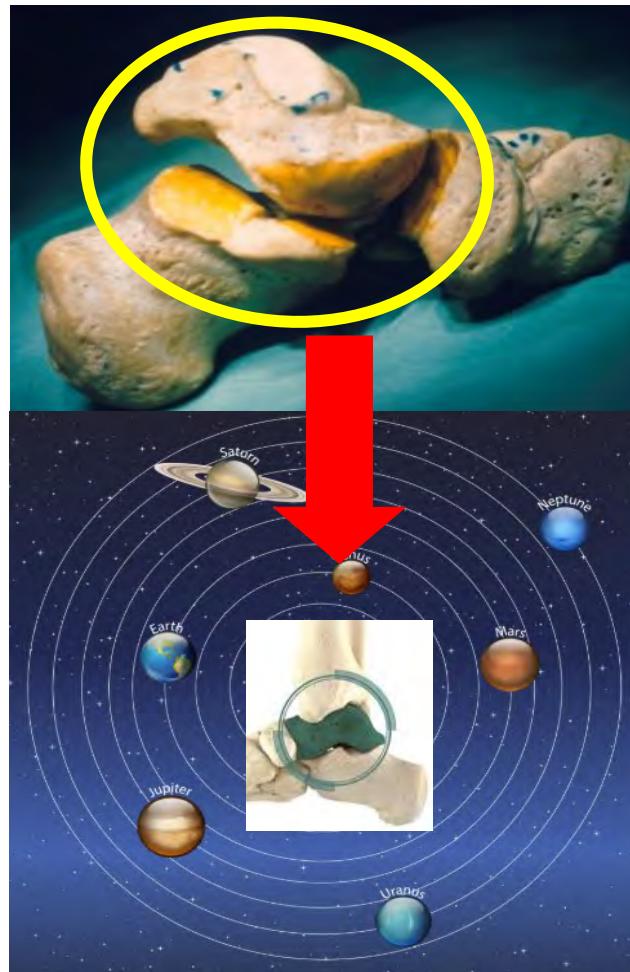
Articolazione talo-calcaneo-navicolare (*coxa pedis*)



**FRANCESCO
MALERBA**



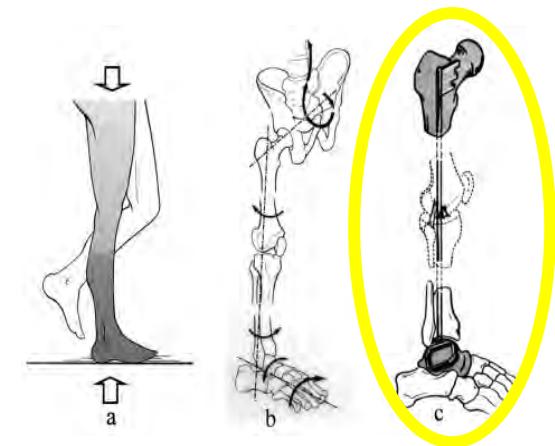
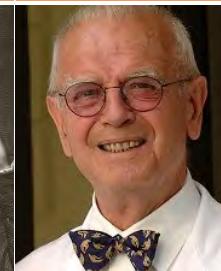
**FEDERICO
USUELLI**

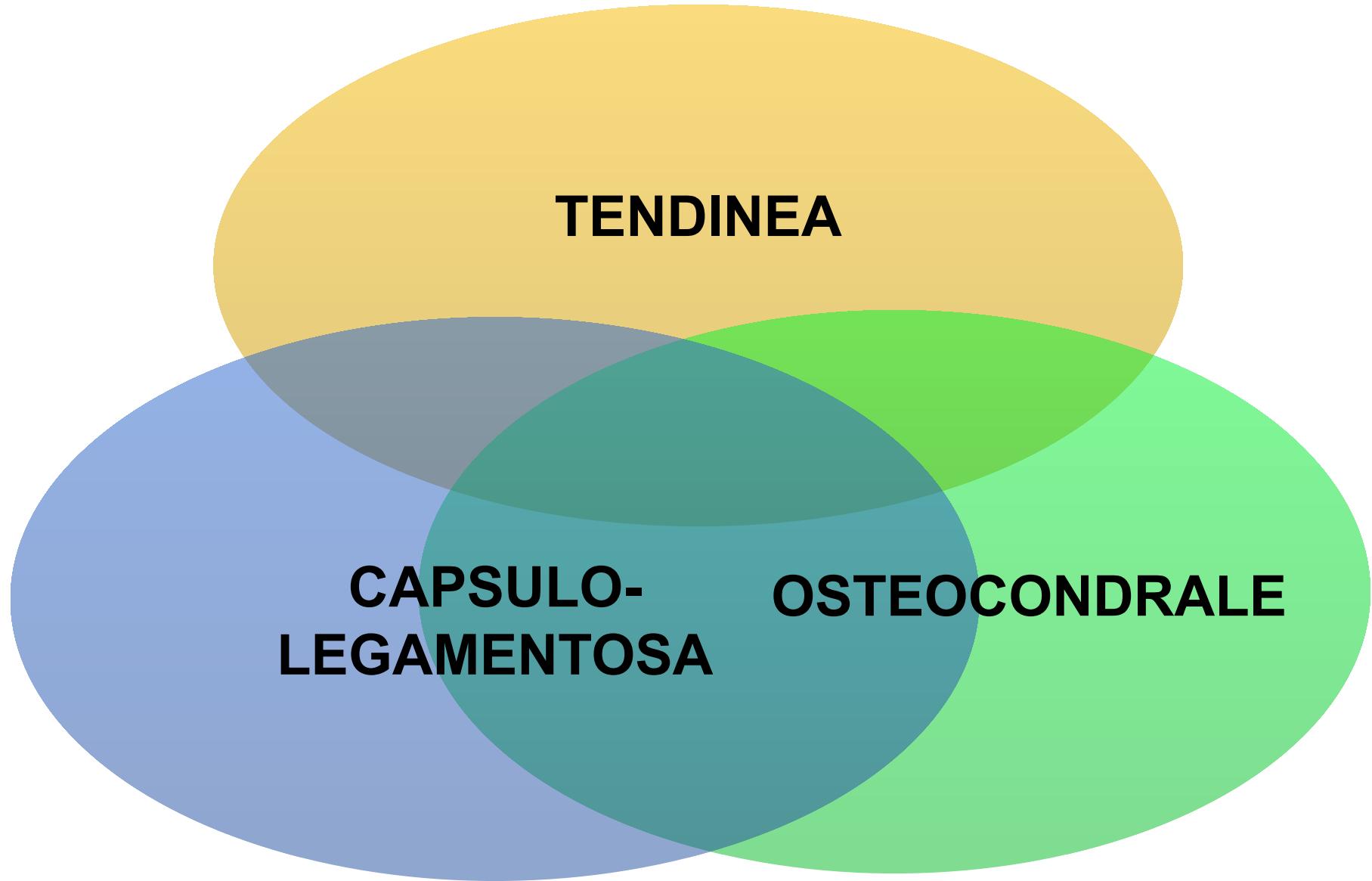


Antonio
SCARPA
(1803)



Giacomo
PISANI
(1987)





LESIONE OSTECONDRALE ASTRAGALICA

=

CONTUSIONE SUPERFICIE CARTILAGINEA ED OSSEA
SUBCONDRALE, PRODOTTA DA UNA FORZA



FORZE DI TAGLIO, ROTAZIONE, COMPRESSIONE

CLASSIFICAZIONE

BERNDT & HARDY (1959) CRITERI RADIOGRAFICI

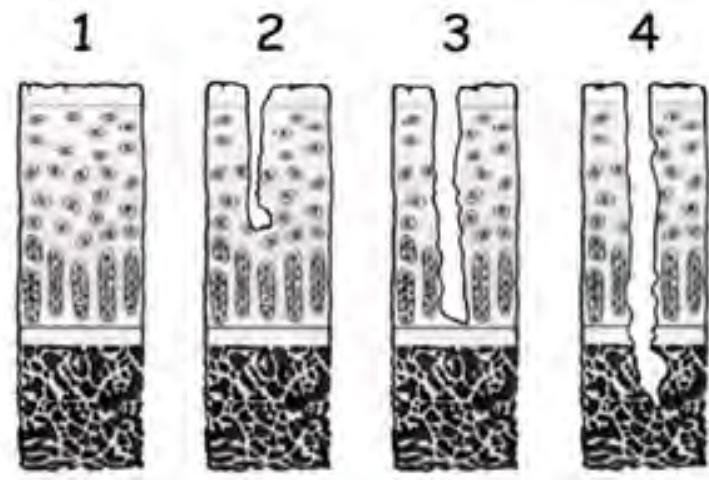
Stadio	
1	Compressione
2	Parziale distacco frammento osteocondrale
3	Completo distacco composto
4	Completo distacco e corpo libero

CLASSIFICAZIONE

Grado

1	Fissurazioni superficiali
2	<ul style="list-style-type: none">Erosioni profondeConservazione strato basale
3	<ul style="list-style-type: none">Erosioni profondeConservazione osso sub-condrale
4	Erosione cartilaginea a tutto spessore

ICRS (2000)

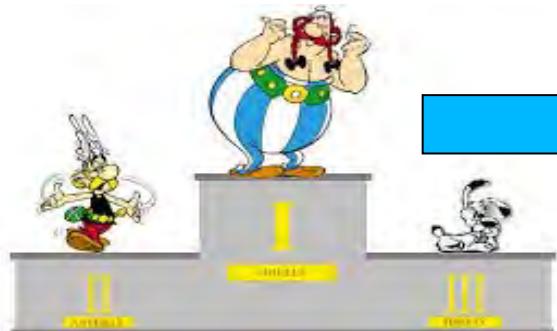
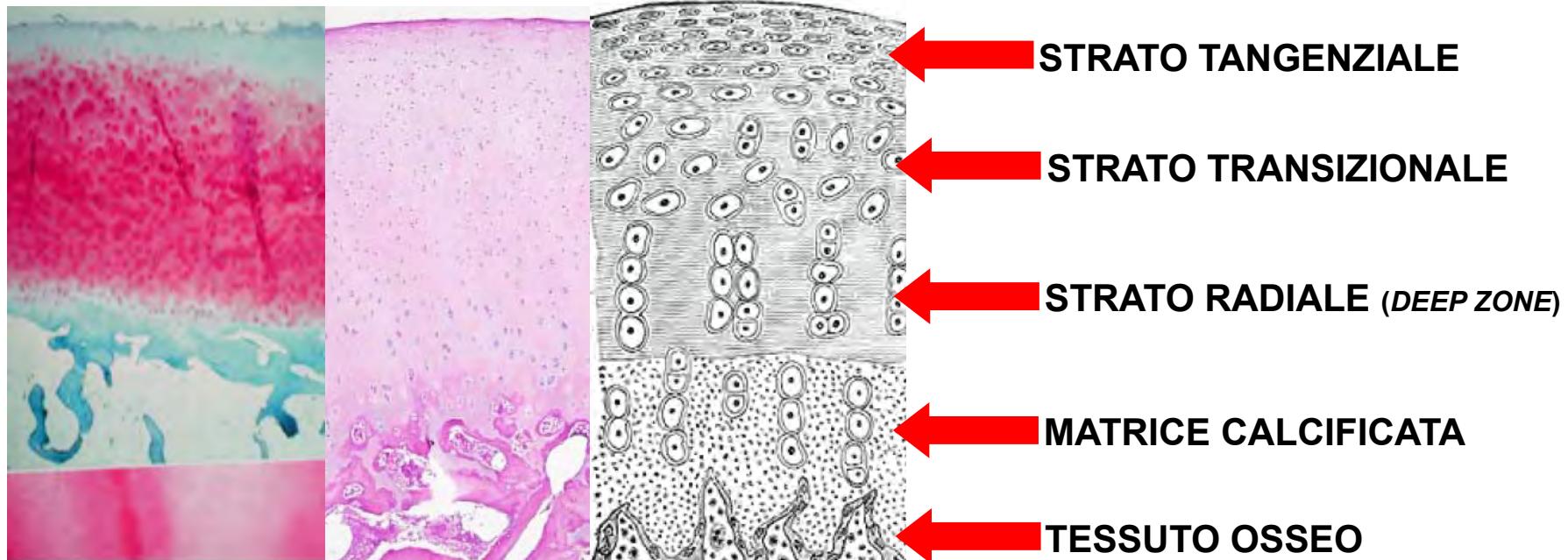


Giannini (2005)

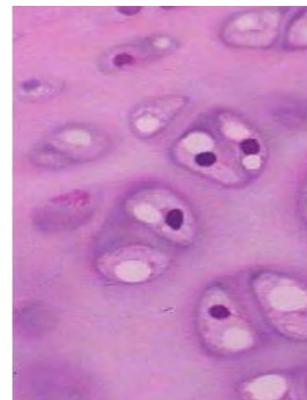
Lesione acuta e cronica
Tipo lesione
Strato superficiale cartilagine
Estensione danno
Trattamento

CARTILAGINE ARTICOLARE: ISTOLOGIA

TESSUTO AVASCOLARE, NON INNERVATO E SCARSE CAPACITA' RIGENERATIVE



CONDROCITA
NOTEVOLE ATTIVITA'
METABOLICA



**0,09% delle FRATTURE
6,5% delle DISTORSIONI DI CAVIGLIA**

nel 28-44% con INSTABILITÀ LATERALE CAVIGLIA

GIOVANE (20-30 anni), maschio

**CAVIGLIA DESTRA (50%)
CAVIGLIA SINISTRA (40%)**

BILATERALE 10%



FATTORI DI RISCHIO



**TIPO ATTIVITÀ SPORTIVA
carico, contatto, collisione**



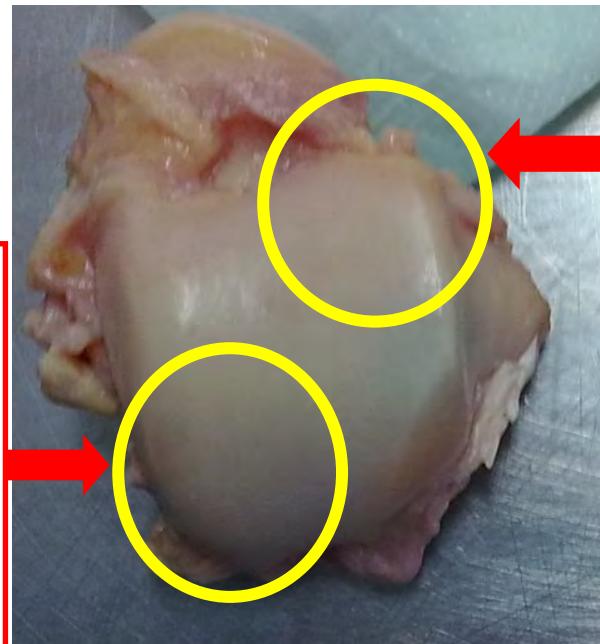
**LONGEVITÀ SPORTIVA
agonismo, professionismo**

EZIOPATOGENESI

A FORMA DI TAZZA



**INVERSIONE,
PLANTARFLESSIONE ED
EXTRAROTAZIONE
POSTEROMEDIALE
53-58%**



**ANTEROLATERALE
34-42%**
**INVERSIONE E
DORSIFLESSIONE**



A FORMA DI WAFER

5-8% IN SEDE CENTRALE

→ **18% di casi atraumatico**

LESIONE ACUTA



SINGOLO EPISODIO AD ALTA/BASSA ENERGIA

LESIONE CRONICA O DA SOVRACCARICO



MICROTRAUMATISMI

Flick and Gould FAI 5:165-185, 1985

Bruns et al. Cartilage 2021 Jan 9; 13(1 Suppl)

Van Dijk C N JBJS 1996; 78(4): 562-7

Verhagen et al. Foot Ankle Clin N Am 8 (2003) 233-242

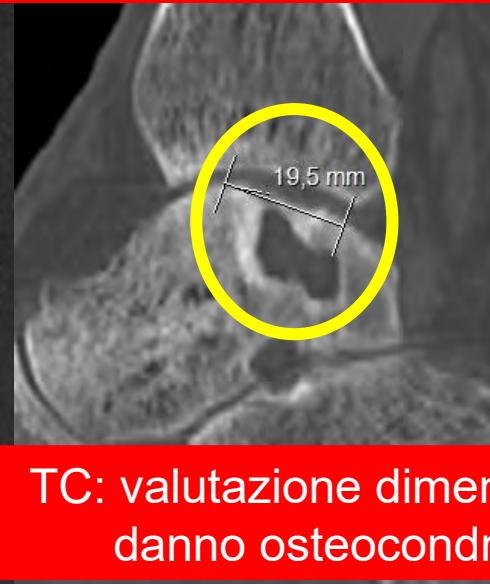
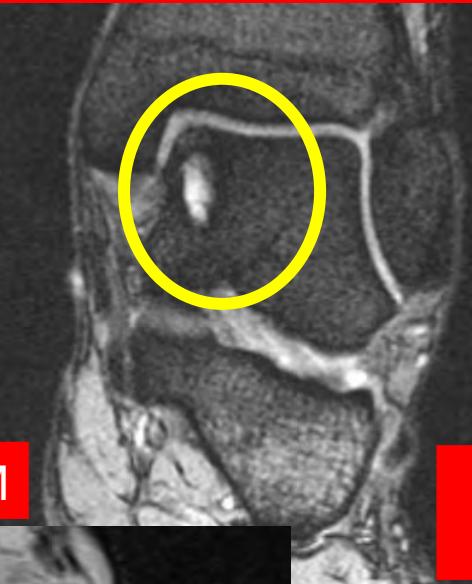


**TUMEFAZIONE LOCALE
LIMITAZIONE FUNZIONALE
ALGIA AL CARICO**

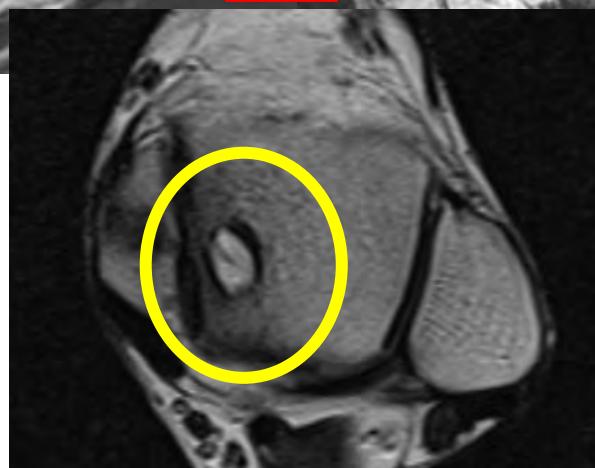
RX PIEDE IN CARICO BILATERALE
RX CAVIGLIA IN CARICO BILATERALE CON PROIEZIONE DI SALTZMAN A 20°
VALUTAZIONE MALALLINEAMENTO



RM



TC: valutazione dimensioni e
danno osteocondrale

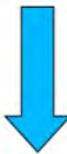


**TAGLIA
LESIONE**
↓
PROGNOSI



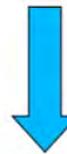
TRATTAMENTO OLCT

QUALI?



QUALI LESIONI
TRATTARE?

COME?



COME TRATTARLE?

QUANDO?



QUANDO
TRATTARLE?



Quali?

Trattamento

Quando?

Come?

...Aa



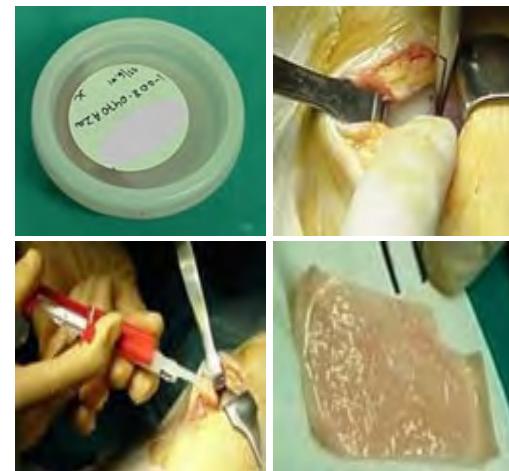
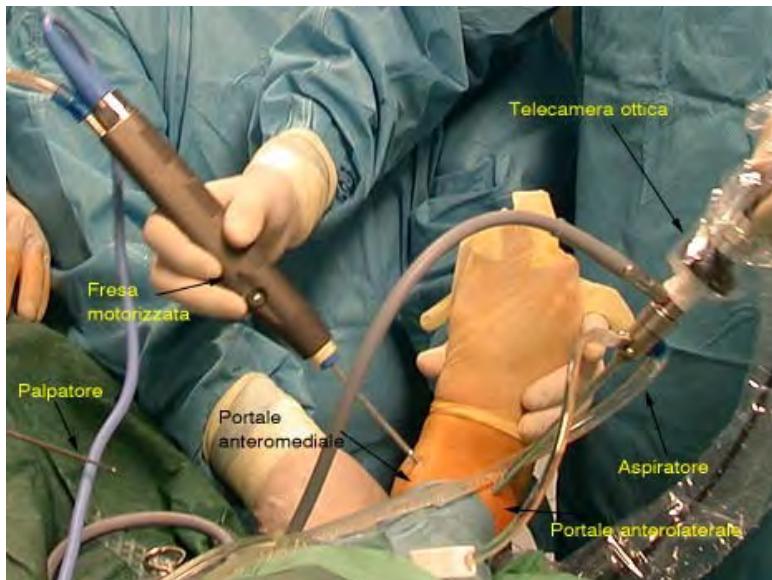
< EDEMA osseo subcondrale
< TAGLIA lesione



www.windoweb.it

... $\Omega\omega$

ARTROSCOPICO non-tissue transplantation



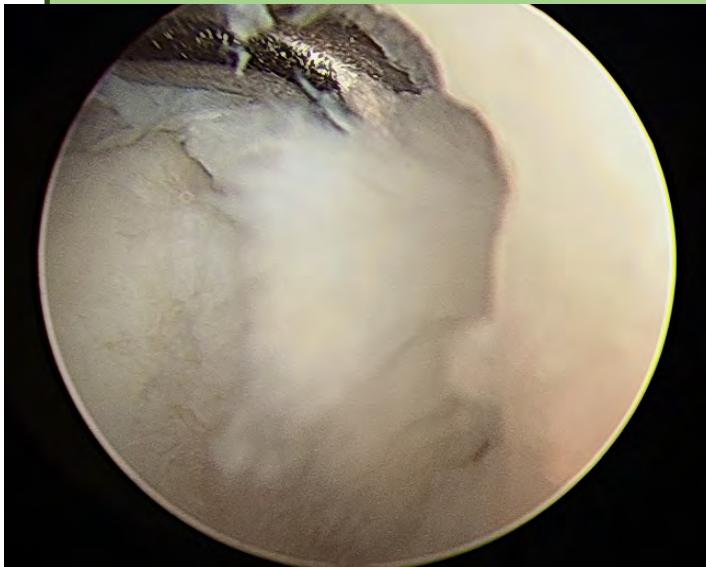
CIELO APERTO tissue transplantation

VALUTAZIONE ARTICOLAZIONE e CARATTERISTICHE LESIONE

(sede, profondità, tipologia)

LAVAGGIO ARTICOLARE

(asportazione corpi mobili e/o detriti articolari)



SHAVING



> 3 localizzazioni
CAVIGLIA PRE-ARTROSICA

TECNICHE DI STIMOLAZIONE

LESIONI DI PICCOLE DIMENSIONI
(< 1 cm)

MICROFRATTURE

(Bone marrow-stimulation)

FIBROCARTILAGINE
(collagene tipo 1)



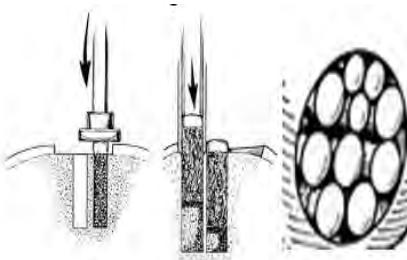
Radiofrequenze?



CONDROABRASIONE

NANOFRATTURE

TRATTAMENTO CON TRAPIANTO



NEJ (1994)
Brittberg M. et al.

TECNICA OPEN

A α

RIPRISTINO
CARTILAGINE IALINA
(collagene tipo 2)

INNESTI OSTEOCONDRALI
OATS e MOSAICOPLASTICA

MORBIDITA' SITO DONATORE

INNESTO AUTOLOGO DI CONDROCITI (ACI, MACI)

TECNICHE
BIOCHIRURGICHE

AMIC

LESIONI DI
GRANDI DIMENSIONI
(> 1 cm)

$\Omega\omega$

Prelievo

Coltura in
vitro

Trasferimento
senza (ACI) o
con matrice
(MACI)

Rigenerazione
(collagene II)
con soluzione
biologica
(AMIC)

TRATTAMENTO ARTROSCOPICO

TECNICHE DI STIMOLAZIONE

MICROFRACTURING & MICRODRILLING
BONE MARROW-STIMULATION

LESIONI DI PICCOLE
DIMENSIONI
($< 1\text{cm}^2$)
A MARGINI NETTI

FIRST SURGICAL STEP
&
ONE SURGICAL STEP

MICROFRATTURE
(BONE MARROW-STIMULATION)



RADIOFREQUENZE ?



CONDROABRASIONE
NANOFRATTURE



TRATTAMENTO IDEALE

EFFICACE: BUONI RISULTATI NEL TEMPO

BEN TOLLERATO DAL PAZIENTE: MINI-INVASIVO (one step)

RIPRODUCIBILE: FACILE ESECUZIONE

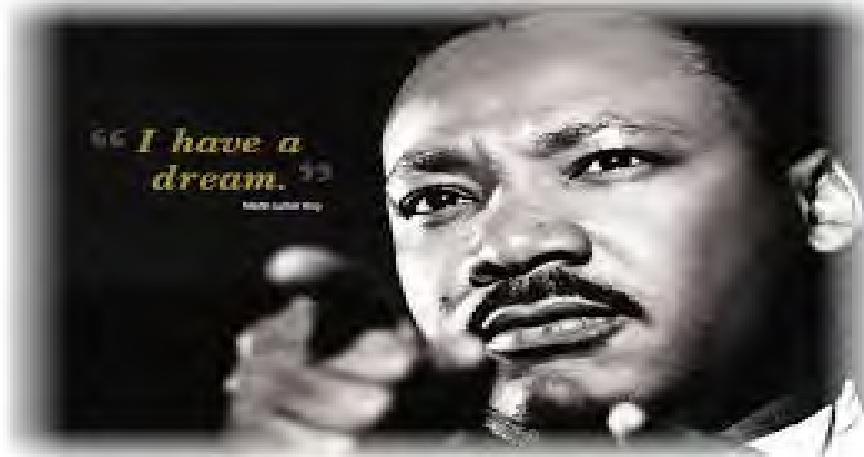
VERSATILE: TRAUMATICO + DEGENERATIVO (OA???)

POCO COSTOSO

FACILMENTE DISPONIBILE

OSTEOCONDRALE

SOGNO o MAGIA?



MEMBRANA DI COLLAGENE (tipo I-III) SUINA

+ microfrazioni + innesto osseo
(+ eventuale PRP o colla di fibrina)

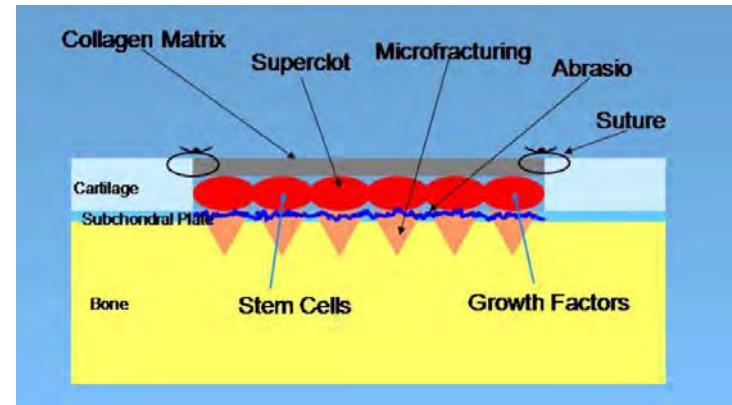
A cielo aperto/artroscopica



U.O. E.U.O.O.R
(Responsabile: G. Peretti)



CTS PIEDE e CAVIGLIA
(Responsabile: H. Schonhuber)



Arthroscopy Techniques
Volume 4, Issue 3, June 2015, Pages e255-e259



Joints

Treatment of osteochondral lesions of the talus with autologous collagen-induced chondrogenesis: clinical and magnetic resonance evaluation at one-year follow-up

FEDERICO GIUSEPPE USUELLI¹, MIRIAM GRASSI¹, LUIGI MANZI^{1,2}, VINCENZO GUARRELLA^{1,3}, MICHELE BOGA¹, LAURA DE GIROLAMO⁴

¹ IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, USPEC, Milano, Italy

² Seconda Università degli Studi di Napoli, Napoli, Italy

³ Università degli Studi di Milano, Milano, Italy

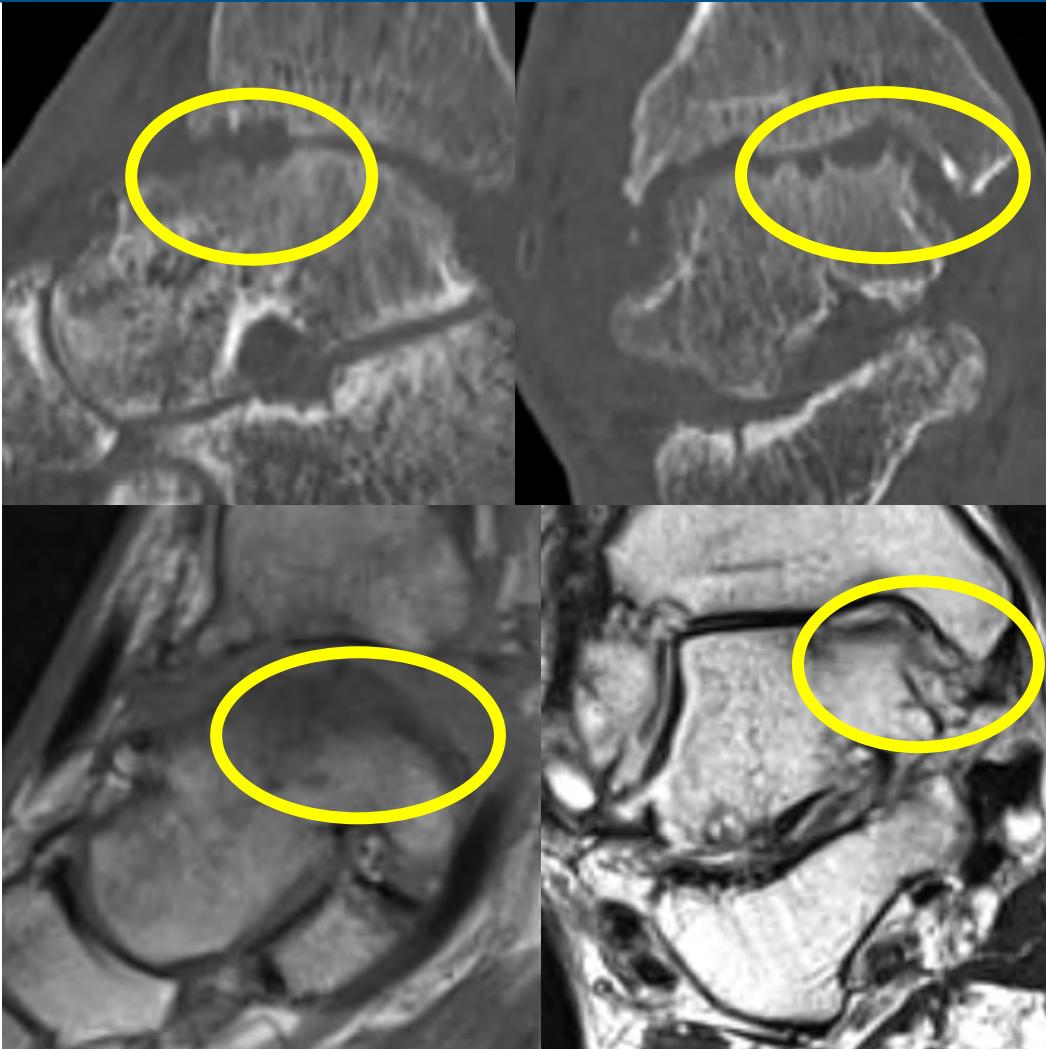
⁴ IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Laboratorio di Biotecnologie applicate all'Ortopedia, Milano, Italy

Technical Note

All-Arthroscopic Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis for the Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus

Federico Giuseppe Usuelli M.D. ^a, Laura de Girolamo Ph.D. ^b, Miriam Grassi M.D. ^a, Riccardo D'Ambrosi M.D. ^a, Umberto Alfieri Montrasio M.D. ^a, Michele Boga M.D. ^a

TECNICA AMIC: ...UN CASO DI FALLIMENTO...



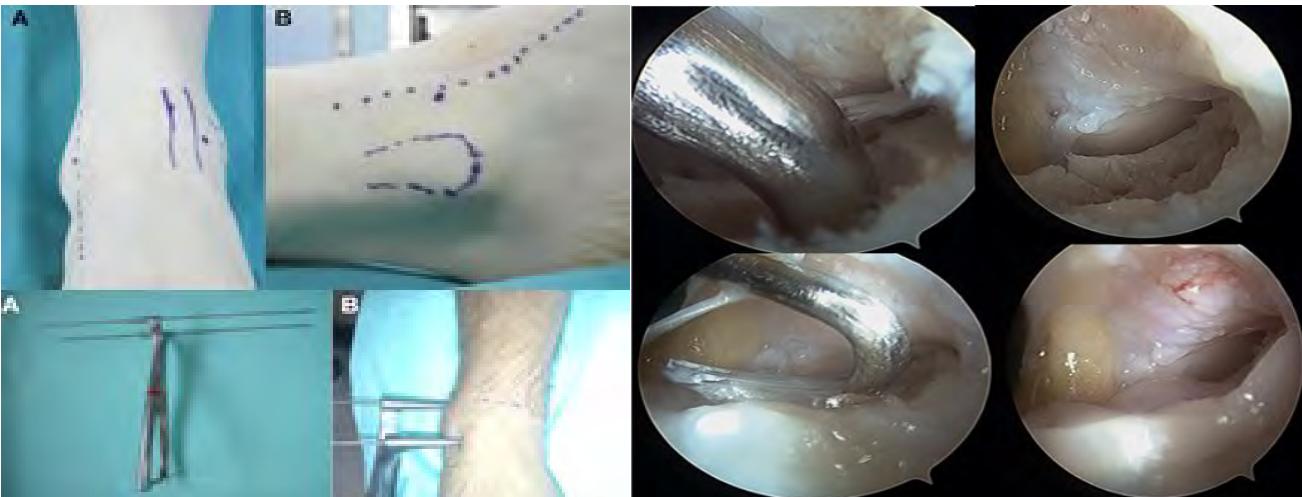
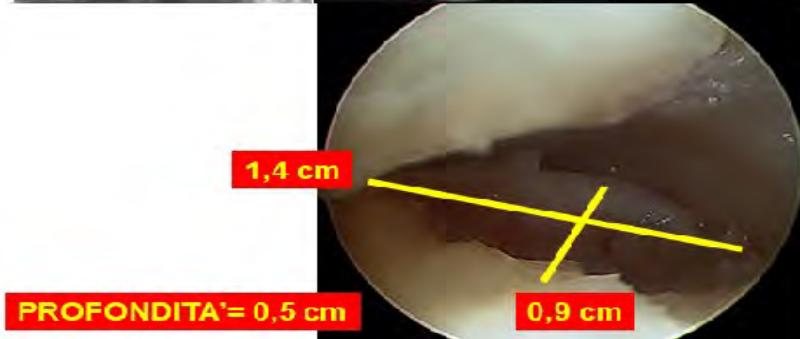
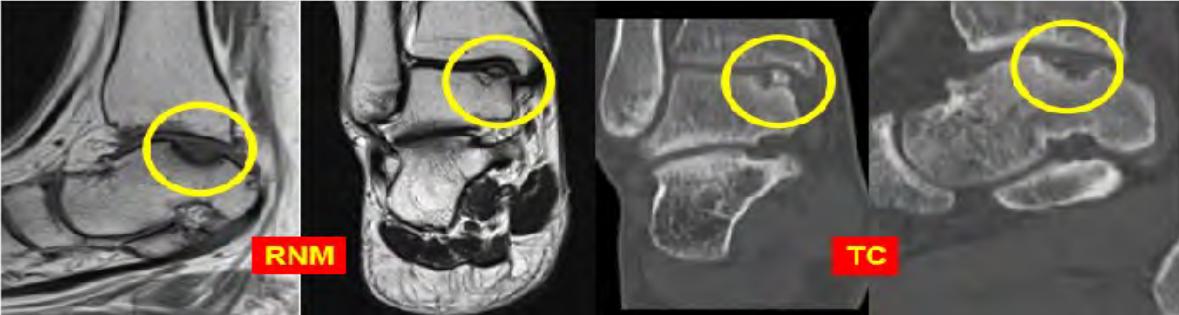
**PAZIENTE GIOVANE,
SPORTIVO,
POLIALLERGICO**

**POST-OP
Rialzo VES e PCR
Tumefazione locale
Dolore(epatadone)**

NEGATIVI
Patch test
Proteine urine
Prick test
Indici infettivi

**DEBRIDEMENT ARTROSCOPICO CON RIMOZIONE MEMBRANA
con beneficio**

TECNICA AMIC: ...UN CASO DI SUCCESSO...



ATTO CHIRURGICO

INNESTO TESSUTO OSTECONDRALE INDUTTIVO Materiale modellabile

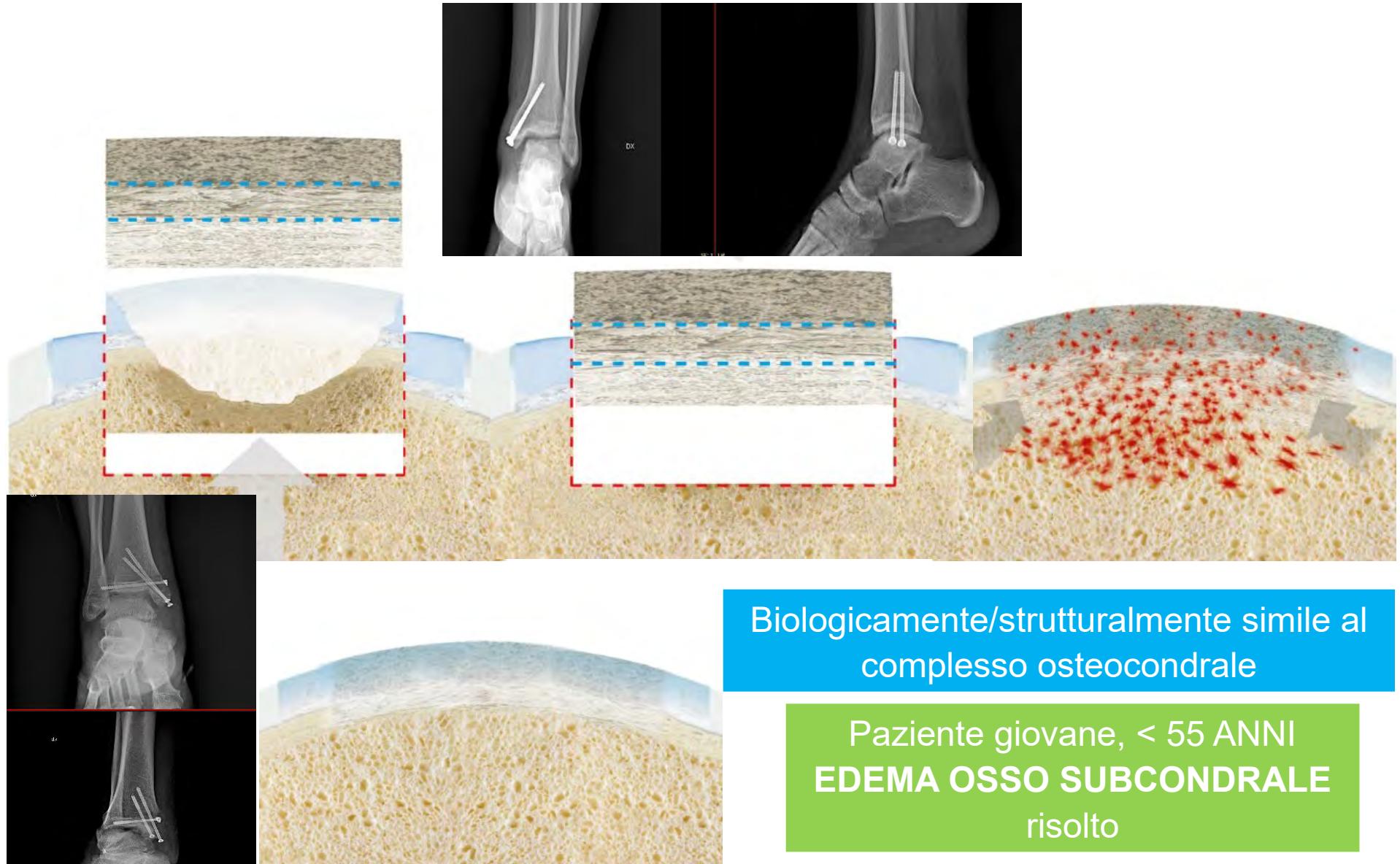


- 3 STRATI: 1) SUPERIORE «CONDRALE»
>COLLAGENE
2) INTERMEDIO «TIDE MARK»
> COLLAGENE 60%+IDROSSIAPATITE
3) INFERIORE «BONE GRADIENT»
> COLLAGENE 30%+IDROSSIAPATITE

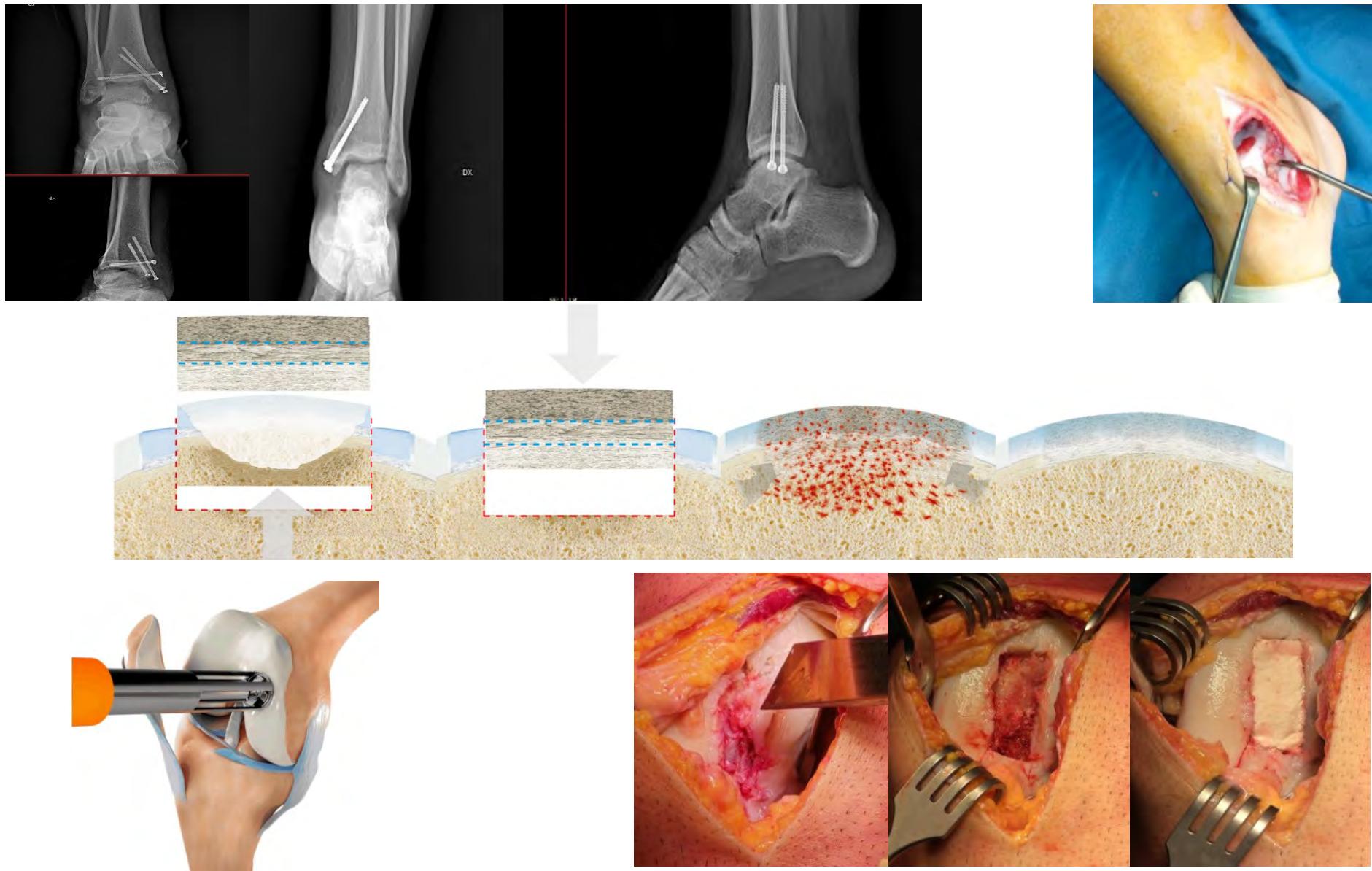


Maioregen
Biojoint System
Prime

MAIOREGEN: CARATTERISTICHE

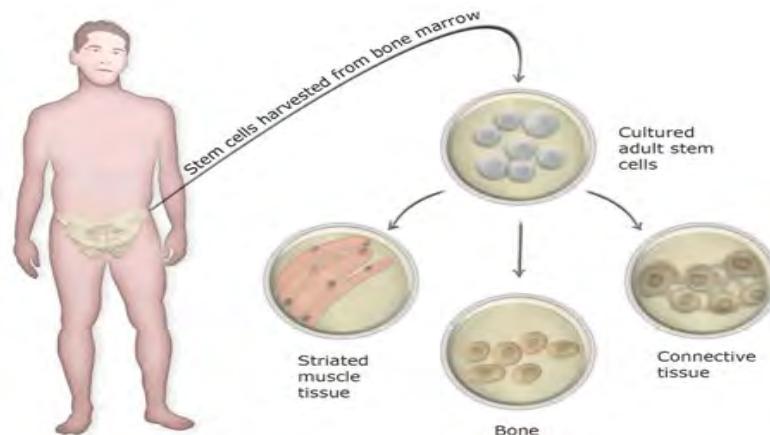


TECNICA CHIRURGICA





POTENZIALITA' ILLIMITATE APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE CHIRURGIA, BIOLOGIA, BIOINGEGNERIA



DISTORSIONI DI TIBIOTARSICA

Lesioni capsulo-legamentose da sollecitazione
che modifica i rapporti dei capi articolari

FREQUENTI (circa 40%)

Rischio postumi permanenti gravi
Predisponde ad artrosi progressiva



Adduzione
Supinazione
Plantar-flessione
=
INVERSIONE

Abduzione
Pronazione
Dorsiflessione
=
EVERSIONE



DISTORSIONI DI TIBIOTARSICA

Immediatamente dopo la lesione compaiono tumefazione e dolore. Tipicamente i pazienti con rottura legamentosa completa o rottura di più legamenti hanno difficoltà a caricare



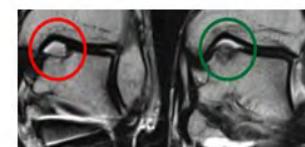
STUDIO IMAGING



ANTEROPOSTERIORE

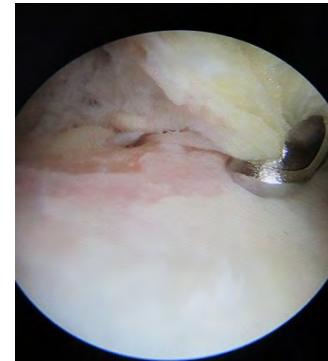
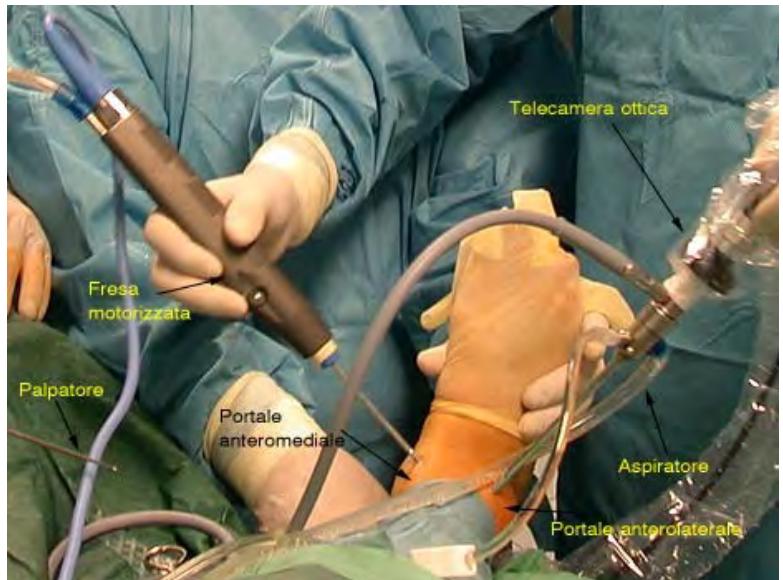
LATEROLATERALE

PROIEZIONE DEL MORTAIO

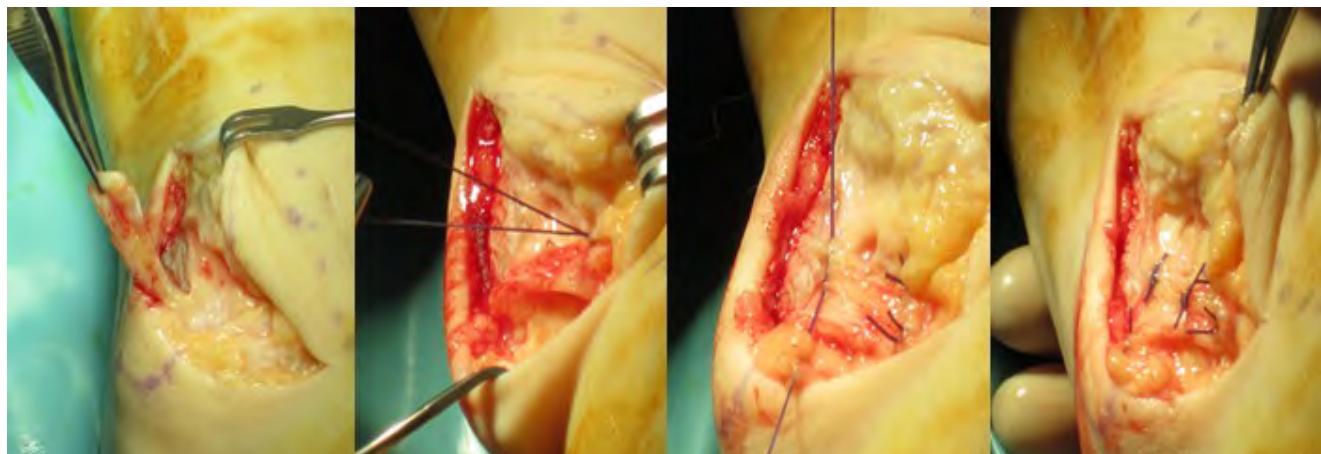


Il trattamento non chirurgico è il fondamento terapeutico per la vasta maggioranza delle distorsioni della caviglia, anche nella popolazione atletica.

INSTABILITA' CRONICA DI TIBIOTARSICA

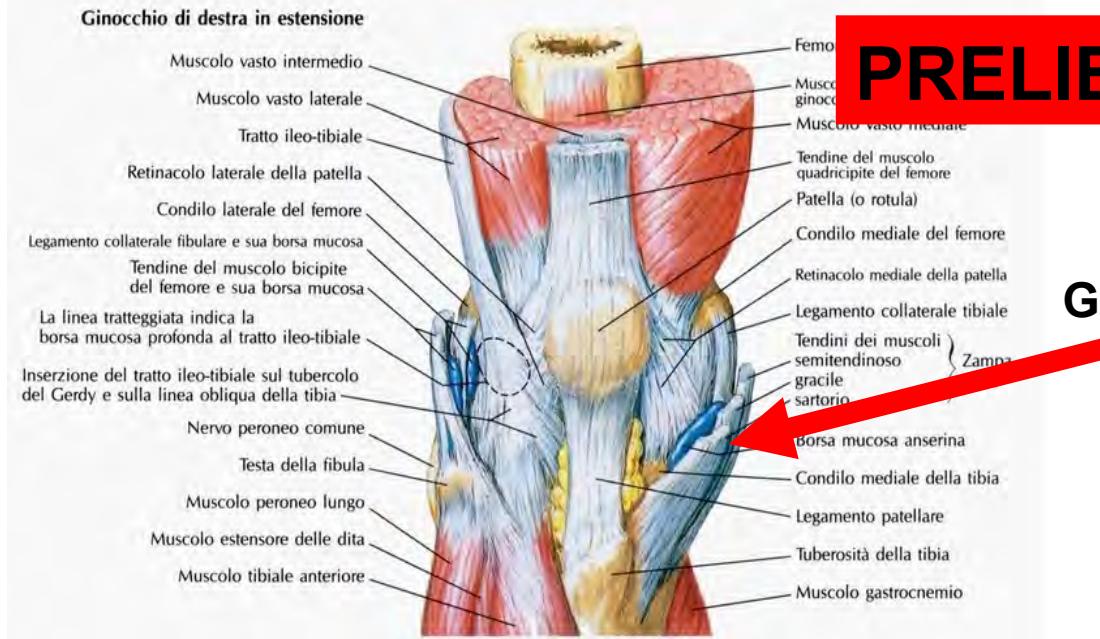
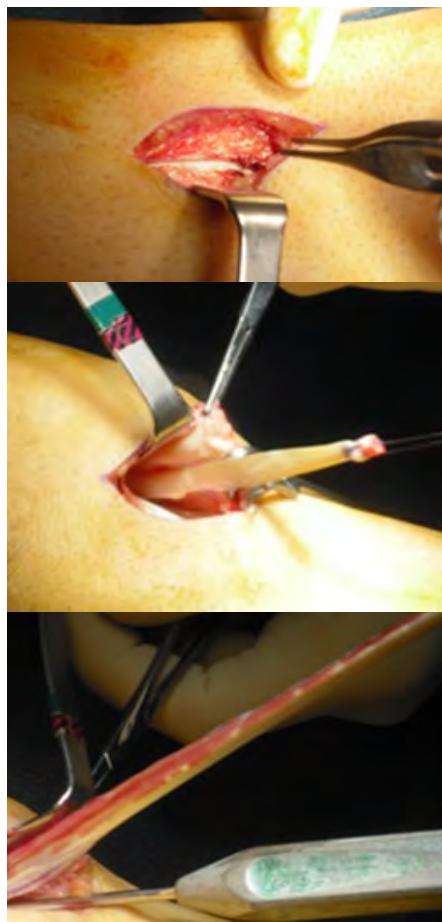


ARTROSCOPIA E RICOSTRUZIONE ANATOMICA SEC.BROSTROM-GOULD



RIPARAZIONE ANATOMICA LPAA SUPPORTATA DA
FLAP PERIORSTALE DEL PERONE
RITENSIONAMENTO DEL RETINACOLO DEGLI ESTENSORI
AD ULTERIORE COPERTURA

RICOSTRUZIONE CON ALLOGRAFT O AUTOGRAFT A CIELO APERTO



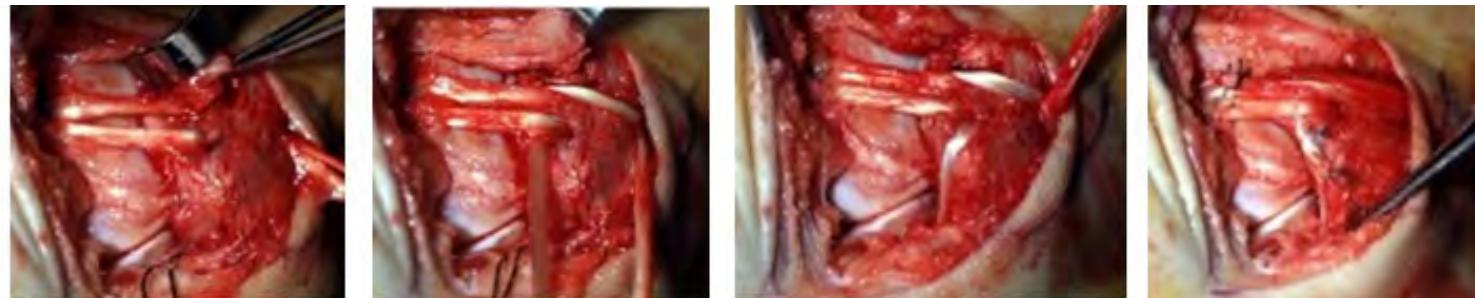
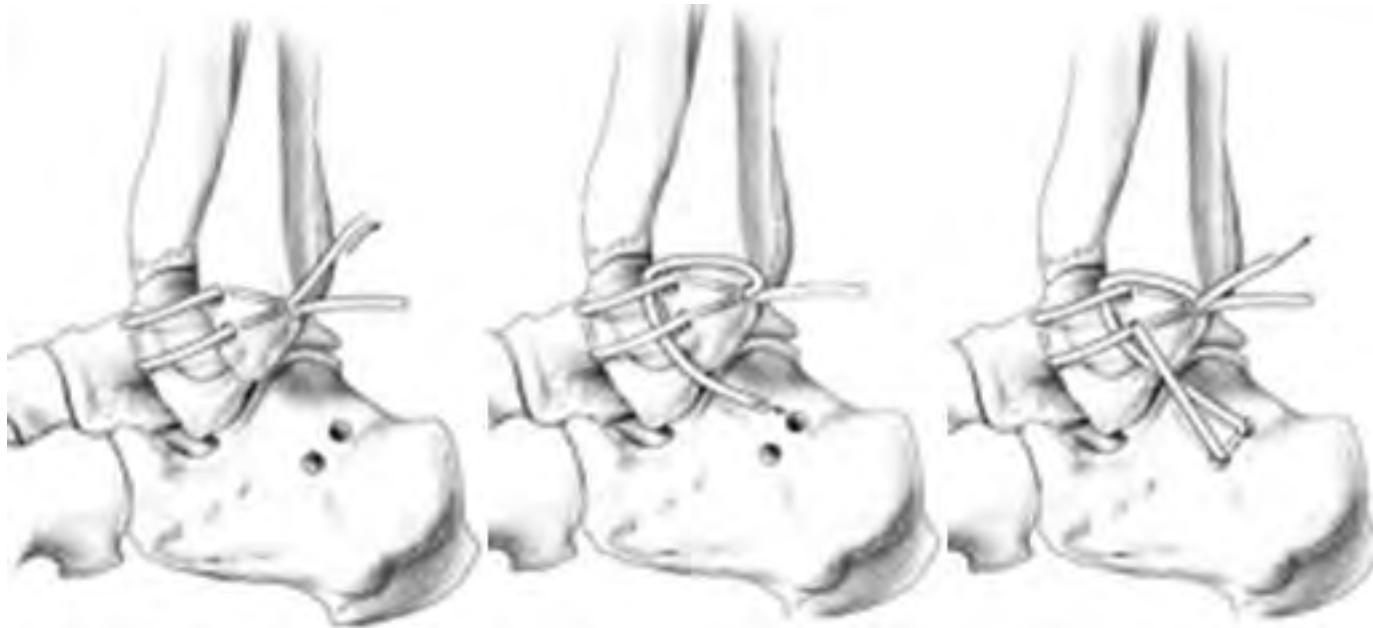
PRELIEVO

GRACILE

IN ALTERNATIVA UTILIZZO DI PLANTAR GRACILE



**RICOSTRUZIONE LPAA (STABILIZZATORE CAVIGLIA)
E LPC (STABILIZZATORE A. TIBIOTARSICA E A. SOTTOASTRAGALICA)
2 VITI AD INTERFERENZA
TUNNEL TRASOSSEO NEL PERONE
4 MINIINCISIONI CUTANEE**



RICOSTRUZIONE CON ALLOGRAFT (O AUTOGRAPH MINIINVASIVO)

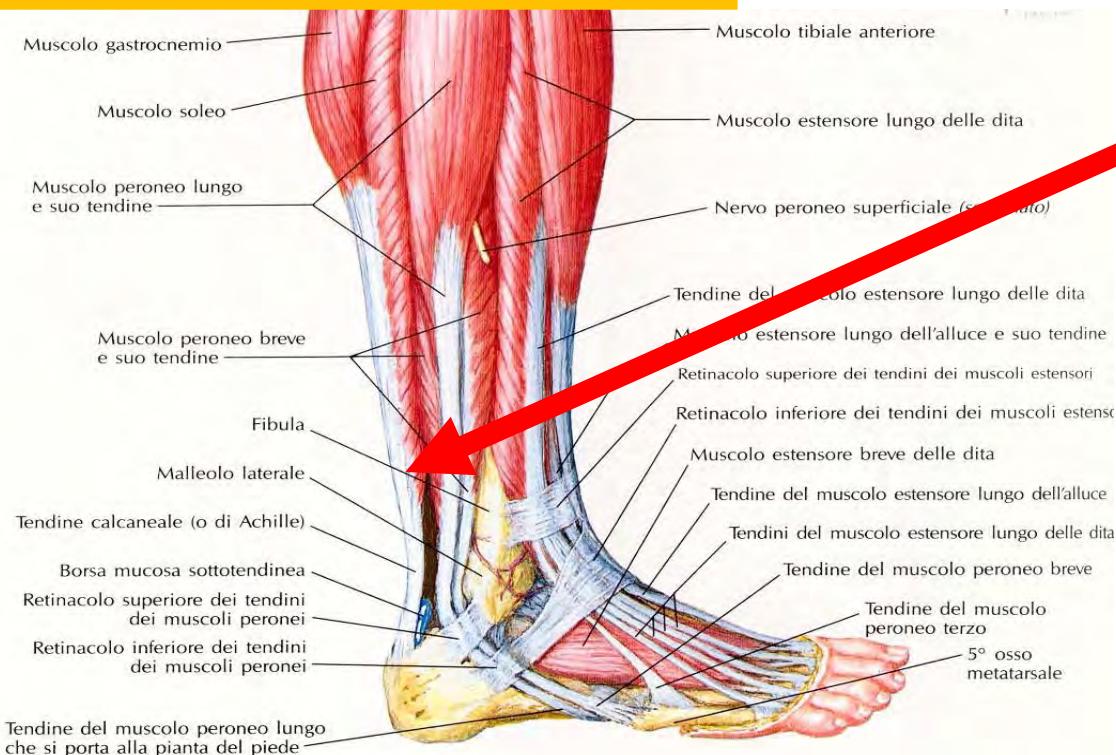
LESIONI ACHILLEE: INTRODUZIONE

VASCOLARIZZAZIONE

=

3 APPORTI SANGUIGNI

- GIUNZIONE MUSCOLOTENDINEA
- TESSUTO CONNETTIVO ADIACENTE
- INSERZIONE OSSEA



PORZIONE MEDIANA



APPORTO SANGUIGNO CORRELATO ALL'ETA'

PERITENONIO

=

MEMBRANA
SINOVIALE
LUBRIFICANTE
SCORRIMENTO
TENDINE D'ACHILLE
1,5 cm
ENDOTENONIO



+ LARGO
+ SPESO
+RESISTENTE

LUNGO
10-15 cm

LARGO
15mm

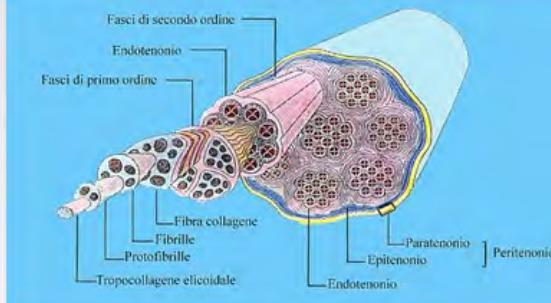
IL PIU' GRANDE
E FORTE
DEGLI EROI
GRECI

SPESSO
4-7 mm

LESIONI ACHILLEE: INTRODUZIONE

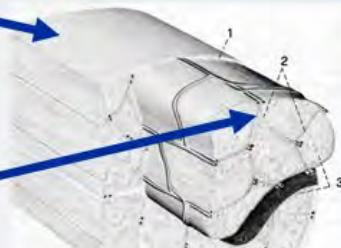
ISTOLOGIA

**COLLAGENE TIPO 1
(95%)
ELASTINA
MUCOPOLISACCARIDI
GLICOPROTEINE**



ENDOTENONIO

FIBROBLASTI MATURE E
FIBRE COLLAGENE



**ESITO CICATRIZIALE = COLLAGENE TIPO 3
(- ORGANIZZATO E - RESISTENTE)**

INCIDENZA > TRA TUTTI I TENDINI

25% misconosciuta

40-50 anni, maschio, sportivo



CLASSIFICAZIONE

LESIONI

- ACUTE (Dalton 1996 Foot Ankle Clin N Am)
< 48 HOURS
- CRONICHE O INVETERATE
> 6 WEEKS

(Myerson 1999 Achilles tendon ruptures. Instr. Course Lect.
48:219-230)



> 4 WEEKS

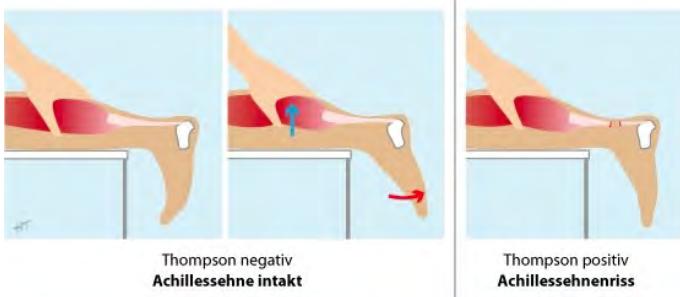
GABEL, MANOLI, PORTER ET AL

FAI 1994, 1997, 2007

BARNES, JENNINGS ET AL JBJS 1986, 2002

CLANCY'S CLASSIFICATION: ACUTE < 2 WEEKS;
SUBACUTE >3 WEEKS <6 WEEKS; CRONICHE >6
WEEKS AM J SPORTS MED 1976

LESIONI ACHILLEE: OBIETTIVITÀ



ANAMNESI: FACILE AFFATICABILITÀ'

E.O: TUMEFAZIONE

INSTABILITÀ' AL PASSO

IPOTONOTROFISMO MUSCOLARE

VARIABILE PRESENZA DI GAP

PERDITA FORZA IN PLANTARFLESSIONE

**INABILITÀ' ALLA CORSA E ALL'APPOGGIO
IN PUNTA DI PIEDI**

• **THOMPSON E SIMMONDS TEST**

• **MATLES TEST**



TRATTAMENTO CONSERVATIVO

- CONTROINDICAZIONI ANESTESIOLOGICHE
 - STATO GENERALE DI SALUTE

(VALUTAZIONE FATTORI DI RISCHIO)

- RIFIUTO DELLA PROPOSTA CHIRURGICA
 - LIVELLO DI ATTIVITA'



RISULTATI SODDISFACENTI NEL 56% DEI PAZIENTI

(Christensen, Acta Chir scand 1953; Kissel, J Foot Ankle Surg 1984)



RIPRISTINARE LA CONTINUITÀ E LA
LUNGHEZZA

=

Intervento chirurgico per la rottura del tendine d'achille



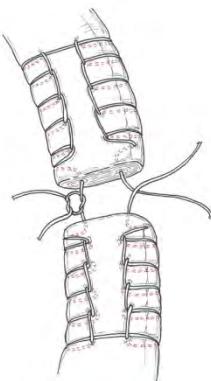
RIPRISTINARE LA FUNZIONE!!!

CANDIDATO IDEALE

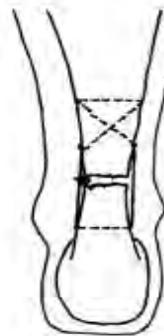
=

DEFICIT FUNZIONALE

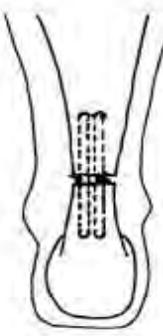
Percutaneous & Minimally Invasive Suture Techniques



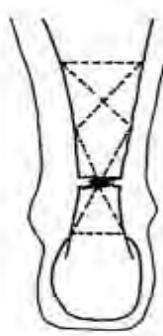
SUTURA
tipo Krakow



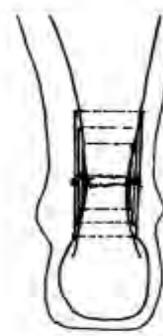
Ma & Griffiths



Webb & Bannister



Carmont & Maffulli



Assal & Achillon

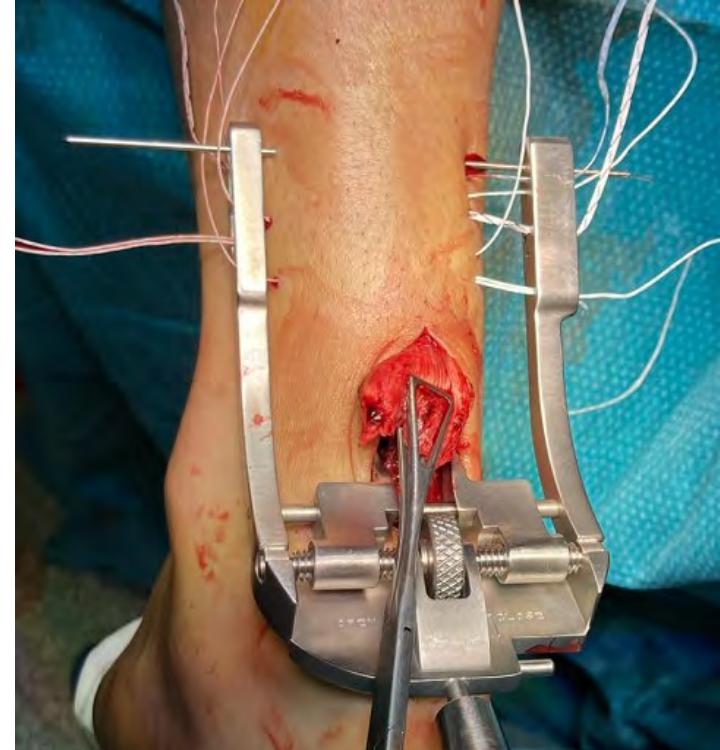
ALGORITMO MYERSON (1999)

GAP

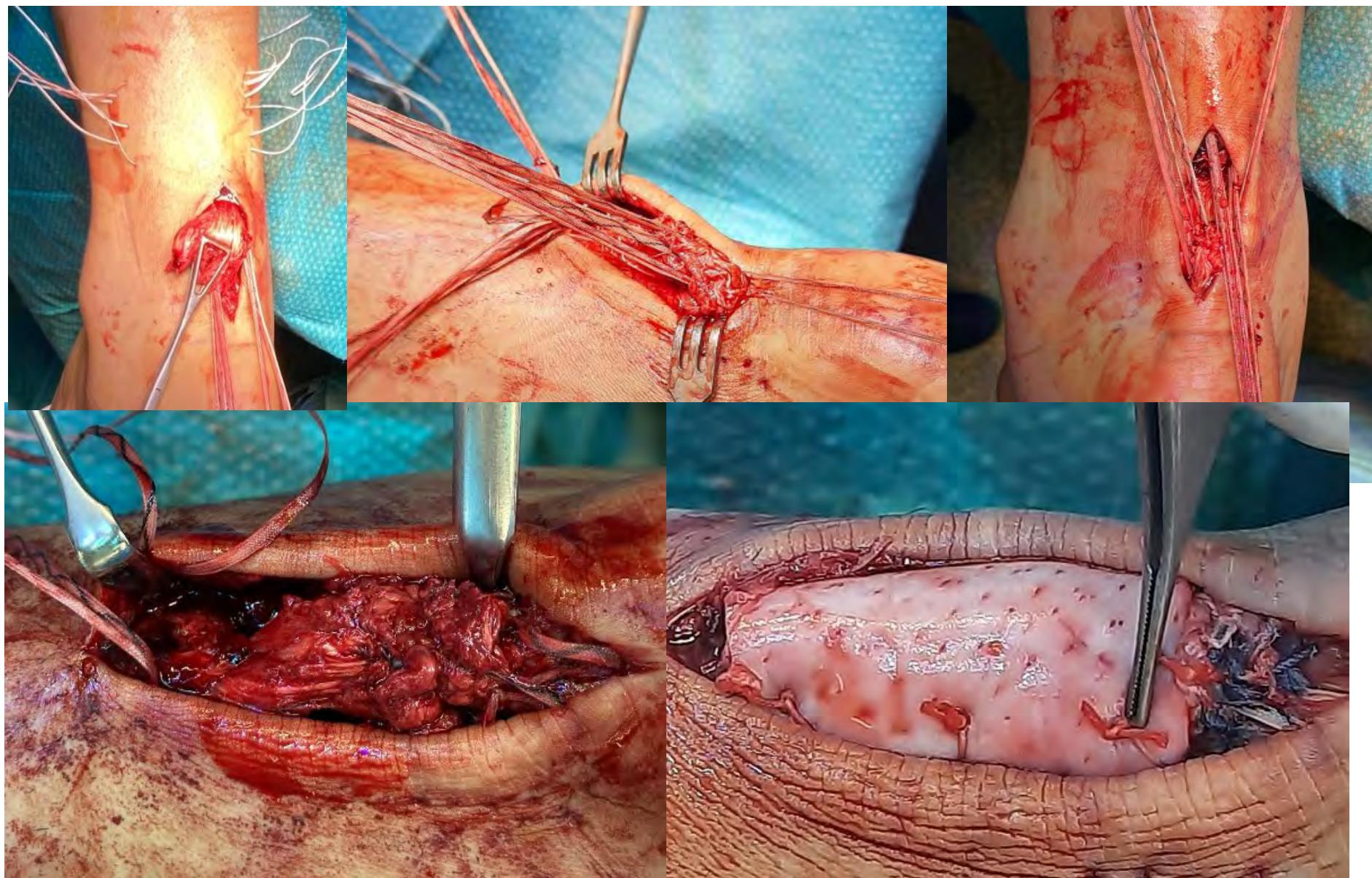
- **1-2 cm:** TERMINO-TERMINALE
- **2-5 cm:** V-Y ALLUNGAMENTO-TRANSFER TENDINEO (Abraham e Pankovich 1975)
- **> 5 cm:** TRANSFER TENDINEO-ALLOGRAFT



TRATTAMENTO CHIRURGICO



TRATTAMENTO CHIRURGICO



FHL: VANTAGGI

- > FORZA
- ASSE DI CONTRAZIONE SIMILE
 - FASICO
 - BEN VASCOLARIZZATO
- < RISCHIO DI LESIONI IATROGENE
FASCIO NEUROVASCOLARE
- BILANCIO INALTERATO NELLA
CAVIGLIA
- UNICA INCISIONE PER
CONTINUITA' ANATOMICA (IN
ORIGINE 2)



TRATTAMENTO CHIRURGICO



FOLLOW-UP

- < FORZA DI PLANTARFLESSIONE
- < FLESSOESTENSIONE IF ALLUCE
- SINE MORBIDITA' SITO DONATORE
- < TASSO DI RECIDIVA
- BUONI RISULTATI
(Wapner, FAI 1993; Pearsall FAI 2006; Decarbo J Foot Ankle Surg 2008; et al)



TRATTAMENTO CHIRURGICO



ALLOGRAFT da banca dell'osso
(cadavere)

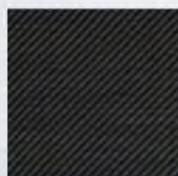
ELEVATO POTENZIALE DI INTEGRAZIONE
E DI RIMODELLAMENTO

POSSIBILITA' DI TRASMISSIONE MALATTIE SESSUALMENTE TRASMESSE

ALLOGRAFT
MATERIALI SINTETICI

POLIESTERE

FIBRE DI CARBONIO



GRANDE RESISTENZA MECCANICA

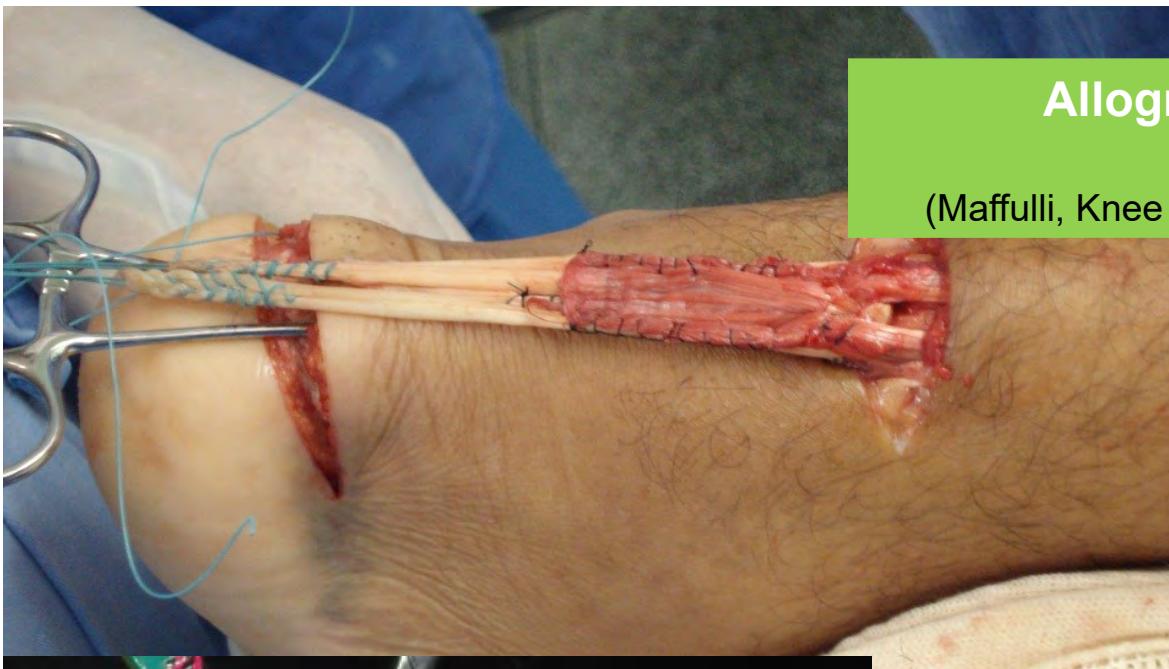
BASSA DENSITA'

SPICCATA ANISOTROPIA

=

RESISTENZA MECCANICA IN UNA
DIREZIONE PRIVILEGIATA

> TASSO DI INFESIONE



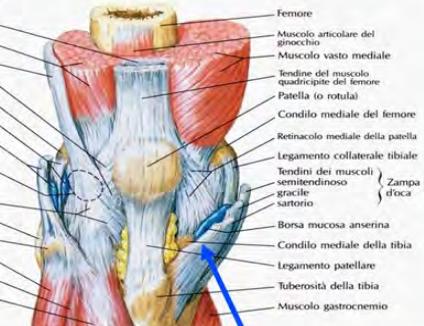
(Maffulli, Knee)

Allograft vs transfer gracile - semitendinoso

PRELIEVO

Ginocchio di destra in estensione

Muscolo vasto intermedio
Muscolo vasto laterale
Tratto ileo-tibiale
Retinacolo laterale della patella
Condilo laterale del femore
Legamento collaterale fibulare e sua borsa mucosa
Bordine del muscolo bicipite del femore e sua borsa mucosa
La linea tratteggiata indica la borsa mucosa profonda al tratto ileo-tibiale
Inserzione del tratto ileo-tibiale sul tubercolo del Géry e sulla linea obliqua della tibia
Nervo peroneo comune
Testa della fibula
Muscolo peroneo lungo
Muscolo estensore delle dita
Muscolo tibiale anteriore



GRACILE E SEMITENDINOSO



NICOLA MAFFULLI



TRATTAMENTO CHIRURGICO



TRATTAMENTO CHIRURGICO

