



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



FEDERAZIONE MEDICO
SPORTIVA ITALIANA
COMITATO REGIONALE
LOMBARDIA



FEDERAZIONE MEDICO
SPORTIVA ITALIANA

Sistema Socio Sanitario



ASST Fatebenefratelli Sacco



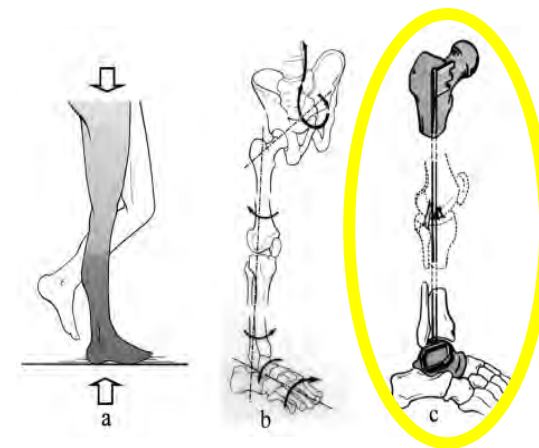
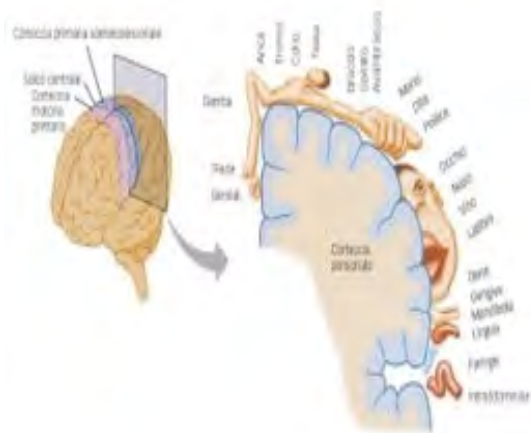
SPORT [I]

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



Antonio
SCARPA
(1803)

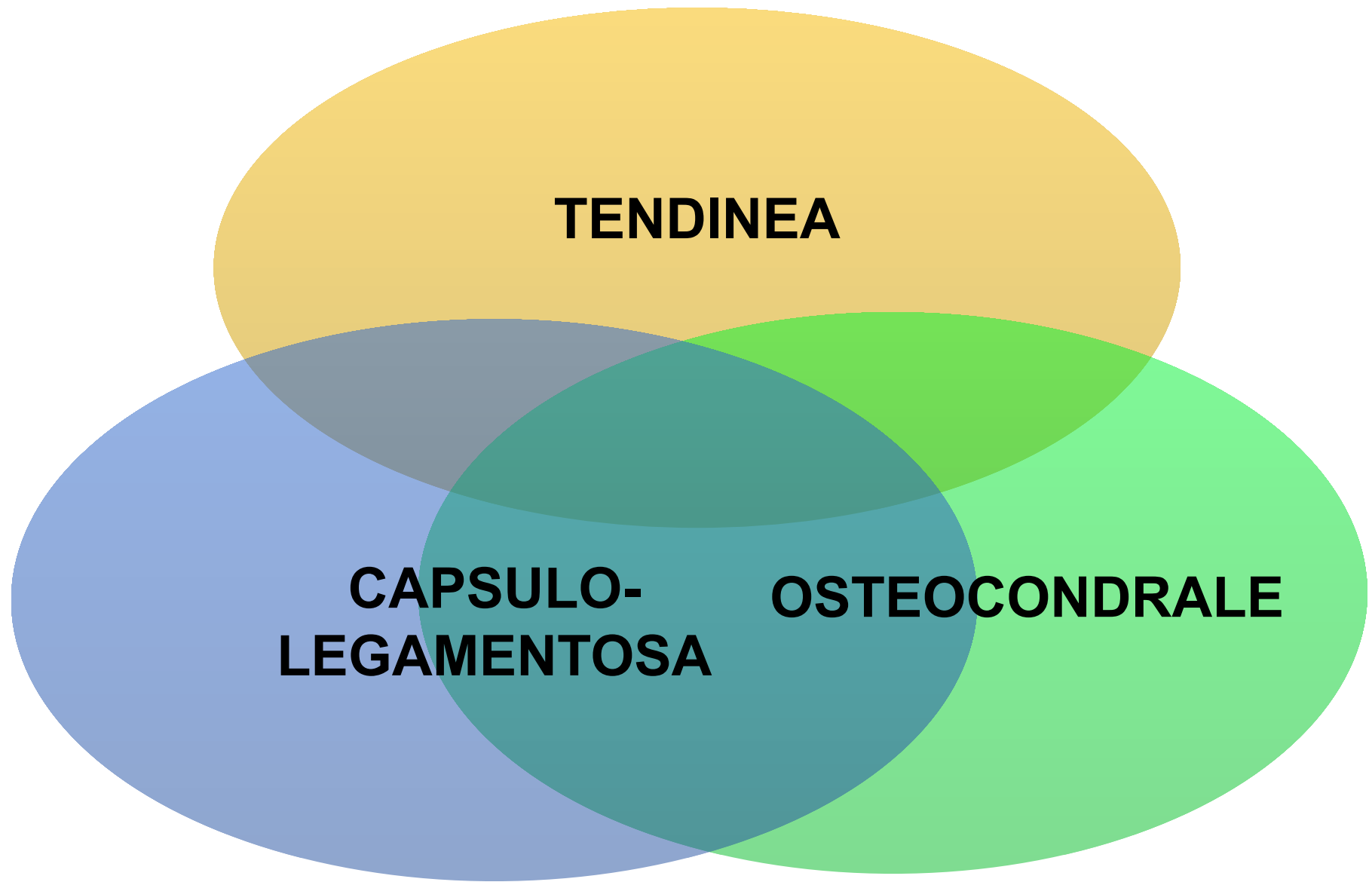
Giacomo
PISANI
(1987)



FRANCESCO
MALERBA



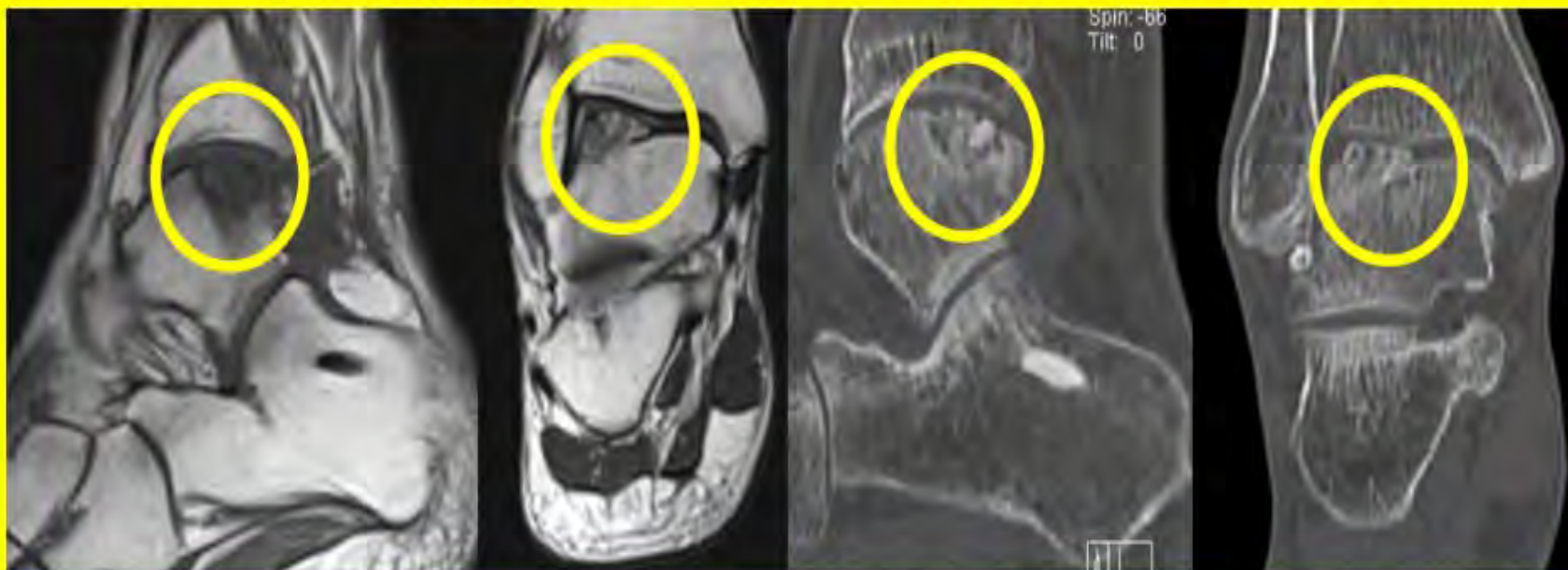
FEDERICO
USELLI



LESIONE OSTEOCONDRALE ASTRAGALICA

=

CONTUSIONE SUPERFICIE CARTILAGINEA ED OSSEA
SUBCONDRALE, PRODOTTA DA UNA FORZA



FORZE DI TAGLIO, ROTAZIONE, COMPRESSIONE

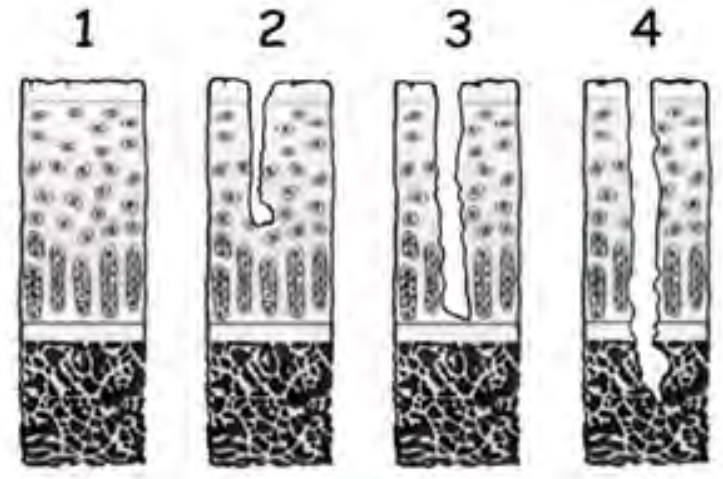
BERNDT & HARDY (1959)
CRITERI RADIOGRAFICI

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 profonde• Conservazione strato basale
3	<ul style="list-style-type: none">• Erosioni profonde• Conservazione osso sub-condrale
4	Erosione cartilaginea a tutto spessore

ICRS (2000)



Giannini (2005)

Lesione acuta e cronica

Tipo lesione

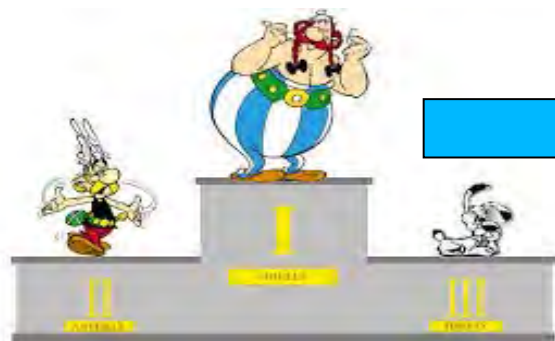
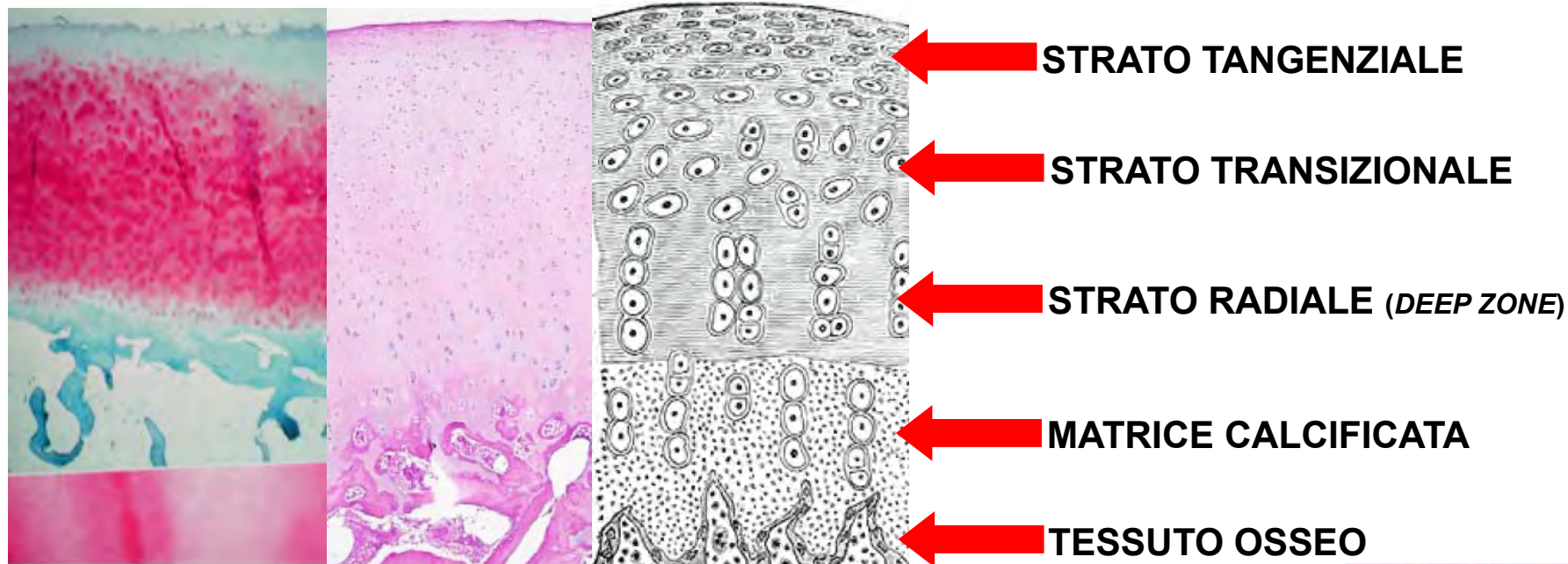
Strato superficiale cartilagine

Estensione danno

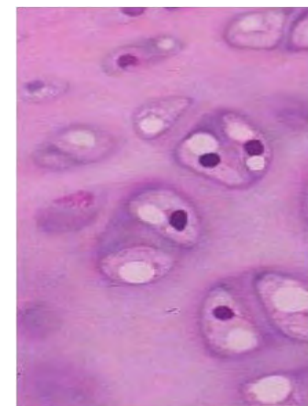
Trattamento

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%





TIPO ATTIVITÀ SPORTIVA
carico, contatto, collisione



LONGEVITÀ SPORTIVA
agonismo, professionismo

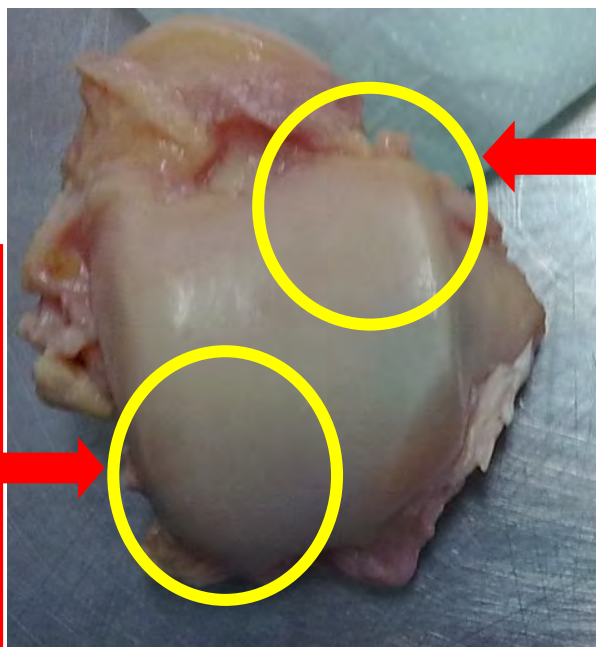
EZIOPATOGENESI

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

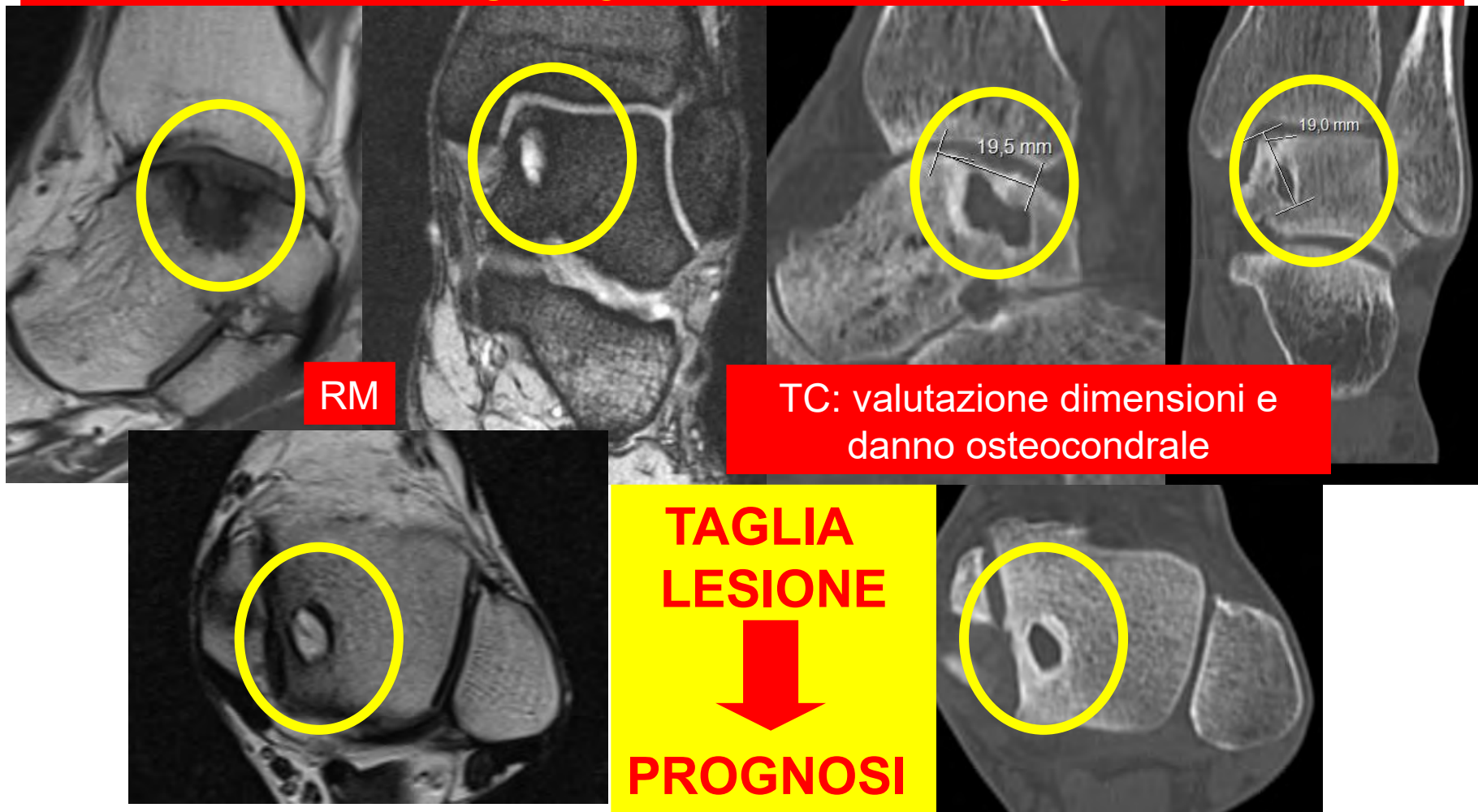
MICROTRAUMATISMI

*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*



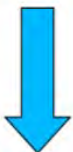
**TUMEFUZIONE LOCALE
LIMITAZIONE FUNZIONALE
ALGIA AL CARICO**

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



TRATTAMENTO OLCT

QUALI?



QUALI LESIONI
TRATTARE?

COME?

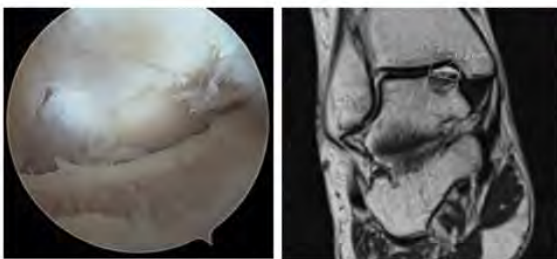


COME TRATTARLE?

QUANDO?



QUANDO
TRATTARLE?



...Aα

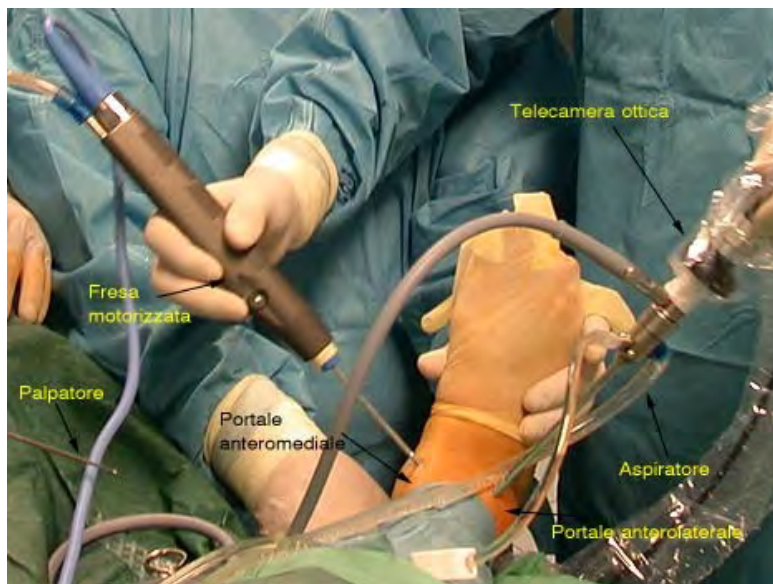


**< EDEMA osseo subcondrale
< TAGLIA lesione**



... Ωω

ARTROSCOPICO non-tissue transplantation



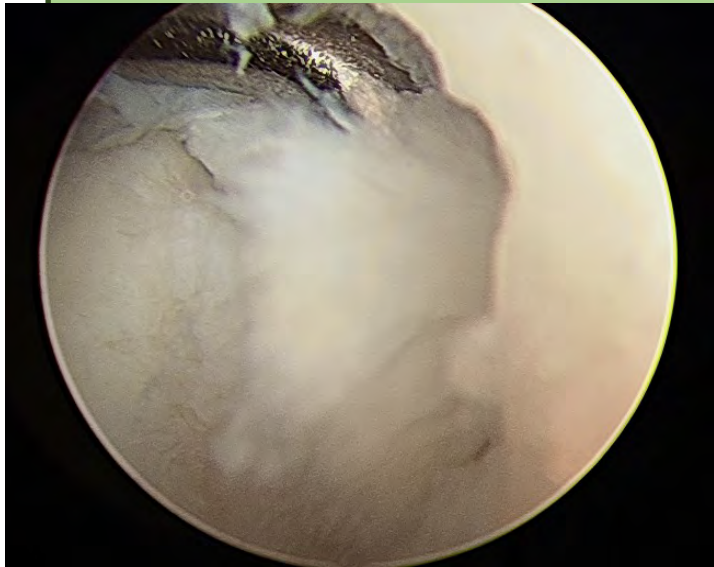
CIELO APERTO tissue transplantation

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

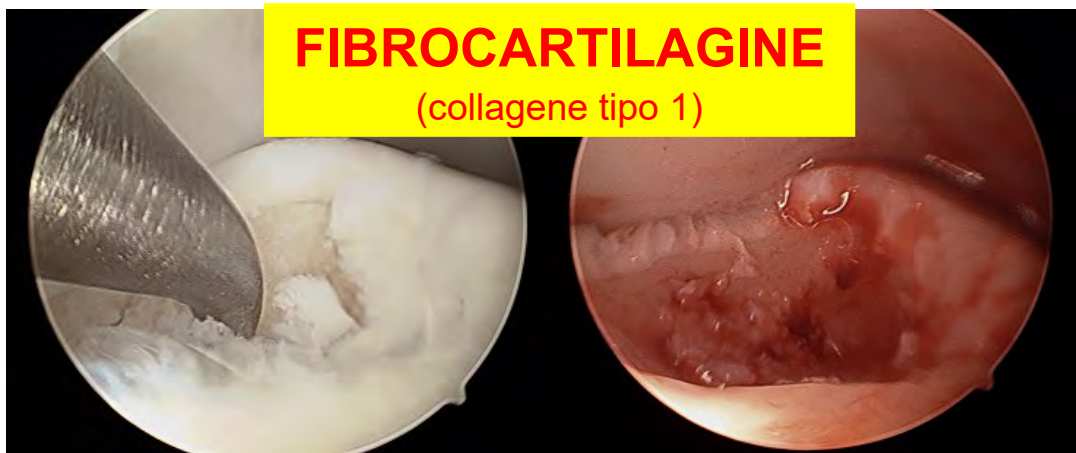
LESIONI DI PICCOLE DIMENSIONI
(< 1 cm)

MICROFRATTURE

(Bone marrow-stimulation)

FIBROCARILAGINE

(collagene tipo 1)



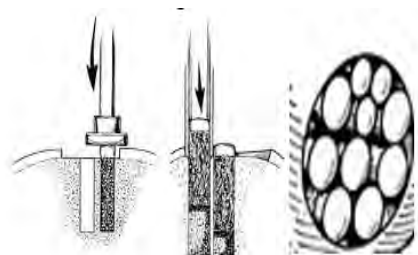
Radiofrequenze?



CONDROABRASIONE

NANOFRATTURE

TRATTAMENTO CON TRAPIANTO



NEJ (1994)
Brittberg M. et al.

TECNICA OPEN

Aα

**RIPRISTINO
CARTILAGINE IALINA**
(collagene tipo 2)

INNESTI OSTEOCONDRALE

OATS e MOSAICOPLASTICA

MORBIDITA' SITO DONATORE

INNESTO AUTOLOGO DI CONDROCITI (ACI, MACI)

**TECNICHE
BIOCHIRURGICHE**



AMIC

**LESIONI DI
GRANDI DIMENSIONI**
(> 1 cm)

Ωω

Prelievo

**Coltura in
vitro**

**Trasferimento
senza (ACI) o
con matrice
(MACI)**

**Rigenerazione
(collagene II)
con soluzione
biologica
(AMIC)**

TECNICHE DI STIMOLAZIONE

**MICROFRACTURING & MICRODRILLING
BONE MARROW-STIMULATION**

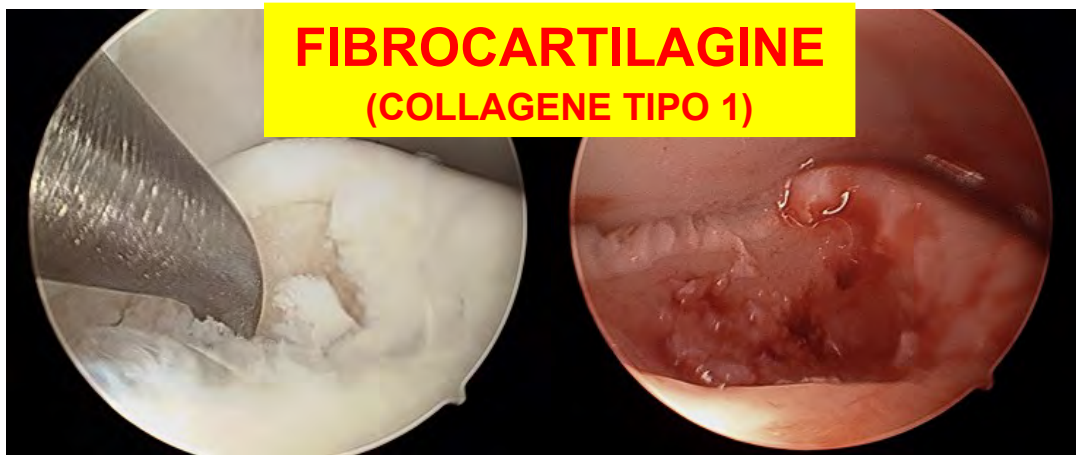
**LESIONI DI PICCOLE
DIMENSIONI
($< 1\text{cm}^2$)
A MARGINI NETTI**

**FIRST SURGICAL STEP
&
ONE SURGICAL STEP**



**MICROFRATTURE
(BONE MARROW-STIMULATION)**

**FIBROCARILAGINE
(COLLAGENE TIPO 1)**



RADIOFREQUENZE ?



**CONDROABRASIONE
NANOFRATTURE**

EFFICACE: BUONI RISULTATI NEL TEMPO

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

RIPRODUCIBILE: FACILE ESECUZIONE

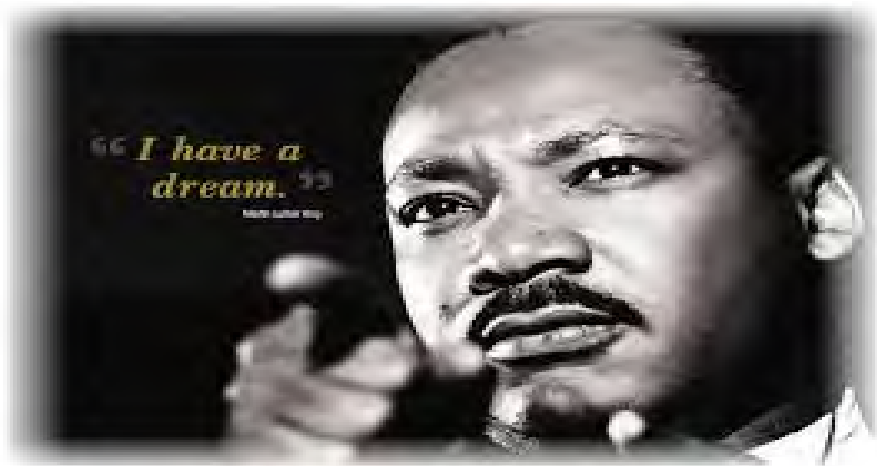
VERSATILE: TRAUMATICO + DEGENERATIVO (OA???)

POCO COSTOSO

FACILMENTE DISPONIBILE

OSTEOCONDRALE

SOGNO o MAGIA?



MEMBRANA DI COLLAGENE (tipo I-III) SUINA + microfratture + innesto osseo (+ eventuale PRP o colla di fibrina)

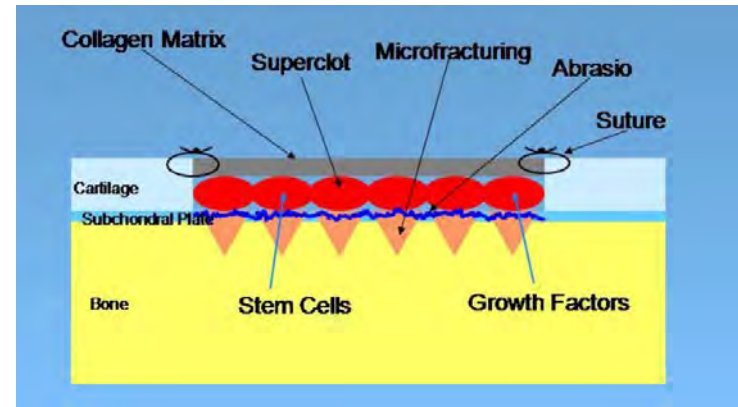
A cielo aperto/artroscopica



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



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

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

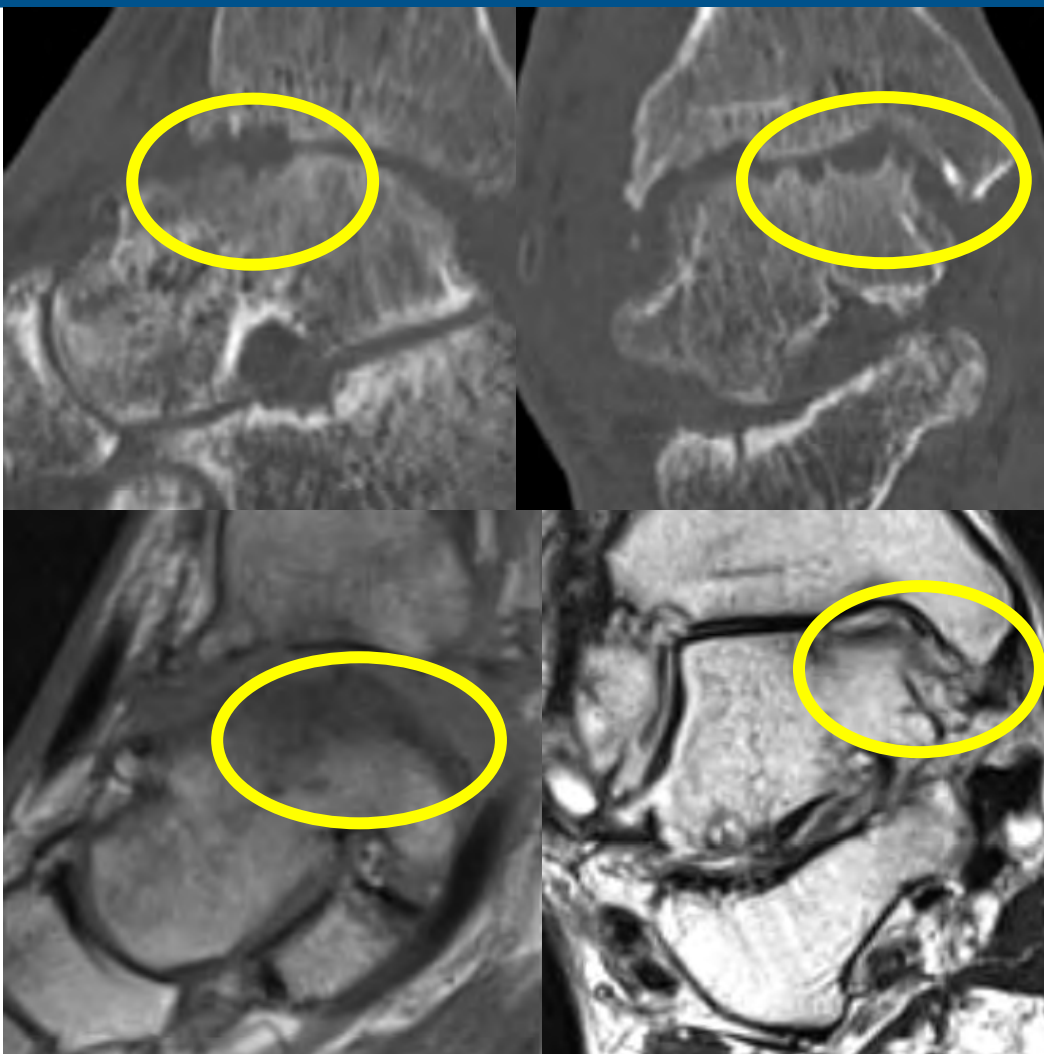
¹ IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, USPEC, Milano, Italy

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

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



**PAZIENTE GIOVANE,
SPORTIVO,
POLIALLERGICO**

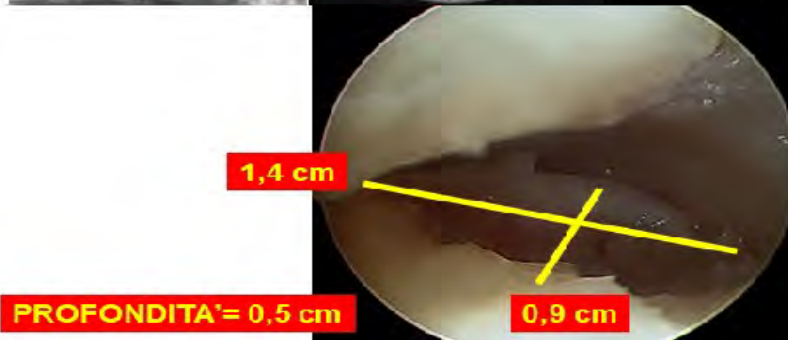
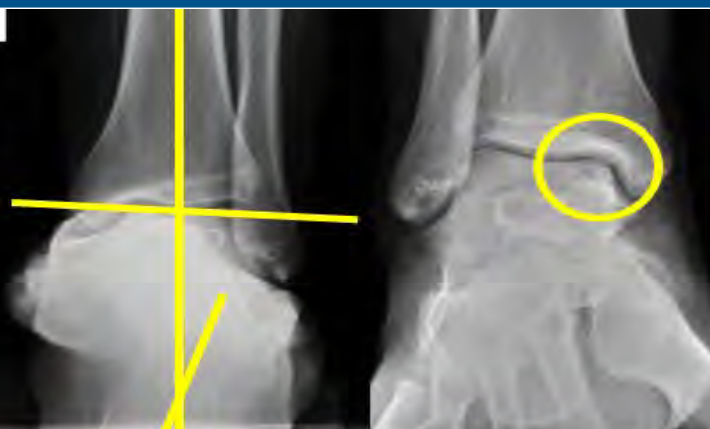
POST-OP
Rialzo VES e PCR
Tumefazione locale
Dolore(eptadone)

NEGATIVI

Patch test
Proteine urine
Prick test
Indici infettivi

**DEBRIDEMENT ARTROSCOPICO CON RIMOZIONE MEMBRANA
con beneficio**

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



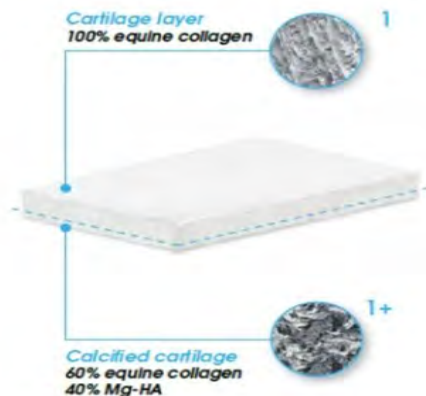
ATTO CHIRURGICO



INNESTO TESSUTO OSTEOCONDRALE INDUTTIVO Materiale modellabile



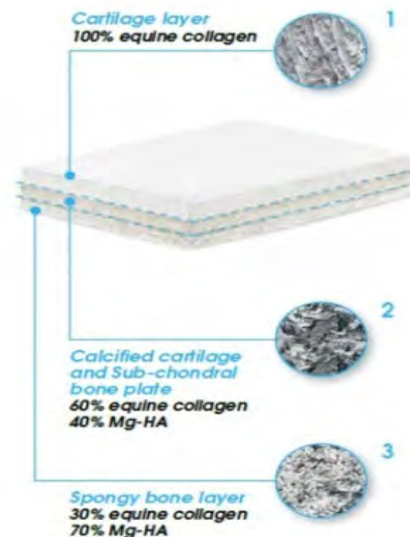
- 3 STRATI: 1) SUPERIORE «CONDRALE»
>COLLAGENE
- 2) INTERMEDIO «TIDE MARK»
> COLLAGENE 60%+IDROSSIAPATITE
- 40%
- 3) INFERIORE «BONE GRADIENT»
> COLLAGENE 30%+IDROSSIAPATITE
- 70%



MaioRegen
Biojoint System
Chondro+

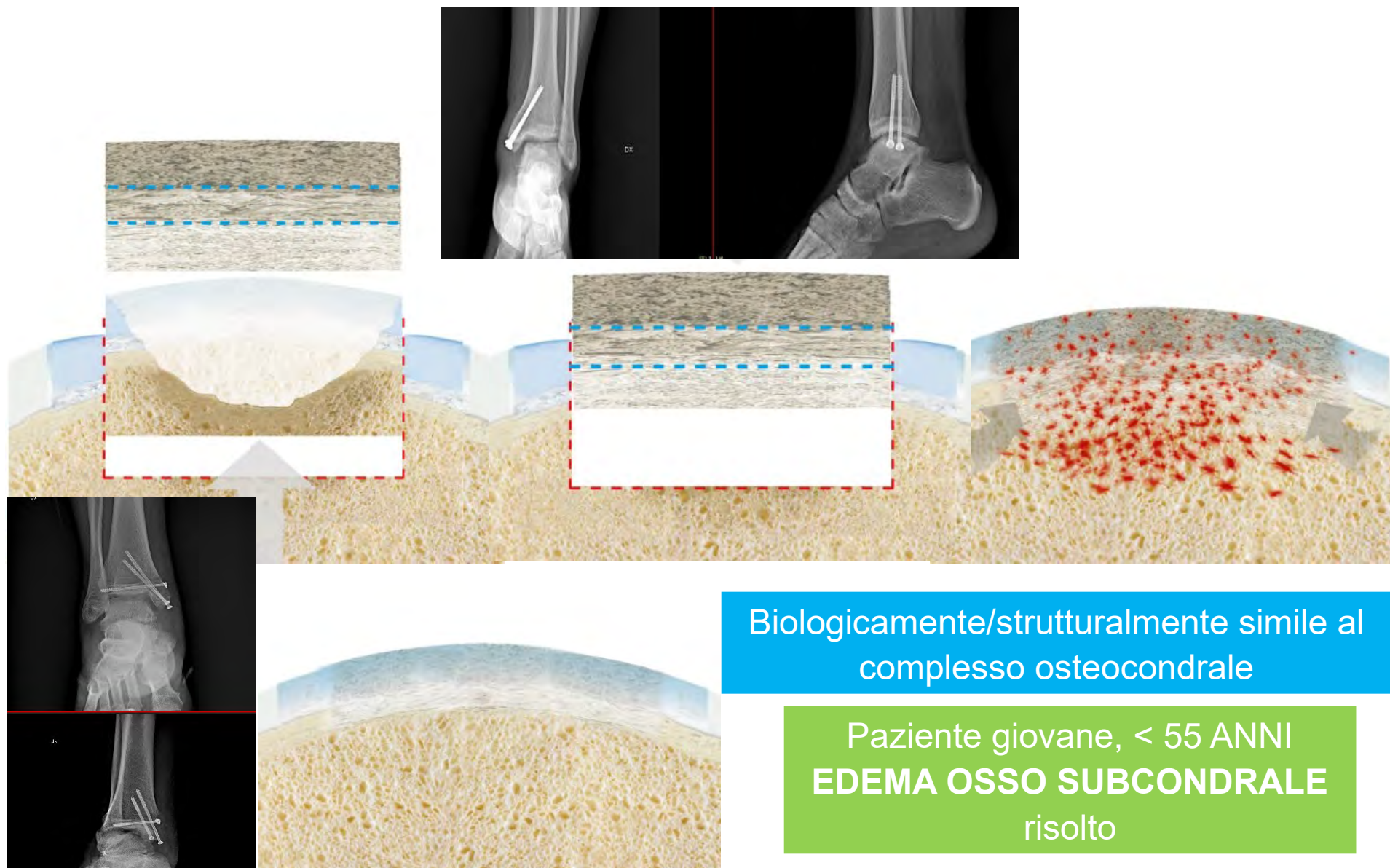


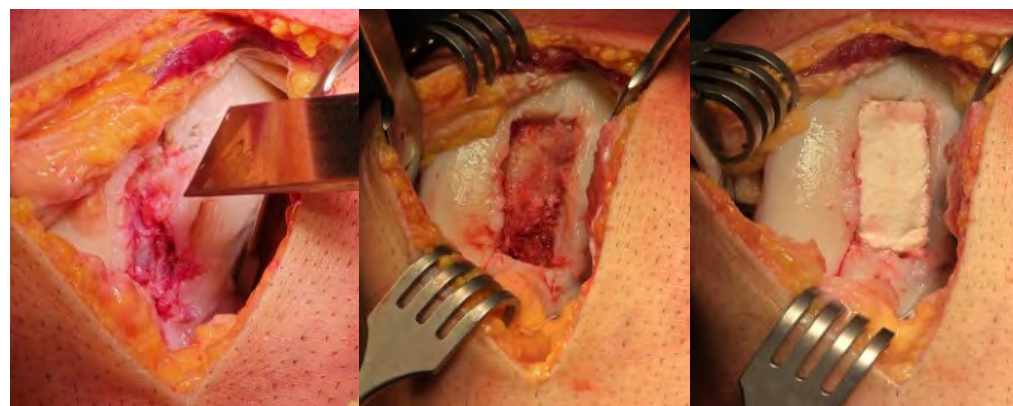
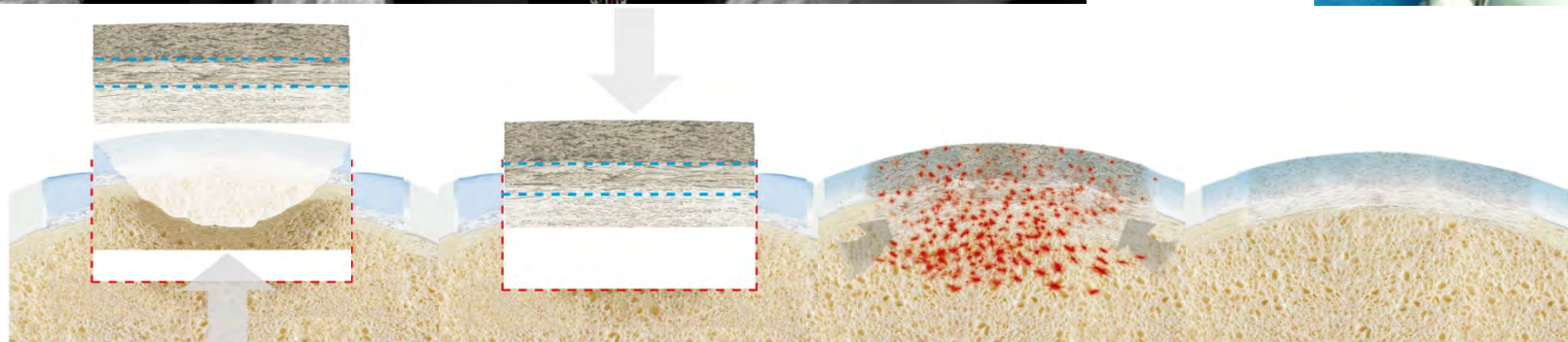
MaioRegen
Biojoint System
Slim



MaioRegen
Biojoint System
Prime

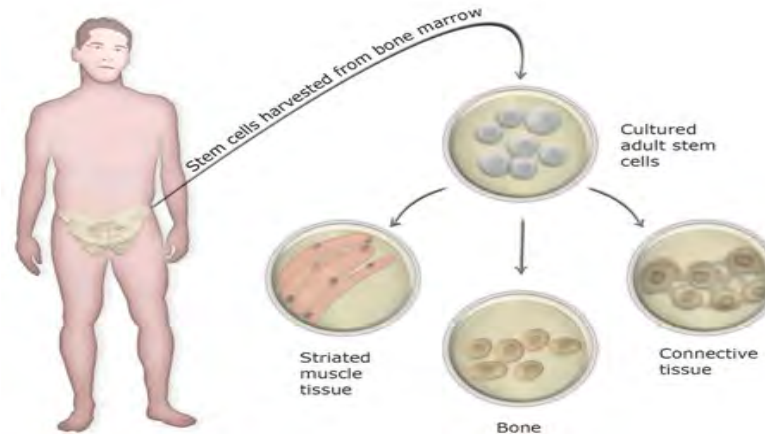
MAIOREGEN: CARATTERISTICHE







**POTENZIALITA' ILLIMITATE
APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE
CHIRURGIA, BIOLOGIA, BIOINGEGNERIA**



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

FREQUENTI (circa 40%)
Rischio postumi permanenti gravi
Predisporre ad artrosi progressiva



Adduzione
Supinazione
Plantar-flessione
=
INVERSIONE

Abduzione
Pronazione
Dorsiflessione
=
EVERSIONE



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



All'EO:
iperestesia in corrispondenza dei legamenti affetti la cui specificità si riduce col passare del tempo;
limitazione funzionale nel senso del trauma
stres-test del cassetto anteriore,
stres-test in inversione del calcagno



STUDIO IMAGING



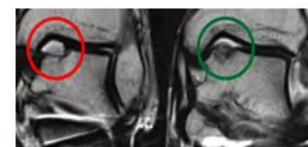
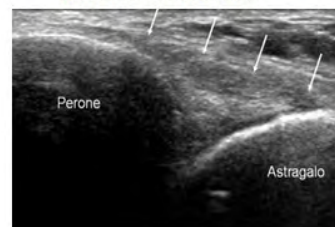
ANTEROPOSTERIORE



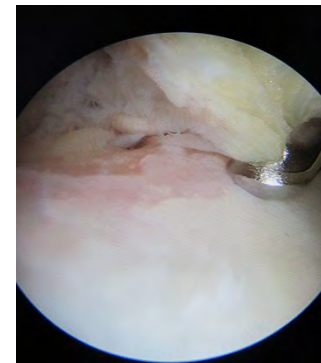
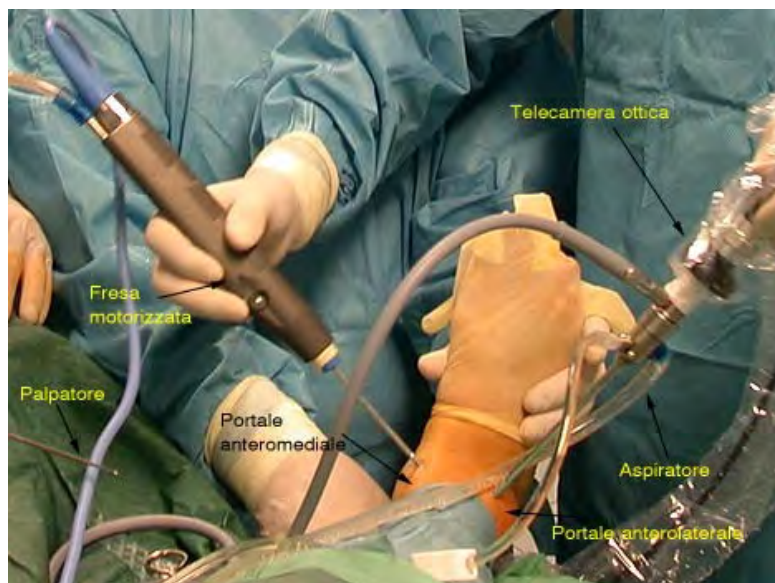
LATEROLATERALE



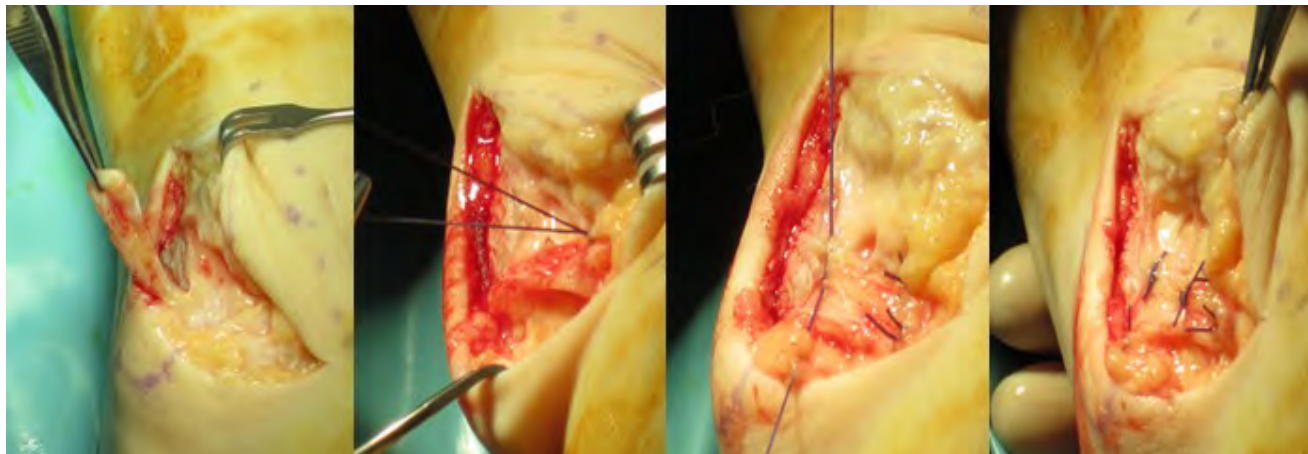
PROIEZIONE DEL MORTAIO



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

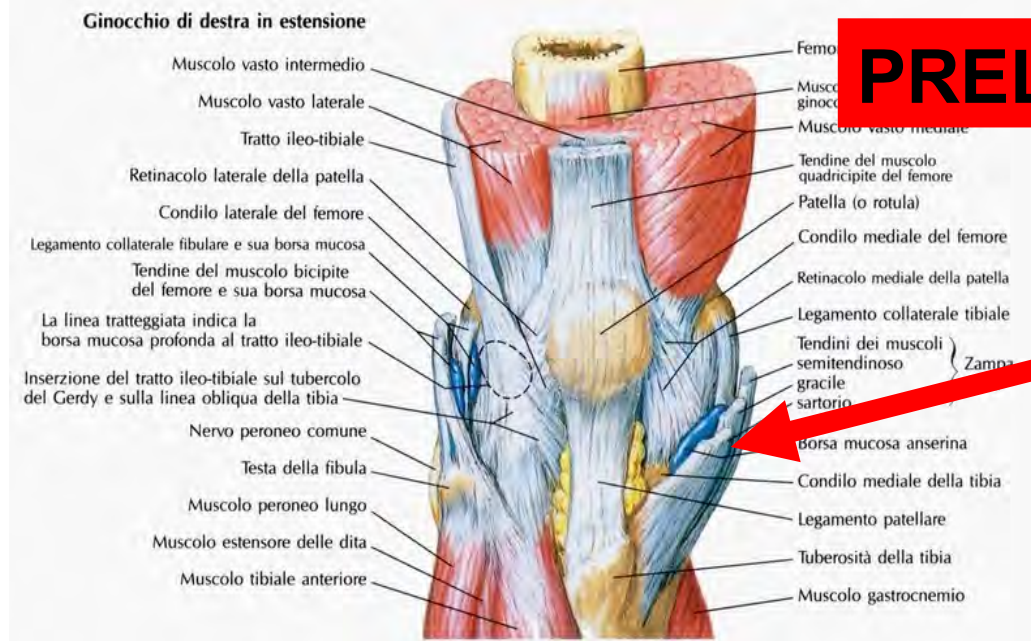
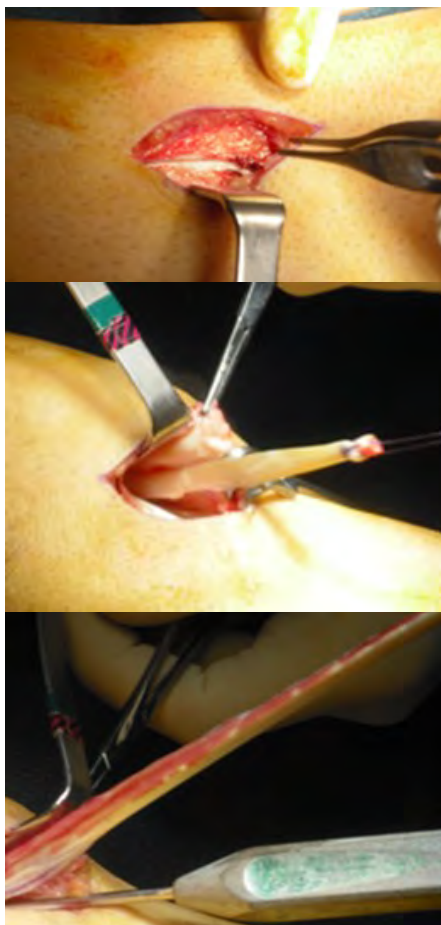


ARTROSCOPIA E RICOSTRUZIONE ANATOMICA SEC.BROSTROM-GOULD



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

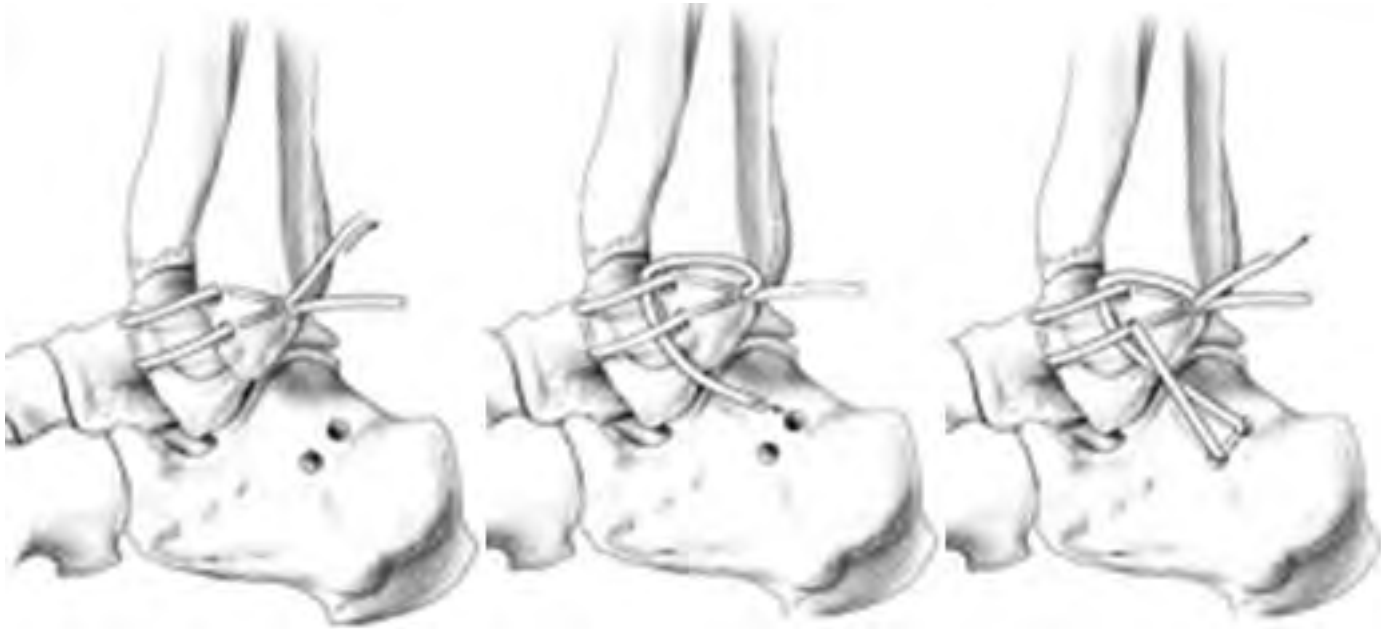
RICOSTRUZIONE CON ALLOGRAFT O AUTOGRAFT A CIELO APERTO



IN ALTERNATIVA UTILIZZO DI PLANTARGRACILE



**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 AUTOGRAFT MINIINVASIVO)

LESIONI ACHILLEE: INTRODUZIONE

VASCULARIZZAZIONE

=

3 APPORTI SANGUIGNI

- GIUNZIONE MUSCOLOTENDINEA
- TESSUTO CONNETTIVO ADIACENTE
 - INSERZIONE OSSEA



PORZIONE MEDIANA

APPORTO
SANGUIGNO
CORRELATO
ALL'ETA'

PERITENONIO

=

MEMBRANA
SINOVIALE
LUBRIFICANTE
SCORRIMENTO
1,5 cm
ENDOTENONIO

TENDINE
D'ACHILLE
=

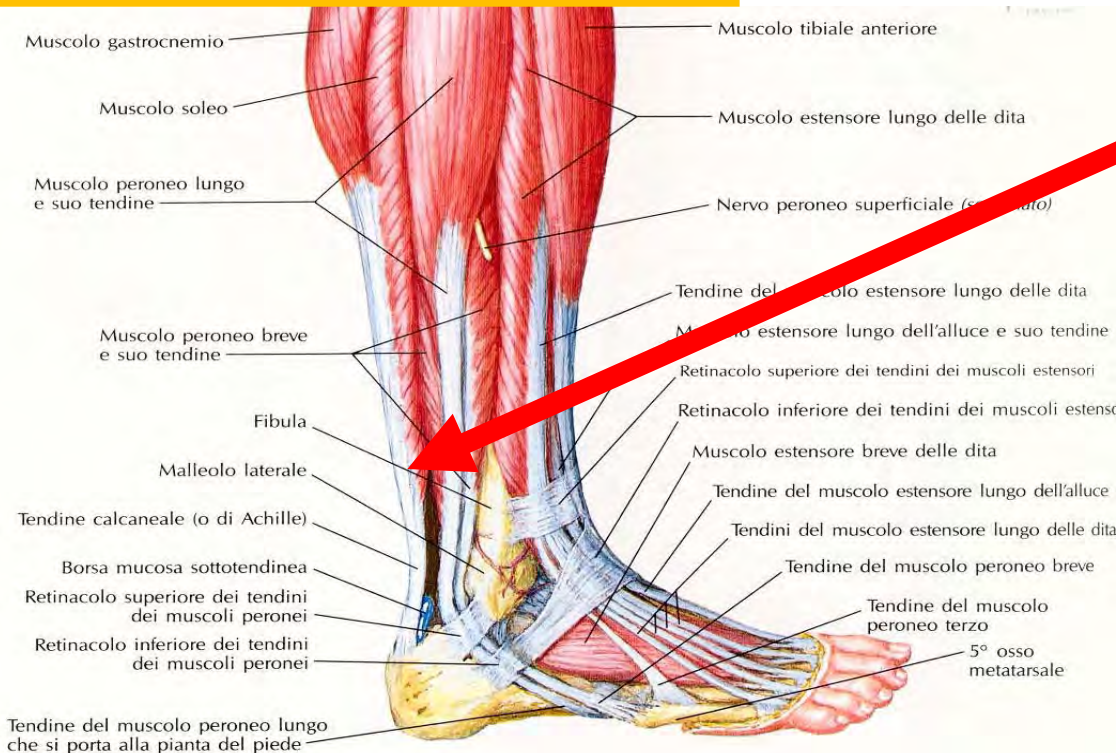
+ LARGO
+ SPESSO
+ RESISTENTE

LUNGO
10-15 cm

LARGO
15mm

IL PIU' GRANDE
E FORTE
DEGLI EROI
GRECI

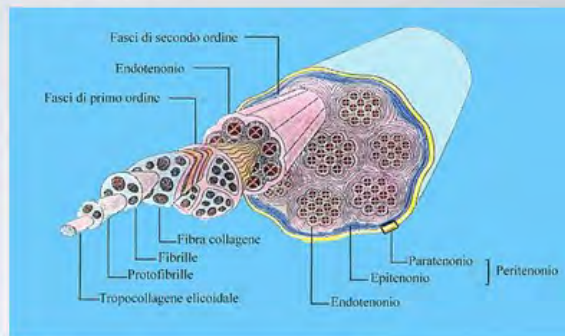
SPESSO
4-7 mm



LESIONI ACHILLEE: INTRODUZIONE

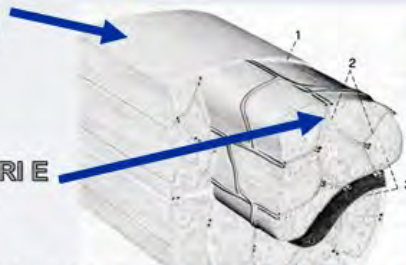
ISTOLOGIA

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

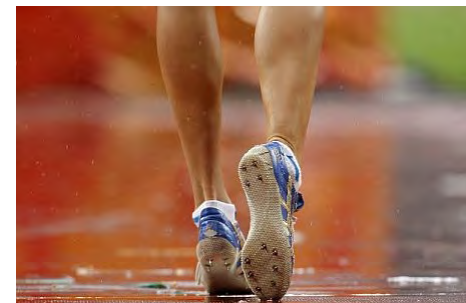


ENDOTENONIO

**FIBROBLASTI MATURI E
FIBRE COLLAGENE**



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



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

INCIDENZA > TRA TUTTI I TENDINI

25% misconosciuta

40-50 anni, maschio, sportivo

LESIONI ACHILLEE: OBIETTIVITÀ



Thompson negativ
Achillessehne intakt

Thompson positiv
Achillessehnenriss

ANAMNESI: FACILE AFFATICABILITA'

E.O: TUMEFAZIONE

INSTABILITA' AL PASSO

IPOTONOTROFISMO MUSCOLARE

VARIABILE PRESENZA DI GAP

PERDITA FORZA IN PLANTARFLESSIONE

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

• **THOMPSON E SIMMONDS TEST**

• **MATLES TEST**



- 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 CONTINUITA' E LA
LUNGHEZZA

=

Intervento chirurgico per la rottura del tendine d'achille

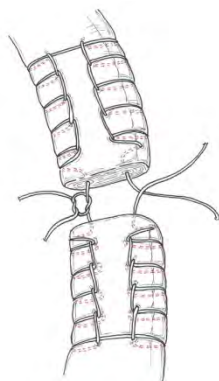


RIPRISTINARE LA FUNZIONE!!!

CANDIDATO IDEALE

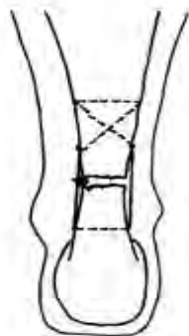
=

DEFICIT FUNZIONALE

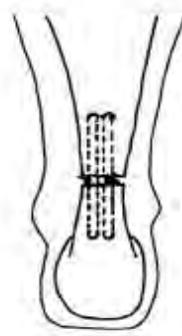


SUTURA
tipo Krakow

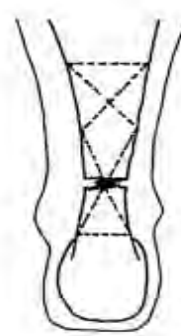
Percutaneous & Minimally Invasive Suture Techniques



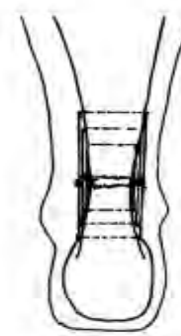
Ma & Griffiths



Webb & Bannister



Carmont & Maffulli



Assal & Achillon

ALGORITMO MYERSON (1999)

GAP

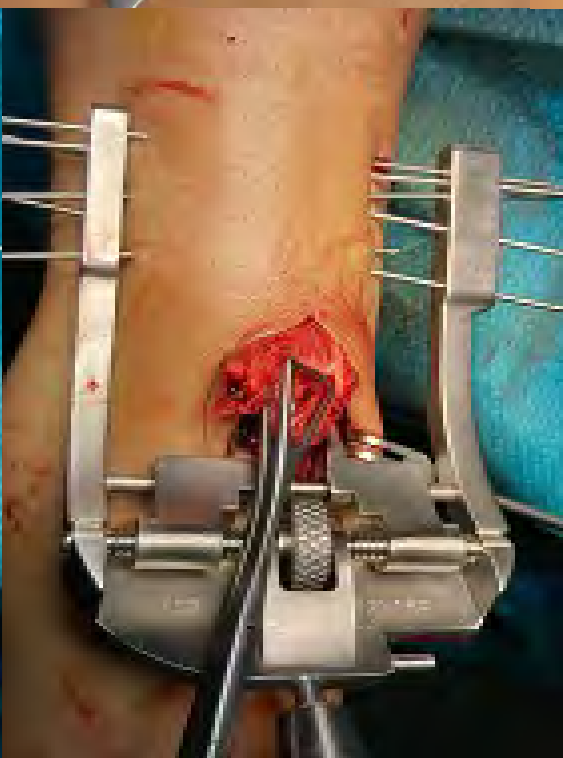
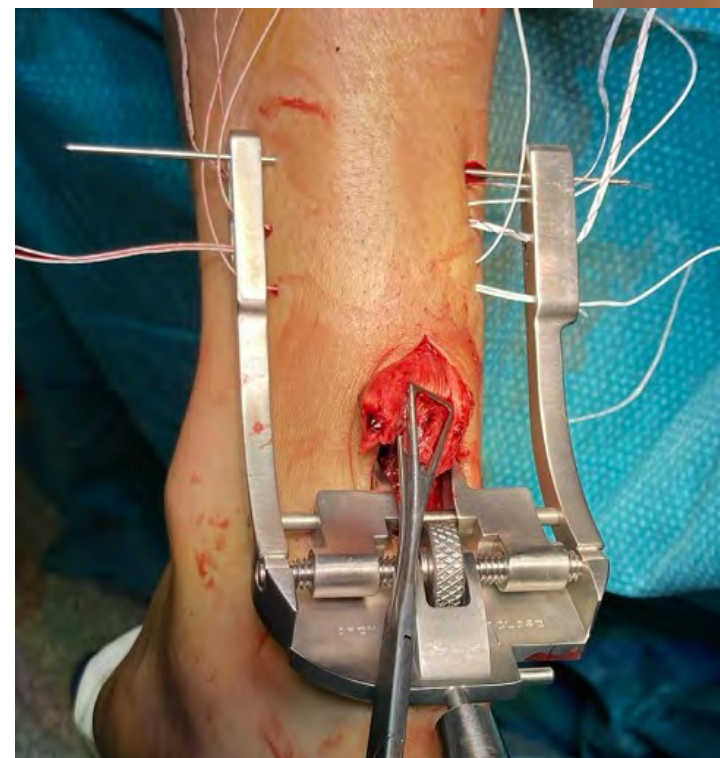
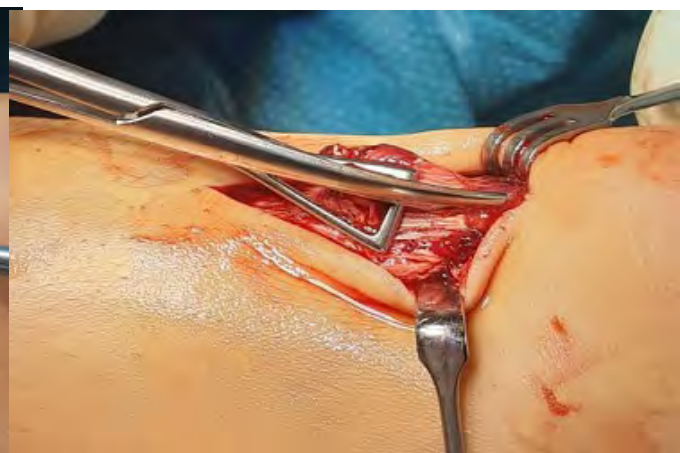
- **1-2 cm:** TERMINO-TERMINALE
- **2-5 cm:** V-Y ALLUNGAMENTO-TRANSFER TENDINEO (Abraham e Pankovich 1975)
- **> 5 cm:** TRANSFER TENDINEO-ALLOGRAFT



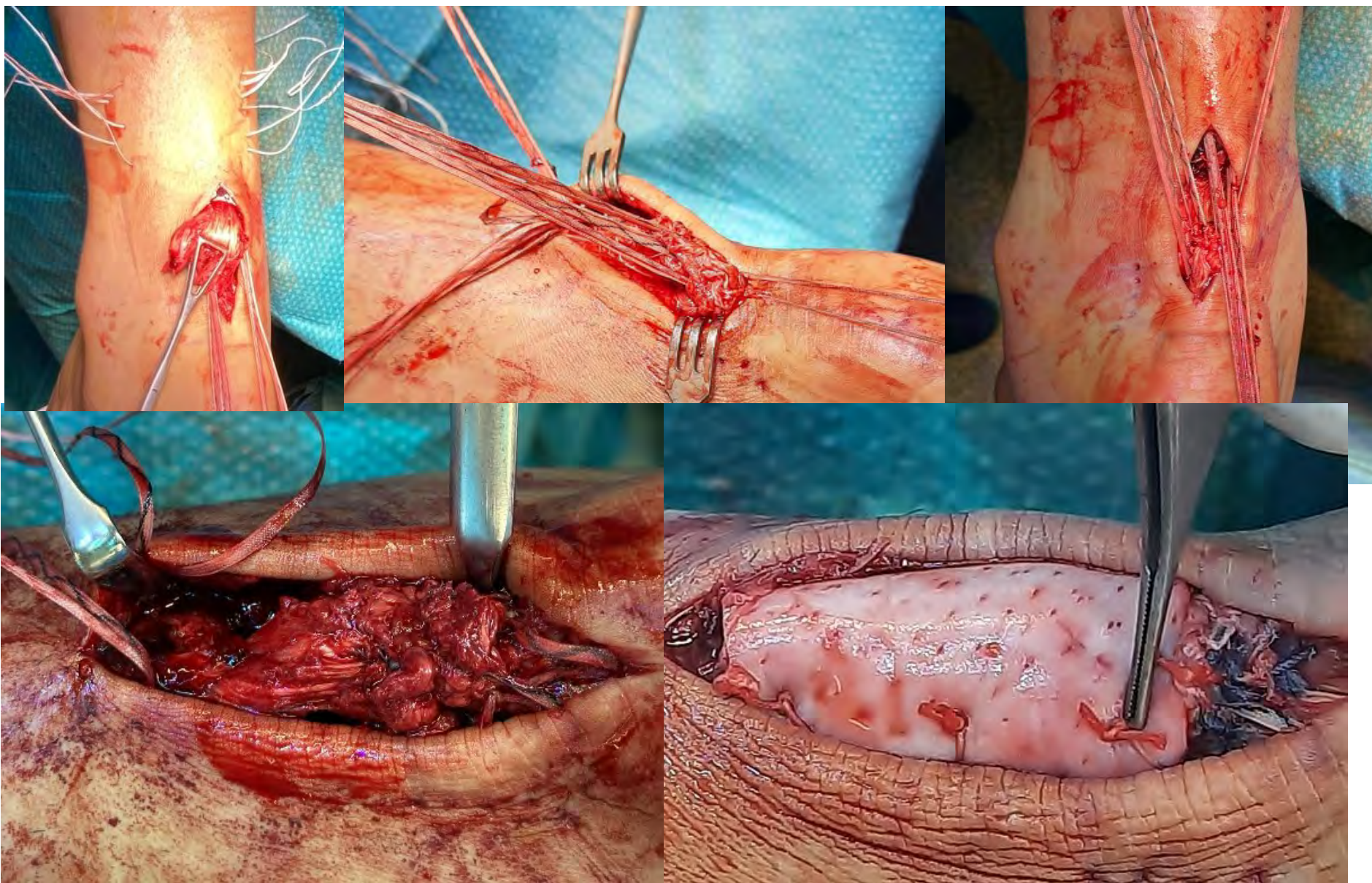
TRATTAMENTO CHIRURGICO



Alfonso
MANZOTTI



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)





**ALLOGRAFT da banca dell'osso
(cadavere)**

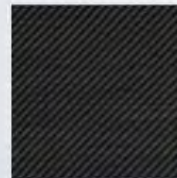
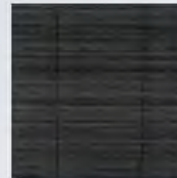
**ELEVATO POTENZIALE DI INTEGRAZIONE
E DI RIMODELLAMENTO**

POSSIBILITA' DI TRASMISSIONE MALATTIE SESSUALMENTE TRASMESSE

**ALLOGRAFT
MATERIALI SINTETICI**

POLIESTERE

FIBRE DI CARBONIO



GRANDE RESISTENZA MECCANICA

BASSA DENSITA'

SPICCATA ANISOTROPIA

=

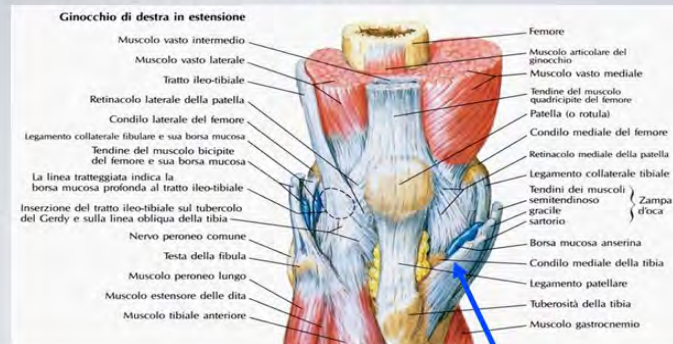
**RESISTENZA MECCANICA IN UNA
DIREZIONE PRIVILEGIATA**

> TASSO DI INFEZIONE

Allograft vs transfer gracile - semitendinoso

(Maffulli, Knee

PRELIEVO



GRACILE E SEMITENDINOSO

NICOLA MAFFULLI



TRATTAMENTO CHIRURGICO





Scorrimento del transfer



Fissazione del transfer

