

**MCB ANNO ACCADEMICO  
2022/2023  
ELETTROMEDICALI & FISIOTERAPIA**

**Dott. *Massimiliano*  
*Corvasce***

**Fisioterapista**

# **GLI ELETTROMEDICALI E IL LORO CONTRIBUTO ALLA FISIOTERAPIA**

**Come in tanti ambiti e professioni la tecnologia e gli elettromedicali sono entrati sempre più a far parte della pratica quotidiana anche nella fisioterapia.**

**La terapia, praticata con gli elettromedicali, oggi viene normalmente impiegata come supporto alle tecniche manuali e all'esercizio terapeutico nell'esecuzione di un percorso riabilitativo sempre più efficace e completo.**

**Sono molteplici i tipi di apparecchiature utilizzate per la terapia fisica strumentale, una branca della fisioterapia, alcune ormai obsolete e abbandonate, altre invece più moderne ed innovative.**

La terapia fisica strumentale può essere una delle armi  
specifiche di cui dispone la specialità di **MEDICINA FISICA  
E RIABILITATIVA** nelle  
sindromi algiche vertebrali



- ❖ le terapie fisiche continuano ad avere un ruolo significativo nella gestione riabilitativa delle patologie vertebrali
- ❖ non esiste un "gold" standard supportato dalla letteratura scientifica nella scelta dei mezzi fisici più appropriati
- ❖ la maggior parte delle terapie fisiche esistono studi scientifici più o meno rigorosi che le supportano con entusiasmo specie nella fase di "lancio"
- ❖ la presenza di un ampio polimorfismo clinico e di numerosissime variabili che condizionano il recupero del paziente ed il lavoro del fisiatra

# **QUALI SONO GLI ELETTROMEDICALI PIÙ USATI IN FISIOTERAPIA**

**Gli elettromedicali, chiamati così perché producono il loro effetto a partire dalla corrente elettrica, si differenziano per il mezzo fisico con il quale si crea l'effetto terapeutico desiderato.**

**Gli effetti terapeutici generali per cui si fa utilizzo della terapia fisica strumentale sono:**

- analgesia;**
- effetto antinfiammatorio e antiedemigeno;**
- tonificazione muscolare;**
- attivazione del metabolismo cellulare locale;**
- effetto decontratturante.**
- Calcolosi articolare**

# **Elettroterapia**

**L'utilizzo della corrente a livello terapeutico risale al IX secolo, quando vengono alla luce i primi elettromedicali.**

**Negli anni si sono sviluppate terapie che utilizzano sia la corrente continua come la(es. ionoforesi), sia la corrente alternata come le TENS o l'elettrostimolazione.**

# **Elettroterapia antalgica: le TENS**

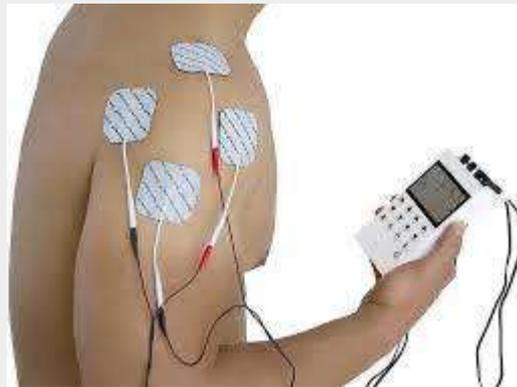
**Attraverso la corrente si stimolano dei processi e delle aree specifiche del cervello che permettono di ridurre il dolore.**

**La terapia attualmente più utilizzata è la TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator) e in base al tipo di frequenza utilizzata può agire bloccando la trasmissione dell'impulso dolorifico al cervello o stimolare la produzione di endorfine, sostanze neurotrasmettitori con proprietà analgesiche.**



**Le indicazioni terapeutiche  
dell'elettroterapia antalgica sono:**

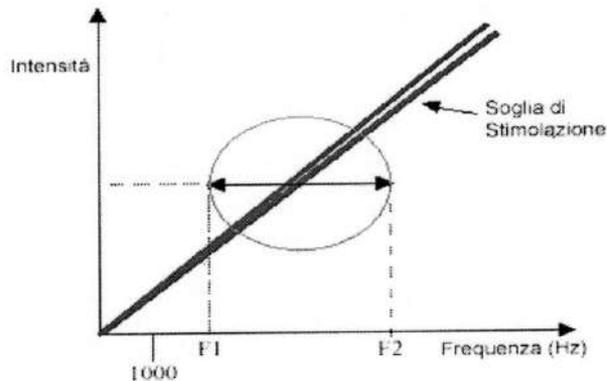
- **nevralgie (brachialgia, sciatalgia)**
- **cervicalgie e lombalgie;**
- **dolore acuto traumatico se valutato correttamente;**
- **dolore post operatorio come nel caso di protesi d'anca o di ginocchio.**



Artrosi, dolori cervicali,  
dolori alle articolazioni,  
dolori alla schiena?



- ❖ corrente a medie frequenze ed intensità costante
- ❖ combina effetti bioelettrici e biochimici
- ❖ azione antalgica ed antiflogistica
- ❖ azione decontratturante
- ❖ nata in Germania
- ❖ alcuni studi su riviste inglesi
- ❖ diversi studi italiani (EUR MED PHYS)
- ❖ ISICO Award 2008



# **L'Elettrostimolazione**

**Nell'utilizzo dell'elettroterapia con scopo di stimolazione viene impiegata la corrente per creare contrazioni muscolari al fine di aumentare il tono muscolare o recuperarlo qualora sia deficitario.**

**Questa metodica è utilizzabile sia se il muscolo è regolarmente innervato, sia che esso sia denervato a causa di lesioni nervose.**

**Sicuramente mantenere o recuperare il tono muscolare è molto importante in tutte quelle situazioni in cui si vuole evitare deterioramento del tessuto in problematiche molto lunghe nelle quali è impossibile utilizzare il movimento attivo per il recupero dovendo limitarne il carico.**

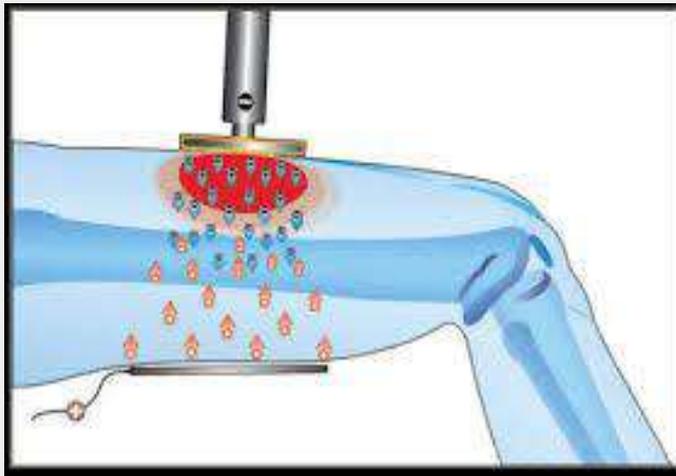


**In tutte le altre problematiche si rischia di fare un lavoro molto parziale e inefficace perché si allena solo la parte finale di un complesso meccanismo ma non tutta la parte a monte che parte dal cervello.**

## La Tecar

**La Tecar ha riscosso un enorme successo negli ultimi anni, molti avranno avuto l'esperienza di farla o almeno ne avranno sentito parlare.**

**La Tecarterapia o diatermia da contatto è una delle terapie più indicate attualmente in Italia da medici di base e medici specialisti nel settore ortopedico e riabilitativo per i suoi ottimi risultati essendo supportata dalla ricerca scientifica.**



## **Come funziona la tecar**

**È un macchinario che attraverso onde elettromagnetiche molto simili alle onde radio è in grado di creare una stimolazione biologica dei tessuti, producendo calore endogeno, ovvero proveniente dall'interno del corpo.**

**Attraverso due modalità, gli effetti che si ottengono sono chimico, termico e meccanico:**

- la modalità capacitiva è più efficace negli strati superficiali e nei tessuti molli ricchi di acqua come muscoli, sistema vascolare e linfatico;**
- la modalità resistiva riesce a penetrare maggiormente agendo su tessuto osseo, cartilagini e tendini.**

# **Effetti terapeutici della TECAR terapia**

**risulta per cui evidente che a seconda della modalità usata le problematiche che e' possibile trattare sono diverse:**

- traumi ossei e articolari come le distorsioni di caviglia o ginocchio;**
- edemi ed ematomi come nel caso di lesioni muscolari o distorsioni ;**
- problematiche infiammatorie acute come tendiniti, borsiti, sciatalgie, lombalgie, cervicalgie ;**
- problematiche croniche come nel caso di artrosi (gonartrosi, coxartrosi)**



# Risposte fisiologiche al calore superficiale

- ❖ **vasodilatazione**
- ❖ **> temperatura**
- ❖ **> metabolismo cellulare**
- ❖ **< tono muscolare**
- ❖ **< rigidità articolare**
- ❖ **< dolore**

## Azioni del caldo sul dolore

gli agenti di riscaldamento applicati localmente stimolerebbero l'attività dei termorecettori cutanei e si ritiene che il maggior input a partenza da questi recettori compete con la trasmissione del dolore al SNC



# Metodi di riscaldamento profondo: Ipertermia Vantaggi

- ❖ riscaldamento direttamente proporzionale all'intensità dell'energia erogata e concentrato sull'area di applicazione
- ❖ livello ipertermico adeguato in profondità
- ❖ più precoce riossigenazione dei tessuti lesi e conseguente accelerazione dei tempi di riparazione e guarigione

## **Controindicazioni**

**Oltre a presentare quindi una vasta gamma di campi di utilizzo, questo tipo di terapia presenta delle indicazioni relative da tenere in considerazione nell'applicazione su alcune tipologie di pazienti:**

- portatori di protesi, solo se presenti nell'area da trattare;**
- con disturbi della sensibilità cutanea;**
- con neoplasie;**
- che presentano ferite aperte o problematiche dermatologiche.**

# Gli ultrasuoni

**L'ultrasuonoterapia consiste nell'utilizzo delle onde sonore non udibili all'orecchio umano in ambito terapeutico.**

**È impiegata con tali scopi fin dal primo dopoguerra e i campi di utilizzo in ambito medico sono molteplici compresa la fisioterapia.**

**All'interno di questo elettromedicale la corrente elettrica viene convertita in vibrazioni, ovvero onde meccaniche che sono in grado di penetrare attraverso i nostri tessuti per diversi centimetri (effetto piezoelettrico).**



# Effetti terapeutici degli ultrasuoni

**Le problematiche per le quali questo elettromedicale può essere utile nella fisioterapia sono molteplici:**

- distorsioni di caviglia e ginocchio;**
- contratture muscolari;**
- nevralgie come le sciatalgie;**
- artrosi di rachide, ginocchia, anche ecc.**
- Calcificazioni articolari**



**Attraverso due modalità di trattamento, per contatto nel caso di zone ampie e ad immersione per zone molto dolenti e di piccole dimensioni gli ultrasuoni possono essere usati per praticamente tutte le parti del corpo dimostrandosi particolarmente versatili.**



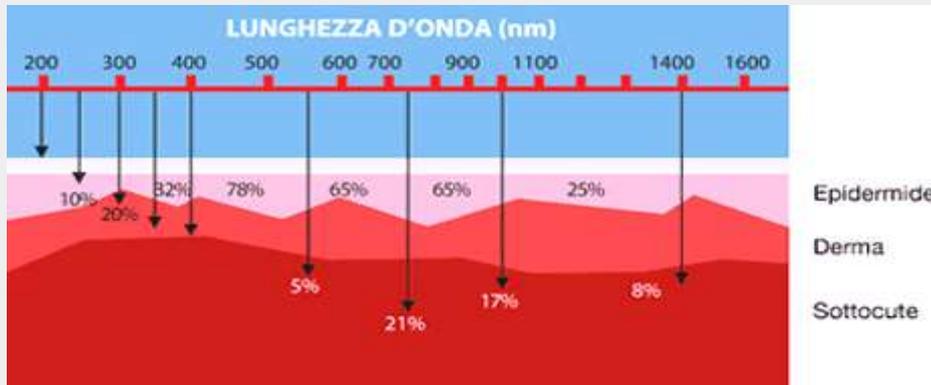
## **Controindicazioni**

**L'utilizzo degli ultrasuoni è sconsigliato nelle donne in gravidanza in alcuni distretti, in pazienti con problemi di sensibilità importante della cute o con problematiche emorragiche, in pazienti con osteoporosi grave.**



# Effetti terapeutici

In base alla potenza e alla fonte da cui viene generata la luce esistono diversi tipi di laser con funzione e effetti terapeutici diversi. In quelli a bassa potenza la stimolazione è piuttosto superficiale mentre in quelli ad alta potenza, come quelli NdYag o a CO2, si riescono a raggiungere tessuti più profondi.



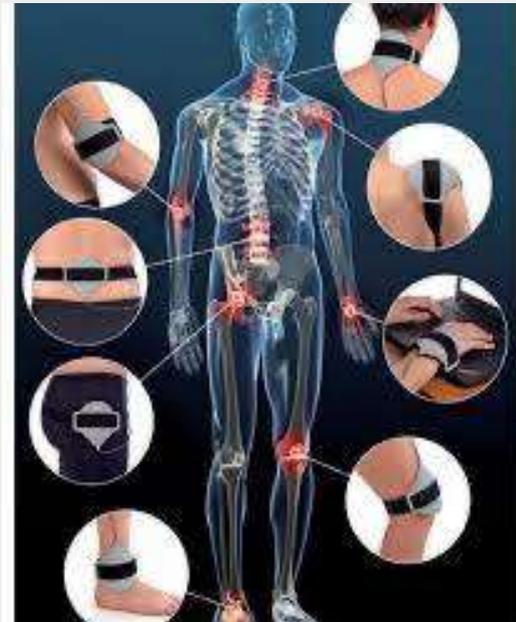
Le attrezzature fisioterapiche per la laserterapia sono impiegate per problematiche infiammatorie tendinee, articolari e nervose nonché per contratture muscolari, per problematiche artrosiche o per edemi.

# **Controindicazioni**

**Generalmente viene sconsigliato l'utilizzo di questo strumento in pazienti con alcune patologie cutanee, a donne in gravidanza nella zona addominale e in soggetti portatori di pacemaker nell'area del petto e in soggetti oncologici.**

# La magnetoterapia

**Questo tipo di elettromedicale sfrutta l'utilizzo di campi magnetici generati a partire da correnti elettriche. L'utilizzo di questi campi è conosciuto fin da tempi antichi e con l'avvento di nuove tecnologie e materiali si è implementato molto il suo impiego in ambito fisioterapico.**



# Campi Magnetici

- ❖ azione sulle membrane biologiche
- ❖ azione anabolica sul metabolismo cellulare
- ❖ azione termica
- ❖ azione sugli acidi nucleici
- ❖ azione vascolare
- ❖ azione antiinfiammatoria
- ❖ azione piezoelettrica a livello osseo che favorisce l'osteogenesi

## Bibliografia.

1. Varani K, Gessi S, Merighi S, Iannotta V, Cattabriga E, Spisani S, Cadossi R, Borea PA. Effect of low frequency electromagnetic fields on A2A adenosine receptors in human neutrophils. *Br J Pharmacol*. 2002;136(1):57-66.
2. De Mattei M, Pasello M, Pellati A, Stabellini G, Massari L, Gemmati D, Caruso A. Effects of electromagnetic fields on proteoglycan metabolism of bovine articular cartilage explants. *Connect Tissue Res*. 2003;44 (3-4):154-9.
3. Tognon S, Giulian D, Volpe A. Treatment with low-intensity pulsating electromagnetic fields of post-operative pain after rotator cuff repair. 1st Italian-Greek Congress on Surgery of the Shoulder -Abano Terme, 2003.
4. Fini M, Giavaresi G, Torricelli P, Cavani F, Setti S, Cane V, Giardino R. Pulsed electromagnetic fields reduce knee osteoarthritic lesion progression in the aged Dunkin Hartley guinea pig. *J Orthop Res*. 2005;23(4):899-908.
5. Fini M, Giavaresi G, Carpi A, Nicolini A, Setti S, Giardino R. Effects of pulsed electromagnetic fields on articular hyaline cartilage: review of experimental and clinical studies. *Biomed Pharmacother*. 2005;59(7):388-94. Review.
6. De Mattei M, Fini M, Setti S, Ongaro A, Gemmati D, Stabellini G, Pellati A, Caruso A. Proteoglycan synthesis in bovine articular cartilage explants exposed to different low frequency low-energy pulsed electromagnetic fields. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15(2):163-8.
7. Nicolini V, Ponti C, Baldini G, Gibellini D, Bortol R, Zweyer M, Martinelli B, Narducci P. In vitro exposure of human chondrocytes to pulsed electromagnetic fields. *Eur J Histochem*. 2007 Jul-Sep;51(3):203-12.
8. Zorzi C, Dall'Oca C, Cadossi R, Setti S. Effects of pulsed electromagnetic fields on patients' recovery after arthroscopic surgery: prospective, randomized and double-blind study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007 Jul;15(7):830-4.
9. Massari L, Benazzo F, De Mattei M, Setti S, Fini M; CRES Study Group. Effects of electrical physical stimuli on articular cartilage. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Oct;89 Suppl 3:152-61. Review.
10. Benazzo F, Cadossi M, Cavani F, Fini M, Giavaresi G, Setti S, Cadossi R, Giardino R. Cartilage repair with osteochondral autografts in sheep: Effect of biophysical stimulation with pulsed electromagnetic fields. *J Orthop Res*. 2008 Jan 4; [Epub ahead of print].

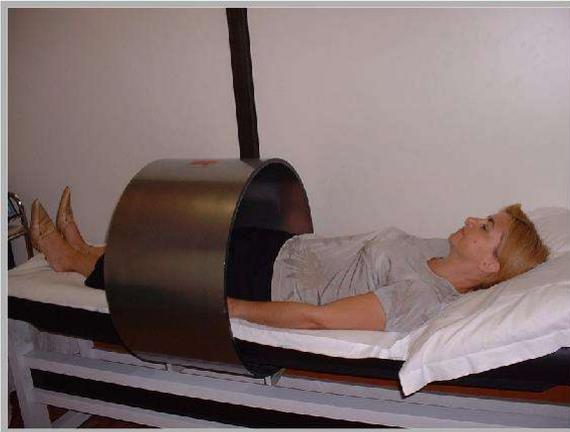
I-ONE™ terapia



IGEA®  
CLINICAL BIOPHYSICS

Igea S.r.l.  
Via Parmenide 10/A - 41012 Carpi (MO)  
Tel. +39 059 699600 - Fax -39 059 695778  
www.igeamedical.com - info@igeamedical.com

# Magnetoterapia



## **Effetti terapeutici**

**Le correnti che attraversano gli elettromagneti di questo strumento creano campi magnetici differenti a seconda della loro frequenza e intensità generando di conseguenza effetti terapeutici diversi sui vari tessuti del nostro corpo e sulle cellule presenti.**



**Ognuno di questi tessuti ha una carica elettrica differente e in base a questo subirà attrazione, repulsione o nessun effetto.**

**Questi meccanismi creano quindi una stimolazione di rigenerazione cellulare con azione biologica di accelerazione dei processi riparativi, antinfiammatori e antiedemigeni.**

**L'utilizzo più frequente, con lunghe somministrazioni giornaliere, sia per l'osteoporosi sia per le fratture ossee con problemi di consolidamento; a volte viene anche consigliato, con tempi giornalieri di applicazione piuttosto brevi, per situazioni infiammatorie.**

## **Controindicazioni**

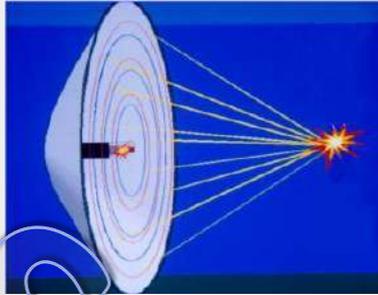
**Non è consigliato l'utilizzo nelle gestanti, nei portatori di pacemaker o portatori di protesi acustiche, pazienti con neoplasie**

## **Le onde d'urto**

**Le onde d'urto sono delle onde sonore , diverse dagli ultrasuoni per forma d'onda ed energia, ad altissima intensità. Inizialmente applicate in problematiche di calcolosi delle vie urinarie è stata poi adottata anche in campo ortopedico per effetti antinfiammatori, antidolorifici, antiedemigeni e decalcificanti.**



# meccanismi di azione



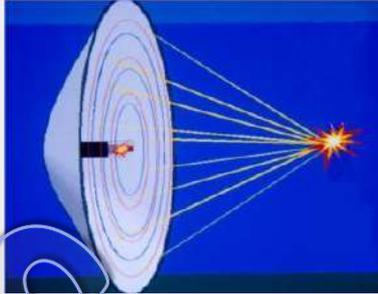
**TESSUTO OSSEO**



**EFFETTO  
OSTEOGENETICO**

**EFFETTO  
ANGIOGENETICO**

# meccanismi di azione



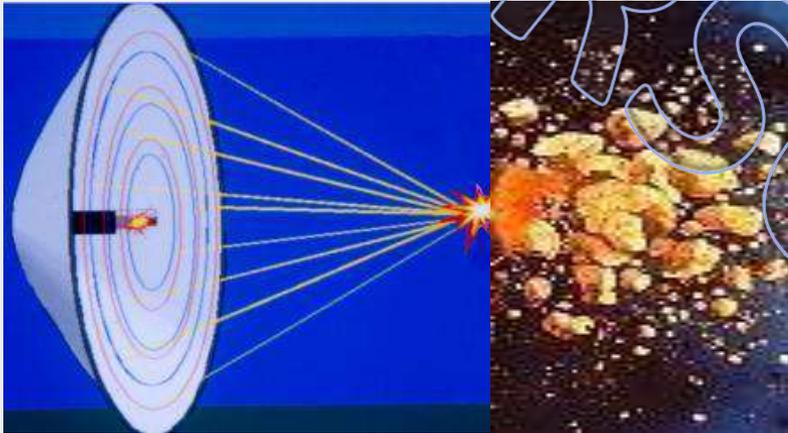
**TESSUTO OSSEO**



**EFFETTO  
OSTEOGENETICO**

**EFFETTO  
ANGIOGENETICO**

# meccanismi di azione (alte energie)



**microfratture**



**rottura dei macrocristalli di  
idrossiapatite**



**attivazione della B.M.D.  
effetto meccanico  
diretto**

**neosteogenesi**

# meccanismi di azione (energie medio-basse)

**effetto indiretto biochimico**



**perforazione della membrana  
basale dei vasi**



**rilascio di fattori di crescita endoteliali**



**neoangiogenesi**

**liberazione di monossido di azoto  
per attivazione della  
NO sintasi**



# meccanismi di azione (energie basse)

## stimolazione e differenziazione cellulare

Chen YJ, Wang CJ, et al. "Recruitment of mesenchymal stem cells and expression of TGF-beta 1 and VEGF in the early stage of shock wave-promoted bone regeneration of segmental defect in rats." J Orthop Res. 2004



Martini L et al." Early effects of extracorporeal shock wave treatment on osteoblast-like cells: a comparative study between electromagnetic and electrohydraulic devices." J Trauma. 2006



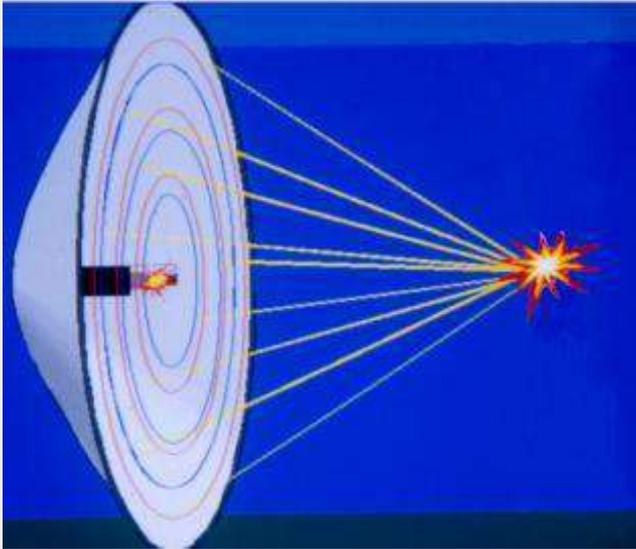
Tamma R. Notarnicola A., Moretti B. et al. "ESW stim osteoblast activities" Ultras.Med.Biol. 2009



Gerdesmeyer L. Shaden W. et al. "Osteogenetic effect of extracorporeal shock waves in human." Int. J. Surg. 2015



# PSEUDOARTROSI





## Fattori che influenzano la risposta dell'osso al trattamento ESWT

### **Intrinseci al generatore**

Focalizzazione e dimensioni focali  
Puntamento radiografico, ecografico (in-line, out-line), collimatore

### **Intrinseci al tessuto (proprietà fisiche)**

Densità - Impedenza acustica - Velocità di propagazione dell'onda

### **Intrinseci alla patologia**

Tipo di Lesione (A1 e A2 secondo Weber-Check) e Timing dal trauma o dall'ultimo trattamento  
Effettiva indicazione clinica

### **Intrinseci al trattamento**

Modalità operative  
Esperienza dell'operatore  
Trattamenti in associazione e consequenziali  
Impiego di protocolli di terapia condivisi e standardizzati

*La terapia con onde d'urto extracorporee nei disturbi del consolidamento osseo. Linee Guida elaborate dal Consiglio Direttivo della Società Italiana Terapia con Onde d'Urto (SITOD)*  
**linee guida**

Angela Notarnicola<sup>3</sup>

Maria Cristina D'Agostino<sup>4</sup>

Paolo Buselli<sup>6</sup>

Sergio Gigliotti<sup>2</sup>

Maria Chiara Vulpiani<sup>5</sup>

Sara Messina<sup>6</sup>

Bruno Corrado<sup>7</sup>

Ernesto Amelio<sup>8</sup>

Roberto Frairia<sup>9</sup>

Pietro Romeo<sup>1</sup>





## Terapia con onde d'urto extracorporee nei disturbi del consolidamento osseo. Basi biologiche e raccomandazioni operative

*Extracorporeal Shock Wave Therapy in bone healing disturbances. Biological basis and operative applications*

Pietro Romeo <sup>1</sup> (foto)

Sergio Gigliotti <sup>2</sup>

Angela Notarnicola <sup>3</sup>

Maria Cristina D'Agostino <sup>4</sup>

Maria Chiara Vulpiani <sup>5</sup>

Roberto Frairia <sup>6</sup>

Paolo Buselli <sup>7</sup>

Sara Messina <sup>7</sup>

Bruno Corrado <sup>8</sup>

Dr. S. Gigliotti

Ernesto Arriolo  
ASLNA1Cent

### Riassunto

Nei disturbi del consolidamento osseo, l'efficacia della chirurgia può essere condizionata da varie complicanze. Tra le strategie non chirurgiche, la terapia con onde d'urto extracorporee (ESWT - Extracorporeal Shock Wave Therapy) rimanda al principio fisico della meccanotrasduzione, in base al quale, l'interazione molecolare tra l'impulso acustico e le strutture meccanosensibili delle cellule regola l'espressione genica di determinati fattori di crescita e sostanze pro angiogeniche. Tali prerogative conferiscono alle onde d'urto il significato traslazionale di terapia rigenerativa la cui efficacia nei trattamenti sull'osso dipende dalla corretta selezione dei pazienti, dal timing, dal rispetto di raccomandazioni operative e successive al trattamento.

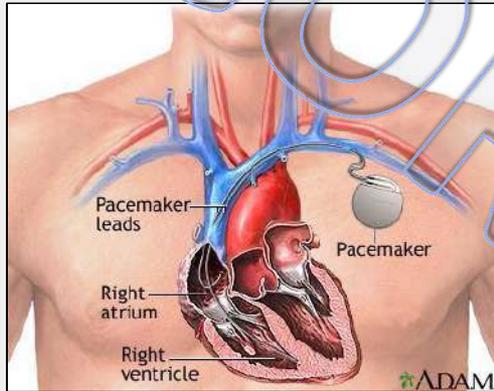
**Parole chiave:** onde d'urto, fratture, pseudoartrosi, ritardi di consolidamento

## indicazioni e timing



- fratture di ossa brevi che non consolidano dopo 3 mesi dal trauma o dall'intervento chirurgico
- fratture di ossa lunghe che non consolidano dopo 4-6 mesi dal trauma o dall'intervento chirurgico o che non mostrano alcun segno radiografico di consolidazione dopo tre controlli mensili consecutivi

## controindicazioni assolute



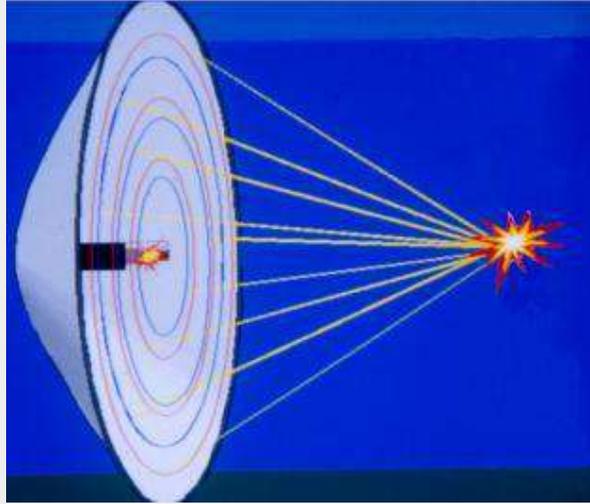
- **soggetti portatori di alcuni tipi di pace maker o defibrillatori**
- **gravidanza**
- **soggetti scoagulati**

controindicazioni relative alla patologia



- **disallineamento dei frammenti**
- **eccessiva diastasi fra i frammenti (>0,5 cm.)**
- **instabilità del focolo**
- **frattura patologica da neoplasia primitiva o secondaria**
- **frattura epifisaria in soggetto con cartilagine di crescita attiva**
- **pseudoartrosi infetta(?)**

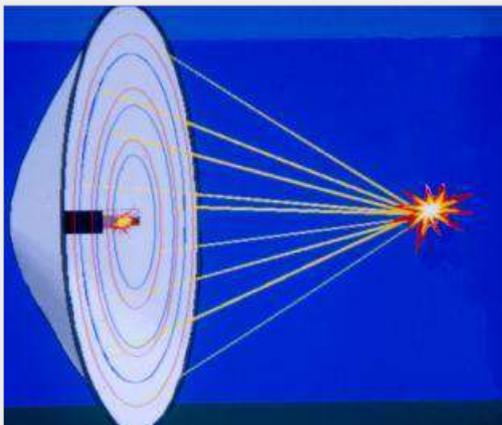
## apparecchiatura



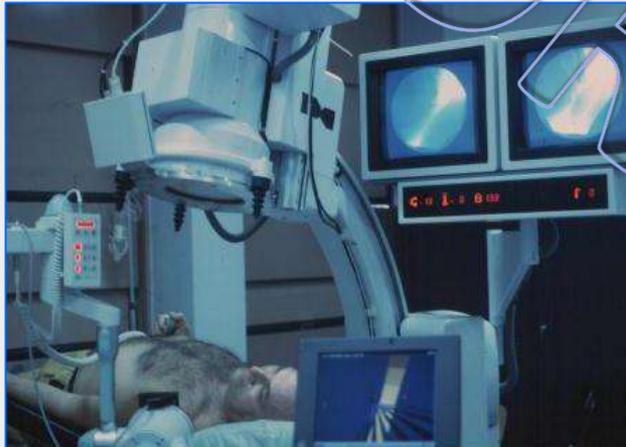
**indipendentemente dal tipo di generatore l'apparecchiatura deve essere in grado di:**

- **focalizzare l'onda**
- **variare le dimensioni focali**
- **variare la profondità del punto focale**
- **variare la quantità di energia emessa**

# protocollo di trattamento



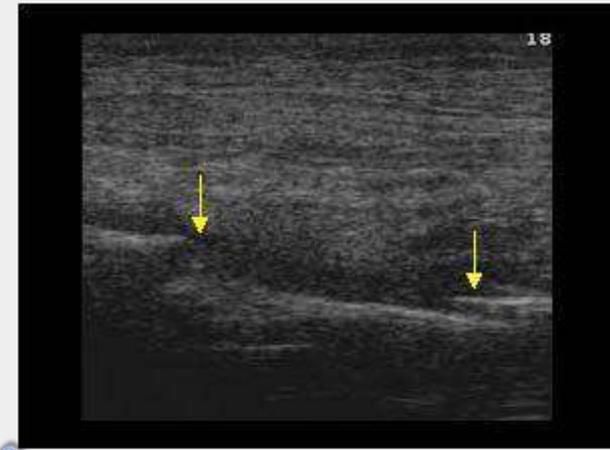
puntamento



radioscopico



virtuale

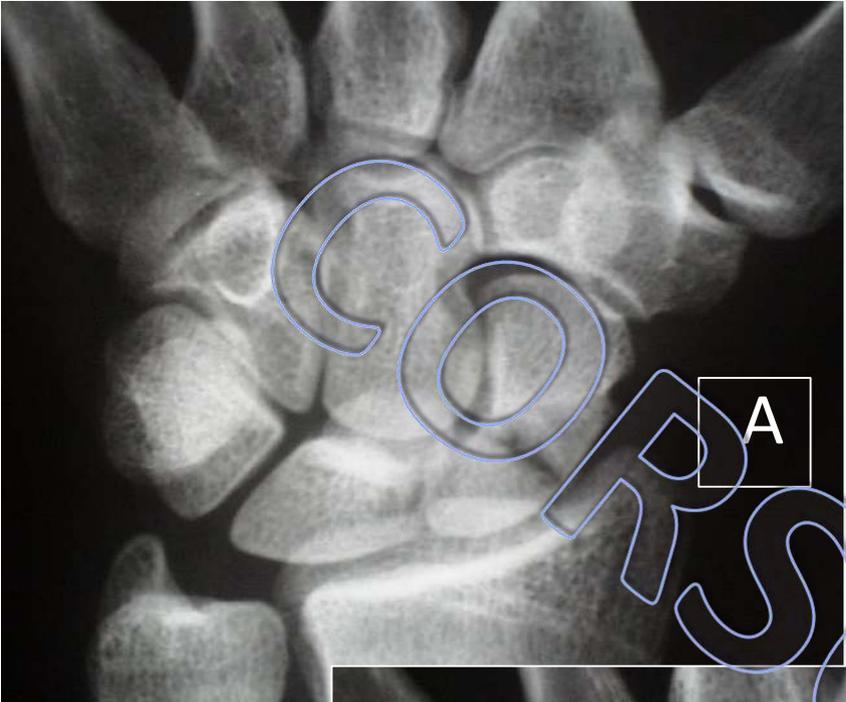


ecografico

protocollo di trattamento  
(scafoide e piccoli segmenti)

- 2 sessioni
- intervalli di 24-48 ore
- 3000 SW **focalizzate** per sessione
- 0.4 – 0,5 mJ/mm<sup>2</sup>
- eventuale anestesia periferica tronculare
- **immobilizzazione post-trattamento**
- Rx a 40-60 gg

eventualmente II ciclo di trattamento

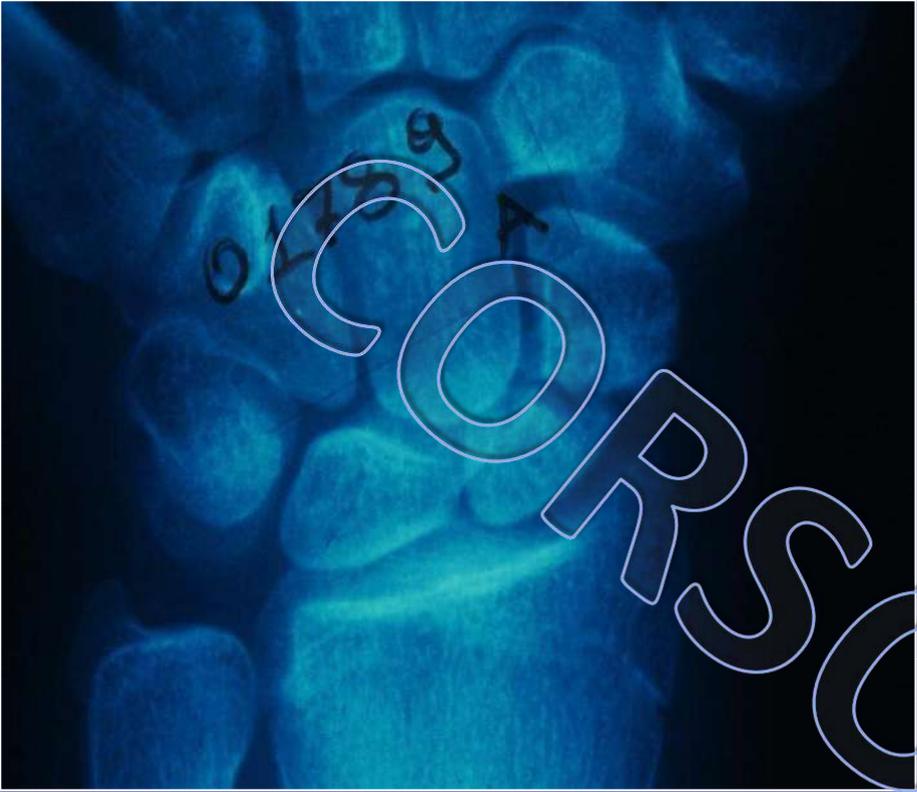




A

C  
2 MESI





A

C  
3 MESI



CORSO SITOD

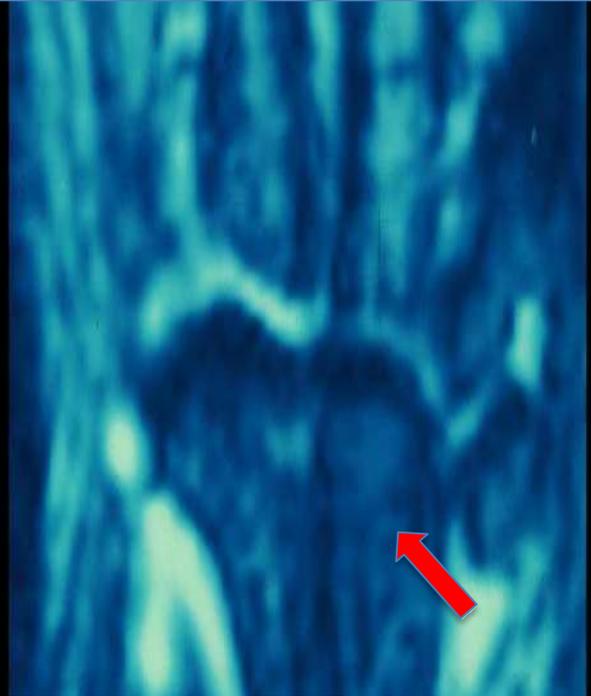
fattore condizionante il risultato

vitalità del frammento prossimale accertata da un esame R.M.N.

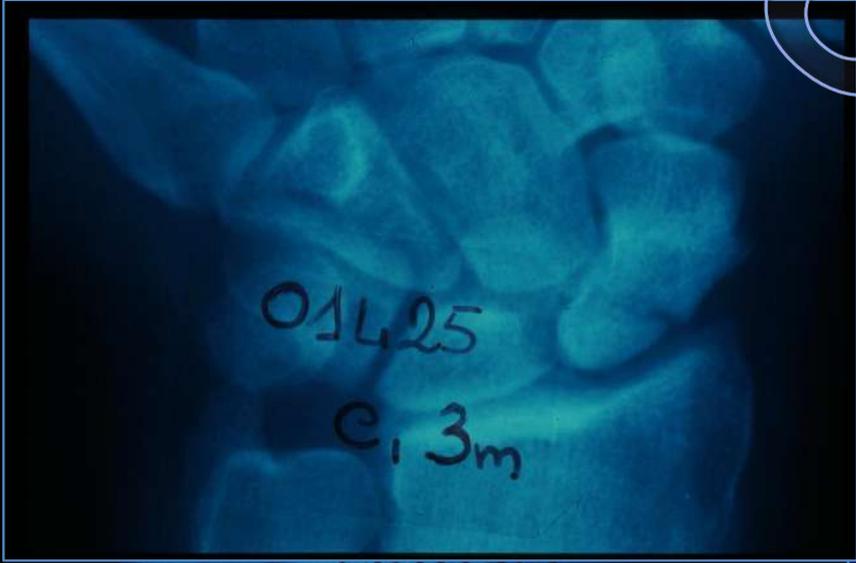


CORSO

A



C



SITOD

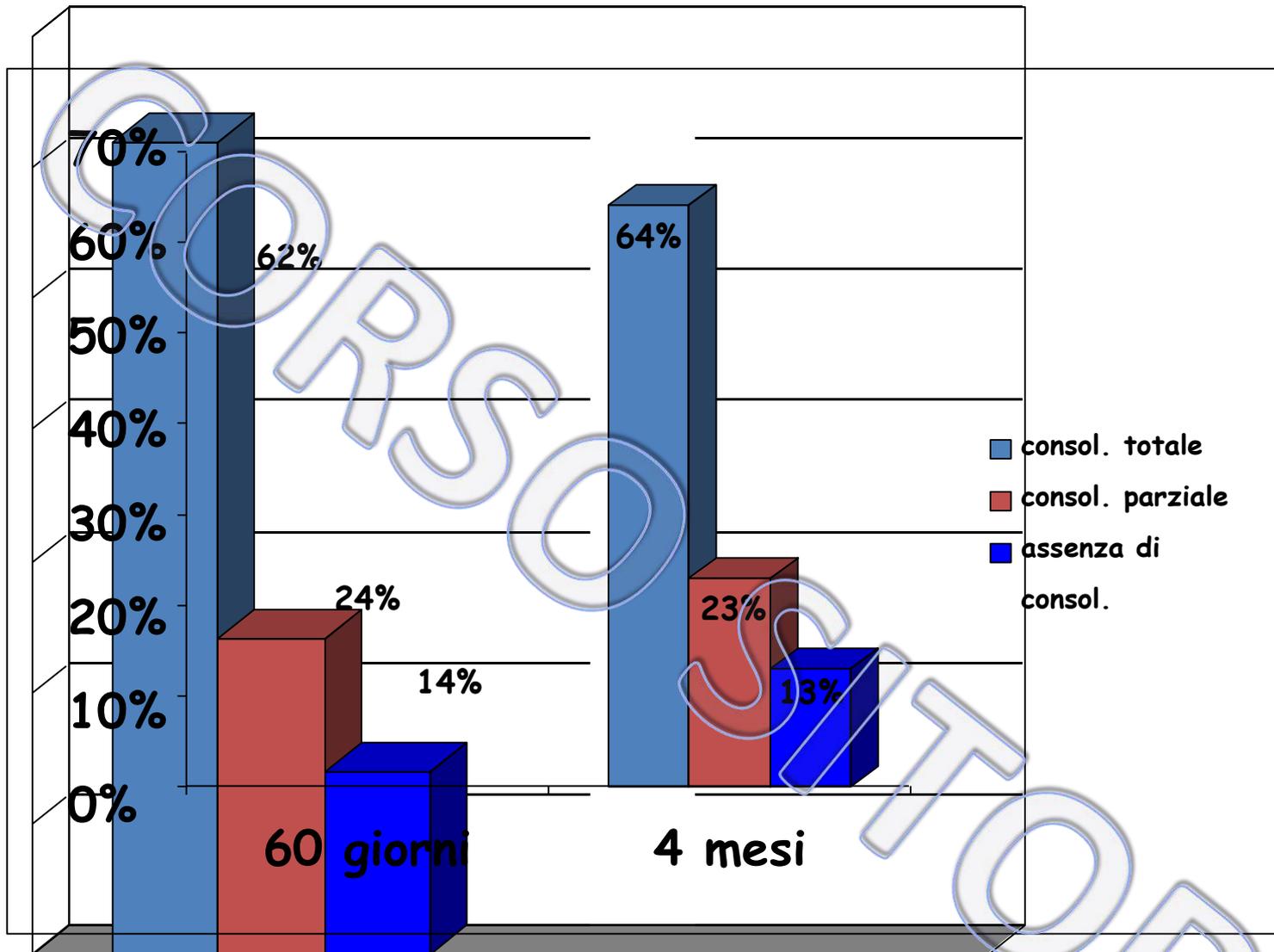


protocollo di trattamento  
(grandi segmenti)

- 2 - 4 sessioni
- intervalli di 24-48 ore
- 3000-4000 SW **focalizzate su una corticale** per sessione
- 0.5 - 1 mJ/mm<sup>2</sup>
- nessuna anestesia
- **immobilizzazione post-trattamento**
- Rx a 40-60 gg



eventualmente II ciclo di trattamento



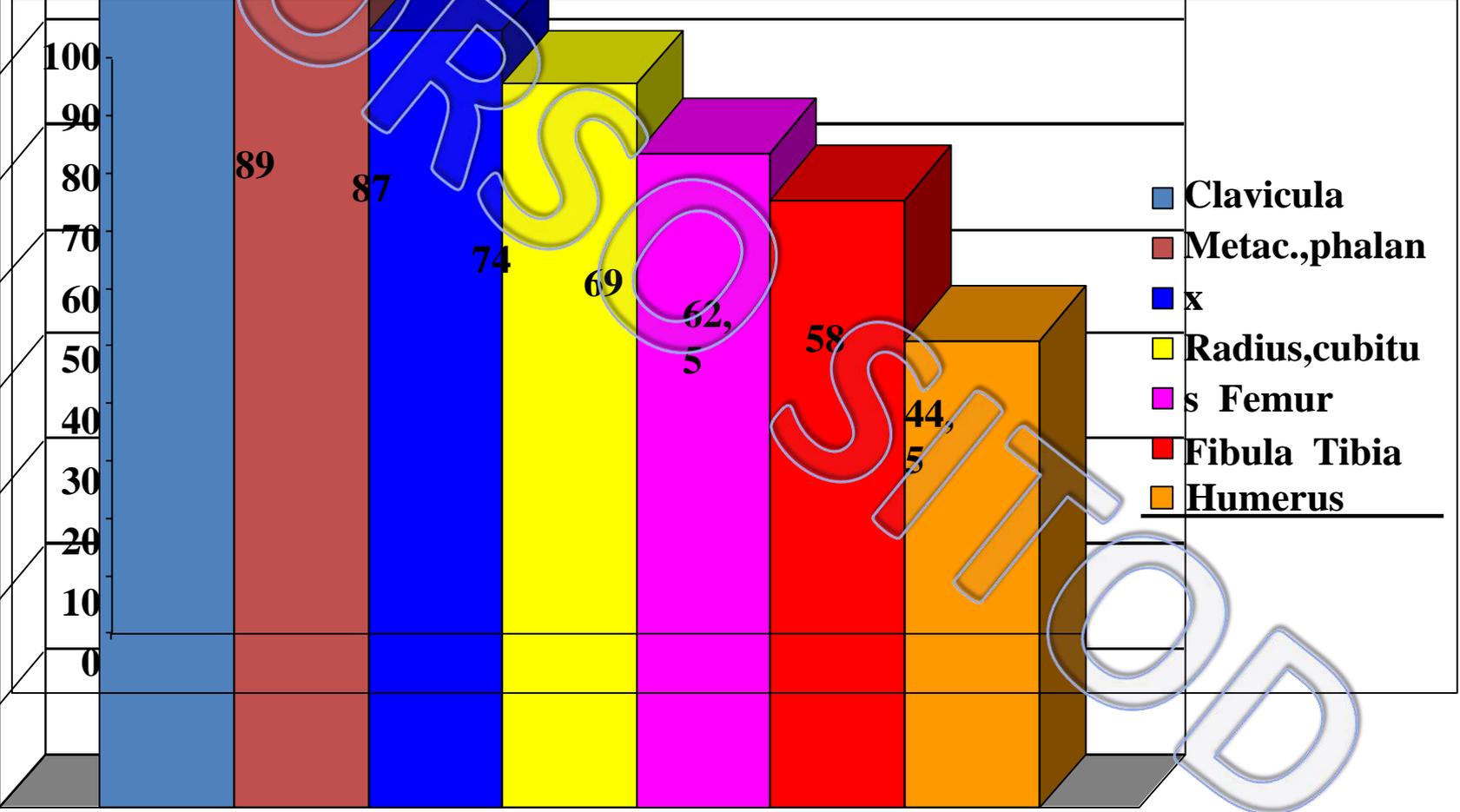
fattori condizionanti il risultato

- **sede**
- **tipo di pseudoartrosi**
- **tipo di immobilizzazione**

fattori condizionanti il risultato

- **sede**
- **tipo di pseudoartrosi**
- **tipo di immobilizzazione**

consolidazione totale (%)



A

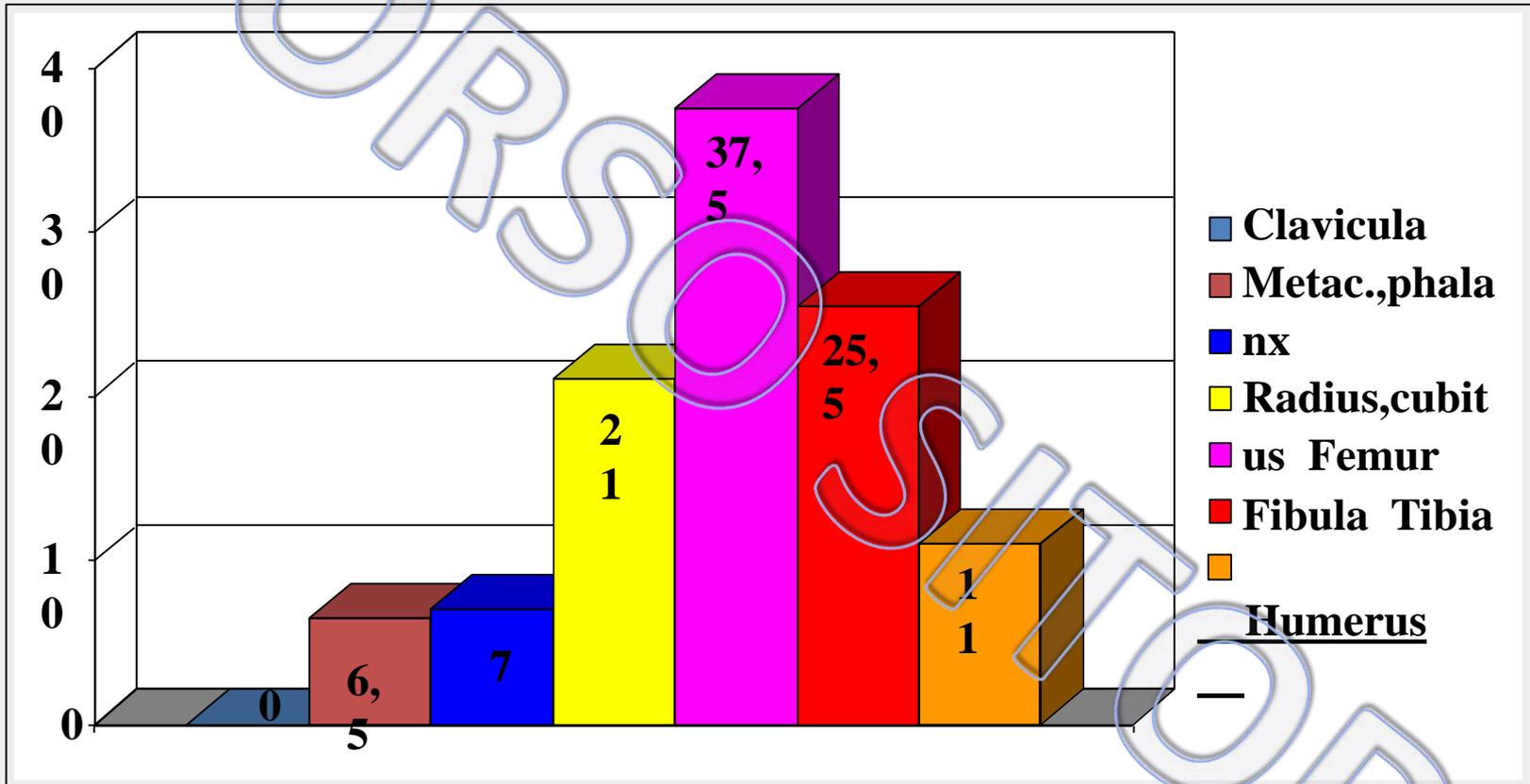
01756  
A

C  
2 MESI

01756  
2 mesi



consolidazione parziale (%)



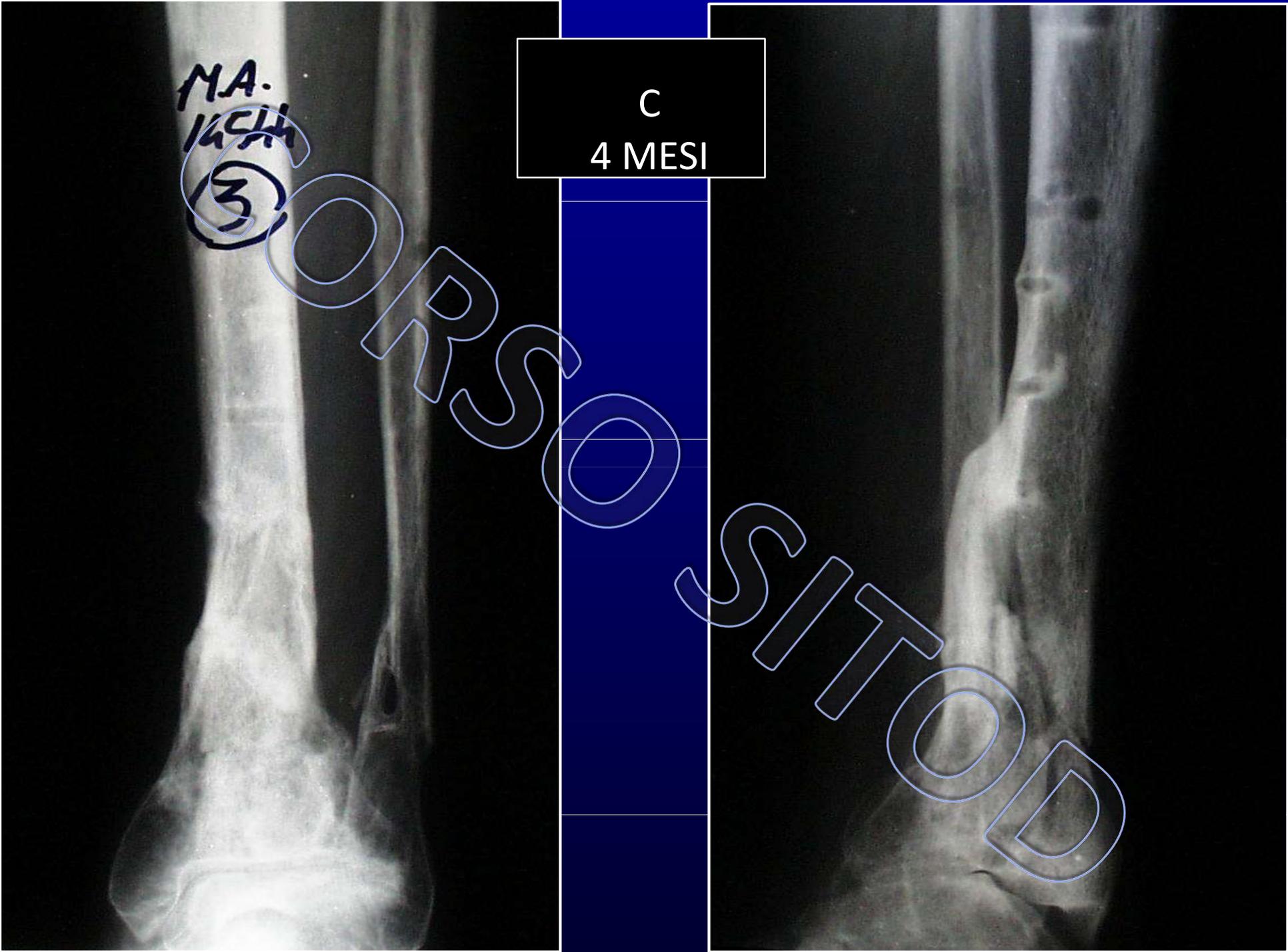


MA.  
14/11/14

3

C  
4 MESI

CORSO SITO D





01639

A

CORSO

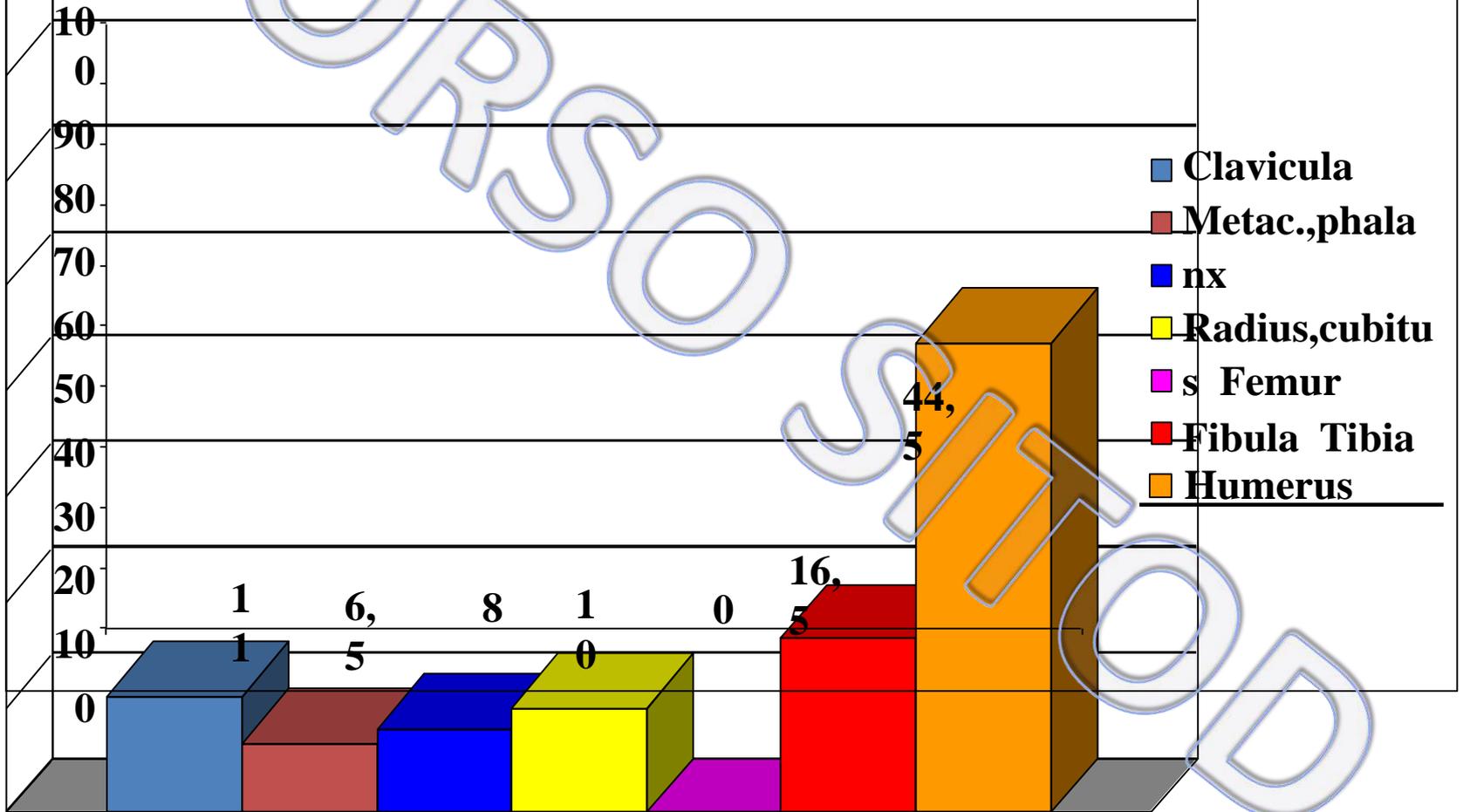
SITO D

C

1 ANNO

01639  
A

assenza di consolidazione (%)





A

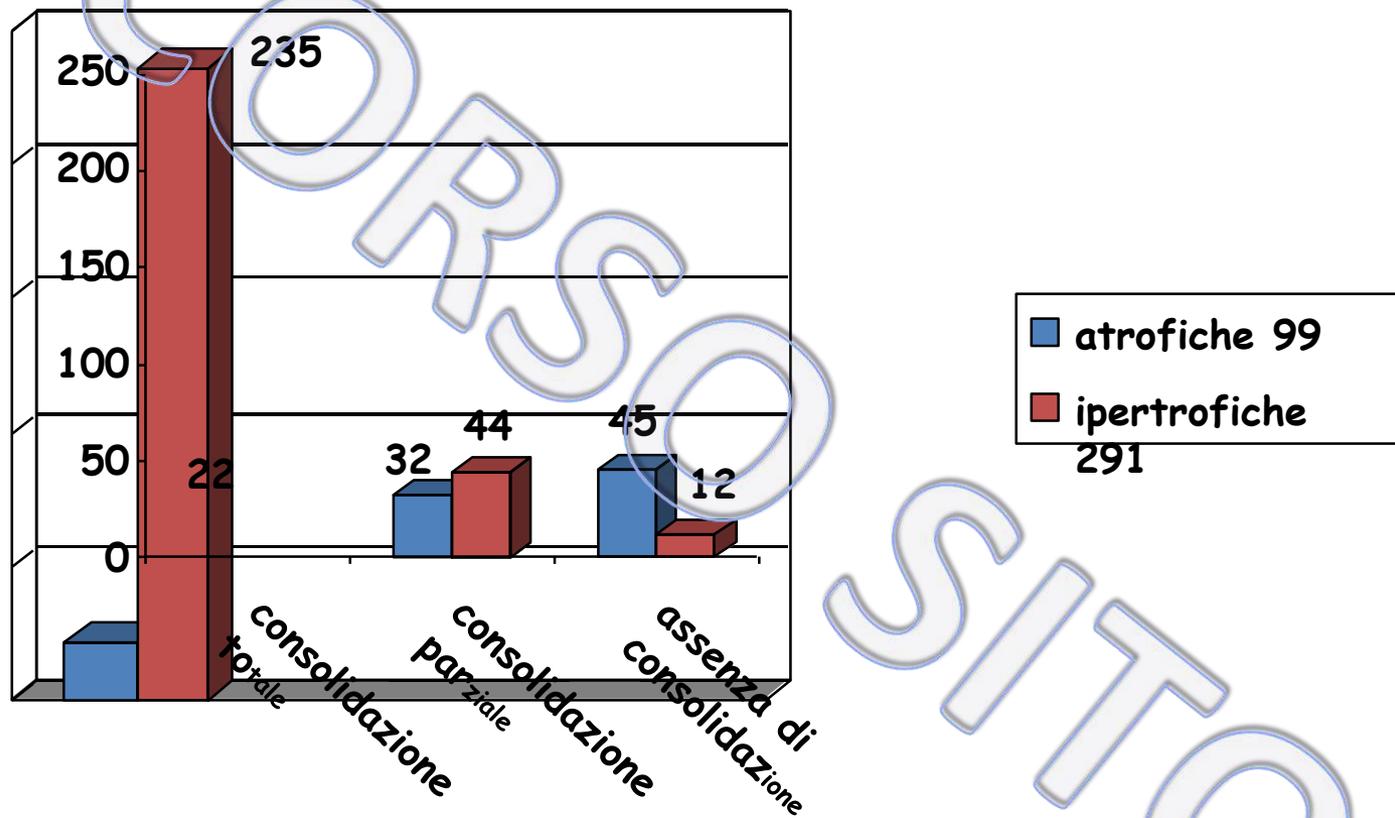
C  
9 MESI



fattori condizionanti il risultato

- **sede**
- **tipo di pseudoartrosi**
- **tipo di immobilizzazione**

# pseudoartrosi 390



A

01469  
A

C

14 MESI

01469  
14 mesi



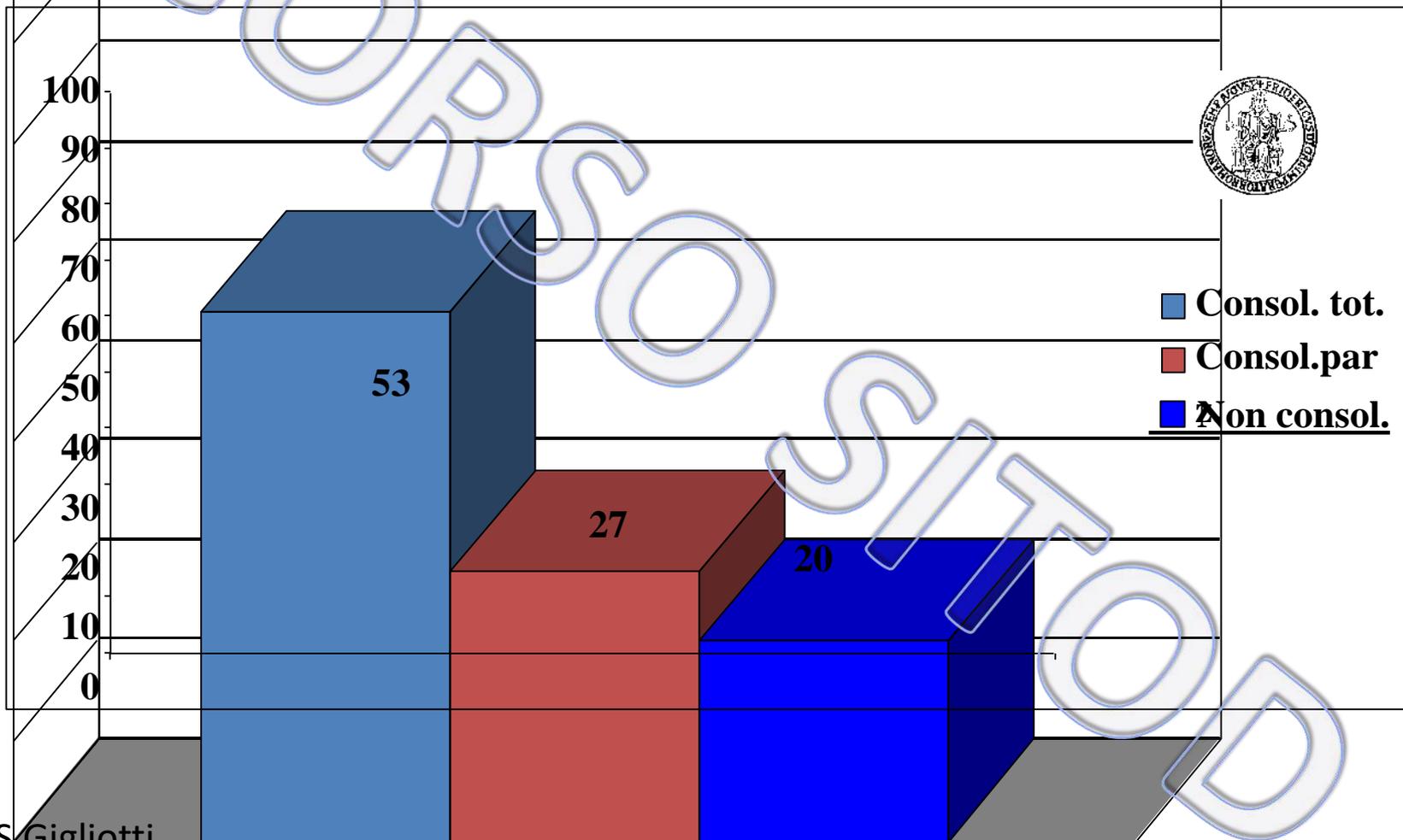
A

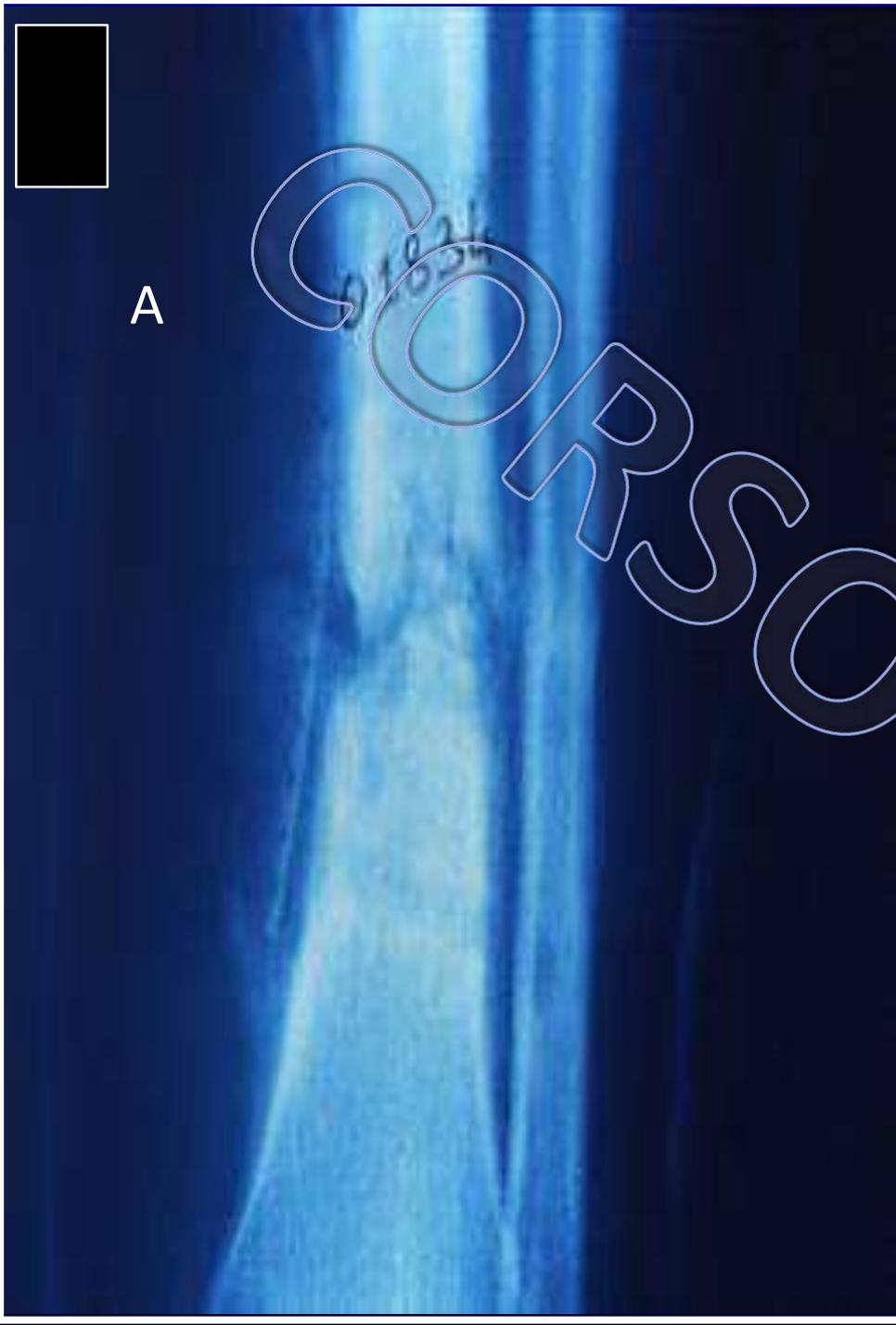
C  
2 MESI

fattori condizionanti il risultato

- **sede**
- **tipo di pseudoartrosi**
- **tipo di immobilizzazione**

# apparecchio gessato o tutore (%)





A

C  
4 MESI

CORSO  
SITO D

A

01828

C

4 MESI

01828  
4 MESI

A

01462

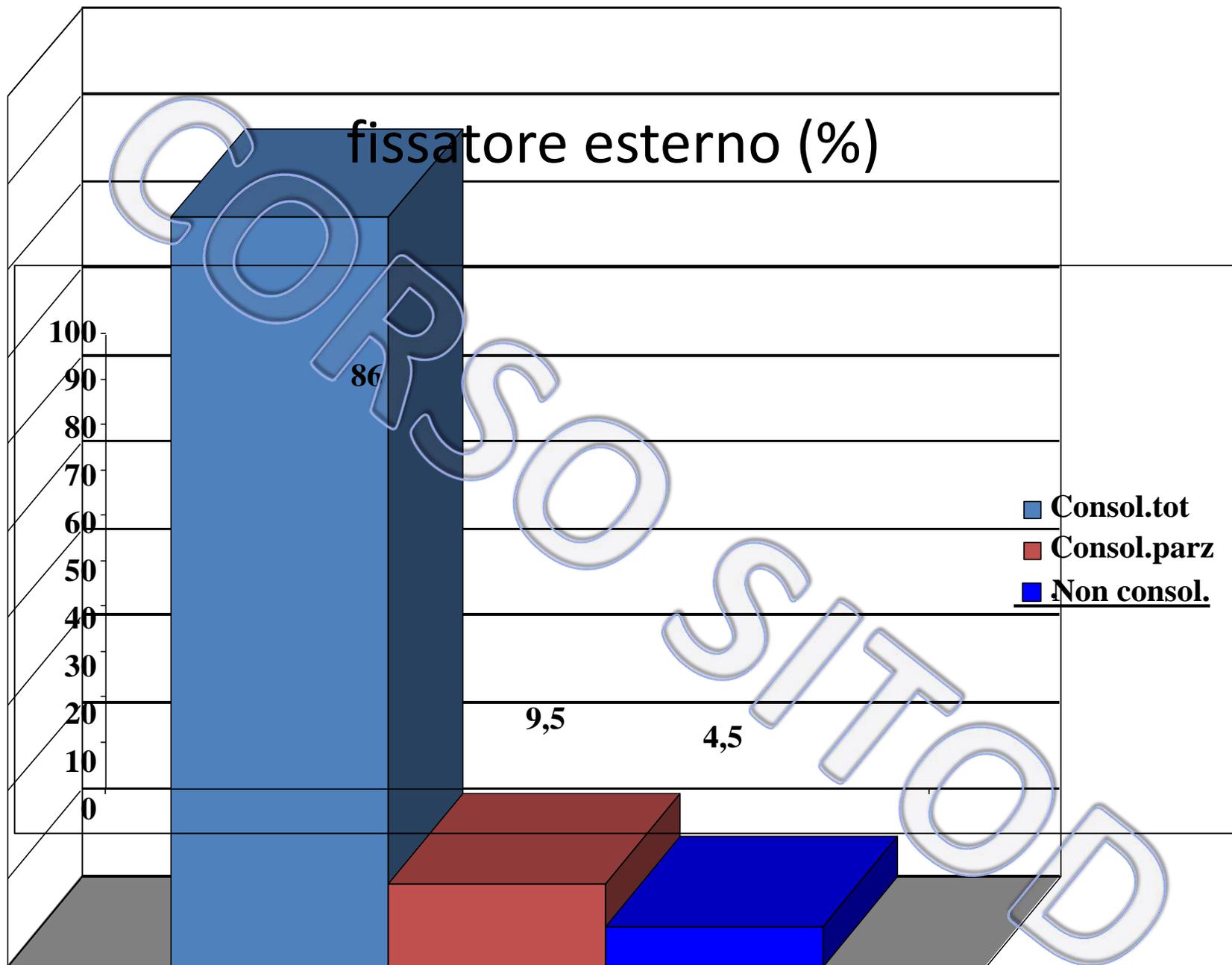
A

C

2 MESI

01462

e 2 MESI



A

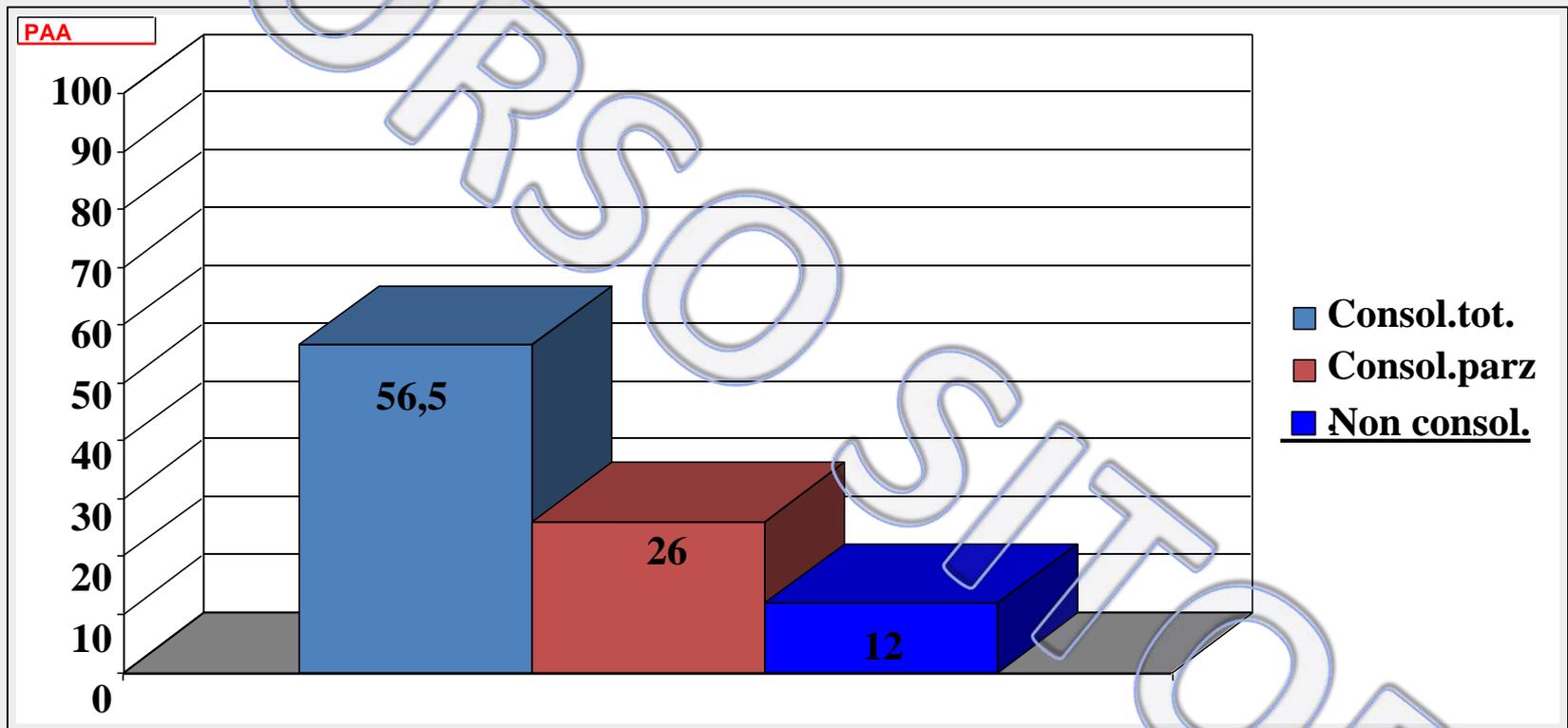


C  
6 MESI





# chiodo endomidollare (%)



A



C  
9 MESI





A

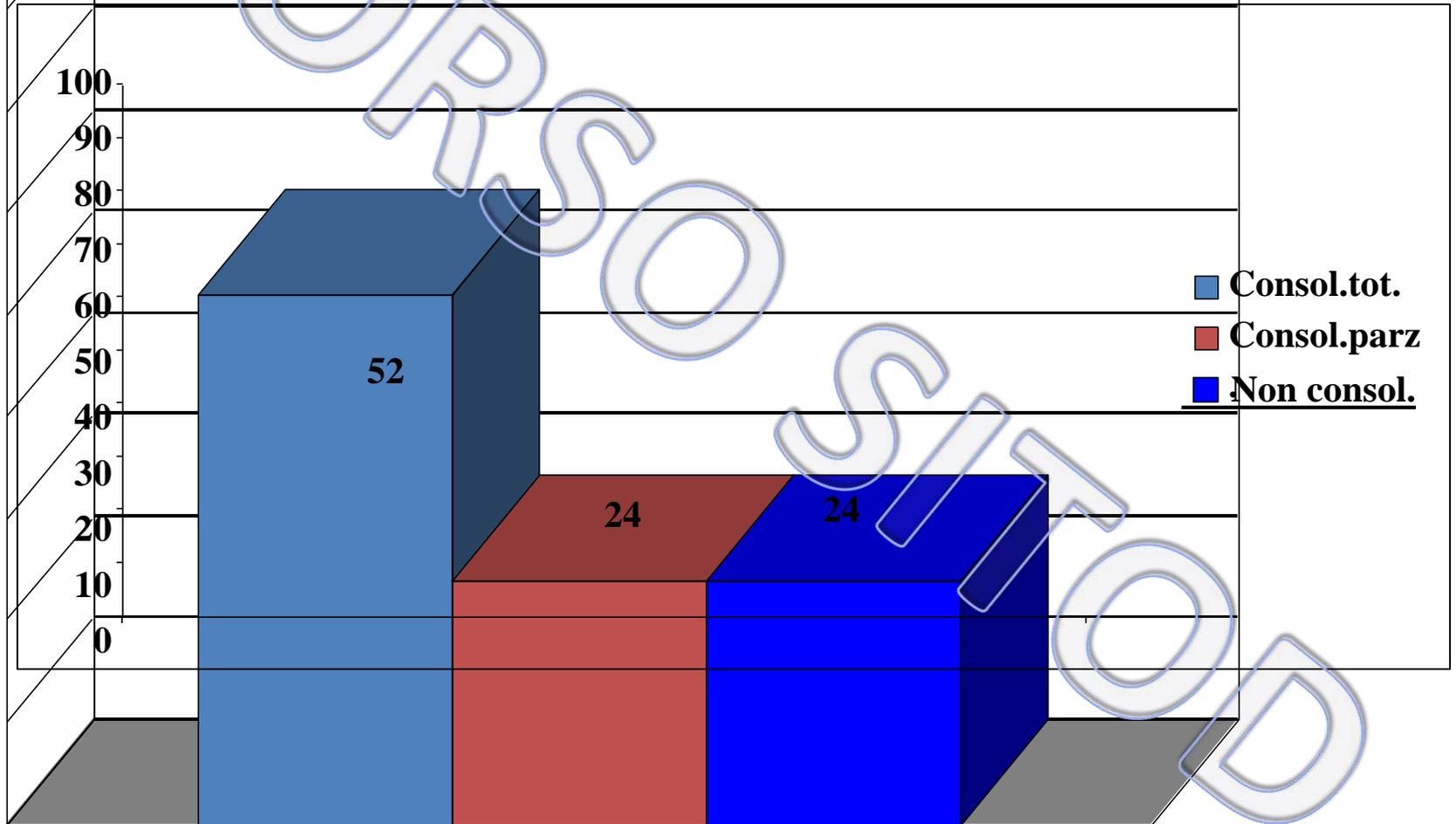


C

3 MESI



# placca e viti (%)





A



C

3 MESI



conclusioni

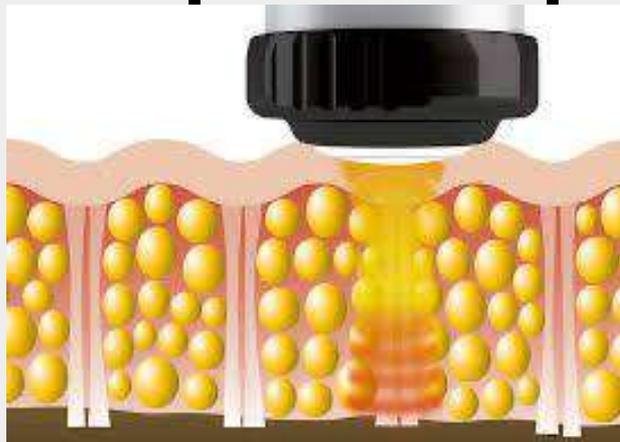
**la terapia con onde d'urto nelle pseudoartrosi, avendo una efficacia sovrapponibile a quella della chirurgia, è un trattamento di prima scelta, non è invasiva, è ripetibile, ha scarsi effetti collaterali, poche controindicazioni e non è gravata da morbidità post trattamento**



## **Effetti terapeutici delle onde d'urto**

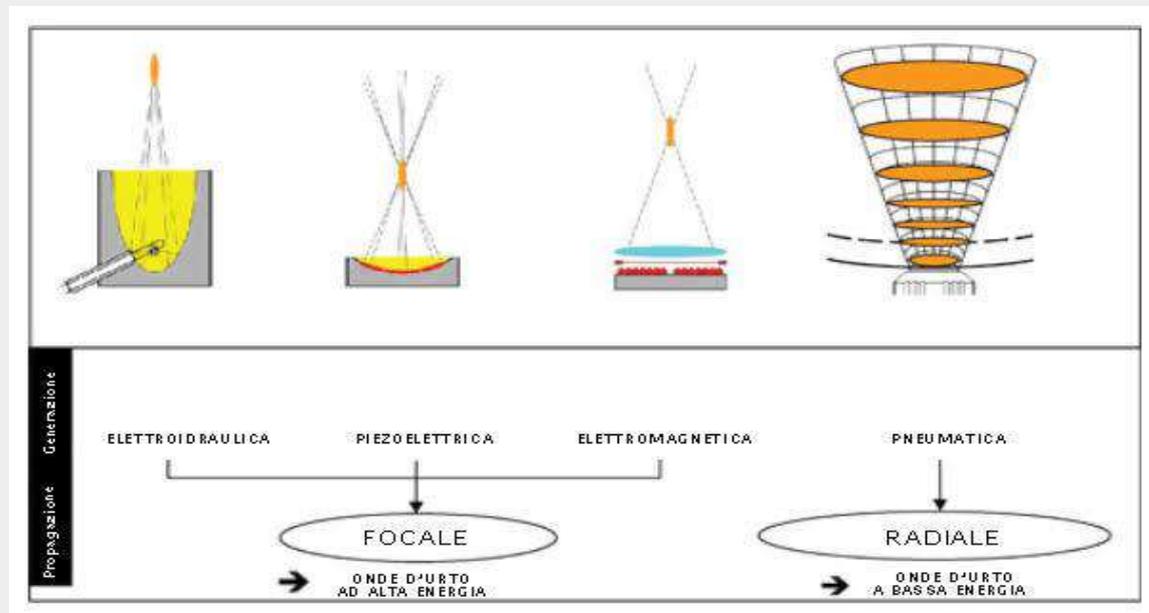
**Ogni onda prevede un repentino aumento pressorio sul tessuto da trattare con una successiva fase di pressione negativa che crea la formazione di microbolle (cavitazione).**

**Nella prima fase l'onda meccanica crea un effetto diretto su tessuti molli ed ossei, nella seconda viene avviato invece un effetto indiretto sui vasi con vasodilatazione e formazione di nuovi vasi a partire da quelli preesistenti.**



## Esistono due tipi di onde d'urto :

- **focali:** l'onda prodotta è supersonica e concentrata in un'area molto ristretta, arrivando molto in profondità, è quindi necessario sia ben chiaro il tessuto e il punto da trattare;
- **radiali:** l'onda prodotta è meno intensa e l'area interessata dallo stimolo è più estesa e superficiale.



**L'utilizzo più frequente in campo ortopedico avviene per affezioni tendinee acute o croniche di ginocchio, spalla, gomito e piede , per problematiche ossee o dei tessuti molli come calcificazioni o fibrosi di muscoli tendini e legamenti.**



## **Controindicazioni**

**Come tutte le apparecchiature di terapie fisiche sono presenti anche situazioni in cui sarebbe meglio evitarne l'utilizzo:**

- presenza nell'area da trattare di strutture delicate o organi cavi;**
- terapia con anticoagulanti o problematiche di coagulazione sanguigna;**
- neoplasie o infezioni;**
- nel caso di gravidanza evitare l'area pelvica;**
- cartilagini di accrescimento osseo.**

## CONCLUSIONI:Approccio multidisciplinare

Terapia medica

**Massoterap**

**ia**

Chinesiterapia e Rieducazione funzionale

Terapia Fisica

Ortesi Tutori

Medicina  
manuale

Attività motoria

Approccio cognitivo comportamentale