



Casting di scarico removibili e non, calzature temporanee, prescrivibilità e codici del nomenclatore, caratteristiche, comprazione tra i modelli presenti in commercio e la scelta guidata dalle esigenze del paziente

Napoli, 24 Marzo 2012

Dr. Camillo Buratto





Linee guida prevenzione

PIEDE DIABETICO

- **CHI**

I diabetici con neuropatia o vasculopatia, associata o no, a deformità del piede.

- **COME**

La scarpa deve avere sufficiente spazio per contenere le deformità e l'ortesi plantare di riequilibrio e di scarico delle pressioni.

- **PERCHE'**

Il piede può andare incontro a lesioni per sfregamento delle dita od, in sede plantare, per ipercarico.



ORTESI

Prevenzione

PIEDE DIABETICO

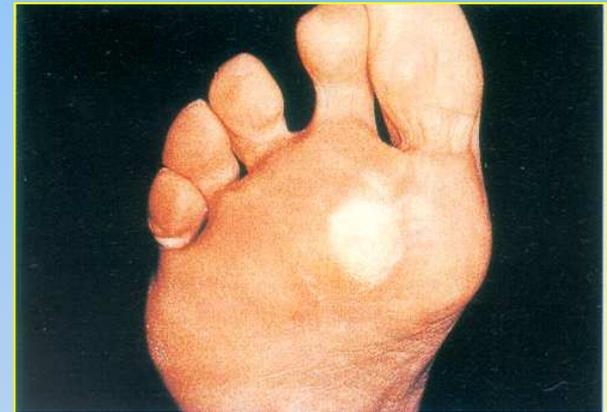
- Riequilibrare i picchi di pressione (Plantari)
- Alloggiare le deformità (Calzature automodellanti)
- Seguire l'evoluzione della malattia



Piede
normoconformato
o con leggere
malformazioni



No neuropatia
No vasculopatia



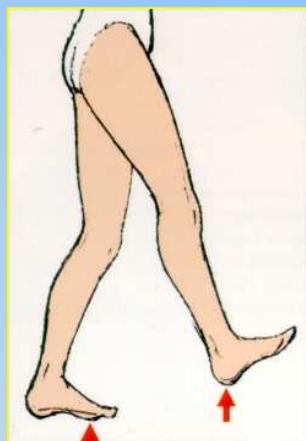
Neuropatia e/o vasculopatia con o senza malformazioni



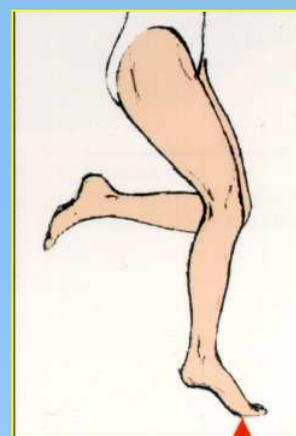


FUNZIONE ORTESI PLANTARI

PIEDE DIABETICO



1,3



1,5/2

$$P = F/S_{(t,v)}$$

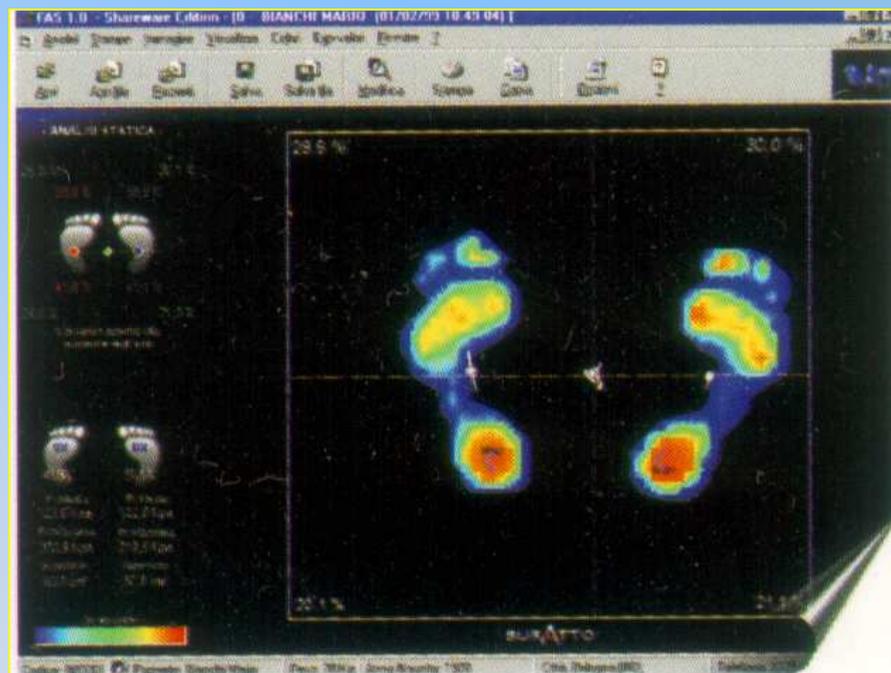


Riequilibrio e protezione



Pressione

PAROLE CHIAVE



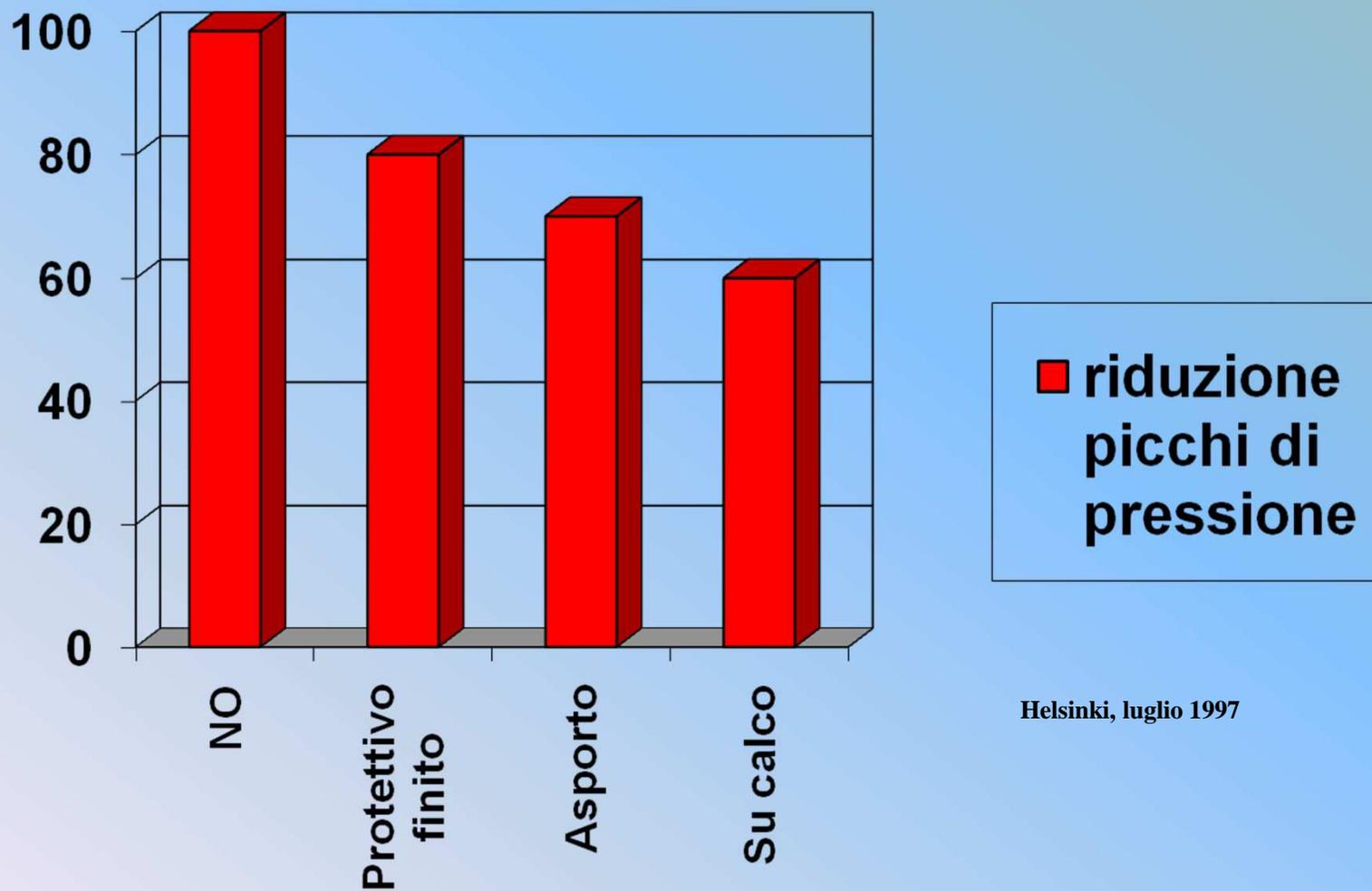


OBIETTIVI dell'ortesi

- **CORREGERE**
- **PROTEGGERE/AMMORTIZZARE**
- **RIEQUILIBRARE**



LIVELLI DI PROTEZIONE PLANTARI



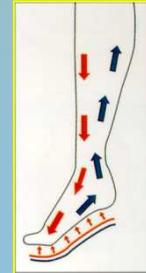
Helsinki, luglio 1997

Plantari

**Protettivo
Automodellante**

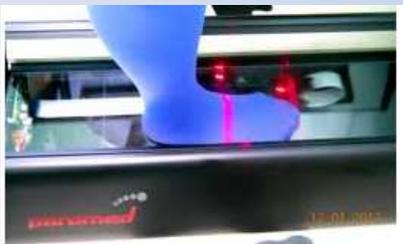


**Protettivo
Flebologico**



Su Misura

Cad Cam



Su Calco "Gold Standard"



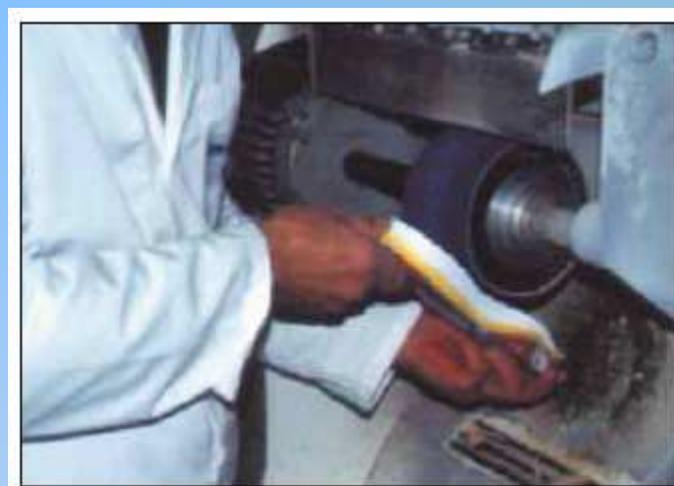
Diretta





PLANTARI SU CALCO

- MULTICOMPONENTI
- DERMOCOMPATIBILI

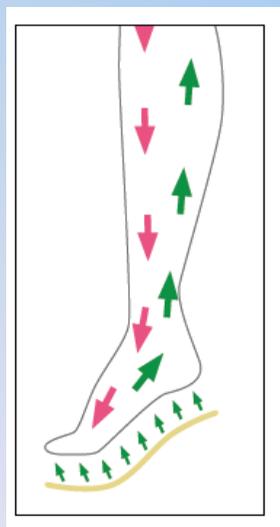




PIEDE VASCOLARE

OBIETTIVI:

- PROTEGGONO DAI MICRO TRAUMI
- MIGLIORANO LA CIRCOLAZIONE



MECCANISMO:

STIMOLA AD OGNI PASSO
LA SOLETTA VENOSA DI
LEJARS, LA MUSCOLATURA
E LA SPREMITURA DELLE
VENE PROFONDE

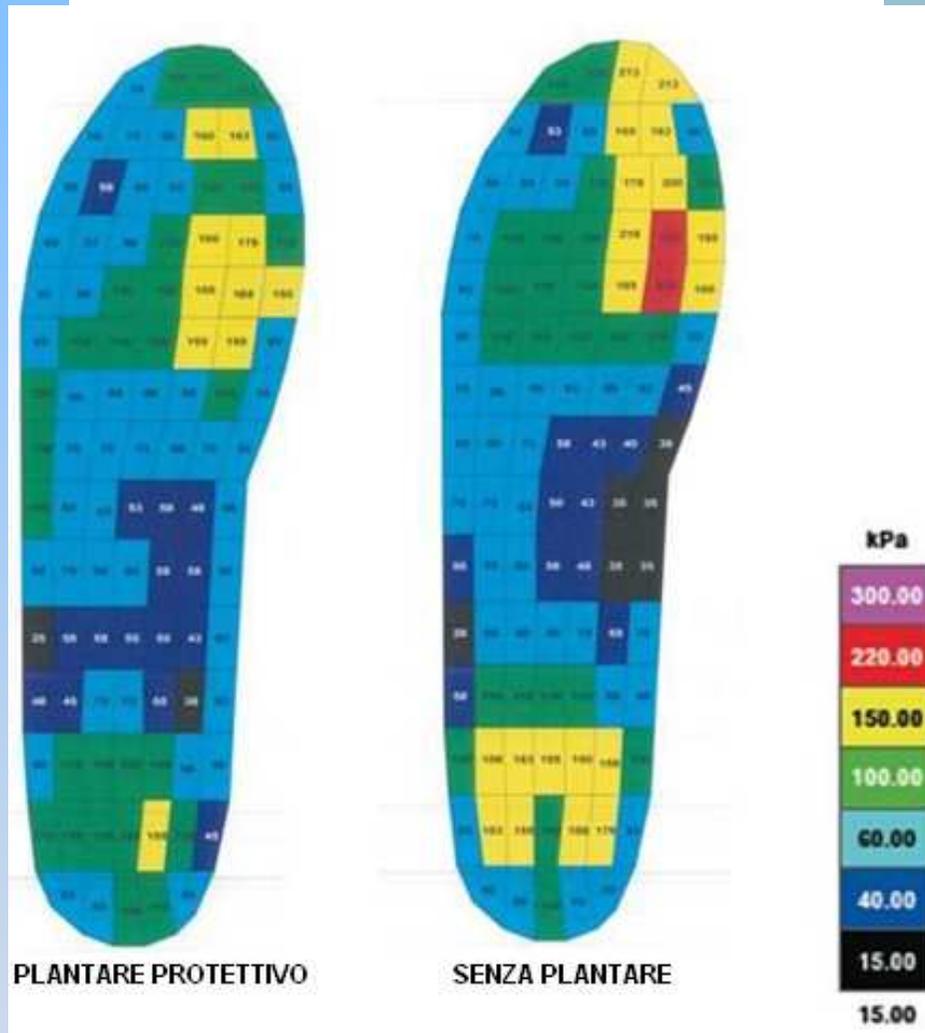
COSTRUZIONE:

STRUTTURA ELASTICA
MULTICOMPONENTE

PLANTARI PROTETTIVI



I Plantari Protettivi riducono i picchi di pressione dal 18 al 35%



TEST MARZO 2011



MATERIALI per le ortesi

- **BASE**
- **RINFORZO**
- **RIVESTIMENTO**



MATERIALI per le ortesi

Dal punto di vista meccanico

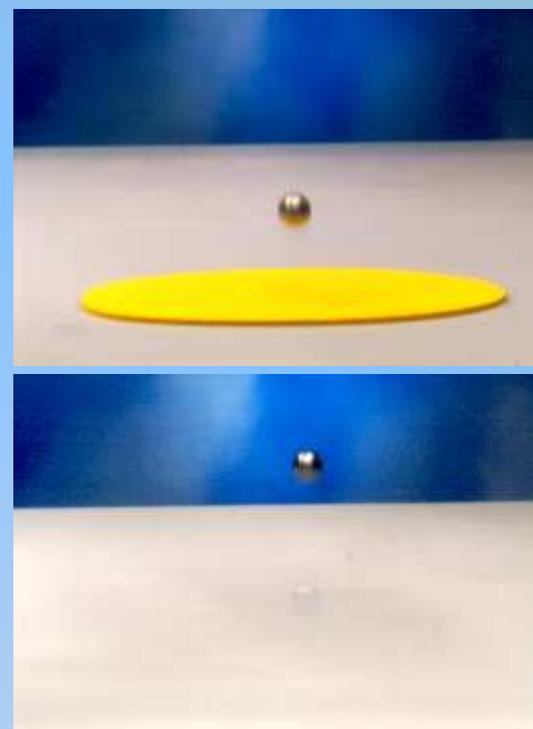
- **ELASTICI**
- **SHOCK ABSORBER**
- **AUTOMODELLANTI**
- **STABILITA' DI FORMA**



MATERIALI per le ortesi

UTILIZZO MIRATO

- **ELASTICI**
- **SHOCK ABSORBER**



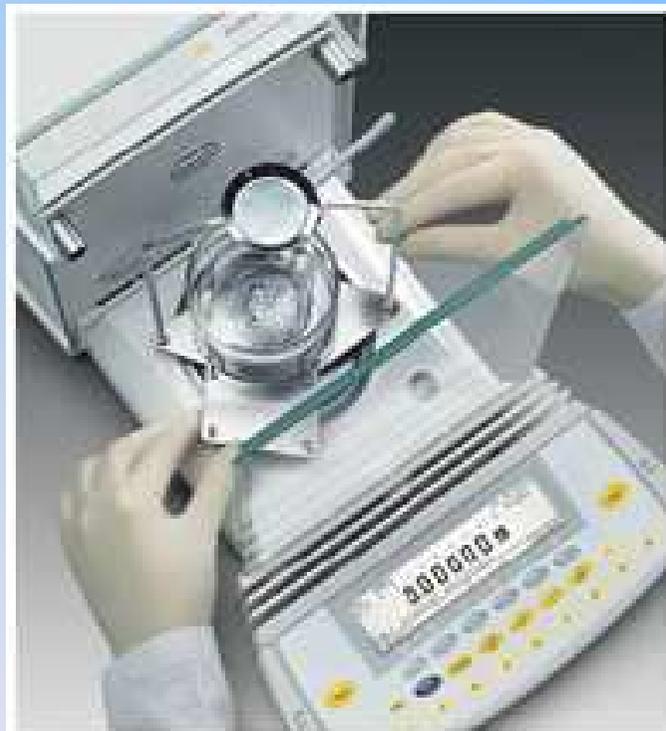


MATERIALI DI BASE

| | | |
|--------------------------|---|---|
| <i>DUREZZA</i> | = | <i>incisività correzione</i> |
| <i>DENSITA</i> | = | <i>durata correzione</i> |
| <i>TERMOFORMABILITA'</i> | = | <i>facilità ed efficacia di lavorazione</i> |



RAPPORTO TRA MASSA E VOLUME DI UN CORPO



$$\rho = \frac{m}{V}$$

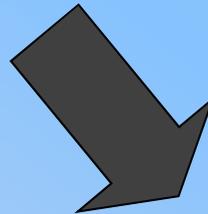
Normativa **ISO 2781**

Termoformabilità



**CAPACITA' DI ASSUMERE E MANTENERE UNA FORMA
PREDETERMINATA DOPO TRATTAMENTO TERMICO**

NORMATIVA ASSENTE



test interno* VIBRAM:

1. si misura la lunghezza del campione
2. Trattamento in forno per 5 minuti a 90° C
3. Controllo della variazione dimensionale (inferiore al 2 %).
4. Il provino ancora caldo viene pressato con una pressa fredda a 2,5 bar per 10 minuti.
5. Non devono verificarsi perdita di spessore e incremento in lunghezza (una misura immediata e una dopo 20 minuti¹⁹)

* Protocollo di test che riproduce il processo di fabbricazione settoriale



RINFORZI

ELASTICITA' = *reattività del materiale*

STABILITA' = *efficacia della
correzione*

DUREZZA = *durata nel tempo*

TERMOFORMABILITA' = ***facilità ed efficacia di
lavorazione***



MATERIALI DI CUSHIONING

SHOCK ABSORBER = *capacità di assorbire e dissipare gli urti*

DINAMISMO = *capacità di assorbire e restituire energia*

DURATA = *resistenza nel tempo*

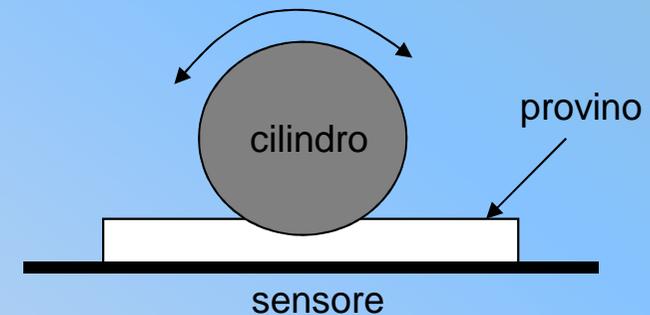
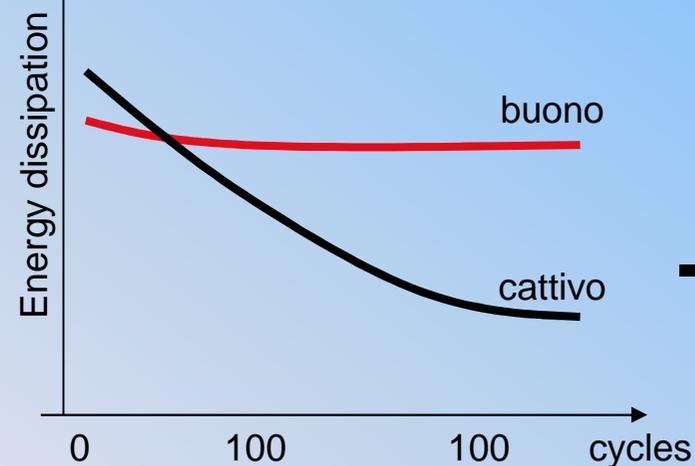
Cushioning durability (shock absorber)



MISURA DELLA VARIAZIONE DI ENERGIA ASSORBITA A SEGUITO DI CICLI DI COMPRESSIONE DINAMICA

Questo protocollo prevede che un provino di materiale noto sia sottoposto a carico dinamico ciclico simulante la compressione del tallone durante il cammino e la corsa.

La differenza nella misura dell'energia dissipata al momento dell'impatto prima e dopo il ciclo di affaticamento caratterizza la bontà del materiale.



Normativa **SATRA TM 159**

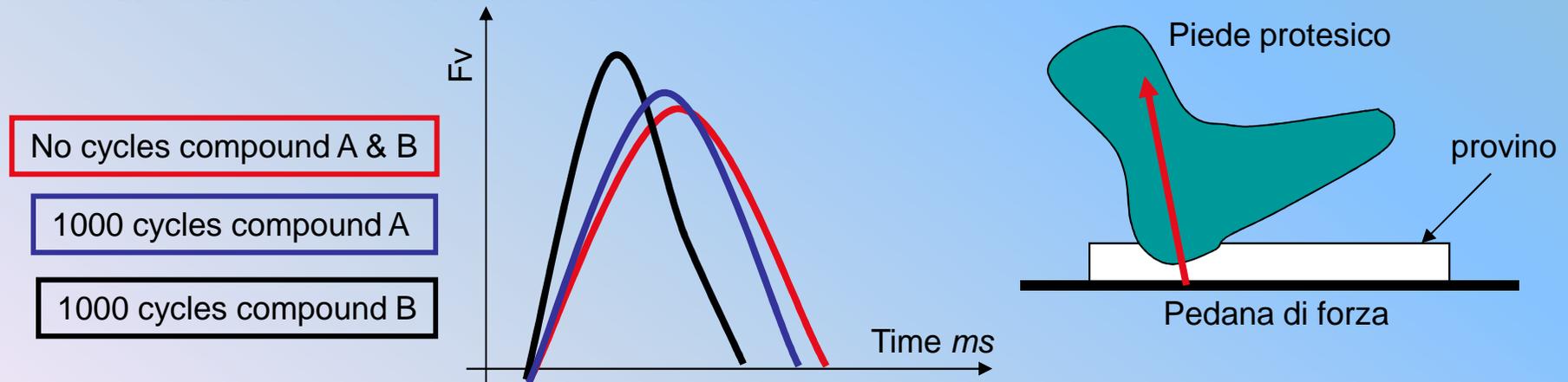
Cushioning rebound (dinamismo)



MISURA DELLA FORZA DISSIPATA A SEGUITO DI CICLI DI IMPATTI

Questo protocollo prevede che un provino di materiale noto sia posizionato su una pedana dinamometrica e sottoposto ad impatti simulante quelli del tallone durante cammino e corsa.

La differenza nella misura di forza trasmessa al piede al momento dell'impatto prima e dopo il ciclo di affaticamento caratterizza la bontà del materiale.



Test interno VIBRAM, presso Lab Bioingegneria politecnico di Milano



MATERIALI COPERTURA

RESISTENZA = *durata nel tempo*

AUTOMODELLABILITA' = *capacità di modellarsi con il peso/calore corporeo*



DERMOCOMPATIBILITA' = a) *dermocompatibilità*

b) *batteri-fungistaticità*

c) *batteri-fungicidità*





RIVESTIMENTI classici

- **PELLE NATURALE**
- **PELLE “ECOLOGICA”**
- **“ALCANTARA”**
- **TESSUTO NON TESSUTO**

ALCANTARA NUOVA GENERAZIONE
CON NANO TECNOLOGIE BATTERIO-
FUNGICIDA - DERMOPLUS



CE: non tossici e nocivi



RIVESTIMENTI tecnici

- **ALTA RESISTENZA**
- **TESSUTI ELASTICO**



RIVESTIMENTI meccanici

- **SLOW MEMORY**
- **AUTOMODELLANTI**





COPERTURE “INTELLIGENTI” TESTATE





CALZATURE



“CONTENITORI”:

- PER IL PIEDE
- PIEDE + PLANTARE



CALZATURE



VOLUME CALIBRATO PER ALLOGGIARE
LE DEFORMITA'



CALZATURE

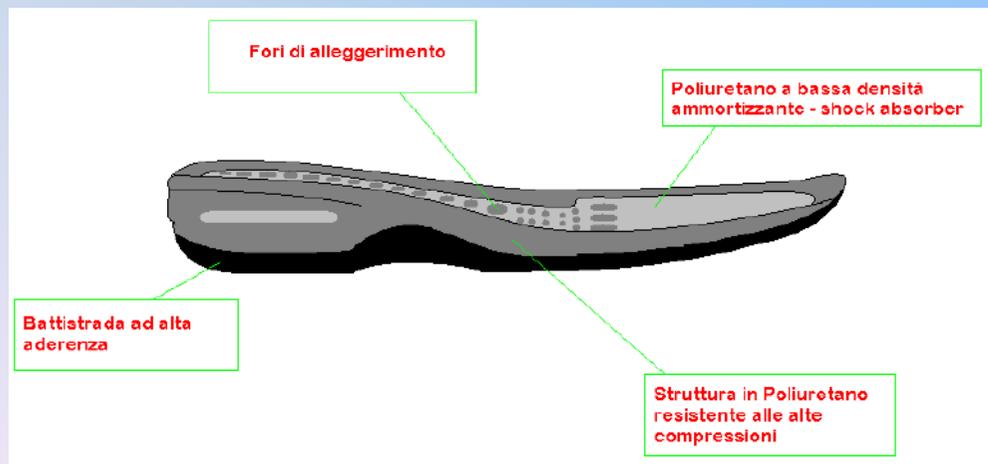


STABILIZZARE ED AGEVOLARE IL
CAMMINO



CALZATURE E STABILITA'

- Contrafforti
- Suola a base Ampia a contatto progressivo S.T.
- Tutori laterali amovibili
- Suola Bi-Tridensità





CALZATURA

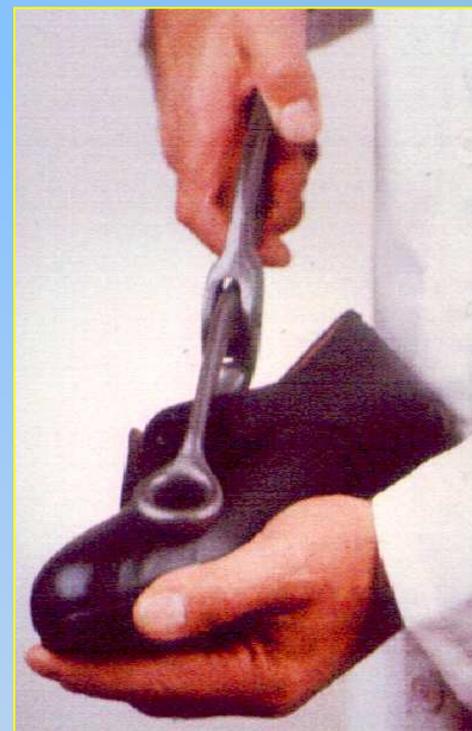
Automodellante





CALZATURA

Automodellante





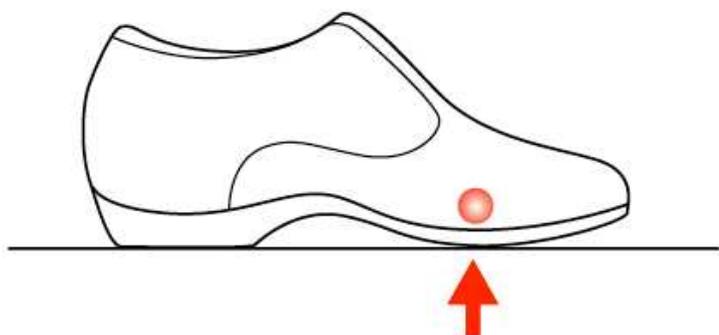
PREVENZIONE: SCARPE PROTETTIVE

PIEDE DIABETICO



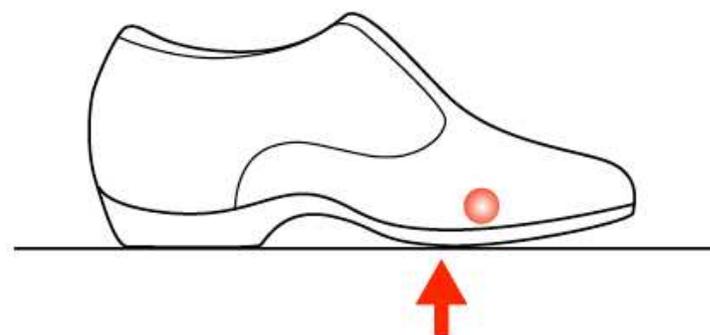


SUOLA BIOMECCANICA



Calzatura normale:

durante il passo la propulsione inizia sotto le teste metatarsali.



Calzatura biomeccanica:

durante il passo la propulsione inizia 8 mm prima delle teste metatarsali.

 *Teste metatarsali*

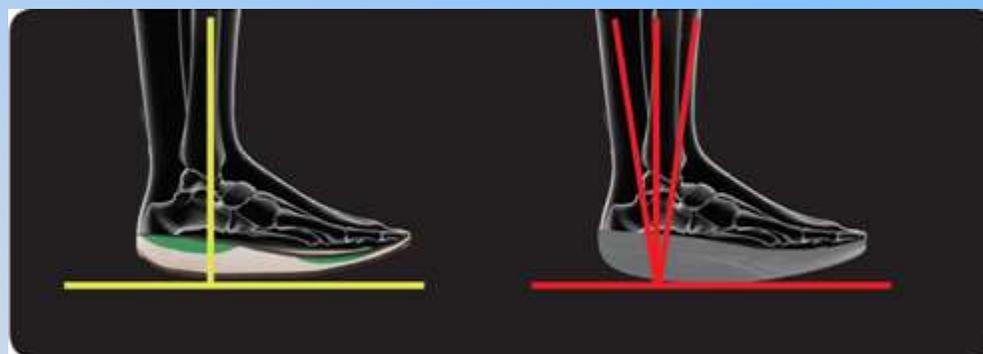
Test clinici hanno dimostrato che l'utilizzo di una suola biomeccanica semi-rocker riduce del 25% la pressione sull'avampiede



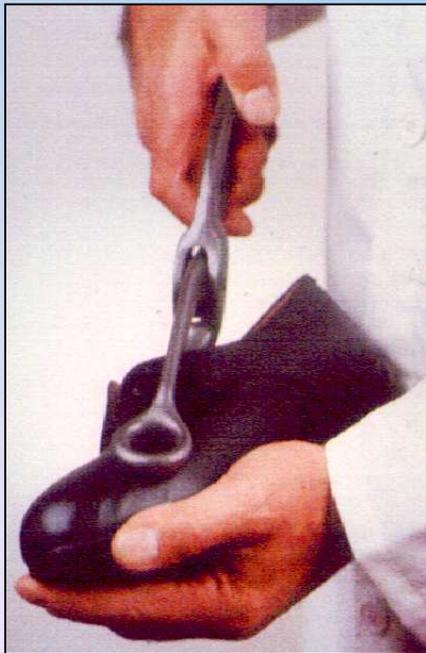
| PERCENTUALE DEI TEMPI NELLE FASI DI APPOGGIO | | | |
|--|------------|------------|-------------|
| | TEMPI | | |
| | CONTATTO | APPOGGIO | PROPULSIONE |
| piede nudo | 18% | 60% | 22% |
| calzatura normale | 10% | 70% | 20% |
| calzatura Fully Rocker | 33% | 33% | 33% |
| WELLWALK | 20% | 55% | 25% |



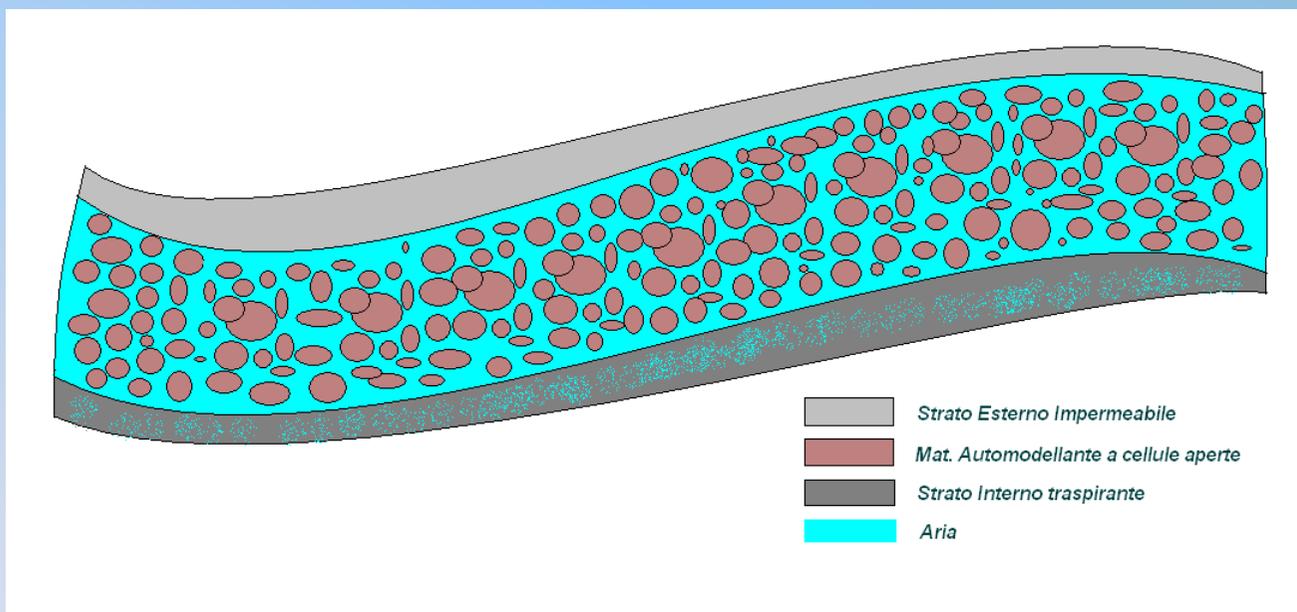
STABILITA' – RISPARMIO ENERGETICO – ECONOMIA ARTICOLARE



TOMAIA AUTOMODELLANTE O TERMOFORMABILE PER ALLOGGIARE LE DEFORMITA'



TOMAIA AUTOMODELLANTE





CALZATA CALIBRATA

CALZATURA PROTETTIVA



M



XL



L



XL



PREVENZIONE SECONDARIA

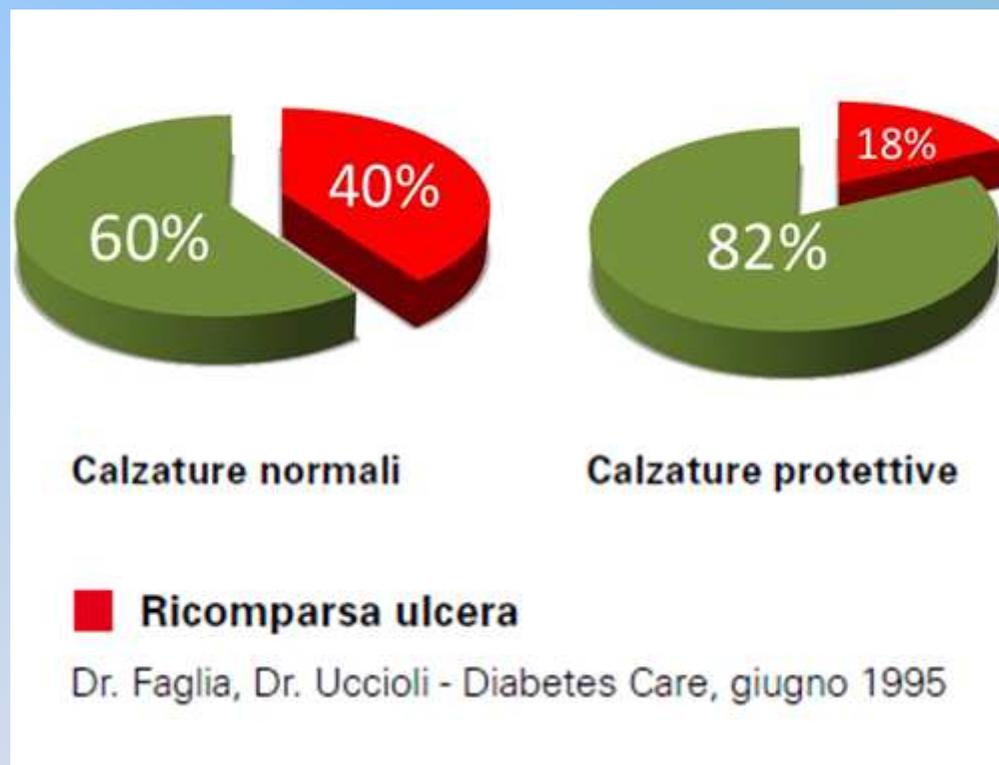
PIEDE DIABETICO

Neuropatia e/o
vasculopatia
con pregressa ulcerazione





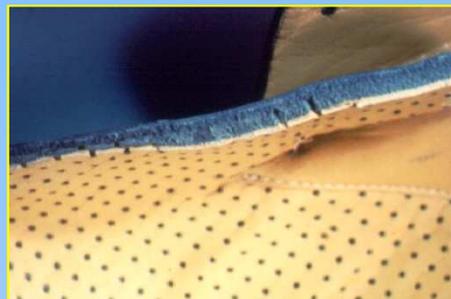
LA FASE DI PREVENZIONE



...SENZA PREVENZIONE...
ENTRO 12 MESI RIULCERAZIONE !!!



SCARPE TERAPEUTICHE



SUOLA RIGIDA

SCARPE TERAPEUTICHE



Calzate calibrate



Calzata
13



Calzata
14



Calzata
16

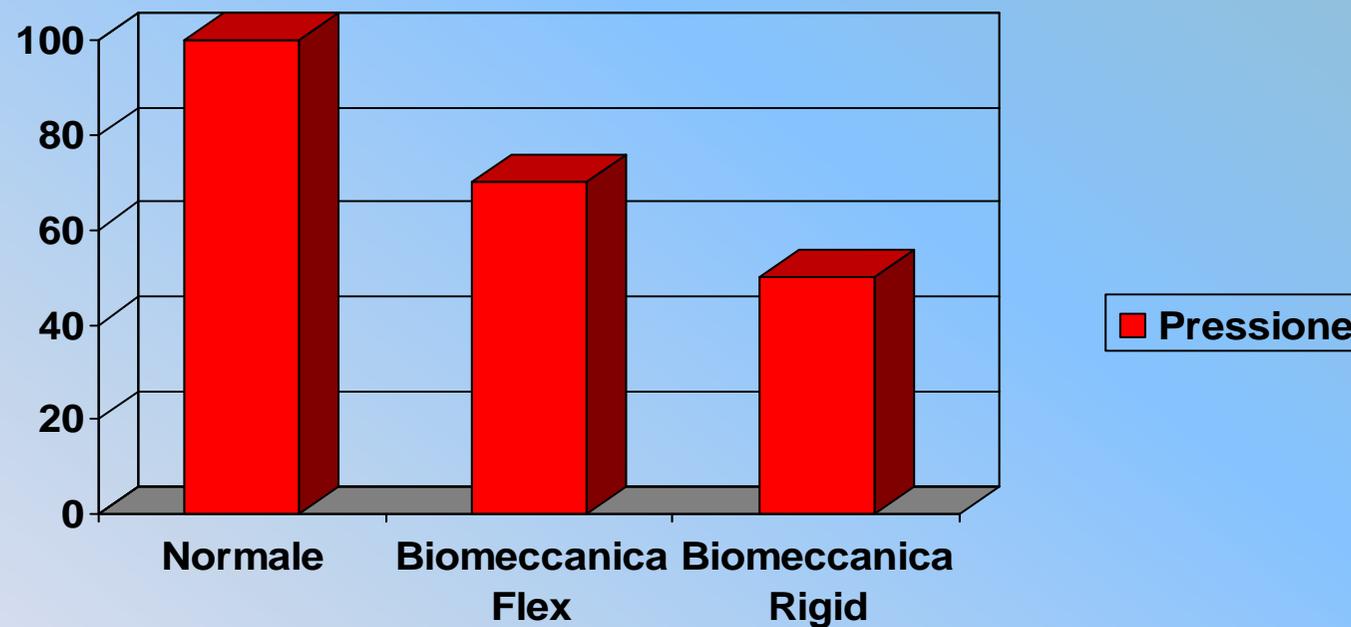
*** Nei casi più gravi su misura**





CALZATURE A SUOLA RIGIDA

Livelli di protezione
scarpe



Dr. Toffolo, Dr. Uccioli, Helsinki, Luglio 1997



STUDIO RETROSPETTIVO
CALZATURE E PLANTARI NELLA PREVENZIONE
DEL PIEDE DIABETICO



RISCHIO LESIONI
VASCULOPATIE - DIABETE

No eligible studies related to prevention of ulceration in diabetes population

The effectiveness of footwear and off-loading intervention to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in diabetes: a systematic review

S.A. Bus, G.D. Valk, R.W. Van Deursen, D.G. Armstrong, C. Caravaggi, P. Hlavacek, K. Bakker, P.R. Cavanagh

Caratteristiche della popolazione



RISCHIO LESIONI VASCULOPATIE - DIABETE

- N. pazienti 156
- DM tipo 2/90% 1/10%
- Eta media 69 ± 11 aa
- Neuropatici 38%
- Neuroischemici 62%
- Pregressa ulcera 85 (55%)



Caratteristiche cliniche

RISCHIO LESIONI VASCULOPATIE - DIABETE

- Prevenzione primaria 71pz (45%)
 - Deformita' avampiede 68 pz (95%)
 - Deformità mesopiede 3 pz (5%)
- Prevenzione Secondaria 85pz (55%)
 - Pregressa ulcera pl. avamp. 45 pz (53%)
 - Pregressa ulcera pl. mes. 2 pz (2%)
 - Pregressa Ulcera pl. retrp. 4 pz (4%)
 - Pregressa Ulcera dors. 19 pz (19%)
 - Pregressa amput. Dita 15 pz (18%)

Tipo di ortesi



- Calzatura
 - Di serie 92%
 - Su misura 8%
 - Bassa 96%
 - Alta 4%
- Suola
 - Rigida a barchetta 72%
 - Biomeccanica flex 28%
- Sandalo (14)
 - Di serie 89%
 - Su misura 11%
- Plantare
 - Asporto 25%
 - Su calco 75%
- N. Forniture
 - 1 fornitura 38%
 - 2 forniture 40%
 - 3 forniture 18%
 - 4 forniture 4%



Sempre Su Misura???

RISCHIO LESIONI
VASCULOPATIE - DIABETE





Risultati

RISCHIO LESIONI VASCULOPATIE - DIABETE

- Follow up medio 1022 ± 579 gg
- Ulcerazioni 11%
- Recidive 11%
- Amputazioni magg. 0,6%
- Amputazioni minori 2%



TEST BIOMECCANICO / CLINICO 2011

Valutazione di scarpe biomeccaniche per la prevenzione primaria del piede diabetico

**Lab Analisi Movimento IOR, Dir. Prof. Giannini
D.ssa Berti**



Pz di 54 anni
Diabete tipo II
Deficit
dorsiflessione
Dolore e
callosità
avampiede



PICASSO
Scarpa
biomeccanica
Suola FLESSIBILE



ALFA
Scarpa
biomeccanica
Suola RIGIDA

Cavanagh 2010
Hutchins 2009
Cammino più
fisiologico con
“rocker footwear”

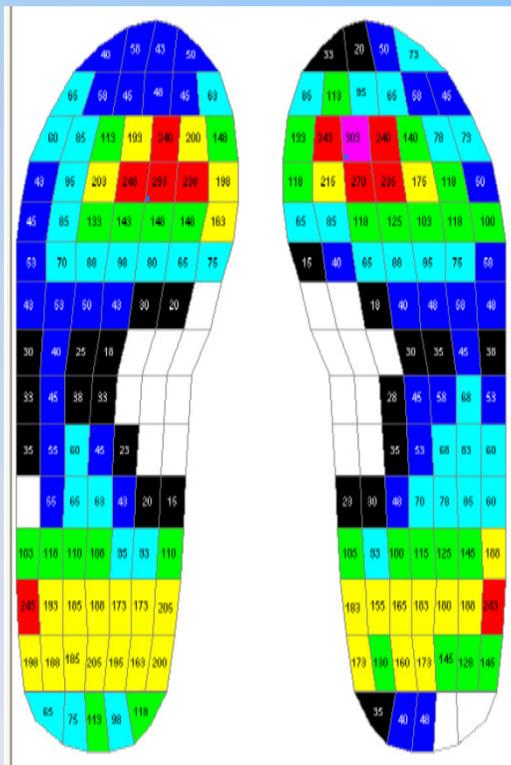
Sistema per la valutazione delle pressioni plantari a solette
(PEDAR Novel, Germany)

Valutazione di scarpe biomeccaniche per la prevenzione primaria

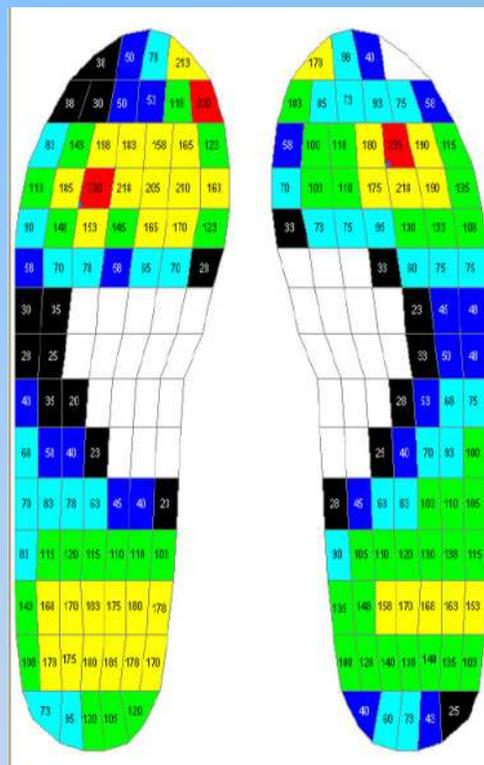
Scarpa normale

Scarpa biomeccanica
Suola FLESSIBILE

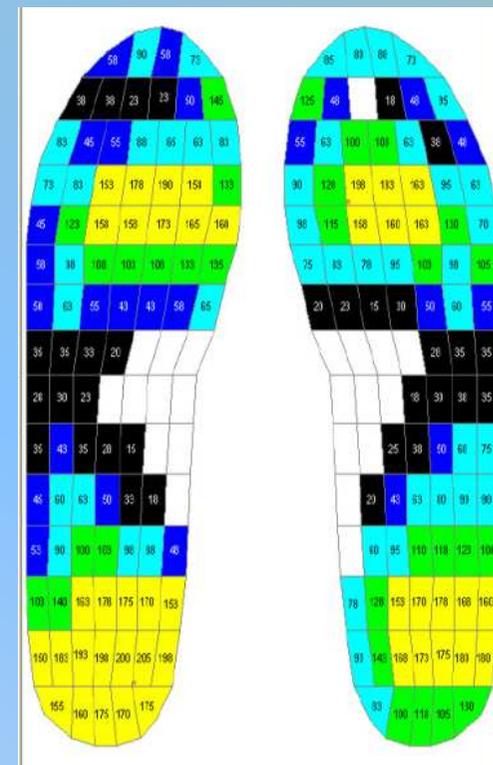
Scarpa biomeccanica
Suola RIGIDA



Elevati picchi di pressione all'avampiede



Riduzione dei picchi di pressione all'avampiede



Ulteriore riduzione dei picchi e arretramento



FASE ACUTA



OFF LOADING

COURETTAGE – CHIRURGIA –
RIVASCOLARIZZAZIONI + SCARICO

= GUARIGIONE ULCERE



WAGNER 3-2-1



ORTESI DI SCARICO

FASE ACUTA

- **Apparecchio di scarico**
- **Walking-cast**
- **Tutore Piede Cavaglia**
- **Temporary shoes**





TCC

indicazioni:

- Lesioni neuropatiche
- Lesioni al all
- Polsi periferici +



controindicazioni:

- Lesioni infette
- OM, ascessi
- Lesioni ischemiche
- Deficit deambulatori





Neuroartropatia di Charcot



Gesso rigido, no carico assoluto



ULCERE PLANTARI CON INSTABILITA'

FASE ACUTA



STABIL D

DiabetesCare



Stabil D



TEST CLINICI 2009:
72.7% DI GUARIGIONI



Novel

kPa

300.00

220.00

150.00

100.00

60.00

40.00

15.00

STABILITÀ

- 1 Tomaia antifrizioni
- 2 Inserti laterali removibili
- 3 Suola rigida, fully rocker per una maggior stabilità in fase di mid-stance

OFF-LOADING E PERSONALIZZAZIONE:

- contrafforte stabilizzante per il retro piede termoformabile
- extra-spazio per l'inserimento di un plantare di scarico modulare (modus)





RISULTATI Sono stati sottoposti a trattamento un totale di 48 pazienti; tuttavia, due pazienti nel gruppo del TCC e uno nel gruppo dello STABIL D non hanno completato lo studio e non sono stati inseriti nell'analisi finale. Non ci sono significative differenze demografiche o cliniche tra i 45 pazienti che hanno completato lo studio.

17 pazienti (73.9%) nel gruppo del TCC e 16 pazienti (72.7%) nel gruppo dello STABIL D hanno raggiunto la guarigione dell'ulcera.

CONCLUSIONI L'apparecchio di scarico STABIL D , sebbene removibile, ha dimostrato un'efficacia nella riduzione delle ulcere e nella loro completa guarigione paragonabile al Gold Standard TCC. La facilità di utilizzo dello STABIL D può incrementare l'utilizzo degli apparecchi di scarico nel trattamento delle ulcere neuropatiche plantari.



ULCERE DIGITALI E PLANTARI

FASE ACUTA



DiabetesCare



ULCERE PLANTARI CON INSTABILITA'



DiabetesCare

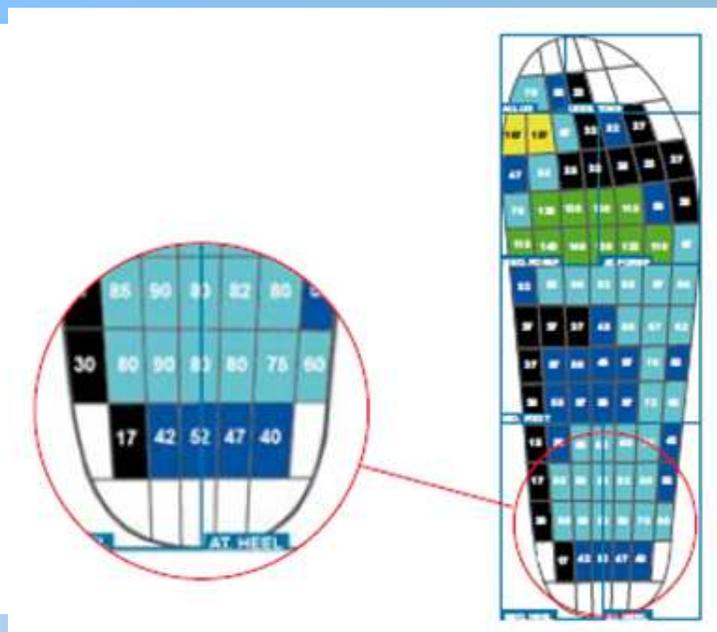
FASE ACUTA





Ulcere calcagno

FASE ACUTA



Dr. Richard
Paris 2008



Charcot



T.C.C.



WALKER

+ Plantare Su Misura



TEST BIOMECCANICO / CLINICO 2011

Valutazione di calzature per lo scarico dell'avampiede

Lab Analisi Movimento IOR, Dir. Prof. **Giannini**
D.ssa Berti



IOR - TEST CLINICI MARZO 2011





**Scarpa talus
Modello WPS**



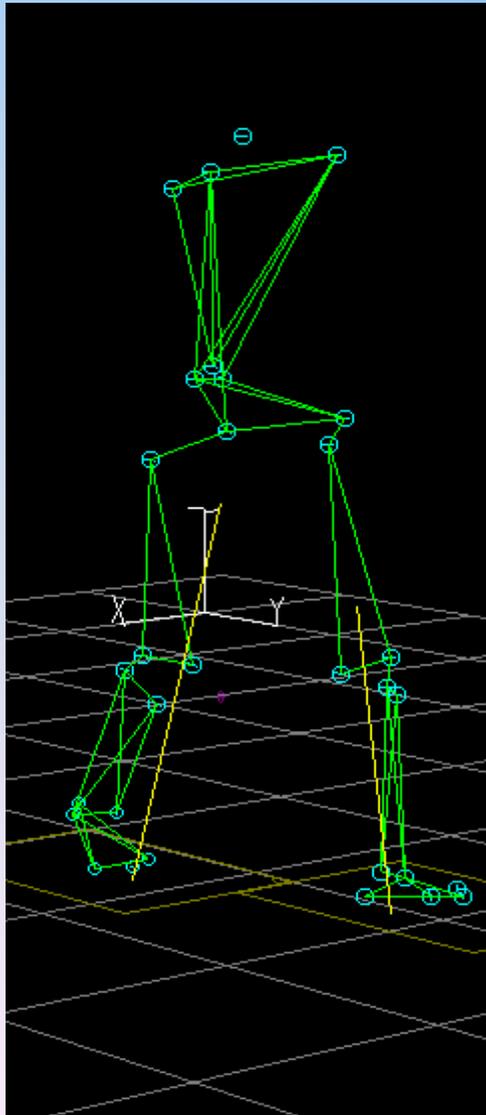
**Scarpa biomeccanica
+ plantare in talismo
Modello TD**

**Sistema per la
valutazione delle
pressioni plantari a
solette (PEDAR,Novel,
Germany)**



**Quantificazione
della riduzione
delle pressioni
plantari
all'avampiede**

Analisi del cammino: CINEMATICA



W.P.S.

W.P.S

Scarpa normale

Controlli

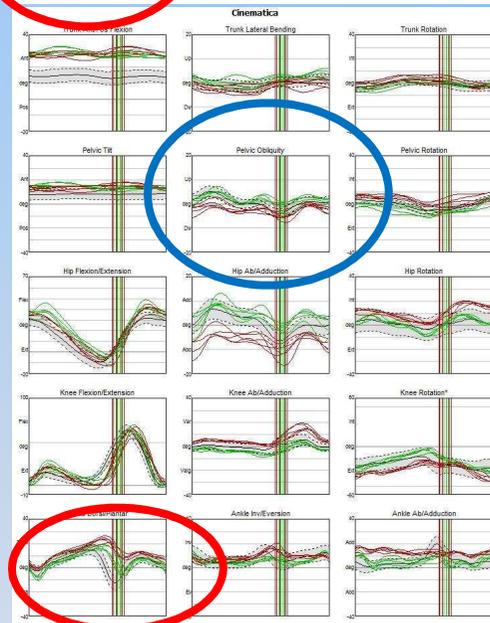
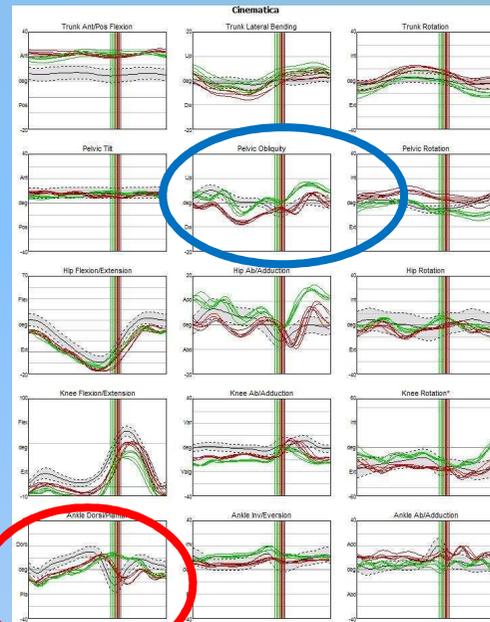


T.D.

T.D.

Scarpa normale

Controlli



Minori alterazioni della cinematica di caviglia e pelvi con la scarpa biomeccanica rispetto alla talus



Cammino più sicuro per anziani, obesi e diabetici

TUTORE DI SCARICO DEL CALCAGNO

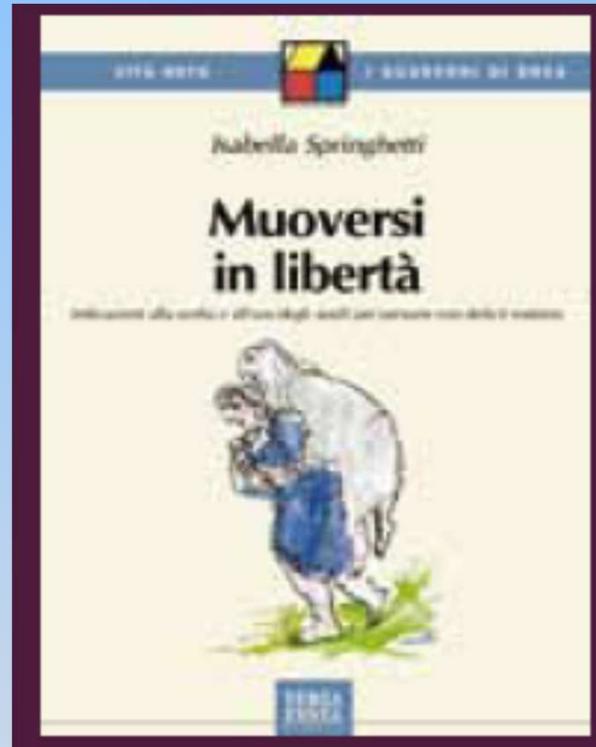


INDICATO PER:

- PAZIENTI ALLETTATI
- SCARICO ULCERE CALCANEARI
- PREVENZIONE PER PIAGHE DA DECUBITO
- PREVENZIONE LESIONI ALLE DITA CAUSATE DA SFREGAMENTI CON COPERTE



TRATTAMENTO IN CASA



Dr. Noto + Dr.ssa Springhetti

Pio Albergo Trivulzio – Fondazione Maugeri



VOLUME VARIABILE AUTOMODELLANTE



*** SUOLA BIOMECCANICA**

HOME HEALING SHOES



- **Suola Rigida**

- Si possono utilizzare i plantari delle calzature normali

APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE



= RIDUZIONE AMPUTAZIONI !!!

GRAZIE