



1° Congresso
ISPO ITALIA

31 Gennaio - 1 Febbraio 2014
CENTRO RICERCA CODIVILLA-PUTTI
ISTITUTO ORTOPEDICO RIZZOLI
via Di Barbiano 1/10 – BOLOGNA (Italy)

**“Il piede diabetico,
nosografia e
clinica”**

M.Eugenio De Feo

Dip. Medico e Specialistico
UOD di Diabetologia
AORN A Cardarelli NAPOLI



“Piede Diabetico” definizione:

Piede con alterazioni anatomico-funzionali determinate dalla arteriopatia occlusiva periferica e/o dalla neuropatia diabetica.

(Documento di Consenso Italiano sul Piede Diabetico, 2004)



Per piede diabetico si intende non solo il piede ulcerato o infetto, ma, anche, il piede privo di lesioni ma a rischio di ulcerazione

Le dimensioni del problema

L'organizzazione mondiale della sanità ha stimato che nel 2025, il numero dei pazienti diabetici sarà di oltre 300 milioni;

Di questi, circa il 15% avrà un'ulcera nel corso della vita

Il problema più rilevante legato alla presenza di un'ulcera, è il rischio di un'amputazione maggiore

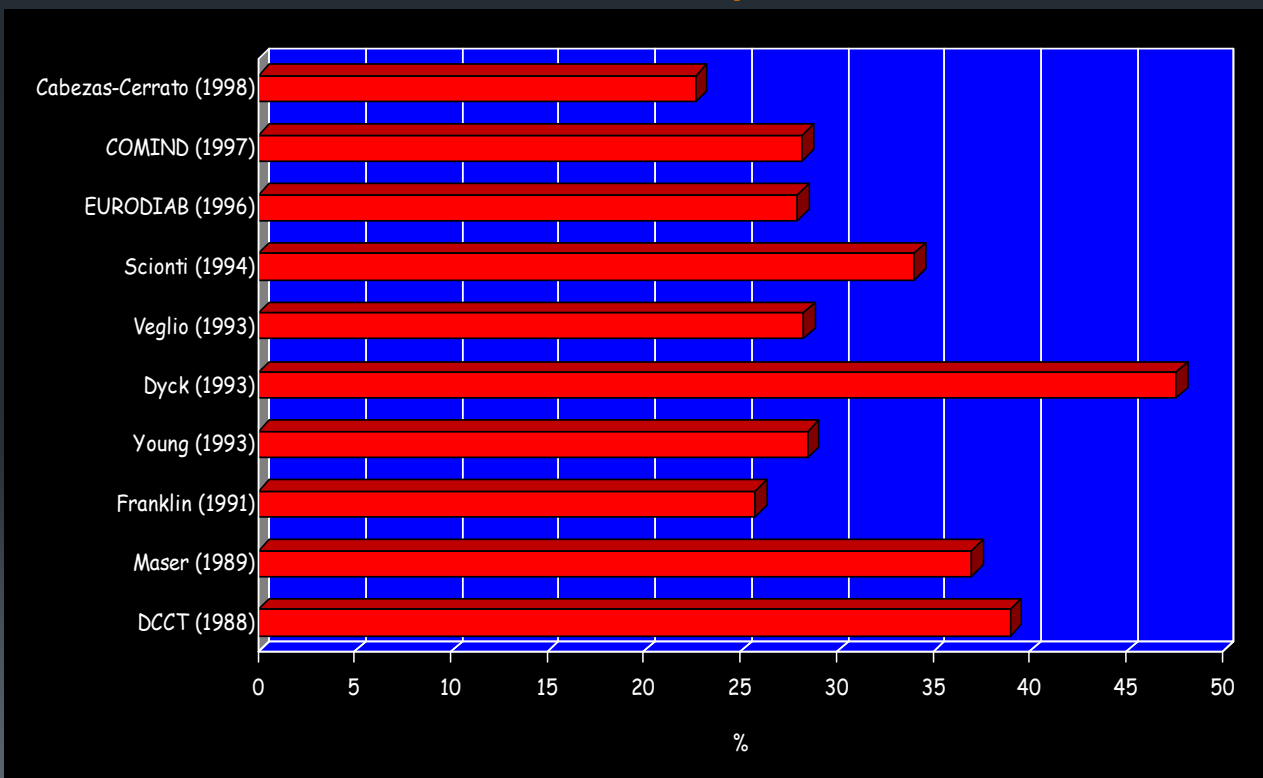


Incidenza

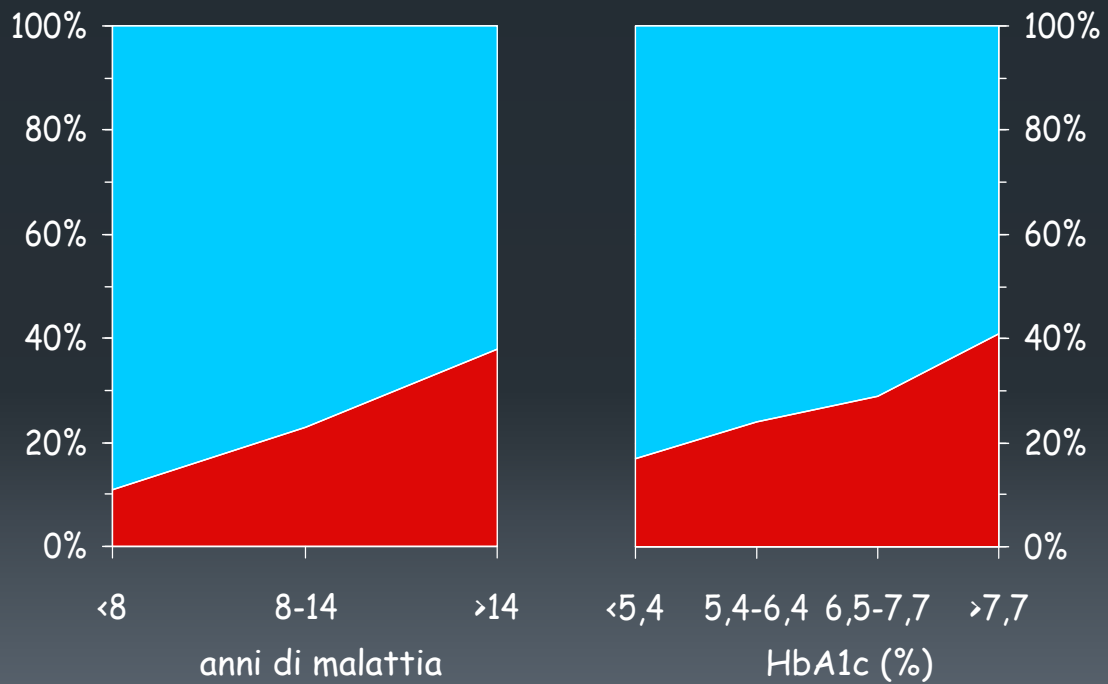


- *Difficile quantizzare il numero dei pazienti con piede diabetico a rischio di ulcerazioni, la neuropatia interessa circa il 20-40% dei diabetici e la vasculopatia è presente nel 20-35% dei Diabetici tipo 2*
- *In Italia circa il 3% dei pazienti diabetici noti ha una lesione da Piede diabetico e più della metà si ricovera per questo nel corso dell'anno.*
- *I tassi standardizzati di ospedalizzazione per tale patologia aggiornati al 2009 ci danno circa 80 ricoveri ogni 100.000 residenti,*
- *Ci si ricovera di più in Sicilia, Campania, Molise, Liguria e Puglia e di meno in Umbria, Lombardia, Basilicata e Veneto.*

Prevalenza della Polineuropatia Diabetica



EURODIAB: Prevalenza di Neuropatia vs Durata di Malattia e Controllo Metabolico



(Tesfaye et al., 1996)

Neuropatia sensitivo-motoria simmetrica distale

- Asintomatica in alcuni
- Intorpidimento
- Alterazioni sensitive
- Parestesie
- Allodinia
- Dolore

Perdita di sensibilità	0	→	+++
Dolore	+	→	+++
Riflessi tendinei	N	→	↓
Deficit motori	0	→	+



Distribuzione periferica e simmetrica “a calza” e “a guanto”

Sintomi e segni progrediscono nel corso del tempo in direzione distale-proximale

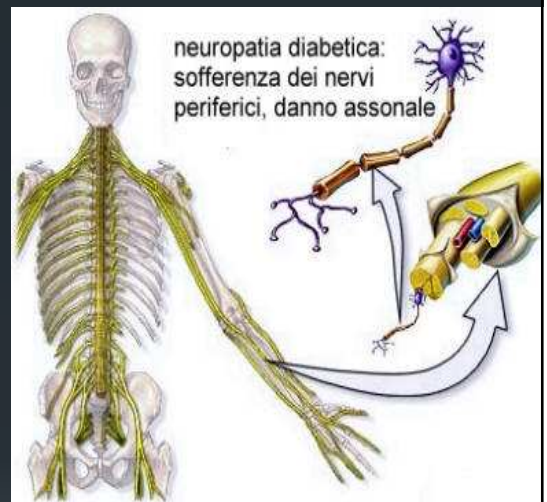
POLINEUROPATIA DISTALE SIMMETRICA

SENSITIVA (nervi sensitivi)

MOTORIA (nervi motori)

SENSITIVO MOTORIA

AUTONOMICA (nervi vegetativi)





Neuropatia Sensitiva

**Perdita della sensibilità Vibratoria,
Tattile, Dolorifica e Termica**



Parestesia, Ipoestesia, Iperestesia



Anestesia totale

RIDOTTA SENSIBILITA'



La riduzione della sensibilità
periferica determina una riduzione
delle reazioni di protezione verso i
traumi acuti e/o ripetuti





Neuropatia Motoria

- Colpisce le fibre nervose che innervano i muscoli del piede , con conseguente ipotrofia o atrofia degli stessi
- Il muscolo atrofico si retrae, di conseguenza il tendine di quel muscolo trascinerà dietro l'articolazione su cui e' inserito con conseguente deformità del piede
- Le dita diventano a griffe, l'arco plantare si accentua, le teste metatarsali diventano prominenti con conseguente sconvolgimento dell'appoggio del piede .





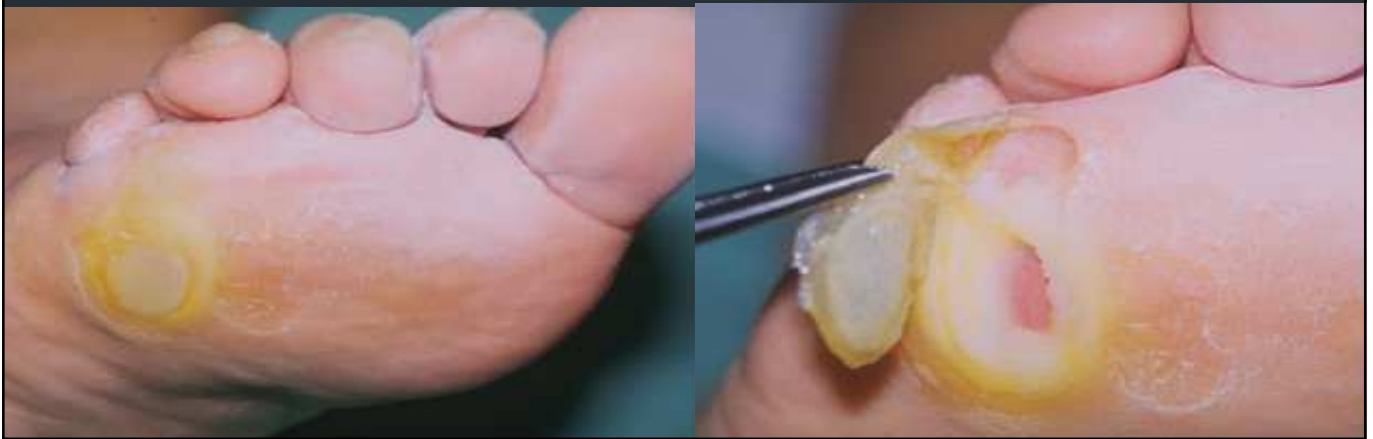
DISLOCAZIONE TESSUTO ADIPOSO PLANTARE



Figure 2—Joint configuration and fat-pad geometry in a neuropathic subject with deformity of the second digit (A) and a matched neuropathic subject with a normally aligned second toe (B). Note the remarkable difference in geometry of the plantar fat pads between the subjects. C: Example of a neuropathic subject with toe deformity and almost complete absence of sub-MTH fat tissue.

[Bus S. et al. Diabetes Care 2004]

- **Si creano zone di ipercarico . In queste sedi l'organismo si difende aumentando lo strato corneo sviluppando una zona di ipercheratosi**
- **L'ipercheratosi è un estremo tentativo di difesa dall'ipercarico che se non si provvede a ridurre con un adeguato scarico , determina un ematoma da schiacciamento su cui si produrrà inevitabilmente un'ulcera**





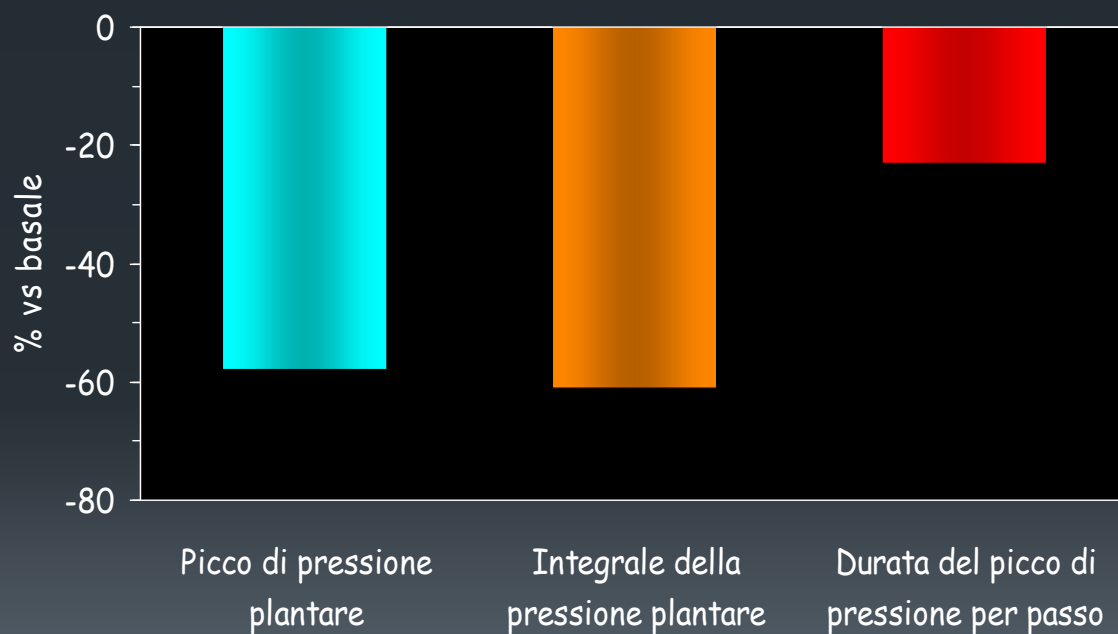
Pressioni Plantari in Pazienti Diabetici con Callosità



	A (with Callus)		B (without Callus)
	$p < (B \text{ vs } A)$		
Peak PP (kPa)	314 ± 52	0.005	128 ± 16
Duration of PP (ms)	621 ± 27	0.05	505 ± 27
PP Integral	100 ± 21	0.05	35 ± 4
Force-Time Integral	0.025 ± 0.005	0.005	0.008 ± 0.001

(Pataky et al., 2002)

Riduzione delle Pressioni Plantari per Effetto della Rimozione delle Callosità



(Pataky et al., 2002)

Neuropatia Autonoma

Comporta alterazione del flusso circolatorio

Assenza di sudorazione

Riduzione della produzione di sebo

La conseguenza della neuropatia autonoma sul piede è la secchezza della cute che può portare a fissurazioni soprattutto a carico del tallone, queste sono facilmente porta di ingresso per i germi con conseguente infezione del piede



ALTERAZIONE DELLA SUDORAZIONE



Neuropatia Autonoma: alterazioni del Microcircolo

- Aumento del flusso ematico ed edema
- Apertura degli shunts artero-venosi
- Perdita della vasocostrizione posturale
- Riduzione della risposta iperemica reattiva
- Presenza di risposte vasocostrittive inappropriate

High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study

L. Prompers · M. Huijberts · J. Apelqvist · E. Jude · A. Piaggese · K. Bakker · M. Edmonds · P. Holstein · A. Jirkovska · D. Mauricio · G. Ragnarson Tennvall · H. Reike · M. Spraul · L. Uccioli · V. Urbancic · K. Van Acker · J. van Baal · F. van Merode · N. Schaper



Table 1 Classification of foot disease

Stage	Definition	Number of patients	Percentage of study population
A	PAD –, infection –	270	24
B	PAD –, infection +	305	27
C	PAD +, infection –	205	18
D	PAD +, infection +	347	31

} 49%

Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIALE Study

L. Prompers · N. Schaper · J. Apelqvist · M. Edmonds · E. Jude · D. Mauricio · L. Uccioli · V. Urbancic · K. Bakker · P. Holstein · A. Jirkovska · A. Piaggese · G. Ragnarson-Tennvall · H. Reike · M. Spraul · K. Van Acker · J. Van Baal · F. Van Merode · I. Ferreira · M. Huijberts

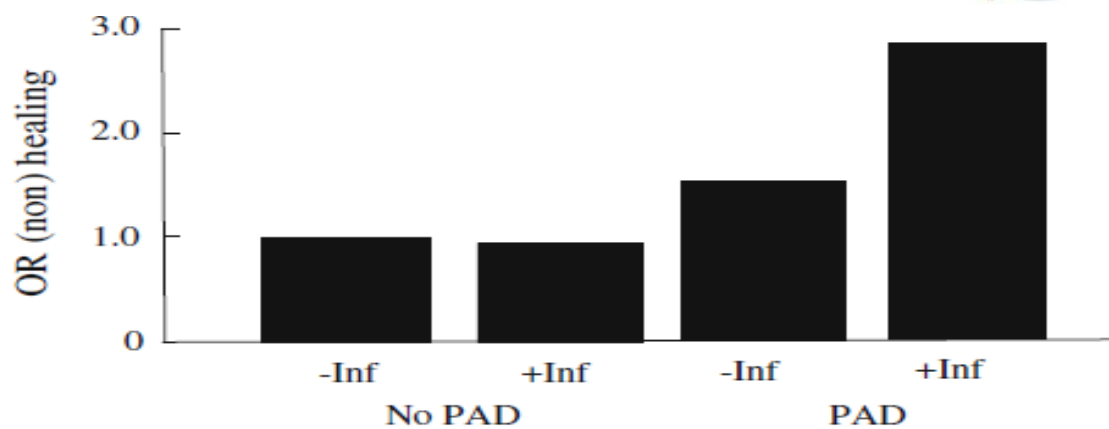



Fig. 1 ORs of healing per PAD and infection (Inf) status

MACROANGIOPATIA

	Diabetici	Non diabetici
Età	40-50 anni	60-70 anni
Sesso	No prevalenza	Maschile
Interessamento	Polidistrettuale	Focale
Sede	Sottopoplitea	Femoro-poplitea
Circoli collaterali	Scarsi	Presenti
Sintomaticità	Ridotta	Spiccata
Risposta terapia	Scarsa	Variabile
Evoluzione	Rapida	Variabile



**Clinicamente, il diabetico
raramente presenta
manifestazioni iniziali tipiche di
una vasculopatia periferica**

Claudicatio

Dolore a riposo

**a causa della concomitante presenza della
neuropatia sensitivo-motoria che maschera i
sintomi**

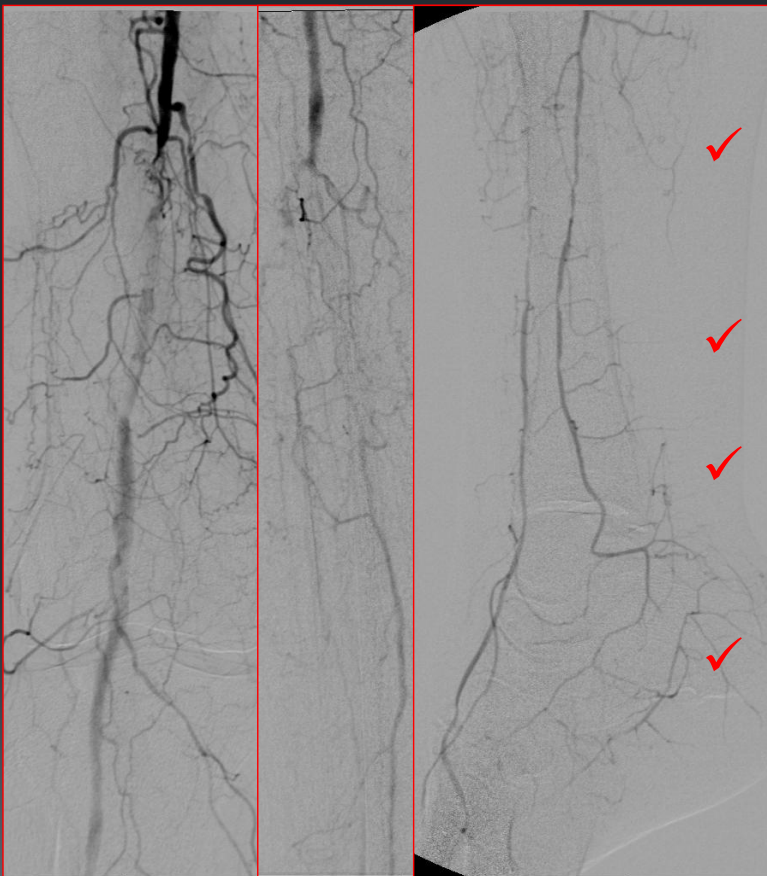


**Spesso la prima manifestazione
dell'arteriopatia
è rappresentata dalla comparsa
di ulcera o gangrena
(indicative di una malattia
ormai in fase avanzata)**

PIEDE ISCHEMICO

**NEL DIABETICO
LE OSTRUZIONI
E/O LE STENOSI
INTERESSANO
NELLA
MAGGIORANZA
DEI CASI
ENTRAMBI GLI ARTI**





- ✓ Più le occlusioni delle stenosi
- ✓ Occlusioni >10 cm
- ✓ Arterie sottopoplitee
- ✓ Multisegmentali

[Graziani et al, Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007]

Il paziente con piede diabetico, presenta spesso diverse **comorbidità**, soprattutto a livello cardiovascolare

I soggetti diabetici con **vasculopatia periferica** presentano una coronaropatia associata nel 50% dei casi

una patologia **carotidea** nel 30% dei casi

Presenza contemporanea delle due localizzazioni nel 15-20% dei casi



Fase pre-ulcerativa

DIABETE

NEUROPATIA

VASCULOPATIA

TRAUMA

Fase ulcerativa

ULCERA

INFEZIONE

Fase post-ulcerativa

AMPUTAZIONE





Il trauma che determina lo sviluppo dell'ulcera può essere suddiviso in 3 tipi:

- chimico
- termico (da caldo o da freddo)
- meccanico

- *chimico*



CALLIFUGO

APPLICATO PER 3 GIORNI IN UN PIEDE INSENSIBILE!

- chimico



MERCURIO-CROMO



IMPACCHI CON ALCOOL

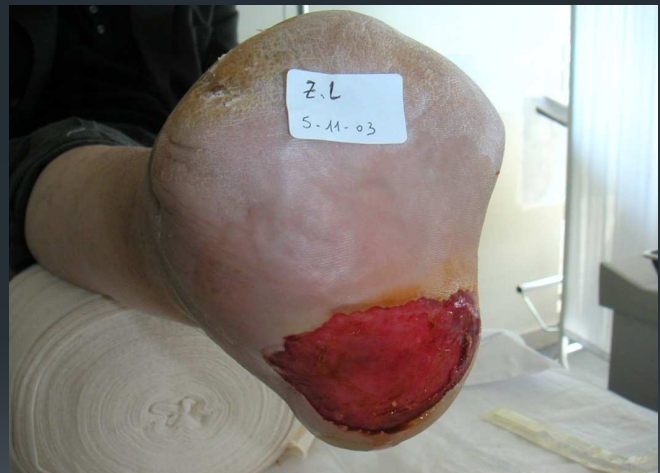
- chimico



VARICHINA

PROTEZIONE "NATURALE" DI UNA
LESIONE PRE-ULCERATIVA

- *termico*



caminetto


- *termico*



Borsa acqua calda

-meccanico





Oltre alle pressioni plantari (*peak plantar pressure-PPP-*), anche le forze tangenziali (*shear stresses*) pongono il piede diabetico a rischio di lesioni come conseguenza del conflitto tra scarpa e piede; e proprio le lesioni correlate a scarpe inappropriate sono le più frequenti.

CLASSIFICAZIONE PATOGENETICA DELLE ULCERE DEL PIEDE DIABETICO

NEUROPATICHE

ISCHEMICHE

NEUROISCHEMICHE

**L'esame clinico e le indagini strumentali
consentono la diagnosi differenziale**





TEXAS WOUND CLASSIFICATION (1996)

GRADO

STADIO

	0	I	II	III
A	Lesione pre o post ulcerativa completamente epitelizzata	Lesione superficiale non coinvolgente tendini capsule e ossa	Lesione interessante tendini o capsule	Lesione interessante ossa e articolazioni
B	Infezione	Infezione	Infezione	Infezione
C	Ischemia	Ischemia	Ischemia	Ischemia
D	Infezione e ischemia	Infezione e ischemia	Infezione e ischemia	Infezione e ischemia

Il **grado** (0, I, II, III) si riferisce all'estensione e profondità dell'ulcera
 Lo **stadio** (A, B, C, D) si riferisce alla gravità correlata alla presenza aggiuntiva di infezione, ischemia, infezione + ischemia

Il sistema di classificazione delle lesioni dell' **Università del Texas**, rispetto a quello di Wagner, associando grado e stadio, mostra "**miglior potere descrittivo e predittivo**"

Armstrong D. et al: *Diabetes Care* Vol.21 n.5 855 (1998)

Fase pre-ulcerativa

DIABETE

NEUROPATIA

VASCULOPATIA

TRAUMA

Fase ulcerativa

ULCERA

INFEZIONE

Fase post-ulcerativa

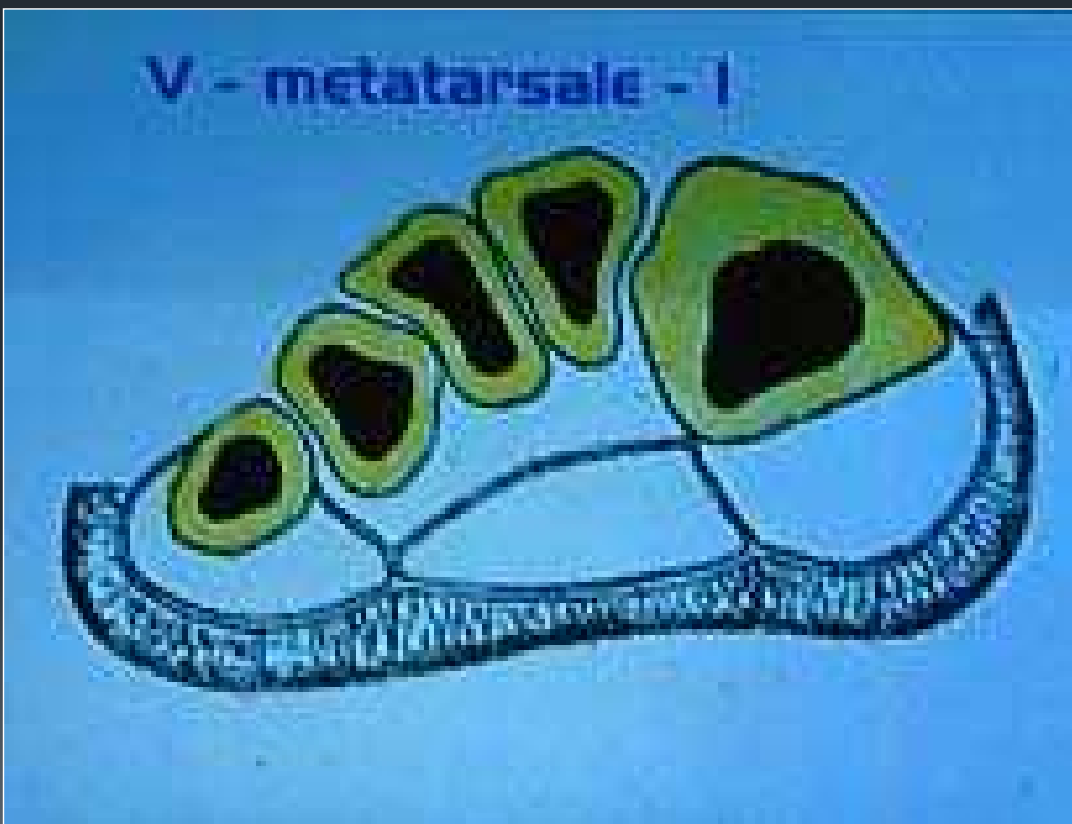
AMPUTAZIONE



INFEZIONE

- *Struttura dell' organo piede*
 - *Organizzato in logge separate da setti fibrosi , inestensibili attraverso cui l'edema, le secrezioni e quindi l'infezione può propagarsi lungo le strutture a-vascolari e determinare la fascite necrotizzante di piede e gamba*
 - *Oppure creare delle sindromi compartimentali con ischemia critica distrettuale per compressione vascolare ab-extrinseco*
 - *Facile diffusione dell'infezione dalla cute all'osso e all'articolazione con conseguente osteomielite ed artrite settica*

V - metatarsale - I



INFEZIONI DEL PIEDE DIABETICO

Documento di Consenso Internazionale
sul Piede Diabetico

Traduzione Italiana

di "International Consensus on the Diabetic Foot & Practical Guidelines
on the management and prevention of the diabetic foot" (2007)
by the International Working Group on the Diabetic Foot

Gruppo di Studio Intersocietario Piede Diabetico SID-AMD



Terza Edizione Italiana - 2010

L'infezione nel piede diabetico costituisce una minaccia per l'arto inferiore e richiede sempre attenzione diagnostica e terapeutica urgente

L'infezione va diagnosticata su base clinica, sulla scorta dei segni e sintomi locali di infiammazione; le manifestazioni sistemiche spesso sono assenti

Un approccio multidisciplinare che contempli la detersione, una cura attenta della lesione, un adeguato apporto vascolare, il controllo metabolico, il trattamento antibiotico e la riduzione del carico della pressione plantare è essenziale nel trattamento dell'infezione del piede.

Quanto incide il piede diabetico sulle spese del sistema sanitario nazionale?



L'assistenza a un diabetico di tipo 2 non complicato presenta un costo pari a circa una volta e mezzo quella di un cittadino di pari età non diabetico, il manifestarsi acuto di una lesione al piede fa lievitare i costi fino a venti volte nell'anno dell'evento per poi stabilizzarsi a quattro volte negli anni successivi.

- *Prolungati periodi di ospedalizzazione*
- *Frequenti ed impegnativi controlli ambulatoriali*
- *Necessità di una riabilitazione*
- *Può portare ad una amputazione invalidante*
- *Richiede assenze dal lavoro e cure domiciliari prolungate (tempo medio di guarigione di un'ulcera: 6 mesi)*
- *Spesso è necessario il supporto dei servizi sociali*

STUDIO EURODIALE



Table 4 Direct and indirect costs per patient in relation to outcome

Resource use	Healed (n=647)	Deceased, unhealed (n=34)	Major amputation (n=36)	Not healed within 12 months (n=104)
Direct costs				
Hospitalisation (hotel cost)	2,647 (34)	4,771 (55)	10,953 (43)	8,907 (44)
Amputations	602 (8)	498 (6)	6,907 (27)	718 (4)
Revascularisation	538 (7)	238 (3)	624 (2)	734 (4)
Other interventions and surgery	712 (9)	949 (11)	2,894 (11)	2,042 (10)
Diagnostic procedures and investigations	126 (2)	104 (1)	289 (1)	345 (2)
Antibiotics	1,060 (14)	959 (11)	1,208 (5)	2,120 (11)
Off-loading/orthopaedic appliances	449 (6)	165 (2)	360 (1)	636 (3)
Topical treatment	473 (6)	470 (5)	922 (4)	1,780 (9)
Consultations/outpatient visits	540 (7)	473 (5)	383 (2)	1,508 (8)
Total direct costs	7,147	8,628	24,540	18,790
Indirect costs	574 (7)	25 (0)	681 (3)	1,275 (6)
Total direct and indirect cost	7,722 (100)	8,653 (100)	25,222 (100)	20,064 (100)

The direct and indirect costs per patient with diabetic foot ulcers are presented in Euros (% of total), according to 2005 prices, and have been weighted by purchasing power standards. Out of the 1,088 patients who were available for evaluation, 821 were included in the costing analysis

L. Prompers et al.: Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the Eurodiale Study *Diabetologia* (2008) 51:1826–1834

Team multidisciplinari organizzati per livello di assistenza

Livello di assistenza	Attività garantite dal Centro	Equipe operante
Ambulatorio di I livello presso ambulatori territoriali o CAD	Attività di diagnosi del piede diabetico, attività di prevenzione e terapia educativa	Diabetologo, personale infermieristico dedicato e/o podologo
Ambulatorio di II livello presso ospedali o grandi centri polispecialistici territoriali	Attività di prevenzione, diagnosi e cura della patologia acuta e cronica del piede diabetico: - medicazioni - piccola chirurgia - scarico delle lesioni neuropatiche plantari	Diabetologo, chirurgo generale, ortopedico, personale infermieristico dedicato, podologo e tecnico ortopedico
Ambulatorio di III livello presso grossi ospedali o cliniche universitarie	Attività di ricovero, procedure di rivascolarizzazione distali chirurgiche ed endoluminali, interventi di chirurgia sia di urgenza che di elezione	Diabetologo, chirurgo generale, chirurgo vascolare, radiologo interventista, chirurgo plastico, ortopedico, nefrologo (per dialisi)

Prevenzione



- *A tutti i diabetici deve essere garantito un programma educativo finalizzato alla corretta gestione dei fattori di rischio, alla cura complessiva quotidiana del piede e alla sorveglianza della comparsa di alterazioni del trofismo e dell'integrità del piede*
- *Ai pazienti con piede a rischio di lesioni devono essere prescritte e fornite calzature di qualità e plantari per ridurre picchi di pressione e stress tangenziali a livello della superficie plantare del piede.*

Grazie per l'attenzione





Lesioni preulcerative

L'identificazione e il trattamento delle lesioni preulcerative permette di interrompere la progressione della patologia verso gli stadi più evoluti

La mancata eliminazione dell'ipercheratosi infatti nei pazienti neuropatici si associa a un rischio elevato di sviluppare lesioni ulcerative nella sede dell'ipercheratosi

Murray HJ, Young MJ Boulton AJ The association between callus formation, high pressures and neuropathy in diabetic foot ulceration. Diabet Med 13:979-982,1986

*Circa la metà
dei diabetici
con lesioni ischemiche
non ha dolore*



Indicazioni alla rivascolarizzazione in paziente con PAD

- Presenza di Claudicatio invalidante o dolore continuo a riposo
 -
- Presenza di lesione trofica con TcPO₂ < 30 mmHg
 -
- Presenza di lesione trofica che pur adeguatamente trattata (medicazioni, scarico e compenso metabolico) dopo più di un mese non tende a guarire

ULCERA INFETTA SEGNI DI INFEZIONE

- Arrossamento o eritema
- Calore
- Indurimento/Edema
- Essudazione→Secrezione purulenta
- Dolore
- Linfangite
- Tumefazione dei linfonodi regionali



L'ULCERA NEL PIEDE DIABETICO

La lesione ulcerativa rappresenta il fattore di rischio più importante per amputazione



L'85% delle amputazioni agli arti inferiori sono precedute da lesioni ulcerative del piede

Classificazione delle Neuropatie Diabetiche

- Polineuropatia distale simmetrica
(sensitiva, motoria, autonoma, mista)
- Neuropatia prossimale simmetrica
- Neuropatia asimmetrica
 - craniale
 - truncata
 - mononeuropatie (isolate o multiple)
 - neuropatie da intrappolamento

(Dyck et al, modificata)