

# PATOLOGIA DA FREDDO: L' IPOTERMIA SISTEMICA E I CONGELAMENTI

E. Visetti ALGHERO 2015

# PATOLOGIA DA FREDDO

AZIONE  
SISTEMICA

↓

IPOTERMIA  
(SISTEMICA)

AZIONE  
LOCALE

↓

CONGELAMENTI

LESIONE SISTEMICA/LOCALIZZATA  
CONSEQUENTE AD UNA ESPOSIZIONE  
PROLUNGATA A UNA TEMPERATURA ESTERNA  
INFERIORE A 0°C

MOLTO PIU' FREQUENTE IN AREE URBANE CHE  
IN AREE MONTANE/ATTIVITA' SPORTIVE

# **PATOLOGIA DA FREDDO: L' IPOTERMIA SISTEMICA**

# QUALCHE NUMERO:

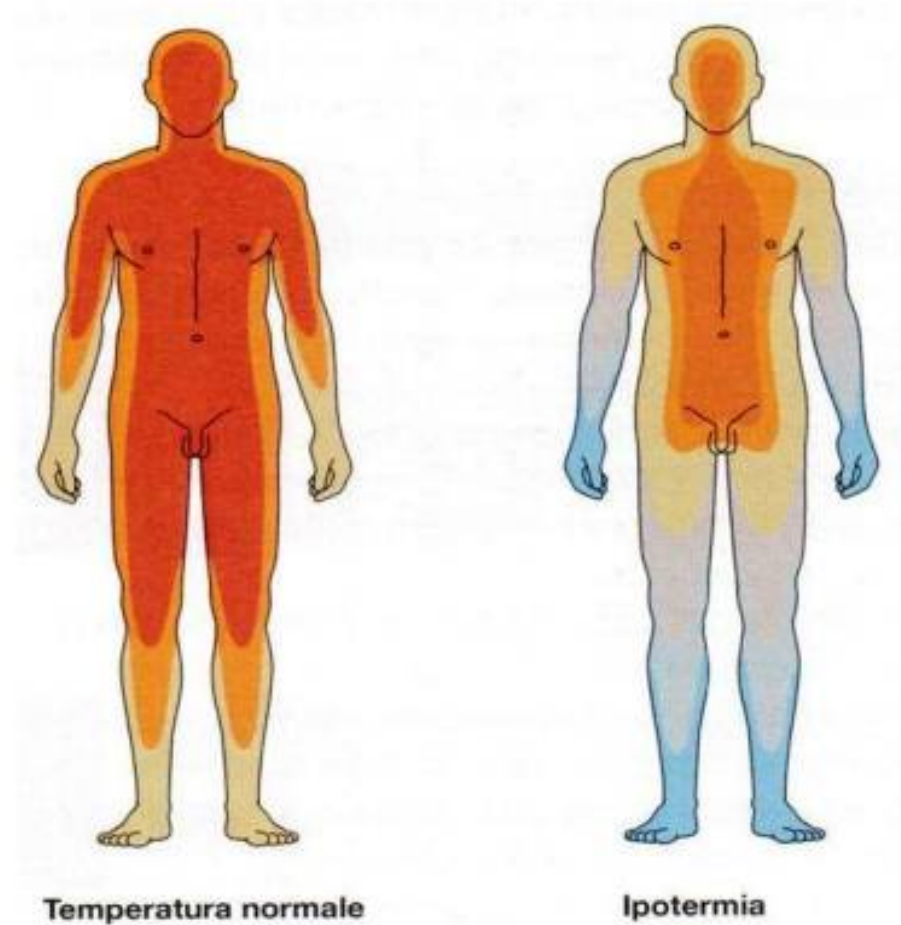
- DECESSI **per** IMA negli USA : **76000** / ANNO  
(Krumholz, JAMA 2009)
- DECESSI **con** IPOTERMIA ACCIDENTALE negli  
USA : **1500** / ANNO  
(Brown, NEJM 2012)
- DECESSI **per** IPOTERMIA ACCIDENTALE: ?

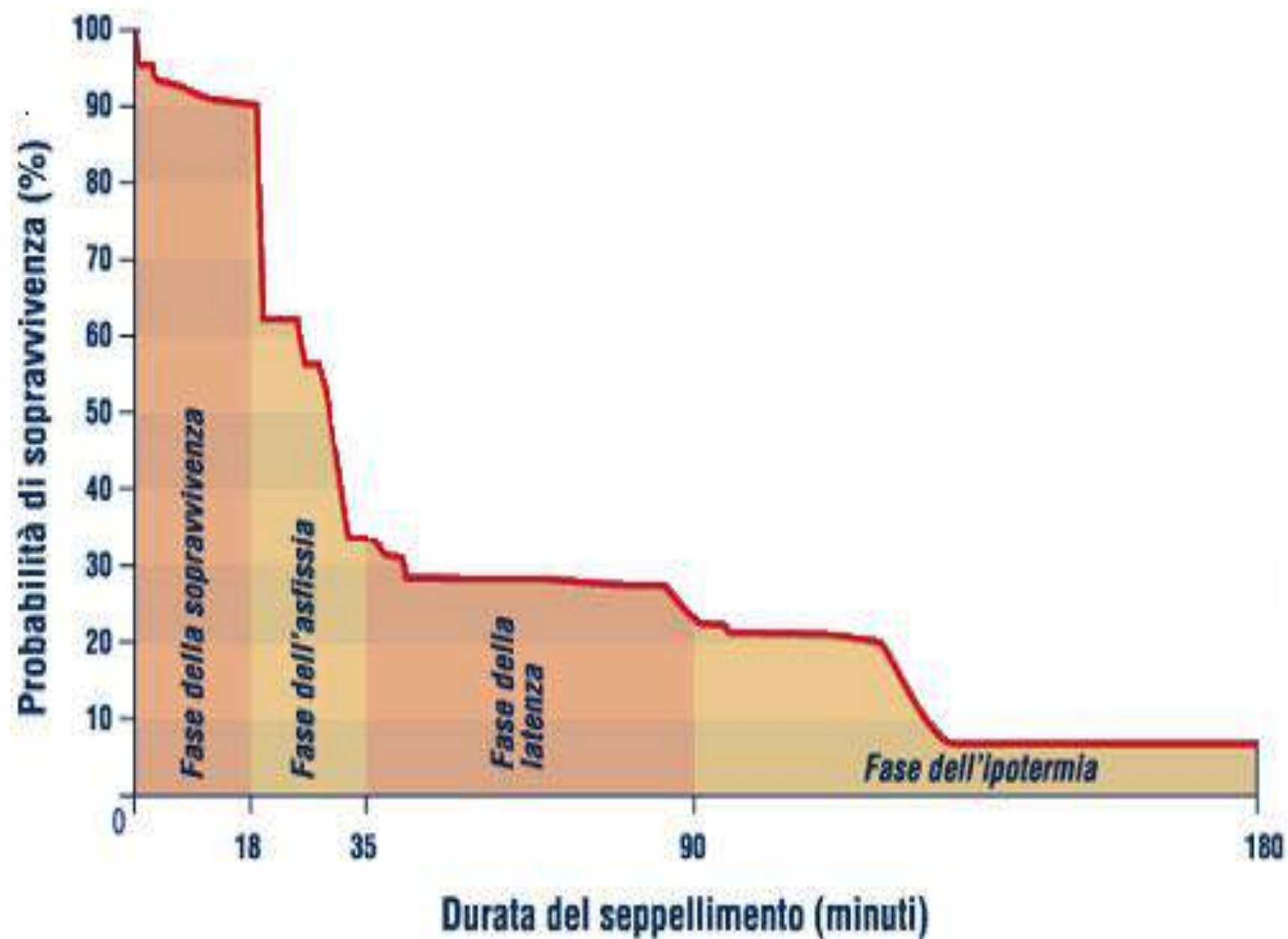
# OMEOTERMIA

DUE COMPARTIMENTI:

- IL MANTELLO (VARIABILE)
  - VASOCOSTRIZIONE PERIFERICA
  - SHUNTS ARTERO-VENOSI
- IL CORE (STABILE)
  - PROTEZIONE DEGLI ORGANI NOBILI (reni, fegato, cervello, cuore)

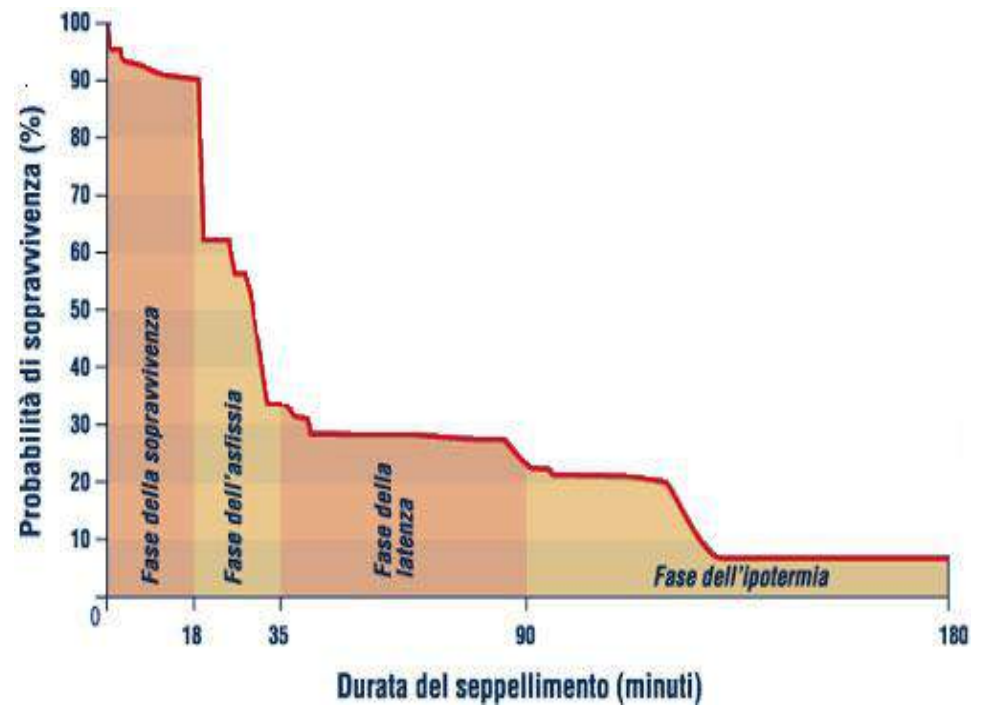
## Ipotermia





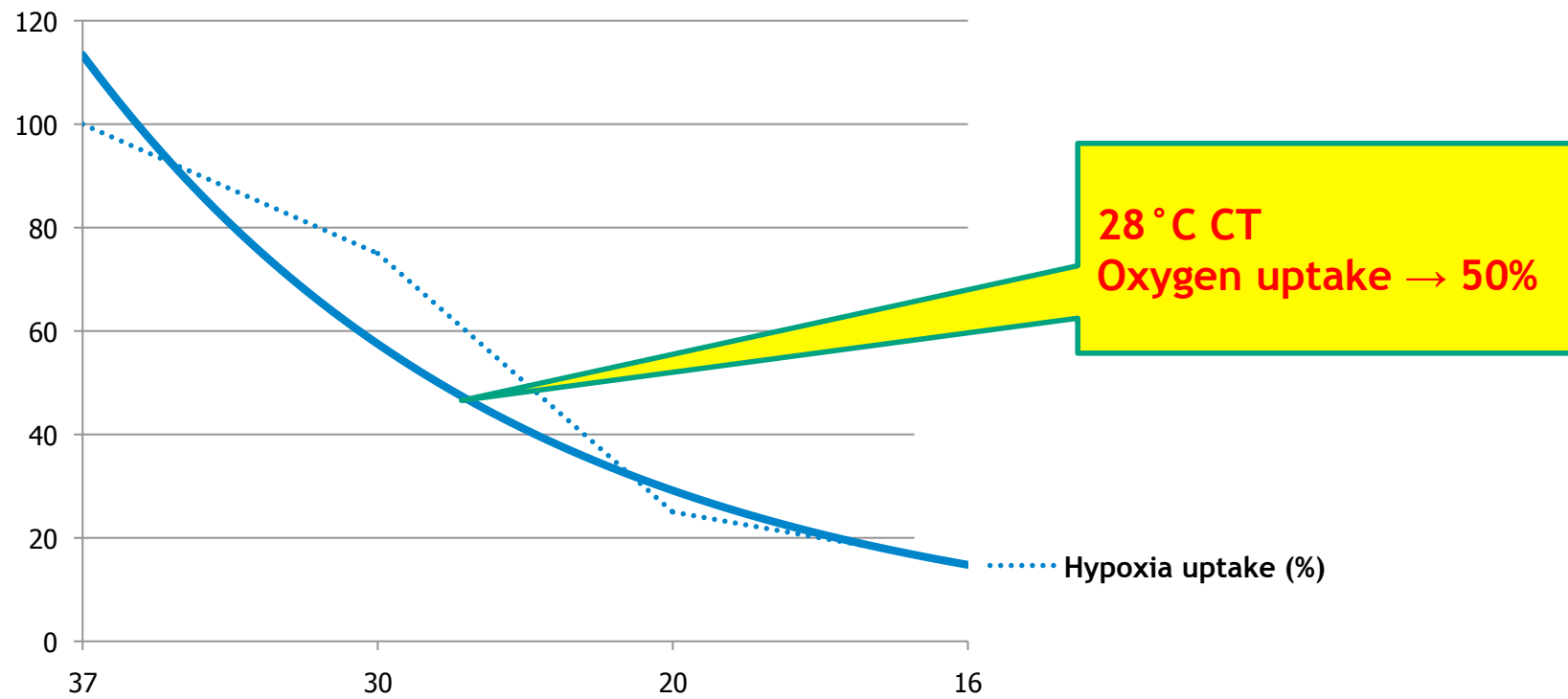
# IPOTERMIA

TEMPERATURA  
CORPOREA  
CENTRALE  $< 35^{\circ}\text{C}$





# Ipotermia e uptake di O<sub>2</sub>

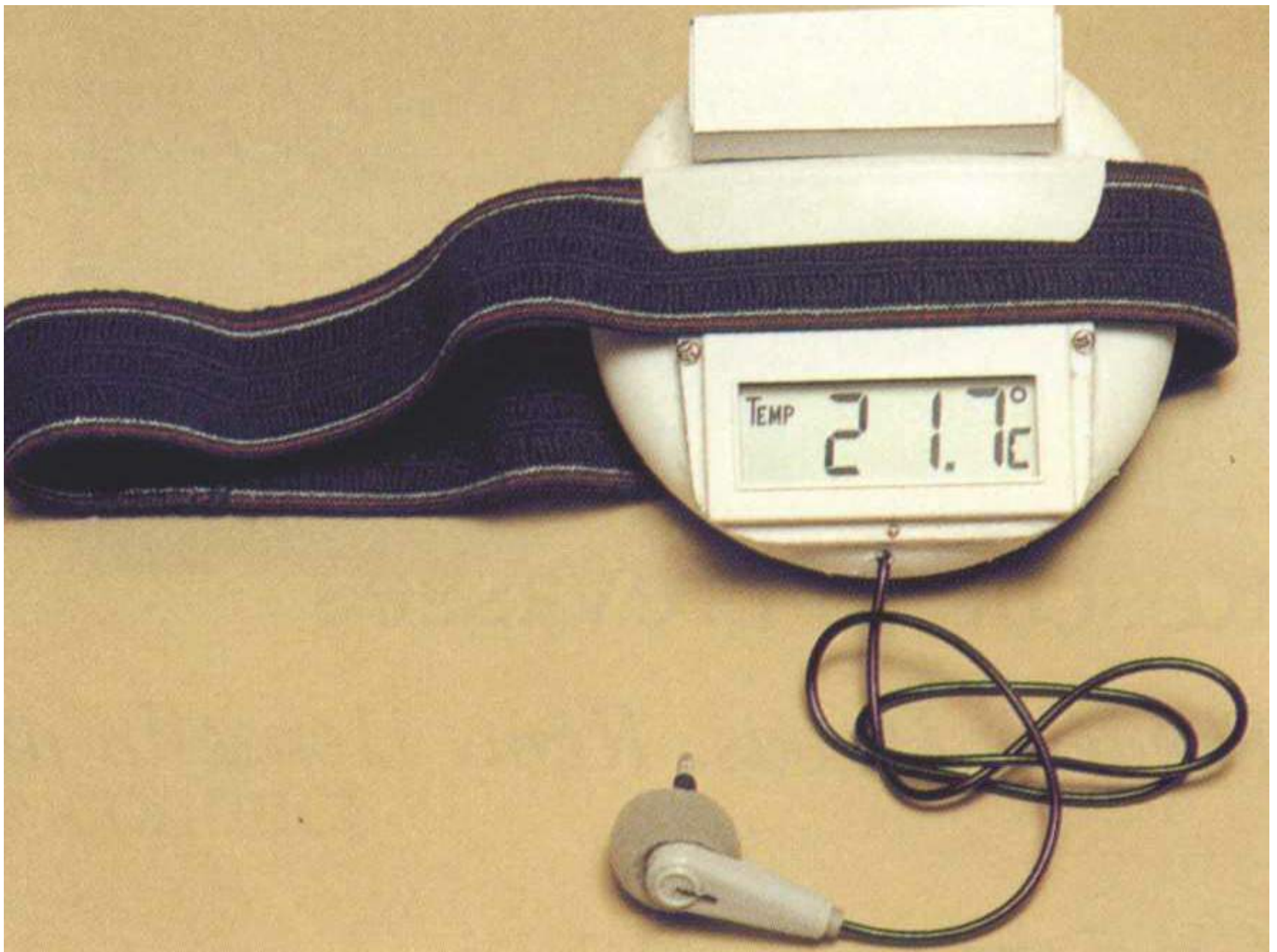


Vel. Vento a 10 m (km/h)	Temperatura dell'aria, °C (da <i>Osczevski &amp; Bluestein, 2001</i> )									
	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67
	Rischio di congelamento in esposizione prolungata									
	Rischio di congelamento in 10 minuti (su pelle calda, appena esposta)									
	Rischio di congelamento in meno di 2 min. (su pelle calda appena esposta)									

# IPOTERMIA

## COME MISURO LA TEMPERATURA?

- Esofagea: rischio aritmico  $< 30^{\circ}\text{C}$ , vomito
- Timpanica: contatto necessario, circolo presente, canale uditivo pervio
- Rettale/vescicale: difficilmente proponibile sul terreno, senza rischi in ospedale
- Ematica: impraticabile sul terreno



TEMP 21.7°C

# IPOTERMIA

<b>HT I</b>	<b>COSCIENTE CON BRIVIDO</b>		<b>35 – 32</b>
<b>HT II</b>	<b>CONFUSO SENZA BRIVIDO</b>		<b>32 – 28</b>
<b>HT III</b>	<b>INCOSCIENTE</b>		<b>28 – 24</b>
<b>HT IV</b>	<b>MORTE APPARENTE</b>		<b>?</b>
<b>HT V</b>	<b>MORTE PER IPOTERMIA</b>		<b>?</b>

# DIAGNOSI DIFFERENZIALE TRA MORTE APPARENTE E MORTE REALE

## MORTE APPARENTE

- NO SEGNI VITALI
- MUSCOLI PLASTICI
- TORACE COMPRIMIBILE
- FV/ASISTOLIA
- T. CORP.  $>15^{\circ}\text{C}$  (?)
- K  $<12$  mEq/l

## MORTE REALE

- NO SEGNI VITALI
- MUSCOLI RIGIDI
- TORACE NON COMPRIMIBILE
- ASISTOLIA
- T. CORP.  $<15^{\circ}\text{C}$  (?)
- K  $>12$  mEq/l

# PATOLOGIA DI NICCHIA = LINEE-GUIDA NON CHIARE !

- ERC 2010: defibrilla solo 3 volte
- AHA 2010: defibrilla standard
  
- ERC 2010: no farmaci ALS
- AHA 2010: sì farmaci ALS

# COSA FACCIO?

## PREOSPEDALIERO ipotermia **lieve (I)**

- Ambiente caldo
- Bevande calde e zuccherate
- Movimenti attivi
- TRASPORTO AL PIU' VICINO  
OSPEDALE SE SOLO IPOTERMICO



# COSA FACCIAMO?

PREOSPEDALIERO ipotermia

**moderata/severa (II-III)**

- Movimentazione dolce e attenta
- Isolamento di tutto il corpo
- Riscaldamento attivo
- Gestione vie aeree
- TRASPORTO ALL' OSPEDALE APPROPRIATO SE EMODINAMICAMENTE STABILE  
(no CVP, t corp >28°C, PAS >90 mmHg)
- TRASPORTO AD OSPEDALE CON ECMO SE EMODINAMICAMENTE INSTABILE

# COSA FACCIAMO?

## PREOSPEDALIERO ipotermia **severa** in **AC**

- Iniziare e non interrompere mai RCP
- Gestione vie aeree
- TRASPORTO AD OSPEDALE CON ECMO

# **PATOLOGIA DA FREDDO: I CONGELAMENTI**

# FISIOPATOLOGIA

## FASE INIZIALE : RAFFREDDAMENTO ED AZIONE DEL GELO

- Vasocostrizione periferica
- Chiusura degli sfinteri precapillari ed apertura degli shunts artero-venosi (polsi e caviglie)
- Morte cellulare per danno meccanico (cristallizzazione) e disidratazione cellulare

## FASE SECONDARIA : RISCALDAMENTO E NECROSI PROGRESSIVA

- Sindrome da ischemia/riperfusionè caratterizzata dalla liberazione di sostanze vasoattive che insorge e si sviluppa in poche ore e che porta ad un arresto completo della microcircolazione

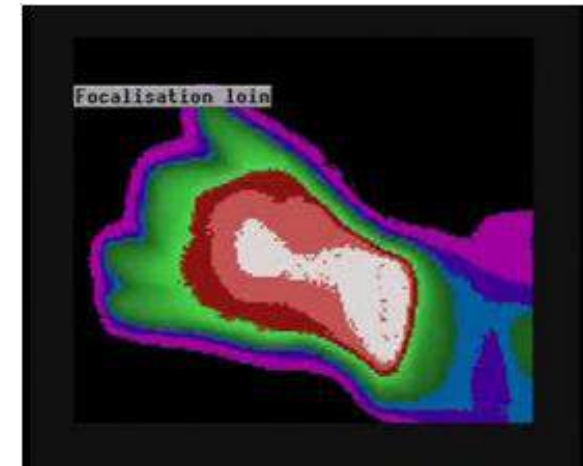
## FASE TARDIVA : LESIONI DEFINITIVE

- Fase lenta e progressiva che può durare diverse settimane, I tessuti rivascolarizzati si organizzano e cicatrizzano mentre I tessuti non più vitali evolvono lentamente verso la gangrena secca irreversibile (mummificazione).

# CLINICA

## 4 FASI SUCCESSIVE

- Fase del congelamento
- Fase del riscaldamento
- Fase della necrosi progressiva tardiva
- Fase della mummificazione



# Fase del congelamento

Aspetto congelato  
Rigidità ed indurimento  
Insensibilità  
Diffusione centripeta



# Fase del riscaldamento (g0)

LESIONE INIZIALE

Aspetto grigio-cianotico

Ipo- anestesia





# Fase della necrosi progressiva tardiva (g1-3)

## COMPARSA DI FLITTENE

Siero-ematiche e/o emorragiche

Voluminose

Compressive

Da incidere (g3-5)





# Fase della mummificazione (...g45...)

Necrosi secca che si autolimita e demarca



# Valutazione della gravità delle lesioni

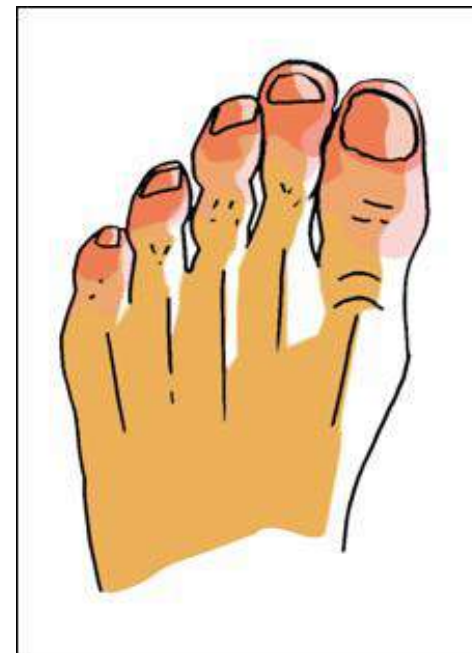
- Quale rischio di amputazione?
- Quale tipo di cura?
- Quanto deve durare la cura?
- Bisogna ricoverare?
- Quali sequele funzionali residue?

# TRATTAMENTO INIZIALE

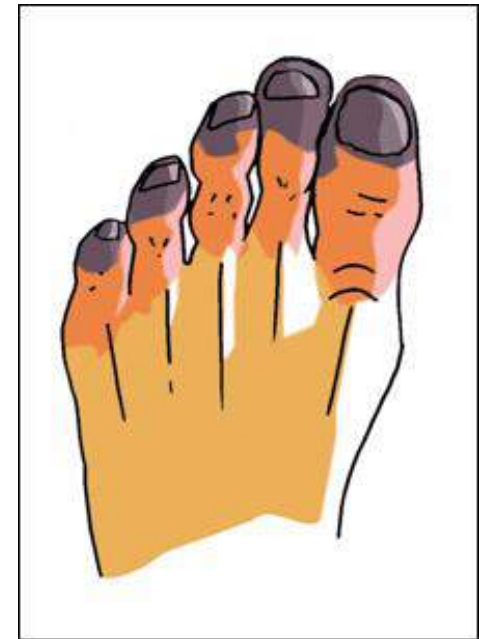
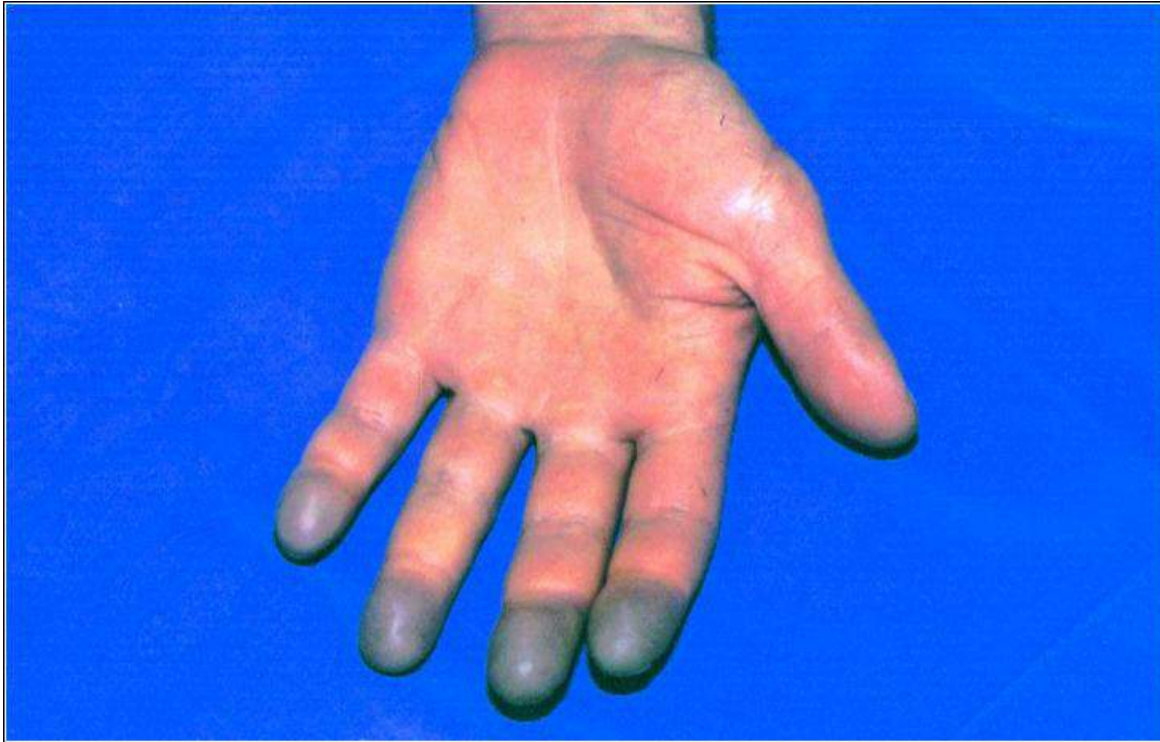


# Classificazione clinica ed algoritmo decisionale

# Stadio 1

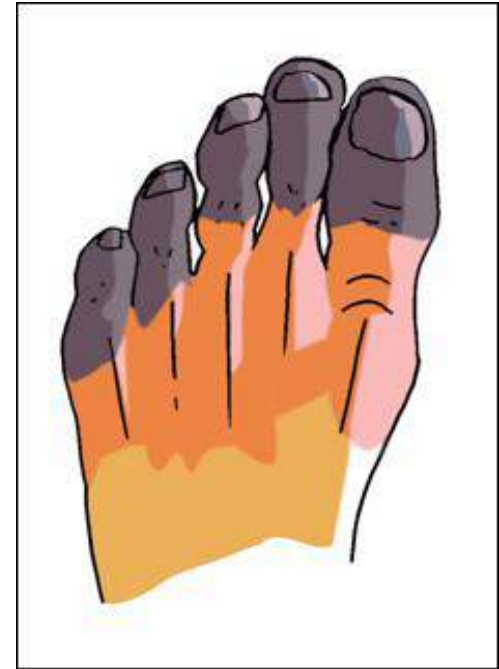


# Stadio 2

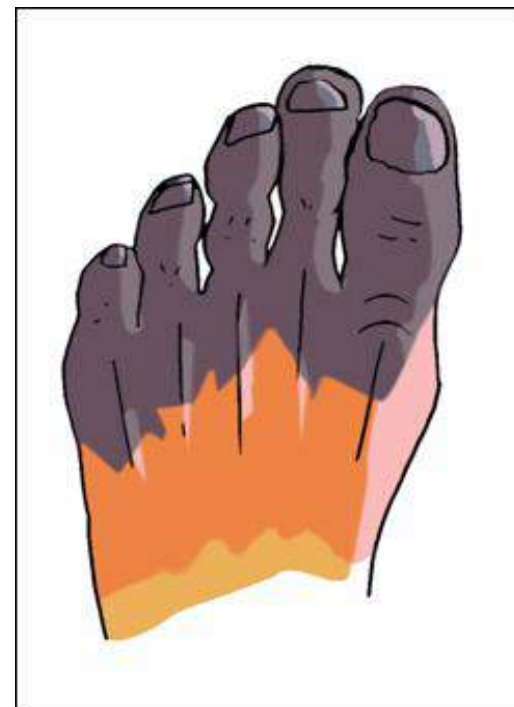




# Stadio 3



# Stadio 4





	ESTENSIONE	RISCHIO DI AMPUTAZIONE (95% CI )
MANO	CARPO	100 %
	METACARPO	100 %
	FALANGE PROSSIMALE	83 %
	SECONDA FALANGE	39 %
	FALANGE DISTALE	1 %
PIEDE	TARSO	100 %
	METATARSO	98 %
	FALANGE PROSSIMALE	60 %
	SECONDA FALANGE	23 %
	FALANGE DISTALE	0 %
MANO E PIEDE	CARPO/TARSO	100 %
	METACARPO/METATARSO	98 %
	FALANGE PROSSIMALE	67 %
	SECONDA FALANGE	31 %
	FALANGE DISTALE	1 %

*New classification of frostbite injuries of the extremities ( Wild Env J Med – 2001 )*





# SCINTIGRAFIA OSSEA Tc99

- **UNICA INDAGINE DIAGNOSTICA VALIDATA DA STUDI AUTOREVOLI**
- **NON INVASIVA**
- **PROGNOSTICA IN g2**
- **SIGNIFICATO MEDICO-LEGALE**



<p><b>TRATTAMENTO CONGELAMENTI</b></p>				
<p><b>ESTENSIONE DOPO RISCALDAMENTO RAPIDO</b></p>	<p><b>Nessuna lesione</b></p>	<p><b>Lesione ultima falange</b></p>	<p><b>Seconda falange/ falange prossimale</b></p>	<p><b>Carpo</b></p>
<p><b>SCINTI OSSEA g2</b></p>	<p><b>Inutile</b></p>	<p><b>Ipofissazione distale/ utilità discutibile</b></p>	<p><b>Ipofissazione medio/ prossimale</b></p>	<p><b>Ipofissazione carpo</b></p>
<p><b>FLITTENE g2</b></p>	<p><b>Nessuna flittena</b></p>	<p><b>Flittene sierose</b></p>	<p><b>Flittene emorragiche</b></p>	<p><b>Flittene emorragiche al carpo</b></p>
<p><b>PROGNOSI g2</b></p>	<p><b>Né amputazione né sequele</b></p>	<p><b>possibile amputazione tessuti molli superficiali</b></p> <p><b>sequele minime</b></p>	<p><b>Amputazione ossea medio/prossimale</b></p> <p><b>sequele funzionali</b></p>	<p><b>Amputazione estremità SIRS/Sepsi</b></p> <p><b>Sequele funzionali maggiori</b></p>

*New classification of frostbite injuries of the extremities ( Wild Env J Med – 2001 )*

			
<p>Trattamento ambulatoriale scintigrafia inutile</p>	<p>Ospedalizzazione 2 giorni fino ad esecuzione scinti g2</p>	<p>Ospedalizzazione 8 giorni scinti g2 e g8</p>	<p>Ricovero in TI e scinti g2 e g8</p>
<p>ASA 300 mg per os  Nessun trattamento locale</p>	<p>ASA ev +/- Prostanoidi  Medicazioni con idrocolloide</p>	<p>Prostanoidi + ASA ev Medicazioni con idrocolloide  +/- amputazione</p>	<p>Prostanoidi + ASA ev rTPA? Medicazioni con idrocolloide ATB/sostegno d' organo +/- amputazione in urgenza</p>

*New classification of frostbite injuries of the extremities ( Wild Env J Med – 2001 )*

# Trattamento

- Nessun trattamento risulta attualmente validato in letteratura
  - Unico trattamento rivelatosi utile sull' animale:
    - ***Riscaldamento rapido e precoce in H2O a 38-40 °C***
- Trattamento empirico basato su:
  - ASA
  - prostanoidi
  - antidolorifici
  - trombolitici
  - Trattamento locale delle flittene
  - ATB
  - Amputazione tardiva in caso di mummificazione
  - Amputazione precoce in caso di gangrena umida / coinvolgimento sistemico

*Frostbite injury at the Everest  
July 2003*





*Frostbite injury at the Everest  
July 2003*



*Frostbite injury at the Everest  
July 2003*





*Frostbite injury at the Everest  
July 2003*



*Frostbite injury at the Everest  
July 2003*



# 3 concetti da tenere a mente!

- Lesione grave se a monte della falange distale
- Stadi 3 e 4 : rischio di amputazione anche in urgenza (compromissione sistemica)
- L'impiego di prostanoidei ed eventualmente trombolitici diminuisce significativamente il rischio di amputazione o ne limita l'estensione se iniziato entro 48 h dall'insulto ipotermico.





**GRAZIE PER L'ATTENZIONE.**