

PATOLOGIA DA FREDDO: L' IPOTERMIA SISTEMICA E I CONGELAMENTI

E. Visetti ALGHERO 2015

PATOLOGIA DA FREDDO

```
graph TD; A[PATOLOGIA DA FREDDO] --> B[AZIONE SISTEMICA]; A --> C[AZIONE LOCALE]; B --> D["IPOTERMIA (SISTEMICA)"]; C --> E[CONGELAMENTI]
```

**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:

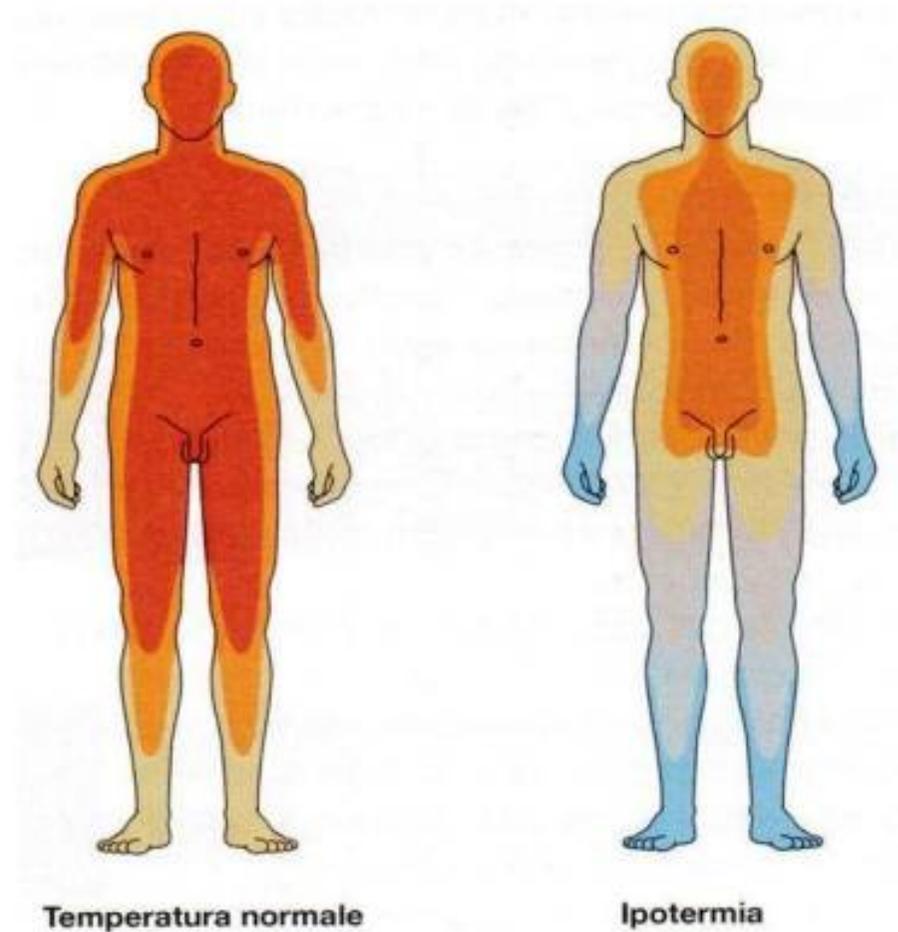
- DECESSI **per** IMA negli USA : **76000** / ANNO
(Krumholz, JAMA 2009)
- DECESSI **con** IPOTERMIA ACCIDENTALE negli
USA : **1500** / ANNO
(Brown, NEJM 2012)
- DECESSI **per** IPOTERMIA ACCIDENTALE: ?

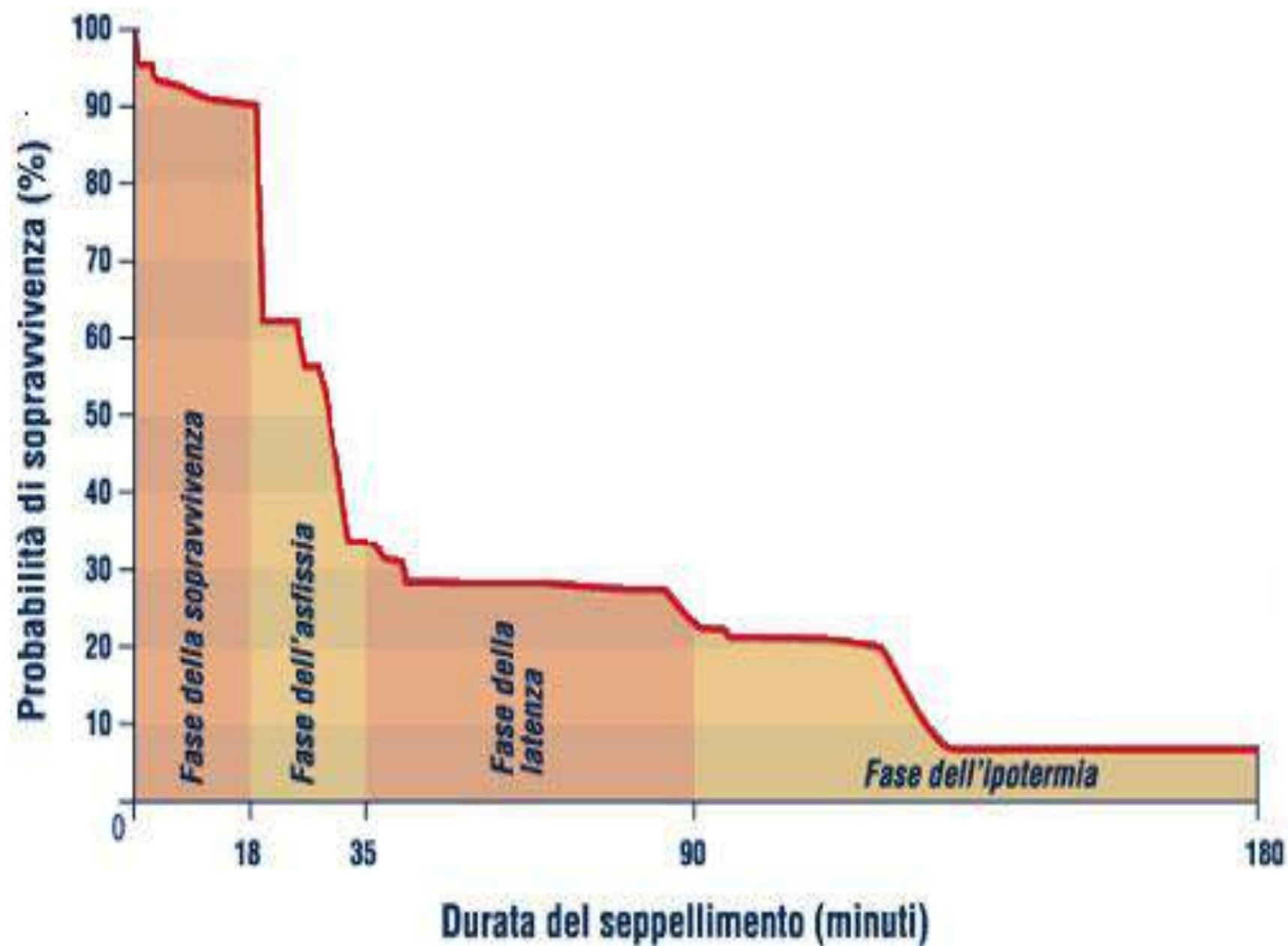
OMEOTERMIA

DUE COMPARTIMENTI:

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

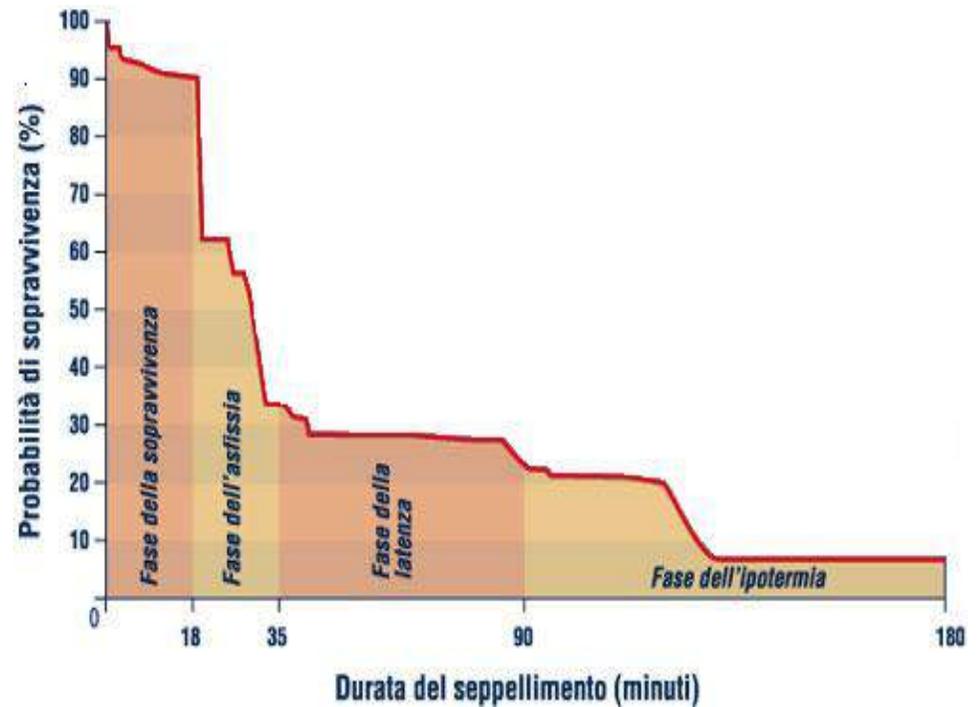
Ipotermia



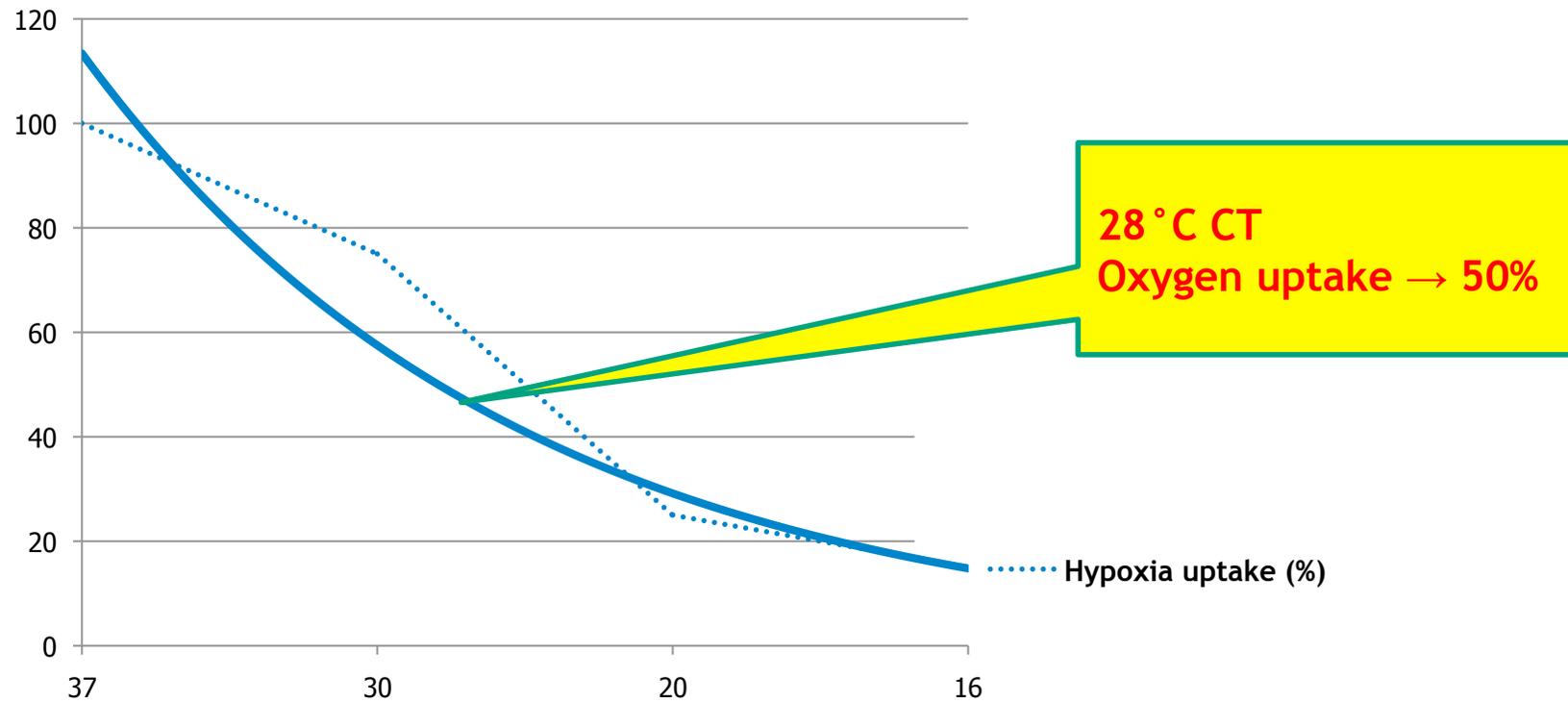


IPOTERMIA

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



Ipotermia e uptake di O₂

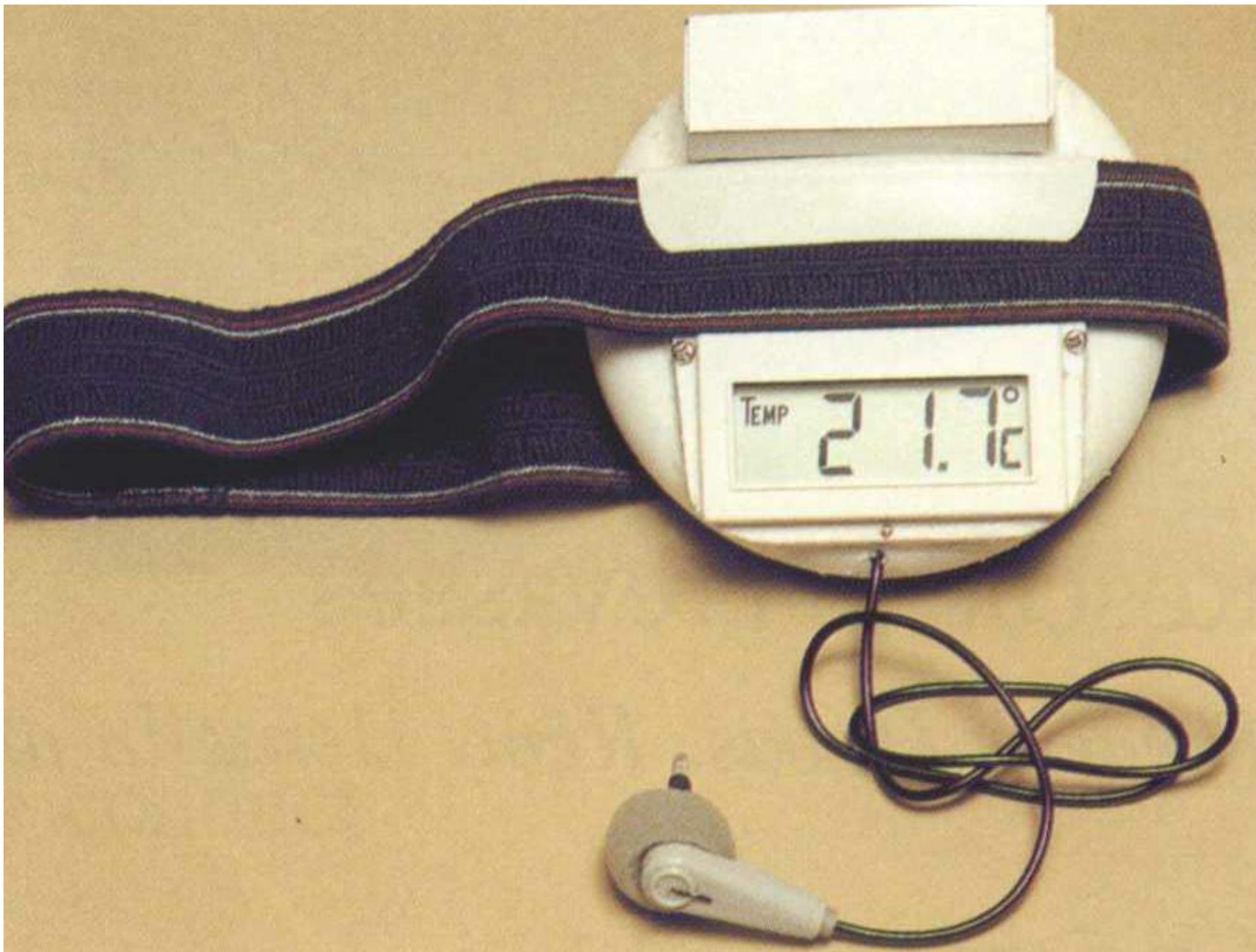


Vel. Vento a 10 m (km/h)	Temperatura dell'aria, °C (da <i>Osczevski & Bluestein, 2001</i>)									
	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56
25	1	-6	-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

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

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 FACCIAMO?

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

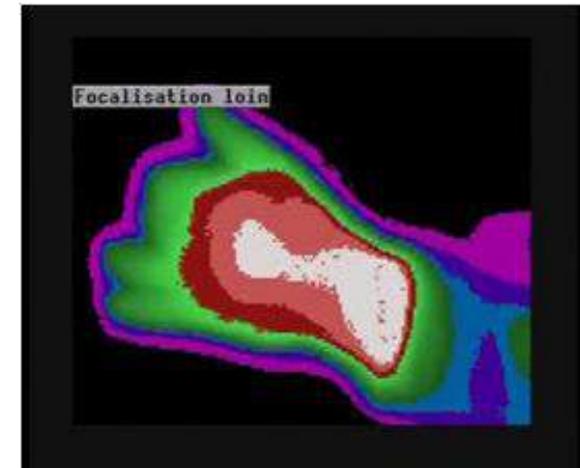
FASE TARDIVA : LESIONI DEFINITIVE

- 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

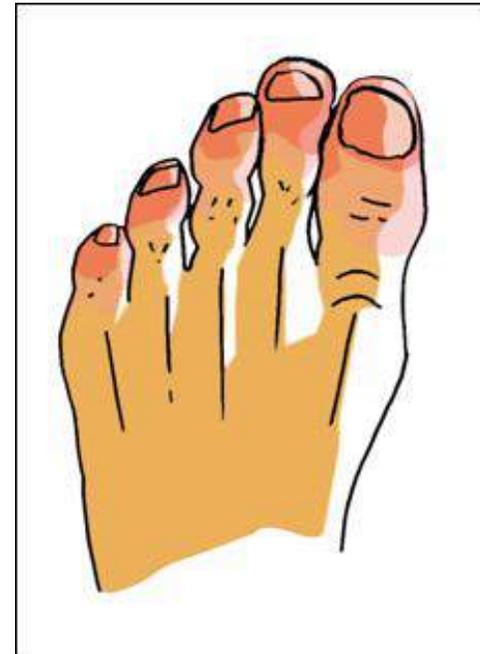
- Quale rischio di amputazione?
- Quale tipo di cura?
- Quanto deve durare la cura?
- Bisogna ricoverare?
- Quali sequele funzionali residue?

TRATTAMENTO INIZIALE

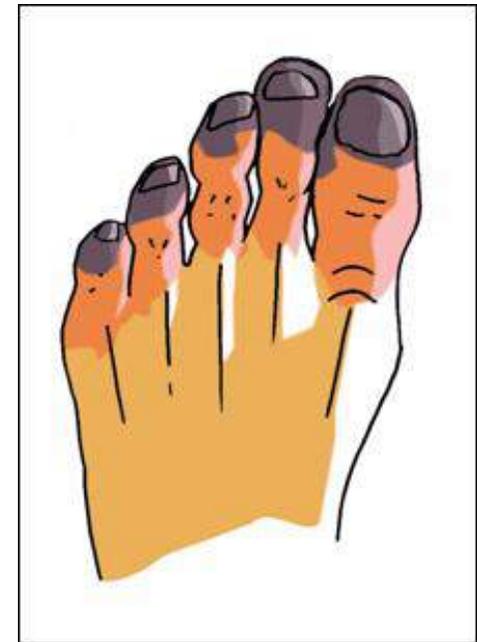
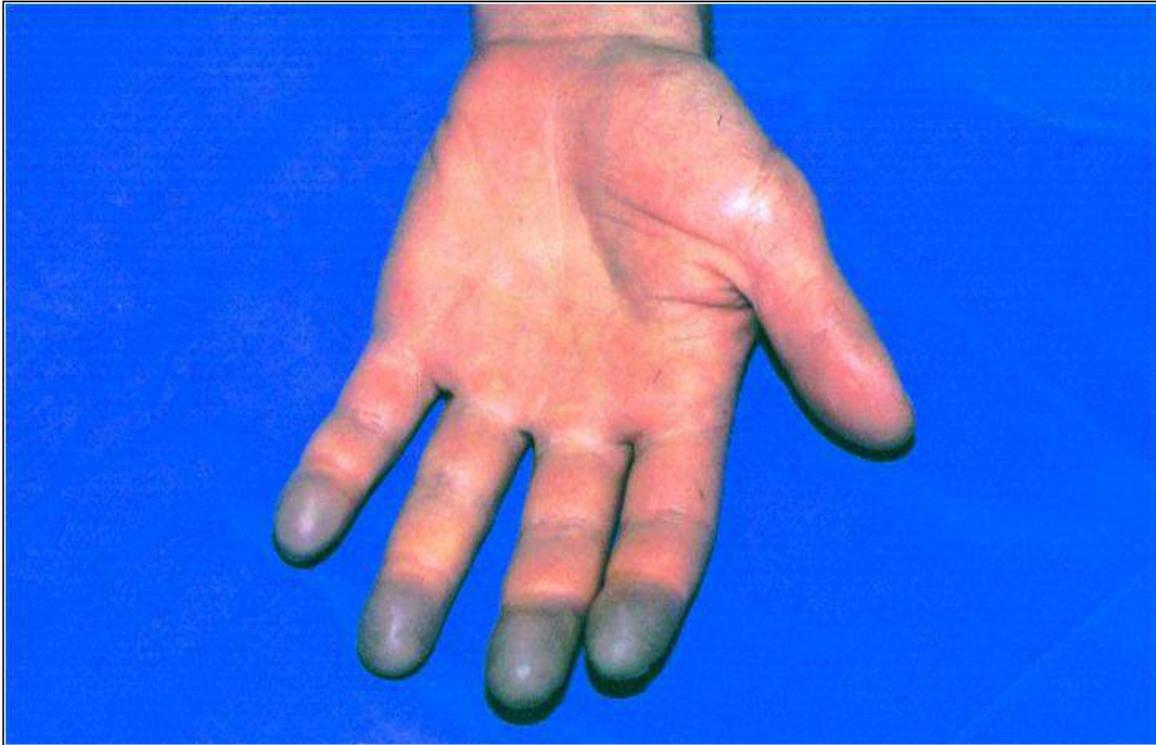


Classificazione clinica ed algoritmo decisionale

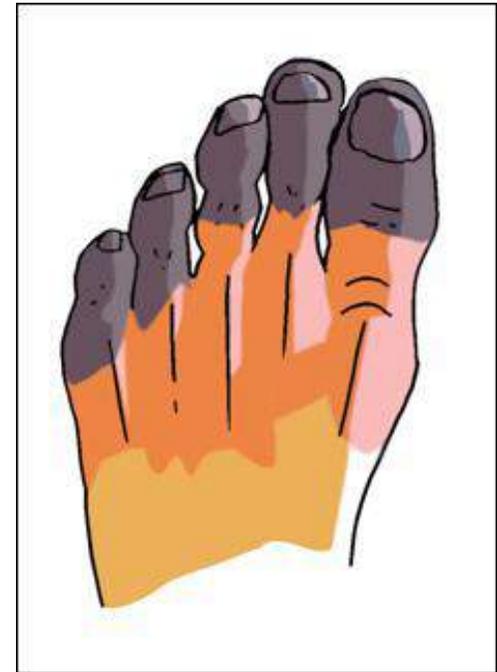
Stadio 1



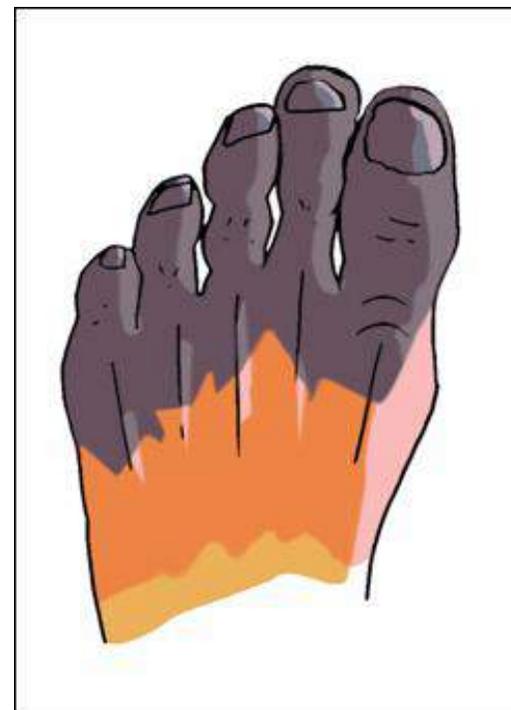
Stadio 2



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



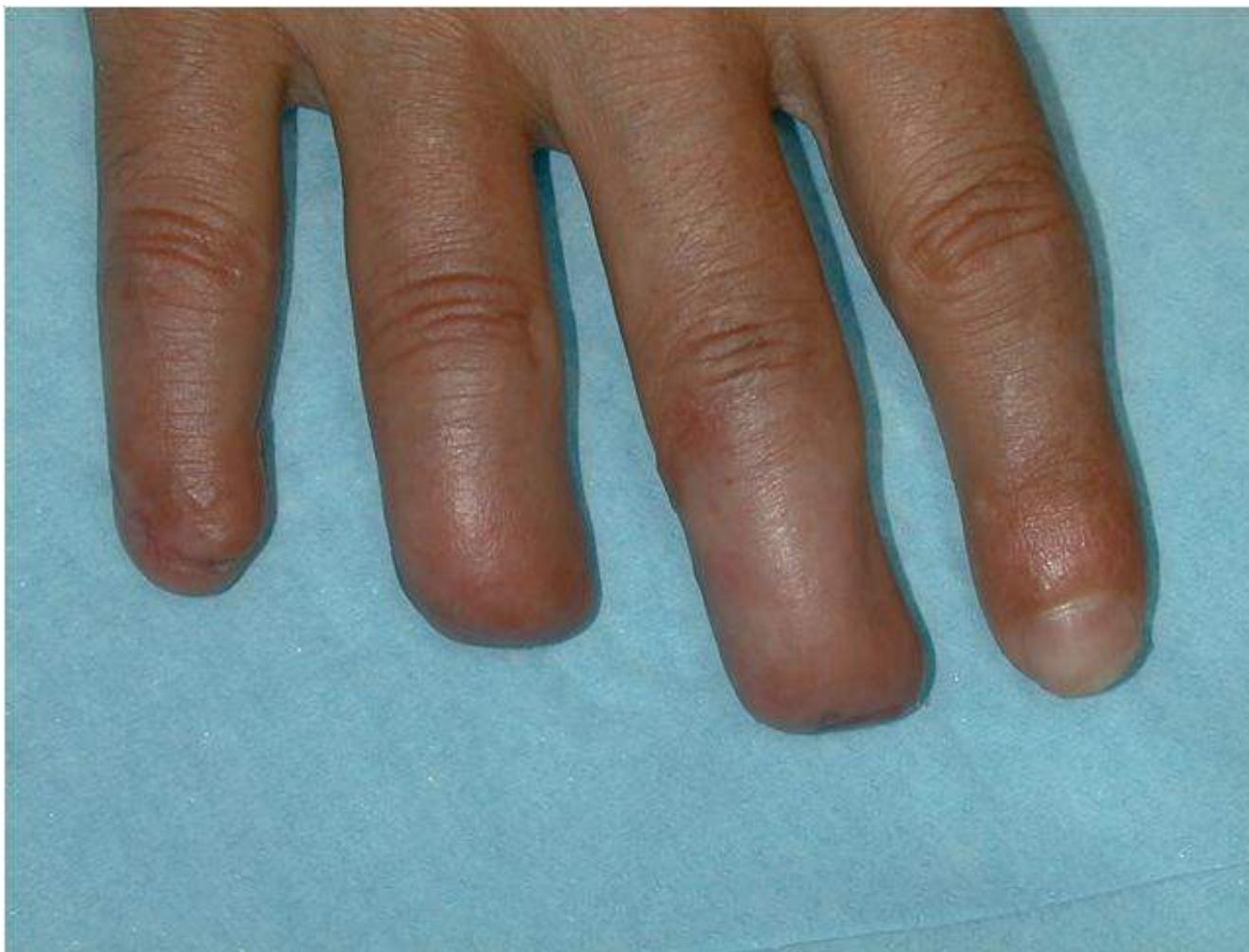
*Frostbite injury at the Everest
July 2003*



*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.