



CLUB ALPINO ITALIANO

Scuola Intersezionale di Escursionismo VERONESE



5° CORSO DI ESCURSIONISMO INVERNALE

L'ESCURSIONISMO IN AMBIENTE FREDDO
Capacità di adattamento dell'Uomo

11 marzo 2020



L'uomo si è evoluto per la Sopravvivenza in ambienti ostili.

Le popolazioni **Lapponi, nord siberiani ed Eschimesi** sono adatte ai climi rigidi più per merito **CULTURALE** che biologico (dal punto di vista evolutivo vi è stato infatti un tempo relativamente breve per la selezione).

Esistono tuttavia Caratteristiche somatiche legate alla sopravvivenza al freddo:

- bassa statura, arti corti, torace ampio (il calore rimane nelle zone « nobili» del corpo),
- maggiore quantità di grasso (trattiene calore),
- minore sudorazione (meno dispersione di calore),
- naso piatto e stretto, faccia appiattita con pannicolo adiposo (il naso funge da canalizzatore di aria e la riscalda prima che entri nei polmoni)
- scarsa aggressività e tendenza alla cooperazione (consente di risparmiare energie).





L'uomo è un essere vivente a “sangue caldo”, **OMEOTERMO**:
mantiene una temperatura costante indipendentemente dalla
temperatura dell'ambiente



Altri animali OMEOTERMI sono:



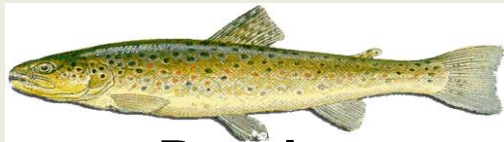
Mammiferi



Uccelli



Esistono invece organismi animali a “sangue freddo” detti **ETEROTERMI**,
ovvero la cui temperatura corporea dipende dalla temperatura ambientale



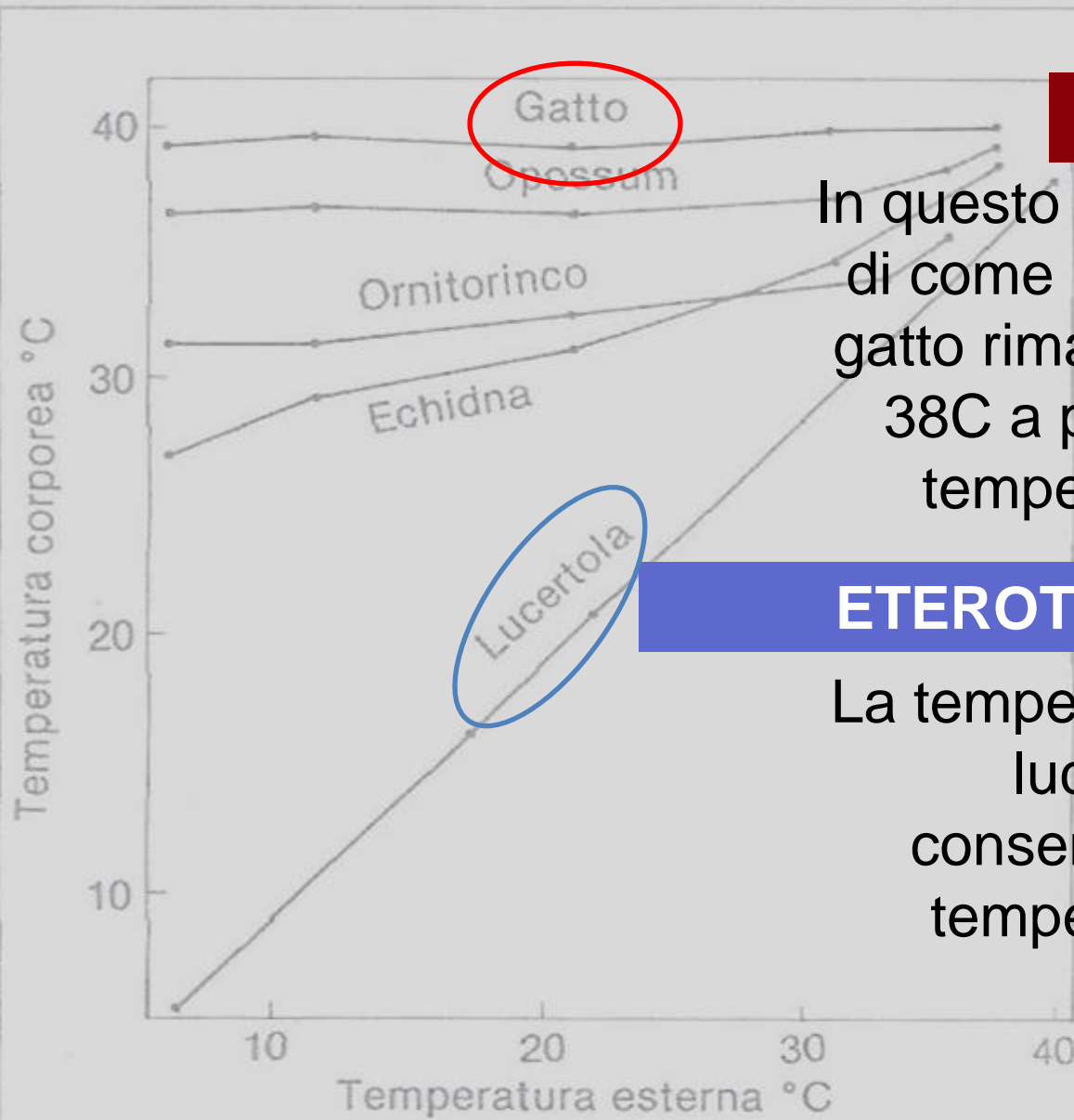
Pesci



Anfibi



Rettili



OMEOTERMI

In questo grafico un esempio di come la temperatura del gatto rimanga attorno ai 37-38C a prescindere dalla temperatura esterna.

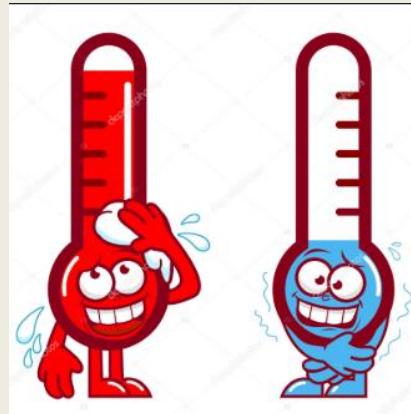
ETEROTERMI

La temperatura invece della lucertola varia consensualmente alla temperatura esterna

la temperatura del del corpo umano si mantiene costantemente a *circa* 37 C.

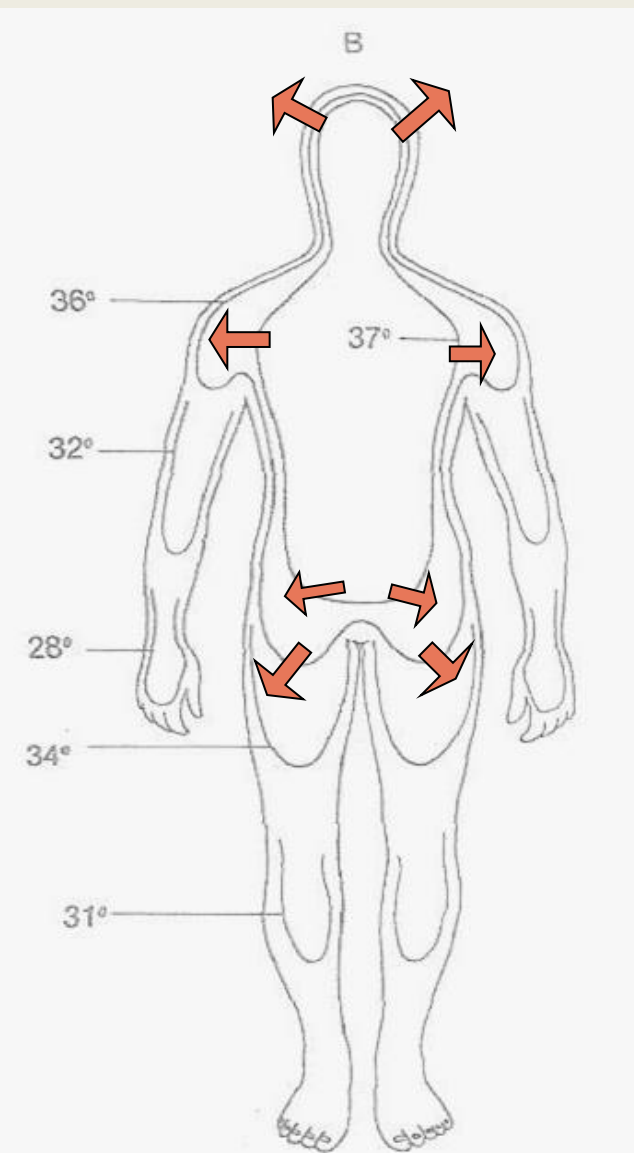
Vi sono dei fattori che la possono influenzare, ad esempio:

- **Attività muscolare** ➔ Passaggio da 37 a 39 °C
- **Periodo della giornata** ➔ 36,5°C di mattina e 37,5°C di sera
- **Fattori ormonali** ➔ Aumento di 0,2 – 0,4°C durante l'ovulazione
- **Età** ➔ Con l'avanzare dell'età il sistema di controllo della temperatura diventa imperfetto



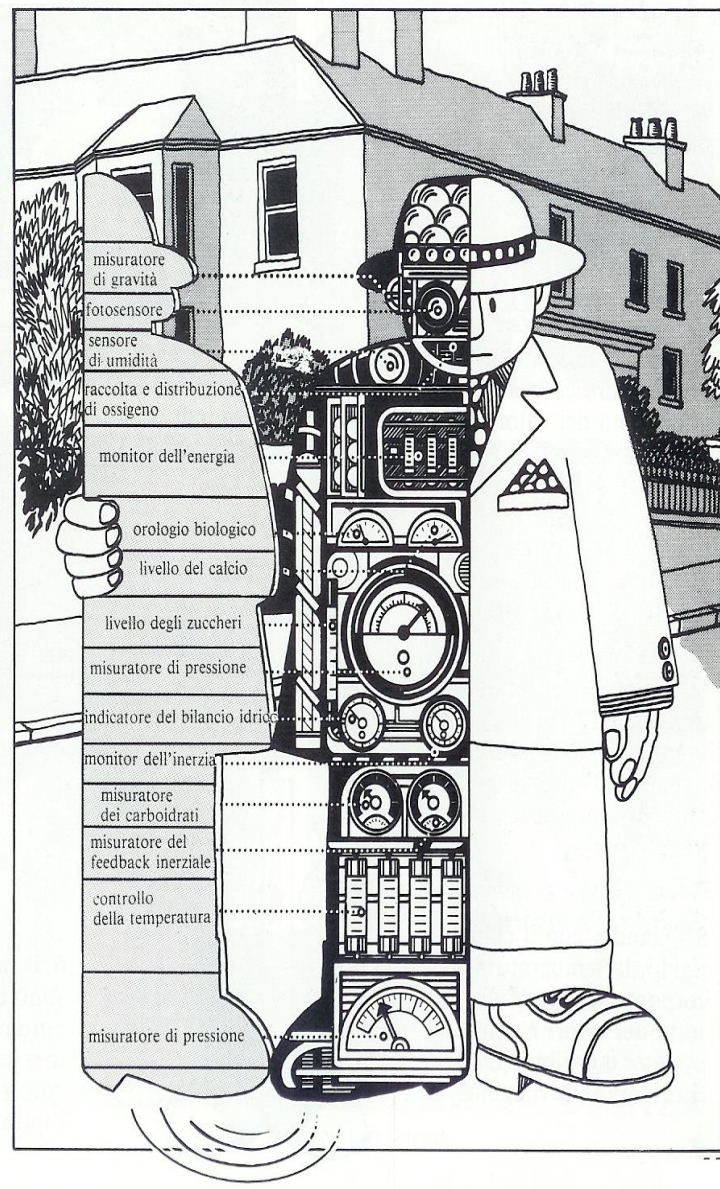


DISTRIBUZIONE e DISPERSIONE DEL CALORE



Di per se il calore prodotto dal nostro corpo tende ad essere «accumulato nelle zone centrali vedi immagine, mentre nelle zone periferiche (mani/piedi, arti) tende ad essere disperso con vari meccanismi:

- **Conduzione** diretta da un tessuto all'altro, dal corpo ad oggetti/ indumenti esterni
- **Convezione**: il sangue caldo passando alle estremità perde parte del suo calore
- **Evaporazione** il sudore tramite la pelle e piccole particelle di acqua tramite le vie aeree (la cosiddetta perspiratio insensibilis)



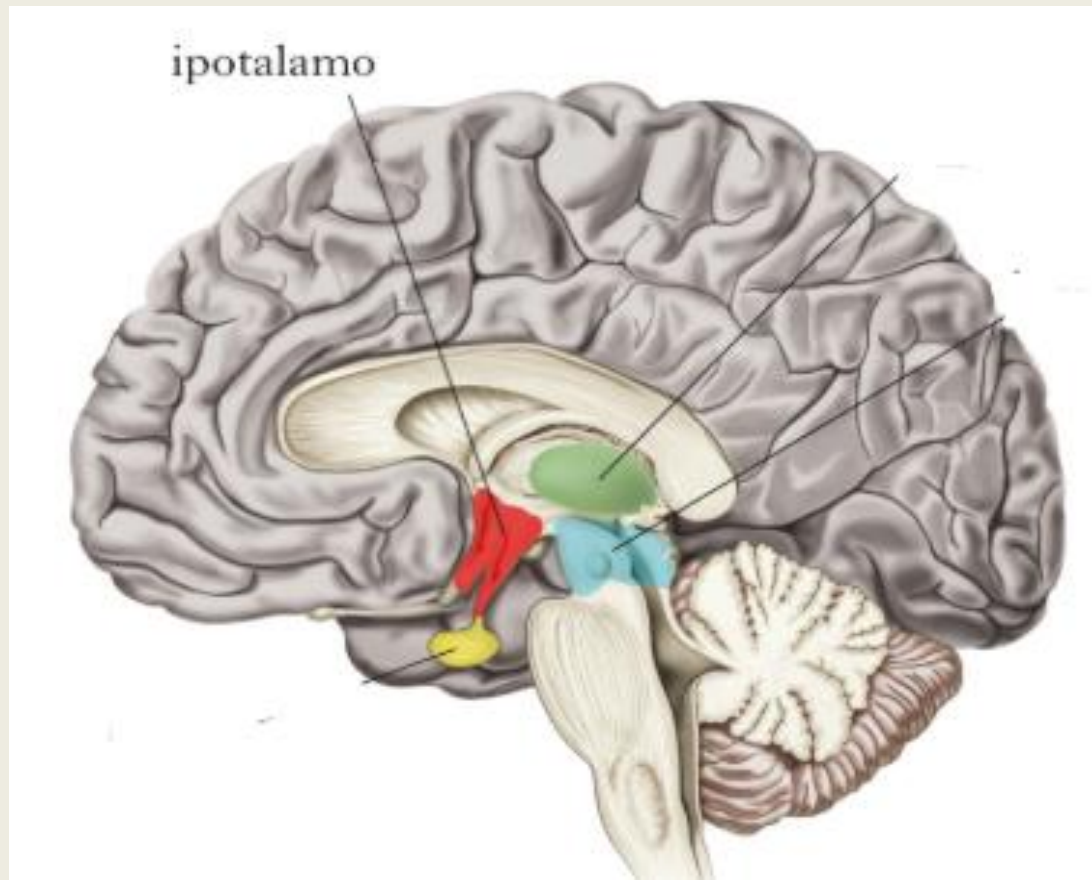
Esistono poi dei **SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ORGANISMO**

I quali, a seconda delle **VARIAZIONI
DELLE CONDIZIONI ESTERNE**
riescono a mettere in atto delle
strategie per

**MANTENERE UNO STATO
STAZIONARIO, detto:**

OMEOSTASI

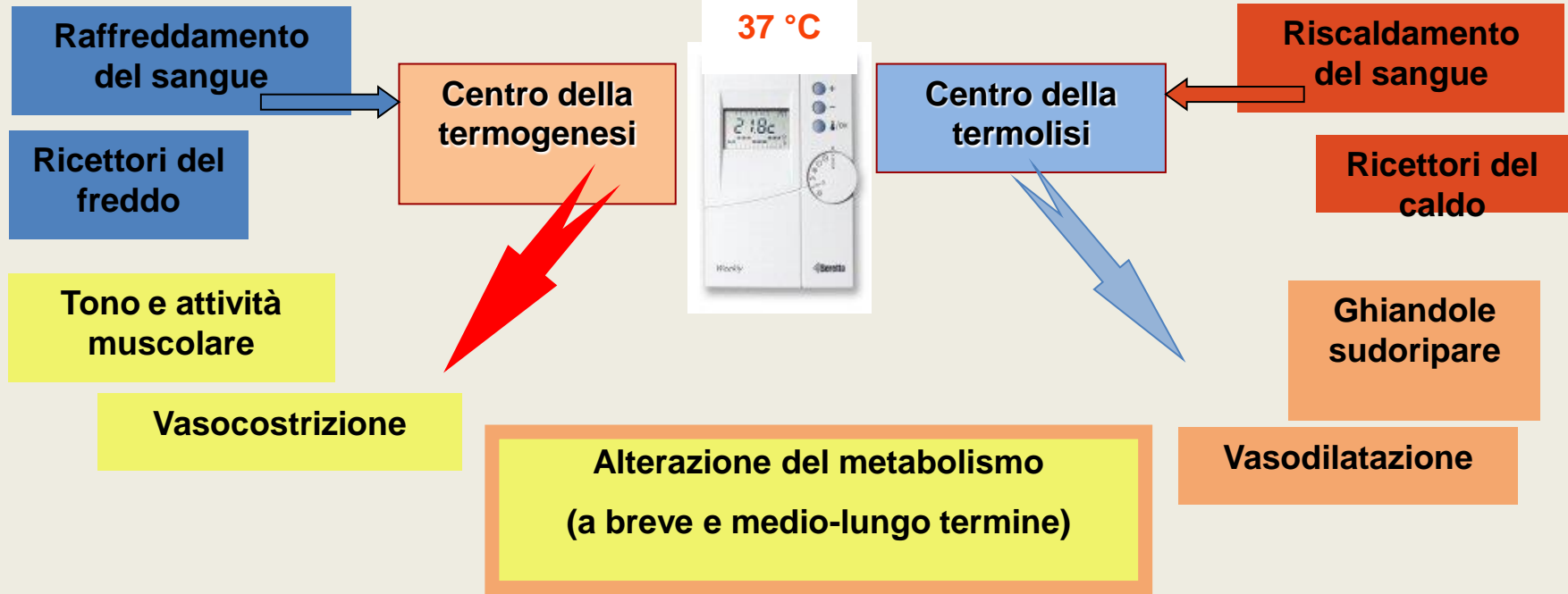
Ovvero la **Produzione** di
calore deve essere **pari** alla
sua **Dispersione**



Possiamo considerare l'**ipotalamo**, ovvero un'area che sta proprio al centro del cervello (in rosso nell'immagine) come una specie di **termostato** del corpo umano.



IPOTALAMO



All'ipotalamo arrivano informazioni da tutto il corpo riguardo le variazioni della temperatura corporea.

Se la temperatura cala dall'ipotalamo partono comandi per: far produrre calore (es un aumento dell'attività muscolare) ed evitarne la dispersione (vasocostrizione per evitare la perdita per convezione).

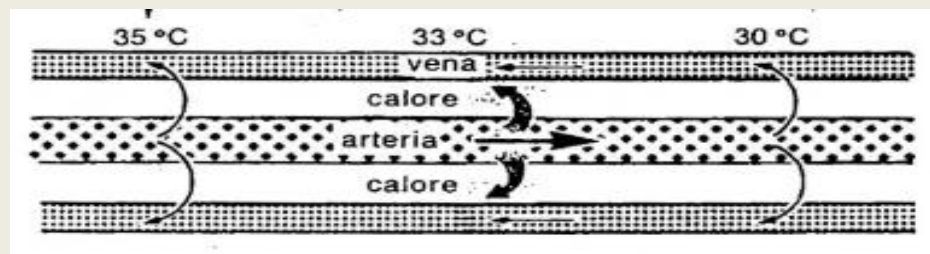
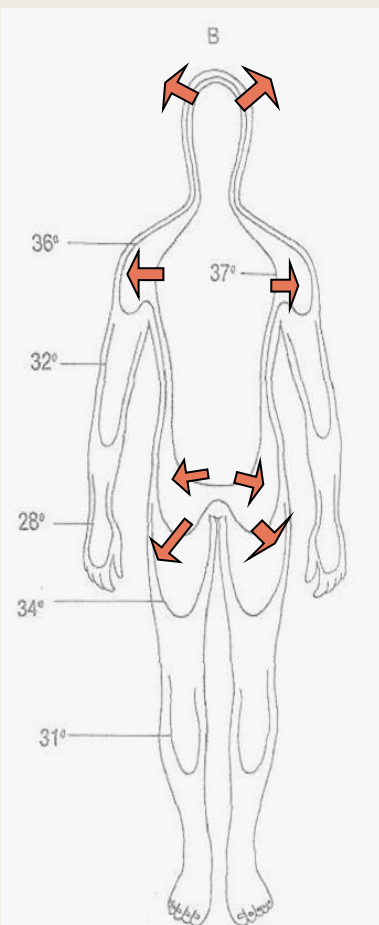
Viceversa se la temperatura aumenta vengono favoriti i meccanismi di dispersione del calore, tipo la sudorazione e la vasodilatazione.

Ecco qui degli esempi.

LIMITAZIONE DELLE PERDITE:

Può essere messa in atto tramite

- la Vasocostrizione (il vaso restringe il suo calibro) di piccoli vasi delle estremità (mani/piedi) in modo da ridurre al massimo la conduzione
- Lo scambio di calore in controcorrente → le **vene**, che portano sangue dalla periferia al cuore, e le **arterie** che portano sangue dal cuore alla periferia corrono parallelamente. In questo modo il sangue che è stato raffreddato nelle estremità (**sangue venoso**) viene re-riscaldato prima di tornare al cuore, evitando di raffreddare troppo le zone centrali e calde del corpo.



- Piloerezione (pelle d'oca): i muscoli erettori dei peli contraendosi generano calore.



Degli esempi invece di PRODUZIONE DEL CALORE

1) TERMOGENESI (creazione di calore) OBBLIGATORIA

Deriva dal funzionamento di organi e tessuti ed è il cosiddetto METABOLISMO BASALE. Le reazioni biochimiche che avvengono nelle nostre cellule hanno come elemento di scarto il calore. Possiamo pensarla come una vera e propria combustione.

2) TERMOGENESI FACOLTATIVA

Può essere data da

- un aumento del **metabolismo** di base (indotto dalla secrezione di ormoni come adrenalina, ormoni tiroidei, cortisone). Per fare un parallelismo, sarebbe come dare gas ad un motore che già era acceso e produceva bassi livelli di calore.
- Un aumento dell'attività muscolare (**brivido e tremore**) può aumentare la produzione di calore fino al 300% rispetto al basale.
- La **termogenesi da brivido** è un meccanismo *involontario*: è data da una contrazione ritmica di muscoli antagonisti, soprattutto i muscoli del collo (sbattimento dei denti), meno coinvolti sono i muscoli scheletrici estensori e flessori degli arti. Nel neonato manca e negli anziani è meno efficace



3) ATTIVITA' MUSCOLARE VOLONTARIA

L'attività muscolare produce grandi quantità di calore, ma ricordiamoci che richiede altrettanta **energia** che va adeguatamente supportata!



Quali sono le **STRATEGIE** che il nostro corpo mette in atto

CONTRO IL FREDDO

1) MECCANISMI FISICI (isolamento dal freddo esterno):

- Vasocostrizione (diminuzione del calibro) delle arteriole cutanee
- Rivestimenti isolanti (il grasso impedisce la dispersione del calore)
- Scambio di calore tra vasi arteriosi e venosi (vedi prima lo scambio di calore in controcorrente)

2) MECCANISMI CHIMICI (termogenesi)

- Attività dei muscoli scheletrici → (brivido involontario e lavoro volontario)
- Secrezione di adrenalina ed altri ormoni che aumentano il metabolismo



Vi sono vari fattori che influenzano la velocità di raffreddamento in montagna

- Temperatura dell'ambiente: ogni 100 mt di aumento di altitudine la temperatura scende di 0,65 °C
- L'Umidità: l'acqua ha una conduzione del calore 20 volte maggiore rispetto all'aria. Soffrirò molto di più un freddo umido rispetto ad un freddo secco.
- Vento: Effetto wind chill

guardiamo la tabella: la temperatura percepita dal corpo umano è tanto più bassa quanto più il corpo è esposto ad un vento violento.

Es: con temperatura dell'aria -5°C se il vento soffia a 5 km/h la T percepita è di -7°C, se il vento soffia a 80 Km/h la T percepita scende a -17°C

Tabella per la valutazione dell'indice wind-chill ed effetti sull'organismo umano

T _{aria} [°C] \ V _{10m} [km/h]	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

Legenda colori ed effetti sull'organismo umano

- Basso rischio di congelamento per la maggioranza delle persone
- Aumento del rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con 30 minuti di esposizione
- Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione da 5 a 10 minuti
- Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione da 2 a 5 minuti
- Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione di 2 minuti o meno

PATOLOGIE DA FREDDO: cosa succede se il nostro corpo viene esposto per troppo tempo ad un freddo che non riesce a compensare . I due quadri principali sono:

CONGELAMENTO: lesione simile a quella delle ustioni, causata da **esposizione diretta** di una parte del corpo al freddo (atmosferico o artificiale).

ASSIDERAMENTO/IPOTERMIA: Esposizione **dell'intero organismo** a **basse temperature** che determina un crollo della temperatura corporea sotto i 35 °C



CONGELAMENTO

È una lesione simile a quella delle ustioni, causata da **esposizione diretta** dell'organismo o di una parte di esso al freddo (atmosferico o artificiale).



Nel tentativo di **conservare il calore per gli organi vitali** il corpo “sacrifica” le zone periferiche (mani, piedi, naso, orecchie)

Il danno è di origine

circolatoria: i piccoli vasi sanguigni detti capillari sanguigni vengono danneggiati, ostacolando il trasporto dell'ossigeno e sostanze metaboliche;

E **meccanica**: l'acqua dentro le cellule si trasforma in cristalli di ghiaccio che rompono i vasi

SINTOMI di congelamento possono essere: dolore e formicolio, ridotta o assente **sensibilità, pelle bianca o blu** (non arriva sangue ossigenato che ha colorazione più rossa di quello non ossigenato, che tende ad essere bluastro).

Vi sono diversi gradi di congelamento, analoghi ai gradi delle ustioni.

1° GRADO: Cute fredda, pallida e arrossamento della cute dopo il riscaldamento

2° GRADO: Perdita della sensibilità, presenza di tumefazioni e bolle

3° GRADO: Insensibilità, con chiazze violacee, bolle contenenti un liquido giallo misto a sangue, necrosi e coinvolgimento osseo



COSA FARE

- invitare il paziente a muovere l'arto colpito (i muscoli generano calore ed attiverò meccanismi di vasodilatazione)
- metterlo in posizione sdraiata sempre per favorire la circolazione del sangue
- rimuovere abiti e calzature troppo strette per favorire l'afflusso di sangue
- coprire la parte con coperte e/o abiti asciutti (senza stringere)
- tenere la vittima in un ambiente caldo
- **Passare la parte lesa in acqua progressivamente riscaldata da 10°C a 40°C per 30-40 minuti**

COSA NON FARE

- non applicare direttamente sulla parte fonti di calore, potrebbe generare uno shock termico troppo violento con
- Non somministrare alcolici
- No massaggi (posso danneggiare i tessuti)
- non bucare le vesciche / bolle





IL FALSO AMICO, l'alcool.

Sostanze alcoliche generano *sensazione* di calore, in realtà ne facilitano la **dispersione**

- Inducono Vasodilatazione (mediata da catecolamine)
- Inibizione dei centri termoregolatori (manda in errore il famoso termostato)
- Viene rapidamente metabolizzato, soprattutto a livello epatico con ulteriore dispersione di calore

ASSIDERAMENTO-IPOTERMIA

- **Esposizione** dell'organismo a **basse temperature** che determina un crollo della temperatura corporea sotto i 35 °C
- Il freddo ambientale prevale sulle capacità di termoregolazione dell'organismo.
- È causato da esposizione al freddo, alla pioggia, al vento.
- Fattori Di Rischio sono:
indumenti bagnati o non sufficientemente protettivi,
l'alcolismo (ricorda, è un falso amico se fa freddo),
il digiuno (mancano energie per produrre calore,
l'età avanzata (il termostato non funziona più molto bene).





Segni d'assideramento

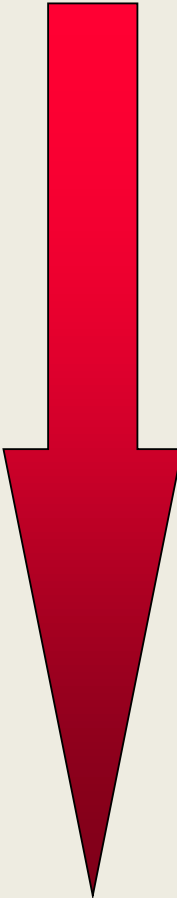
• iniziali	• presenza di brividi
• avanzati	<ul style="list-style-type: none">• rigidità muscolare• mancanza di coordinazione dei movimenti<ul style="list-style-type: none">• alterazione della respirazione• disturbi della coscienza, seguiti da perdita di coscienza<ul style="list-style-type: none">• Cianosi (colorazione bluastra)<ul style="list-style-type: none">• arresto polmonare• arresto cardiaco

Valutazione della gravità

Ipotermia lieve (35-32 °C): Brividi, tachicardia, respiro veloce, colorazione bluastra delle labbra, mal articolazione della parola, amnesia, bisogno di urinare.

Ipotermia moderata (32-28°C): Assenza del brivido, confusione mentale, rigidità muscolare, polso debole o assente, delirio, voglia di spogliarsi, attività dei centri ipotalamici soppressa.

Ipotermia grave (inferiore a 28°C): perdita dei riflessi, pupille dilatate, fibrillazione ventricolare, metabolismo basale dimezzato, si può arrivare sino al coma, ovvero perdita di coscienza.



Importante riconoscere l'ipotermia iniziale !!

COSA FARE

- sostituzione degli indumenti bagnati, per evitare dispersione di calore
- riscaldamento **graduale**
- Massaggi delicati
- somministrazione di bevande calde e zuccherate
- trasferimento in luogo asciutto e caldo (non troppo)



COSA NON FARE

- no alcool
- no ambienti troppo caldi, non troppo velocemente



COME PREVENIRE CONGELAMENTI E IPOTERMIA

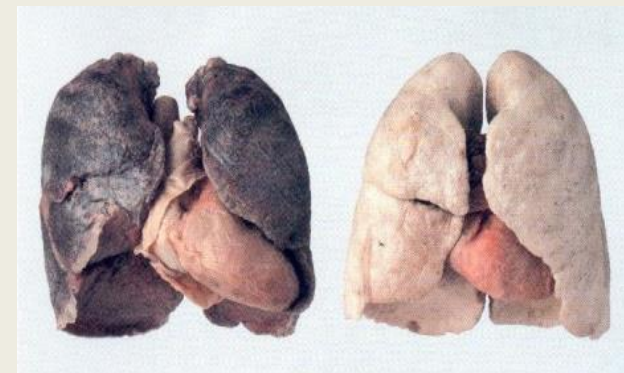
1. BERE E MANGIARE ADEGUATAMENTE, per avere energia di riserva in caso serva produrre calore
2. VESTIRSI ADEGUATAMENTE (evitare dispersione)
3. CAMBIARE GLI ABITI BAGNATI CON QUELLI ASCIUTTI (ricordarsi che l'acqua conduce calore molto più dell'aria)
4. NON AFFATICARSI FINO ALL'ESAURIMENTO
5. NON BERE ALCOOL
6. NON FUMARE (questa raccomandazione a prescindere dal freddo. Fumare fa solo male, sia al freddo che al caldo)
7. EVITARE OGGETTI/ INDUMENTI CHE IMPEDISCONO LA CIRCOLAZIONE DEL SANGUE
8. ALLENARSI AL FREDDO, gradualmente

NON FUMARE

Il fumo mette a dura prova il nostro sistema circolatorio che come abbiamo visto è coinvolto in prima battuta nei meccanismi di termoregolazione e redistribuzione del calore

E poi fa ammalare i polmoni.

Che gusto c'è ad andare in montagna con il fiatone?





IL KIT DI PRIMO SOCCORSO



- Il kit di primo soccorso deve sempre essere presente nello zaino di un buon escursionista.
- Fra le altre cose contiene il **Telo isotermico**: come si usa?
Il **lato argentato** a contatto con il corpo conserva circa l' 80% del calore corporeo (**protezione dal freddo**).
Il **lato dorato** a contatto con il corpo riflette i raggi del sole (**protezione dal caldo**).

Buona montagna a tutti, ma **non** questo mese!

Appello del Soccorso Alpino Italiano:

*«Il Paese è in difficoltà: i medici e gli infermieri del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico – Cnsas sono impegnati insieme agli altri colleghi ad assistere migliaia di contagiati dal nord al sud Italia. per effettuare un soccorso speleologico in grotta o un soccorso alpino in alta montagna dobbiamo impegnare decine di operatori, compreso il personale sanitario. **Immaginate quindi le difficoltà a cui andremo incontro ora per effettuare un soccorso, che naturalmente metteremo in atto, ma che potrebbe innescare una delicata gestione post intervento.***

Ci sarà tempo per scalare nuovamente una montagna, ci sarà tempo per esplorare di nuovo insieme una grotta.

Adesso però è il tempo di fermarsi. Il tempo di essere responsabili verso sé stessi, verso gli altri e verso l'Italia. Come è scritto nella Costituzione italiana: la Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti. Dobbiamo difendere questi valori, dobbiamo salvaguardare i nostri medici, i nostri infermieri e l'Italia da un collasso del Servizio Sanitario Nazionale. Non vengono chiesti sacrifici immani, non viene chiesto di scalare una montagna da 3000 metri: viene chiesto di rimanere in casa per un breve periodo di tempo.

[#iorestoacasa](#) non è uno slogan, non è un hashtag per riempire i social ma un invito concreto a limitare al massimo gli spostamenti non necessari. Ce la possiamo fare. Ce la faremo. Coraggio!"





GRAZIE DELL'ATTENZIONE