

WEBINAR

“Il rischio da temperature elevate per le mansioni che si svolgono all'aperto: gli effetti del sole e del calore sulla salute e la sicurezza”

Esposizione a calore ed impatto sulla salute e sicurezza sul lavoro

Livorno, 09 Maggio 2023

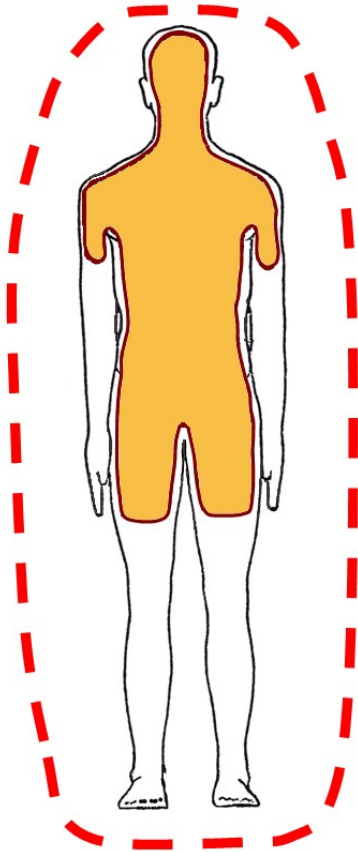
Dr.ssa Daria Farenza
Dirigente Medico PISLL Livorno

Microclima e ambiente termico: definizioni

Microclima e le patologie derivanti dell'esposizione a calore

Prevenzione delle malattie da calore nei luoghi di lavoro

Cos'è il microclima?

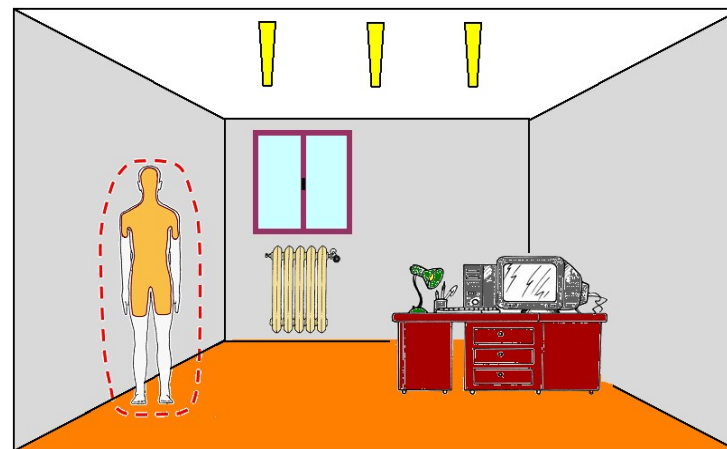


... complesso dei parametri climatici ambientali che caratterizzano localmente l'ambiente in cui l'individuo vive e lavora e che, congiuntamente ai **parametri individuali** quali l'attività metabolica correlata al compito lavorativo, la resistenza termica del vestiario determinata dalle caratteristiche dell'abbigliamento indossato, **condizionano i processi di scambio termico tra soggetto e ambiente circostante.**

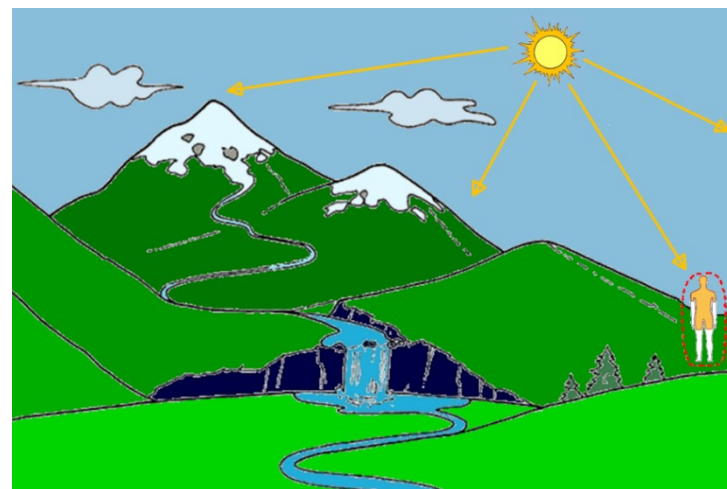


Gli scambi termici uomo-ambiente coinvolgono parametri che hanno una caratterizzazione “locale”, ovvero spazialmente limitata, a prescindere dal contesto ambientale (outdoor – indoor).

Per “ambiente locale” non si intende necessariamente solo quello “indoor” ...



...ma anche quello “outdoor”



Classificazione dell'ambiente termico:

Ambiente Moderato

Ambiente Severo Caldo

Ambiente Severo Freddo

Secondo quale criterio oggettivo un ambiente può essere considerato MODERATO o SEVERO?

La classificazione dell'ambiente è funzione dell'entità e tipologia dei processi di scambio termico che l'ambiente (e/o l'attività lavorativa) impone all'individuo.

Si definiscono ambienti termici **MODERATI** tutti quegli ambienti nei quali non sussistono condizioni di vincolo e/o specifiche esigenze produttive.

L'obiettivo da perseguire è il raggiungimento di una condizione di comfort, non essendo presente in genere, in questa tipologia di ambienti, un vincolo dettato da esigenze produttive tali da impedire un intervento di carattere tecnico, organizzativo o procedurale che possa rendere l'ambiente termico confortevole ai fini dell'espletamento delle attività ivi svolte.

Le condizioni di comfort termico SONO realisticamente perseguibili.

Si definiscono ambienti termici **SEVERI** (VINCOLATI) quei luoghi di lavoro nei quali esistono esigenze (ambientali e/o produttive) tali da vincolare uno o più parametri microclimatici ambientali (temperatura, umidità, ecc.) o personali (abbigliamento, ecc.)

L'obiettivo da porsi è la salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori, il cui sistema di termoregolazione può essere sollecitato in maniera significativa nel tentativo di mantenere la temperatura centrale nei limiti fisiologici.

Le condizioni di comfort termico NON SONO realisticamente perseguibili.

VETRERIA – Temperatura del “bagno” all’interno del forno: $\cong 1600\text{ }^{\circ}\text{C}$



Temperature rilevate sulla passerella adiacente al forno:

Ta: 40 – 50 °C

Tr: 70 – 80 °C

AMBIENTE:

SEVERO CALDO

Conservazione prodotti alimentari

Ta: -40 °C – +10 °C



Attività outdoor

Ta < 0°C



AMBIENTE:

SEVERO FREDDO

~~Ufficio soleggiato~~

~~Ta: 32 – 36 °C~~

~~Tr: 40 – 42 °C~~



AMBIENTE:

MODERATO

L'uomo è un organismo **“OMEOTERMO”** ovvero con una temperatura interna costante ($\cong 37^{\circ}\text{C}$).

CALORE PRODOTTO

- ambiente
- metabolismo



CALORE EMESSO

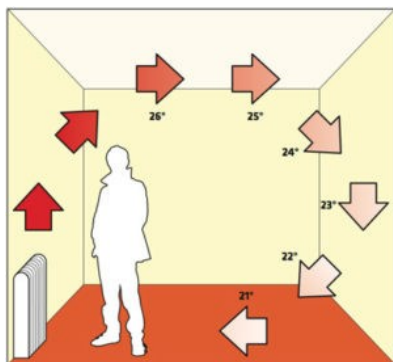
- Irraggiamento
- Convezione
- Conduzione
- Evaporazione

EMISSIONE di calore

L'energia termica generata all'interno del corpo umano viene dispersa per:

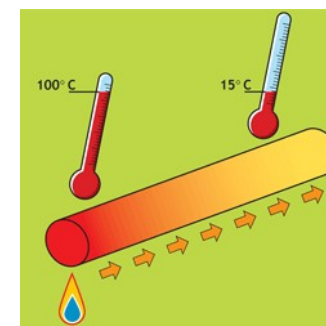
1. Conduzione: l'importanza della conduzione è molto limitata
2. Convezione: a riposo circa il 15%.
3. Irraggiamento: a riposo circa 66%
4. Evaporazione: a riposo circa il 19%. Tale quota sale durante l'attività fisica, raggiungendo anche il 70-80%.

Irraggiamento: trasferimento di calore del corpo direttamente in un ambiente più freddo per mezzo di radiazioni infrarosse, un processo che non richiede il movimento di aria o il contatto diretto



Convezione: trasferimento di calore per mezzo di aria (o liquido) più fredda che passa sopra la pelle esposta

Conduzione: trasferimento di calore da una superficie più calda a una superficie più fredda che è in contatto diretto

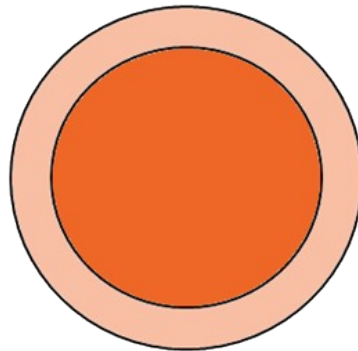
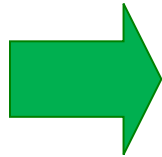
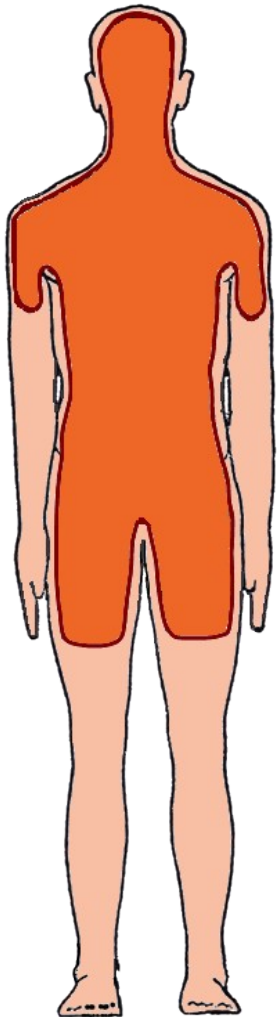


Il contributo di ciascuno di questi meccanismi varia con la temperatura e l'umidità dell'ambiente.

Quanto maggiore è l'umidità ambientale, tanto minore è l'evaporazione, la temperatura corporea quindi non diminuirà.

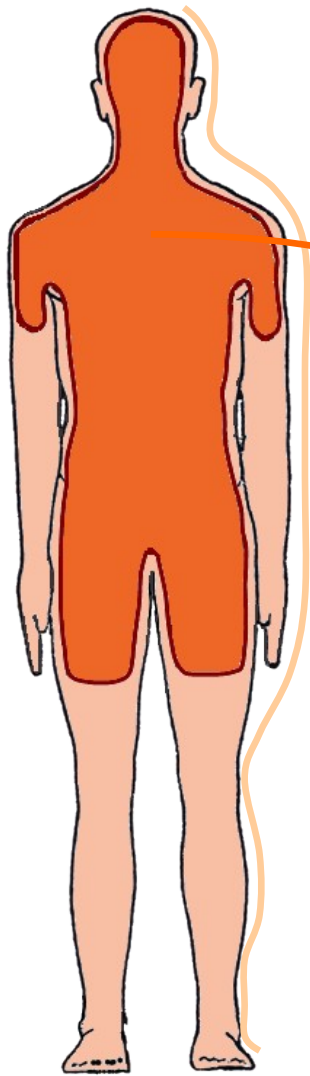
Tanto più elevata è la velocità dell'aria tanto più l'evaporazione del sudore è favorita

Se sia la temperatura ambientale che l'umidità sono alte, tutti i meccanismi per la dissipazione del calore si perdono, aumentando notevolmente il rischio di patologie da calore.



Nucleo TERMICO
In condizioni di neutralità $\cong 37^{\circ}\text{C}$.

Pelle e tessuti sottocutanei
La temperatura degli strati superficiali è
fortemente variabile.



Guscio $\rightarrow \Delta T: 4 \div 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Nucleo $\rightarrow \Delta T: 1 \div 2 \text{ }^\circ\text{C}$

Variazioni limitate \rightarrow provocano disagio, malessere.

Variazioni elevate \rightarrow provocano situazioni di stress termico, che possono comportare rischi per la salute.

Condizioni microclimatiche ottimali consentono il mantenimento dello stato di “omeotermia” dell’organismo umano.

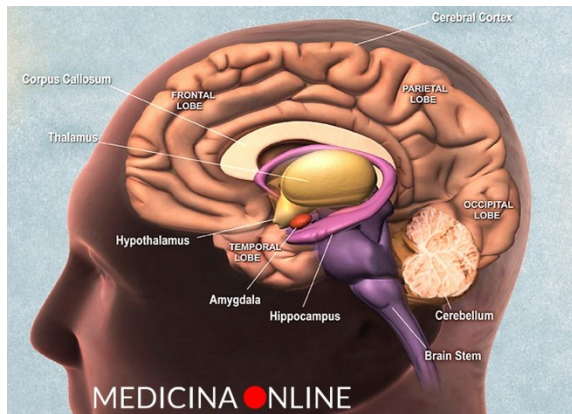
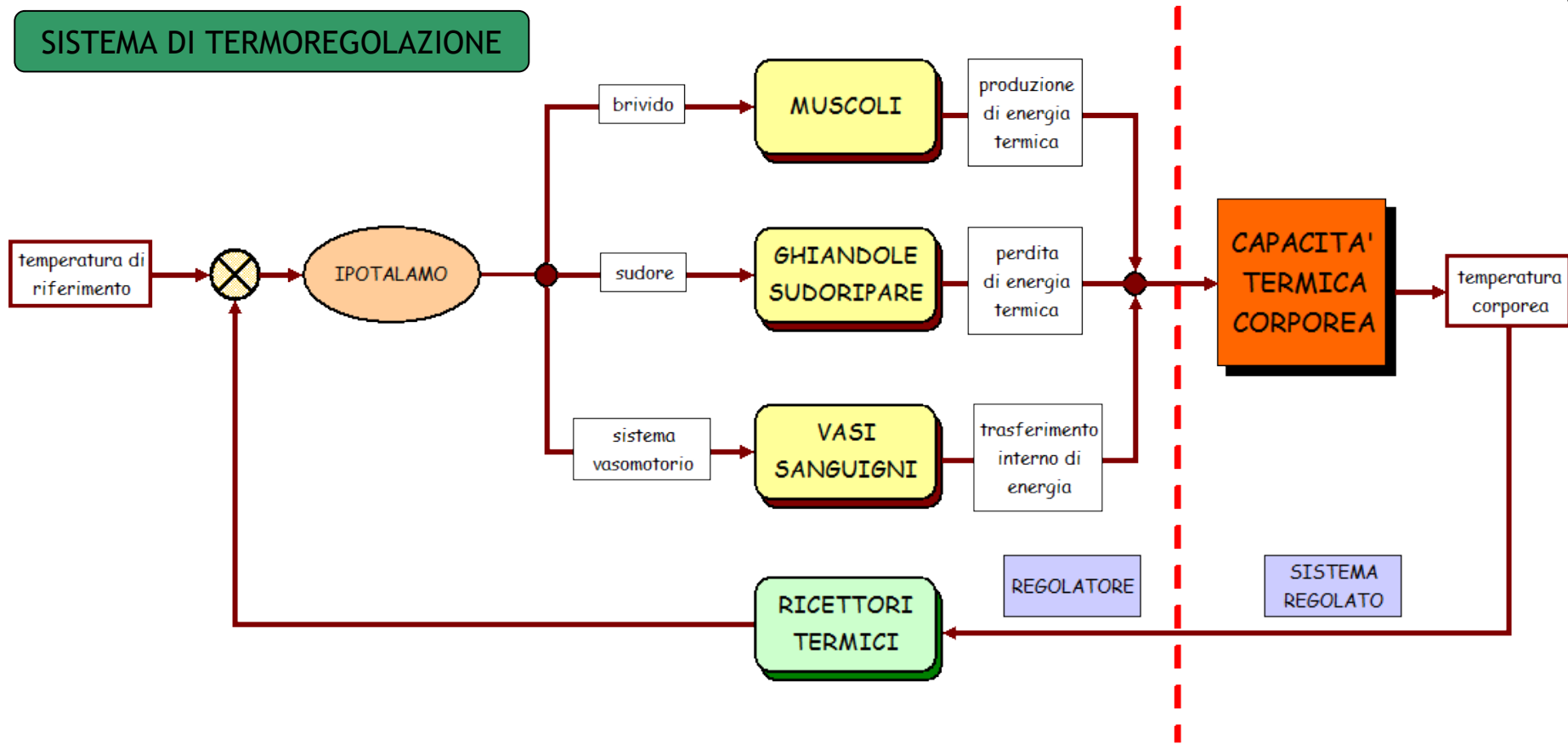
In queste condizioni l’individuo è portato a non esprimere preferenza né per un ambiente più caldo né per un ambiente più freddo.

OMEOTERMIA = COMFORT TERMICO

L'organismo umano tende a mantenere stabile la propria temperatura attraverso meccanismi di termoregolazione che consentano l'adeguamento alle variazioni climatiche esterne.

SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE

SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE



MECCANISMI DI TERMOREGOLAZIONE

FALLIMENTO DEI SISTEMI

diminuzione attività motoria

sudorazione attiva

vasodilatazione

Meccanismi di difesa
verso il CALDO

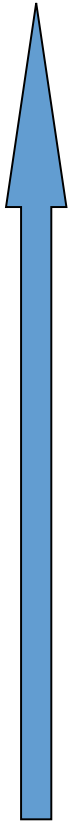
Meccanismi di difesa
verso il FREDDO

vasocostrizione

brivido

aumento dell'attività motoria

FALLIMENTO DEI SISTEMI



Una situazione di **comfort termico** prevede quindi un equilibrio tra la quantità di calore prodotta dall'organismo e la quantità di calore ceduta all'ambiente attraverso i diversi meccanismi di termoregolazione.

Allorché il bilancio termico diventa positivo o negativo (**stress termico**) intervengono i meccanismi termoregolatori al fine di mantenere la temperatura entro i limiti compatibili con le funzioni vitali.

L'impegno esasperato di tali meccanismi dà luogo ad una situazione di stress termico, che può preludere allo sviluppo di veri e propri processi patologici se l'esposizione non viene limitata nel tempo.

Mantenimento dell'OMEOTERMIA → Dispendio energetico e
Impegno organico elevato → modificazione delle attività
psicosensoriali e psicomotorie, abbassamento del livello di
attenzione, interferenza con l'attività lavorativa svolta.

Microclima e ambiente termico: definizioni

Microclima e le patologie derivanti dell'esposizione a calore

Prevenzione delle malattie da calore nei luoghi di lavoro

CRAMPI DA CALORE



Spasmi muscolari dolorosi della durata di 1-3 minuti causati dalla perdita di sali e liquidi corporei per sudorazione profusa durante lo svolgimento di attività muscolari intense in ambiente caldo-umido

La temperatura corporea è normale.

COSA FARE???

Possono essere prevenuti da un'adeguata assunzione di acqua e dalla somministrazione di soluzioni isotoniche di cloruro di sodio

Interrompere l'attività e reintegrare i sali minerali persi con integratori salini. Massaggiare i muscoli può ridurre il dolore

SINCOPE DA CALORE

Si manifesta con una perdita di coscienza preceduta da pallore, stordimento e vertigini. Dovuta a un'eccessiva vasodilatazione con stasi venosa periferica, ipotensione e insufficiente flusso sanguigno cerebrale

Si accompagna spesso ad una ipertermia che può raggiungere i 39 °C

ESAURIMENTO DA CALORE



Sindrome clinica non pericolosa per la vita caratterizzata da un esaurimento delle capacità di adattamento

Clinicamente:

sintomi aspecifici (astenia, malessere, nausea, sincope, etc)

I soggetti sono di solito disidratati

Lo stato mentale è intatto, a differenza del colpo di calore

La temperatura corporea è di solito normale e, qualora elevata, non supera i 40° C.

COSA FARE???

Spostare il lavoratore in un luogo fresco e raffreddare con acqua fredda testa, collo, viso e arti. È sempre bene allertare il 118

COLPO DI SOLE



Si verifica se lo stress da calore non è trattato tempestivamente, quando il centro di termoregolazione dell'organismo è gravemente compromesso dall'esposizione al caldo e la temperatura corporea sale a livelli critici (superiore a 40°C)

Si tratta di una emergenza medica che può provocare danni agli organi interni e nei casi più gravi la morte.

Soggetti particolarmente sensibili all'ambiente termico

DONNE IN GRAVIDANZA

MINORI

MALATTIE DELLA TIROIDE

ANZIANI

ASMA E BRONCHITE CRONICA

OBESITA'

INSUFFICIENZA RENALE E/O DIALISI

IPERTENSIONE ARTERIOSA E/O CARDIOPATIE

DIABETE

DISTURBI PSICHICI

PERSONE IN TERAPIA

Alcuni farmaci possono favorire disturbi causati dal caldo, perché interferiscono con i meccanismi della termoregolazione o perché influenzano lo stato di idratazione del soggetto, come ad esempio i farmaci assunti per:

- ✓ ipertensione e malattie cardiovascolari
- ✓ disturbi della coagulazione
- ✓ malattie neurologiche
- ✓ malattie psichiatriche
- ✓ disturbi della tiroide
- ✓ malattie respiratorie croniche

Microclima e ambiente termico: definizioni

Microclima e le patologie derivanti dell'esposizione a calore

Prevenzione delle malattie da calore nei luoghi di lavoro

LINEE DI INDIRIZZO PER LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAGLI EFFETTI DEL CALORE

A00GRT/PD Prot. 0276996 Data 22/03/2022 ore 08:43 Classifica Q.100.070.

Questo documento è copia dell'originale informatico predisposto e conservato presso l'Amministrazione scrivente (d.lgs. 82/2005).

Le linee di indirizzo contengono forniscono informazioni sui fattori che ne determinano l'insorgenza di malori dovuti al caldo

Nelle documento sono indicate in particolare le **azioni per mitigare i rischi causati dalle elevate temperature**

1. Identificazione dei pericoli /valutazione del rischio

Il D.Lgs. 81/08, all'art. 180 del Titolo VIII – Agenti fisici, ha inserito il Microclima tra gli agenti fisici per i quali viene resa obbligatoria la valutazione del rischio ai sensi dell'art.181.....programmata ed effettuata con cadenza almeno quadriennale...

2. Rendere disponibili e accessibili acqua e aree ombreggiate per le pause

I lavoratori dovrebbero essere incoraggiati a bere circa un litro d'acqua ogni ora, ovvero circa un bicchiere d'acqua ogni quindici minuti.

Identificare un'area dove sia accessibile il rifornimento di acqua (fresca, intorno a 14-16 °C, potabile) per ciascun lavoratore;

Per quanto possibile assicurare la disponibilità di aree completamente ombreggiate o climatizzate per le pause (brevi ma frequenti) e il raffreddamento;

Fornire ai lavoratori pasti adeguati ricchi in frutta e verdura, evitando cibi ricchi in grassi e sale che rallentano la digestione e predispongono a stress da caldo.

3. Favorire l'acclimatazione dei lavoratori

Consiste in una serie di modificazioni fisiologiche che consentono all'organismo di tollerare lavori durante l'esposizione a temperature elevate.

Si ottiene aumentando gradualmente i carichi di lavoro e l'esposizione al calore e favorendo l'effettuazione di frequenti pause per l'approvvigionamento di acqua e il riposo all'ombra.

Sono necessari 7-14 giorni per raggiungere uno stato di acclimatazione, a volte di più nel caso in cui il lavoratore stia assumendo determinati farmaci o sia portatore di patologie croniche. Si mantiene per alcuni giorni se si interrompe l'attività lavorativa, ma inizia a perdersi dopo circa 1 settimana di assenza dal lavoro

4. Organizzazione dei turni di lavoro

La modifica degli orari di lavoro è un efficace strumento per ridurre il rischio di esposizione al calore per i lavoratori.

5. Indumenti da lavoro

Fornire ai lavoratori:

- cappelli a tesa larga e circolare per la protezione di capo, orecchie, naso e collo;
- abiti leggeri di tessuto traspirante;
- scarpe di sicurezza /protezione di modello estivo;

6. Formazione

7. Evitare di lavorare da soli al caldo

8. Pianificazione e risposta alle emergenze

9. Riconoscimento delle condizioni di suscettibilità individuale

Andrà sempre effettuata una valutazione specifica, individuando, caso per caso, le appropriate misure di tutela da mettere in atto, di concerto con il Medico competente, da recepire nel certificato di idoneità

WEBINAR

“Il rischio da temperature elevate per le mansioni che si svolgono all'aperto: gli effetti del sole e del calore sulla salute e la sicurezza”

GRAZIE PER L'ATTENZIONE