

## LAVORARE IN PRESENZA DI TEMPERATURE ELEVATE: ORIENTAMENTI PER I LUOGHI DI LAVORO



### Indice

Contesto e ambito di applicazione degli orientamenti .....	3
Chi può essere interessato .....	3
Lavoratori che svolgono la propria attività all'aperto .....	4
Lavoratori che svolgono la propria attività in ambienti chiusi .....	4
Stress termico: malattia legata al calore .....	4
Colpo di calore .....	5
Primo soccorso per il trattamento del colpo di calore .....	6
Esaurimento da calore .....	6
Primo soccorso per il trattamento dell'esaurimento da calore .....	6
Rabdomiolisi .....	7
Primo soccorso per i sintomi della rabdomiolisi .....	7
Sincope da calore .....	7
Primo soccorso per il trattamento della sincope da calore .....	7
Crampi da calore .....	7

Primo soccorso per il trattamento dei crampi da calore .....	8
Eruzione cutanea da calore .....	8
Primo soccorso per il trattamento dell'eruzione cutanea da calore .....	8
Edema da calore .....	8
Primo soccorso per il trattamento dell'edema da calore .....	8
Effetti a lungo termine dell'esposizione al calore .....	8
Rischi di infortunio .....	9
Esiste una temperatura massima cui i lavoratori possono essere esposti in condizioni di sicurezza sul posto di lavoro? .....	9
Indici di stress termico .....	9
Stress termico: misure e raccomandazioni .....	10
Normativa .....	10
Valutazione dei rischi sul luogo di lavoro .....	10
Controllo dello stress termico .....	11
Misure tecniche .....	12
Misure organizzative .....	13
Abbigliamento e attrezzature protettive .....	14
Dispositivi di protezione individuale e calore .....	15
Idratazione .....	16
Bevande sportive .....	16
Pause .....	17
Protezione dei lavoratori vulnerabili .....	17
Acclimatazione .....	18
Mantenimento dell'acclimatazione .....	19
Recupero dal calore al di fuori dell'orario di lavoro .....	19
Consultazione dei lavoratori .....	20
Servizi di medicina del lavoro: sorveglianza sanitaria .....	20
Informazione e formazione dei lavoratori .....	20
Orientamenti e normativa .....	22
Riferimenti bibliografici .....	22

## Contesto e ambito di applicazione degli orientamenti

L'aumento della temperatura ambiente media, previsto a causa dei cambiamenti climatici, può avere un impatto significativo sui luoghi di lavoro. Gli episodi di calore estremo possono comportare importanti problemi di salute come l'esaurimento da calore, il colpo di calore e altre malattie legate allo stress termico. Temperature più elevate per periodi prolungati possono inoltre accrescere il rischio di lesioni dovute alla stanchezza, alla mancanza di concentrazione, a un processo decisionale inadeguato e ad altri fattori. Può anche verificarsi una riduzione della produttività. L'aumento delle temperature può causare un aumento dei livelli di stress nei lavoratori, compresi quelli che operano nei servizi di emergenza o che svolgono la propria attività all'aperto, i quali devono lavorare con orari modificati onde evitare periodi di temperatura elevata. Temperature più elevate possono avere un impatto su alcuni materiali e attrezzature; una maggiore esposizione alle sostanze chimiche può essere correlata al lavoro in ambienti caldi, ad esempio nelle attività che richiedono l'utilizzo di solventi e altre sostanze volatili. Infine, le temperature più calde possono aumentare i livelli di inquinamento atmosferico nonché le esposizioni dannose per i lavoratori, come l'ozono troposferico e il particolato fine (ad esempio, lo smog), e favorire l'accumulo di contaminanti atmosferici dovuti alla stagnazione dell'aria.

Tutti i lavoratori hanno diritto a un ambiente in cui i rischi per la loro salute e sicurezza siano adeguatamente controllati e la temperatura sul posto di lavoro è uno dei rischi che i datori di lavoro devono valutare, indipendentemente dal fatto che il lavoro venga svolto al chiuso o all'aperto.

La presente guida fornisce orientamenti pratici su come gestire i rischi associati al lavoro in presenza di temperature elevate e informazioni su cosa fare se un lavoratore inizia a soffrire di una malattia legata al calore. La guida è stata redatta sulla base degli attuali orientamenti del *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH, Istituto nazionale statunitense per la sicurezza e la salute sul lavoro), dell'*Health and Safety executive* del Regno Unito (HSE, comitato esecutivo per la salute e la sicurezza), del *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (CCOSH, Centro canadese per la sicurezza e la salute sul lavoro) e di *Safe Work Australia* (agenzia governativa australiana per la sicurezza sul lavoro).



©AdobeStock\_davit85\_303203449

## Chi può essere interessato

I lavoratori di quasi tutti i settori possono essere interessati dall'aumento della temperatura ambiente, con conseguente stress termico, ma attualmente l'attenzione è rivolta in particolare a chi lavora all'aperto nei settori dell'agricoltura, della silvicoltura e dell'edilizia, ai primi soccorritori e agli operatori sanitari. Anche coloro che lavorano in ambienti chiusi possono essere a rischio, soprattutto se impiegati in industrie ad alta intensità di calore o se svolgono lavori fisici. I rischi professionali derivanti dallo stress termico dipendono dalla posizione geografica, mentre la gravità dei problemi di salute può essere influenzata da altri fattori, quali l'età o le

patologie preesistenti. Tali fattori devono essere presi in considerazione in sede di definizione delle misure di prevenzione e di protezione.

## Lavoratori che svolgono la propria attività all'aperto

I settori in cui è probabile che i lavoratori svolgano un lavoro fisico intenso con esposizione diretta alla luce del sole e al calore includono l'agricoltura, la silvicoltura, la riparazione e la manutenzione di spazi pubblici e strade, la pesca, l'edilizia, le attività estrattive, i trasporti, i servizi postali, la raccolta dei rifiuti, la manutenzione e i servizi di pubblica utilità. Anche gli addetti all'emergenza, come i vigili del fuoco, gli agenti di polizia e il personale militare, il personale medico di emergenza e i soccorritori, possono essere interessati, ad esempio in caso di disastri naturali o incendi boschivi. Quando si verificano eventi meteorologici estremi o disastri naturali, gli addetti all'emergenza devono spesso lavorare al massimo delle loro capacità indossando indumenti o attrezzature di protezione personale, il che può causare un ulteriore stress mentale e fisico.

## Lavoratori che svolgono la propria attività in ambienti chiusi

Anche coloro che lavorano in ambienti chiusi sono a rischio di stress termico che può aumentare durante le ondate di calore, in particolare coloro che lavorano in edifici scarsamente raffreddati, in macchinari a cabina senza raffreddamento (ad esempio gru) e in ambienti con elevata produzione di calore industriale, e coloro che svolgono un lavoro fisico pesante o devono utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) in ambiente caldo. Tra gli esempi di occupazioni e settori a rischio figurano il settore zootecnico e dell'orticoltura, quello dell'approvvigionamento di energia elettrica, gas e acqua e i settori manifatturieri (ad esempio fonderie e operazioni di fusione di metalli, acciaierie, impianti di produzione di vetro e gomma, gallerie ad aria compressa, centrali elettriche, impianti di cottura di mattoni e ceramica, sale caldaie, fonderie e forni in cui il materiale estremamente caldo o fuso costituisce la principale fonte di calore), ma anche molti servizi, come lavanderie, cucine di ristoranti, panetterie e stabilimenti conservieri, nonché servizi di pulizia, di ristorazione e di magazzinaggio. Al carico termico si aggiunge l'elevata umidità. Anche gli operatori sanitari possono essere colpiti dalle ondate di calore; ad esempio, l'uso di DPI in un ambiente caldo può involontariamente contribuire allo stress termico. Gli operatori sanitari possono inoltre far fronte a un afflusso massiccio di pazienti durante le ondate di calore, con conseguente aumento del carico di lavoro e condizioni stressanti e fisicamente faticose.

## Stress termico: malattia legata al calore

Lavorare in condizioni di calore può essere pericoloso e può causare danni ai lavoratori. Il corpo umano ha bisogno di mantenere una temperatura corporea di circa 37 °C. Se l'organismo deve lavorare troppo per mantenersi a una tale temperatura o inizia a surriscaldarsi, il lavoratore inizia a soffrire di malattie legate al calore.

Si definisce «stress termico» «il carico termico complessivo a cui un lavoratore può essere esposto a causa



©AdobeStock Quality Stock Arts\_437739710

dell'insieme dei fattori che contribuiscono al calore metabolico, dell'abbigliamento e dei fattori ambientali (ossia temperatura e ricambio dell'aria, umidità e calore radiante)». Uno stress termico lieve o moderato può causare disagio e avere un impatto negativo sulle prestazioni e sulla sicurezza, ma non è dannoso per la salute. Le temperature estreme influiscono direttamente sulla salute, compromettendo la capacità dell'organismo di regolare la propria temperatura interna. Possono inoltre peggiorare le condizioni croniche, come le malattie cardiovascolari, respiratorie, cerebrovascolari e le affezioni correlate al diabete. Una serie di studi ha anche messo in relazione le temperature più elevate con l'aumento dei tassi di suicidio, degli accessi al pronto soccorso per malattie mentali e dei problemi di salute mentale.

L'organismo scambia calore con l'ambiente circostante principalmente attraverso l'irraggiamento, la convezione e l'evaporazione del sudore.

L'irraggiamento è il processo attraverso il quale l'organismo riceve calore dagli oggetti caldi circostanti, come il metallo caldo, i forni e le condutture di calore, e cede calore agli oggetti freddi, come le superfici metalliche raffreddate, senza entrare in contatto con essi. Il sole è un esempio comune di una sorgente di calore radiante. Non si verifica alcun incremento né alcuna dispersione di calore radiante quando la temperatura degli oggetti circostanti è uguale a quella della pelle (circa 35 °C).

La convezione è il processo mediante il quale l'organismo scambia calore con l'aria circostante. L'organismo acquisisce calore dall'aria calda e cede calore all'aria fredda che entra in contatto con la pelle o durante l'espirazione e l'inspirazione. Lo scambio termico per convezione aumenta con l'aumento della velocità dell'aria e delle differenze tra la temperatura dell'aria e della pelle o del respiro.

L'evaporazione del sudore attraverso la pelle raffredda l'organismo. Con un'elevata velocità del vento e una bassa umidità relativa, l'evaporazione avviene più rapidamente e l'effetto di raffreddamento è più evidente. Nei luoghi di lavoro caldi e umidi, il raffreddamento dell'organismo dovuto all'evaporazione del sudore è limitato perché l'aria è già satura di umidità. Nei luoghi di lavoro caldi e asciutti, il raffreddamento dovuto all'evaporazione del sudore è limitato dalla quantità di sudore prodotta dall'organismo.

In ambienti moderatamente caldi, l'organismo cerca di liberarsi del calore in eccesso così da mantenere la sua normale temperatura corporea. La frequenza cardiaca aumenta per pompare più sangue verso le estremità dell'organismo e verso la cute, in modo che il calore in eccesso si disperda nell'ambiente: avviene la sudorazione. Questi cambiamenti comportano ulteriori sollecitazioni a carico dell'organismo. Le alterazioni del flusso sanguigno e l'eccessiva sudorazione riducono la capacità di svolgere un lavoro fisico e mentale. Il lavoro manuale crea un ulteriore calore metabolico e aumenta il carico termico corporeo.

In genere, non si è in grado di notare i propri sintomi legati allo stress termico. La sopravvivenza può dipendere dalla capacità dei colleghi di riconoscere questi sintomi e di cercare tempestivamente il primo soccorso e l'assistenza medica. Di seguito vengono illustrati i diversi effetti sulla salute dello stress termico e vengono forniti consigli su cosa fare per aiutare un lavoratore colpito.

## Colpo di calore

Il colpo di calore è la malattia più grave legata al calore. Si tratta di un'emergenza medica. La sudorazione non è un buon segno di stress termico in quanto esistono due tipi di colpo di calore: non da sforzo o «classico», in cui la sudorazione è scarsa o nulla (di solito si verifica nei bambini, nelle persone affette da malattie croniche e negli anziani), e «da sforzo», in cui la temperatura corporea aumenta a causa di attività fisica o di lavoro faticose, e solitamente la sudorazione è presente.

Il colpo di calore si verifica quando l'organismo non è più in grado di controllare la propria temperatura: quest'ultima aumenta rapidamente, il meccanismo di sudorazione non funziona come dovrebbe e l'organismo non riesce a raffreddarsi. Quando si verifica un colpo di calore, la temperatura corporea può salire a 40 °C o più nel giro di 10-15 minuti. Il colpo di calore richiede un pronto soccorso e un'assistenza medica immediati. Può causare disabilità permanente o morte se la persona non riceve un trattamento d'urgenza.

I sintomi del colpo di calore includono:

- confusione, alterazione dello stato mentale, linguaggio indistinto, comportamento irrazionale;
- perdita totale o parziale di coscienza (coma);
- pelle calda e secca o sudorazione abbondante;
- convulsioni;
- temperatura corporea molto elevata;
- decesso in caso di ritardo nel trattamento.

## Primo soccorso per il trattamento del colpo di calore

Adottare le seguenti misure per trattare un lavoratore con colpo di calore:

- chiamare il 112 per l'aiuto medico d'urgenza;
- rimanere con il lavoratore fino all'arrivo dei servizi medici di pronto soccorso;
- spostare il lavoratore in una zona ombreggiata e fresca e togliere gli indumenti esterni;
- raffreddare rapidamente il lavoratore, utilizzando i seguenti metodi:
  - somministrare un bagno d'acqua fredda o di ghiaccio, se possibile;
  - umettare la pelle;
  - porre panni bagnati freddi o ghiaccio sulla testa, sul collo, sulle ascelle e sull'inguine, o immergere gli indumenti in acqua fredda;
  - far circolare l'aria intorno al lavoratore per accelerare il raffreddamento;
  - non forzare la persona a bere liquidi.



©AdobeStock\_kokliang1981\_443138350

## Esaurimento da calore

L'esaurimento da calore è la risposta del corpo a un'eccessiva perdita di acqua e sali, di solito attraverso un'eccessiva sudorazione. Se non trattato, può portare a un colpo di calore. È più probabile che l'esaurimento da calore colpisca:

- anziani;
- persone con pressione sanguigna elevata;
- coloro che lavorano in un ambiente caldo.

I segni e i sintomi dell'esaurimento da calore comprendono:

- mal di testa;
- nausea;
- capogiri;
- debolezza;
- disturbi visivi;
- irritabilità;
- sete intensa;
- sudorazione elevata;
- formicolio e intorpidimento delle estremità dopo l'esposizione a un ambiente caldo;
- crampi muscolari;
- respiro corto;
- palpitazioni;
- elevata temperatura corporea;
- produzione di urina diminuita;
- pelle pallida, fredda e umida.

## Primo soccorso per il trattamento dell'esaurimento da calore

Per trattare un lavoratore con esaurimento da calore eseguire le seguenti operazioni:

- consultare un medico. Portare il lavoratore in una clinica o al pronto soccorso per una valutazione e un trattamento medico;
- chiamare il 112 se l'assistenza medica non è disponibile;
- non lasciare il lavoratore da solo. Chiedere a qualcuno di restare fino all'arrivo dei soccorsi;
- allontanare il lavoratore dalla zona calda e fargli bere dei liquidi. Incoraggiare il lavoratore a bere frequenti sorsi di acqua fredda;

- eliminare i capi di abbigliamento non necessari, tra cui scarpe e calzini;
- raffreddare il lavoratore con impacchi freddi o chiedergli di bagnare la testa, il viso e il collo con acqua fredda.

## Rabdomiolisi

La rabdomiolisi è una affezione medica associata a stress termico e a sforzo fisico prolungato che provoca la rapida disgregazione, rottura e morte del muscolo. Quando il tessuto muscolare muore, elettroliti e grandi proteine vengono rilasciati nel flusso sanguigno, il che può causare irregolarità del ritmo cardiaco, convulsioni e danni ai reni.

Sebbene la rabdomiolisi possa essere asintomatica, i sintomi includono:

- crampi/dolore muscolare;
- urina anormalmente scura (color tè o cola);
- debolezza;
- intolleranza all'esercizio fisico.

### Primo soccorso per i sintomi della rabdomiolisi

I lavoratori che presentano sintomi di rabdomiolisi devono:

- interrompere l'attività fisica;
- bere più liquidi (preferibilmente acqua);
- rivolgersi immediatamente alla struttura medica più vicina;
- chiedere di verificare la presenza di rabdomiolisi (ossia controllare la creatinichinasi tramite analisi del sangue).

## Sincope da calore



La sincope da calore è un episodio di svenimento (sincope) o di capogiro indotto da un flusso temporaneamente insufficiente di sangue al cervello, che di solito si verifica quando si sta in piedi per troppo tempo o ci si alza improvvisamente dopo essere stati seduti o sdraiati. Può anche essere causata da un'attività fisica vigorosa per due ore o più prima che si verifichi lo svenimento. È causata dalla perdita di liquidi corporei attraverso la sudorazione e dall'abbassamento della pressione sanguigna dovuto al ristagno di sangue nelle gambe. Tra i fattori che possono contribuire alla sincope da calore si annoverano la disidratazione e la mancanza di acclimatazione.

Tra i sintomi della sincope da calore figurano:

- svenimento (di breve durata);
- capogiri;
- giramenti di testa dovuti al fatto di stare in piedi troppo a lungo o di alzarsi improvvisamente da una posizione seduta o sdraiata.

### Primo soccorso per il trattamento della sincope da calore

Il recupero è normalmente rapido dopo il riposo in un'area fredda. I lavoratori con sincope da calore dovrebbero:

- sedersi o sdraiarsi in un luogo fresco;
- bere lentamente acqua, succo filtrato o una bevanda sportiva.

## Crampi da calore

I crampi da calore sono dolori acuti nei muscoli che possono manifestarsi da soli o in associazione con uno degli altri disturbi da stress termico. I crampi da calore colpiscono di solito i lavoratori che sudano molto durante un'attività faticosa e sono causati da uno squilibrio di sali dovuto alla sudorazione elevata. Tale sudorazione esaurisce i livelli di sali e di umidità dell'organismo. Bassi livelli di sali nei muscoli provocano crampi dolorosi. Anche i crampi da calore possono costituire un sintomo di esaurimento da calore. I sali possono accumularsi nell'organismo se l'acqua perduta a causa della sudorazione non viene sostituita. L'assunzione inadeguata di

liquidi spesso contribuisce a questo problema. Il lavoratore deve spostarsi in una zona più fresca e deve idratarsi.

I sintomi comprendono crampi muscolari, dolore o spasmi nell'addome, nelle braccia o nelle gambe.

### **Primo soccorso per il trattamento dei crampi da calore**

I lavoratori con crampi da calore devono:

- bere acqua e fare uno spuntino o assumere una bevanda che integri carboidrati ed elettroliti (come le bevande sportive) ogni 15-20 minuti;
- evitare compresse saline.

Rivolgersi a un medico se il lavoratore:

- soffre di problemi cardiaci;
- segue una dieta iposodica;
- ha crampi che non si attenuano entro un'ora.

### **Eruzione cutanea da calore**

Le eruzioni cutanee da calore (sudamina o miliaria) sono minuscole macchie rosse sulla pelle con forte prurito, un'irritazione cutanea causata da sudorazione eccessiva in presenza di un ambiente caldo e umido. Le macchie derivano dall'infiammazione causata dall'ostruzione dei dotti delle ghiandole sudoripare.

I sintomi dell'eruzione cutanea da calore includono chiazze di brufoli rossi o piccole vescicole. Di solito compaiono sul viso, sul collo, nella parte superiore del torace, all'inguine, sulle cosce, sotto il seno e nell'incavo dei gomiti.

### **Primo soccorso per il trattamento dell'eruzione cutanea da calore**

Nella maggior parte dei casi, l'eruzione cutanea da calore scompare quando il soggetto ritorna in un ambiente più fresco. I lavoratori con eruzione cutanea da calore devono:

- lavorare in un ambiente più fresco e meno umido, se possibile;
- mantenere asciutta l'area interessata da eruzione cutanea;
- applicare talco per un maggiore comfort;
- non utilizzare unguenti e creme.

### **Edema da calore**

L'edema da calore è un gonfiore che si verifica generalmente tra le persone che non sono abituate a lavorare in ambiente caldo. Il gonfiore è spesso più evidente a livello delle caviglie.

### **Primo soccorso per il trattamento dell'edema da calore**

Se il gonfiore è causato dal calore, ci sono diversi modi per raffreddare gli arti inferiori, stimolare la circolazione e far defluire il sangue nei vasi:

- sollevare i piedi il più spesso possibile;
- evitare il calore ogniqualvolta possibile; effettuare pause in zone refrigerate o climatizzate;
- fare pause regolari per camminare, in particolare quando si è fermi per lunghi periodi di tempo (seduti o in piedi per periodi prolungati);
- bere una quantità sufficiente di acqua;
- sostenere i piedi, le caviglie e le gambe. Le calze a compressione graduata o i collant riposanti possono aiutare a prevenire l'accumulo di liquidi nelle caviglie e nei piedi, ma possono influire sullo scambio di calore in ambiente caldo.

### **Effetti a lungo termine dell'esposizione al calore**

Alcuni ricercatori ritengono che determinati danni al cuore, ai reni e al fegato siano collegati a un'esposizione termica di lunga durata. Tuttavia, gli elementi di prova non sono conclusivi. L'esaurimento da calore cronico, i disturbi del sonno e la suscettibilità a lesioni e malattie minori sono stati tutti attribuiti ai possibili effetti di un'esposizione prolungata al calore.

L'esposizione al calore è stata associata all'infertilità temporanea sia nelle donne che negli uomini, con effetti più pronunciati nei secondi. La densità e la motilità degli spermatozoi e la percentuale di spermatozoi con normale morfologia possono diminuire significativamente quando la temperatura dell'inguine supera la temperatura normale. I lavoratori esposti a carichi termici elevati dovrebbero pertanto essere seguiti anche da servizi di medicina del lavoro o da medici del lavoro.

## Rischi di infortunio

L'esposizione al calore può aumentare il rischio di infortuni sul lavoro causati da palmi delle mani sudati, occhiali di sicurezza appannati, capogiri e riduzione delle funzioni cerebrali. L'esposizione prolungata al calore può provocare effetti quali disorientamento, capacità di giudizio compromessa, perdita di concentrazione, riduzione della vigilanza, disattenzione e stanchezza, aumentando così il rischio di incidenti. La riduzione delle capacità cognitive e l'allungamento dei tempi di reazione possono riguardare i lavoratori che svolgono mansioni ad alto rischio (ad esempio, i conducenti). Anche l'esposizione diretta alle radiazioni solari può compromettere le prestazioni cognitive e, in combinazione con l'elevata temperatura ambiente, può aumentare il rischio di lesioni.

Tuttavia, alcune delle misure proposte per ridurre lo stress termico possono anche comportare un aumento del rischio di infortuni: quando gli orari di lavoro vengono modificati per evitare i periodi più caldi e soleggiati della giornata, lo spostamento del lavoro in fasce orarie normalmente riservate al lavoro notturno può aumentare il rischio di infortuni sul lavoro, a causa della riduzione della concentrazione e della velocità dei riflessi, o della ridotta visibilità.

L'aumento della temperatura ambiente può incidere anche sul funzionamento degli impianti industriali. L'elevata temperatura ambiente aumenta il rischio di incendi dovuti alla fermentazione o all'autoriscaldamento di materiali, prodotti o rifiuti e all'effetto lente d'ingrandimento, ma anche al surriscaldamento delle apparecchiature elettriche o all'aumento della pressione. Di conseguenza, questi effetti dovranno essere presi in considerazione nella valutazione dei rischi sul luogo di lavoro per garantire che tutti i rischi siano coperti e che i cambiamenti tecnici od organizzativi non aumentino il rischio per i lavoratori.

## Esiste una temperatura massima cui i lavoratori possono essere esposti in condizioni di sicurezza sul posto di lavoro?

Nella maggior parte dei casi, la normativa non specifica quale sia l'intervallo accettabile per le condizioni di temperatura sul lavoro, soprattutto quando si lavora all'aperto. In alcuni casi, la normativa nazionale prevede un intervallo di temperature accettabili per circostanze specifiche. Si raccomanda pertanto di consultare le normative nazionali e i documenti di orientamento sui limiti che possono essere fissati in condizioni diverse. È tuttavia importante seguire solo gli orientamenti emanati da fonti affidabili. I limiti stabiliti dipendono normalmente dal tipo di lavoro svolto (se si tratta di lavoro fisico leggero, medio o pesante) e dal luogo di lavoro (ufficio, ambiente industriale o all'aperto) e orientano i datori di lavoro sulla necessità di stabilire misure aggiuntive allo scopo di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Le linee guida per l'esposizione alle alte temperature dipendono da diversi fattori, non solo dalla temperatura stessa. Questi altri fattori includono:

- umidità relativa;
- esposizione al sole o ad altre fonti di calore;
- livello del ricambio d'aria;
- esigenze lavorative, vale a dire quanto sia fisicamente impegnativo il lavoro;
- acclimatazione o meno del lavoratore al carico di lavoro nelle condizioni di lavoro;
- tipo di indumenti indossati (compresi gli indumenti protettivi);
- rapporto lavoro-riposo (% tempo di lavoro rispetto a % tempo di pausa).

## Indici di stress termico

La temperatura non è l'unico fattore ambientale che crea stress termico per l'organismo. L'umidità in particolare, ma anche il vento e la radiazione solare sono molto importanti. Pertanto, gli indici di stress termico vengono utilizzati per valutare gli ambienti caldi e prevedere il probabile sforzo termico sul corpo. Molti indici di stress termico sono descritti nella letteratura, ad esempio l'indice WBGT <sup>(1)</sup> e l'UTCI <sup>(2)</sup>, ma nessuno di essi

<sup>(1)</sup> *Wet Bulb Globe Temperature* (temperatura globo del bulbo bagnato).

<sup>(2)</sup> *Universal Thermal Comfort Index* (indice universale di comfort termico).

può coprire perfettamente tutti gli scenari di stress termico professionale. Nell'ambito del progetto HEAT-SHIELD, finanziato dall'UE, è stato elaborato un indice di stress termico sulla base di un indice WBGT modificato, calcolato mediante formule convalidate, utilizzando dati di stazioni meteorologiche provenienti da tutta Europa.



## Stress termico: misure e raccomandazioni

### Normativa

Nell'UE è in vigore una normativa intesa ad affrontare tutti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, compresi quelli causati dal calore eccessivo. La normativa rende i datori di lavoro responsabili della salute e della sicurezza dei loro dipendenti. Secondo la direttiva quadro in materia di SSL<sup>(3)</sup>, i datori di lavoro devono valutare i rischi sul luogo di lavoro e stabilire misure preventive per eliminarli o ridurli al minimo. Altre direttive basate sulla direttiva quadro contengono riferimenti specifici alla temperatura, ad esempio la direttiva sui cantieri temporanei o mobili<sup>(4)</sup> e la direttiva sui luoghi di lavoro<sup>(5)</sup>. Entrambe le direttive specificano che «la temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori». La direttiva sui luoghi di lavoro menziona anche che «nei locali di riposo, nei locali del personale di permanenza, nei servizi igienici, nelle mense e stanze di medicazione la temperatura deve essere conforme alla destinazione specifica di questi locali». Questi requisiti sono stati recepiti nella normativa nazionale e gli Stati membri dell'UE possono andare oltre o essere più dettagliati e specifici su ciò che è richiesto quando i lavoratori potrebbero essere esposti a temperature elevate sul lavoro. È pertanto importante consultare la normativa nazionale per quanto riguarda i requisiti applicabili nel proprio paese.

### Valutazione dei rischi sul luogo di lavoro

Laddove si profila un rischio di stress termico, i datori di lavoro devono valutare i rischi per i lavoratori e considerare:

- requisiti e ritmi di lavoro – più sono intensi, più calore corporeo viene generato;
- condizioni climatiche del lavoro, che comprendono la temperatura dell'aria, l'umidità, il ricambio d'aria e la vicinanza a una fonte di calore;
- indumenti da lavoro e DPI, che possono impedire la sudorazione e altre modalità di regolazione della temperatura;

<sup>(3)</sup> Direttiva 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro. Per maggiori informazioni si veda: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>.

<sup>(4)</sup> Direttiva 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (ottava direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE), in particolare nell'allegato IV: Parte A, punto 7, e Parte B, sezione 1, punto 4. Per maggiori informazioni si veda: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/15>.

<sup>(5)</sup> Direttiva 89/654/CEE del Consiglio, del 30 novembre 1989, relativa alle prescrizioni minime di sicurezza e di salute per i luoghi di lavoro (prima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE), in particolare nell'allegato I, punto 7, e nell'allegato II, punto 7. Per maggiori informazioni si veda: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/2>.

- età, corporatura e fattori medici (ad esempio uno squilibrio ormonale o una malattia preesistente), che possono influire sulla tolleranza dei lavoratori al calore.

Una valutazione dei rischi può aiutare a determinare:

- la gravità del rischio;
- se le misure di controllo esistenti sono efficaci;
- quali azioni devono essere intraprese per controllare il rischio;
- quanto è urgente intervenire.

Per valutare il rischio il datore di lavoro dovrebbe considerare:

- qual è l'impatto del pericolo;
- quanto è probabile che il pericolo provochi danni.



Il grado di calore percepito da un lavoratore sarà diverso in ogni situazione, a seconda del singolo lavoratore, del lavoro svolto e dell'ambiente in cui opera. In primo luogo, i datori di lavoro dovrebbero parlare con i lavoratori (e con i loro rappresentanti) per verificare se stanno soffrendo dei primi segni di stress termico. In caso di problemi, può essere necessaria la consulenza di specialisti di medicina del lavoro.

La valutazione dei rischi di stress termico deve far parte della valutazione complessiva dei rischi sul luogo di lavoro, con cui deve essere in linea, e devono essere considerati tutti i rischi, compresi quelli che possono derivare dalle misure volte a evitare lo stress termico. Tale valutazione deve essere rivista regolarmente e anche quando le condizioni cambiano, ad esempio quando i compiti sono stati automatizzati per evitare il carico fisico o quando la ventilazione o la climatizzazione sono state adattate.

## Controllo dello stress termico

Il rischio di stress termico sul luogo di lavoro può essere ridotto mediante misure tecniche e organizzative e l'istituzione di un piano d'azione relativo al calore, se possibile, in combinazione con un sistema di allarme rapido in grado di generare un'allerta in caso di calore eccessivo. L'attuazione di procedure di lavoro sicure per limitare l'esposizione al calore sul lavoro richiede innanzitutto una valutazione dei rischi e, in seguito, l'introduzione della gerarchia dei controlli. Ciò significa mettere in atto misure di controllo per eliminare in primo luogo il rischio e, nel caso ciò non sia possibile, ridurre al minimo l'esposizione dei lavoratori. Bisogna cominciare con misure collettive e, se necessario, integrarle con misure individuali, ad esempio per affrontare ulteriori rischi per i lavoratori vulnerabili. Di seguito sono indicati alcuni esempi di misure di controllo, ma per la loro natura non saranno tutte applicabili a tutti gli ambienti di lavoro o a tutte le professioni. Una misura

tecnica potrebbe essere una modifica alla progettazione del luogo di lavoro che riduca l'esposizione al calore, o un adattamento dei macchinari utilizzati sul luogo di lavoro. Le misure organizzative sono, ad esempio, modifiche dei compiti o dei calendari per ridurre lo stress termico. Le misure di prevenzione come quelle descritte di seguito dovrebbero essere adottate in anticipo, indipendentemente dall'esistenza o meno di



un'ondata di calore in corso. Dovrebbero essere incluse nella valutazione globale dei rischi sul luogo di lavoro che li copra tutti, compresi quelli che possono essere causati dall'applicazione di misure di prevenzione, ad esempio dal fatto di indossare indumenti di protezione contro le radiazioni UV o i DPI. In ambienti estremi, è necessario un piano di emergenza che dovrebbe includere procedure per offrire pronto soccorso e assistenza medica ai lavoratori interessati.

I compiti non frequenti o irregolari, come le riparazioni di emergenza di apparecchiature per processi che generano calore, comportano spesso un'esposizione a tale calore e dovrebbero essere inclusi nelle

valutazioni.

## Misure tecniche

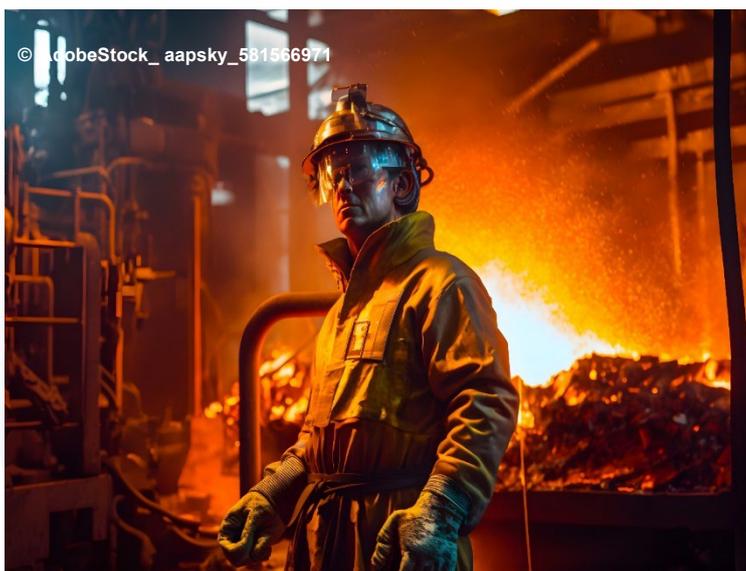
Le misure tecniche possono includere i punti seguenti:

- adattare i processi di lavoro, ad esempio riducendo il rilascio di calore;
- utilizzare barriere o schermi riflettenti o antitermici;
- isolare o racchiudere processi, macchinari o impianti che generano calore (o separarli dai lavoratori);
- isolare le superfici calde o coprirle con lastre di materiale a bassa emissività, come alluminio o vernice, che riducono la quantità di calore irradiata dalla superficie calda nell'ambiente di lavoro;
- ridurre il calore radiante, ad esempio consentendo all'impianto di raffreddarsi prima dell'uso;
- fornire veicoli con cabine chiuse climatizzate (ad esempio su trattori, camion, caricatori, gru);
- ridurre l'umidità, evitare pavimenti bagnati, eliminare i bagni con acqua calda all'aperto, gli scarichi e le valvole a vapore che perdono;
- rimuovere l'aria riscaldata o il vapore dai processi che generano calore utilizzando la ventilazione di scarico locale;
- utilizzare attrezzature o processi automatizzati per accedere ai luoghi caldi, ad esempio utilizzando un drone per ispezionare un fuoco a terra;
- monitorare la temperatura;
- mettere a disposizione strutture ombreggiate per ridurre il calore radiante del sole, schermare i lavoratori dalla luce diretta del sole con tende o utilizzando pellicole riflettenti sulle finestre;
- utilizzare superfici non riflettenti per evitare che si riflettano i raggi UV nell'area di lavoro;
- fornire un sistema di refrigerazione o climatizzazione nonché ventilazione e deumidificazione adeguate;
- predisporre sistemi di raffreddamento sostenibili;
- prevedere aree per le pause che siano climatizzate, ombreggiate o fresche il più vicino possibile al luogo di lavoro;
- fornire ventilatori, come quelli da tavolo, a piantana o da soffitto;
- aumentare la velocità dell'aria, assicurandosi che lo spazio di lavoro abbia un buon flusso d'aria, installando ventilatori o generando ricambio d'aria, ad esempio attraverso finestre e condotte di ventilazione, in particolare in condizioni umide;
- garantire che le finestre possano essere aperte per mantenere in circolazione l'aria, ma senza compromettere la ventilazione tecnica, come la ventilazione di scarico locale installata sui macchinari;

- posizionare le postazioni di lavoro lontano dalla luce solare diretta o da fonti di calore.

In zone industriali molto calde:

- la ventilazione, la climatizzazione localizzata e le cabine di osservazione raffreddate sono comunemente utilizzate per garantire postazioni di lavoro fresche. Le cabine di osservazione raffreddate consentono ai lavoratori di rinfrescarsi dopo brevi periodi di intensa esposizione al calore e nel contempo consentono loro di monitorare le attrezzature;
- schermi: possono esserne utilizzati due tipi. L'acciaio inossidabile, l'alluminio o altre superfici metalliche brillanti riflettono il calore verso la fonte. Gli schermi assorbenti, come le giacche raffreddate ad acqua in alluminio con superficie nera, possono assorbire e allontanare efficacemente il calore.



I seguenti interventi contribuiscono a ridurre il carico fisico:

- l'automazione e la meccanizzazione delle mansioni riducono al minimo la necessità di un lavoro fisico pesante e il conseguente accumulo di calore corporeo;
- l'installazione di macchinari automatizzati o controllati a distanza, in modo che i lavoratori non debbano svolgere lavori fisicamente impegnativi a mano;
- l'uso di impianti o altre attrezzature per ridurre il lavoro manuale, ad esempio una gru o un carrello elevatore per sollevare oggetti pesanti, o un impianto di movimento terra per eseguire operazioni di scavo;
- la fornitura di ausili per il sollevamento e la movimentazione al fine di ridurre i carichi di movimentazione;
- l'uso di strumenti destinati a ridurre al minimo lo sforzo manuale.

### Misure organizzative

Alcune modifiche delle prassi di lavoro e delle pratiche igieniche dovrebbero essere introdotte per ridurre sia il calore ambientale che quello metabolico, ad esempio quando le misure tecniche o la meccanizzazione delle mansioni non sono adeguate o non sono realizzabili. Le misure organizzative comprendono quanto segue:

- limitare il tempo trascorso al caldo e/o aumentare il tempo di recupero trascorso in un'area fresca;
- incoraggiare i lavoratori a regolarsi autonomamente;
- introdurre modelli di lavoro flessibili, come la rotazione dei posti di lavoro, il trasferimento dei lavoratori verso parti più fredde dell'edificio, ove possibile;
- consentire pause sufficienti per garantire che i lavoratori possano bere qualcosa di fresco o rinfrescarsi;
- introdurre pause in funzione della temperatura raggiunta;
- modificare gli obiettivi e i ritmi di lavoro per agevolare il lavoro e ridurre lo sforzo fisico;
- allentare i codici di abbigliamento formale; modificare le uniformi in modo che i lavoratori possano indossare indumenti più freschi e più traspiranti;
- adattare gli orari di lavoro per evitare periodi del giorno o dell'anno caratterizzati da temperature elevate e dall'esposizione ai raggi UV;
- programmare il lavoro fisicamente impegnativo per quando la temperatura è più fresca (mattina presto/sera tardi);
- ridurre le richieste metaboliche (fisicamente difficili) del lavoro;
- organizzare il lavoro in modo da ridurre al minimo i compiti fisicamente impegnativi, ad esempio svolgendolo a livello del suolo per ridurre al minimo la salita e la discesa da scale o scalette;

- aumentare il numero di lavoratori per mansione;
- garantire che i lavoratori non lavorino da soli o se devono lavorare da soli, monitorarli e fare in modo che possano facilmente chiedere aiuto;
- fornire quantità adeguate di acqua fresca (10-15 °C) e potabile vicino all'area di lavoro e sollecitare tutti i lavoratori che sono stati al caldo per un periodo fino a due ore e che sono coinvolti in attività lavorative moderate a bere un bicchiere d'acqua ogni 15-20 minuti. In caso di sudorazione prolungata di oltre due ore, ai lavoratori devono essere fornite bevande che contengano un giusto equilibrio di elettroliti per integrare quelli persi durante la sudorazione, a condizione che la concentrazione di elettroliti/carboidrati non superi l'8 % in volume. Dovrebbero essere forniti bicchieri individuali, e non collettivi;
- mettere in atto un piano di acclimatazione al caldo e incoraggiare una migliore forma fisica;
- erogare informazioni quali segnali di avvertimento sul luogo di lavoro per rafforzare la formazione.

Per individuare i primi segni degli effetti termici, si potrebbero applicare le misure di seguito descritte.

- Sviluppare e implementare procedure di emergenza. Assegnare una persona addestrata al primo soccorso per ogni turno di lavoro.
- Formare i supervisor e i lavoratori affinché riconoscano i primi segni e sintomi delle malattie da calore e attuino le procedure di primo soccorso del caso.
- Attuare un sistema di sostegno amichevole in cui i lavoratori hanno la responsabilità di osservare i colleghi per individuare i primi segni e sintomi di intolleranza al calore, come debolezza, andatura instabile, irritabilità, disorientamento, cambiamenti nel colore della pelle o malessere generale.
- Introdurre l'obbligo per i lavoratori di effettuare l'autocontrollo e di creare un gruppo di lavoro (ossia i lavoratori, un prestatore di assistenza sanitaria qualificato e un responsabile della sicurezza) per prendere decisioni sulle opzioni di autocontrollo e sulle procedure operative standard.
- Ricorrere a un programma di allarme termico ogniqualvolta il servizio meteorologico prevede un'ondata di calore.

## Abbigliamento e attrezzature protettive

Oltre alle misure tecniche e alle pratiche di lavoro sicure, i lavoratori possono indossare indumenti larghi che permettano l'evaporazione del sudore ma blocchino il calore radiante. Nelle condizioni estreme, il datore di lavoro dovrebbe fornire ai lavoratori indumenti e attrezzature di protezione (ad esempio indumenti raffreddati ad acqua, indumenti raffreddati ad aria, giubbotti raffreddati con ghiaccio, indumenti umidificati, grembiuli o tute da lavoro termoriflettenti) quando si raggiungono temperature estreme.

### ▪ Durante le pause

I sistemi di raffreddamento personali indossabili potrebbero essere utilizzati anche durante un periodo di riposo quando il lavoratore non è attivamente impegnato nel lavoro. La temperatura corporea scende in modo relativamente lento e la semplice interruzione dell'attività lavorativa non si tradurrà in una diminuzione immediata. L'uso di sistemi di raffreddamento personali indossabili potrebbe ridurre il tempo necessario per far scendere la temperatura corporea.

Ad esempio, durante le pause:

- togliere i DPI e le tute da lavoro;
- durante la reidratazione, applicare metodi di raffreddamento attivi (ad es. impacchi freddi, asciugamani freschi e bagnati, sistema di raffreddamento personale indossabile) o passivi (ad es. riposo fisico, spostamento in un ambiente fresco come un locale climatizzato o in una zona ombreggiata).

Queste misure riducono la temperatura corporea interna e consentono una «riabilitazione» più rapida durante la pausa.

### ▪ Limitazioni

I sistemi di raffreddamento personali indossabili presentano limitazioni all'interno di un ambiente di lavoro:

- i giubbotti refrigeranti sono economici, ma la loro temperatura non è controllabile e spesso non rimangono freschi abbastanza a lungo per essere pratici;
- se il sistema di raffreddamento è troppo freddo, ciò si tradurrà in un minore trasferimento di calore dal corpo all'ambiente;

- gli indumenti raffreddati ad acqua richiedono che il lavoratore sia collegato a un sistema che fa circolare l'acqua fredda, il che limita il raggio d'azione della persona;
- molti dei sistemi di raffreddamento personali indossabili sono troppo pesanti o troppo complessi per essere pratici in un ambiente di lavoro.

## Dispositivi di protezione individuale e calore

Le persone si adattano alle condizioni di calore rinfrescandosi in vari modi: togliendosi gli indumenti, prendendo bevande fredde, posizionandosi all'ombra o riducendo il ritmo di lavoro. Tuttavia, in molte situazioni lavorative tali cambiamenti potrebbero non essere praticabili, ad esempio durante la rimozione dell'amianto, in cui i lavoratori devono indossare un DPI durante tutto il processo lavorativo e seguire rigorose procedure di decontaminazione.



©AdobeStock\_Vivid Concepts\_578309503

Se il DPI è scomodo da indossare o pesante, può contribuire a un aumento del calore corporeo. Laddove sia necessario un DPI, questo può causare stress termico a causa del suo peso e del fatto che impedisce l'evaporazione del sudore dalla pelle.

I lavoratori devono essere invitati a togliere il proprio DPI subito dopo averlo utilizzato. In questo modo si impedirà al calore presente nei loro indumenti di continuare a riscaldarli. Se necessario, i lavoratori dovrebbero permettere l'asciugatura del DPI prima di un nuovo utilizzo, per quanto possibile, o una sua sostituzione.

I DPI possono impedire ai lavoratori di togliersi gli indumenti nel caso in cui ciò li esponga al pericolo da cui i DPI li proteggono. In queste situazioni, i datori di lavoro devono:

- consentire ritmi di lavoro più lenti;
- prevedere rotazioni del personale fuori dall'ambiente caldo con maggiore frequenza;
- consentire tempi di recupero più lunghi;
- mettere a disposizione attrezzature per asciugare i DPI in modo che possano essere indossati nuovamente;
- rivedere la valutazione dei rischi sul luogo di lavoro per verificare se è possibile introdurre sistemi di lavoro automatizzati o alternativi;
- riesaminare l'attrezzatura, poiché i DPI più recenti possono essere più leggeri e fornire livelli migliori di protezione e comfort per l'operatore.

È importante assicurarsi che si continuino a indossare i DPI in modo corretto, nonostante le temperature del luogo di lavoro. Ad esempio, i lavoratori non devono mettersi in pericolo slacciando le chiusure per aumentare la circolazione dell'aria negli indumenti.

A volte possono indossare troppi DPI, per cui è importante esaminare le ragioni del loro utilizzo. Ad esempio:

- I lavoratori possono indossare meno DPI e continuare ad avere la protezione richiesta, oppure altri controlli possono ridurre o eliminarne la necessità?
- Il compito può essere automatizzato o possono essere adottate misure di salvaguardia supplementari o più efficaci?

## Idratazione

Una persona che lavora in un ambiente molto caldo perde acqua e sali attraverso il sudore. Questa perdita deve essere compensata assumendo acqua e sali. In media, può essere necessario circa un litro d'acqua ogni ora per compensare la perdita. Sul posto di lavoro dovrebbero essere a disposizione grandi quantità di acqua potabile fredda (10-15 °C) e i lavoratori dovrebbero essere incoraggiati a berla ogni 15-20 minuti anche se non sentono di aver sete. Le bevande alcoliche non devono MAI essere consumate perché l'alcol disidrata l'organismo.



Un lavoratore acclimatato perde relativamente pochi sali con il sudore e, pertanto, il sale assunto tramite un regime alimentare normale è di solito sufficiente a mantenere l'equilibrio elettrolitico nei liquidi corporei. Per i lavoratori non acclimatati che possono sudare continuamente e ripetutamente, può essere utilizzato ulteriore sale negli alimenti. Le compresse saline non sono raccomandate perché i sali non entrano nel sistema corporeo tanto velocemente quanto l'acqua o altri liquidi. Una quantità eccessiva di sali può provocare temperature corporee più elevate, un aumento della sete e nausea. I lavoratori che seguono diete a ridotto contenuto di sale dovrebbero discutere con il proprio medico la necessità di assumere integratori salini.

## Bevande sportive

Si possono prendere bevande appositamente concepite per sostituire i liquidi corporei e gli elettroliti, ma la maggior parte delle persone dovrebbe consumarle con moderazione. Tali bevande infatti possono essere utili per i lavoratori che svolgono occupazioni molto attive dal punto di vista fisico, ma occorre tenere presente che possono apportare zuccheri o sali aggiuntivi non necessari. I succhi di frutta naturali o le bevande sportive ed elettrolitiche costituiscono un'opzione quando sono diluiti a metà della concentrazione con acqua. Le bevande contenenti alcol o caffeina non dovrebbero mai essere consumate sul posto di lavoro, poiché disidratano l'organismo e hanno altri effetti negativi sulla salute. Per la maggior parte delle persone, l'acqua è il liquido più efficace ai fini della reidratazione.

I datori di lavoro dovrebbero fornire i mezzi per un'adeguata idratazione dei lavoratori.

- L'acqua deve essere potabile, di temperatura <15 °C e accessibile in prossimità dell'area di lavoro.
- Stimare la quantità d'acqua necessaria e decidere chi dovrà procurare e controllare le scorte d'acqua.
- Fornire bicchieri individuali per ciascun lavoratore.
- Incoraggiare i lavoratori a idratarsi.

I lavoratori devono bere una quantità adeguata per rimanere idratati.

- Per le attività moderate di meno di due ore con esposizione al calore, devono bere una tazza d'acqua ogni 15-20 minuti.
- Se la sudorazione si protrae per diverse ore, si possono bere bevande sportive contenenti elettroliti bilanciati.
- Evitare l'alcol e le bevande ad alto contenuto di caffeina o di zuccheri.
- In generale, l'assunzione di liquidi non dovrebbe superare i sei bicchieri all'ora.

## Pause

Se possibile, i lavoratori in ambienti caldi dovrebbero essere incoraggiati a fissare i propri orari di lavoro e di riposo. I lavoratori esperti sono spesso in grado di valutare l'alterazione da stress termico e di limitare l'esposizione di conseguenza. I lavoratori inesperti potrebbero aver bisogno di un'attenzione particolare, in quanto potrebbero continuare a lavorare oltre il punto in cui compaiono i segni dell'alterazione da stress termico. Assicurarsi che i lavoratori facciano pause adeguate per rinfrescarsi e idratarsi e incoraggiare le seguenti pratiche:

- concedere al lavoratore pause per riposarsi e idratarsi quando sente un disagio legato al calore;
- modificare i periodi di lavoro/riposo per consentire all'organismo di eliminare il calore in eccesso;
- assegnare ai lavoratori nuovi e non acclimatati un lavoro più leggero e periodi di riposo più lunghi e frequenti;
- ridurre i periodi di lavoro e aumentare i periodi di riposo
  - con l'aumento della temperatura, dell'umidità e della luce solare;
  - quando non c'è ricambio d'aria;
  - se si indossano indumenti o dispositivi protettivi;
  - per lavori più pesanti.



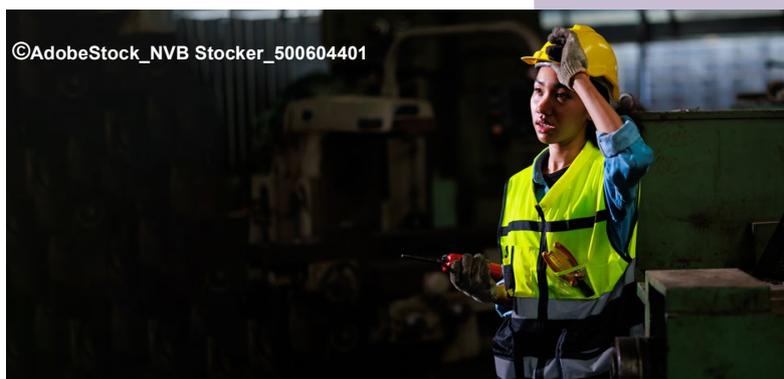
## Protezione dei lavoratori vulnerabili

Quando si effettua una valutazione dei rischi sul luogo di lavoro e si definiscono le misure preventive, è importante identificare i lavoratori più suscettibili allo stress termico e adottare misure per proteggerli. Ciò potrebbe essere dovuto all'inesperienza, a farmaci o a una affezione che li rende più vulnerabili allo stress termico, ad esempio una cardiopatia. Può essere necessaria la consulenza di uno specialista di medicina del lavoro o di un medico.

Diversi studi hanno concluso che le donne tollerano meno il calore rispetto agli uomini. Le donne tendono ad avere un tasso di sudore inferiore a quello degli uomini di pari idoneità fisica, corporatura e acclimatazione, ciò comporta un possibile aumento della temperatura corporea.

I lavoratori con malattie cardiovascolari preesistenti e quelli anziani sono esposti a un maggiore rischio cardiovascolare a causa dell'esposizione al calore. Le persone con una funzione cardiovascolare compromessa hanno una capacità limitata di aumentare la gittata sistolica, la gittata cardiaca e il flusso sanguigno verso la pelle, aumentando il rischio di colpo di calore. A loro volta, le persone la cui condizione cardiaca è già compromessa sono suscettibili a complicazioni cardiovascolari del colpo di calore, tra cui aritmie, ischemia miocardica, insufficienza cardiaca, shock e morte improvvisa. Le temperature estreme possono inoltre peggiorare le condizioni croniche, come le malattie respiratorie cardiovascolari, le vasculopatie cerebrali, le patologie legate al diabete o le malattie renali. Anche le persone affette da malattie cutanee e da eruzioni cutanee possono essere più suscettibili al calore.

I giovani lavoratori possono essere a rischio a causa della loro vulnerabilità fisiologica e della loro inesperienza. L'esposizione a lavoro ad alta intensità di manodopera, la minore esperienza nella gestione dello stress termico e la tendenza a evitare di riconoscere di essere colpiti dal caldo possono contribuire a un aumento del rischio per i lavoratori più giovani.



La valutazione dei rischi dovrebbe già affrontare i rischi per le lavoratrici incinte. Tuttavia, si può scegliere di riesaminarla quando una lavoratrice comunica il proprio stato di gravidanza, per poter decidere se occorrono eventuali misure supplementari per controllare i rischi. La circolazione sanguigna di una donna incinta aiuta a proteggere il bambino in fase di sviluppo, ma in ambienti di lavoro molto caldi o in particolari situazioni lavorative la temperatura interna può aumentare. In alcuni casi, tali situazioni sono state associate a difetti congeniti e ad altri problemi riproduttivi. Nelle donne incinte vi è una maggiore probabilità che si verifichi un esaurimento da calore o un colpo di calore rispetto a lavoratrici non incinte. Ciò è dovuto allo sforzo supplementare per raffreddare sia il corpo che il nascituro. Le donne incinte hanno anche maggiori probabilità di incorrere nella disidratazione.



©AdobeStock\_eyetronic\_35972983

Dovrebbero essere adottate misure specifiche per evitare lo stress termico nei lavoratori vulnerabili. Consultare il servizio di medicina del lavoro o il medico del lavoro per decidere cosa fare ed eventualmente considerare la consulenza dei medici che curano il lavoratore. Le misure possono includere pause più frequenti e la possibilità di evitare alcuni compiti fisicamente faticosi o di ridurre la durata. Tali misure devono essere discusse e concordate con i lavoratori interessati.

Oltre ai lavoratori con una vulnerabilità fisiologica, i datori di lavoro devono elaborare procedure per i lavoratori che:

- lavorano all'esterno;
- viaggiano e visitano più luoghi di lavoro;
- si trovano in aree remote;
- lavorano da soli;
- sono responsabili della supervisione di apparecchiature e processi critici.

## Acclimatazione

L'organismo si adatta a un nuovo ambiente termico mediante un processo chiamato «acclimatazione», l'adattamento fisiologico che si verifica durante l'esposizione ripetuta a un ambiente caldo. Comprende:

- l'aumento dell'efficienza della sudorazione (inizio anticipato della sudorazione, maggiore produzione di sudore e riduzione della perdita di elettroliti nel sudore);
- la stabilizzazione della circolazione;
- la capacità di svolgere lavori con una temperatura corporea più bassa e una frequenza cardiaca inferiore;
- l'aumento del flusso sanguigno cutaneo a una determinata temperatura corporea.

L'acclimatazione termica completa richiede generalmente da sei a sette giorni, ma alcuni lavoratori potrebbero aver bisogno di più tempo. La perdita di acclimatazione si verifica gradualmente quando una persona si allontana definitivamente da un ambiente caldo. Tuttavia, la tolleranza al calore diminuisce anche dopo un lungo fine settimana, quindi spesso non è consigliabile lavorare in condizioni molto calde il primo giorno di rientro al lavoro.

I datori di lavoro dovrebbero garantire che i lavoratori siano acclimatati prima di lavorare in un ambiente caldo.

I nuovi lavoratori dovrebbero acclimatarsi prima di assumere il pieno carico di lavoro. È consigliabile assegnare circa la metà del normale carico di lavoro a un nuovo lavoratore il primo giorno di lavoro e aumentarlo gradualmente nei giorni successivi. Di seguito si riporta un esempio di calendario di lavoro raccomandato.

Anche se i lavoratori ben allenati e in forma fisica tollerano meglio il caldo rispetto alle persone in cattive condizioni fisiche, la forma fisica e l'allenamento non sostituiscono l'acclimatazione. Le pause in ambienti con aria condizionata non influiscono sull'acclimatazione.

Alcuni farmaci possono interferire con l'acclimatazione. Ad esempio, gli ipotensivi (farmaci che provocano un abbassamento della pressione sanguigna), i diuretici, gli antispastici, i sedativi, i tranquillanti, gli antidepressivi e le anfetamine possono ridurre la capacità dell'organismo di far fronte al calore. I lavoratori dovrebbero consultare un medico in merito all'idoneità di un farmaco in concomitanza di un lavoro in ambienti caldi. Anche il consumo di alcolici interferisce con l'acclimatazione.

Di seguito è riportato un calendario raccomandato per l'acclimatazione.

- Aumentare gradualmente il tempo in cui i lavoratori sono esposti a condizioni di calore per un periodo compreso tra sette e 14 giorni.
- Per i nuovi lavoratori, il calendario dovrebbe presentarsi come segue:
  - non più del 20 % della durata abituale del lavoro in condizioni di calore il giorno 1;
  - non più del 20 % di aumento per ogni giorno aggiuntivo.
- Per i lavoratori con esperienza pregressa, il calendario dovrebbe presentarsi così:
  - non più del 50 % della durata abituale del lavoro in condizioni di calore il giorno 1;
  - non più del 60 % della durata abituale del lavoro in condizioni di calore il giorno 2;
  - non più dell'80 % della durata abituale del lavoro in condizioni di calore il giorno 3;
  - non più del 100 % della durata abituale del lavoro in condizioni di calore il giorno 4.
- Sorvegliare attentamente i nuovi lavoratori per i primi 14 giorni o fino a quando non saranno completamente acclimatati.
- I lavoratori che non sono fisicamente in forma necessitano di più tempo per acclimatarsi completamente.
- L'acclimatazione può essere mantenuta per alcuni giorni senza esposizione al calore.

Inoltre, il livello di acclimatazione raggiunto da ciascun lavoratore è relativo al livello iniziale di forma fisica e allo stress termico totale subito dall'interessato.

## Mantenimento dell'acclimatazione

I lavoratori possono mantenere l'acclimatazione anche se sono lontani dal lavoro per qualche giorno, ad esempio quando tornano a casa per il fine settimana. Tuttavia, se l'assenza si protrae per una settimana o più, può verificarsi una perdita significativa della capacità di adattamento, che può portare a malattie legate al calore, e i lavoratori possono aver bisogno di riacclimatarsi gradualmente all'ambiente caldo.

Alcune informazioni aggiuntive sul mantenimento dell'acclimatazione:

- l'acclimatazione si raggiunge nuovamente spesso due-tre giorni dopo il ritorno a un lavoro in un ambiente caldo;
- sembra essere mantenuta meglio da chi è fisicamente in forma;
- gli sbalzi stagionali delle temperature possono causare difficoltà;
- il lavoro in ambienti caldi e umidi aiuta ad adattarsi ad ambienti caldi e desertici, e viceversa.

## Recupero dal calore al di fuori dell'orario di lavoro

Anche l'esposizione al calore al di fuori dell'orario di lavoro costituisce un fattore importante: i lavoratori potrebbero non recuperare adeguatamente dallo stress termico fra un turno di lavoro e il successivo, in particolare se vivono in aree urbane e/o in condizioni precarie e di sovraffollamento o in caso di ondate di calore. I datori di lavoro che forniscono alloggi ai lavoratori (ad esempio i lavoratori stagionali) dovrebbero tenere conto di questi fattori e adattare le condizioni abitative per consentire ai lavoratori un recupero dallo stress termico durante l'orario di lavoro, ad esempio migliorando la ventilazione. La formazione dei lavoratori dovrebbe preferibilmente comprendere anche consigli per il recupero al di fuori dell'orario di lavoro.



## Consultazione dei lavoratori

I datori di lavoro devono consultare i lavoratori o i loro rappresentanti quando decidono come gestire i rischi del lavoro in condizioni di calore. Se sul luogo di lavoro sono presenti più aziende o imprese, ciascuna di esse deve essere consultata per sapere chi fa cosa e collaborare per eliminare o ridurre al minimo i rischi. Dovrebbero scambiarsi eventuali piani di gestione del calore e garantire che le misure introdotte per far fronte al calore non mettano maggiormente a rischio i lavoratori (ad esempio, l'uso di indumenti protettivi o di dispositivi respiratori).

I lavoratori devono essere consultati:

- nell'individuare i pericoli e nel valutare i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dal lavoro svolto o da svolgere;
- nell'adottare decisioni su come eliminare o ridurre al minimo tali rischi;
- nell'adottare decisioni in merito all'adeguatezza delle strutture, quali le zone abitative, le zone di riposo e le zone per il raffreddamento;
- nel monitorare le condizioni in qualsiasi luogo di lavoro o nell'espletare attività di sorveglianza sanitaria.

## Servizi di medicina del lavoro: sorveglianza sanitaria

Nei casi in cui permane un rischio residuo nonostante le misure di controllo, i datori di lavoro potrebbero dover monitorare la salute dei lavoratori esposti al rischio. Dovrebbero chiedere consulenza a specialisti di medicina del lavoro con esperienza nei rischi associati allo stress termico. Una pregressa malattia legata al calore, talune terapie e affezioni mediche possono rendere un lavoratore più suscettibile alle malattie legate al calore e possono incidere sul possibile trattamento. I lavoratori devono essere avvertiti di questo rischio e potrebbero dover essere monitorati. Devono essere informati e consultati in merito alle finalità e alle descrizioni di qualsiasi programma di monitoraggio ambientale e medico, nonché in merito ai vantaggi per il lavoratore di partecipare a tali programmi di sorveglianza e a ciò che questo comporta. La riservatezza dei dati sanitari deve essere rispettata. Prima di applicare la sorveglianza sanitaria, è necessario chiedere il consenso di ciascun lavoratore. I lavoratori devono ricevere informazioni su ciò che la sorveglianza sanitaria comporta nonché sulle ragioni per cui viene effettuata e sulle relative modalità. Devono ricevere i risultati personali corredati da spiegazioni, idealmente tramite il servizio di medicina del lavoro o il medico del lavoro.

## Informazione e formazione dei lavoratori

Il datore di lavoro deve istituire un programma di formazione, svolto da persone formate in materia di sicurezza e salute sul lavoro. Ciò dovrebbe garantire che tutti i lavoratori potenzialmente esposti allo stress termico e i loro supervisori siano a conoscenza degli effetti del calore sulla salute e delle misure da adottare, nonché del referente a cui segnalare eventuali incidenti. In particolare, sotto forma di informazioni e istruzioni specifiche per il posto di lavoro o la mansione, i lavoratori devono essere formati prima dell'inizio del lavoro in condizioni di calore e la formazione deve essere adattata alle condizioni del sito di lavoro.

Per ciascun lavoratore interessato, il programma didattico deve includere adeguate istruzioni verbali e/o scritte in una lingua accessibile al lavoratore. Si raccomanda ai datori di lavoro di sviluppare un piano scritto del programma di formazione che includa una registrazione di tutti i materiali didattici. Il datore di lavoro deve informare tutti i lavoratori interessati dell'ubicazione dei materiali di formazione scritti e renderli prontamente disponibili, senza alcun costo per i lavoratori interessati.

L'informazione e la formazione devono essere garantite anche per i lavoratori assunti da subappaltatori o altre imprese attive sul posto di lavoro. Un buon coordinamento è fondamentale per la protezione di tutti.



Tutti i lavoratori, nuovi e attuali, che operano in aree in cui vi è una ragionevole probabilità di lesioni o malattie da calore, e i loro supervisori, devono essere formati e tenuti al corrente di quanto segue:

- le misure tecniche e organizzative definite per il lavoro nelle aree di stress termico;
- i pericoli legati allo stress termico;
- i fattori predisponenti;
- i segni e i sintomi rilevanti di lesione e malattie da calore;
- le cause delle malattie legate al calore e le misure per ridurre il rischio, tra cui il consumo sufficiente di acqua potabile e il monitoraggio del colore e della quantità di urina prodotta;
- gli effetti di altri fattori (droghe, alcol, malattie preesistenti ecc.) sulla tolleranza allo stress termico professionale;
- le procedure generali di primo soccorso e le procedure di primo soccorso specifiche per il luogo di lavoro;
- l'uso corretto di capi d'abbigliamento e di attrezzature protettive;
- gli effetti dei farmaci terapeutici, dell'alcool o della caffeina che possono aumentare il rischio di lesioni o di malattie da calore riducendo la tolleranza al calore;
- le responsabilità dei lavoratori di seguire adeguate prassi di lavoro e procedure di controllo;
- l'importanza dell'acclimatazione;
- l'importanza di segnalare immediatamente al supervisore eventuali sintomi o segni di malattie legate al calore in se stessi o nei colleghi;
- le procedure per rispondere ai sintomi di possibili malattie legate al calore e per contattare i servizi medici di emergenza;
- cura e uso adeguati dell'abbigliamento e delle attrezzature a protezione termica e carico termico aggiunto causato dallo sforzo, dall'abbigliamento e dai DPI;
- l'atteggiamento generale nei confronti dello stress termico. Può esistere l'errata percezione che una persona possa essere «temprata» contro il fabbisogno di liquidi quando è esposta al calore, disidratandosi deliberatamente e regolarmente prima del lavoro. Questa errata percezione è pericolosa e deve essere contrastata attraverso misure di sensibilizzazione.

È importante assicurarsi che i lavoratori e i supervisori siano formati per:

- identificare e segnalare i pericoli associati al calore e alle malattie legate al calore;
- comprendere come prevenire le malattie legate al calore e applicare le misure preventive previste dal datore di lavoro, comprese le misure tecniche, organizzative e di protezione individuale;
- riconoscere i sintomi e i segni di malattie legate al calore in se stessi e negli altri;
- chiedere assistenza, se necessario;
- identificare e utilizzare procedure di primo soccorso appropriate;
- occuparsi del benessere altrui;
- modificare l'intensità del lavoro e fare pause più frequenti durante il lavoro in condizioni di calore;

- bere acqua in quantità sufficiente per rimanere idratati;
- riconoscere i pericoli delle bevande diuretiche;
- essere consapevoli dei fattori di rischio individuali;
- comprendere l'acclimatazione;
- riconoscere i potenziali pericoli associati all'uso di alcol e/o droghe durante il lavoro in condizioni di calore;
- utilizzare DPI appropriati in modo corretto.

I supervisori devono essere formati anche su quanto segue:

- attuazione di un'adeguata acclimatazione;
- procedure da seguire quando un lavoratore presenta sintomi di una malattia legata al calore, comprese le procedure di risposta alle emergenze;
- monitoraggio dei bollettini meteo;
- risposta agli avvisi di condizioni climatiche calde;
- monitoraggio e promozione di un adeguato apporto di liquidi e di pause.

## Orientamenti e normativa

Orientamenti relativi allo stress termico sono disponibili in diversi paesi e a seguire ne è elencata una selezione. È tuttavia importante seguire solo gli orientamenti emanati da fonti affidabili. Nel rispettivo Stato membro potrebbe essere stata adottata una certa normativa, ad esempio in materia di limiti di temperatura per specifici luoghi di lavoro. Si consultino i siti web dell'autorità/istituto nazionale per la SSL competente per ulteriori esempi di orientamenti e normativa nazionale.

## Riferimenti bibliografici

- Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS), *Climate change* (Cambiamenti climatici), pagina web, ultimo aggiornamento del 23 dicembre 2021. Disponibile al seguente indirizzo: [https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety\\_haz/climate/extreme\\_weather\\_heat.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/climate/extreme_weather_heat.html), consultata il 18 aprile 2023.
- Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS), *Hot environments – Health effects and first aid, Control measures, Temperature conditions – hot* (Ambienti caldi – Effetti sulla salute e primo soccorso, misure di controllo, condizioni di temperatura – calore) pagine web. Disponibile al seguente indirizzo: [https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys\\_agents/heat](https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/heat), consultata il 18 aprile 2023.
- Health and Safety Executive (Regno Unito), *Temperature in the workplace* (Temperatura sul luogo di lavoro), pagina web. Disponibile al seguente indirizzo: <https://www.hse.gov.uk/temperature/employer/index.htm>, consultata il 18 aprile 2023.
- Health and Safety Executive (Regno Unito), *Heat stress check list* (Lista di controllo relativa allo stress termico). Disponibile al seguente indirizzo: <https://www.hse.gov.uk/temperature/assets/docs/heat-stress-checklist.pdf>, consultata il 18 aprile 2023.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, USA), *Heat stress* (Stress termico), pagina web. Disponibile al seguente indirizzo: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/default.html>, consultata il 18 aprile 2023.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, USA), 2016, *Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments* (Criteri per una norma raccomandata: esposizione professionale al calore e agli ambienti caldi). Disponibile al seguente indirizzo: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/>.
- Safe work Australia, 2021. *Managing the risks of working in heat* (Gestione dei rischi legati al lavoro nelle condizioni di calore). Materiale esplicativo. Disponibile al seguente indirizzo: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/guide-managing-risks-working-heat>.

Traduzione fornita dal Centro di traduzione (CdT, Lussemburgo), a partire dall'inglese (originale).