

# La prevenzione del rischio da stress da calore negli ambienti di lavoro

## ELEMENTI INTRODUTTIVI

L'esposizione alle elevate temperature durante la stagione calda rappresenta un importante fattore di rischio per la salute dei lavoratori. Condizioni di caldo intenso sono sempre più frequenti sia durante la stagione estiva, sia in quelle intermedie e gli effetti dell'esposizione ad alte temperature sulla salute umana, in particolare sulle categorie maggiormente vulnerabili, sono ormai confermati dalla comunità scientifica internazionale: durante le ondate di calore si sono riscontrati aumenti della mortalità, dei ricoveri ospedalieri, degli accessi al pronto soccorso, soprattutto in sottogruppi di popolazione più vulnerabili.

L'esposizione a condizioni di scambio termico sfavorevoli per l'organismo umano rappresenta un problema anche in ambito occupazionale, soprattutto per i lavoratori che svolgono la propria mansione in ambienti esterni, esposti per lunghi periodi alla radiazione solare o che debbono lavorare in ambienti interni in prossimità di superfici o macchinari che emettono calore. Le condizioni climatiche possono influenzare notevolmente alcuni ambiti lavorativi, come il settore edile, agricolo e della cantieristica stradale.

Uno sforzo fisico intenso e prolungato, uno stato di idratazione inadeguato, la necessità di indossare DPI che ostacolano la dispersione del calore corporeo, possono aumentare il rischio di sviluppare reazioni acute da calore specialmente in presenza di malattie preesistenti. I danni alla salute possono essere di tipo diretto: colpo di calore, sincope da calore, crampi, patologie a carico della pelle e delle ghiandole sudoripare, oppure indiretto, aggravando condizioni patologiche preesistenti, o creando condizioni di affaticamento che possono ridurre la capacità di attenzione del lavoratore ed aumentare il rischio di infortuni (es: infortuni alla guida di veicoli o nella conduzione di macchinari).

Questo documento ha la principale finalità di fornire in forma semplice informazioni e indicazioni affinché possano essere di ausilio a lavoratori e datori di lavoro per una corretta sensibilizzazione, attenzione al rischio e attuazione di misure preventive.

## ASPETTI SANITARI: EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE AL CALDO

Il corpo umano è in grado di mantenere costante la propria temperatura centrale in un intervallo ristretto di valori attorno ai 37 °C ( $37 \pm 1$  °C) in particolare attraverso i meccanismi di scambio termico con l'ambiente circostante. Con i meccanismi della termoregolazione il corpo umano modula la propria risposta alla necessità di dissipare calore, nel caso di esposizione ad alte temperature o aumentarne la produzione in caso di esposizione al freddo, ne sono un esempio la sudorazione nel primo caso o la produzione di brividi nel secondo.

L'organismo si protegge naturalmente dal surriscaldamento degli organi interni con la sudorazione, per eliminare il calore in eccesso accumulato durante l'esposizione ad alte temperature.

All'innalzamento della temperatura corporea si attivano diversi meccanismi:

- dilatazione dei vasi periferici e aumento del flusso sanguigno cutaneo per incrementare e rendere più efficiente la dispersione di calore,
- sudorazione ed evaporazione del sudore prodotto dalle ghiandole sudoripare che ricoprono la superficie cutanea causando una perdita di calore,
- aumento della frequenza respiratoria: l'aria espirata è più calda di quella inspirata e contiene vapore acqueo che disperde il calore interno.

In condizioni estreme, ad esempio con temperatura superiore ai 30 gradi all'ombra e umidità relativa superiore al 70%, l'efficacia protettiva della sudorazione si riduce e il progressivo aumento della temperatura interna può portare a diverse reazioni avverse da calore: malori, crampi, esaurimento fisico fino al collasso provocato da disidratazione e perdita di sali minerali, colpi di calore caratterizzati da blocco della sudorazione, innalzamento della temperatura fino a 40 gradi e alterazione dello stato di coscienza. Inoltre, l'esposizione prolungata della pelle ai raggi ultravioletti del sole, può comportare lo sviluppo di tumori cutanei, sia benigni che maligni.

I principali effetti legati all'esposizione ad alte temperature e le conseguenti misure di prevenzione o di primo intervento, sono di seguito sintetizzati:

**Crampi:** Sono causati da una perdita di sali minerali dovuta alla sudorazione e ad una conseguente modificazione dell'equilibrio idro-salino. Sono caratterizzati da spasmi muscolari dolorosi della durata di qualche minuto e possono interessare soprattutto polpaccio e addome. I crampi si possono verificare anche in persone, giovani, che svolgono attività fisica senza reintegrare a sufficienza i liquidi persi con la sudorazione, generalmente dopo qualche giorno di esposizione al caldo e di forte sudorazione. Possano essere prevenuti da un'adeguata assunzione di acqua e dalla somministrazione di soluzioni isotoniche di cloruro di sodio. Al fine di risolvere il problema, nell'immediato risulta utile far assumere al lavoratore una posizione con gli arti superiori sollevati di almeno 4 cm rispetto al cuore, rinfrescando con acqua fredda gli arti inferiori. Reintegrare il sodio perso con una bevanda per sportivi.

#### **Svenimento da caldo**

È un'alterazione transitoria della pressione arteriosa caratterizzata da vertigini, abbassamento della pressione in posizione eretta sino alla perdita di coscienza in pazienti con vasodilatazione periferica dovuta al caldo e stasi venosa con conseguente diminuzione dell'apporto di sangue al cervello. La temperatura corporea è normale e una volta sdraiati si riprende velocemente coscienza.

Lo svenimento può essere prevenuto se, ai primi sintomi, quali vertigini, sudore freddo, offuscamento visivo o secchezza delle fauci, si assume una posizione supina con le gambe sollevate rispetto al cuore. In caso di svenimento, è consigliato spostare la persona in un luogo fresco, mantenere la posizione supina fino alla piena ripresa di coscienza e far assumere liquidi.

**Disidratazione:** è causata da una perdita di liquidi dall'organismo maggiore di quella introdotta, come nel caso delle alte temperature per via della sudorazione. I disturbi da disidratazione cominciano a manifestarsi quando le perdite raggiungono il 5% del volume totale con sintomi e segni clinici rappresentati da: sete marcata, polso rapido, sudorazione ridotta o abolita, debolezza, vertigini, palpitazioni, ansia, pelle e mucose asciutte, crampi muscolari, abbassamento della pressione arteriosa. In tal caso si raccomanda di invitare al il lavoratore ad assumere liquidi anche in assenza di sete.

**Congestione:** può verificarsi quando l'organismo è surriscaldato e si assumono bevande ghiacciate durante o dopo i pasti quando il sangue è concentrato a livello gastrico; l'introduzione della bevanda molto fredda provoca una riduzione dell'afflusso di sangue all'addome che può rallentare o bloccare i processi digestivi. I primi sintomi sono costituiti da sudorazione e dolore toracico, la pressione si alza o si abbassa improvvisamente e la respirazione diventa difficoltosa. In tal caso è raccomandato evitare di introdurre bevande ghiacciate, nell'immediato sedersi in un posto ombreggiato, coprire l'addome, assumere una bevanda calda.

**Sincope da calore**, dovuta a un'eccessiva vasodilatazione che dà luogo a stasi venosa periferica, ipotensione e insufficiente flusso sanguigno cerebrale, manifestandosi con una perdita di coscienza preceduta da pallore, stordimento e vertigini. Nei soggetti che svolgono attività lavorativa in ambienti severi caldi, in particolare se non acclimatati, si accompagna spesso ad una ipertermia che può raggiungere i 39 °C, ma non comporta né abolizione della sudorazione né agitazione motoria. Affinchè le condizioni fisiche del lavoratore migliorino, occorre spostarlo la persona in un ambiente fresco e, se non è presente nausea, reintegrare i liquidi mediante bevande con sali minerali e zuccheri; favorire il raffreddamento del corpo togliendo gli indumenti, bagnandolo con acqua fresca o applicando degli impacchi freddi sugli arti. Nei casi più gravi, trasportare il paziente al pronto soccorso

**Colpo di calore:** è la condizione clinica più grave associata all'esposizione al calore, si verifica quando il centro della termoregolazione è gravemente compromesso. Il primo sintomo è rappresentato da un improvviso malessere generale, cui seguono mal di testa, nausea, vomito e sensazione di vertigine, fino ad arrivare a stati d'ansia e stati confusionali. Si può avere perdita di coscienza, può cessare la sudorazione. La temperatura corporea aumenta rapidamente (in 10-15 minuti) fino anche a 40-41° C ed è seguita da un possibile malfunzionamento degli organi interni, che può portare alla morte. Se un lavoratore mostra i segni di un possibile colpo di calore, è necessario chiamare immediatamente il 118. Fino all'arrivo dei soccorsi è importante spostare il lavoratore in un'area fresca e ombreggiata e rimuovere quanti più indumenti possibile, è preferibile non bagnare direttamente il lavoratore con acqua fredda ma indirettamente, ad esempio passando asciugamani bagnati con acqua fredda su testa, collo e viso, arti e far circolare l'aria per accelerare il raffreddamento, cambiando continuamente le parti del corpo esposte al flusso d'aria. La procedura va interrotta quando la temperatura rettale scende sotto i 39 gradi.

## **IL MONITORAGGIO DELLE ONDATE DI CALORE**

Le ondate di calore possono rappresentare un rischio per la popolazione intera e si verificano quando si registrano temperature molto elevate per più giorni consecutivi, spesso associate a tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione.

Secondo recenti stime, circa il 30% della popolazione mondiale è attualmente esposta a condizioni di caldo particolarmente critiche per la salute per almeno 20 giorni all'anno e tale percentuale è destinata ad aumentare nei prossimi anni anche se le emissioni di gas serra tenderanno a ridursi.

**In Italia, come in tutti i paesi europei e del mondo sono stati sviluppati sistemi di previsione e di allerta per le ondate di calore.**

Il ministero della Salute ha attivato fin dal 2005 il **“Piano operativo nazionale per la prevenzione del caldo sulla salute”**, nell'ambito del quale sono stati introdotti sul territorio nazionale sistemi di previsione/allarme per città specifiche (Heat Health Watch Warning System – HHWWs) e tramite i quali è possibile prevedere con un anticipo di 72 ore l'arrivo di una ondata di calore e attivare tempestivamente interventi di prevenzione a livello locale. [Ondate di calore \(salute.gov.it\)](http://salute.gov.it)

**In Emilia-Romagna l'ARPA-ER** fornisce dati previsionali a tre giorni sulle possibili ondate di calore. I dati vengono forniti considerando anche la tipicità del territorio regionale suddividendolo in: area urbana, pianura, collina, montagna. Sono riportate, anche con una codificazione cromatica, le condizioni di debole disagio, disagio, forte disagio. Le soglie del disagio bioclimatico utilizzate per il sistema di previsione si basano sull'indice di Thom e sono state identificate tramite uno studio sulla mortalità condotto nell'area urbana di Bologna relativamente agli anni 1989-2003. [Previsioni del rischio calore — Arpa Emilia-Romagna](#)

**I dati previsionali citati si rivolgono a tutta la popolazione**, non utilizzano gli indici più specifici per il campo occupazionale poiché non considerano l'attività svolta dal lavoratore e gli indumenti, anche protettivi, che

deve indossare; possono comunque essere utilizzati per allertare il sistema di prevenzione aziendale e mettere in atto strategie mitigatrici del rischio da calore in tutte quelle situazioni in cui l'esposizione al caldo dei lavoratori dipende anche dalle condizioni climatiche esterne.

**In ambito lavorativo** sono stati sviluppati diversi indici per valutare *discomfort e stress lavorativo da caldo*, considerando, oltre alla rilevazione di parametri climatici come temperatura, umidità, ventilazione, anche l'attività svolta dal lavoratore in termini di intensità dell'attività fisica (dispendio metabolico), la durata dell'esposizione al rischio, l'abbigliamento, la possibilità di idratazione, il lavoro in pieno sole o all'ombra.

Nell'ambito dell'attività previsionale di allerta meteo, recentemente, nell'ambito del progetto Workclimate, portato avanti da INAIL assieme ad altri istituti di ricerca, e dopo una revisione degli indici occupazionali a disposizione della comunità scientifica, è stato messo a punto un prototipo di sistema previsionale basato sull'utilizzo dell'indice WBGT, particolarmente adatto per la valutazione dello stress da calore nelle lavorazioni all'aperto. Ad oggi il WBGT rappresenta l'indice di stress termico più comunemente utilizzato negli ambienti di lavoro a rischio severo da caldo per garantire che la temperatura corporea media di un lavoratore non superi i 38 °C. (<https://www.workclimate.it>). **Le informazioni fornite da questo strumento, disponibile anche su app, possono essere un supporto a** strumenti già esistenti e comunque alla osservazione diretta sul luogo di lavoro. Una descrizione dettagliata dell'indicatore è presente sul sito del Portale Agenti Fisici [https://www.portaleagentifisici.it/fo\\_microclima\\_index.php?lg=IT](https://www.portaleagentifisici.it/fo_microclima_index.php?lg=IT) che si invita a consultare per una informazione dettagliata sui diversi altri indici utilizzabili per la valutazione del rischio di esposizione alle alte temperature negli ambienti di lavoro.

## **LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO MICROCLIMA CALDO NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

Il microclima fa parte degli agenti fisici considerati dal Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e per i quali il datore di lavoro deve valutare il rischio di esposizione per i lavoratori e mettere in atto un sistema di prevenzione e protezione dal rischio. Non essendo previsto nel Titolo VIII un Capo specifico per il microclima, la valutazione dei rischi per la salute e sicurezza associati a condizioni microclimatiche sfavorevoli in tutti gli ambiti lavorativi deve essere eseguita in riferimento alle indicazioni generali contenute al capo I del Titolo VIII. La valutazione del rischio deve condurre a identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione, con particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi (art. 182, comma 1), deve considerare la presenza di lavoratori particolarmente sensibili (art. 183), devono essere attuate l'informazione e la formazione (art. 184), la sorveglianza sanitaria e la tenuta della cartella sanitaria e di rischio (artt. 185 e 186).

Il Documento di valutazione del rischio dovrà prendere in esame tutte le possibili condizioni espositive dei lavoratori, l'idoneità degli ambienti di lavoro in termini di temperature, umidità, ventilazione e irraggiamento.

La valutazione dovrà essere condotta in riferimento alla idoneità microclimatica dei luoghi di lavoro, utilizzando, in base alle diverse situazioni, sia il contenuto **dall'Allegato IV del D.Lgs. 81/08**, sia le pertinenti **norme tecniche e buone prassi di cui all'art. 181, comma 1 del D.Lgs. 81/08.**

Dovranno essere riportate le misure per prevenire la condizione di discomfort o stress termico ed i responsabili della loro attuazione.

**La valutazione del rischio di esposizione alle alte temperature negli ambienti di lavoro** può essere un processo complesso e deve considerare le possibili esposizioni ricorrenti di massimo rischio. Il calcolo degli indici di esposizione al caldo per i lavoratori, indici PMV-PPD, WBGT e PHS, viene effettuato seguendo le indicazioni di specifiche norme tecniche e richiede il più delle volte strumentazione dedicata. **Si invita a**

**consultare il portale agenti fisici**, sezione microclima, al link sopra riportato, per una informazione dettagliata sui diversi indici utilizzabili.

Sul Portale Agenti Fisici ([https://www.portaleagentifisici.it/fo\\_normative\\_e\\_documentazione.php?lg=IT](https://www.portaleagentifisici.it/fo_normative_e_documentazione.php?lg=IT)) sono state inoltre pubblicate recentemente le nuove “Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici”, elaborate dal Gruppo Tematico Agenti Fisici del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro in collaborazione con INAIL e ISS che dedica la sezione C della terza parte del documento alla valutazione del rischio in tema di microclima.

**Nel caso di ondate di calore**, con riferimento all’esposizione determinata dalle condizioni climatiche, può essere utile una valutazione di primo livello, basata sulla rilevazione di temperatura ed umidità, e sull’utilizzo dell’ “Heat Index” che, attraverso un algoritmo i cui risultati sono riportati in una tabella semplificata (tab. 1), permette di identificare quattro livelli di allerta, dalla "cautela per possibile affaticamento" fino al "rischio elevato di colpo di calore”.

Tab. 1: I quattro livelli di allerta definiti dall’ “Heatindex”

CATEGORIA	INDICE DI CALORE (HI)	Possibili disturbi da calore per persone che rientrano nelle categorie ad elevato rischio
Cautela	80°F (27°C) ≤ HI < 89°F (32°C)	Possibile stanchezza in seguito a prolungata esposizione al sole e/o attività fisica
Estrema cautela	90°F (32°C) ≤ HI < 104°F (40°C)	Possibile colpo di sole, crampi da calore con prolungata esposizione e/o attività fisica
Pericolo	105°F (41°C) ≤ HI < 129°F (54°C)	Probabile colpo di sole, crampi da calore o spossatezza da calore, possibile colpo di calore con prolungata esposizione al sole e/o attività fisica
Elevato pericolo	HI ≥ 130°F (54°C)	Elevata probabilità di colpo di calore o colpo di sole in seguito a continua esposizione

**Negli ambienti al chiuso** in assenza di processi produttivi vincolanti, i cosiddetti “ambienti moderabili”, vanno adottate le misure necessarie in base all’esito della valutazione dei rischi, prestando attenzione al posizionamento delle specifiche postazioni di lavoro in termini di irraggiamento solare o correnti d’aria, e alla possibilità di raffrescamento o climatizzazione.

Vi sono ambienti di lavoro o attività lavorative in cui **le condizioni di esposizione ad elevate temperature sono vincolate dal processo produttivo**, i cosiddetti “ambienti vincolati”:

- tutte le lavorazioni che si possono svolgere all’aperto: lavorazioni edili e stradali, lavorazioni agricole forestali, attività marittime e portuali, attività presso stabilimenti petrolchimici, cave, attività di movimentazione e logistica all’aperto, attività di emergenza, soccorso e pubblica sicurezza, rifornimenti di carburante, manutenzioni di linee elettriche, idrauliche, piscine, operatori ecologici etc.;
- le lavorazioni indoor condizionate dalle temperature a cui si deve svolgere il processo produttivo, ad esempio in prossimità di forni di essiccazione, forni fusori, produzione ceramiche, caseifici, cucine, etc;
- le attività lavorative che necessitano per il loro svolgimento dell’adozione di particolari dispositivi di protezione individuale, ad esempio l’attività di rimozione di amianto;
- le lavorazioni che richiedono elevato impegno fisico;
- le lavorazioni che si svolgono in ambienti le cui le condizioni termiche sono influenzate dalle condizioni meteorologiche esterne e/o risentono fortemente di una progettazione edilizia, o di layout non favorevole al raggiungimento di una situazione di comfort.

Nell’ambito delle misure di prevenzione, un ruolo importante riveste senza dubbio la **sorveglianza sanitaria**: sarà infatti cura del medico competente valutare le eventuali condizioni di ipersuscettibilità dei lavoratori al

rischio di esposizione a temperature elevate al fine di contribuire alla corretta modulazione della valutazione dei rischi e alla predisposizione delle misure preventive. Particolare attenzione va posta, specialmente in alcuni settori produttivi, alla gestione dei lavoratori in regime di auto restrizione idrica per motivi religiosi.

Per approfondimenti in tal senso, è possibile consultare il documento - in via di pubblicazione- della Conferenza delle Regioni e province autonome: “Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08” oppure le linee di indirizzo del Ministero della Salute all’interno del Piano nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute [www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2867\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2867_allegato.pdf).

## **L’INFORMAZIONE e LA FORMAZIONE**

L’informazione e la formazione sono indispensabili per i lavoratori che operano in ambienti in cui vi sono condizioni microclimatiche severe e che possono esporre ad un rischio per la salute. Oltre alla informazione in merito ai risultati della valutazione del rischio, è fondamentale che il lavoratore conosca:

- le misure di prevenzione specifiche per il proprio ruolo e mansione, da adottare in caso di esposizione ad alte temperature;
- le condizioni di suscettibilità individuali;
- come proteggersi in caso di avvisi meteo di ondate di calore, l’importanza della assunzione di liquidi, l’importanza delle pause;
- i possibili sintomi e problemi di salute causati dall’esposizione al calore intenso e le procedure da seguire nel caso si manifestino i sintomi.

Particolare attenzione va riservata alla formazione degli **addetti al primo soccorso**, con riferimento agli aspetti legati alle prime misure di intervento in caso di patologia da calore che possa colpire un lavoratore.

Il tema dell’esposizione ad alte temperature nei luoghi di lavoro, ripreso anche nel Piano Regionale della Prevenzione 2022 – 2025 per i settori edile e agricolo, sarà oggetto di iniziative informative e formative promosse dalla Regione Emilia-Romagna, attraverso le Aziende Sanitarie, e condivise nell’ambito del Comitato di Coordinamento ex art. 7 D.Lgs. 81/08.

## **ALCUNE PECULIARITA’ PER I LAVORI IN APPALTO**

Nel caso di lavori connessi a contratti d’appalto d’opera o di somministrazione, il rischio microclima deve essere valutato e trattato all’interno del documento Unico dei Rischi da interferenza, di cui all’art. 26 del D.Lgs.81-08 (redazione del DUVRI).

Occorre sottolineare che dovranno essere oggetto di valutazione non solamente le attività svolte ma anche l’idoneità degli ambienti in cui avrà luogo l’appalto, la presenza o meno di impianti di climatizzazione, particolari vincoli microclimatici legati alla attività produttiva, necessità lavorative che possono incidere sul dispendio metabolico, necessità di utilizzo di DPI specifici per altri rischi.

Nel caso di lavorazioni nei cantieri edili (Titolo IV del D.Lgs. 81) il rischio di esposizione al microclima dovrà essere trattato all’interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per le attività interferenti, e del Piano Operativo di Sicurezza (POS) per le lavorazioni proprie della ditta in appalto.

Di tale processo valutativo e decisionale, comprensivo delle misure di prevenzione del rischio adottate, dovrà essere trovato riscontro all’interno di DUVRI, POS PSC.

## INDICAZIONI PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO STRESS DA CALORE NEI LUOGHI DI LAVORO

I contenuti di questo paragrafo rappresentano azioni e misure suggerite o raccomandate, laddove tecnicamente attuabili, che possono essere assunte nel contesto della valutazione del rischio.

### Indicazioni per il datore di lavoro

#### Negli ambienti di lavoro caldi “vincolati” indoor:

- isolare o schermare il più possibile le sorgenti di calore, gli sfiati di aria calda, le superfici radianti;
- garantire una adeguata ventilazione degli ambienti;
- rendere disponibile sul luogo di lavoro un termometro ed un igrometro;
- mettere in atto misure organizzative e procedurali che mirino a mantenere sotto controllo l'esposizione dei lavoratori, quali:
  - rendere sempre disponibile acqua al lavoratore, verificandone periodicamente la disponibilità. L'eventuale fornitura di integratori salini è subordinata al parere del medico competente;
  - individuare e formare un responsabile per la sorveglianza delle condizioni meteo climatiche (attraverso la consultazione di siti dedicati) per attuare le misure di prevenzione individuate dal datore di lavoro;
  - programmare, per quanto possibile, le lavorazioni più faticose in orari con temperature favorevoli, evitando le ore centrali della giornata;
  - prevedere, per quanto possibile, un programma di acclimatazione: un organismo acclimatato può sopportare più facilmente l'esposizione al calore;
  - prevedere una rotazione tra i lavoratori nello svolgere le mansioni di maggior rischio espositivo;
  - programmare pause di lavoro, definendone durata e periodicità, in aree di lavoro in condizioni di comfort termico;
  - istruire il lavoratore in merito alla necessità di bere, poco e frequentemente, acqua e non bevande gassate anche in assenza del senso della sete;
  - istruire i lavoratori sui possibili segnali di danno da calore e sulle possibili azioni da mettere immediatamente in atto;
- evitare, se possibile, il lavoro solitario;
- usare, se necessario, indumenti speciali per il calore radiante o DPI refrigerati dopo attenta valutazione.

#### Negli ambienti di lavoro caldi “moderabili” indoor dotati di impianti di condizionamento e raffrescamento:

- monitorare la buona funzionalità degli impianti di condizionamento e raffrescamento, predisponendone la manutenzione periodica per prevenire eventuali criticità;
- predisporre un piano di intervento immediato in caso di malfunzionamenti, anche valutando la possibilità di modifica dell'organizzazione del lavoro.

#### Nei lavori all'aperto nella stagione calda:

- individuare e formare un responsabile per la sorveglianza delle condizioni meteo climatiche (attraverso la consultazione di siti dedicati) per attuare le misure di prevenzione individuate dal datore di lavoro;
- rendere disponibile sui luoghi di lavoro un termometro ed un igrometro;
- prevedere, per quanto possibile, un programma di acclimatazione: un organismo acclimatato può sopportare più facilmente l'esposizione al calore;
- evitare il più possibile l'esposizione diretta alla radiazione solare utilizzando tettoie, anche mobili, che possano permettere di lavorare all'ombra;

- evitare il più possibile le lavorazioni durante le ore di maggior caldo, anticipando ad esempio l'inizio dell'orario di lavoro alla mattina presto e prolungandolo nelle ore serali; se possibile, destinare alle lavorazioni al coperto le ore centrali della giornata;
- se non sono necessari particolari DPI, fornire al lavoratore copricapo a falda larga ed indumenti leggeri e traspiranti; sconsigliati cappello con visiera (non protegge collo e nuca) e indumenti a maniche corte o pantaloni corti;
- nel caso di necessità di utilizzo di DPI che ostacolano la respirazione e l'evaporazione del sudore, come ad esempio nei cantieri di rimozioni di amianto, programmare e far eseguire pause di lavoro in ambienti ombreggiati ed evitare le ore più calde della giornata;
- prevedere che i lavoratori possano consumare i pasti in aree ombreggiate e, qualora presente il servizio mensa, limitando cibi grassi a favore di frutta e verdura, eliminando il consumo di alcool;
- rendere sempre disponibile acqua per i lavoratori, verificandone periodicamente la disponibilità nei pressi della zona della lavorazione in caso di cantieri o aree di grandi dimensioni. L'eventuale fornitura di integratori salini è subordinata al parere del medico competente
- istruire i lavoratori in merito alla necessità di bere poco e frequentemente, anche in assenza del senso della sete;
- istruire i lavoratori sui possibili segnali di danno da calore e sulle possibili azioni da mettere immediatamente in atto;
- evitare, se possibile, il lavoro solitario.

## Indicazioni per i lavoratori

- bere in abbondanza acqua fresca a prescindere dallo stimolo della sete per prevenire la disidratazione;
- alimentarsi con cibi ricchi di sali minerali (frutta e verdura) e poveri di grassi;
- evitare bevande alcoliche e gassate;
- rinfrescarsi di tanto in tanto bagnandosi con acqua fresca;
- non lavorare da soli, se possibile.

Nei lavori all'aperto:

- non lavorare a torso nudo, ma indossare abiti chiari e leggeri, e un copricapo leggero;
- usare copricapo a falda larga e indumenti leggeri e traspiranti; sconsigliati cappello con sola visiera (non protegge collo e nuca) e indumenti a maniche corte o pantaloni corti;
- riposarsi in zone ombreggiate e fresche, aumentando la frequenza delle pause in caso di affaticamento.

## Bibliografia

1. D. Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.- Ed. gennaio 2020
2. Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute - LINEE DI INDIRIZZO PER LA PREVENZIONE- Ministero della salute- Centro nazionale prevenzione e Controllo Malattie;
3. INAIL (2018-07) La valutazione del microclima. Pubblicazione a cura di INAIL
4. Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome Gruppo Tematico Agenti Fisici: "Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08 . Parte 3-Microclima (versione del 08-06-2021 in fase di pubblicazione)



## **Norme tecniche per la valutazione del rischio di esposizione dei lavoratori al caldo**

1. UNI EN ISO 7730. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale; UNI, Milano, Italia, 2006;
2. UNI EN ISO 7243. Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dello stress da calore utilizzando l'indice WBGT (temperatura globo del bulbo bagnato. UNI, Milano, Italia, 2017;
3. UNI EN ISO 7933. Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile. UNI, Milano, Italia, 2005;
4. UNI EN ISO 8996. Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione del metabolismo energetico. UNI, Milano, Italia, 2005
5. UNI EN ISO 9920. Ergonomia dell'ambiente termico - Valutazione dell'isolamento termico e della resistenza evaporativa dell'abbigliamento. UNI, Milano, Italia, 2009

## **Sitografia**

- a) <https://www.salute.gov.it/portale/caldo/homeCaldo.jsp>
- b) <https://www.workclimate.it/>
- c) <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/rischio-calore>
- d) [https://www.portaleagentifisici.it/fo\\_microclima\\_index.php?lg=IT](https://www.portaleagentifisici.it/fo_microclima_index.php?lg=IT)