

*Commentary in Occupational Health*

## **Ambienti di lavoro outdoor e stress termico alla luce dei cambiamenti climatici: l'esperienza di una Azienda Sanitaria Locale italiana**

**Outdoor occupational environments and heat stress: The experience of an Italian Local Health Unit in the face of climate change**

**Ilaria CAPITANELLI<sup>1</sup>, Livia FERRI<sup>2</sup>, Angelo SACCO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ASL ROMA 1, Roma, Italia. E-mail: [ilaria.capitanelli@yahoo.it](mailto:ilaria.capitanelli@yahoo.it) ORCID: 0000-0002-9199-1705.

<sup>2</sup>Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro, ASL Roma 4, Civitavecchia, Italia. E-mail: [livia.ferri@aslroma4.it](mailto:livia.ferri@aslroma4.it) ORCID: 0009-0009-6023-6422

<sup>3</sup>Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, Italia. U.O.C. Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro, ASL Roma 4, Civitavecchia, Italia. E-mail: [angelo.sacco@alice.it](mailto:angelo.sacco@alice.it) ORCID: 0000-0002-8429-5314.

\* Author for the correspondence

### **Abstract**

Climate change profoundly impacts the working environment, especially for those working outdoors, positioning public health as a priority in the agenda of industrialized nations. Among the most at-risk workers are those who carry out outdoor activities (e.g., construction workers, farmers, miners, gardeners, etc.), directly exposed to the effects of high temperatures and heatwaves. Employers must recognize heat stress as an escalating threat stemming from the intensified heat waves brought about by climate change. In this context, our Prevention and Safety Service in the Workplace (Presal Service) ASL Roma 4, following national and regional guidelines, has been actively taking targeted measures since 2022 to raise awareness among stakeholders about the significance of these risks and the necessary preventive strategies. This commentary further elaborates on the specific interventions and actions undertaken by our Presal Service in addressing these challenges.

### **Riassunto**

Il cambiamento climatico influisce profondamente sull'ambiente lavorativo, in particolare per coloro che operano all'aperto, rendendo la salute pubblica una priorità nell'agenda dei Paesi industrializzati. Tra i lavoratori più a rischio si annoverano coloro che svolgono attività all'aperto (ad esempio, edili, agricoltori, minatori, giardinieri, ecc.), esposti direttamente agli effetti delle elevate temperature e alle ondate di calore. È fondamentale che i datori di lavoro riconoscano lo stress termico come una minaccia crescente derivante dalle ondate di calore intensificate dal cambiamento climatico. A questo proposito, il nostro Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (Servizio Presal) della ASL Roma 4, seguendo le indicazioni nazionali e regionali, ha intrapreso dal 2022 azioni mirate per sensibilizzare gli stakeholder sull'importanza di tali rischi e sulle misure preventive da adottare.

In questo commentario, verranno ulteriormente illustrati gli interventi e le azioni specifiche realizzate dal nostro Servizio Presal nell'affrontare tali sfide.

**Parole chiave:** cambiamento climatico; stress da calore; prevenzione; sorveglianza sanitaria dei lavoratori; servizi pubblici di assistenza e vigilanza;

**Key words:** climate change; heat stress; prevention; occupational health surveillance; public assistance and surveillance services

**Cite this paper as:** Capitanelli I, Ferri L, Sacco A. Ambienti di lavoro outdoor e stress termico alla luce dei cambiamenti climatici: l'esperienza di un' Azienda Sanitaria Locale italiana [Outdoor occupational environments and heat stress: the experience of an Italian Local Health Unit in the face of climate change]. G Ital Psicol Med Lav. 2023;3(3):94-105.

Received: 30 August 2023; Accepted: 05 September 2023; Published: 15 December 2023

---

## INTRODUZIONE

Il cambiamento climatico sta producendo nell'area mediterranea durante la stagione estiva un aumento delle temperature medie ambientali fino a valori estremi, generando con sempre maggiore frequenza, durata e intensità le "ondate di calore" ovvero condizioni meteorologiche in cui si registrano temperature dell'aria molto elevate, tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione perduranti per più giorni consecutivi.

Durante le ondate di calore sono documentati effetti nocivi sulla salute della popolazione generale (aumento della mortalità, dei ricoveri ospedalieri, degli accessi al pronto soccorso) soprattutto nei sottogruppi più vulnerabili (anziani, soggetti con patologie croniche, bambini, ecc.) e nei soggetti più esposti come i lavoratori all'aperto (*outdoor*). Si stima che l'aumento di un grado comporta un incremento significativo della mortalità cardiovascolare (3,4%), respiratoria (3,6%) e cerebrovascolare (1,4%) [1].

Il Piano Nazionale di Prevenzione (2020-2025) richiama specificamente l'attenzione pubblica sull'impatto del cambiamento climatico sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e sulle sfide che questo pone per la protezione dei lavoratori dai rischi di infortunio e di malattie da calore.

## DISCUSSIONE

### *I rischi del cambiamento climatico sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori*

Tra i rischi emergenti derivanti dal cambiamento climatico, quello da stress da calore prodotto dalla modifica dell'ambiente termico impone un'attenta valutazione, perché responsabile di eventi avversi anche gravi e letali. Allo stress da calore possono contribuire largamente fattori specificamente occupazionali quali il tipo di attività fisica richiesta dal lavoro, l'utilizzo di indumenti e dispositivi di protezione individuale isolanti, le criticità organizzative ecc.

Il rischio da stress da calore interessa in modo particolare anche se non esclusivo le attività "outdoor" che per loro natura risentono maggiormente delle oscillazioni del clima e degli eventi meteo-climatici. Questa categoria raggruppa una varietà di occupazioni che si differenziano tra loro per la tipologia di attività e tempo di lavoro trascorso all'aperto (intera giornata, turno lavorativo, parte del turno, solo occasionale, ecc.) e impiega nell'insieme una quota significativa dell'intera forza lavoro italiana, approssimativamente alcuni milioni di individui.

Tra le attività lavorative "outdoor" il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, nel Vademecum rischio calore 2023 [2], ha indicato quali ambiti di rischio prevalente i settori

dell'agricoltura, della silvicoltura, della pesca, dell'edilizia, dell'estrazione mineraria, dei trasporti e della manutenzione e fornitura dei servizi pubblici in cui si combina l'effetto termogenico dell'intenso lavoro fisico con il forte irraggiamento solare e il caldo severo ambientale; tuttavia è importante non sottovalutare il rischio per tutte le lavorazioni che comportano attività "non occasionali" all'aperto, quali la movimentazione e logistica all'aperto, i servizi di emergenza, soccorso e pubblica sicurezza, i rifornimenti di carburante, la manutenzione di linee elettriche, idrauliche, stradali e ferroviarie, il lavoro nelle piscine, quello degli operatori ecologici ecc.

A conferma di quanto ampiamente distribuito possa essere il rischio, l'ordinanza del 18 agosto 2022 della Sezione Lavoro del Tribunale di Palermo [3] ha sancito l'esistenza di un rischio da stress da calore per la prestazione lavorativa dei "rider" che, effettuando le consegne a domicilio con cicli o motocicli, sono esposti a temperature particolarmente elevate e oltre la media durante la stagione estiva condannando il datore di lavoro per non aver valutato il rischio di stress da calore nelle attività di consegna e non aver adottato le adeguate misure di prevenzione e protezione (segnatamente, informazione del lavoratore e fornitura allo stesso di "...un contenitore termico contenente acqua potabile in misura non inferiore a un litro per ogni ora di esposizione ai raggi solari, dotazione di integratori di sali minerali, crema solare ad alta protezione, nonché fornitura di salviette rinfrescanti").

Nonostante l'intensa attenzione dei media e delle istituzioni per il "rischio caldo", l'INAIL denuncia nella pagina internet dedicata al progetto Workclimate una diffusa sottovalutazione di questo rischio da parte delle imprese e dei lavoratori, scarsamente attenti e consapevoli degli effetti negativi prodotti dalle elevate temperature e/o dalle intense radiazioni solari, così come delle strategie di valutazione e prevenzione del rischio stress da calore. Il risultato è che ogni anno dall'aumento delle temperature ambientali estive deriva un aumento del numero degli infortuni sul lavoro soprattutto nelle piccole e medie imprese [4]

#### ***L'attività sul campo del Servizio Presal della ASL Roma 4***

Per contrastare questo trend negativo il nostro Servizio Presal nel corso delle ultime stagioni estive ha moltiplicato gli sforzi per raggiungere il maggior numero possibile di realtà occupazionali "outdoor" interessate dal rischio da stress da calore, includendo sia le più grandi e complesse come quelle portuali sia le aziende meno facilmente tracciabili per dimensione e lavoro esterno.

Il Servizio Presal così come previsto dal D.Lgs. 81/2008 e dagli Atti di indirizzo e programmazione Nazionali e Regionali ha svolto un duplice ruolo: (i) di vigilanza, impartendo prescrizioni in caso di accertamento di contravvenzioni per il mancato rispetto degli adempimenti per la protezione dei lavoratori dal rischio di eventi avversi connessi alle elevate temperature e all'irraggiamento solare, contenuti nel capo I del titolo VIII del D.lgs. 81/2008 e in maniera specifica per l'attività di cantieristica edile e stradale, nel titolo IV e nell'allegato XV dello stesso decreto; (ii) di assistenza alle figure della sicurezza aziendale (responsabili dei servizi di prevenzione e protezione e datori di lavoro, rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e sindacati, consulenti e medici competenti, progettisti, lavoratori) per promuovere la consapevolezza del rischio e la conoscenza degli effetti negativi dell'esposizione a elevate temperature e all'irraggiamento solare sulla salute dei lavoratori, delle misure per contrastare il rischio da stress da calore e delle strategie tecniche, organizzative e procedurali efficaci nella prevenzione degli eventi avversi nei lavoratori esposti e nell'organizzazione delle misure di primo soccorso.

L'attività di assistenza è stata condotta attraverso molteplici modalità di comunicazione, tra cui informative istituzionali pubblicate sul sito aziendale, iniziative di sensibilizzazione con il coinvolgimento attivo delle imprese (ad esempio *webinar*, ecc.), invio della documentazione sul "rischio caldo" alle associazioni di categoria datoriali, alle organizzazioni sindacali dei lavoratori e ai medici competenti, l'attuazione del piano mirato di prevenzione in agricoltura e silvicoltura per il quale è stato realizzato un vademecum contenente una specifica sezione dedicata al microclima e al rischio da alte temperature, ecc.

Il Servizio Presal si è impegnato a valorizzare e rendere accessibili alle imprese tutti gli strumenti e i materiali informativi sul tema del rischio da temperature estreme (i cui contenuti saranno descritti nei successivi paragrafi) prodotto dagli organismi scientifici nazionali (quali Inail con Progetto Workclimate, Portale Agenti Fisici, ecc.) e internazionali come EU-OSHA [5], dai comitati di coordinamento regionale ex art. 7 del D.Lgs. 81/2008 (ad esempio Toscana ed Emilia Romagna) dall'Ispettorato Nazionale del Lavoro [6,7].

Il Servizio Presal ha implementato a sua volta le misure di prevenzione appropriate per la prevenzione del rischio da stress da calore a tutela del proprio personale ispettivo che è chiamato a svolgere attività di vigilanza sul territorio, spesso nelle ore più calde e soleggiate della giornata.

Nei paragrafi che seguono s'illustra il quadro delle malattie da calore e delle indicazioni tecniche e organizzative mutate da linee guida e buone prassi per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori durante l'esposizione occupazionale a temperature estreme e alle radiazioni solari, fornite dal Servizio Presal alle aziende del territorio attraverso i canali di comunicazione ordinari.

#### ***Malattie da calore ed elementi di primo soccorso sul posto di lavoro***

L'esposizione a elevate temperature ambientali durante lo svolgimento del lavoro *outdoor* produce l'innalzamento della temperatura del centro regolatore ipotalamico della temperatura corporea. Questo "termostato" fisiologico è sensibile alla temperatura del sangue che lo irrorava e riceve segnali dai recettori periferici (caldo-freddo), generando a sua volta segnali efferenti che bilanciando termogenesi e termodispersione mantengono la sua temperatura in un intervallo ristretto di valori attorno ai 37°C (37±1°C). Un aumento della temperatura viene pertanto contrastato attivamente dal sistema termoregolatore dell'organismo attraverso una serie di meccanismi volti a dissipare l'eccesso di calore (vasodilatazione, sudorazione, aumento della frequenza respiratoria ecc.); tuttavia, quando viene superata la soglia di tolleranza individuale, il meccanismo di controllo si esaurisce con conseguente innalzamento della temperatura centrale e genesi delle malattie da calore quali colpo di calore, la sincope, i crampi da calore ecc.

L'esaurimento del sistema termoregolatore è più veloce in condizioni ambientali estreme, ad esempio con temperature superiori ai 30 gradi all'ombra e tasso di umidità relativa superiore al 70%, poiché in tali circostanze l'efficacia protettiva dei meccanismi di termodispersione si riduce.

L'esposizione a temperature elevate per lunghi periodi di tempo aumenta il rischio di infortunio anche indirettamente determinando affaticamento, mancanza di concentrazione, scarsa attenzione e capacità decisionale dei lavoratori. La patologia più comune che insorge nei lavoratori che svolgono attività fisiche intense in ambienti caldi e soleggiate è il crampo muscolare che si presenta come spasmo involontario e molto doloroso della muscolatura degli arti impegnati nel lavoro, ma anche dell'addome e dei muscoli paravertebrali, accompagnato da una sensazione di marcata astenia.

I crampi derivano dallo squilibrio elettrolitico che consegue all'intensa sudorazione e perciò possono essere prevenuti con un'adeguata assunzione di acqua e, ove necessario, degli elettroliti persi. In presenza di crampi muscolari è opportuno che il lavoratore interrompa l'attività, venga aiutato a raggiungere un luogo fresco e ombreggiato e invitato a riposarsi e ad assumere acqua e integratori salini per reintegrare quelli persi con la sudorazione. È utile massaggiare o allungare con lo stretching i muscoli colpiti dal crampo per alleviare la contrattura e il dolore.

L'esposizione al sole, inoltre, può causare ustioni di estensione e gravità variabile (che si manifestano con eritema, prurito o la comparsa di flittene) e, se cronica e in assenza delle adeguate schermature (abiti e protezione solare per le parti scoperte), costituisce fattore di rischio per lo sviluppo di neoplasie cutanee epidermiche e melanocitarie, prevalentemente a carico delle zone non protette dagli indumenti quali il capo, il volto, il collo e gli arti.

Manifestazioni patologiche più severe occorrono infine per l'effetto combinato della vasodilatazione periferica indotta dal caldo e della perdita idroelettrolitica dovuta alla sudorazione profusa, soprattutto se questa non viene compensata con adeguato reintegro dei liquidi persi. La sudorazione intensa può provocare uno stato di disidratazione generale che si manifesta con intensa sensazione di fatica, sete marcata, polso rapido, pressione arteriosa bassa e talvolta vertigini ed episodi lipotimici. In assenza di misure di prevenzione, uno stato di importante disidratazione può insorgere generalmente nei primi giorni di lavoro in condizioni di caldo severo (3-5 giorni) soprattutto nei soggetti non acclimatati e sottoposti a sforzi fisici intensi. Per questo è importante che i lavoratori seguano un percorso graduale di acclimatamento e assumano liquidi anche in assenza di sete. Tale condizione infatti rappresenta l'anticamera di manifestazioni di gravità crescente quali episodi sincopali, esaurimento da calore e colpo di calore.

L'esaurimento da calore e il colpo di calore sono reali emergenze mediche, in cui l'aumento incontrastato della temperatura corporea può danneggiare gli organi interni del corpo e nei casi più gravi produrre la morte del lavoratore. Entrambe le condizioni insorgono per l'esaurimento delle capacità di adattamento dell'organismo al caldo con grave compromissione del centro di termoregolazione ipotalamico. I segni e i sintomi dell'esaurimento da calore sono cefalea, nausea, vertigini, debolezza, irritabilità, confusione, sete, forte sudorazione e iperpiressia (temperatura corporea superiore a 38-39°C). Nel colpo di calore la temperatura corporea supera i 40°C ma la cute si presenta calda e secca per l'arresto della sudorazione; concomitano tachicardia, tachipnea e alterazione progressiva dello stato mentale con agitazione o delirio, incoordinazione motoria, convulsioni e infine coma [8,9].

In questi casi è importante:

- chiamare subito l'addetto al primo soccorso aziendale e il soccorso sanitario specializzato al numero di riferimento 112/118;
- posizionare l'infortunato in ambiente ventilato, all'ombra e al fresco, sdraiato in caso di vertigini, sul fianco in caso di nausea, mantenendolo in assoluto riposo;
- slacciare e togliere il più possibile gli abiti e misurare la temperatura corporea;
- raffreddare il corpo avvolgendolo in un lenzuolo bagnato o attraverso spugnature di acqua fresca su testa, collo, viso e arti e se possibile ventilandolo, per accelerare il raffreddamento, cambiando continuamente le parti del corpo esposte al flusso d'aria [8];

- se il soggetto è cosciente e non è presente nausea, incoraggiarlo a bere acqua fresca con sorsi brevi e frequenti;
- vigilare sulle condizioni del soggetto fino all'arrivo del personale sanitario qualificato;
- nel caso in cui il soggetto perda conoscenza, valutare il respiro e, nel caso di respirazione assente o fortemente compromessa eseguire le manovre di sostegno alle funzioni vitali [9] con la supervisione dell'operatore della centrale 118 del Servizio di emergenza territoriale.

Per prevenire la progressione dei primi sintomi di malessere verso le forme patologiche più gravi, è fondamentale che ciascun lavoratore sappia riconoscere i segni e sintomi di allarme quali sete intensa, sensazione di debolezza, nausea, vomito, crampi muscolari, irritabilità, confusione, alterazione dell'attenzione, difficoltà di concentrazione e coordinazione, disturbo dell'equilibrio e possa interrompere tempestivamente l'attività lavorativa e l'esposizione diretta sole per recuperare e reidratarsi.

Inoltre, poiché il lavoratore interessato dalle malattie da calore (a causa dell'estrema spossatezza o dell'alterazione dello stato mentale) può non essere in grado di agire o di chiedere aiuto autonomamente, è importante organizzare il lavoro in squadre o in coppia e promuovere il controllo reciproco tra i lavoratori, in modo che in caso di malore di uno, l'altro possa chiamare tempestivamente i soccorsi sanitari, indicare precisamente il luogo dell'infortunio e prestare il primo soccorso all'infortunato. Nel lavoro di squadra/in gruppo è conveniente incaricare il preposto di supervisionare lo stato di salute, di allerta e di vigilanza dei colleghi.

Il documento "*Linee di indirizzo per la protezione dei lavoratori dagli effetti del calore*" della Regione Toscana pubblicato sul Portale Agenti Fisici dell'Inail [10] suggerisce alle imprese di sviluppare preventivamente, con la collaborazione del Medico Competente (MC), un piano di sorveglianza per il monitoraggio dei sintomi e dei segni delle malattie da calore di cui tutti i lavoratori devono essere a conoscenza, che contenga le istruzioni operative da mettere in atto per una pronta risposta in presenza di un lavoratore che presenta i segni/sintomi delle malattie da calore (come riconoscere i sintomi/segni delle patologie, la chiamata ai soccorsi, l'intervento di primo soccorso, ecc.).

#### ***Prevenzione primaria: identificazione del pericolo e metodiche di valutazione del rischio***

Nella programmazione dell'attività lavorativa durante la stagione estiva è opportuno che una figura della salute e sicurezza aziendale specificamente delegata dal datore di lavoro consulti giornalmente il bollettino di previsione e allarme per le condizioni microclimatiche e le ondate di calore per località disponibile sul sito del ministero della Salute ([www.salute.gov/caldo](http://www.salute.gov/caldo)), in modo da conoscere in anticipo di qualche giorno quali valori di temperatura, tasso di umidità e indice UV si raggiungeranno nel breve periodo e attivare, se necessario, l'attuazione delle misure di tutela specifiche.

Allo scopo di fornire strumenti utili per l'attività previsionale di allerta meteo, l'INAIL nell'ambito del progetto Workclimate ([www.workclimate.it](http://www.workclimate.it)), in partnership con l'Azienda USL Toscana Centro, dell'Azienda USL Toscana Sud Est, del Dipartimento di Epidemiologia, Servizio Sanitario Regionale Lazio e del Consorzio LaMMA, ha sviluppato una piattaforma web che, sulla base dell'indicatore *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT) fornisce, in tempo reale le mappe nazionali di previsione del rischio di esposizione occupazionale al caldo fino a tre giorni, basate sul modello meteorologico *BOLAM* relative alle condizioni metereologiche attese per quattro momenti della giornata (ore 8:00,12:00,16:00 e 20:00) e la previsione del rischio caldo alle ore 12, specifica per località,

fino a 5 giorni. Per ogni livello di rischio valutato, il sistema fornisce indicazioni operative preziose per prevenire gli effetti sulla salute dell'esposizione al caldo come la variazione degli orari di lavorazione, la programmazione di pause frequenti, la necessità di graduale acclimatamento, ecc. Le previsioni formulate sono valide per alcuni profili di lavoratori sani (e privi di condizioni individuali di suscettibilità termiche) non acclimatati al caldo, esposti al sole o all'ombra e impegnati in un'attività fisica intensa o moderata all'aperto [10].

Per quanto riguarda la valutazione del rischio di stress da calore, l'articolo 181 del D.Lgs. 81/2008 prescrive di fare riferimento a quanto previsto dalle "norme di buona tecnica e alle buone prassi...". Pertanto, la valutazione del rischio di stress da calore deve considerare il contributo (i) delle condizioni meteo-climatiche, ovvero il valore di temperatura, umidità relativa e ventilazione ambientale, (ii) del dispendio energetico richiesto dal lavoro, (iii) dell'isolamento termico del vestiario e/o dei dispositivi di protezione individuale isolanti e, infine, (iv) del processo di acclimatazione.

L'obiettivo della valutazione del rischio è quello di stabilire a livello previsionale quali siano le condizioni di temperatura e umidità relativa che, se riscontrate sul posto di lavoro, determinano l'insorgenza di criticità che richiedono l'attuazione di misure di prevenzione dello stress da calore, in relazione alle differenti attività svolte, se in presenza di sole od ombra, alla tipologia di abbigliamento indossato ecc.

Per gli ambienti termici severi l'Inail suggerisce di effettuare in primo luogo la valutazione dello stress da calore attraverso l'indice *Wet Bulbe Globe Temperature* (WBGT) descritto nella norma UNI EN ISO 7243:2017 e, qualora si dimostri una situazione di rischio inaccettabile, di approfondire la valutazione con il calcolo dell'indice *predicted heat strain* (PHS) indicato dalla UNI EN ISO 7933:2005.

Il materiale informativo relativo alle metodologie per la valutazione dello stress da calore è disponibile per la consultazione sul Portale Agenti Fisici (sito <https://www.portaleagentifisici.it/>); in questa pagina è preziosa la sezione sui calcolatori di indice di calore *Heat index* e *Predicted Heat Strain* (PHS), ovvero indice di "Stress Termico Previsto", per la valutazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile; si rinvengono altresì indicazioni per le misure di prevenzione e protezione negli ambienti caldi outdoor/indoor.

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 e umidità e sull'utilizzo dell' "*Heat Index*" che, attraverso un algoritmo che fa riferimento alla Tabella dell'indice di calore (sviluppato dal Dipartimento della Nazionale di Meteorologia francese) indica quattro livelli di allerta crescente dalla "*cautela per possibile affaticamento*" fino a "*rischio elevato di colpo di calore*".

L'INAIL mette anche a disposizione per libera consultazione sul proprio sito materiale informativo sulle patologie da calore, sui fattori che contribuiscono alla loro insorgenza, sulle condizioni croniche che aumentano la suscettibilità al caldo e sulle raccomandazioni da seguire per un'efficace pianificazione degli interventi aziendali in materia di prevenzione del rischio microclima, da adottare nell'ambito della specifica organizzazione del sistema di prevenzione aziendale.

***Prevenzione primaria: interventi di prevenzione e contenimento del rischio da stress termico e dei problemi di salute correlati al caldo***

Poiché l'esposizione a elevate temperature ambientali e all'irraggiamento solare prolungato può costituire un serio pregiudizio per la salute dei lavoratori è importante agire preventivamente attraverso un'attenta programmazione e organizzazione del lavoro all'aperto durante il periodo estivo.

Al fine di ridurre il rischio da stress termico per i lavoratori "outdoor" in ambienti termici severi gli enti e gli organismi scientifici nazionali e internazionali per la protezione della salute occupazionale [11-13] forniscono le seguenti raccomandazioni.

1) Limitare l'esposizione dei lavoratori alle temperature elevate o percepite tali:

- programmando le attività all'aperto, se non prioritarie, in giorni con condizioni meteorologiche favorevoli;
- programmando le attività che richiedono maggiore sforzo fisico nelle ore più fresche della giornata e/o anticipando l'inizio delle lavorazioni alle prime ore del mattino;
- riducendo/sospendendo l'attività lavorativa nelle giornate e/o nelle ore più calde della giornata (ore 14-17) quando le radiazioni UV sono più intense;
- prevedendo un programma di rotazione dei compiti alternando, nel turno di lavoro, attività all'aperto e al chiuso, e attività al sole con attività all'ombra;
- pianificando frequenti pause di recupero (ivi compresa la pausa pranzo) in aree ombreggiate o climatizzate, che possono essere create, ove non presenti naturalmente, attraverso coperture provvisorie in legno, in teli o metalliche; il numero di pause deve essere direttamente proporzionale alla temperatura ambientale e allo sforzo richiesto dal lavoro, soprattutto se si utilizzano dispositivi di protezione individuale che ostacolano la respirazione e l'evaporazione del sudore.

È utile prevedere un sistema di segnalazione, compatibile con lo svolgimento dell'attività lavorativa, per ricordare ai lavoratori di effettuare pause al fresco. Al di sopra dei 30°C è prescritta una pausa di almeno 5 minuti per ciascuna ora di lavoro in un luogo fresco e ombreggiato. Quando si superano i 35°C, o i 32°C in caso di clima afoso (umidità relativa superiore a 75%), occorre incrementare la pausa di 15 minuti ogni ora;

2) Ridurre lo sforzo richiesto dal lavoro:

- riducendo il ritmo di lavoro, aumentando il numero di lavoratori addetti allo svolgimento dei compiti lavorativi più faticosi e favorendo l'utilizzo di ausili meccanici;

3) Migliorare la capacità dei lavoratori di svolgere di mansioni lavorative in condizioni di esposizione a temperature elevate attraverso un programma di graduale acclimatazione rivolto in modo particolare ai lavoratori giovani con poca esperienza professionale e a coloro che riprendono il lavoro dopo un'assenza prolungata;

4) Evitare che i lavoratori svolgano la propria attività da soli, promuovendo il reciproco controllo tra i lavoratori dei segni/sintomi delle malattie da calore soprattutto in momenti della giornata caratterizzati da temperature particolarmente elevate, al fine di agire tempestivamente per attivare la procedura di emergenza;

5) Rendere disponibile e facilmente acqua da bere e per rinfrescarsi, installando contenitori per l'acqua in diverse postazioni sul luogo di lavoro invitando i lavoratori a idratarsi adeguatamente per compensare le perdite di liquido causate dalla sudorazione. Al di sopra dei 35°C (o anche meno in presenza di afa) è bene assumere almeno un bicchiere di acqua 2-3 volte ogni ora. I liquidi devono essere assunti prima che si faccia sentire la sete. La somministrazione di acqua può essere



accompagnata da sali minerali persi con la sudorazione, in particolare sodio e potassio, secondo il parere del medico competente;

6) Vietare in modo esplicito il consumo di alcol durante l'attività lavorativa;

7) Garantire il facile accesso ai servizi igienici;

8) Fornire ai lavoratori prima del periodo estivo un'adeguata informazione e formazione sui rischi correlati al caldo, sui possibili danni e sulla loro gravità, sui sintomi di allarme, sulle misure di prevenzione adottate e sui comportamenti di salvaguardia da tenere;

9) Fornire ai lavoratori idonei dispositivi di protezione individuali come copricapi con visiera o a tesa larga, occhiali da sole con filtro UV e creme protettive e indumenti protettivi quali indumenti refrigeranti o gel ventilati ai lavoratori più esposti o su specifica prescrizione del medico competente.

#### ***Il Medico Competente nella prevenzione degli effetti avversi del caldo sulla salute dei lavoratori***

Per le attività lavorative che si svolgono sistematicamente negli ambienti estremi, la norma UNI EN ISO 12894:2002 prevede in maniera specifica l'esecuzione di visite preventive e periodiche di sorveglianza sanitaria anche per i soli aspetti microclimatici quando l'indice WBGT superi il valore di 25°C, mantenendo la possibilità di realizzarla anche per valori differenti, tenendo conto di fattori aggiuntivi come la tipologia di attività fisica svolta e il vestiario indossato.

Tuttavia, si ritiene ugualmente opportuno attivare la sorveglianza sanitaria per quei lavoratori, se non già sottoposti a visite periodiche, impiegati nelle lavorazioni in cui è stato valutato un rischio da stress da calore, anche se relativo a un periodo temporale limitato (quale la stagione estiva), in linea con quanto indicato dall'art. 18 co. 1 lett. a) del D.Lgs. 81/2008 così come modificato dal decreto legge n. 48 del 2023 (convertito nella Legge 85 del 2023) "... nominare il medico competente per l'effettuazione della sorveglianza sanitaria nei casi previsti dal presente decreto legislativo e qualora richiesto dalla valutazione dei rischi di cui all'articolo 28" [14, 15].

Come già descritto in precedenza, tale situazione si è configurata durante le ultime stagioni estive (e prevedibilmente si ripeterà negli anni futuri) in cui ondate di calore hanno investito il nostro paese esponendo i lavoratori a temperature estreme in molte località italiane.

La sorveglianza sanitaria, effettuata dal MC secondo le modalità indicate all'art 41 del D.lgs. 81/2008, è orientata a determinare l'idoneità degli individui a sostenere l'esposizione al caldo durante il lavoro, valutando caso per caso la presenza di condizioni costituzionali o acquisite che interferiscano con il sistema di termoregolazione fisiologica rendendo i lavoratori ipersuscettibili all'azione del caldo ambientale. Alcuni esempi di condizioni di fragilità/vulnerabilità sono lo stato di gravidanza, le patologie dell'apparato cardiocircolatorio, renale ed endocrino o l'assunzione di alcune tipologie di farmaci. In questi casi il MC potrà indicare attraverso il giudizio di idoneità specifiche prescrizioni e limitazioni all'attività lavorativa per prevenire il rischio da colpo di calore in lavoratori particolarmente sensibili, considerando precauzionalmente che per questa categoria di lavoratori potrebbero risultare critiche condizioni microclimatiche ben tollerate dai soggetti sani.

In previsione del periodo estivo, il lavoratore stesso (efficacemente informato/formato sugli effetti dell'esposizione al caldo e sulle condizioni di vulnerabilità) ha la possibilità di richiedere la visita medica al MC (ove già presente in azienda) ai sensi dell'art. 41 co. 2 lett. c) del D.Lgs. 81/2008 per la verifica dell'idoneità alla mansione specifica, qualora presenti patologie o assuma farmaci che aumentano il rischio di effetti avversi in caso di esposizione a elevate temperature e/o esposizione diretta alle radiazioni solari.

Le già citate *Linee di indirizzo per la protezione dei lavoratori dagli effetti del calore della Regione Toscana* [10] consigliano di fornire a tutti i lavoratori in occasione dei momenti formativi una lista di autovalutazione in merito alle condizioni di salute che aumentano la suscettibilità individuale al caldo (un esempio della quale è presente come allegato I del documento) in modo che essi possano, nel rispetto della privacy, segnalarne al medico competente la presenza prima di svolgere il lavoro in condizioni di stress termico.

Durante la visita di sorveglianza sanitaria il medico competente indagherà dettagliatamente sia le caratteristiche della mansione concentrandosi sulle attività svolte, la durata del turno lavorativo e delle singole attività, il numero di pause previste, l'esposizione diretta alle radiazioni solari, ecc. sia la storia clinica passata e presente del lavoratore, prestando attenzione a precedenti episodi di malattie indotte dal caldo avvenute in ambiente lavorativo o extralavorativo. È possibile poi programmare accertamenti periodici specifici per il riconoscimento precoce dei danni che l'ambiente termico potrebbe arrecare nel tempo ai lavoratori esposti, comprensivi di valutazione dello stato e della funzionalità degli apparati cardiorespiratorio, renale e tegumentario sollecitati dall'esposizione al calore ambientale.

La visita di sorveglianza sanitaria rappresenta anche un momento privilegiato di colloquio e confronto tra medico competente e lavoratore in cui il professionista sanitario può fornire indicazioni personalizzate al singolo individuo per prevenire il rischio da colpo di calore, in relazione alla specifica mansione svolta. L'informazione deve comprendere anche gli elementi di educazione sanitaria ovvero l'approfondimento dei comportamenti a rischio, di quelli protettivi (l'autoesame della cute, la valutazione del livello di idratazione con l'esame ispettivo delle urine) e le indicazioni alimentari (evitare alcool, tè, caffè e bibite contenenti caffeina, la quale incrementa la disidratazione corporea). Ultimo ma non ultimo è altresì essenziale che il MC informi il lavoratore sull'importanza che gli stili di vita salubri hanno nella prevenzione del rischio da stress termico.

Inoltre il MC, che partecipa attivamente alla valutazione del rischio ed è a conoscenza della tipologia di rischio microclima presente in azienda, supporta efficacemente il datore di lavoro e il servizio di prevenzione e protezione aziendale nella predisposizione delle misure preventive, come ad esempio la scelta delle adeguate metodologie per la valutazione dello stress termico; nell'interpretazione dei risultati ottenuti; nella valutazione delle caratteristiche dei dispositivi di protezione individuale; nella cura delle iniziative di informazione e formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti e nell'organizzazione del primo soccorso aziendale.

## **CONCLUSIONE**

L'impatto dei cambiamenti climatici sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori ha modificato nel giro di pochi anni lo scenario dei rischi ambientali e occupazionali; esso impone alle imprese, ai lavoratori, ai tecnici della salute e alle istituzioni di modificare il paradigma della valutazione e della gestione dei rischi, utilizzando modelli sempre più dinamici in grado di fronteggiare le nuove sfide per la protezione dei lavoratori dai rischi di infortunio e di malattie da calore.

L'approccio multidimensionale presentato nel commentario propone un modello d'intervento che, partendo dai fondamenti concettuali delle scienze della prevenzione e dai conseguenti principi cardine della normativa prevenzionistica, possa essere in grado di gestire con efficacia le nuove sfide.

**Funding:** None

**Acknowledgments:** None

**Conflicts of Interest:** None declared

## References

1. Bunker A, Wildenhain J, Vandenberg A, et al. Effects of Air Temperature on Climate-Sensitive Mortality and Morbidity Outcomes in the Elderly; a Systematic Review and Meta-analysis of Epidemiological Evidence. *EBioMedicine*. 2016; 6:258-268. doi: 10.1016/j.ebiom.2016.02.034. Epub 2016 Feb 23
2. Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali: Rischi lavorativi da esposizione ad alte temperature, 2023. <https://www.lavoro.gov.it/stampa-e-media/comunicati/vademecum-rischi-calore>.
3. Tribunale di Palermo - Sezione Lavoro. Ordinanza del 18 agosto 2022. [https://tribunale-palermo.giustizia.it/cmsresources/cms/documents/Ord.\\_ex\\_art.\\_700\\_c.p.c.\\_Trib.\\_Palermo,\\_Sez.\\_Lav.,\\_del\\_18.08.2022\\_1.pdf](https://tribunale-palermo.giustizia.it/cmsresources/cms/documents/Ord._ex_art._700_c.p.c._Trib._Palermo,_Sez._Lav.,_del_18.08.2022_1.pdf).
4. INAIL. Rischio caldo e lavoro, con il progetto Workclimate di Inail e Cnr un sistema di previsione dello stress termico. 21.7.2023 <https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/news-ed-eventi/news/news-seminario-progetto-workclimate-2023.html> (ultimo accesso: 25/8/2023)
5. EU-OSHA: Lavorare in presenza di Temperature elevate: orientamenti per i luoghi di lavoro, 2023. [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Heat-at-work-Guidance-for-workplaces\\_IT\\_DISCLAIMER.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Heat-at-work-Guidance-for-workplaces_IT_DISCLAIMER.pdf).
6. Ispettorato Nazionale del Lavoro (INL): Nota del 13 luglio 2023, prot. n. 5056 avente per oggetto "Tutela dei lavoratori sul rischio legato ai danni da calore".
7. Ispettorato Nazionale del Lavoro (INL): Nota del 2 luglio 2021 prot. n. 4639 avente per oggetto "Tutela dei lavoratori-stress termico ambientale".
8. Zideman DA, Singletary EM, Borra V, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid. *Resuscitation*. 2021;161:270-290. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.013. Epub 2021 Mar 24.
9. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:98-114. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.009. Epub 2021 Mar 24.
10. Regione Toscana. Linee di Indirizzo per la protezione dei lavoratori dagli effetti del calore. Prot. 269739 del 05/06/2023. [https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/DOCUMENTAZIONE/microclima/documentazione/DatiSegnatura\\_Linee\\_di\\_indirizzo\\_per\\_la\\_protezione\\_dei\\_lavoratori\\_dagli\\_effetti\\_del\\_calore\\_2023.pdf?lg=IT](https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/DOCUMENTAZIONE/microclima/documentazione/DatiSegnatura_Linee_di_indirizzo_per_la_protezione_dei_lavoratori_dagli_effetti_del_calore_2023.pdf?lg=IT).
11. INAIL. Progetto Workclimate per la gestione del rischio caldo. Guida informativa per i lavoratori, i datori di lavoro e per i soggetti preposti all'attività di prevenzione. INAIL; 2022. <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-guida-infor-gest-rischio-caldo-work.pdf>.
12. Grifoni D, Messeri A, Crisci A, et al. Performances of Limited Area Models for the WORKCLIMATE Heat-Health Warning System to Protect Worker's Health and Productivity in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:9940.
13. NIOSH. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. By Jacklitsch B, Williams WJ, Musolin K, Coca A, Kim J-H, Turner N. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National

Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106. NIOSH; 2016.  
<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016-106.pdf>.

14. Chirico F, Sacco A. Il medico competente tra rischi lavorativi “normati” e “non normati”: il ruolo della sorveglianza sanitaria. [The competent physician and “regulated” and “non-regulated” workplace hazards: The role of occupational health surveillance]. *G Ital Psicol Med*. 2023;3(2):43-46.
15. Sacco A. Novità sulla sorveglianza sanitaria. Cosa cambia per l’attività del medico competente. *Ambiente & Sicurezza sul Lavoro*. 2023;(4):7/8:30-36.



© 2023 by the authors. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).