

## CAMBIAMENTO CLIMATICO E SALUTE – STRATEGIE PER CONTRASTARE GLI EFFETTI DELLE ELEVATE TEMPERATURE SULLA SALUTE DEI LAVORATORI

**Miriam Levi** UFC Epidemiologia – Dipartimento di Prevenzione – Azienda USL Toscana Centro

**Alberto Baldasseroni** CeRIMP - Dipartimento di Prevenzione – Azienda USL Toscana Centro

**Alessandro Messeri** Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari Ambientali e Forestali – Università di Firenze

**Simone Orlandini** Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari Ambientali e Forestali – Università di Firenze

**Marco Morabito** Istituto di Biometeorologia - Consiglio Nazionale delle Ricerche

Il Progetto Horizon 2020 [\*Integrated Inter-Sector Framework To Increase The Thermal Resilience Of European Workers In The Context Of Global Warming \(HEAT-SHIELD\)\*](#) ha recentemente messo a punto alcune soluzioni e linee di indirizzo comportamentali, misure preventive e tecnologiche innovative specifiche per i lavoratori, finalizzate alla tutela della loro salute dai rischi connessi alle elevate temperature. Qui di seguito riportiamo le raccomandazioni specifiche per datori di lavoro e lavoratori individuate nell'ambito del progetto per contrastare gli effetti del caldo sulla salute dei lavoratori e una prima forma prototipale di piattaforma previsionale del rischio da caldo per i lavoratori.

Linee di indirizzo per datori di lavoro e lavoratori per il contrasto agli effetti del caldo sulla salute dei lavoratori

1. L'importanza di prestare attenzione alle previsioni meteo per non farsi prendere alla sprovvista

Raccomandiamo di fare uso del sistema di notifica meteo messo a punto nell'ambito del Progetto HEAT-SHIELD, disponibile al link [www.heat-shield.eu](http://www.heat-shield.eu), per ricevere notifiche personalizzate sulle condizioni meteo, e consigli sulle azioni da intraprendere per far fronte al caldo, in base anche al tipo di lavoro svolto e all'abbigliamento indossato al lavoro ed alle proprie caratteristiche fisiche.

2. La valutazione del rischio

È importante sapere che tutti sono suscettibili alle malattie e agli infortuni correlati alle alte temperature e anche che la maggior parte di questi riguardano uomini giovani e sani. Fatta questa premessa ogni azienda dovrebbe stilare una lista delle persone che potrebbero essere particolarmente suscettibili alle malattie da calore e agli infortuni caldo-correlati: per es. i lavoratori *outdoor*, i lavoratori che svolgono mansioni particolarmente impegnative dal punto di vista dello sforzo fisico, quelli che operano in prossimità di macchinari che generano importanti quantità di calore, i lavoratori più anziani, i lavoratori neo-assunti che non hanno mai sperimentato stress da caldo nei luoghi di lavoro in precedenza e i lavoratori che hanno avuto problemi di salute correlati al caldo nelle estati precedenti. Quando inizia il periodo più caldo, a questi lavoratori dovrebbero essere affidate mansioni più leggere e concesse pause extra. Può essere una buona idea quella di costituire una "rete di controllo" tra i lavoratori, in cui ciascuno identifichi un collega da sorvegliare all'incirca ogni mezz'ora per verificare che non stia manifestando sintomi delle malattie da calore.

3. Concedere pause extra

Può sembrare controintuitivo, ma offrire ai lavoratori pause extra durante la giornata non influenza in maniera negativa la produttività, ma al contrario la incrementa e contribuisce a mantenere il benessere dei lavoratori durante i periodi di stress termico. Questo perché, altrimenti, in assenza di pause programmate, quando aumentano le temperature i lavoratori decidono in autonomia quando fare pausa e il ritmo di lavoro si rallenta. Pianificare pause, ad esempio di 2 minuti ogni mezz'ora, consente di ridurre le pause non pianificate. Questi momenti vanno ottimizzati e dedicati

all'abbassamento della temperatura corporea (per es. con l'uso di ventilatori, acqua fredda o altri metodi, si veda sotto).

#### 4. Riprogrammazione della giornata lavorativa

Questo può essere fatto con uno dei due modi seguenti (o entrambi): 1) iniziando la giornata lavorativa 1 o 2 ore prima; 2) pianificando le attività in modo che i compiti più impegnativi dal punto di vista fisico vengano svolti nelle ore più fresche della giornata e quelli più leggeri nelle ore più calde.

#### 5. Prestare attenzione allo stato di idratazione

Questo è il punto più importante perché la disidratazione contribuisce ad aggravare gli effetti del caldo. In stato di disidratazione l'attenzione si riduce e si possono verificare con maggiore probabilità errori e infortuni. Inoltre, la disidratazione cronica aumenta la probabilità dei lavoratori di sviluppare malattie da calore e renali. Purtroppo, è stato dimostrato da recenti studi che 2/3 dei lavoratori arrivano al lavoro già in stato di disidratazione. I lavoratori andrebbero incoraggiati a bere regolarmente. Possono essere affissi poster in aree comuni che aiutino a ricordare ai lavoratori di bere durante le pause.

Contenitori per l'acqua dovrebbero essere installati in diverse postazioni sul luogo di lavoro. Per le attività all'aperto, i lavoratori possono utilizzare zaini o cinture idratazione dotati di apposito sistema di conservazione dell'acqua, per avere un accesso costante all'acqua. In alternativa, piccoli refrigeratori contenenti acqua o grandi brocche d'acqua possono essere installati in postazioni all'ombra in aree frequentate dai lavoratori durante la giornata.

In caso di sudorazione copiosa, la sola acqua potabile potrebbe non essere sufficiente e potrebbe essere indicato salare un po' di più i cibi a tavola. Questo consiglio potrebbe però rivelarsi inappropriato per persone con problemi di salute (es. malattie cardiovascolari o renali), pertanto si consiglia ai lavoratori affetti da malattie croniche di consultare il proprio medico prima di aggiungere extra-sale nella dieta.

#### 6. Creare "oasi di raffreddamento"

Come affermato sopra, l'adozione di pause pre-programmate è essenziale per mantenere la produttività. Le pause andrebbero trascorse:

- **Al chiuso in stanze dotate di aria condizionata/ventilatori e acqua fresca a disposizione**, e comunque lontano da macchinari che sprigionano caldo.
- **All'aperto** l'ideale è invece scegliere **aree all'ombra e ben ventilate**. Se non sono presenti **aree naturalmente ombreggiate**, è possibile acquistare e installare **tende parasole portatili**, insieme a contenitori per l'acqua fresca.

#### 7. Garantire l'abbassamento della temperatura corporea durante le pause

Per abbassare ulteriormente la temperatura corporea durante le pause, esistono diverse opzioni:

- Consumare una granita (ghiaccio tritato) o bere acqua fredda.
- Immergere le braccia in acqua fredda: in vasche capienti trasportabili da riempire con acqua e ghiaccio. È questo un modo molto efficace per provocare un raffreddamento efficace in modo rapido e non troppo complicato.
- Giubbetti di raffreddamento. Ve ne sono di due tipi: quelli in materiale a cambiamento di fase e quelli che raffreddano per evaporazione. I primi contengono ghiaccio o un gel raffreddato che gradualmente determinano l'abbassamento della temperatura corporea di chi li indossa al lavoro. Sono altamente efficaci, tuttavia, una volta che la sostanza all'interno si scioglie, il raffreddamento cessa, pertanto, devono essere cambiati abbastanza regolarmente per conseguire un raffreddamento continuo ed è richiesta la disponibilità di un sistema di un congelamento relativamente vicino al luogo di lavoro, non sempre fattibile. Il secondo tipo di giubbetti raffreddano gradualmente per evaporazione dell'acqua dopo che sono stati immersi

in acqua. Non sono efficaci quanto quelli a cambiamento di fase, soprattutto in ambienti molto umidi, ma presentano meno problemi logistici.

- Ghiaccio avvolto in asciugamani: questa è un'alternativa più economica ai giubbetti refrigeranti e può essere una buona soluzione per il raffreddamento durante le pause o in situazioni di emergenza quando vi è necessità di abbassare la temperatura corporea in periodi di stress termico molto elevato. Si bagna un asciugamano con acqua, vi si avvolge del ghiaccio e ci si passa l'asciugamano sul collo e altre parti del corpo esposte.
- Ventilazione stazionaria: promuovendo il flusso d'aria sulla pelle si facilita la perdita di calore. Bagnando prima la cute con un vaporizzatore, un panno o una spugna si aumenta l'effetto benefico della ventilazione, in quanto alla perdita di calore corporeo attraverso la sudorazione si aggiunge anche quella per evaporazione.

#### 8. Opzioni di raffreddamento durante il lavoro

In caso di attività che richiedono uno sforzo fisico intenso, è necessario raffreddare il lavoratore anche mentre lavora. Il metodo più utile è ricorrere ai giubbetti di raffreddamento. Recentemente sono stati ideati e realizzati nuovi indumenti dotati di ventole incorporate (Figura 1).



*Figura 1 L'aggiunta di ventilatori agli indumenti aiuta a promuovere il flusso d'aria (es. giacche ventilate)*

#### 9. Ottimizzare l'abbigliamento

Gli indumenti, in caso di temperature elevate dovrebbero essere leggeri, larghi, in tessuto traspirante e a maglie piuttosto rade, in modo da consentire il passaggio di aria sotto e attraverso gli indumenti.

- Se il lavoro è condotto all'aperto, è consigliabile indossare pantaloni lunghi, maglie a manica lunga e un cappello per proteggere dalle radiazioni solari. L'abbigliamento deve essere di colori chiari, in modo che i raggi U.V siano riflessi.
- Se il lavoro è al chiuso, gli indumenti devono sempre essere leggeri e larghi, tuttavia in questo caso la superficie corporea dovrebbe essere il più possibile esposta per facilitare la perdita di calore, pertanto, se la mansione lo consente, vanno bene maniche e pantaloni corti. In situazioni in cui devono essere indossati particolari indumenti lunghi e rigidi (es.: tute), è consigliabile utilizzare indumenti dotati di fessure di ventilazione in aree come ascelle, inguine, gomiti e dietro le ginocchia, per favorire il flusso d'aria (Figura 2).



*Figura 2 Sistemi di ventilazione applicati agli indumenti*

### Segni e sintomi delle malattie da calore

È importante che tutti i datori di lavoro e i lavoratori conoscano segni e dei sintomi della malattia da calore. Questi includono:

- Cessazione della sudorazione
- Pallore
- Crampi muscolari
- Stanchezza
- Debolezza
- Vertigini
- Mal di testa
- Confusione
- Nausea o vomito
- Svenimento
- Pelle: può essere fresca e umida
- Polso: veloce e debole
- Respirazione: veloce e superficiale

Nel caso in cui un lavoratore manifesti i sintomi della malattia da calore, si deve:

1. Spostarlo in un'area fresca e al riparo dal sole
2. Farlo sedere e riposare
3. Fargli bere molta acqua fresca
4. Bagnargli la pelle con acqua fresca

In caso di svenimento deve essere immediatamente chiamata l'ambulanza. Nel frattempo, fino all'arrivo dei soccorsi è necessario abbassare la temperatura corporea. Interventi di raffreddamento comprendono il bagnare la pelle, applicare del ghiaccio sul corpo, in particolare su testa e collo, e immergere la persona in una vasca di acqua fredda, se disponibile.

Prototipo di [piattaforma previsionale](#) del rischio da caldo per vari ambiti occupazionali Il [sistema](#) si basa su previsioni probabilistiche del modello meteorologico globale ECMWF (Centro Europeo per la Previsione a Medio termine). Al momento la piattaforma permette di individuare la peggiore condizioni di disagio da caldo prevista per uno specifico giorno e le previsioni sono disponibili solo per alcune località (circa 1.800 in Europa). Tuttavia, le informazioni di previsione dello stress da caldo nel breve periodo saranno implementate utilizzando modelli meteorologici deterministici a elevata risoluzione, che permettano di ottenere informazioni di dettaglio nei vari

momenti della giornata (mattina, pomeriggio, sera, notte) in cui i lavoratori possono essere impegnati e, in virtù di un'elevata risoluzione, di estendere le previsioni a tutte le località.

Il prototipo si basa sul calcolo dell'indice di stress termico Wet-Bulb Globe Temperature (WBGT) (Yaglou and Minard, 1956) utilizzato anche come riferimento internazionale proprio per la valutazione dello stress da caldo in ambito occupazionale (NIOSH, 2016; ISO 7243, 2017). Il WBGT è un indicatore di stress da caldo in ambienti severi caldi, espresso in °C e che permette di individuare delle soglie di rischio da caldo specifiche per ciascun soggetto oltre le quali è necessaria l'adozione di norme precauzionali. Tali soglie sono individuate in funzione dei parametri microclimatici (temperatura, umidità, vento, radiazione solare), delle caratteristiche fisiologiche del soggetto (tasso metabolico), della tipologia di attività fisica svolta e del vestiario indossato (con particolare riferimento ai dispositivi di protezione individuale), oltre a tener conto del livello di acclimatazione del lavoratore. Nella forma attuale il prototipo previsionale sviluppato nell'ambito di HEAT-SHIELD permette la previsione della peggiore condizione giornaliera, in quanto le variabili utilizzate per il calcolo sono i valori massimi giornalieri di temperatura dell'aria e radiazione solare e i valori medi di velocità del vento e umidità relativa. Di seguito sono elencate le caratteristiche fondamentali di questo sistema di allerta che lo rendono unico e originale:

- la previsione dello stress da caldo è “personalizzata”, ossia in grado di calcolare una condizione di stress termico **sulla base delle caratteristiche fisiche del lavoratore** (in particolare altezza e peso), del tipo di **vestiario indossato**, del livello di **attività fisica svolta, dell'ambiente di lavoro** (esposto al sole o all'ombra), tenendo anche conto del fatto che il lavoratore si sia o meno **acclimatato** al caldo;
- il sistema previsionale fornisce una previsione personalizzata del livello di rischio da caldo (si tratta di 4 livelli di rischio: nessuno; basso; moderato; alto; molto alto) **con suggerimenti nel breve periodo** (fino a 5 giorni) riferiti a quanto bere e riposare durante l'ora più critica della giornata;
- le previsioni del livello di rischio da caldo personalizzate sono disponibili anche nel lungo periodo (fino a circa 45 giorni), permettendo così una migliore pianificazione/organizzazione delle attività lavorative.

Per poter accedere alle previsioni personalizzate dello stress da caldo è necessario procedere a una registrazione cliccando sul link [Avvisi di calore personalizzati e consigli di riposo/idratazione](#) (usa la versione web) accessibile attraverso la homepage della piattaforma previsionale (Figura 3).

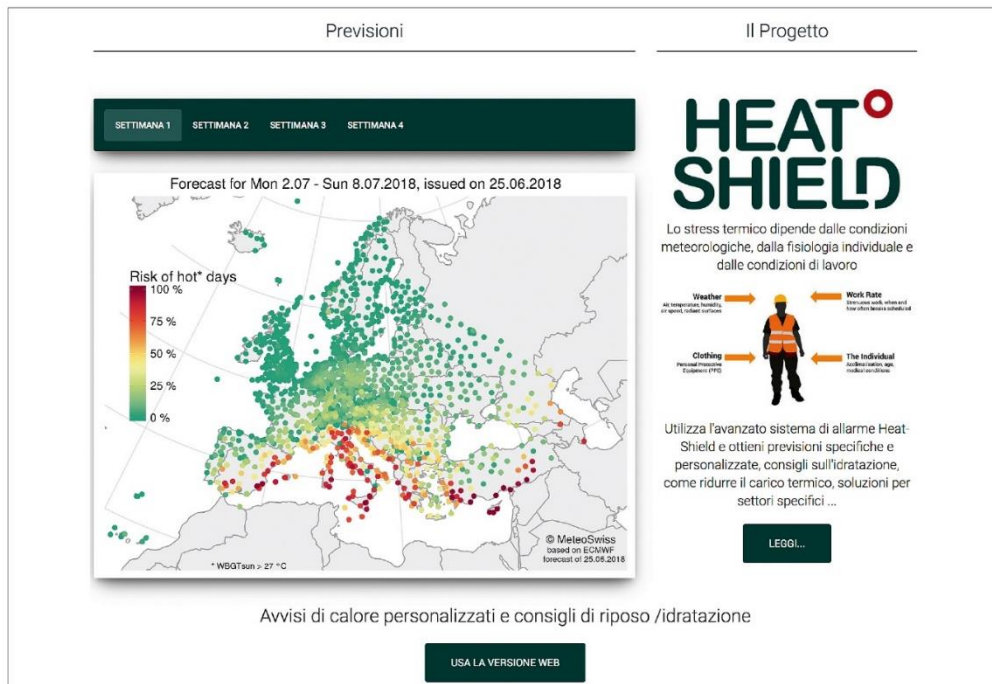


Figura 3 Homepage del prototipo di piattaforma previsionale del rischio da caldo sviluppata nell'ambito del Progetto Europeo HEAT-SHIELD.

Il processo di registrazione consiste, in una prima fase, nel fornire un indirizzo e-mail necessario per ricevere in automatico un messaggio di allerta nel caso si preveda un livello di rischio da caldo almeno alto in uno dei primi cinque giorni di previsione. Successivamente l'utente deve fornire informazioni ai fini del calcolo dello stress da caldo personalizzato circa: altezza e peso, il livello di attività fisica, ambiente di lavoro (al sole o in ombra), tipo di vestiario indossato e località per la quale si vuole la previsione. Il processo di registrazione può essere fatto da un singolo lavoratore oppure da un datore di lavoro (o stakeholder, medico competente o altro operatore preposto alla salvaguardia della salute dei lavoratori); in quest'ultimo caso la differenza consiste nella possibilità di selezionare una tipologia di lavoratore "standard" in termini di altezza e peso. Finita la registrazione, l'utente può accedere alla propria pagina di previsione e visualizzare le previsioni dello stress da caldo e i suggerimenti comportamentali da adottare a breve termine oltre che la probabilità di stress da caldo personalizzata nel lungo periodo (Figura 4).

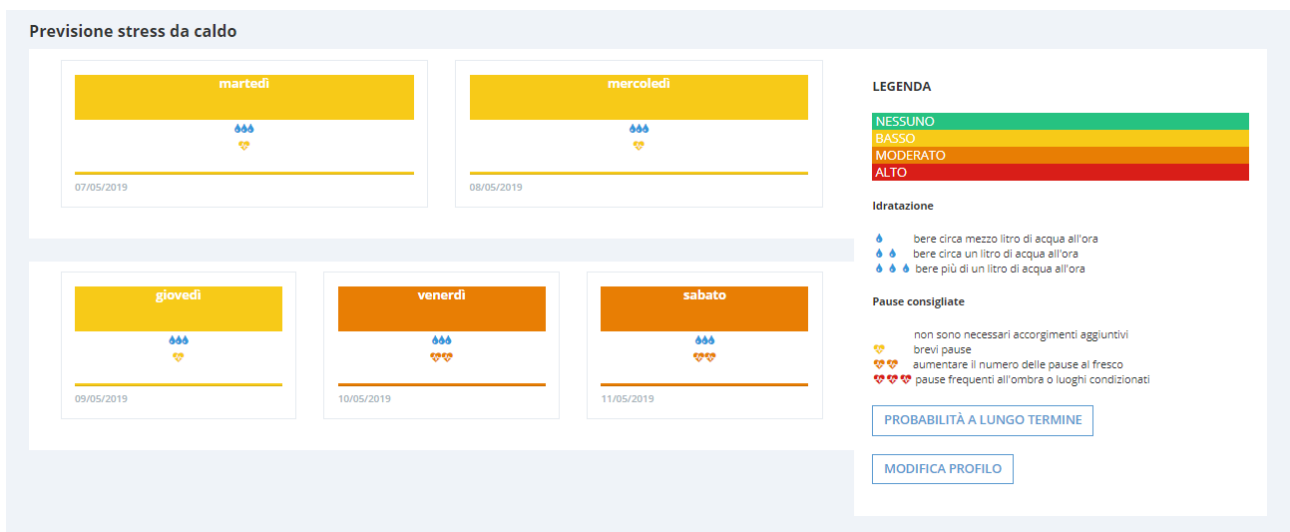


Figura 4 Previsione di livelli di rischio da caldo personalizzati con i suggerimenti comportamentali nel breve periodo (5 giorni).

È possibile modificare il profilo dell'utente (ad es. il livello di attività fisica, l'ambiente di lavoro o altro), ottenendo in tempo reale le nuove previsioni del livello di rischio da caldo a breve e lungo termine sulla base dei nuovi dati di input. L'utente, infine, ha la possibilità di inviare un messaggio di feedback sulla piattaforma previsionale.

Per ulteriori informazioni visita [www.heat-shield.eu](http://www.heat-shield.eu) o contatta [consult@heat-shield.eu](mailto:consult@heat-shield.eu) per avere maggiori informazioni o una consulenza gratuita sulle strategie da implementare per mitigare gli effetti del caldo nei luoghi di lavoro.

Registrati come utente individuale al link <http://www.heatshield.zonalab.it/> per ricevere allerte personalizzate e linee di indirizzo specifiche