



**DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE**  
Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro S.Pre.S.A.L.  
DIRETTORE: Dott. Paolo Ravalli  
Via Gen. La Rosa 20 – RAGUSA – tel.0932/234691  
e-mail: [medicina.lavoro@asp.rg.it](mailto:medicina.lavoro@asp.rg.it)

REGIONE SICILIANA



Assessorato Regionale della Salute

**Piano Regionale di Prevenzione in Agricoltura  
“La Tutela della Salute in Agricoltura nel PRP 2020-25”**

## **OPUSCOLO INFORMATIVO SULL'ESPOSIZIONE AL RISCHIO DI CALDO SEVERO NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**



### **PREMESSA**

I fattori climatici e microclimatici hanno un impatto negativo sull'organismo umano. Il cambiamento climatico che stiamo vivendo, ed il conseguente aumento delle temperature ci espone sempre di più a fenomeni che conosciamo come “Ondate di Calore”, i cui effetti possono avere un impatto sullo stato di salute della popolazione ma in particolare sui lavoratori del settore agricolo. I dati epidemiologici evidenziano un aumento della mortalità della popolazione durante le ondate di calore; seppur in assenza di dati ufficiali è possibile ipotizzare una correlazione circa l'impatto delle alte temperature anche sulla salute dei lavoratori. Scopo di questo documento è sensibilizzare i datori di lavoro ed i lavoratori sul rischio del microclima durante le lavorazioni in serra nonché fornire utili indicazioni sugli adempimenti cogenti, ma soprattutto sui comportamenti e le buone prassi da adottare.

### **IL QUADRO NORMATIVO**

Gli agenti fisici rappresentano dei fattori, governati da leggi fisiche, che provocano una trasformazione delle condizioni ambientali nelle quali essi si manifestano. La loro presenza determina un'immissione di energia, negli ambienti di vita e di lavoro, che, oltre i valori tollerati, risulta potenzialmente dannosa per la salute umana.

Il titolo VIII del d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i definisce all'art. 180 il microclima come uno degli agenti di rischio fisico. Poiché, non esiste un capo del titolo VIII specificamente dedicato al microclima, a questo si applicano le disposizioni generali contenute negli articoli 181 – 186 del D.Lgs. 81/08

**Si sottolinea a questo proposito il principio affermato in generale all'art. 28 del D.Lgs. 81/08, e ribadito relativamente agli agenti fisici all'art. 181, che obbliga il Datore di lavoro alla valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza, incluso pertanto anche quello dovuto all'esposizione a microclima, in relazione ai quali esiste quindi l'obbligo (sanzionabile) alla valutazione ed all'identificazione delle misure preventive e protettive per minimizzare il rischio.**

### **IL MICROCLIMA**

Per microclima si intende il complesso dei parametri climatici dell'ambiente nel quale un individuo vive o lavora. L'interazione dell'individuo con l'ambiente termico che lo circonda può dar luogo ad una serie di effetti estremamente varia che spazia da aspetti di tipo percettivo (comfort/discomfort) ad aspetti di tipo prestazionale fino ad aspetti che coinvolgono elementi fisiologici e finanche le funzioni vitali dell'individuo stesso. Differentemente da quanto avviene per la valutazione degli altri agenti fisici, la legge non disciplina questa materia se non con disposizioni di carattere generale.

La normativa ed i vari documenti tecnici prodotti sull'argomento microclima, distinguono gli ambienti “moderati” da quelli “severi” secondo il seguente criterio:

- 1) **gli ambienti “moderati”** sono ambienti nei quali gli scambi termici fra soggetto e ambiente consentono il raggiungimento di condizioni prossime all'equilibrio termico, ovvero di comfort;
- 2) **gli ambienti “severi”** sono, al contrario, quelli in cui le condizioni ambientali sono tali da determinare nel soggetto esposto uno squilibrio termico tale da poter rappresentare un fattore di rischio per la sua salute.

Risulta quindi essenziale, a monte della valutazione vera e propria, acquisire tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo relativamente alle postazioni di lavoro occupate ed ai tempi di



**DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE**  
Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro S.Pre.S.A.L.  
DIRETTORE: Dott. Paolo Ravalli  
Via Gen. La Rosa 20 – RAGUSA – tel.0932/234691  
e-mail: [medicina.lavoro@asp.rg.it](mailto:medicina.lavoro@asp.rg.it)

REGIONE SICILIANA



Assessorato Regionale della Salute

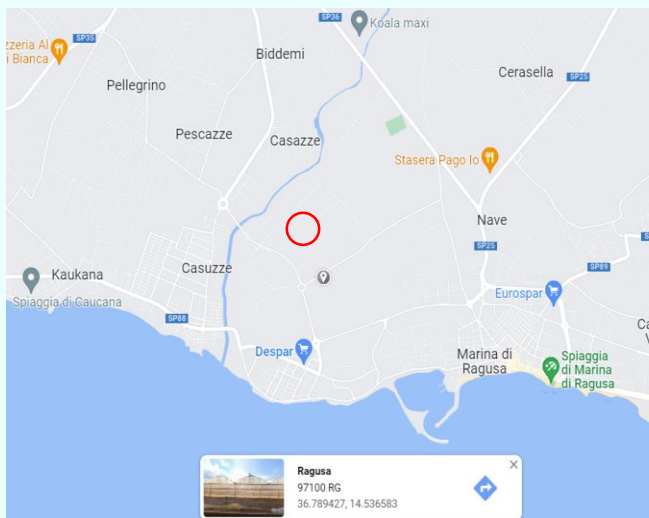
permanenza nelle stesse. Bisogna prendere atto della presenza di eventuali vincoli, posti dall'attività lavorativa, relativamente alle condizioni termo-igrometriche ambientali e all'abbigliamento e/o all'attività metabolica del soggetto.

## L'ESPERIENZA S.PRE.S.A.L.

Nella nostra realtà produttiva, i lavoratori maggiormente esposti a rischio sono coloro i quali lavorano all'aperto, in particolare chi lavora in agricoltura come gli addetti alla raccolta di frutta o verdura nei campi e/o in serra. Tali lavorazioni ricadono nella descrizione di ambiente caldo vincolato durante il periodo estivo. Al fine di fornire indicazioni pratiche comportamentali agli operatori del settore ed ai lavoratori, il personale dello S.Pre.S.A.L. dell'ASP di Ragusa, ha effettuato delle misure microclimatiche, come già in passato, in alcune serre del territorio ragusano. I rilievi strumentali atualizzati sono serviti a calcolare gli indici di stress, in particolare il WBGT, che potranno essere utilizzati dalle aziende per ottemperare all'obbligo della valutazione del rischio.

## I RILIEVI STRUMENTALI ED IL CALCOLO DEL WBGT

I rilievi strumentali sono stati effettuati in provincia di Ragusa in C.da Gaddimeli utilizzando la stazione microclimatica Delta Ohm 32.2. Il periodo di osservazione è compreso tra Maggio e Luglio 2022 in cui si sono rilevate temperature ambientali in linea con le medie del periodo.



IL SITO – c.da Gaddimeli, Ragusa



LA STRUMENTAZIONE – Delta Ohm 32.2

La strumentazione utilizzata ha permesso di rilevare le seguenti grandezze:

- $t_{nw}$ : temperatura di bulbo umido a ventilazione naturale
- $t_g$ : temperatura di globotermometro
- $t_a$ : temperatura ambiente

Oltre alle misure dirette effettuate con le sonde collegate lo strumento calcola e visualizza direttamente l'indice WBGT. Il WBGT (Wet Bulb Globe Temperature, temperatura a bulbo umido e del globotermometro) è uno degli indici utilizzato per la determinazione dello stress termico a cui è soggetto un individuo in un ambiente caldo. Rappresenta il valore, in relazione al dispendio metabolico associato ad una particolare attività lavorativa, oltre il quale il soggetto viene a trovarsi in una situazione di stress termico. L'indice WBGT combina la misura della temperatura di bulbo umido a ventilazione naturale  $t_{nw}$  con la temperatura di globotermometro  $t_g$  e, in alcune situazioni, con la temperatura dell'aria  $t_a$ . La formula per il calcolo è la seguente:

- all'interno di edifici e all'esterno di edifici in assenza di irraggiamento solare:

$$WBGT_{\text{ambienti chiusi}} = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$$

- all'esterno di edifici in presenza di irraggiamento solare:

$$WBGT_{\text{ambienti esterni}} = 0,7 t_{nw} + 0,2 t_g + 0,1 t_a$$



Nella seguente tabella vengono riportati i valori limite dell'indice di stress termico WBGT ricavati dalla norma ISO 7243:

CLASSE DI TASSO METABOLICA	TASSO METABOLICO, M		VALORE LIMITE DI WBGT			
	RELATIVA AD UN'AREA UNITARIA DI SUPERFICIE DELLA PELLE W/m <sup>2</sup>	TOTALE (PER UN'AREA MEDIA DELLA SUPERFICIE DELLA PELLE DI 1,8 m <sup>2</sup> ) W	PERSONA ACCLIMATATA AL CALORE °C		PERSONA NON ACCLIMATATA AL CALORE °C	
0 (A RIPOSO)	M ≤ 65	M ≤ 117	33		32	
1	65 < M ≤ 130	117 < M ≤ 234	30		29	
2	130 < M ≤ 200	234 < M ≤ 360	28		26	
3	200 < M ≤ 260	360 < M ≤ 468	ARIA STAGNANTE 25	ARIA NON STAGNANTE 26	ARIA STAGNANTE 22	ARIA NON STAGNANTE 23
4	M > 260	M > 468	23	25	18	20

NOTA – I VALORI SONO STATI STABILITI PRENDENDO COME RIFERIMENTO UNA TEMPERATURA RETTALE MASSIMA DI 38 °C PER LE PERSONE IN ESAME.

I rilievi strumentali proposti derivano dalla media dei valori delle diverse osservazioni nel periodo sopra indicato all'interno di serre con strutture metalliche. Il data logger è stato impostato per acquisire i parametri ogni 15 minuti con osservazione sulle 24 ore, di cui ora si riporta la fascia oraria compatibile con gli orari di lavoro.

ACQUISIZIONE	WBGT-i (C)	WBGT-o (C)
06:00	18,8	18,8
06:30	19,8	19,7
07:00	21,4	21,3
07:30	23,5	23,3
08:00	25,9	25,5
08:30	27,6	27,2
09:00	28,6	28,1
09:30	29,3	28,7
10:00	30,1	29,6
10:30	30,9	30,3
11:00	30,5	29,8
11:30	31,6	30,9
12:00	31,2	30,5
12:30	31,4	30,7
13:00	32,2	31,4
13:30	31,7	31,1
14:00	31,5	30,8
14:30	32,5	31,9
15:00	32,3	31,7
15:30	32,0	31,5
16:00	31,3	30,8
16:30	31,4	30,9
17:00	30,5	30,1
17:30	29,8	29,4
18:00	28,8	28,5
18:30	27,5	27,3
19:00	26,2	26,1

I valori misurati in tabella sono relativi alle persone acclimatate al calore (WBGT-i) ed alle persone non acclimatate (WBGT-o). Risulta evidente come gli impianti serricoli presenti sul nostro territorio nel periodo estivo sono da classificare come “**ambienti caldi severi**” in cui è fortemente sconsigliato lavorare durante le ore che vanno dalle 10:00 alle 17:00.

### LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA STRESS CALORICO

Per valutare il rischio da stress calorico è necessario che i risultati del calcolo derivante dalle espressioni sopra indicate siano confrontati con i “valori limite” (Vedi tabella ISO 7243), quelli cioè oltre i quali l'individuo può ritenersi esposto al rischio da stress calorico. Questi valori limite sono diversi in dipendenza di due fattori:

- attività metabolica del soggetto;
- grado di acclimatazione del soggetto.

L'attività metabolica è legata all'attività fisica svolta dal soggetto; più questa è elevata, più il valore limite del WBGT è basso, dato che si determina una maggiore produzione di calore interno. L'acclimatazione esprime invece l'attitudine del soggetto a sopportare un clima sfavorevole. In tal senso un individuo si può ritenere acclimatato dopo lo svolgimento di un'attività lavorativa in un ambiente termico per un tempo diverso a seconda dei casi; per individui non acclimatati i valori limite si riducono di un numero di gradi proporzionale all'attività metabolica svolta. Inoltre i valori limite di riferimento del WBGT diminuiscono se nell'attività lavorativa sono inserite pause progressivamente più lunghe, tanto più quanto più l'attività metabolica è gravosa.

I datori di lavoro potranno utilizzare i valori rilevati per valutare il rischio ed attuare le relative misure di prevenzione e protezione, ricordando che il metodo WBGT ha valore di



**DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE**  
Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro S.Pre.S.A.L.  
DIRETTORE: Dott. Paolo Ravalli  
Via Gen. La Rosa 20 – RAGUSA – tel.0932/234691  
e-mail: [medicina.lavoro@asp.rg.it](mailto:medicina.lavoro@asp.rg.it)

REGIONE SICILIANA



Assessorato Regionale della Salute

indagine preliminare (screening nel linguaggio tecnico internazionale) in quanto si assume che l'abbigliamento, utilizzato dal lavoratore tipo, sia tale da garantire l'efficacia di tutti i meccanismi di scambio termico tra uomo e ambiente presi in considerazione nel metodo; si tratta infatti di un metodo studiato per quei lavoratori che svolgono compiti al caldo, ma che non devono utilizzare abbigliamento protettivo e che non presentano patologie.

## SEGNI E SINTOMI DELLE PATOLOGIE DOVUTE AL CALDO

PATOLOGIA	SINTOMI PRINCIPALI
Disidratazione	Debolezza, calo di pressione arteriosa, pelle e mucose asciutte, riduzione della diuresi, tachicardia
Stress da calore	Confusione, irritabilità, nausea e vomito, ipotensione arteriosa, malessere generale
Colpo di calore	Oltre i sintomi delle precedenti righe iperventilazione, alterazione stato mentale, aritmie cardiache insufficienza renale, edema polmonare, shock e morte

## MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Per mitigare il rischio di patologie da microclima si riportano, a titolo non esaustivo, le principali misure di prevenzione e protezione:

- rendere disponibile sui luoghi di lavoro un termometro ed igrometro;
- programmare i lavori più faticosi, ove possibile, in orari con temperature favorevoli, preferendo l'orario mattutino ed evitando l'intervallo tra le 10.00 e le 17.00
- programmare delle pause dal lavoro, definendone durata e periodicità, in aree di lavoro in condizioni di comfort termico;
- prevedere un programma di acclimatamento per i lavoratori alle condizioni termiche di esercizio;
- programmare, laddove possibile, una rotazione nel turno fra i lavoratori esposti;
- garantire la disponibilità di acqua per l'idratazione con specifici protocolli di assunzione dei liquidi;
- fornire ai lavoratori, ove possibile, indumenti da lavoro leggeri di tessuto traspirante;
- formare ed informare i lavoratori sulle problematiche legate all'esposizione al caldo, sulle procedure di lavoro da adottare, sulle metodiche di acclimatamento e di non sottovalutare gli effetti in funzione della suscettibilità individuale.

È importante che il datore di lavoro in collaborazione con il medico competente, nell'affidare i compiti ai lavoratori, tenga conto delle capacità e delle condizioni fisiche degli stessi, in modo da escludere e/o limitare l'esposizione di coloro che risultino affetti da patologie quali ipertensione, obesità, disturbi cardiaci e renali, o presentino condizioni cutanee che controindicano l'esposizione prolungata a radiazione solare. Il colpo di calore è la conseguenza più grave che si può raggiungere per l'esposizione ad alte temperature ed elevata umidità, in queste condizioni la temperatura corporea può raggiungere i 40°C, con una prognosi grave e a rischio di morte.

Il nostro Governo ha attivato, da tempo, un coordinamento centrale e regionale che dalle ore 10:00 di ogni giorno, nel periodo Giugno-Settembre, emette un bollettino di allarme relativamente alle ondate di calore. La consultazione sulle piattaforme dedicate dei bollettini risulta un indispensabile strumento di prevenzione. Per la consultazione si rimanda alle pagine WEB:

<http://www.sias.regione.sicilia.it/>

<https://www.workclimate.it/>

<https://www.salute.gov.it/portale/caldo/homeCaldo.jsp>

SIAS Regione Sicilia

Workclimate

Ministero della Salute

**Per informazioni rivolgersi al Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (S.Pre.S.A.L.) di Ragusa tel. 0932.234691; e-mail: [medicina.lavoro@asp.rg.it](mailto:medicina.lavoro@asp.rg.it)**

*Il presente opuscolo informativo del Servizio di Prevenzione Sicurezza nei Luoghi di Lavoro dell'ASP di Ragusa è stato curato da: Dott. Paolo Ravalli, Dott.ssa Stefania Dore, Ing. Salvatore Casano, Dott. TDP Eliseo Palazzolo.*