

# IL PORTALE AGENTI FISICI

## Report attività e presentazione dei risultati

La valutazione del rischio Microclima:  
la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità,  
le FAQ del Coordinamento Interregionale

Vincenzo Molinaro e Simona Del Ferraro

INAIL

*Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro ed Ambientale (DIIMEILA)  
Laboratorio di Ergonomia e Fisiologia*

10 dicembre 2020

# Il Portale Agenti Fisici (PAF)

## SEZIONE MICROCLIMA

28 Giugno 2019

[www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it)

<b>Microclima</b>
Responsabile Vincenzo Molinaro v.molinaro@inail.it
Tole Pinto iole.pinto@uslsudest.toscana.it
gruppo lavoro Simona Del Ferraro Antonio Moschetti Francesco Picciolo

MACCH

DATI 4.183 - MISURE IN BANCA DATI 9.324



Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Le Banche Dati "Vibrazioni Mano-Braccio" e "Vibrazioni Corpo Intero" sono valvoli ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 202, comma 2; Allegato XXXV).

Le banche dati su [Campi Elettromagnetici](#) sono valvoli ai fini della valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 28, 181 e 209 del D.Lgs.81/2008.

Le sessioni su [Radiazioni ottiche naturali ed artificiali](#) sono utilizzabili per la Valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs 81/2008.

Le Banche Dati ospitate nella **sessione rumore** sono valvoli ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 190, comma 5bis, art. 192, art. 193).

- [Home](#)
- [Rumore](#)
- [Vibrazioni Mano-Braccio](#)
- [Vibrazioni Corpo Intero](#)
- [Campi Elettromagnetici](#)
- [Radiazioni Ottiche Artificiali](#)
- [Radiazioni Ottiche Naturali](#)
- [Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)
- [Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)
- [Atmosfera Inquinata](#)
- Microclima**
- [Normativa e Linee Guida](#)
- [Contatti](#)
- [Chi siamo](#)
- [Newsletter](#)
- [Documentazione per la Fornitura dati](#)
- [Materiale Didattico](#)

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est (ex Azienda USL 7 Siena) con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena, al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. Il Portale è in corso di sviluppo e aggiornamento nell'ambito del Piano delle Attività di Ricerca 2016-2018 dell'INAIL e nell'ambito del progetto finanziato dal Decreto RT 2165 del 09/04/2015 Regione Toscana "Racchio di esposizione da Agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento del Portale Agenti Fisici per promuovere la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi". L'Utente dovrà consultare i documenti di Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.

REGIONE TOSCANA  
Diritti. Valori. Innovazione.

SS1 Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
SALUTE, PREVENZIONE E SICUREZZA  
Unità Sanitaria Locale di Modena

**Newsletter**  
Per essere aggiornato iscrivi alla newsletter PAF

**eventi**  
Attenzione evento rimandato a data da destinare:  
Seminarino - Report attività e presentazioni risultati  
**Firenze**  
12 e 13/10/2020

**news**  
L'ampade farmicida UV-C: cosa informativa su rischi e allerte  
20.202.2020  
~  
Indagini sul rischio da caldo per lavoratori - disponibili questionari on line  
1.5441.2020

**ENTRA IN VIGORE IL**  
27 AGOSTO 2020  
Il Decreto Legislativo n. 101 del 31 Luglio 2020 recepimento direttiva 59/2013/Euratom  
18.202.2020


INAIL

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

10/12/2020

2

# Descrizione del rischio

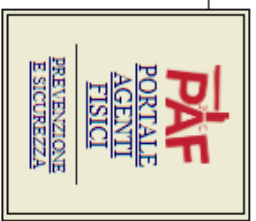
	<p style="text-align: center;"><b>Microclima:</b> <b>descrizione del rischio</b></p>
<p style="text-align: right;">/ PAF &gt;</p> <p style="text-align: center;"><a href="#">Home</a> <a href="#">Rumore</a> <a href="#">Vibrazioni Mano-Bracchio</a> <a href="#">Vibrazioni Corpo Intero</a> <a href="#">Campi Elettromagnetici</a> <a href="#">Radiazioni Ottiche Artificiali</a> <a href="#">Radiazioni Ottiche Naturali</a> <a href="#">Radiazioni Ionizzanti Naturali</a> <a href="#">Radiazioni Ionizzanti Artificiali</a> <a href="#">Atmosfere Iperbariche</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Microclima</b> <b>Descrizione del rischio</b></p> <p style="text-align: center;">Normativa Metodiche di valutazione del rischio Calcolatore Stress Termico Prevenzione e protezione Documentazione Progetto Workclimate Normativa e Linee Guida Contatti Chi siamo Newsletter Documentazione per la Fornitura dati Materiale Didattico</p>	<p><b>DESCRIZIONE DEL RISCHIO</b></p> <p>Con il termine microclima si intende il complesso di parametri ambientali che caratterizzano localmente l'ambiente in cui l'individuo vive e lavora e che congiuntamente a parametri individuali quali l'attività metabolica correlata al compito lavorativo, la resistenza termica del vestiario determinata dalle caratteristiche dell'abbigliamento indossato, condizionano gli scambi termici tra soggetto e ambiente circostante. L'approccio al problema, la metodologia d'indagine e le relative norme di riferimento, dipendono dalla tipologia di ambiente termico in questione.</p> <p>Per questo motivo gli ambienti termici vengono distinti generalmente in ambienti moderati e severi (caldi o freddi).</p> <p>Fondamentalmente, <b>negli ambienti moderati</b> l'obiettivo da perseguire è il raggiungimento di una condizione di comfort, non essendo presente in genere, in questa tipologia di ambienti, un vincolo dettato da esigenze produttive tali da impedire un intervento di carattere tecnico, organizzativo o procedurale che possa rendere l'ambiente termico confortevole ai fini dell'espletamento delle attività ivi svolte.</p> <p><b>Negli ambienti severi</b>, al contrario, assiste di solito un vincolo legato alle necessità produttive o alle condizioni ambientali che non consente di poter conseguire le condizioni di comfort. In tali caso, l'obiettivo da porsi è la salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori, il cui sistema di termoregolazione può essere sollecitato in maniera significativa nel tentativo di mantenere la temperatura centrale nei limiti fisiologici. In tali ambienti, così come <b>negli ambienti moderati in condizioni estreme agli intervalli di applicabilità degli indici PMV/PPD</b>, sarà necessario tenere conto dei rischi legati all'esposizione di <b>soggetti sensibili</b>, caratterizzati da una alterata capacità di termoregolazione fisiologica, come avviene ad esempio nelle donne durante la gravidanza o indotta da patologie preesistenti che possono alterare la percezione termica, quali ad esempio patologie dell'apparato cardiocircolatorio o del sistema endocrino, che richiedono trattamento con farmaci che influiscono sul sistema di termoregolazione.</p> <p>Nel contesto occupazionale si stima che ci siano 2 lavoratori su 1000 a rischio a causa di questo agente. Un fattore discriminante è l'abitudine al lavoro al caldo/freddo: la consapevolezza del rischio, l'essere o meno in condizioni individuali di suscettibilità; è infatti stato spesso riscontrato come i maggiori problemi interessino coloro che non sono abituati né fisiologicamente ad affrontare il caldo/freddo. Un altro elemento chiave è la sottovalutazione del rischio, spesso percepito minore di quello reale, talvolta aggravato da un'eccessiva responsabilizzazione al dovere e/o motivazione, come tipicamente avviene nel caso delle esposizioni in edilizia, agricoltura, o nel caso degli operatori dell'emergenza, come sanitari, vigili del fuoco, pubblica sicurezza etc.</p> <p>Pertanto, i gruppi professionali a rischio devono essere informati sulle possibili misure da adottare per prevenire <b>gli effetti avversi</b> dell'esposizione al microclima <b>caldo o freddo</b>.</p> <p>Con l'emanazione del DLgs. 81/2008 il microclima è stato riconosciuto come agente di rischio fisico, ai sensi dell'art. 180 che definisce tali agenti e ne individua il campo di applicazione: "rendendo obbligatoria la valutazione dei rischi, così come stabilito dall'art. 181, L. n. 47 del 1997, comma 1, specifica che la valutazione del rischio di tutti gli agenti fisici deve essere tale da "identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione "facendo" particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi". Considerato che al microclima non viene dedicato un capo specifico all'interno del Titolo VIII, è <b>necessario fare ricorso a specifiche norme tecniche di settore</b> che consentano di effettuare una valutazione quantitativa del rischio e di adottare le opportune misure di prevenzione e protezione. Tali norme differiscono a seconda del tipo di ambiente termico in esame.</p> <p><b>FISIOLOGIA DELLA TERMOREGOLAZIONE</b></p> <p>L'organismo umano viene definito "omeotermo", è in grado, cioè, di mantenere costante la propria temperatura centrale in un range ristretto di 37±1 °C nelle più diverse condizioni climatiche, attraverso continui scambi termici con l'ambiente circostante che avvengono per convezione, evaporazione, irraggiamento e, in misura minore, per conduzione tramite la superficie cutanea e per convezione ed evaporazione attraverso l'attività respiratoria. Nella maggior parte dei casi gli scambi termici tra l'ambiente e le persone che operano al suo interno sono condizionati da 4 parametri ambientali (temperatura, velocità e umidità relativa, temperatura media radiante) e 2 parametri legati al soggetto (metabolismo energetico e isolamento termico dell'abbigliamento).</p>



INQUIL

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

10/12/2020



### Microclima

Descrizione del rischio

Normativa

Metodiche di valutazione del rischio

Calcolatore Stress Termico

Prevenzione e protezione

Documentazione

Progetto Worklimate

Normativa e Linee Guida

Contatti

Chi siamo

Newsletter

Documentazione per la Fornitura dati

Materiale Didattico

# Interazione uomo-ambiente termico

## Scambi termici

L'uomo è OMEOTERMO: tende a mantenere costante la sua temperatura interna (37°C) attraverso continui scambi termici con l'ambiente



ATTRAVERSO LA PELLE

CONVEZIONE  $C = f_{cl} h_c (t_{cl} - t_a)$

EVAPORAZIONE  $E = w \frac{p_{sk} - \phi \cdot p_a}{R_i}$

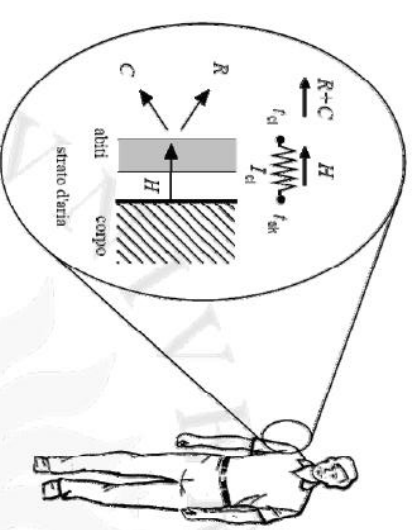
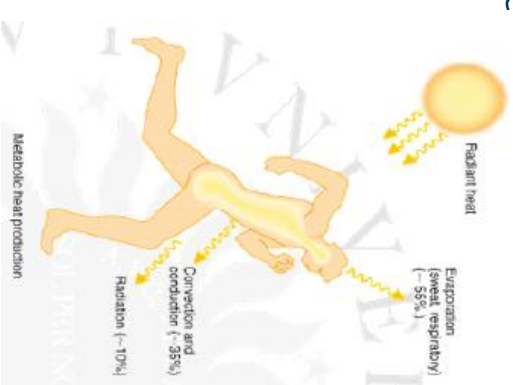
IRRAGGIAMENTO  $R = f_{cl} h_r (t_{cl} - t_r)$

CONDUZIONE  $K \cong 0$

ATTRAVERSO LA RESPIRAZIONE

EVAPORAZIONE  $E_{res} = 0.00127M(59.34 + 0.53t_a - 11.63p_a)$

CONVEZIONE  $C_{res} = 0.001516M(28.56 + 0.115t_a + 0.641p_a - t_a)$





#### Microclima

##### Descrizione del rischio

[Normativa](#)

[Metodiche di valutazione del rischio](#)

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[Progetto Workmate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

## Soggetti particolarmente sensibili all'ambiente termico

- Donne in gravidanza
- Minori
- Persone con malattie croniche
  - Persone ipertese e cardiopatiche
  - Persone con diabete
  - Persone con insufficienza renale e/o dializzate
  - Persone affette da disturbi psichici
- Persone che assumono regolarmente alcuni tipi di farmaci

INCA11



### Microclima

#### Descrizione del rischio

Normativa

Metodiche di valutazione del rischio

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[Progetto Worklimate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

Tabella di sintesi delle principali disabilità termiche e delle disabilità primarie associate (tratta da UNI EN ISO 28803:2012 - *Ergonomia degli ambienti fisici - Applicazione di norme internazionali alle persone con speciali necessità*)

Tipo di Disabilità termica	Effetto termico della disabilità	Tipo di Ambiente termico	Patologia o disabilità fisica originaria
Alterazioni della termoregolazione corporea	Impedimento nella sudorazione (congestione da calore)	Caldo	Lesioni del midollo spinale, età, lebbra, etc.
	Iperproduzione termica (Cinetica)	Caldo	Paralisi cerebrale, etc.
	Iperproduzione termica (endogena)	Caldo	Morbo di Basedow-Graves, ipertiroidismo etc.
Patologie vasomotorie periferiche inclusi effetti collaterali di farmaci (eccessiva dissipazione termica)	Ipproduzione termica (endogena ero cinetica)	Freddo	Disturbi nella deambulazione
	Paralisi del termorecettori	Caldo e freddo	Lesioni del midollo spinale, età, lebbra, etc.
Alterazioni nella percezione termica	Peggioramento di paralisi, convulsioni e dolore	Freddo / umidità elevata	Lesioni da freddo, esiti da poliomielite, etc.
	Effetti sulla funzionalità renale	Freddo	Paralisi cerebrale, Lesioni del midollo spinale , reumatismi, etc.
	Infarto	Caldo/Freddo/ sbalzi di temperatura	Neftiti croniche, invecchiamento, ipertensione, etc.
	Effetti sulla pressione sanguigna	Caldo/Freddo/ sbalzi di temperatura	Infarto del miocardio, infarto cerebrale, etc.
Peggioramento di altre disabilità	Peggioramento della funzionalità respiratoria	Freddo/ bassa umidità	Disturbi ipertensivi
	Peggioramento cutaneo dovuto a sudorazione	Caldo	Asma, paralisi cerebrale, bronchiti croniche, etc.
	Poliachuria ( disfunzioni urinarie)	Freddo	Epidermolysis bollosa ereditaria, etc.
Altre affezioni	Indumenti pesanti (in condizioni di disabilità fisiche)	Freddo	Lesioni del midollo spinale , etc.
	Diarrea	Freddo	Vari tipi di paralisi motorie Esiti di poliomeiliti, lesioni del midollo spinale , etc.

INCAI

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

10/12/2020



#### Microclima

**Descrizione del rischio**

[Normativa](#)

[Metodiche di valutazione del rischio](#)

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[Progetto Workmate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

## PATOLOGIE DELLA TERMOREGOLAZIONE

### **Esposizione ad ambienti severi caldi**

- Crampi da calore
- Squilibri idrominerali
- Sincope dovuta a calore
- Esaurimento della termoregolazione
- Alterazioni della pelle e delle ghiandole sudoripare



#### Microclima

#### **Descrizione del rischio**

[Normativa](#)

[Metodiche di valutazione del rischio](#)

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[Progetto Workmate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

## PATOLOGIE DELLA TERMOREGOLAZIONE

### Esposizione ad ambienti severi freddi

#### Patologie sistemiche

#### Patologie localizzate

- Orticaria da freddo
- Assideramento
- Acrocianosi
- Geloni ed eritema pernio
- Congelamento





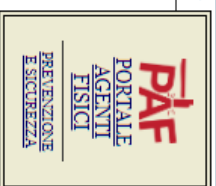
## Normativa - Microclima

TITOLO	CLASSIFICAZIONE	INDICAZIONI
Ergonomia degli ambienti termici - Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche	UNI EN ISO 7726: 2002	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione del metabolismo energetico	UNI EN ISO 8996: 2005	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'isolamento termico e della resistenza evaporativa dell'abbigliamento	UNI EN ISO 9920: 2009	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia - Valutazione degli effetti termici (thermal strain) mediante misurazioni fisiologiche	UNI EN ISO 9886: 2004	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo	UNI EN ISO 10551: 2002	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Principi e applicazione delle relative norme internazionali	UNI EN ISO 11399: 2001	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Supervisione medica per persone esposte ad ambienti molto caldi o molto freddi	UNI EN ISO 12894: 2002	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Vocabolario e simboli	UNI EN ISO 13731: 2004	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia dell'ambiente termico - Strategia di valutazione del rischio per la prevenzione dello stress o del disagio termico in condizioni di lavoro	UNI EN ISO 15265: 2005	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti fisici : Applicazione di norme internazionali alle persone con speciali necessità	UNI EN ISO 28803: 2012	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
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 EN ISO 7730: 2006	applicabile agli AMBIENTI MODERATI
Ambienti caldi. Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globo termometro)	ISO 7243:2017	applicabile agli AMBIENTI SEVERI CALDI



[Home](#)  
[Rumore](#)  
[Vibrazioni Mano-Braccio](#)  
[Vibrazioni Corpo Intero](#)  
[Campi Elettromagnetici](#)  
[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)  
[Radiazioni Ottiche Naturali](#)  
[Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)  
[Atmosfera Iperbariche](#)  
[Microclima](#)  
**Normativa**  
[Metodiche di valutazione del rischio](#)  
[Calcolo Stress Termico](#)  
[Prevenzione e protezione](#)  
[Documentazione](#)  
[Progetto Workmate](#)  
[Normativa e Linee Guida](#)  
[Contatti](#)  
[Chi siamo](#)  
[Newsletter](#)  
[Documentazione per la Fomitura dati](#)  
[Materiale Didattico](#)

# Metodiche di valutazione del rischio



## Metodiche di valutazione del rischio - Microclima

Il D.Lgs. 81/08, all'art. 190 del Titolo VIII - Agenti fisici, ha inserito il Microclima tra gli agenti fisici per i quali viene resa obbligatoria la valutazione del rischio ai sensi dell'art.181. Tale valutazione deve essere programmata ed effettuata con cadenza almeno quadrimestrale da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia". La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio.

In aggiunta alle disposizioni contenute nel titolo VIII, il d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i si occupa di microclima anche in una parte dell'allegato IV (Luoghi di lavoro), a sua volta richiamato dall'art. 63 (Requisiti di salute e sicurezza), il quale richiede la conformità dei luoghi di lavoro agli elementi ivi indicati. In particolare il microclima compare ai punti 1.9.2 e 1.9.3 del citato allegato IV, che riportiamo integralmente:

1.9.2.: Temperatura dei locali

1.9.2.1 La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.?

1.9.2.2. Nel giudizio sulla temperatura adeguata per i lavoratori si deve tener conto della influenza che possono esercitare sopra di essa il grado di umidità ed il movimento dell'aria concomitanti.

1.9.2.3 La temperatura dei locali di riposo, dei locali per il personale di sorveglianza, dei servizi igienici, delle mense e dei locali di pronto soccorso deve essere conforme alla destinazione specifica di questi locali.?

1.9.2.4 Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e della natura del luogo di lavoro.

1.9.2.5 Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione.?

1.9.3 Umidità

1.9.3.1 Nei locali chiusi di lavoro delle aziende industriali nei quali l'aria è soggetta ad umidificarsi notevolmente per ragioni di lavoro, si deve evitare, per quanto è possibile, la formazione della nebbia, mantenendo la temperatura e l'umidità nei limiti compatibili con le esigenze tecniche.

Il D.Lgs. 81/08 e s.m.i. non fornisce metodologie o strumenti analitici per effettuare una valutazione numerica. E' necessario, pertanto, far riferimento alla normativa tecnica di settore (Ergonomia degli Ambienti Termici) riportata nella sezione **Normativa** e di seguito illustrata.

Ai fini di una valutazione quantitativa dell'esposizione ad ambienti termici, è necessario comprendere se, per l'ambiente che si sta valutando, esistono dei vincoli sui parametri microclimatici legati all'attività produttiva o meno:

Se la risposta è negativa si tratta di **ambienti moderabili**, che vengono valutati con l'indice PMV in associazione con l'indice PPD, tenendo presente che, nelle condizioni esterne agli intervalli di applicabilità indicati in **tabella 1**, possono insorgere rischi sulla salute, con particolare riferimento ai sottogruppi **particolarmente sensibili** che operino in tali ambienti.



### Metodiche di valutazione del rischio

Descrizione del rischio  
Normativa

Calcolatore Stress Termico

Prevenzione e protezione

Documentazione

Progetto Workimate

**Normativa e Linee Guida**

**Contatti**

**Chi siamo**

**Newsletter**

**Documentazione per la Fornitura dati**

**Materiale Didattico**

**particolarmente sensibili** che operino in tali ambienti.

# Metodiche di valutazione del rischio

## Criteri di Accettabilità

Una volta effettuato il calcolo del PMV ed eventualmente degli indici di discomfort locali, per valutare se l'ambiente in esame possa ritenersi confortevole, è necessario verificare se gli indici globali e locali rientrano contemporaneamente nei limiti riportati nella Tabella 2 della UNI EN ISO 7730

I criteri devono essere soddisfatti contemporaneamente per ogni categoria.

**Tabella 2.** Le categorie di comfort termico secondo la UNI EN ISO 7730, Tabella A.1.

Categoria	Stato termico del corpo nella sua interezza		Discomfort locali		
	PPD %	PMV	DR %	PD % Causato da	Asimmetria radiante
A	≤6	-0,2<PMV≤+0,2	≤10	≤3	≤10
B	<10	-0,5<PMV≤+0,5	≤20	≤5	≤10
C	≤15	-0,7<PMV≤+0,7	≤30	≤10	≤15

NOTA: in Tabella 2 si indica con

\* PD (%) la percentuale di inoddisfatti rispetto ad uno dei 3 discomfort locali tra differenza verticale di temperatura, pittingo caldo o freddo, asimmetria radiante;

\* DR (%) la percentuale di inoddisfatti rispetto alla corrente d'aria.

Un metodo per individuare l'intervallo di accettabilità? da utilizzare ai fini della valutazione del comfort, è? stato sviluppato negli ultimi anni, partendo dalle indicazioni presentate nella tabella 3.5 della EN 16798-2, qui riportata nella **Tabella 2**.

La EN 16798-1 e la EN 16798-2 articolano gli ambienti su quattro categorie e non su tre, come invece fa la UNI EN ISO 7730. I limiti di accettabilità? delle categorie che la EN 16798-1 e la EN 16798-2 indicano con I, II e III coincidono con i limiti che la UNI EN ISO 7730 propone per le categorie A, B e C, stabilendo in tal modo una precisa corrispondenza biunivoca. Di conseguenza la categoria IV della EN 16798-1 e EN 16798-2 si configura come una categoria aggiuntiva.

Nella **Tabella 3** risultano di particolare importanza:

- l'associazione delle prime tre categorie con altrettanti livelli di "aspettativa" tecnica
- l'associazione esplicita della **categoria 1 con soggetti particolarmente sensibili, con speciali requisiti tecnici (disabili, malati, bambini, anziani, soggetti sensibili)**
- l'indicazione che la **categoria IV risulta accettabile soltanto "per una parte limitata dell'anno"**.

**Tabella 3.** Definizione qualitativa delle categorie I, II, III coincidente con le rispettive categorie A,B,C riportate in tabella 2. Alla categoria IV è associato un PAV compreso tra -1-1.

Categoria	Livello di aspettativa	Definizione
I	Alto	Livello che dovrebbe essere adottato in presenza di individui con necessità particolari (bambini, anziani, handicappati)
II	Medio	Livello normalmente usato per il progetto e l'utilizzo
III	Moderato	Livello che consente di mantenere l'ambiente accettabile, anche in presenza di persone particolarmente sensibili
IV	Basso	Livello che dovrebbe essere adottato soltanto per una parte limitata dell'anno, o in spazi con permanenza limitata

Si fa presente che l'aggiunto I del **Piano Dizione per la sostenibilità? ambientale? dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione** (G.U., n. 16 del 21 gennaio 2016) prevede che nella costruzione, ristrutturazione o manutenzione degli edifici pubblici il progettista presenti una relazione di calcolo in cui si dimostri che la progettazione del sistema edificio-impianto è? avvenuta tenendo conto di tutti i parametri che influenzano il comfort e che ha raggiunto almeno i valori di PMV e PPD richiesti per ottenere la **classe B secondo la norma ISO 7730:2005**. Tale relazione deve inoltre includere una descrizione delle caratteristiche progettuali volte a rispondere ai requisiti sui punti termici.

vai al calcolatore PAV da linea



INQUIL

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

## Predicted mean vote (PMV)

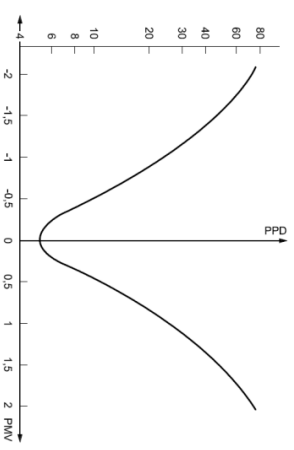


Figure 1 — PPD as function of PMV

Table 1 — Seven-point thermal sensation scale

+3	Hot
+2	Warm
+1	Slightly warm
0	Neutral
-1	Slightly cool
-2	Cool
-3	Cold

# Calcolatore PMV online

### Inputs

Select method: PMV method ▼

Use operative temp

Air temperature:  °C

Mean radiant temperature:  °C

Air speed:  m/s

Relative humidity:  %

Metabolic rate:  met

Clothing level:  clo

Relative humidity: ▼

Sleeping: 0.7 ▼

Walking shorts, short ▼

Create custom ensemble

Reset    Set pressure    SI/JP

Local discomfort    Globe temp

[Documentation](#)

PMV = -0.24 ✔ **Complies with EN-16798**

PPD = 6 %

Relative air speed = 0.13 m/s

Category = II

Psychrometric (air temperature) ▼

$t_{as}$	23.3 °C
$h$	34.3 %
$W_e$	6.1 g w/kg aa
$t_{wo}$	13.9 °C
$t_{so}$	6.6 °C
$h$	38.8 kJ/kg

NOTE: In this psychrometric chart the abscissa is the dry-bulb temperature, and the mean radiant temperature (MRT) is fixed, controlled by the inputbox. Each point on the chart has the same MRT, which defines the comfort zone boundary. In this way you can see how changes in MRT affect thermal comfort. You can also still use the operative temperature button, yet each point will have the same MRT.

The CBE comfort tools automatically calculates the relative air speed but does not calculates the dynamic insulation characteristics of clothing as specified in the ISO 7730 Section C.2., hence this value should be calculated by the user and entered as input in the CBE comfort tool.

# Metodiche di valutazione del rischio

## Il rischio da stress da calore in ambienti moderabili

Nelle condizioni esterne agli intervalli di applicabilità indicati in tabella 1 potrebbero insorgere condizioni di "stress da calore", in relazione alle caratteristiche individuali ed all'attività svolta dalle persone esposte. Uno degli indicatori più comuni usati per valutare se e in che misura le condizioni dell'ambiente termico possono compromettere la salute degli individui della popolazione generale, in cui rientrano i lavoratori che operano in "ambienti moderabili" o lavoratori che siano comunque "inconsapevoli" del rischio da calore, è l'utilizzo dell'indice di calore (Heat Index) basato sulla lettura dei valori di temperatura e di umidità relativa, adottato anche dall'Istituto Nazionale Francese per la Ricerca sulla Sicurezza [INRS]. Tale indice, attraverso un algoritmo i cui risultati sono riportati in una tabella semplificata, permette di identificare 4 livelli di allerta, dalla "cautela per possibile affaticamento" fino al "rischio elevato di colpo di calore", ed è correntemente utilizzato in molti paesi per fornire allerte meteorologiche in caso di rischio da caldo per la popolazione generale. Il rischio viene valutato mediante "**l'indice di calore**", ricavato dalla misura della temperatura ambiente (termometro) e dell'umidità relativa (igrometro), facendo riferimento alla Tabella 4, sviluppata dal Dipartimento della Nazionale di Meteorologia francese. L'utilizzo dell'indice di calore risulta valido per lavoro all'ombra e con leggera ventilazione

Tabella 4 - Valori dell'indice Heat Index e possibilità di insorgenza di disturbi tra gli individui della popolazione

**Valore HEAT INDEX - disturbi possibili per esposizione prolungata al caldo e/o a fatica fisica intensa**

- da 80 a 90:** Cautela per possibile affaticamento (cautela per soggetti sensibili)
- da 90 a 104:** Estrema cautela, possibili crampi muscolari, esaurimento fisico
- da 105 a 129:** Rischio possibile di colpo di calore?
- 130 e più:** Rischio elevato di colpo di calore

[Scarica foglio di calcolo Heat Index](#)



# Foglio di calcolo Heat Index

<b>CALCOLO HEAT INDEX (INDICE DI CALORE)</b>			
<b>INSERIRE I SEGUENTI DATI:</b>			
Temperatura dell'aria (in °C)	27	<i>inserire un valore superiore a 26,7°C (equiv. 80°F)</i>	
Umidità relativa (in %)	40	<i>inserire un valore superiore a 40%</i>	
<b>Ta (°F)</b>	<b>RH (%)</b>	<b>HEAT INDEX</b>	<b>RISCHIO</b>
80,60	40,00	<b>80,35</b>	Basso rischio - Cautela
		<b>NOTE</b>	
		applica misure di sicurezza base	

**NOAA's National Weather Service**

**Heat Index**

Temperature (°F)

Relative Humidity (%)		80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110
40		80	81	83	85	88	91	94	97	101	105	109	114	119	124	130	136
45		80	82	84	87	89	93	96	100	104	109	114	119	124	130	137	
50		81	83	85	88	91	95	99	103	108	113	118	124	131	137		
55		81	84	86	89	93	97	101	106	112	117	124	130	137			
60		82	84	86	91	95	100	105	110	116	123	129	137				
65		82	85	89	93	98	103	108	114	121	126	130					
70		83	86	90	95	100	105	112	119	126	134						
75		84	88	92	97	103	109	116	124	132							
80		84	89	94	100	106	113	121	129								
85		85	90	96	102	110	117	126	135								
90		86	91	98	105	113	122	131									
95		86	93	100	108	117	127										
100		87	95	103	112	121	132										

Caution   
 Extreme Caution   
 Danger   
 Extreme Danger

Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity

INDICE DI CALORE (HEAT INDEX)	LIVELLO DI RISCHIO (RISK LEVEL)	PRECAUZIONI (PRECAUTIONS)
Inferiore a 91°F (< 32,8°C)	Basso	Basic heat safety and planning
tra 91°F e 103°F (32,8°C < 39,4°C)	Moderato	Implement precautions and heighten awareness
tra 103°F e 115°F (39,4°C < 46,1°C)	Alto	Additional precautions to protect workers
superiore a 115°F (> 46,1°C)	Molto alto o estremo	Triggers even more aggressive protective measures

INCUII

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

# Metodiche di valutazione del rischio

## · Raffreddamento locale dovuto al raffreddamento delle vie respiratorie (airway cooling)

Questo tipo di raffreddamento locale viene valutato attraverso l'indicazione della temperatura dell'aria raccomandata per l'inalazione.

Per temperature al di sotto dei  $-15^{\circ}\text{C}$ , le protezioni alle vie respiratorie sono raccomandate per livelli di attività elevati (con crescenti volumi di ventilazione).

Per temperature al di sotto dei  $-30^{\circ}\text{C}$ , le protezioni alle vie respiratorie sono fortemente raccomandate.

La Tabella B.1 dell'allegato B della norma UNI EN ISO 11079 riporta i valori di temperatura dell'aria per il tratto respiratorio per le due condizioni fisiologiche considerate per la valutazione di IREQ.

Estratto dalla Tabella B.1 dell'allegato B della norma UNI EN ISO 11079

Tratto respiratorio	Condizione I - high strain condition	Condizione II - low strain condition
Attività leggera $M < 115 \text{ W/m}^2$	$t_a = -40$	$t_a = -20$
Attività intensa $M > 115 \text{ W/m}^2$	$t_a = -30$	$t_a = -15$

Informazioni dettagliate sono contenute nel file [DNE scaricabile](#)

## Disponibile calcolatore on line IREQ (IREQ2008)

Nel software IREQ2008 l'accettabilità del vestiario utilizzato nell'ambiente in esame va stabilita confrontando

il dato di **INGRESSO** relativo alla sua resistenza termica "**AVAILABLE basic clothing insulation**" (ultima riga in input) (da inserire a cura dell'utente)

con il dato di **USCITA** "**REQUIRED basic clothing insulation**" (seconda riga in output)



# Calcolatore IREQ online

JAVA applet for ISO 11079

**CALCULATION OF REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ),  
DURATION LIMITED EXPOSURE (Dlim),  
REQUIRED RECOVERY TIME (RT),  
and Wind Chill Temperature (twc)**

IREQ 2008 ver 4.2, Hakan O. Nilsson and Ingvar Holmer.  
**BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LATEST VERSION of the code.**

Disclaimer and references at the end of the document.

**CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim**

116	M (W/m <sup>2</sup> ), Metabolic energy production (58 to 400 W/m <sup>2</sup> )
0	W (W/m <sup>2</sup> ), Rate of mechanical work, (normally 0)
-15	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
-15	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m <sup>2</sup> s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m <sup>2</sup> s)
0	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
0.4	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
85	rh (%), Relative humidity
2.5	Idl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m <sup>2</sup> K)

Calculate IREQ Interpret IREQ

**IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)**

Insulation Required, IREQ [IREQminimal] to [IREQneutral] (clo)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl [IClminimal] to [IClneutral] (clo)

Duration limited exposure, Dlim [DLEminimal] to [DLEneutral] (hours)

message

**CALCULATION OF REQUIRED RECOVERY TIME, RT**

90	M (W/m <sup>2</sup> ), Metabolic energy production, (normally lower)
0	W (W/m <sup>2</sup> ), Rate of mechanical work, (normally 0)
25	Ta (C), Ambient air temperature, (normally warmer)
25	Tr (C), Mean radiant temperature, (normally warmer)
8	p (l/m <sup>2</sup> s), Air permeability
0	w (m/s), Walking speed (normally lower)
0.4	v (m/s), Relative air velocity (normally lower)
50	rh (%), Relative humidity
1.5	Idl (clo), Available basic clothing insulation, (normally lower)

Calculate RT Interpret RT

**RT RESULTS (neutral)**

Required recovery time [RTneutral] (hours)

message

**CALCULATION OF WINDCHILL TEMPERATURE, twc**

6.8	v (km/h), Meteorological wind speed (at 10 m)
-25	Ta (C), Ambient air temperature

Calculate twc Interpret twc

Wind chill temperature, twc [twc] (C)

## Disclaimer

The authors disclaim all obligations and liabilities for damages arising from the use or attempted use of the information, including, but not limited to, direct, indirect, special and consequential damages, and attorneys' and experts' fees and court costs.

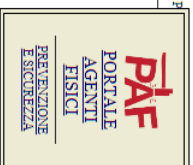
**Any use of the Information will be at the risk of the user.**

## References

ISO 11079, 2007-12-15, ERGONOMICS OF THE THERMAL ENVIRONMENT - DETERMINATION AND INTERPRETATION OF COLD STRESS WHEN USING REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ) AND LOCAL COOLING EFFECTS



# Valutazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile



MICROCLIMA

## Guida all'uso del calcolatore per la valutazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile



CALCOLATORE

Lo standard internazionale ISO 7933 descrive un metodo per la valutazione analitica e l'interpretazione dello stress termico di un individuo che si trova in un ambiente caldo (Predicted Heat Strain). Tuttavia importante essere consapevoli del fatto che tutti gli indici di stress termico hanno limitazioni: nel predire in maniera corretta la risposta di un individuo soggetto a condizioni ambientali calde/fredde, ed in generale non possiamo tenere conto di tutte le variabili associate all'ambiente, l'interazione individuo-ambiente e con l'individuo. Da notare che in relazione a quest'ultimo aspetto vari fattori individuali come caratteristiche fisiologiche, malattie, trattamenti farmacologici, soglie di tolleranza e fattori di vulnerabilità non sono componenti che vengono considerate nel metodo PHS descritto nella norma ISO 7933 e in generale negli indicatori di stress termico.

Per questo motivo i valori forniti dal calcolatore devono essere intesi come uno strumento valutativo utile ai fini della gestione della prevenzione e non per determinare possibili soglie tra situazioni di sicurezza e situazioni pericolose. A tal proposito la norma ISO 7933 dice espressamente:

"[...] questo standard internazionale non predice la risposta fisiologica dei singoli soggetti, ma considera solamente individui in buona salute e allenati al lavoro che svolgono. E' quindi da considerare uno strumento per valutare le condizioni di lavoro per ergonomi, igienisti industriali, [...]".

## Risultati

Utilizzando il metodo descritto nella norma ISO 7933, il calcolatore consente di stimare:

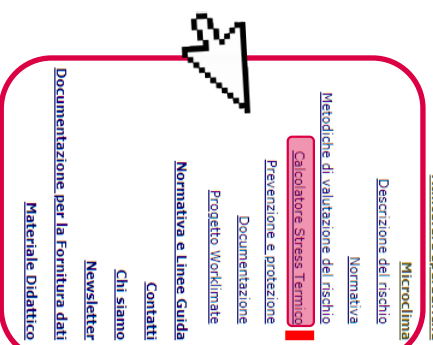
- andamento nel tempo della temperatura rettile (°C);
- la quantità di liquido perduto nel corso dell'esposizione (grammi);
- tempo massimo di esposizione (minuti);
- tempo massimo di esposizione all'ambiente (minuti) affinché la temperatura rettile rimanga inferiore a 38 °C;
- tempo massimo di esposizione all'ambiente (minuti) affinché la quantità di liquido perduto sia inferiore a quella massima possibile per il 50% della popolazione lavorativa;
- tempo massimo di esposizione all'ambiente (minuti) affinché la quantità di liquido perduto sia inferiore a quella massima possibile per il 95% della popolazione lavorativa (limite più protettivo).

## Inserimento dati

All'utente viene chiesto inserire tre tipologie di differenti dati: i parametri ambientali, parametri individuali e parametri aggiuntivi. Mentre i parametri ambientali ed individuali sono necessari per valutare, i parametri aggiuntivi possono essere specificati oppure no. Nel caso in cui non siano disponibili la valutazione viene effettuata valutando l'esposizione secondo parametri standard identificati dalla norma.

I **parametri ambientali** sono i seguenti:

- temperatura dell'aria (°C) [15;...;50]
- temperatura media radiante (°C) [0;...;60]
- umidità relativa [%]
- velocità relativa dell'aria (m/s)[0;...;3].



INGIIL

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

10/12/2020

17

# Il calcolatore del Predicted Heat Strain (PHS)

<b>PAF</b> PORTALE AGENTI FISICI PREVENZIONE ESICUREZZA		<b>POSSIZI</b> OCCLIMA	
<b>Calcolo dello stress termico da calore secondo la norma UNI EN ISO 7933:2005</b>			
Valori indicativi di attività metabolica per alcune tipologie di condizioni lavorative, e valori indicativi di isolamento termico dall'ambiente sono elencati nelle tabelle riportate in questa pagina.			
<b>Home</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Mostra un esempio</b>	
<b>Rumore</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Vibrazioni Mano-Biraccio</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Vibrazioni Corpo Intero</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Campi Elettromagnetici</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Radiazioni Ottiche Artificiali</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Radiazioni Ottiche Naturali</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Radiazioni Ionizzanti Naturali</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Radiazioni Ionizzanti Artificiali</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Atmosfera Iperbariche</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Microclima</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Descrizione del rischio</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Normativa</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Metodiche di valutazione del rischio</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Calcolatore Stress Termico</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Prevenzione e protezione</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Documentazione</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Progetto Workclimate</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Normativa e Linee Guida</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Contatti</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Chi siamo</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Newsletter</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Documentazione per la Fornitura dati</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Materiale Didattico</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Peso</b>	<input type="checkbox"/>		Kg
<b>Altezza</b>	<input type="checkbox"/>		m
<b>Possibilità di idratazione</b>	<input type="radio"/> Vero <input type="radio"/> Falso		
<b>Soggetto acclimatato</b>	<input type="radio"/> Vero <input type="radio"/> Falso		
<b>Temperatura dell'aria</b>	<input type="checkbox"/>		°C
<b>Temperatura media radiante</b>	<input type="checkbox"/>		°C
<b>Umidità relativa</b>	<input type="checkbox"/>		%
<b>Velocità relativa dell'aria</b>	<input type="checkbox"/>		m/s
<b>Attività metabolica</b>	<input type="checkbox"/>		W/m <sup>2</sup>
<b>Potenza meccanica reale</b>	<input type="checkbox"/>		W
<b>Postura</b>	<input type="checkbox"/>	seduto	▼
<b>Isolamento termico vestiario</b>	<input type="checkbox"/>		clo
<b>Permeabilità statica all'umidità</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Frazione del corpo coperta da vestiario riflettente</b>	<input type="checkbox"/>		
<b>Emissività del vestiario riflettente</b>	<input type="checkbox"/>		

# Il calcolatore del Predicted Heat Strain (PHS)



Emissività del vestiario riflettente	<input type="text" value="0.97"/>
Dati velocità camminata	<input type="radio"/> disponibili <input checked="" type="radio"/> non disponibili
Velocità di camminata	<input type="text" value="0"/> m/s
Dati direzione del vento	<input type="radio"/> disponibili <input checked="" type="radio"/> non disponibili
Direzione del vento	<input type="text" value="0"/> °
<b>CALCOLA</b> Temperatura rettale (C°)	
Liquido perduto (g)	
Durata massima esposizione (min)	
Durata massima esposizione per temperatura rettale (min)	
Durata massima esposizione che protegge il 50% degli individui (min)	
Durata massima esposizione che protegge il 95% degli individui (min)	
Versione	
Commenti	

# Il calcolatore del Predicted Heat Strain (PHS)

**CALCOLA**

Temperatura rettale (C°) **37.4**

Liquido perduto (g) **2897**

Durata massima esposizione (min) **480**

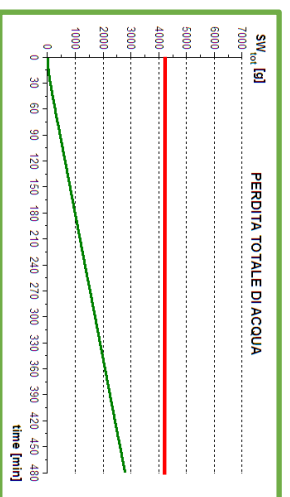
Durata massima esposizione per temperatura rettale (min) **480**

Durata massima esposizione che protegge il 50% degli individui (min) **480**

Durata massima esposizione che protegge il 95% degli individui (min) **480**

Versione **v190604**

Commenti **--**



**CALCOLA**

Temperatura rettale (C°) **37.4**

Liquido perduto (g) **2897**

Durata massima esposizione (min) **480**

Durata massima esposizione per temperatura rettale (min) **480**

Durata massima esposizione che protegge il 50% degli individui (min) **480**

Durata massima esposizione che protegge il 95% degli individui (min) **480**

Versione **v190604**

Commenti **--**

---

Isolamento termico vestiario **0.86** clo

Permeabilità statica all'umidità **0.38**

Frazione del corpo coperta da vestiario riflettente **0.54**

Emissività del vestiario riflettente **0.97**

Dati velocità camminata

Velocità di camminata **0** m/s

Dati direzione del vento

Direzione del vento **0** °

INQUIL

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale



[AMBIENTI MODERATI](#)

[AMBIENTI CALDI OUTDOOR](#)

[AMBIENTI CALDI INDOOR](#)

[AMBIENTI FREDDI](#)

[LA PREVENZIONE DEL DISAGIO TERMICO CAUSATO DAI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE \(mascherine\)](#)

[Indagini sul rischio da caldo per i lavoratori : disponibili questionari on line](#)

[Dalla metà di giugno 2020 è partito il progetto Workclimate sul rischio da caldo per i lavoratori.](#)

Nell'ambito del progetto Workclimate è stata sviluppata una indagine allo scopo di rilevare la percezione e la conoscenza degli effetti del caldo negli ambienti di lavoro al fine di individuare strategie di intervento per ridurre il rischio da caldo in vari ambiti occupazionali. [L'indagine è rivolta a tutti i lavoratori](#) senza restrizione di categoria e si può compilare online accedendo all'apposito link entro la fine di settembre 2020.

Parallelamente, è stata proposta anche una seconda [indagine più settoriale](#) diretta a valutare l'impatto dello stress da caldo sui lavoratori impegnati in ambito sanitario associato all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI) durante la pandemia COVID-19.

[AMBIENTI MODERATI](#)

Le metodiche di prevenzione e protezione in tutti gli ambienti "moderati" (es. scuole, uffici, ospedali, mezzi di trasporto etc.) sono finalizzate al mantenimento delle condizioni di comfort, facendo riferimento ai criteri di accettabilità specifici di ciascun ambiente.

Un metodo per individuare l'intervallo di accettabilità? da utilizzare ai fini della valutazione del comfort in relazione alla differente destinazione d'uso degli ambienti e? stato sviluppato negli ultimi anni partendo dalle indicazioni presentate nella tabella 3.5 della EN 16798-2,  [riportata nella Tabella 3](#) alla sezione "[metodiche di valutazione](#)".

E' da tener presente che, nelle condizioni esterne agli intervalli di applicabilità DEI CRITERI DI COMFORT, possono insorgere condizioni di "[stress da calore](#)" che vanno prevenute; in quanto queste possono compromettere la salute degli individui della popolazione generale, in cui rientrano i lavoratori che operano in "ambienti moderati" o lavoratori che siano comunque "inconsapevoli" del rischio da calore. Uno degli indicatori più comuni usati per valutare se e in che misura le condizioni dell' ambiente termico possono compromettere la salute degli individui della popolazione generale è l'utilizzo dell'indice di calore ([Heat Index](#)), basato sulla lettura dei valori di temperatura e di umidità relativa, adottato anche dall'Istituto Nazionale Francese per la Ricerca sulla Sicurezza (INRS). In relazione agli esiti di tale valutazione aggiuntiva, in attesa dell'attuazione degli interventi necessari al conseguimento di idonee condizioni di comfort termico, andranno attuate misure specifiche per la tutela dei lavoratori, con particolare riferimento ai soggetti sensibili.

Andranno quindi messi in atto specifici interventi mirati al ripristino delle condizioni termiche appropriate in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente, in relazione ai requisiti di accettabilità specifici.

Si fa presente che in genere, nel caso di ambienti ove operano [soggetti particolarmente sensibili](#), o con requisiti termici speciali, si raccomanda di mantenere sempre condizioni termiche molto prossime alla "neutralità" (vedi Categoria A in tabella 2 sezione [Valutazione](#)), secondo quanto indicato nella norma specifica EN 16798-2.



[Metodiche di valutazione del rischio](#)

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[Progetto Workclimate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)


[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

# Documentazione – Linee Guida

POSIZI
OCCLINA



[Home](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)

[Radiazioni Ottiche Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)

[Atmosfere Inquinanti](#)

[Microclima](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Normativa](#)

[Metodiche di valutazione del rischio](#)

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazioni](#)

[Progetto Workclimate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazioni per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

**Documentazione - Linee Guida**

PROGETTO WORKCLIMATE **Impatto dello stress termico ambientale sulla salute e produttività dei lavoratori: strategie di intervento e sviluppo di un sistema integrato di allerta meteo-climatica ed epidemiologica per vari ambiti occupazionali.** Il progetto è condotto da CNR ed INAIL nell'ambito dei bandi per le ricerche in collaborazione (BRIC 2019)

**VALUTAZIONE DEL MICROCLIMA**  
INAIL 2018

**IL RISCHIO DA TEMPERATURE ELEVATE NEI CANTIERI EDILI: GLI EFFETTI DEL CALDO SULLA SALUTE**  
COMITATO REGIONALE DI COORDINAMENTO EX ART. 7 D. LGS. 81/08  
REGIONE TOSCANA

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81  
"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro." e s.m. (aggiornato a Giugno 2010).

**Ministero Salute - Bollettino Ondate Calore**  
<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/homeCaldo.jsp>

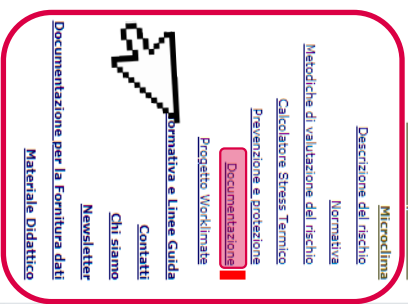
**Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome**  
Microclima, aereazione e illuminazione nei luoghi di lavoro  
Requisiti e standard - Indicazioni operative e progettuali - Linee Guida  
**In collaborazione con ISPESL**

**NIOSH Occupational Exposure to Heat and Hot Environments - Revised Criteria 2016**

**Ministero della Salute - INAIL - Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Regionale - Regione Lazio Opuscolo ESTATE SICURA - CALDO E LAVORO** Guida breve per i lavoratori

World Meteorological Organization and World Health Organization. Guidance on Warning-System Development. WMO-No. 1142, Geneva, Switzerland, 2015

**REPORT PAF2/20 LA PREVENZIONE DEL DISAGIO TERMICO CAUSATO DAI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE** Giugno 2020



La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

INAIL

# Progetto Worklimate



POSIZI

OCCLINA

## Worklimate

Impatto dello stress termico ambientale sulla salute e produttività dei lavoratori: strategie di intervento e sviluppo di un sistema integrato di allerta meteo-climatica ed epidemiologica per vari ambiti occupazionali

- Home
- Rumore
- Vibrazioni Mano-Braccio
- Vibrazioni Corpo Intero
- Campi Elettromagnetici
- Radiazioni Ottiche Artificiali
- Radiazioni Ottiche Naturali
- Radiazioni Ionizzanti Artificiali
- Radiazioni Ionizzanti Naturali
- Atmosfere Iperbariche

### Microclima

Descrizione del rischio

Normativa

Metodiche di valutazione del rischio

Calcolatore Stress Termico

Prevenzione e protezione

Documentazione

Progetto Worklimate

Normativa e Linee Guida

Contatti

Chi siamo

Newsletter

Documentazione per la Fornitura dati

Materiale Didattico



La popolazione mondiale, a causa del cambiamento climatico in atto, è sempre più esposta a condizioni di caldo particolarmente critiche per la salute che tendono a protrarsi anche oltre il periodo estivo e purtroppo la situazione è destinata ad aggravarsi nei prossimi anni anche se le emissioni di gas serra tenderanno a ridursi. I lavoratori, in particolare quelli che svolgono la maggior parte delle loro attività all'aperto, settore agricolo e delle costruzioni in primis, sono tra i soggetti più esposti agli effetti del caldo e in generale a tutti i fenomeni atmosferici.

Il progetto WORKLIMATE, condotto da CNR ed INAIL nell'ambito dei bandi per le ricerche in collaborazione (BRIC 2019) e con un ventaglio ampio e qualificato di enti di ricerca coinvolti, si prefigge come obiettivo generale quello di approfondire, soprattutto attraverso la banca dati degli infortuni dell'INAIL, le conoscenze sull'effetto delle condizioni microclimatiche (in particolare dello stress da caldo) sui lavoratori, con un'attenzione specifica alla stima dei costi sociali degli infortuni sul lavoro. Oltre alla organizzazione di alcuni casi-studio ad hoc in aziende selezionate in zone del centro Italia, per studiare l'effetto del caldo sui lavoratori sul campo, sono state organizzate due indagini nazionali per indagare:

- la percezione e la conoscenza degli effetti del caldo negli ambienti di lavoro [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSPdH\\_c0CCEEG-fmwrNLS3WwUgU9QEESVZKX8Z\\_B\\_1f3Qkxvform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSPdH_c0CCEEG-fmwrNLS3WwUgU9QEESVZKX8Z_B_1f3Qkxvform)
- l'impatto dello stress da caldo sui lavoratori impegnati in ambito sanitario associato all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI) durante la pandemia COVID-19 [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSDcXG9PHnQk8G6P\\_RhmBjwMTR8hdmpRTT-DDkcmV6kxvform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSDcXG9PHnQk8G6P_RhmBjwMTR8hdmpRTT-DDkcmV6kxvform)

L'obiettivo è quello di individuare strategie di intervento per ridurre il rischio da caldo per il settore occupazionale. Sarà quindi sviluppato e reso operativo un sistema di allerta da caldo, integrato meteo-climatico ed epidemiologico, specifico per il settore occupazionale, rappresentato da una piattaforma previsionale web in cui sarà disponibile una previsione di rischio caldo fino a 5 giorni ad elevata scala di dettaglio spaziale e temporale (risoluzione 7km e dettaglio orario) per un soggetto standard che svolge una specifica mansione oltre che una web app con previsioni personalizzate sulla base delle caratteristiche individuali del lavoratore, dell'ambiente di lavoro (lavoro esposto al sole o in zone d'ombra), del vestiario indossato (con particolare riferimento ai DPI) e della tipologia di lavoro svolto.

Parte del materiale prodotto nell'ambito del progetto WORKLIMATE, sia esso scientifico che prettamente divulgativo, sarà reso disponibile in questa sezione "Microclima" della piattaforma del Portale Agenti Fisici (PAF), gestita dai partner di progetto "Azienda USL Toscana Sud Est - Laboratorio di Sanità Pubblica Agenti Fisici".



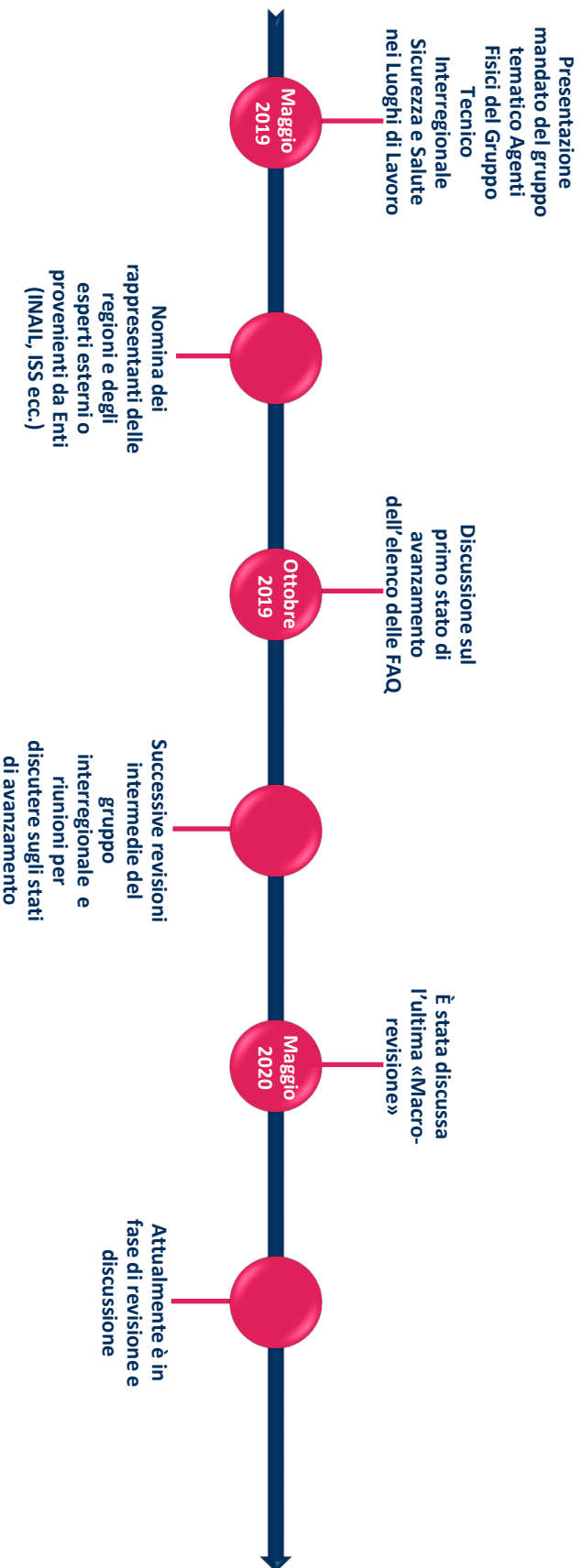
INAIL

La valutazione del rischio Microclima: la sezione Microclima del PAF, stato dell'arte, criticità, le FAQ del Coordinamento Interregionale

10/12/2020

23

# FAQ Microclima



# FAQ MICROCLIMA