



RISCHIO MICROCLIMA

LE INDICAZIONI OPERATIVE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO MICROCLIMA: VALUTAZIONE E MISURE DI PREVENZIONE

Iole Pinto

Fisico

info@portaleagentifisici.it



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

OBIETTIVO DELLA VALUTAZIONE

NON E' LA MERA QUANTIFICAZIONE
(MISURA) DELL'ESPOSIZIONE
/RISCHIO MA LA SUA RIDUZIONE.

E' LA MESSA IN ATTO DI ADEGUATE
MISURE DI PREVENZIONE PER
TUTTE LE LAVORATRICI E I
LAVORATORI ESPOSTI O
POTENZIALMENTE ESPOSTI NEL
CORSO DEL TEMPO

Esistono strumenti che facilitino l'applicazione di questo insieme di norme ai fini della valutazione rischio microclima?
SI!

D.lvo 81/08 Art. 28 Oggetto della valutazione dei rischi
comma 3-ter

Ai fini della valutazione di cui al comma 1, l'Inail, anche in collaborazione con le aziende sanitarie locali per il tramite del **Coordinamento Tecnico delle Regioni** e i soggetti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera ee), rende disponibili al datore di lavoro **strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio.**

L'Inail e le aziende sanitarie locali svolgono la predetta attività con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili

Il Portale Agenti Fisici è UNO STRUMENTO per la valutazione del rischio da agenti fisici

WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT

Art. 28, comma 3-ter, D.Lgs. 81/08.

«Ai fini della valutazione di cui al comma 1, l'Inail, anche in collaborazione con le aziende sanitarie locali per il tramite del Coordinamento Tecnico delle Regioni e i soggetti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera ee), rende disponibili al datore di lavoro strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio.»

Il Portale Agenti Fisici è una banca dati

Art. 202, comma 2, D.Lgs. 81/08.

«Il livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche può essere valutato mediante....banche dati dell'ISPESL (INAIL) o delle regioni.....».

Art. 209, comma 1, D.Lgs. 81/08.

«La valutazione dei rischi derivanti da campi elettromagnetici... può essere effettuata mediante....banche dati dell'INAIL o delle regioni.....».

www.portaleagentifisici.it



Rumore



Mano-braccio



Corpo Intero



Campi Elettro-
Magnetici



Radiazioni Ottiche
Artificiali



Radiazioni Ottiche
Naturali



Radiazioni Ionizzanti
Naturali



Radiazioni Ionizzanti
Artificiali



Atmosfere
Iperbariche



Microclima



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici
ai sensi del
Decreto Legislativo 81/08

Parte	1:	Titolo VIII Capo 1
Parte	2:	Radiazione Solare
Parte	3:	Microclima
Parte	4:	Rumore
Parte	5:	Vibrazioni





www.portaleagentifisici.it

Microclima

Descrizione del rischio

Normativa

Metodiche di valutazione del rischio

Calcolatori Stress Termico

Prevenzione e protezione

Documentazione

Progetto Worklimate



FAQ Microclima



FAQ MICROCLIMA

Le FAQ contenute in questa sezione consentono un' agevole consultazione per parole chiave del documento: **Decreto Legislativo 81/2008 Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a MICROCLIMA – Indicazioni Operative**, elaborato dal **Sotto Gruppo Tematico Agenti Fisici del Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome in collaborazione con INAIL ed ISS** , approvato dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro il 21/07/21. Per ogni quesito è riportato il riferimento al numero della FAQ specifica contenuta nel documento. Il documento PDF è scaricabile on line dal sito alla sezione normativa [link](#)

I riferimenti bibliografici contenuti in ciascuna FAQ fsono riportati alla bibliografia contenuta nello stesso documento PDF [link](#).

Cerca nelle FAQ

Filtra per TAG

[Effetti sulla salute](#)[Valutazione del rischio](#)[Soggetti sensibili](#)[gravidanza](#)[Controlli Sanitari](#)[misure](#)[strumentazione](#)[metodi misura](#)[Incertezza di misura](#)[Lavoratori outdoor](#)[Trasporti](#)[Prevenzione e Protezione](#)[DPI](#)[Formazione](#)[Informazione](#)[Idratazione](#)[Acclimatamento](#)[Organo Vigilanza](#)[Normativa](#)

SEZIONE A - EFFETTI SULLA SALUTE E SORVEGLIANZA SANITARIA

- 53) A.1 Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dovuti all'esposizione a caldo/freddo?
- 54) A.2 Cosa si intende con ambiente termico moderato?
- 55) A.3 Cosa si intende con ambiente termico severo?
- 56) A.4. Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio microclima?
- 57) A.5 In quali casi e con quali modalita' va attivata la sorveglianza sanitaria in relazione al rischio microclima?

SEZIONE B - METODICHE DI MISURA E STRUMENTAZIONE

- 58) B.1 Quali requisiti deve avere la strumentazione di misura delle grandezze fisiche ambientali?
- 59) B.2 Quali criteri vanno applicati per la taratura della strumentazione di misura?
- 60) B.3 Come si effettua la stima dell'attivita' metabolica?
- 61) B.4 Come si effettua la stima delle quantita' fisiche descrittive del vestiario?
- 62) B.5 Secondo quale metodologia deve essere effettuata la misura delle grandezze fisiche ambientali?
- 63) B.6 Quali sono il periodo dell'anno e l'intervallo orario piu' opportuno per eseguire una misura delle grandezze fisiche ambientali?
- 64) B.7 Quali fattori devono essere considerati per definire il numero di postazioni di misura e la relativa collocazione spaziale delle stesse in un ambiente termico moderabile?
- 65) B.8 Quale deve essere la posizione delle sonde in una postazione di misura?
- 66) B.9 Quale deve essere il numero di misure da eseguire in ciascuna postazione?
- 67) B.10 Quale deve essere la durata minima di una misura delle grandezze fisiche ambientali?
- 68) B.11 Quale deve essere il tempo minimo da interporre fra due misure consecutive?
- 69) B.12 Secondo quali criteri l'ambiente termico puo' essere considerato stazionario in relazione al soggetto esposto?
- 70) B.13 Come si procede in presenza di ambienti non stazionari?
- 71) B.14 Secondo quali criteri un ambiente termico puo' essere considerato omogeneo attorno al soggetto esposto?
- 72) B.15 Come si stima l'incertezza di misura?

SEZIONE C- VALUTAZIONE DEL RISCHIO



73) C.1 In quali situazioni lavorative e' sempre necessario procedere sempre ad una valutazione dettagliata del rischio microclima?

74) C.2 Quali strategie sono utilizzabili per la valutazione del rischio microclima?



76) C.3 Quali sono le condizioni nelle quali la valutazione del rischio puo' concludersi con la "giustificazione"?

77) C.4 E' sempre necessario effettuare misurazioni specifiche ai fini della valutazione del rischio microclima?

78) C.5 Quali sono gli indici descrittivi (e i relativi valori di riferimento) che possono essere utilizzati per effettuare la valutazione del comfort (discomfort) termico?

79) C.6 Cosa si intende con comfort/discomfort locale e come si valuta?

80) C.7 Quali sono gli indici descrittivi (e i relativi valori di riferimento) che possono essere utilizzati per effettuare la valutazione dello stress termico da ambiente caldo?

81) C.8 Quali sono gli indici descrittivi (e i relativi valori di riferimento) che possono essere utilizzati per effettuare la valutazione dello stress termico da ambiente freddo?

82) C.9 Quali sono le grandezze fisiche ambientali ed i parametri personali/soggettivi che devono essere stimati nell'ambito di una valutazione microclimatica?

83) C.10 E' possibile effettuare la media su piu' giorni/settimane/mesi ai fini della valutazione dei parametri di comfort/rischio associati all' ambiente termico?

84) C.11 Quali sono i co-fattori di rischio da valutare in relazione all'esposizione a microclima?



85) C.12 Come si valuta il rischio microclima in lavorazioni outdoor (o in ambienti chiusi non climatizzati le cui condizioni termiche siano influenzate dalle condizioni termoisolometriche esterne)?



86) C.13 Esistono criteri specifici per la valutazione del microclima nei mezzi di trasporto?

87) C.14 Come si effettua la valutazione del rischio per soggetti con suscettibilita' individuale al rischio microclima?

SEZIONE D - GESTIONE DEL RISCHIO

88) D.1 Come comportarsi all'esito della valutazione?

89) D.2 Come deve essere strutturato e che cosa deve riportare il Documento di Valutazione dell'esposizione professionale al microclima?



90) D.3 Esistono dispositivi di protezione individuali o dispositivi ausiliari indossabili?



91) D.4 Informazione e formazione: quando e con quali contenuti?

92) D.5 Come gestire il rischio per i lavoratori outdoor?






93) D.6 Come gestire il rischio per lavoratori in regime di auto restrizione idrica per motivi religiosi o altri motivi?



94) D.7 Quali criteri per gestire l'acclimattamento?

95) D.8 Quali indicazioni operative in relazione all' insorgenza di malattie da calore sul luogo di lavoro?

SEZIONE E - VIGILANZA E ASPETTI MEDICO LEGALI

-  96) E.1 Nell'ambito del D.Lgs. 81/2008, in ottemperanza a quali riferimenti deve essere effettuata la valutazione del microclima?
-  97) E.2 In quali casi e' appropriato che la valutazione sia eseguita in riferimento al Titolo VIII, ed in quali in riferimento al Titolo II (e all'Allegato IV) del D.Lgs. 81/2008?
-  98) E.3 Esistono ambienti nei quali i valori limite di accettabilita' delle quantita' microclimatiche sono stabiliti da legislazione specifica?
- 99) E.4 Esistono dei limiti di riferimento per le situazioni in cui i lavoratori passano da ambienti freddi ad ambienti caldi o viceversa?
- 101) E.5 Come deve essere gestito il rischio microclima nell'ambito della valutazione dei rischi all'interno dei cantieri (POS e PSC) e dei rischi interferenti (DUVRI)?

C.1 In quali situazioni lavorative è sempre necessario procedere ad una valutazione dettagliata del rischio microclima?

Qualsiasi attività lavorativa che si svolga in ambienti ove esista un vincolo a causa del quale non sia possibile il conseguimento di condizioni termiche moderate (vedi FAQ A.1) può comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, e pertanto dovrà essere oggetto di specifica valutazione del rischio. Il vincolo può interessare sia i parametri termo-igrometrici sia i parametri soggettivi, ovvero attività metabolica e vestiario. Esso può inoltre essere sia di natura ambientale (**se la lavorazione avviene outdoor o in ambienti chiusi le cui condizioni termiche risentano delle condizioni meteorologiche esterne**) sia legato all'attività che viene eseguita.

C.1 (continuazione) esempi

- tutte le attività lavorative che implicano **mansioni che si svolgono all'aperto**, quali: cantieristica, lavorazioni agricole forestali, attività marittime e portuali, cave, movimentazione e logistica; manutenzioni linee elettriche, idrauliche, piscine, op. emergenza, soccorso, pubblica sicurezza, rifornimenti di carburante; operatori ecologici etc.;
- le lavorazioni condizionate dalle temperature a cui si deve svolgere il processo produttivo, ad esempio lavorazioni in celle frigorifere, in depositi di prodotti farmaceutici, in prossimità di forni di essiccazione, forni fusori; produzione ceramiche; caseifici; cucine; cave in galleria, gallerie, miniere etc.;
- le attività lavorative che necessitano per il loro svolgimento dell'adozione **di particolari dispositivi di protezione individuale**;
- le lavorazioni che richiedono elevato impegno fisico;
- le lavorazioni che si svolgono in **ambienti le cui condizioni termiche sono influenzate dalle condizioni meteorologiche esterne**.

C.2 Quali strategie sono utilizzabili per la valutazione del rischio microclima?

Al fine di individuare in via preliminare la presenza/assenza di criticità relative al microclima in una attività lavorativa può essere usata la lista di riscontro illustrata nella tabella C.2.1.

Premesso che per qualsiasi lavorazione all'aperto va effettuata la valutazione del rischio microclima (vedi FAQ D.4), qualora la lista di riscontro presenti uno o più "SI" andrà condotta una valutazione specifica finalizzata alla riduzione ed al controllo delle criticità evidenziate, ed all'attuazione delle misure di tutela conseguenti.

Tabella C.2.1 Lista di riscontro per la valutazione del rischio microclima

Fattore	Descrizione	SI
Temperatura aria	Ambienti chiusi: La temperatura dell'aria è mai superiore a 28°C o inferiore a 12°C?	
	La temperatura dell'aria è soggetta a escursioni nell'arco della giornata lavorativa?	
	La temperatura dell'aria è soggetta a forti cambiamenti in relazione alle condizioni metereologiche esterne?	
Temperatura radiante	Sono presenti sorgenti calde nell'ambiente?	
	Sono presenti vetrate, coperture etc. che inducono disagio termico nell'ambiente in relazione alle condizioni meteo esterne?	
Umidità	Ci sono macchinari /attrezzature che producono vapore?	
	L'umidità dell'ambiente di lavoro è influenzata dalle condizioni esterne?	
	Sono evidenti macchie di umidità/ muffa?	
Flussi d'aria	L'aria è percepita come troppo secca? (umidità relativa è mai inferiore al 30%)?	
	Nell'ambiente di lavoro sono riscontrabili flussi d'aria calda o <u>fredda</u> ?	
Dispendio metabolico	I lavoratori lamentano spifferi/ correnti d'aria fastidiose?	
	Il lavoro svolto richiede mai sforzo fisico in condizioni di caldo? (vedi FAQ B.2)	
DPI e indumenti di lavoro	I lavoratori svolgono lavoro sedentario in condizioni di freddo?	
	Il lavoro richiede l'impiego di DPI per proteggersi da agenti chimici, <u>fisici biologici</u> maschere, tute speciali, guanti, caschi etc.) I lavoratori usano DPI impermeabili al vapore?	

Come valutare la conformità dell'ambiente ai requisiti termici richiesti ai fini della salute/sicurezza/benessere? Quali parametri ambientali di valutazione?

I criteri sono diversi in relazione al tipo di attività lavorativa

**Ambienti
CALDI/rischi
salute/sicurezza**

**WBGT UNI EN
27243**

**PHS UNI EN ISO
7933**

Indice calore

**Ambienti
MODERATI/
benessere
termico/rischio
stress (art. 63
titolo II)**

PMV

PPD

**UNI EN ISO
7730**

**Ambienti
FREDDI/rischi
salute/sicurezza**

**Isolamento
richiesto**

**UNI EN ISO
11079:2008**

Intervallo di applicabilità dei criteri di COMFORT

Quantità	Simbolo	Intervallo di applicabilità
Temperatura dell'aria	t_a	10 – 30 °C
Temperatura media radiante	t_r	10 – 40 °C
Velocità dell'aria	v_a	0 – 1 m/sec
Pressione del vapore acqueo	p_a	0 – 2700 Pa
Attività metabolica	M	0,8 – 4 met
Resistenza termica del vestiario	I_{cl}	0 – 2 clo

N.B. La non applicabilità degli indici di comfort (che può riscontrarsi ad esempio in condizioni di inadeguatezza degli impianti di climatizzazione o in presenza di condizioni climatiche estreme o anche per la necessità di indossare DPI etc.) costituisce già una condizione di criticità e di rischio per la salute/sicurezza dei lavoratori, in particolare soggetti in condizioni di suscettibilità individuale

C.3 Quali sono le condizioni nelle quali la valutazione del rischio può concludersi con la "giustificazione"? (rischio "trascurabile")

per poter definire *giustificabile* un'esposizione lavorativa ad un ambiente termico è necessario verificare, oltre alla palese assenza di criticità associate all'ambiente termico nel corso della valutazione preliminare (vedi Tab. C.2.1) anche:

- a) che le condizioni di assenza di rischio (vedi FAQ C.2) riscontrate all'atto della valutazione preliminare permangano presumibilmente tali **nel corso del tempo**, fino all'espletamento della nuova valutazione del rischio, **che di norma per il microclima avviene ogni quattro anni**, se non intervengono mutamenti significativi nell'attività;
- b) che non sia necessario ai fini **del mantenimento delle condizioni di "basso rischio"** riscontrate predisporre e mettere in atto **specifiche misure di controllo e gestione del rischio** (es. procedure di manutenzione, acquisto/sostituzione attrezzature, tutela soggetti sensibili etc.).

C.4 È sempre necessario effettuare misurazioni specifiche ai fini della valutazione del rischio microclima?

Ambienti severi: NO

In fase di valutazione per gli ambienti outdoor si possono effettuare calcoli previsionali di WBGT o PHS a partire dai dati storici o dai dati delle previsioni metereologiche. (come vedremo nel seguito)






Anche per gli ambienti indoor termicamente controllati (es. celle frigo) è possibile effettuare una valutazione mediante stime previsionali.

C.12 Come si valuta il rischio microclima in lavorazioni outdoor? (o indoor ove le condizioni interne risentano delle condizioni meteo climatiche esterne)

In una fase di **valutazione preliminare**, al fine di individuare le **condizioni di insorgenza di criticità**, e predisporre un adeguato piano d'azione, a partire dalla tutela dei soggetti sensibili, è possibile utilizzare l'indice di calore" (**Heat Index**) che richiede la conoscenza di temperatura ed umidità dell'aria, valutabili rendendo disponibile un termoisgrometro sul luogo di lavoro, ovvero – in sede di valutazione previsionale - utilizzando i dati storici per il sito in esame. Esso rappresenta un indice semplificato, che combina la temperatura dell'aria e l'umidità relativa restituendo il valore di una temperatura apparente ovvero una stima del caldo percepito. Sulla base dell'indicatore vengono individuate 3 fasce di rischio (giallo/arancione/rosso) e le corrispondenti misure di tutela da prevedere.

Heat Index (Indice di Calore) – Calcolatore sul PAF

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

Indicatore	Valore(HI)	Messaggio
	<80	Nessun rischio da colpo di calore (non vale per i soggetti sensibili o per chi indossa DPI che modificano l'isolamento termico complessivo).
	da 80 a 90	Cautela per possibile affaticamento (non vale per i soggetti sensibili o per chi indossa DPI che modificano l'isolamento termico complessivo).
	da 90 a 104	Estrema cautela: possibili crampi muscolari, esaurimento fisico.
	da 105 a 129	Rischio di possibilità di colpo di calore.
	>130	Rischio elevato di colpo di calore.

PAF/microclima/calcolatori

- A) CALCOLATORE INDICE DI CALORE (HEAT INDEX)
- B) CALCOLATORE PHS per la valutazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile

CALCOLATORE INDICE DI CALORE (HEAT INDEX)

Scarica foglio di calcolo Heat Index

"l'indice di calore" è ricavato dalla misura della **temperatura ambiente (termometro) e dell'umidità relativa (igrometro)**,
L'utilizzo dell'indice di calore risulta **valido per lavoro all'ombra e con leggera ventilazione**

In caso di lavoro al sole l'indice fornito dal foglio di calcolo va **umentato di 15**. ad esempio in caso di temperatura 30°C ed umidità relativa 60% l'indicatore Heat Index fornito dal foglio di calcolo sarà 89 (cautela). **In caso di esposizione alla radiazione solare diretta sarà invece $89+15=104$ (estrema cautela/rischio possibilità colpo di calore)**

E.2 In quali casi è appropriato che la valutazione sia eseguita in riferimento al Titolo VIII, ed in quali in riferimento al Titolo II (e all'Allegato IV) del D.Lgs. 81/2008? (continuazione)

E' in genere opportuno che la valutazione del microclima preveda procedure ad hoc da mettere in atto per la prevenzione di effetti sulla salute e sulla sicurezza legati all'insorgenza di condizioni microclimatiche critiche anche in ambienti moderabili ove tipicamente possono lavorare soggetti in condizioni individuali di suscettibilità al rischio termico. (es. trasporti, terziario, logistica, commercio etc) (vedi FAQ C.2 e C.3).

IL DVR DEVE PREVEDERE LE CONDIZIONI AMBIENTALI CRITICHE E PREDISPORRE IL PIANO DI AZIONE (CON INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI RESPONSABILI ALLA SUA ATTUAZIONE)

Mediante un semplice termoigrometro SARA' poi possibile VERIFICARE IN OPERA L'INSORGENZA DELLE CRITICITA' ED ATTUARE IL PIANO DI AZIONE PREVISTO DAL DVR

ESEMPIO INSORGENZA CONDIZIONI CRITICHE STIMA OUTDOOR AL SOLE:

"....Analizzate le tipiche condizioni operative del sito di lavoro: T> 26°C Mansioni: movimentazione piazzale"...
attivazione procedure : standard; soggetti sensibili; idratazione; pause etc.



Secondo passaggio: prevedere l'insorgenza di
"CONDIZIONI LIMITE" (rischio inaccettabile se non si
adottano tutele specifiche)
Disponibile Calcolatore on line per la Valutazione Stress
Termico
mediante calcolo della
sollecitazione termica prevedibile (PHS)

UNI EN ISO 7933

**CALCOLATORE PHS DISPONIBILE
ON LINE SUL PAF/MICROCLIMA**





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

[CALCOLATORE](#)

[Home](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Sollecitazioni Ottiche Artificiali](#)

[Sollecitazioni Ottiche Naturali](#)

[Sollecitazioni Ionizzanti Naturali](#)

[Sollecitazioni Ionizzanti Artificiali](#)

[Atmosfere Iperbariche](#)

[Microclima](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Normativa](#)

[Metodi di valutazione del rischio](#)

[Calcolatore Stress Termico](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[Progetto Worklimate](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Strumenti e per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

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 - PHS). E' tuttavia importante essere consapevoli del fatto che tutti gli indici di stress termico hanno limitazioni nel predire in maniera completa la risposta di un individuo soggetto a condizioni ambientali calde/fredde, ed in generale non possono 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 pericolo. 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 rettale (°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 rettale rimanga inferiore ai 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).

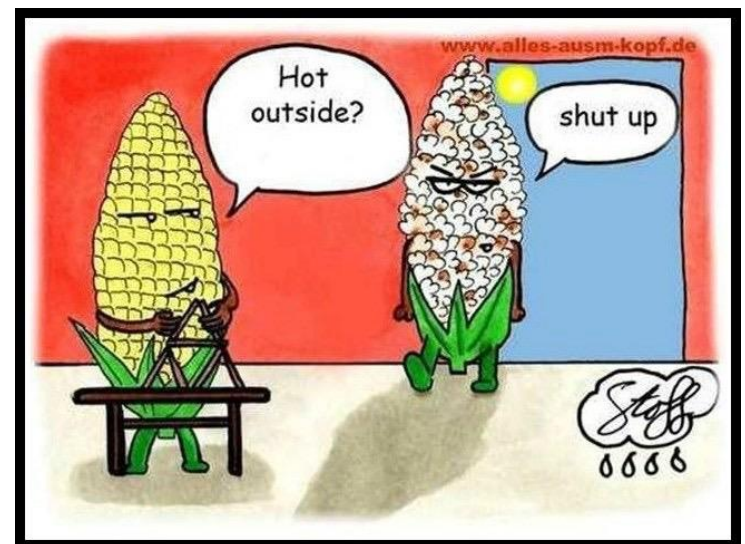
Inserimento dati

All'utente viene chiesto inserire tre tipologie di differenti di dati: i parametri ambientali, parametri individuali e parametri aggiuntivi. Mentre i parametri ambientali e individuali sono necessari per valutazione, 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.

UNI EN ISO 7933 PHS : A CHE SERVE

La norma ISO 7933 descrive un metodo per la valutazione analitica e l'interpretazione dello stress termico di un individuo che si trovi al lavoro in un ambiente caldo

IN ASSENZA DI FATTORI DI VULNERABILITA' TERMICA



PHS: CRITERI DI APPLICABILITA'

“[...] questo standard internazionale non predice la risposta fisiologica dei singoli soggetti, ma considera solamente individui in buona salute e allenati al lavoro che svolgono. [...]”



PHS : APPLICABILE PER PIANIFICARE MISURE PREVENTIVE PER SOGGETTI IDONEI ALL'ESPOSIZIONE AL CALDO

Non sono considerati **IMPORTANTI** fattori individuali quali:

- caratteristiche fisiologiche;
- patologie;
- trattamenti farmacologici;
- soglie di tolleranza
- fattori di vulnerabilità

PHS – DATI IN INGRESSO

Tre diverse tipologie di dati

PARAMETRI AMBIENTALI

- temperatura dell'aria
- temperatura media radiante
- umidità relativa
- velocità relativa dell'aria

**Il PAF per i lavori outdoor indica (da Linee Guida INAIL) T Radiante: 70 °C all'aperto al sole
80 °C al sole + sup. riflettenti (es.edilizia)**

PHS – DATI IN INGRESSO

Tre diverse tipologie di dati

PARAMETRI AMBIENTALI

PARAMETRI INDIVIDUALI

- peso
- altezza
- attività metabolica
- postura
- isolamento termico vestiario
- possibilità di idratazione
- soggetto acclimatato

PHS - DATI IN USCITA

RISULTATI:

=> andamento nel tempo della temperatura rettale;

=> la quantità di liquido perduto;

=> Durata limite di esposizione affinché:

- la temperatura rettale rimanga inferiore ai 38 °C;

- la quantità di liquido perduto sia inferiore a quella massima possibile per il 50% della popolazione lavorativa;

- la quantità di liquido perduto sia inferiore a quella massima possibile per il 95% della popolazione lavorativa (limite più cautelativo)

perdita idrica pari al 3% del peso corporeo del soggetto



PIANIFICAZIONE DEL LAVORO

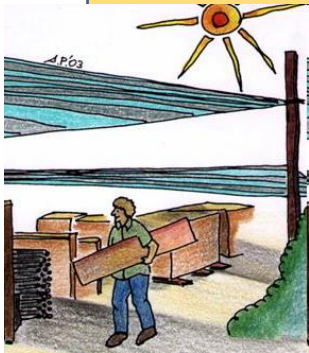
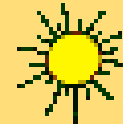
- Evitare SEMPRE esposizioni di durata prossima alla **durata limite** calcolata dal software PHS , e comunque evitare lo svolgimento dell'attività quando la durata limite dell'esposizione calcolata dal software PHS (tempo massimo) risulta inferiore a 30 minuti.

ESEMPIO 1 - CALCOLATORE PHS DATI INGRESSO

ombra/sole:

PARAMETRI AMBIENTALI	30 °C	temperatura dell'aria
	40 °C/70 °C	temperatura media radiante
	33.9 %	umidità relativa
	0.3 m/s	velocità relativa dell'aria

PARAMETRI INDIVIDUALI	75 kg	peso
	1.8 m	altezza
	150 W/m ²	attività metabolica
	In piedi	postura
	0.5 Clo	isolamento vestiario
	Sì /No	possibilità di idratazione
	Sì	soggetto acclimatato



**ESEMPIO - T AMB 30°C -RISULTATI CALCOLI DURATA
LIMITE CON METODO PHS NELLE 3 DIFFERENTI
CONDIZIONI:**

lavorazioni: OMBRA/IDRATAZIONE/SOLE

1) LAVORO ALL'OMBRA E POSSIBILITA' IDRATAZIONE "SI"

DURATA LIMITE: 7.30 ORE



2) OMBRA POSSIBILITA' IDRATAZIONE : "NO"

DURATA LIMITE: 0 SECONDI!!!

3) LAVORO AL SOLE IDRATAZIONE SI

DURATA LIMITE: 1 ORA





D.5 Come gestire il rischio per i lavoratori outdoor?

Criteri sono utilizzabili anche nel caso di lavori in ambienti chiusi non climatizzati, ove le condizioni termiche interne siano influenzate dalle condizioni climatiche esterne.

1. Individuare un responsabile, presente sul luogo dove si svolge l'attività, che potrà coincidere con il preposto o con l'addetto al pronto soccorso, per la sorveglianza delle condizioni meteorologiche, formato sull'appropriato uso dell'indice di calore e sugli indicatori di rischio di stress termico, preposto all'attuazione delle misure di tutela specifiche in caso di insorgenza delle condizioni di stress termico;
2. Rendere disponibile sui luoghi di lavoro un termometro ed igrometro;
3. Garantire disponibilità di acqua fresca sul posto di lavoro





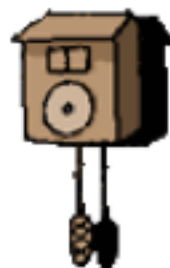
d.5 GESTIRE RISCHIO PER LAVORATORI OUTDOOR (continua)

3. PREDISPORRE PROCEDURA IDRATAZIONE

- **Identificare un'area dove sia accessibile il rifornimento di acqua potabile per ciascun lavoratore;**
- Rendere sempre disponibili almeno 1 litro d'acqua/ora per ogni lavoratore e che siano disponibili bicchieri, borracce, taniche di acqua individuali per ciascun lavoratore;
- Verificare periodicamente (almeno ogni ora) il rifornimento d'acqua ed il consumo d'acqua;
- L'acqua fornita dovrà essere fresca, a temperatura inferiore alla temperatura ambiente, (temperatura intorno a 14-16 °C), potabile e disponibile gratuitamente per tutti i lavoratori.
- I contenitori dell'acqua dovranno essere situati in posizioni facilmente raggiungibili e vicine alle postazioni di lavoro. Qualora ciò non sia facilmente realizzabile, dovranno essere forniti ai lavoratori contenitori individuali, bottiglie o borracce, da conservare in luogo fresco in prossimità del posto di lavoro.
- Ad inizio turno dovrà essere ribadita a ciascun lavoratore la necessità di bere ad intervalli regolari;
- Raccomandare di bere prima di iniziare il lavoro, per non cominciare il lavoro in condizioni di disidratazione;

D.5 (CONTINUA)

Si raccomanda di utilizzare segnali acustici, messaggi audio, qualsiasi tipo di comunicazione efficace per ricordare ai lavoratori di effettuare pause al fresco e bere



4. Programmare pause in luoghi freschi e comunque in aree ombreggiate; **le aree ombreggiate dovranno essere situate il più possibile in prossimità delle aree di lavoro.** Dovranno essere **di dimensioni e numero tali da garantire il riposo all'ombra di tutti i lavoratori in ciascuna area.** Qualora le aree ombreggiate non siano sufficienti per tutti lavoratori, **dovranno essere predisposte idonee turnazioni.**

5. Programmare i lavori più faticosi in orari con temperature favorevoli

D.5 CONTINUA

- I pasti dovranno essere consumati sempre in aree ombreggiate;(VEDI FAQ UV SOLARE)
- fornire ai lavoratori pasti adeguati ricchi in frutta e verdura, evitando cibi ricchi in grassi e sale che rallentano la digestione e predispongono a stress da caldo;
- prevedere un programma di **acclimatamento** per i lavoratori alle condizioni termiche di esercizio; (**FAQ D.7 E BROCHURE**)
- programmare, laddove possibile, una rotazione nel turno fra i lavoratori esposti;
- fornire ai lavoratori:
 - ✓ cappelli a tesa larga e circolare per la protezione di capo, orecchie, naso e collo; (**FAQ UV SOLARE**)
 - ✓ abiti leggeri di tessuto traspirante; (**FAQ UV SOLARE**)
 - ✓ scarpe di sicurezza /protezione di modello estivo;
 - ✓ indumenti da **lavoro refrigeranti**, da valutare di concerto con i lavoratori e MC, in situazioni specifiche in cui le misure di tutela attuate non siano sufficienti a prevenire lo stress termico.
- **formare ed informare** i lavoratori sulle problematiche legate all'esposizione al caldo; liste di autocontrollo fattori individuali; come rispondere alle allerte; (FAQ C.14; D.8)
- formare in modo specifico i lavoratori sottoposti ad autorestrizione idrica (vedi FAQ D.6)



Caso studio: Esempio (tipico) di infortunio

Lavoratore 55 anni con problemi cardiovascolari, in cura con anticoagulanti, obeso, iperteso

PRIMA META' DI GIUGNO 2022 ITALIA SETTENTRIONALE

DATI METEO LOCALITA' LAVORO DA STAZIONE ARPA:

UR%: 37%-42%

Ta: 29°C-33°C (*"prima ondata caldo"*)

Giudizio Idoneità MC : " SI ESCLUDE ESPOSIZIONE CONTINUATA A TEMPERATURE ESTREME" (!!!)

Obbligo pausa 10 minuti ogni 2 ore lavorative". Divieto lavori in altezza

Infortunio **ORE 16** durante attività in piazzale **al sole** - Perdita equilibrio e caduta su trave acciaio per forte capogiro.

PIAZZALE AL SOLE – ASSENZA VALUTAZIONE RISCHIO MICROCLIMA

RIENTRA TRA I "Soggetti sensibili"

- 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:es. ipertensione e malattie cardiovascolari; disturbi della coagulazione etc.**

Caso Studio: **INIZI GIUGNO ITALIA SETTENTRIONALE DATI METEO DA STAZIONE ARPA LOCALE**- UR 38-42% Infortunio ORE 16 durante movimentazione in piazzale al sole

Ora	Ta (°C)	Heat Index (sole)	Heat Index (ombra)	DL (sole) (minuti)	DL (ombra) (minuti)
9-10	31	103 ESTREMA CAUTELA	88	57	480
10-11	32	105	90	53	436
11-14	33	<u>107</u> <u>RISCHIO COLPO CALORE</u>	92	49	412
14- 16	32	105 <u>RISCHIO COLPO CALORE</u>	90	53	436
16-17	31	103	88	57	480

Indicazioni per la durata delle pause (disponibili sul PAF)

- Soggetti sani
- Età < 45 anni
- Acclimatati
- Idratazione efficace

Da:
NIOSH Criteria for a recommended standard:
Occupational exposure to heat and hot
Environments (2016)

UR 30% DURATA DEL LAVORO E DELLE PAUSE ORARIE (MINUTI)

T F	T°C	OMBRA			SOLE		
		LEGGERO	MEDIO	PESANTE	LEGGERO	MEDIO	PESANTE
90	32,2	60	60	60	60	30/30	20/40
91	32,8	60	60	60	60	30/30	20/40
92	33,3	60	60	60	60	25/35	15/45
93	33,9	60	60	60	45/15	20/40	0
94	34,4	60	60	60	40/20	15/45	0
95	35,0	60	60	45/15	35/25	0	0
96	35,6	60	60	45/15	30/30	0	0
97	36,1	60	60	45/15	15/45	0	0
98	36,7	60	60	40/20	0	0	0

C.14 Come si effettua la valutazione del rischio per soggetti con suscettibilità individuale al rischio microclima?

- Per i soggetti che presentino condizioni individuali di suscettibilità termica, andrà sempre effettuata una valutazione specifica, individuando, caso per caso, le appropriate misure di tutela da mettere in atto, di concerto con il Medico competente e, se, del caso, con il medico curante (vedi FAQ D.7).
- Al fine di **rendere consapevoli** i lavoratori della necessità del tempestivo riconoscimento delle condizioni di suscettibilità individuale, **è raccomandato che nell'ambito della valutazione del rischio venga predisposta una lista di controllo**, che metta in grado ciascun lavoratore **di segnalare al Medico Competente**, nel rispetto delle normative sulla privacy, **la presenza o l'insorgenza di fattori di rischio individuali prima di svolgere il lavoro in condizioni di stress termico**, **per poter pianificare, le opportune misure di tutela**. Un esempio di lista di controllo è proposta nella tabella C.14.1.

Tabella C.14.1 - LISTA DI AUTOVALUTAZIONE PER PREVENIRE L'ESPOSIZIONE DI LAVORATORI IN CONDIZIONI DI SUSCETTIBILITA' INDIVIDUALE

ATTENZIONE: SE TI RICONOSCI IN UNA DI QUESTE SITUAZIONI DI SUSCETTIBILITA' CONTATTA IMMEDIATAMENTE IL MEDICO COMPETENTE O IN SUA ASSENZA IL PREPOSTO PRIMA DI LAVORARE AL CALDO O AL FREDDO

Stai assumendo o devi cominciare ad assumere farmaci quali:

- farmaci per ipertensione, per malattie cardiovascolari, per disturbi della coagulazione;
- farmaci per disturbi della tiroide, per malattie respiratorie croniche;
- tranquillanti, sedativi, antidepressivi, farmaci per il trattamento dell'insonnia;
- farmaci anti infiammatori ed analgesici;
- antistaminici

Hai la febbre?

Sei in stato di gravidanza?

Hai diarrea, vomito?

Segui particolari diete o sei in regime di restrizione idrica (esempio Ramadan)?

Hai meno di 20 anni o più di 55 anni?

Rientri al lavoro dopo un periodo di malattia o ferie o inizi ora il lavoro?

Hai avuto in passato un colpo di calore?

Fai uso di alcol o sostanze stupefacenti?

Sei obeso?

SEI AFFETTO DA UNA DI QUESTE PATOLOGIE?

- patologie cardiovascolari rilevanti (es. cardiopatia ischemica, cardiopatia ipertensiva, turbe del ritmo cardiaco);
- patologie respiratorie (es. BPCO, asma bronchiale, bronchiti ricorrenti);
- patologie metaboliche (es. diabete mellito insulino-dipendente;
- iper/ipotiroidismo obesità grave);
- patologie renali (insufficienza renale cronica e/o dialisi, calcolosi renale, alterazioni elettrolitiche);
- disturbi psichici, patologie neurologiche (es. epilessia, episodi sincopali)

D.3 Esistono dispositivi di protezione individuali o dispositivi ausiliari indossabili? (continua)

Esistono inoltre **indumenti refrigeranti** e sistemi di raffrescamento ausiliari indossabili che possono essere utili per prevenire l'insorgenza dello stress termico. I più comuni sistemi ausiliari refrigeranti consistono in:

- applicazione di materiale freddo (tipicamente ghiaccio o gel refrigerati) tra indumento da lavoro e corpo del lavoratore;
- indumenti refrigerati ad aria;
- **indumenti refrigerati ad acqua (lavoratori outdoor);**
- **indumenti refrigerati a cambio di fase**

Lavori outdoor: indumenti ed accessori rinfrescanti ad acqua - di facile impiego e...in genere ... molto graditi ai lavoratori IN CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AL SOLE



RAFFRESCA ALL'ISTANTE CHI LO INDOSSA

Lunghezza totale 95 cm

CP01 Raffrescato

Leggero, facile da usare e indossarlo. Funziona attivando il sistema a ultrasuoni che produce un rinfrescamento istantaneo. Adatto per il lavoro in condizioni estreme di esposizione al sole. Con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni.



CP02 Sistema di raffreddamento con acqua per il collo

Leggero, facile da usare e indossare. Funziona attivando il sistema a ultrasuoni che produce un rinfrescamento istantaneo. Adatto per il lavoro in condizioni estreme di esposizione al sole. Con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni.



NEW

CP04 Raffrescato

Leggero, facile da usare e indossare. Funziona attivando il sistema a ultrasuoni che produce un rinfrescamento istantaneo. Adatto per il lavoro in condizioni estreme di esposizione al sole. Con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni.



NEW

CP03 Raffrescato

Leggero, facile da usare e indossare. Funziona attivando il sistema a ultrasuoni che produce un rinfrescamento istantaneo. Adatto per il lavoro in condizioni estreme di esposizione al sole. Con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni, anche con il sistema a ultrasuoni.



Vantaggi: economici

Svantaggi:
Non indicati in lavori indoor
Non indicati al di sotto di altri DPI chimici/agenti batteriologici

indumenti a cambio di fase (a diretto contatto con la pelle)



Svantaggio: +
costosi

Vantaggi:
+ ergonomici
+ leggeri

Usato al di sotto di
altri DPI



Molto graditi in
lavori indoor;
indossabili al di sotto
di DPI impermeabili
(es tute protezione
agenti chimici
/batteriologicali)

Attenzione: COPRINUCA refrigeranti: proteggono anche dalla RADIAZIONE UV ...SONO DISPONIBILI ma scarsamente usati



Anche i cappelli a falda larga sono consigliati contro il caldo e radiazione UV...ma ancora scarsamente utilizzati nelle lavorazioni outdoor



D.2 Come deve essere strutturato e che cosa deve riportare il Documento di Valutazione dell'esposizione professionale al microclima?

Si forniscono le seguenti indicazioni sui contenuti minimi richiesti.

- data/e di effettuazione delle eventuali misurazioni e della valutazione;
- dati identificativi delle persone che hanno partecipato a vario titolo alla stesura del documento (personale qualificato, RSPP, Medico Competente, ecc.);
- descrizione del ciclo di lavoro, mansioni, compiti lavorativi correlati al processo di valutazione;
- classificazione degli ambienti termici oggetto della valutazione (vedi FAQ C.1);
- informazioni relative agli impianti di climatizzazione esistenti nei locali di lavoro e, se disponibili, parametri ambientali garantiti da progetto;
- informazioni relative alle misurazioni (se eseguite) (lista..)
- caratterizzazione dei parametri personali in relazione a mansioni / compiti / ambiente termico considerato;
- stima degli indici termici descrittivi correlati alla mansione/lavoratore

D.2 **continuazione**

- classificazione dell'esposizione e definizione delle fasce di rischio, eventuale individuazione delle aree a rischio;
- modalità di consultazione dei lavoratori o loro rappresentanti;
- misure di tutela da adottare **per i lavoratori particolarmente sensibili e all'insorgere di condizioni di suscettibilità termica;**
- individuazione delle misure preventive e protettive da adottarsi a seguito degli esiti della valutazione per le diverse categorie di lavoratori e per le diverse attività lavorative svolte con indicazione delle figure aziendali preposte all'attuazione ed alla sorveglianza delle stesse;
- **individuazione - ove necessario - delle misure di tutela e procedure di lavoro da adottarsi in condizioni microclimatiche critiche, in presenza di allerte meteo riscontrabili nell'ambiente di lavoro a seguito di eventi saltuari e non ordinari che potrebbero incidere in modo critico sulle condizioni microclimatiche (guasti, manutenzioni, condizioni meteo eccezionali, ecc.)**

D.2 continuazione

- programma delle misure tecniche e/o organizzative che si adotteranno per eliminare o ridurre e tenere sotto controllo il rischio e garantire nel tempo il miglioramento della condizione espositiva;
- indicazione delle modalità, tempistiche e figure aziendali preposte all'attuazione del programma (vedi FAQ D.1).
- individuazione delle procedure di acquisto, manutenzione, sostituzione e collaudo dei sistemi di climatizzazione e di tutti gli apparati che possano avere influenza sulle condizioni microclimatiche dell'ambiente di lavoro.

D.4 Informazione e formazione: quando e con quali contenuti?

La formazione dovrà essere incentrata sulle specifiche misure di prevenzione e protezione previste, ivi incluse le misure di tutela da attuarsi per i soggetti particolarmente sensibili.

Qualsiasi lavoratore che rientri in uno dei gruppi «a rischio» riconosciuti sarà così consapevole della necessità di comunicarlo ai dirigenti, per attivare, se necessario, un processo di valutazione "specifico" del rischio e di sorveglianza sanitaria (vedi FAQ A.3). Tale informazione è indispensabile anche per rendere consapevoli tutti i lavoratori che, qualora nel corso degli anni intervenga un possibile cambiamento nella situazione individuale che li faccia rientrare nella categoria di "soggetto particolarmente sensibile" per un determinato rischio, devono darne tempestiva comunicazione al datore di lavoro che provvederà all'effettuazione di una valutazione specifica di concerto con il Medico Competente.

D.4 Informazione e formazione: quando e con quali contenuti? (continua)

In riferimento ai contenuti della informazione/formazione sul rischio microclimatico devono essere innanzitutto fornite le informazioni obbligatoriamente previste dall'art. 184 del D.Lgs. 81/2008, e, dunque:

i risultati della valutazione del rischio;

le misure adottate dal datore di lavoro ai fini di ridurre il rischio;

le modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;

le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e gli obiettivi della stessa;

le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;

l'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e le relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

D.4 Informazione e formazione: quando e con quali contenuti? (continua)

dei possibili sintomi e problemi di salute causati dal calore o dal freddo intenso e le relative procedure da seguire nel caso tali sintomi si presentassero;

dei segni e sintomi premonitori delle patologie causate dalla permanenza in ambienti termici severi;

delle condizioni di suscettibilità individuale;

opportunità di consultare il medico competente o il proprio medico di fiducia su eventuali modifiche/sospensioni dei trattamenti farmacologici in corso;

quali procedure seguire nel caso un lavoratore presentasse sintomi compatibili con le patologie da caldo/freddo, incluse le procedure di emergenza;

come utilizzare i dati meteo (se pertinente);

come rispondere agli avvisi meteo (se pertinente).

D.4 Informazione e formazione: quando e con quali contenuti? (continua) FORMAZIONE ED ADDESTRAMENTO SPECIFICI

Per tutti i lavoratori ed i preposti che devono effettuare delle lavorazioni in condizioni microclimatiche severe dovrebbe essere previsto un corso specifico di addestramento allo stress termico.

I contenuti del corso dovrebbero riguardare la prevenzione ed il primo soccorso in caso di presenza di patologie dovute al caldo/freddo. La parte di prevenzione ha come scopo quello di far riconoscere i segnali ed i sintomi delle patologie dovute al caldo/freddo in modo da mettere in atto il primo soccorso e le opportune procedure correttive/di emergenza in tempi brevi.

D.4 Informazione e formazione: quando e con quali contenuti? (continua) FORMAZIONE ED ADDESTRAMENTO SPECIFICI (continua)

In aggiunta agli argomenti illustrati, il preposto dovrebbe essere formato sui seguenti aspetti:

- le procedure da adottare per sviluppare adeguatamente e correttamente **l'acclimatamento del lavoratore;**
- quali procedure seguire nel caso un lavoratore presentasse sintomi compatibili con le patologie da caldo/freddo, **incluse le procedure di emergenza;**
- come monitorare i rapporti/bollettini meteo (particolarmente per i lavoratori outdoor o lavoratori in ambienti non climatizzati);
- come rispondere agli avvisi meteo in relazione alle procedure aziendali messe in atto;
- modalità di assunzione di liquidi e modalità di effettuazione delle pause in condizioni abituali e in condizioni di emergenza meteo.**

Procedure per l'acclimatemento (FAQ D.7)

- In caso di primo ingresso al lavoro in condizioni di clima caldo o in caso di rientro da ferie o interruzioni dell'attività lavorativa al caldo di più di una settimana, è indispensabile prevedere un percorso di acclimatemento nelle lavorazioni al caldo.
- A tal fine è necessario che sia disponibile una procedura aziendale relativa all'acclimatemento, e che su questa siano stati formati i lavoratori.
- **Nel caso delle lavorazioni outdoor è sempre da considerare che in genere all'insorgere dei "primi caldi", nei mesi di maggio/giugno nessun lavoratore è da ritenersi acclimatato, e lo stesso vale in presenza di ondate di calore anomale.**
- **In presenza di ondate di calore - in accordo con quanto indicato dalla tabella di acclimatemento - è opportuno che il lavoro sia svolto per il 20% della durata abituale.**

TABELLA ACCLIMATAMENTO

I INGRESSO AL LAVORO AL CALDO

- I giorno 20% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- II giorno 40% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- III giorno 60% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- IV giorno 80% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- V giorno 100% dell'abituale durata del lavoro al caldo

ELEMENTI ESSENZIALI PER PIANIFICARE L'ACCLIMATAMENTO

- I risultati ottimali si raggiungono prevedendo un piano di lavoro che preveda un incremento graduale delle durate delle lavorazioni in ambiente caldo in un periodo di 7-14 giorni, pianificando pause che prevedano il raffreddamento e l'idratazione del lavoratore. (vedi tabella)
- Tenere presente che forzare la durata espositiva fino al raggiungimento dell'esaurimento da calore porta a compromettere e non migliorare la tolleranza al calore
- Tipicamente l'acclimatamento prevede almeno due ore/giorno di esposizione al caldo, che possono essere spezzate in due periodi di 1 ora ciascuno.
- L'acclimatamento deve essere specifico per il tipo di lavoro svolto al caldo. Essere semplicemente in ambiente caldo non è sufficiente ai fini dell'acclimatamento. Svolgere un lavoro leggero al caldo rende acclimatati SOLO all'esecuzione di lavoro leggero al caldo: lavori più lunghi ed impegnativi dal punto di vista dello sforzo fisico richiedono un acclimatamento più lungo .
- **Controllare sempre l'idratazione**: La disidratazione riduce i benefici dell'acclimatamento
- Il consumo di pasti regolari favorisce l'acclimatamento. Con il cibo si reintegrano gli elettroliti persi con il sudore, specialmente durante i primi giorni di acclimatamenti, quando si perdono sali con il sudore .
- Una buona forma fisica ed un corretto regime alimentare favoriscono l'acclimatamento.

Protocollo acclimatemento per primo ingresso al lavoro (faq d.7)

In alcuni casi può essere richiesta una settimana aggiuntiva per raggiungere l'acclimatemento. Si raccomanda di prevedere una seconda settimana di acclimatemento seguendo il protocollo b)

- I giorno 20% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- II giorno 40% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- III giorno 60% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- IV giorno 80% dell'abituale durata del lavoro al caldo
- V giorno 100% dell'abituale durata del lavoro al caldo

Non dimentichiamo che...

- L'acclimatamento si mantiene alcuni giorni dopo l'interruzione dell'esposizione al caldo, ma non è più garantito dopo circa 1 settimana dall'esposizione al caldo.
- Dopo circa un mese dall'esposizione la tolleranza al caldo per la maggior parte delle persone è quella di base in assenza di esposizione al caldo.
- Se il lavoro al caldo viene interrotto lavorando per 1-2 giorni in ambienti freschi con aria condizionata l'acclimatamento non ne risulta compromesso.
- Per ulteriori approfondimenti FAQ D.7 delle Linee di Indirizzo Coordinamento Interregionale Prevenzione - INAIL - ISS

FAQ C.13 Esistono criteri specifici per la valutazione del microclima nei mezzi di trasporto?

- fattore di rischio microclima nei mezzi di trasporto deve essere sempre attentamente valutato
- in genere non sono individuabili condizioni che ne consentano la "giustificazione"
- Il disagio termico può ridurre la capacità di attenzione

Si ritiene che anche in questi ambiti si possano e debbano applicare modelli di valutazione relativi al **comfort termico**

Microclima per AUTOBUS, AUTOCARRI, AUTOVETTURE (FAQ C.13)

Norma di riferimento: UNI EN ISO 14505-2

Metodica di valutazione delle condizioni termiche all'interno di un veicolo quando le deviazioni dalla neutralità termica sono relativamente piccole
Stima della temperatura mediante misure su manichino riscaldato o sistema di sensori

Norma di riferimento: UNI EN ISO 14505-3

Metodo di prova per la valutazione del benessere termico nei veicoli.
Utile per sviluppo e valutazione.
Basata sull'analisi delle risposte ad un questionario somministrato ad almeno 8 persone.

Valutazione microclima sui TRENI (FAQ C.13)

REGOLAMENTO (UE) N. 1302/2014 DELLA COMMISSIONE
per locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri
messi in servizio dopo il 1 gennaio 2015

Requisiti di comfort termico sia globale che locale per il macchinista

Sia in fase di **collaudo** che di **manutenzione**:

- valutazione dell'adeguatezza delle condizioni microclimatiche
- valutazione della conformità al regolamento UE

UNI EN 14813-1: Applicazioni ferroviarie - Condizionamento aria per cabine di guida - Parte 1: Parametri di comfort: Criteri da applicare

UNI EN 14813-2: dettaglio delle modalità di verifica delle prestazioni

Valutazione microclima sui TRENI (FAQ C.13)

REGOLAMENTO (UE) N. 1302/2014 DELLA COMMISSIONE
per locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri
messi in servizio dopo il 1 gennaio 2015

Requisiti di comfort termico sia globale che locale per il macchinista

Prestazioni minime

Inverno: temperatura minima 18°C

Estate: temperatura massima 27° per cat. A e 30°C per cat. B

Criteri di comfort

Regolazione temperatura fra 10°C e 26°C

Controllo della differenza fra valore impostato e misurato

Controllo della differenza fra temperatura del pavimento e del soffitto

Controllo della differenza fra le temperature di finestrini e porte esterne

Che fare quando le norme ISO 7243 (WBGT) e ISO 7933 (PHS) non sono applicabili?

- Uso di DPI/ abbigliamento protettivo non permeabile
- Ambienti termicamente “violenti” (valori limite raggiunti in meno di 30’)

MISURE FISILOGICHE:

UNI EN ISO 9886:2004
“Ergonomia - Valutazione degli effetti termici (thermal strain) mediante misurazioni fisiologiche”



misurazioni fisiologiche

UNI EN ISO 9886:2004 “Ergonomia - Valutazione degli effetti termici (thermal strain) mediante misurazioni fisiologiche”

Prevede la valutazione dello stress termico mediante uno dei seguenti possibili parametri:

Temperatura orale

Frequenza Cardiaca

Temperatura Cutanea

Sudorazione

misurazione della frequenza cardiaca, di più pratico impiego sul campo

Frequenza cardiaca HR: valutazione dell'incremento dovuto allo stress termico

$$HR = HR_0 + \Delta HR_M + \Delta HR_S + \Delta HR_T + \Delta HR_N + \Delta HR_\epsilon$$

dove

HR_0 : frequenza cardiaca media del soggetto a riposo, seduto, in condizioni di neutralità termica

ΔHR_M : incremento connesso con il lavoro muscolare dinamico

ΔHR_S : incremento connesso con il lavoro muscolare statico

ΔHR_T : incremento dovuto allo stress termico cui è sottoposto il soggetto

ΔHR_N : incremento correlato con fattori psicologici

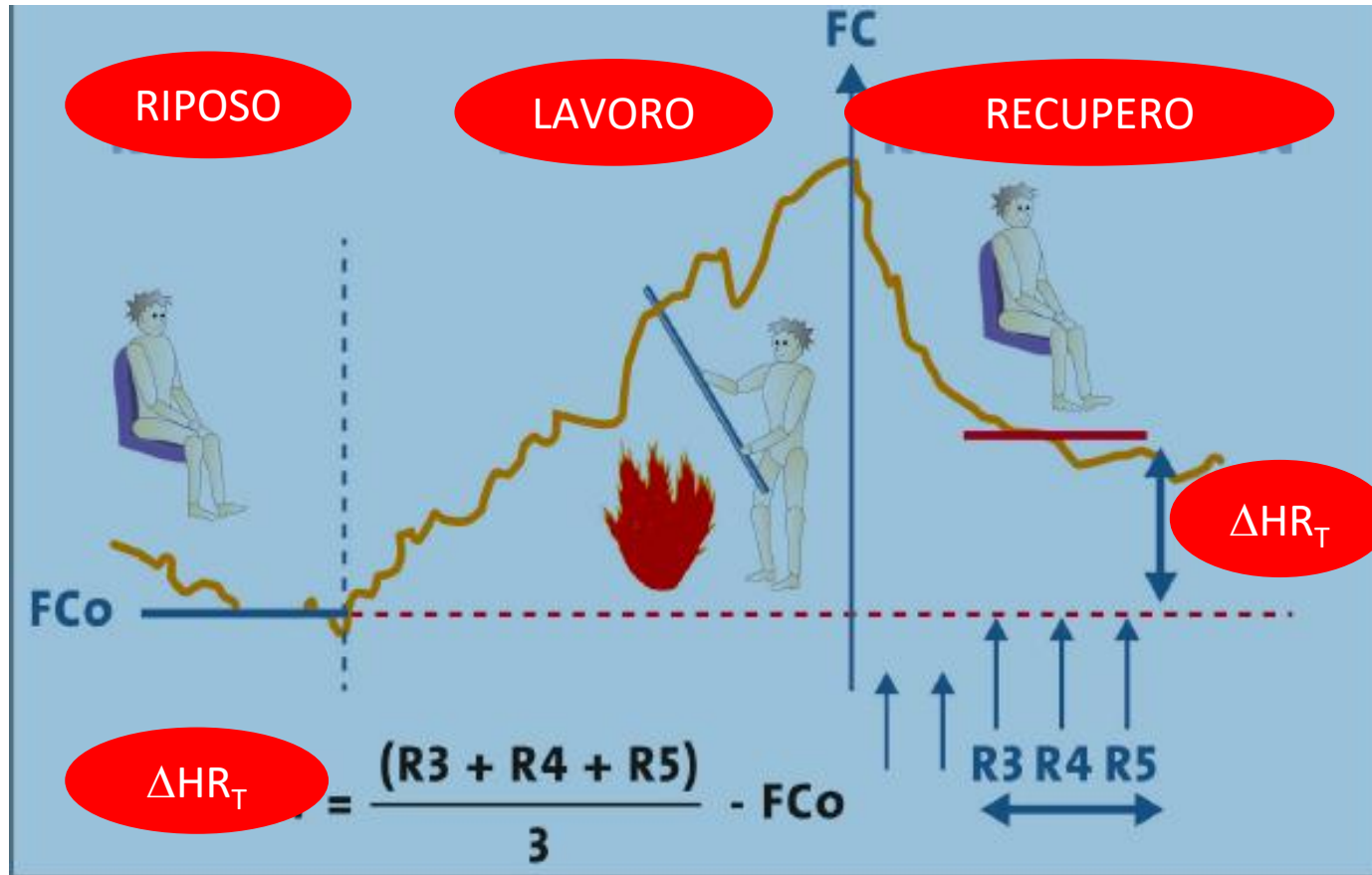
ΔHR_ϵ : incremento residuo correlato al ritmo della respirazione, ritmo circadiano,

Limite: $\Delta HR_{T,max} = 30$ battiti/min (studi di laboratorio)

Studi sperimentali condotti in campo dai ricercatori INRS in tipiche attività lavorative che espongono a stress termico, in ambienti termicamente “violenti” hanno portato ad individuare il seguente valore limite : $\Delta HR_{T,max} = 20$ battiti/min

Come si fa a calcolare le pulsazioni extra dovute al caldo e confrontarle con il limite?

Limite: $\Delta HR_{T,max} = 30$ battiti/min

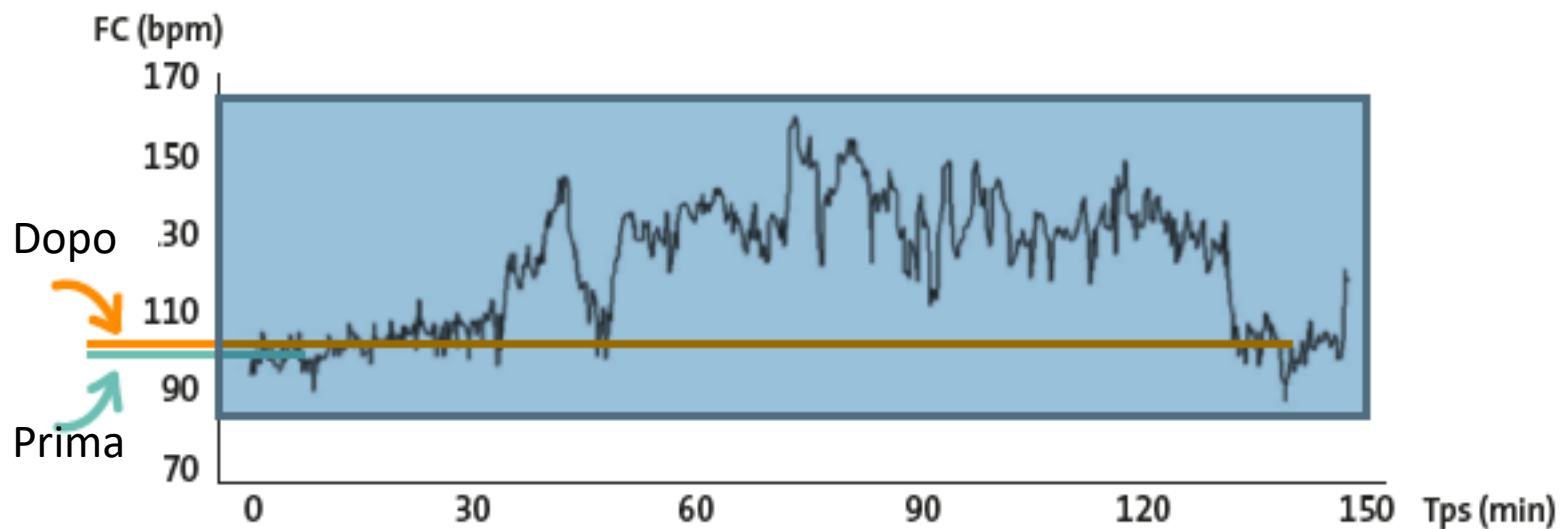


FC_0 :
Frequenza cardiaca media
5 minuti prima inizio attività

R3: Frequenza cardiaca al III minuto
R4: Frequenza cardiaca al IV minuto
R5: Frequenza cardiaca al V minuto

Esempio:

Tracciato frequenza cardiaca di un operatore addetto alla decoibentazione amianto



Ta 26 °C UR 43% M: 240-280 W

11 lavoratori

Valor medio ΔHR_T : 8 bpm (11 lavoratori)

Dev. Standard: ΔHR_T : 6 bpm

...in conclusione

- l'obiettivo da perseguire nella valutazione del rischio microclima è che ciascun lavoratore sia **consapevole del rischio termico** e conosca le procedure da lavoro da attuare per prevenire il rischio **termico, procedure che l'azienda dovrà necessariamente aver dettagliato e formalizzato nell'abito del Rapporto Valutazione dei Rischi**.
- E' fondamentale inoltre che il lavoratore **sappia riconoscere i sintomi dello stress termico**, sappia **come comportarsi in caso di insorgenza di malattia da calore**, e, non da ultimo, **sappia riconoscere le proprie condizioni di vulnerabilità termica al primo insorgere**, per poter stabilire, di concerto con il medico curante e con il Medico Competente, le appropriate misure di tutela.
- Ricordiamo ancora una volta che la maggior parte degli eventi infortunistici dovuti al caldo sono associati alla **scarsa consapevolezza del rischio** da parte dei lavoratori, al mancato riconoscimento dell'insorgenza dello stress da calore e della percezione della sua gravità da parte del lavoratore, e **soprattutto all'assenza di semplici ma fondamentali procedure aziendali di tutela**, in primis le procedure di **corretta idratazione**, la programmazione delle pause, la presenza di zone d'ombra, la protezione dei soggetti **vulnerabili**, come illustrato in questa presentazione.

Aggiornamento degli strumenti per la prevenzione del rischio in corso di sviluppo sul Portale Agenti Fisici

Gli aggiornamenti vengono comunicati con newsletter

Newsletter

Iscrivendoti a questa newsletter riceverai notifiche quando:

- Vengono pubblicati o modificati documenti inerenti la valutazione del rischio
- Vengono pubblicati su PAF dati significativi campioni inerenti l'esposizione o la riduzione del rischio per specifiche condizioni espositive/macchinari o comparti
- Notizie su eventi, corsi etc.
- Notizie su nuove pubblicazioni, articoli etc. pubblicati su riviste nazionali o internazionali di interesse per la prevenzione da Agenti Fisici

Condizioni Sulla Privacy

L'ente che gestisce questo portale, il Laboratorio Agenti Fisici dell'Azienda USLToscana Sud Est utilizzerà i dati inseriti per la registrazione al solo scopo di comunicare informazioni relative ad eventi e notizie solo inerenti al contesto stesso del Portale e cioè Agenti Fisici. La cancellazione dalla lista può essere richiesta via email all'indirizzo info@portaleagentifisici.it.

Compila questo modulo per iscriverti alla newsletter PAF

* indica i campi obbligatori

Inirizzo e-mail *

Nome *

Cognome *

Invia



INAIL



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione
Sostenibilità



Azienda USL Toscana sud est
Servizio Sanitario della Toscana

SERVIZIO SANITARIO REGIONALI
EMILIA-ROMAGNA
Azienda
Unità Sanitaria Locale di Moden

Newsletter

Per essere aggiornato
iscriviti alla newsletter
PAF

eventi

CONGRESSO
ATMOSFERE
IPERBARICHE: Fattori
di rischio e Modelli di
Prevenzione

Roma

14 ott 2019

~



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Grazie per l'attenzione!!!!

Iole Pinto
Fisico

info@portaleagentifisici.it