



Le indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici e il Portale Agenti Fisici.

Iole Pinto

Fisico

info@portaleagentifisici.it

Andrea Bogi

A.U.S.L. Toscana Sud Est

Laboratorio di Sanità Pubblica Siena

Laboratorio Agenti Fisici

Andrea.bogi@uslsudest.toscana.it

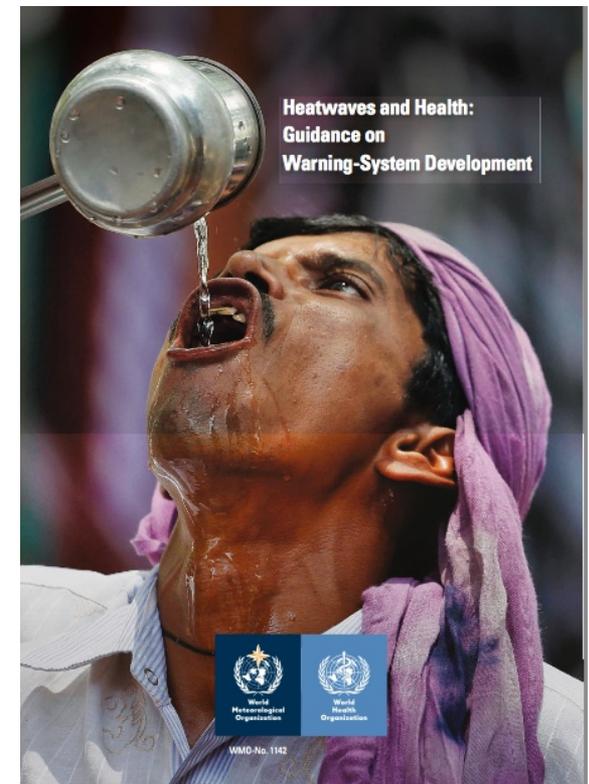
www.portaleagentifisici.it

MICROCLIMA: UN RISCHIO SPESSO SOTTOVALUTATO

Per tutte le lavorazioni all'aperto è necessario disporre di procedure di prevenzione in relazione all'esposizione al freddo, al caldo e MISURE DI TUTELA SPECIFICHE PER FAR FRONTE ALLE ONDATE DI CALORE O CONDIZIONI METEO ESTREME ANCHE in relazione ad eventi estremi es. tempeste di fulmini, grandine etc.

il 30% della popolazione mondiale è attualmente esposta a condizioni di caldo particolarmente critiche per la salute per almeno **20 giorni all'anno** e tale percentuale è destinata ad aumentare nei prossimi anni

LAVORATORI MAGGIORMENTE A RISCHIO: QUELI CHE SVOLGONO attività fisica intensa all'aperto (edilizia, cantieristica stradale, agricoltura, addetti emergenza, soccorso etc.)



D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII

“Agenti Fisici”+ modifiche

Articolo 181

Valutazione dei rischi

in modo da identificare i rischi e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi

Comma 3

Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate

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

AGENTI FISICI E SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII “Agenti Fisici”

Articolo 181

Valutazione dei rischi

*in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione **con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi***

*programmata ed effettuata, **con cadenza almeno quadriennale**, da personale qualificato **...in possesso di specifiche conoscenze in materia**. **..aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta**, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione.*

Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate

Il rischio Microclima è da valutarsi con riferimento alla buona tecnica

- Rumore (capo II) N.B Solo effetti uditivi
- Vibrazioni (capo III) N.B. Solo effetti sulla colonna vertebrale
- Campi elettromagnetici (0 Hz – 300 GHz) (capo IV modificato dalla Direttiva Europea 2013/35 recepita in Italia con il D.lgvo 159/2016
- Radiazioni Ottiche artificiali (capo V)
- *Ultrasuoni, Infrasuoni*
- **Microclima**
- *Atmosfere iperbariche*
- e inoltre...Radiazione UV solare

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII “Agenti Fisici”

Articolo 182

Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi

derivanti dall'esposizione agli agenti fisici **sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.**

La riduzione dei rischi

derivanti dall'esposizione agli agenti fisici si basa sui principi generali di prevenzione contenuti nel presente decreto.

D.lgvo 81/08 art. 28 comma 2)

Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), redatto a conclusione della valutazione (...) deve essere munito (...), di data certa o attestata dalla sottoscrizione del documento medesimo da parte del datore di lavoro nonché, ai soli fini della prova della data, dalla sottoscrizione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza territoriale e del medico competente, ove nominato, e contenere:

- a) una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa. La scelta dei criteri di redazione del documento è rimessa al datore di lavoro, che vi provvede con criteri di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione;

..ANCHE PER IL RISCHIO MICROCLIMA

nel rispetto dell'articolo 28, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008 IL DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DEVE ESSERE

Lo strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione PER QUANTO RIGUARDA IL RISCHIO MICROCLIMA

E allora cosa deve contenere la valutazione DEL RISCHIO? (D.lgvo 81/08 art. 28)

- b) l'indicazione delle misure di prevenzione e di protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati, a seguito della valutazione
- c) il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;
- d) l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere, a cui devono essere assegnati unicamente soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri;
- e) l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o di quello territoriale e del medico competente che ha partecipato alla valutazione del rischio;
- f) l'individuazione delle mansioni che eventualmente espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento.

www.portaleagentifisici.it



Rumore



Mano-braccio



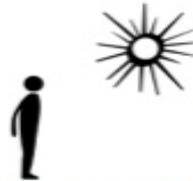
Corpo Intero



Campi Elettro-
Magnetici



Radiazioni Ottiche
Artificiali



Radiazioni Ottiche
Naturali



Radiazioni Ionizzanti
Naturali



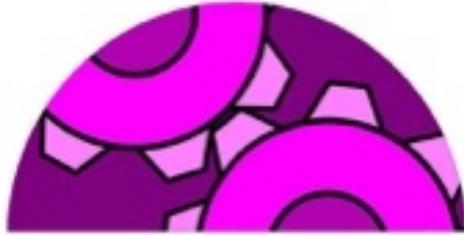
Radiazioni Ionizzanti
Artificiali



Atmosfere
Iperbariche



Microclima



**COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO**

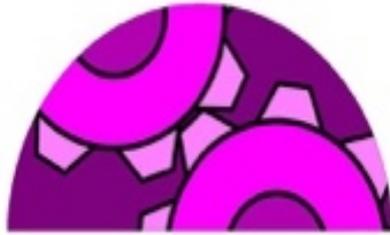
Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08

in collaborazione con:

INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



*Revisione 01: approvata dal sotto gruppo di lavoro tematico Agenti Fisici il 08/06/2021
approvata dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro il 21/07/2021*



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





Componenti del gruppo di lavoro MICROCLIMA:

Iole Pinto (Toscana) - Coordinatrice Gruppo Tematico Agenti Fisici

Lucia Bramanti (Regione Toscana)

Giovanni De Vito (Regione Lombardia);

Miriam Levi (Regione Toscana)

Martina Grisorio (Regione Piemonte)

Paolo Lenzuni (INAIL)

Nicola Marisi (Regione Abruzzo);

Sara Quirini (Provincia Autonoma Bolzano)

Laura Filosa (INAIL)

Antonio Moschetto (INAIL),

Simona Del Ferraro (INAIL),

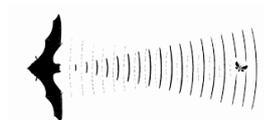
Vincenzo Molinaro (INAIL)

Michele Del Gaudio (INAIL)

Pierangelo Tura (Regione Piemonte)

Successivamente usciranno indicazioni su:

- Radiazioni Ottiche Artificiali (approvato il 27/10/21)
- Ultrasuoni e Infrasuoni
- Atmosfere Iperbariche



Per la valutazione e prevenzione del rischio derivante da Campi Elettromagnetici (Titolo VIII Capo IV) le Linee di Indirizzo del Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro - INAIL - ISS sono state approvate in data 26/06/2019 e sono consultabili on line alla sezione CEM-FAQ del Portale Agenti Fisici

Il documento è in forma di FAQ già disponibile sul Portale Agenti Fisici



www.portaleagentifisici.it

Newsletter Portale Agenti Fisici

SONO CONSULTABILI ON LINE SUL PORTALE AGENTI FISICI LE NUOVE INDICAZIONI OPERATIVE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO DA AGENTI FISICI

In data 21/07/2021 sono state approvate le INDICAZIONI OPERATIVE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO DA AGENTI FISICI AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 81/08 **elaborate dal sottogruppo Tematico Agenti Fisici del Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro in collaborazione con INAIL ed ISS.**

Al fine di agevolare la consultazione le indicazioni operative sono disponibili sul Portale Agenti Fisici sotto forma di "FAQ" consultabili on line nelle rispettive sezioni tematiche, come già realizzato per le FAQ su CEM, Radiazione Solare e Microclima.

Tali indicazioni aggiornano il precedente documento del Coordinamento Interregionale - INAIL - ISS (ultimo aggiornamento 2014) .

Di seguito i LINK per accedere a ciascuna sezione FAQ del PAF

- [FAQ TITOLO VIII CAPO I](#)
- [FAQ RADIAZIONE SOLARE](#)
- [FAQ MICROCLIMA](#)
- [FAQ RUMORE](#)
- [FAQ VIBRAZIONI](#)
- [FAQ CEM](#)

Il documento è scaricabile dal PAF al seguente link [LINK](#)

Si ricorda che per quanto riguarda la valutazione e prevenzione del rischio derivante da Campi Elettromagnetici (Titolo VIII Capo IV) le Linee di Indirizzo del Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro - INAIL - ISS sono state approvate in data 26/06/2019 e sono consultabili on line alla sezione CEM-FAQ del Portale Agenti Fisici



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

Decreto Legislativo 81/2008 **Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione** **a MICROCLIMA**

Indicazioni operative

in collaborazione con:



INAIL - Istituto Nazionale
per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro



Istituto Superiore di Sanità

Revisione 01: approvata dal sotto gruppo di lavoro tematico Agenti Fisici il 08/06/2021
approvata dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro il
21/07/2021



www.portaleagentifisici.it

Microclima

Descrizione del rischio

Normativa

Metodiche di valutazione del rischio

Calcolatori Stress Termico

Prevenzione e protezione

Documentazione

Progetto Workclimate



FAQ Microclima



PAF/MICROCLIMA/FAQ

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 termogrignometriche 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?	
	L'aria è percepita come troppo secca? (umidità relativa è mai inferiore al 30%)?	
Flussi d'aria	Nell'ambiente di lavoro sono riscontrabili flussi d'aria calda o <u>fredda</u> ?	
	I lavoratori lamentano spifferi/ correnti d'aria fastidiose?	
Dispendio metabolico	Il lavoro svolto richiede mai sforzo fisico in condizioni di caldo? (vedi FAQ B.2)	
	I lavoratori svolgono lavoro sedentario in condizioni di freddo?	
DPI e indumenti di lavoro	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?	

C.12 Come si valuta il rischio microclima in lavorazioni outdoor?

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 termoigrometro 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.

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)**

Calcolatore indice di calore

Foglio calcolo excel (Heat Index)

CALCOLO HEAT INDEX (INDICE DI CALORE)				
<i>INSERIRE I SEGUENTI DATI:</i>				
Temperatura dell'aria (in °C)	35		<i>inserire un valore superiore a 26.7°C (equiv. 80°F)</i>	
Umidità relativa (in %)	50		<i>inserire un valore superiore a 40%</i>	
<i>Ta (°F)</i>	<i>RH (%)</i>	<i>HEAT INDEX</i>	<i>RISCHIO</i>	<i>NOTE</i>
95,00	50,00	105,22	Rischio Alto	Aggiungi precauzioni per proteggere il lavoratore

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](#)

Il calcolatore Heat index (indice di calore) richiede di poter disporre di un semplice termoisigrometro (dovrebbe essere sempre presente in tutte le aziende con lavorazioni outdoor/indoor con criticità)

ovvero

disporre dei dati da qualsiasi sito metereologico:
Temperatura aria ed umidità relativa





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.

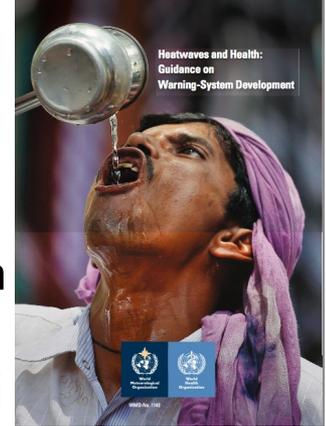
1. Individuare un responsabile, presente sul luogo dove si svolge l'attività, che potrà coincidere con il preposto o con l'addetto al pronto soccorso, per la sorveglianza delle condizioni meteorologiche, formato sull'appropriato uso dell'indice di calore e sugli indicatori di rischio di stress termico, 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)

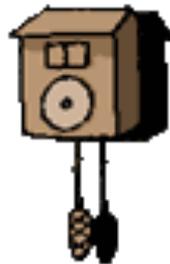
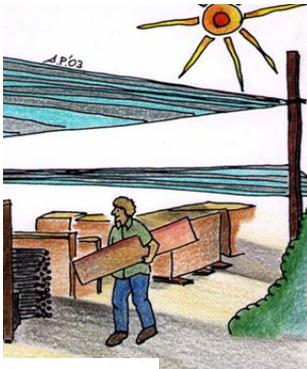
3. PREDISPORRE PROCEDURA IDRATAZIONE

- 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)

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.8 Quali indicazioni operative in relazione all' insorgenza di malattie da calore sul luogo di lavoro? (importante COLLEGAMENTO AI CONTENUTI FORMAZIONE FAQ D.4)

- La malattia da calore può insorgere rapidamente: è indispensabile che ciascun lavoratore ne sappia riconoscerne i sintomi.
- I lavoratori che presentino l'insorgenza di malattie da calore devono cessare immediatamente di svolgere le attività che stavano svolgendo, rinfrescarsi bagnandosi con acqua fresca e bere acqua potabile.
- Essere in stato confusionale può essere un segno di colpo di calore e richiede un'immediata assistenza medica.
- Nel trattamento di una grave malattia da calore, il raffreddamento è l'azione prioritaria da intraprendersi immediatamente, ed è indispensabile prevedere che venga sempre messa in atto all'insorgenza dei sintomi.
- I segni e sintomi riportati in **tabella D.8.1** possono manifestarsi in qualsiasi ordine.

TABELLA D.8.1 CRITERI OPERATIVI DI GESTIONE MALATTIE DA CALORE**Colpo di calore**

- ✓ Stato confusionale, alterazione mentale, linguaggio confuso, perdita di coscienza
- ✓ Pelle calda e secca o sudorazione profusa
- ✓ Convulsioni
- ✓ Temperatura corporea molto elevata
- ✓ È una condizione letale se viene ritardato il trattamento

Azioni da intraprendere:

- Questa è un'emergenza! Chiama immediatamente il 118 o il numero unico 112!
- Sposta il lavoratore in un'area fresca e rimuovigli gli indumenti esterni
- Raffredda il lavoratore con acqua fredda, impacchi freddi, immergendolo in una vasca di acqua fredda o con l'uso di ventilatori
- Fai circolare l'aria intorno al lavoratore per accelerare il raffreddamento
- Posiziona panni freddi e bagnati o ghiaccio su testa, collo, ascelle e inguine
- Resta con il lavoratore fino all'arrivo dell'ambulanza.

Esaurimento da calore

- ✓ Mal di testa
- ✓ Nausea
- ✓ Vertigini, debolezza
- ✓ Irritabilità
- ✓ Sete, forte sudorazione
- ✓ Elevata temperatura corporea
- ✓ Diminuzione della produzione di urina

Azioni da intraprendere:

- Richiedi assistenza medica immediata (chiama il 118)
- Allontana il lavoratore dalla zona esposta al caldo e dagli da bere
- Resta con il lavoratore fino all'arrivo dei soccorsi
- Rimuovigli gli indumenti non necessari, compresi scarpe e calzini
- Raffredda il lavoratore con acqua, impacchi freddi o con l'uso di ventilatori
- Incoraggialo a bere acqua fresca a piccoli ma frequenti sorsi

Sincope da calore (svenimento)

- ✓ Svenimento, vertigini o stordimento dopo essersi fermati o alzandosi all'improvviso da una posizione seduta / sdraiata

Azioni da intraprendere:

- Fare sedere o sdraiare il lavoratore in un luogo fresco quando inizia a sentirsi debole o stordito
- Dare da bere lentamente dell'acqua o un succo

Crampi: Crampi muscolari, dolore o spasmi all'addome, braccia o gambe**Azioni da intraprendere:**

- Bere liquidi ogni 15-20 minuti e mangiare uno spuntino o bere una bevanda sportiva
- Evitare l'assunzione di pastiglie di sale
- È necessario richiedere l'intervento di un medico se il lavoratore ha una malattia cardiaca cronica, segue una dieta a basso contenuto di sodio o se i crampi non si attenuano entro 1 ora

PAF/MICROCLIMA/DOCUMENTAZIONE

Documentazione - Linee Guida

Microclima

Descrizione del rischio

Normativa

Metodiche di
valutazione del rischio

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

Prevenzione e
protezione

Documentazione



PROGETTO WORKCLIMATE

<https://www.workclimate.it/materiale-informativo/>

WORKCLIMATE: BROCHURE INFORMATIVE SULLE PATOLOGIE DA CALORE, SUI FATTORI CHE CONTRIBUISCONO ALLA LORO INSORGENZA E SULLE RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE PER UN'EFFICACE PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI AZIENDALI IN MATERIA DI PREVENZIONE DEL RISCHIO MICROCLIMA, DA ADOTTARE NELL'AMBITO DELLA SPECIFICA ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI PREVENZIONE AZIENDALE (AI SENSI ART. 2 COMMA 2 D.LGS. 81/08).

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





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.**



Disponibile Calcolatore on line per la Valutazione
Stress Termico
mediante calcolo della
sollecitazione termica prevedibile (PHS)

UNI EN ISO 7933

GUIDA ALL'USO DEL
CALCOLATORE



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 - QUANDO NON E' APPLICABILE

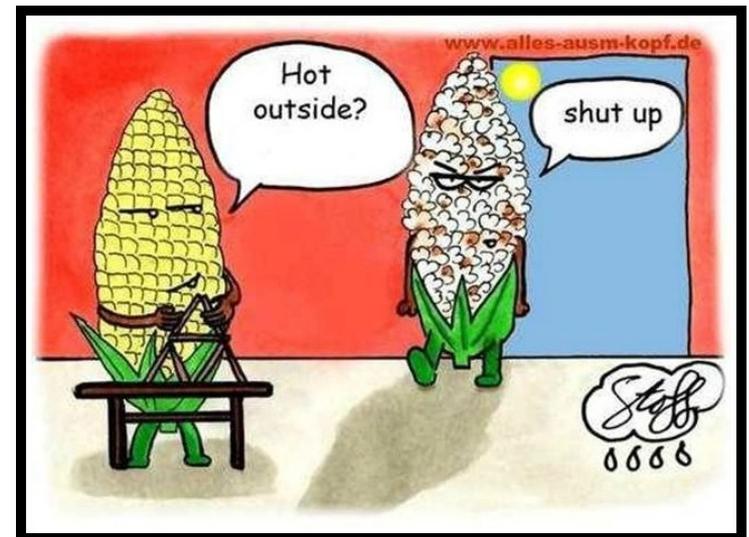
Non sono considerati **IMPORTANTI**
fattori individuali quali:

- Condizioni patologiche
- Trattamenti farmacologici;
- Uso DPI impermeabili
- Altri fattori di vulnerabilità
da valutare caso per caso

UNI EN ISO 7933 PHS : A CHE SERVE

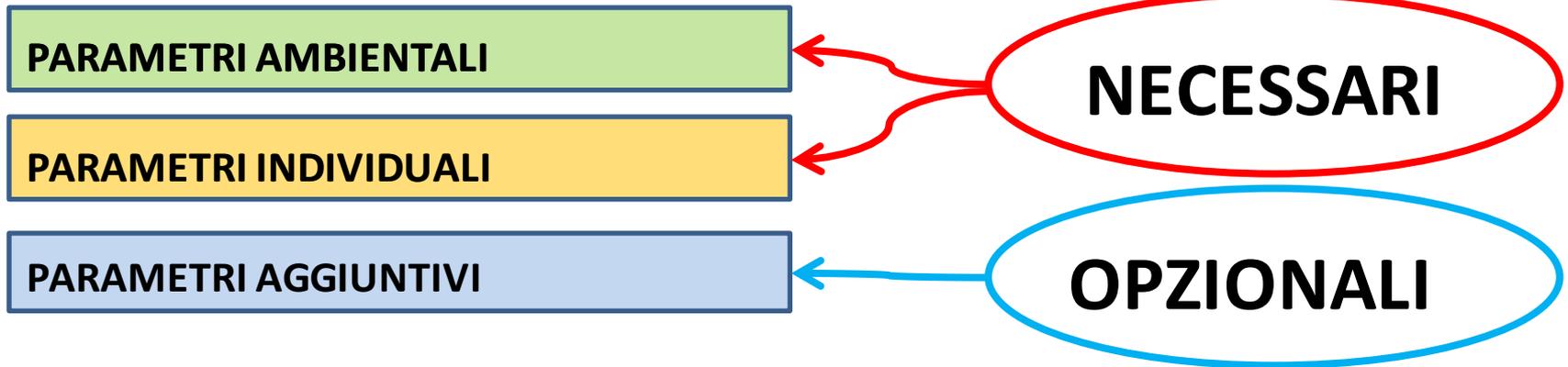
La norma ISO 7933 descrive un metodo per la valutazione analitica e l'interpretazione dello stress termico di un individuo che si trovi al lavoro **in un ambiente caldo**

IN ASSENZA DI FATTORI DI VULNERABILITA' TERMICA



PHS – DATI IN INGRESSO

Tre differenti tipologie di dati



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 (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

Attività metabolica riportata nelle istruzioni uso calcolatore

Attività	Attività metabolica (W/m ²)	Esempi
Riposo	70	Seduto, in piedi a riposo.
Attività molto leggera	90	Lavoro manuale leggero (scrittura, disegno, scrittura con tastiera); lavoro manuale (piccoli attrezzi da banco, controllo, assemblaggio o smistamento di oggetti leggeri).
Attività leggera	115	Lavoro che interessa le braccia (guida di veicoli in condizioni normali, utilizzo di comandi a pedale); lavorazioni con attrezzature a bassa potenza; camminata lenta.
Attività moderata	145	Lavoro continuo che interessa mani e braccia (inchiodatura, limatura), lavoro che interessa braccia e gambe (guida in fuori strada di: veicoli pesanti, trattori o veicoli per costruzioni edili)
Attività tra moderata e pesante	175	Lavoro che interessa corpo e braccia; lavoro con martello pneumatico; lavoro manuale non continuato con materiali mediamente pesanti, trazione o spinta di carrelli o carriole leggere, camminata ad una velocità dai 4 ai 5 km/h, guida di motoslitte.
Attività intensa	200	Lavoro intenso che interessa tronco e braccia, trasporto di oggetti pesanti, spalatura, lavoro con la mazza, taglio alberi con motosega, sfalcio manuale dell'erba, camminata ad una velocità dai 5 ai 6 km/h, trazione o spinta di carrelli o carriole pesanti, posizionamento blocchi di cemento, ripulitura colate, guida di motoslitte in terreni difficili.
Attività	maggiore di	Attività intensa a ritmo sostenuto: lavoro con acciaio, spalatura e scavo; salita di scale, rampe e scale a pioli, camminata veloce a

Isolamento termico vestiario riportato nelle istruzioni uso calcolatore

Analogamente per quanto riguarda l'isolamento termico del vestiario, nell'appendice D tabella D.1., sono riportati i valori di isolamento termico associati ad combinazioni di vestiario.

Combinazione di vestiario	Isolamento termico (clo)
Mutande, maglietta a maniche corte, pantaloni aderenti, calzini al polpaccio, scarpe	0.5
Mutande, maglietta a maniche lunghe, pantaloni aderenti, calzini, scarpe	0.6
Mutande, tuta da lavoro, calzini, scarpe	0.7
Mutande, maglietta a maniche lunghe, camice, pantaloni, calzini, scarpe	0.9
Mutande, canottiera, maglietta a maniche lunghe, camice, calzini al polpaccio, scarpe	1.0
Mutande, canottiera, maglietta a maniche lunghe, pantaloni, giacchetto, calzini, scarpe	1.1

PHS – DATI IN INGRESSO

Tre tipologie di differenti di dati

PARAMETRI AMBIENTALI

PARAMETRI INDIVIDUALI

PARAMETRI AGGIUNTIVI

- potenza meccanica efficace
- permeabilità statica all'umidità
- frazione coperta da vestiario riflettente
- emissività del vestiario riflettente
- velocità camminata
- direzione del vento

PHS - DATI IN USCITA

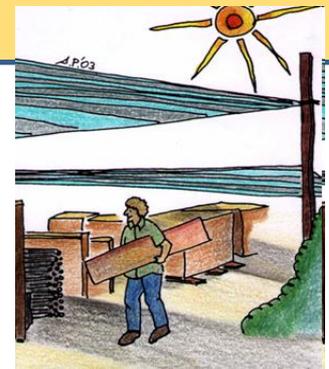
RISULTATI:

- => andamento nel tempo della temperatura rettale;
- => la quantità di liquido perduto;
- => **DURATA MASSIMA ESPOSITIVA** 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).

ESEMPIO 1 - DATI INGRESSO: condizione di lavoro all'ombra

PARAMETRI AMBIENTALI	40 °C	temperatura dell'aria
	40 °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/m²	attività metabolica
	In piedi	postura
	0.5 Clo	isolamento vestiario
	Sì	possibilità di idratazione
	Sì	soggetto acclimatato



ESEMPIO – RISULTATI Taria = 40°C Trad. = 40 °C

CALCOLA

Temperatura rettale (C°)	37.5
Liquido perduto (g)	6173
Durata massima esposizione (min)	297
Durata massima esposizione per temperatura rettale (min)	480
Durata massima esposizione che protegge il 50% degli individui (min)	439
Durata massima esposizione che protegge il 95% degli individui (min)	297
Versione	v190604

Commenti

N.B. Il minore tra le durate massime.

ESEMPIO 2 - DATI INGRESSO

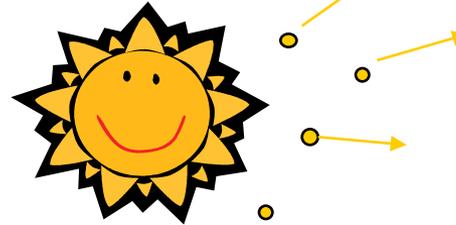
Lavoro al sole

PARAMETRI AMBIENTALI	40 °C	temperatura dell'aria
	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/m²	attività metabolica
	In piedi	postura
	0.5 Clo	isolamento vestiario
	Sì	possibilità di idratazione
	Sì	soggetto acclimatato



ESEMPIO – RISULTATI per $T_{\text{aria}} = 40^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{rad.}} = 80^{\circ}\text{C}$



CALCOLA

Temperatura rettale (C°)	45.6
Liquido perduto (g)	7269
Durata massima esposizione (min)	28
Durata massima esposizione per temperatura rettale (min)	28
Durata massima esposizione che protegge il 50% degli individui (min)	374
Durata massima esposizione che protegge il 95% degli individui (min)	253

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 *



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