

## VALUTAZIONE DEI RISCHI LEGATI AL MICROCLIMA CALDO E FREDDO

Titolo VIII, art. 180-186, all. IV; Titolo II, D.Lgs.81/08 (Luoghi di Lavoro)

All.13 - D.V.R.  
Rev.1 del 11/01/2023

Attività: Produzione conglomerati bituminosi

1

LUPERTO ASFALTI S.r.l.

Sede Legale: via Giulia n ° 64 - 73013 Galatina (Le)  
Impianto: Via Galatina sn - 73022 Corigliano **D'Otranto** (Le)

## **RISCHIO DOVUTI A DISAGI CAUSATI DA MICROCLIMA, QUALITA' DELL'ARIA, ILLUMINAZIONE INSUFFICIENTI O CARENTI:**

### **Microclima**

Di seguito definiamo “ **microclima** ” il complesso dei parametri fisici ambientali che caratterizzano l'ambiente locale (ma non necessariamente confinato) e che, assieme a parametri individuali quali l'attività metabolica e l'abbigliamento, determinano gli scambi termici fra l'ambiente stesso e gli individui che vi operano.

Premesso che nella generalità dei luoghi di lavoro l'attività metabolica è di fatto così strettamente associata al compito lavorativo da non potersi considerare una variabile, definiamo moderati tutti i luoghi di lavoro nei quali non esistono specifiche esigenze produttive che, vincolando uno o più degli altri principali parametri microclimatici (principalmente temperatura dell'aria, ma anche umidità relativa, velocità dell'aria, temperatura radiante e resistenza termica del vestiario), impediscano il raggiungimento del confort.

Un microclima confortevole è quello che suscita nella maggioranza degli individui presenti una sensazione di soddisfazione per l'ambiente, da un punto di vista termigrometrico, convenzionalmente identificata col termine “benessere termigrometrico”, ma più spesso indicata per brevità come “benessere termico” o semplicemente “benessere” o “confort”.

A tal fine risulta necessario che si verifichino condizioni appropriate a produrre sia confort di tipo globale, ovvero relativo al corpo umano nel suo complesso, sia confort di tipo locale, ovvero relativo a specifiche aree corporee legate al mantenimento della neutralità termica del corpo umano attraverso una fisiologica risposta del sistema di termoregolazione.

Il discomfort locale è invece legato alla limitazione degli scambi termici localizzati in specifiche aree, ovviamente superficiali, del corpo umano. La situazione ottimale si raggiunge annullando ogni possibile causa che possa indurre nel soggetto sensazioni di discomfort.

### **Fisiologia della termoregolazione**

Il corpo umano è un sistema che opera in modo ottimale quando la temperatura del suo nucleo viene mantenuta entro un ristretto intervallo di variabilità. Il mantenimento dell'omeotermia, necessaria allo svolgimento delle reazioni chimiche fisiologiche del corpo umano è diretto non solo a garantire condizioni di benessere psicofisico, ma anche ad evitare pregiudizio alla salute dei lavoratori.

La circolazione del sangue svolge un importante compito nei processi di termoregolazione in quanto provvede al trasporto ed alla distribuzione del calore e ne regola gli scambi attraverso la cute mediante fenomeni di vasodilatazione e vasocostrizione. La cessione di energia termica può aumentare fino ad 8 volte quando i vasi cutanei passano dallo stato di massima vasocostrizione a quello di completa vasodilatazione.

I meccanismi mediante i quali avvengono gli scambi termici sono quelli di conduzione, convezione, irraggiamento ed evaporazione, i quali sono in stretto rapporto con i parametri microclimatici ambientali. Negli ambienti moderati o freddi l'energia termica viene ceduta principalmente mediante l'irraggiamento, la convezione e l'evaporazione.

Negli ambienti caldi, al contrario, il corpo assorbe calore: in quest'ultima condizione l'evaporazione del sudore rappresenta il meccanismo fisiologico più efficace per il mantenimento della omeotermia in ambienti caldi, potendosi disperdere circa 2.430 kJ (580 kcal) per litro di sudore evaporato.

Tanto per gli ambienti che tendono al caldo quanto per quelli che tendono al freddo, l'acclimatazione controllata (che consiste in una serie di esposizioni di durata variabile e progressiva in ambiente sempre più sfavorevole e con lavoro muscolare più impegnativo), facendo acquisire una resistenza elevata, è uno dei metodi utilizzabili per la prevenzione dei rischi.

### Indici di confort/disconfort

La normativa tecnica propone una metodologia per la valutazione del confort microclimatico basata su quantità dette indicatori (o indici) sintetici di qualità (o di rischio), che condensano in un numero minimo di valori numerici tutta l'informazione necessaria alla formulazione di un giudizio di accettabilità o inaccettabilità di un ambiente termico. Si tratta pertanto di elementi utili sia in fase di valutazione di una situazione esistente, sia in fase di progettazione, qualora siano disponibili informazioni sulla destinazione d'uso degli ambienti e dunque sul tipo di attività che vi verrà svolta.

La normativa tecnica ci viene in aiuto anche in relazione al disconfort "globale", o "locale" legato alla presenza di:

- correnti d'aria;
- un gradiente verticale di temperatura;
- pavimenti con temperatura eccessivamente alta o bassa;
- asimmetria radiante.

3

In questo tipo di ambienti il datore di lavoro deve provvedere a rendere il microclima il più possibile prossimo alla zona di benessere termico e ciò significa il raggiungimento di una situazione nella quale le condizioni termoigrometriche sia generali sia locali sono considerate soddisfacenti da una larga maggioranza dei presenti.

La situazione climatica di un locale dipende da un insieme di fattori, molti dei quali sono decisi a livello di progettazione dell'edificio ( situazione climatica esterna, soleggiamento, isolamento termico delle pareti, rapporti aeranti... ), ma sui quali si può intervenire anche successivamente

### Sbalzi termici

Uno dei problemi connessi alla presenza di impianti di condizionamento è legato agli sbalzi termici subiti dai soggetti in entrata/uscita dall'ambiente confinato oggetto dell'intervento di bonifica.

E' infatti naturale che la temperatura del nucleo corporeo venga stabilita primariamente sulla base delle esigenze di chi vi svolge attività lavorativa e che vi permane per tempi lunghi. Sbalzi termici elevati sono naturalmente possibili sia in inverno che in estate.

## Stress da caldo e da freddo

Si definiscono come ambienti termici severi, quelli nei quali specifiche ed ineludibili esigenze produttive (vicinanza a forni ceramici o fusori, accesso a celle frigo o in ambienti legati al ciclo alimentare del freddo, ...) o condizioni climatiche esterne in lavorazioni effettuate all'aperto determinano la presenza di parametri termoigrometrici stressanti dal punto di vista caldo o freddo.

Dati i rischi alla salute che comporta, un ambiente severo (tanto caldo quanto freddo) trova una sua giustificazione soltanto quando esso permane tale a valle della adozione di tutte le possibili misure tecniche a protezione dei lavoratori.

In ambienti termici severi al sistema di termoregolazione viene richiesto un impegno gravoso nel tentativo di mantenere condizioni organiche accettabili.

I rischi che gli ambienti severi caldi o freddi comportano vanno sempre valutati sulla base di dati oggettivi, ottenuti con adeguati rilievi strumentali

Inoltre, in tali ambienti i lavoratori vanno tutelati con misure organizzative (es.: pause), con dispositivi di protezione individuale (DPI), con una specifica informazione e formazione ed un adeguato controllo sanitario che necessitano di valori strumentali.

## Qualità dell'aria indoor

Per "aria indoor" si intende quella presente negli ambienti confinati non industriali (quali abitazioni, uffici, ospedali, scuole ecc): essa è caratterizzata dalla presenza di sostanze di varia natura che provengono sia dall'interno delle costruzioni (originati dalla stessa presenza umana o da emissioni di materiali e attività) che dall'esterno, ma che non sono naturalmente presenti nell'aria esterna di sistemi ecologici di elevata qualità.

Gli inquinanti presenti nell'aria indoor possono essere generati da più fonti, ognuna delle quali di difficile identificazione e non particolarmente dominante, in modo sia occasionale che continuativo: l'inquinamento indoor è spesso di modesta entità ed assume sovente un carattere diffuso.

SCHEDA ANALISI ATTIVITA' LAVORATIVA							
Rischio	Probabilità	Magnitudo	Rg	Livello di rischio	Misure preventive/protettive	Rc o residuo	New livello di rischio
Microclima (Esposizione a caldo)	Poco Probabile	Modesta	4	Tollerabile	Informazione/formazione /DPI	3	Accettabile

## Esposizione al freddo

Qualora la temperatura fosse prossima al valore di 0 °C o al di sotto di tale valore, le attività lavorative richiederanno una specifica attenzione, in particolare per quanto concerne scivolamenti e cadute a causa di superfici rese particolarmente pericolose da presenza di lastre ghiacciate o innevate;

- contatti con attrezzature ed elementi costruttivi;
- caduta dall'alto di materiali e attrezzature (rese scivolose dalle condizioni climatiche); percorsi veicolari e pedonali resi difficilmente percorribili a causa di piogge, nevicate e ghiacciate.

Sono d'uso comune tabelle che legano la temperatura percepita, oltre che alla temperatura reale, alla velocità del vento, il cui effetto, in caso di clima freddo, diventa preponderante rispetto a quello dell'umidità relativa, tanto che i climi freddi la temperatura percepita è detta anche Wind Chill.

La versione qui riportata è quella proposta dal Ministero dell'Ambiente Canadese.

	TEMPERATURA DI BASE (CALMA DI VENTO)												
	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
FORZA DEL VENTO	POTERE DI RAFFREDDAMENTO DEL VENTO												
3 – 6 nodi	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
7 – 10 nodi	-10	-15	-20	-25	-35	-40	-45	-50	-60	-65	-70	-75	-80
11 – 15 nodi	-20	-25	-30	-40	-45	-50	-60	-65	-70	-80	-85	-90	-100
16 – 19 nodi	-25	-30	-35	-40	-50	-60	-65	-75	-80	-85	-95	-100	-110
20 – 23 nodi	-30	-35	-45	-50	-60	-65	-75	-80	-90	-95	-105	-110	-120
24 – 28 nodi	-30	-40	-50	-55	-65	-70	-80	-85	-95	-100	-110	-115	-125
29 – 32 nodi	-35	-40	-50	-60	-65	-75	-80	-90	-100	-105	-115	-120	-130
33 – 36 nodi	-35	-45	-55	-60	-70	-75	-85	-95	-100	-110	-115	-125	-130
UNA VELOCITA' DEL VENTO SUPERIORE AI 36 NODI COMPORTA SOLO MODESTI ULTERIORI EFFETTI	SITUAZIONE PERICOLOSA  (la carne puo' congelarsi in un minuto)					GRAVE PERICOLO  (la carne può congelarsi in 30 secondi)							
Liberamente tratto da: WINTER OPERATION MANUAL – U.S ARMY NORTHERN WARFARE TRAINING CENTER													

Tabella 2

Wind chill	Rischio di congelamento	Altri rischi per la salute	Che fare
Tra 0 e -9	Basso	Disagio termico contenuto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copriti</li> <li>Stai asciutto.</li> </ul>
Tra -10 e -27	Basso	Disagio termico Rischio di ipotermia se fuori per lunghi periodi senza adeguata protezione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vestiti a strati con abiti pesanti, con un strato esterno resistente al vento.</li> <li>Indossa un cappello, guanti ben isolati, scarpe e calzature impermeabili ed isolate.</li> <li>Stai asciutto.</li> <li>Tenersi sempre attivo.</li> </ul>
Tra -28 e -39	RISCHIO: La pelle esposta può gelare in 10 o 30 minuti	Rischio di congelamento: Controllare il viso e le estremità per intorpidimento Rischio di ipotermia se fuori per lunghi periodi senza abbigliamento adeguato o rifugio da vento e freddo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vestiti a strati con abiti pesanti, con un strato esterno resistente al vento.</li> <li>Non lasciare parti di pelle esposta.</li> <li>Indossa un cappello, guanti ben isolati, una sciarpa, uno scaldacollo o un passamontagna e calzature impermeabili e isolate.</li> <li>Stai asciutto.</li> <li>Tieniti sempre attivo.</li> </ul>
Tra -40 e -47	ALTO RISCHIO: La pelle esposta può gelare in 5 o 10 minuti	Elevato rischio di congelamento: controllare il viso e le estremità per intorpidimento Rischio di ipotermia se fuori per lunghi periodi senza abbigliamento adeguato o rifugio da vento e freddo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vestiti a strati con abiti pesanti, con un strato esterno resistente al vento.</li> <li>Non lasciare parti di pelle esposta.</li> <li>Indossa un cappello, guanti ben isolati, una sciarpa, uno scaldacollo o un passamontagna e calzature impermeabili e isolate.</li> <li>Stai asciutto.</li> <li>Tieniti sempre attivo.</li> </ul>
Tra -48 e -54	RISCHIO MOLTO ELEVATO: La pelle esposta può gelare in 2 o 5 minuti	rischio molto alto di congelamento: Controllare frequentemente il viso e le estremità per intorpidimento Serio rischio di ipotermia se fuori per lunghi periodi senza abbigliamento o riparo adeguato dal vento e dal freddo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare attenzione</li> <li>Vestiti a strati con abiti molto pesanti, con un strato esterno resistente al vento.</li> <li>Non lasciare parti di pelle esposta.</li> <li>Indossa un cappello, guanti ben isolati, una sciarpa, uno scaldacollo o un passamontagna e calzature impermeabili e isolate.</li> <li>Stai asciutto.</li> <li>Tieniti sempre attivo.</li> <li>Limita o annulla le attività in ambiente esterno.</li> <li>Stai asciutto.</li> <li>Tenere sempre attivo.</li> </ul>

-55 o meno	<b>RISCHIO ESTREMO:</b> La pelle esposta può gelare in 10 meno di 2 minuti	<b>PERICOLO!</b> Le condizioni ambientali sono pericolose.	Non uscire nell'ambiente esterno
------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	----------------------------------

Tabella 3

SCHEDA ANALISI ATTIVITA' LAVORATIVA							
Rischio	Probabilità	Magnitudo	Rg	Livello di rischio	Misure preventive/protettive	Rc o residuo	New livello di rischio
Microclima (Esposizione a freddo)	Poco Probabile	Modesta	4	Tollerabile	Informazione/formazione /DPI	1	Accettabile

## Illuminazione

L'illuminazione di un ambiente di lavoro deve essere tale da soddisfare esigenze umane fondamentali quali:

- buona visibilità: per svolgere correttamente una determinata attività, l'oggetto della visione deve essere percepito ed inequivocabilmente riconosciuto con facilità, velocità ed accuratezza;
- confort visivo: l'insieme dell'ambiente visivo deve soddisfare necessità di carattere fisiologico e psicologico;
- sicurezza: le condizioni di illuminazione devono sempre consentire sicurezza e facilità di movimento ed un pronto e sicuro discernimento dei pericoli insiti nell'ambiente di lavoro.

Per soddisfare queste tre esigenze fondamentali è necessario riferirsi a parametri qualitativi e quantitativi definiti per i sistemi di illuminazione naturale ed artificiale

## La valutazione del rischio

Nell'ambito del Titolo VIII, art. 180, il datore di lavoro deve valutare i rischi correlati a deficienze della qualità del microclima, qualità dell'aria ed illuminazione ed apportare le misure preventive e protettive necessarie.

La valutazione può essere condotta sulla base delle Linee Guida IspeSI del 2006, con questionari da somministrarsi ai dipendenti.

### La valutazione del rischio derivante dagli aspetti microclimatici, di illuminazione, di qualità dell'aria

La valutazione del rischio è stata eseguita per l'attività di gestione impianto all'interno della cabina di comando.

*L'umidità dell'aria, quando è combinata a elevate temperature, è fonte di disagio poiché limita la perdita di calore corporeo attraverso l'evaporazione del sudore attraverso la pelle. Un basso tasso d'umidità permette un maggiore raffreddamento per evaporazione, mentre umidità più elevate ostacolano l'evaporazione cutanea. Esistono molti indici utilizzati per stimare il disagio associato a delle condizioni atmosferiche calde e umide, tra i quali quelli proposti da Thom. E. C. (1959) e da Steadman (1979, 1984). Qui scegliamo l'indice HUMIDEX, sviluppato in Canada nel 1965 e successivamente definito nel lavoro di Masterson & Richardson, 1979.*

*I dati di ingresso (valori osservati) sono indicati nella prima colonna (temperatura °C) e nella prima riga (umidità relativa %) della tabella. Incrociando i due dati si ottengono i valori dell'Humidex. Ad esempio se i dati rilevati indicano una temperatura di 30 °C e un'umidità relativa del 50 %, si otterrebbe un valore Humidex di 36, ovvero in tali condizioni il nostro corpo percepirebbe 36 °C; alla stessa temperatura, ma con 20 % di umidità la temperatura percepita è invece la medesima di quella osservata sul termometro.*



## Cabina di Comando

ATTIVITA'	ILLUMINAMENTO (LUX)
<b>EDIFICI SCOLASTICI</b>	
Aule	300
Lavagna	500
Aule per disegno	750
Disegno tecnico	750
<b>UFFICI</b>	
Locali fotocopie	300
Scritture	500
Elaborazione dati	500
Disegno tecnico	750

Fonte normativa: UNI EN 12464-1/2001.

In riferimento al valore di illuminamento garantito nella postazione all'interno della cabina di comando si rileva un valore medio di circa 504 lux misurato con **Luxometro Light Meter LM – 1** superiore al valore minimo richiesto come indicato nella tabella sopra.

La valutazione è stata effettuata in orario diurno attorno alle ore 11.00 in assenza di illuminazione artificiale. In orario pomeridiano alle ore 17.00 il valore rilevato, in presenza di illuminazione artificiale, è risultato circa 550 Lux.

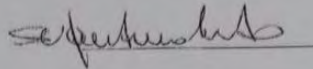


Misura con Luxometro Light metr LM - 1

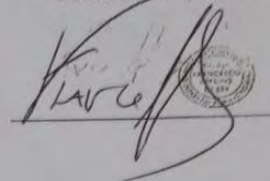
SCHEMA ANALISI ATTIVITA' LAVORATIVA – Cabina di comando							
Rischio	Probabilità	Magnitudo	Rg	Livello di rischio	Misure preventive/protettive	Rc o residuo	New livello di rischio
Illuminamento	improbabile	lieve	1	Accettabile	Informazione/formazione	1	Accettabile

Corigliano D'Otranto (Le), lì 11 Gennaio 2023

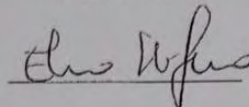
L'Amministratore della società  
Sig.<sup>ra</sup> Luperto Stefania Immacolata



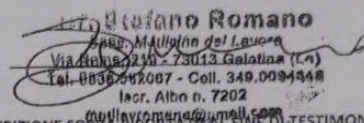
Il tecnico R.S.P.P. Incaricato  
Dott. Francesco Lefons



Il R.L.S.,  
Sig. Eliseo Stefano



Il Medico del Lavoro  
Dott. Romano Stefano



**Stefano Romano**  
Medico del Lavoro  
Via Roma 221 - 73013 Galatone (Ln)  
Tel. 0836.442007 - Cell. 349.0034348  
Iscr. Albo n. 7202  
[medicovivromano@gmail.com](mailto:medicovivromano@gmail.com)

\*N.B. IL DOCUMENTO IN OGGETTO E' STATO VOLTURATO NELLA DATA DI SOTTOSCRIZIONE SOPRA RIPORTATA AL FINE DI TESTIMONIARE LA VARIAZIONE E LA PRESA VISIONE DA PARTE DEL NUOVO R.S.P.P. AZIENDALE ( CHE NON COINCIDE CON IL TECNICO REDATTORE) NONCHE' DA PARTE DI TUTTI I PRINCIPALI ATTORI AZIENDALI DELLA SICUREZZA.