



www.fim-cisl.it



FIM SALUTE E SICUREZZA

INFORTUNO

MALATTIE
PROFESSIONALI

RLS

DVR

Lavorare al freddo

Cosa significa lavorare al freddo?



Lavorare al freddo in generale

Con lavori al freddo o a basse temperature si intendono attività svolte in posti di lavoro immobili e mobili, dove le persone lavorano in un ambiente da fresco fino a freddo profondo.

Il lavoro al freddo inizia a una temperatura dell'aria di +15 °C.

Esempi di posti di lavoro con un clima da fresco fino a freddo profondo: locali non riscaldati o raffreddati, o all'aperto durante periodi freddi. In ambienti chiusi i posti di lavoro al freddo si trovano ad esempio a livello di fabbricazione, commissionamento, immagazzinamento, trasporto.

Sono interessati anche i lavoratori che lavorano in locali non riscaldati o in edifici non completamente protetti da pareti, come capannoni, rimesse o strutture di riparo.

Livelli di freddo	Temperatura dell'aria	Durata max. permanenza ininterrotta [min.]	Durata di riscaldamento in funzione della permanenza [%]	Durata min. di riscaldamento dopo permanenza max. [min.]
I Livello fresco	da sotto +15 a +10°C	150	5	10
II Livello freddo leggero	da sotto +10 a - 5°C	150	5	10
III Livello freddo	da sotto -5 a - 18°C	90	20	15
IV Livello freddo intenso	da sotto 18 a - 30°	90	30	30
V Livello freddo profondo	da sotto -30 a -40°C	60	100	60

Gruppi a rischio



**FIM SALUTE
E SICUREZZA**

INFORTUNIO

MALATTIE
PROFESSIONALI

RLS

DVR

In generale le persone magre, le donne e le persone in età avanzata risentono maggiormente dell'esposizione al freddo. È particolarmente vulnerabile:

- **chi ha più di 55 anni;**
- **chi svolge lavori pesanti** (la forte sudorazione può ridurre il potere isolante degli indumenti);
- **chi è cagionevole di salute o è affetto da una malattia cronica** (ad es. malattie cardiocircolatorie, disturbi circolatori, diabete, pressione arteriosa alta, artrite, reumatismi, problemi renali, epilessia o asma legata al freddo);
- **chi deve assumere regolarmente medicinali** (calmanti, antidepressivi, ecc.) o consuma grandi quantità di alcol o tabacco;
- **le donne incinte;**
- **le persone con lesioni o ferite causate dal freddo.**

Lavori all'aperto e al coperto



Chi lavora all'aperto è esposto all'umidità, a temperature variabili e alla velocità dell'aria. Quest'ultimo fattore può aumentare notevolmente la percezione del freddo («temperatura percepita») e influisce quindi sull'entità del pericolo per la salute.

Le aree di lavoro al coperto sono posti di lavoro all'aperto protetti dalla pioggia e dalla neve. Ne fanno parte i locali parzialmente protetti da pareti o locali privi di pareti.

I cambiamenti frequenti del clima e le correnti d'aria nuocciono all'organismo.

Queste condizioni si verificano ad esempio nelle operazioni di carico e scarico di merci sulle rampe (camion, carrelli elevatori) e nelle attività con macchine da cantiere.

Misure di protezione contro il freddo per lavori in ambienti chiusi e in postazioni esterne al coperto



Per ridurre lo stress termico da freddo esistono diverse misure, che riguardano ad esempio:

- l'ambiente di lavoro;
- gli strumenti di lavoro;
- l'organizzazione del lavoro;
- le misure individuali di protezione;
- la prevenzione nel settore della medicina del lavoro.

In primo luogo vanno esaminate le misure tecniche attuabili per ridurre lo stress termico da freddo dovuto all'ambiente e agli strumenti di lavoro.

Le misure organizzative riguardano in particolare la definizione di tempi di esposizione e di riscaldamento adeguati.

Le misure individuali di protezione consistono soprattutto in un abbigliamento adeguato e nelle visite mediche per i lavoratori che rientrano nei gruppi a rischio e che hanno problemi di salute.

Coinvolgimento OO.SS.



Come previsto dal CCNL dei metalmeccanici, resta per noi una priorità il coinvolgimento degli RLS nella redazione del DVR ed in occasione di ispezioni congiunte con gli RSPP nei luoghi di lavoro.

Ambiente di lavoro



Misure che possono ridurre lo stress termico da freddo nell'ambiente di lavoro:

- **pavimenti o rivestimenti per pavimenti termoisolanti** nell'area di lavoro (ad es. tappetini di gomma);
- **pareti di protezione e coperture all'aperto;**
- **radiatori a infrarossi** per il riscaldamento mirato di aree di lavoro circoscritte per lavori svolti in gran parte in postazione fissa ai livelli di freddo I e II.
Non utilizzare stufe a combustione in locali chiusi senza un dispositivo di ventilazione verso l'esterno (rischio di avvelenamento da monossido di carbonio);
- **passaggi intermedi a temperatura controllata, diffusori tessili per la distribuzione dell'aria** (ad es. condotte in tessuto) o **spegnimento temporaneo di sistemi di distribuzione dell'aria** allo scopo di ridurre le correnti d'aria.

Strumenti di lavoro



Misure per la riduzione del freddo da contatto sul posto di lavoro o dovuto agli strumenti di lavoro:

- **predisporre fonti di calore** (spec. per mani e piedi);
- **attrezzi di metallo con impugnature termoisolanti**;
- **guanti antisdrucchiolo** (da tenere in ambienti riscaldati quando non vengono utilizzati);
- **coprire le parti di metallo con un materiale termoisolante**;
- **superfici di contatto riscaldabili e dispositivi di comando**;
- **cabine di guida e/o sedili riscaldabili** (ad es. carrelli elevatori);
- **evitare l'umidità su prodotti e apparecchi di lavoro.**

Misure organizzative



In caso di basse temperature il datore di lavoro è tenuto a consentire ai lavoratori di interrompere il loro lavoro e di riscaldarsi in un locale di soggiorno o operare in una postazione di lavoro riscaldata dove possano svolgere altri lavori.

Il tempo di riscaldamento dipende dalla temperatura dell'aria e dalla durata di permanenza in un determinato livello di freddo. Per ogni livello di freddo è prevista una **durata massima di permanenza**, al termine della quale va concesso un tempo di riscaldamento minimo. Se la durata di permanenza è più breve del massimo consentito, il tempo di riscaldamento corrisponde a una determinata percentuale di tale durata.

I tempi necessari per riscaldarsi valgono come tempo di lavoro retribuito e non possono essere cumulati.

Le pause contrattualmente previste e il tempo libero non possono essere conteggiati come tempi di riscaldamento. Questi ultimi devono essere sfruttati prima di lasciare l'area aziendale.

Misure organizzative



Al livello di freddo I (livello fresco), il tempo di riscaldamento va rispettato per le attività con poco movimento, indumenti solo leggermente riscaldanti e ripetuti tempi massimi d'esposizione ininterrotta.

Se i dipendenti si spostano regolarmente tra ambienti con temperature interne normali (20- 22°C) e il livello di freddo I, il tempo di riscaldamento può essere ridotto a seconda del tempo effettivo trascorso al livello di freddo I.

Le misure organizzative mirano a far rispettare i tempi di esposizione e di riscaldamento e a evitare frequenti variazioni termiche.

Il datore di lavoro deve:

- mettere a disposizione bevande calde analcoliche;
- mettere a disposizione locali per riscaldarsi e per cambiarsi che offrano una protezione dalle intemperie e abbiano una temperatura dell'aria di almeno +18°C;
- pianificare i tempi per riscaldarsi in base alla temperatura dell'aria e alla durata di permanenza.

Le frequenti variazioni termiche vanno ridotte, ad esempio tramite:

1. una ripartizione del lavoro tra diverse aree con temperature diverse;
2. locali di deposito intermedio;
3. stazioni di carico con rampe dotate di una sovrastruttura e possibilmente di un collegamento a tenuta stagna ai camion.

Misure individuali di protezione



**FIM SALUTE
E SICUREZZA**

INFORTUNO

MALATTIE
PROFESSIONALI

RLS

DVR

È fondamentale scegliere un abbigliamento adeguato con sufficienti proprietà isolanti:

- proteggere in particolare mani e piedi a tutti i livelli di freddo;
- indossare indumenti di protezione dal freddo, eventualmente riscaldabili;

soprattutto ai livelli di freddo III-V:

- impianti riscaldati ed essiccatori per indumenti di protezione dal freddo;

se le correnti d'aria non possono essere evitate:

- abbigliamento antivento (pantaloni, giubbotto, giacca, stivali);
- alternare l'utilizzo di due paia di scarpe e di guanti (indossarne un paio e tenere l'altro asciutto e riscaldato). La soluzione ottimale è tenere a disposizione tre set uguali di protezione dal freddo (indossare – asciugare – lavare);
- comfort ergonomico: dispositivi individuali di protezione che non impediscano la libertà di movimento, la postura, la percezione sensoriale e lo svolgimento del lavoro.

In caso di frequenti variazioni del clima:

- indumenti di protezione dal freddo che si possono cambiare indossando e togliendo i capi di abbigliamento sovrapposti.
- Si tratta principalmente di evitare la formazione di sudore, che riduce le proprietà isolanti dell'abbigliamento e che evaporando raffredda il corpo.***

Prevenzione nel settore della medicina del lavoro in caso di lavoro al freddo



La visita medica profilattica è indicata nei seguenti casi:

- **malattie vascolari;**
- **malattie del sistema cardiovascolare;**
- **malattie respiratorie;**
- **malattie metaboliche e ormonali;**
- **malattie neurologiche;**
- **forme gravi di artrosi, artrite o reumatismi;**

La valutazione viene effettuata caso per caso e sulla base delle condizioni di lavoro e della visita medica. L'esaminatore annota l'idoneità in un certificato medico.

Misure di protezione dal freddo per lavori all'aperto



Misure di protezione all'aperto:

- **coperture e dispositivi di protezione dal vento;**
- **possibilità di riscaldarsi in alloggi riscaldati (*baracche, container*);**
- **radiatori;**
- **abbigliamento antivento;**
- **bevande calde.**

La misura più adatta va stabilita caso per caso e sulla base dell'attività fisica svolta

Ambienti severi freddi



Gli ambienti termici severi possono compromettere gravemente la salute dei lavoratori sottoponendoli a stress termico.

In particolare, **negli ambienti severi freddi è richiesto un notevole intervento del sistema di termoregolazione dell'organismo attraverso meccanismi di vasocostrizione e brivido**, per limitare la diminuzione della temperatura delle varie parti del corpo e del nucleo corporeo, dato che sono caratterizzati da bassi valori di temperatura operativa T_o (temperatura di un ambiente virtuale uniforme e con pareti nere nel quale un generico soggetto scambia, mediante convezione e irraggiamento, la stessa potenza termica scambiata nell'ambiente disuniforme reale attraverso gli stessi meccanismi). Negli ambienti moderatamente freddi la T_o è compresa tra 0°C e $+10^{\circ}\text{C}$, nei severi freddi T_o è inferiore a 0°C .

Il meccanismo del brivido si attiva quando la quantità di energia termica ceduta dal corpo è maggiore di quella prodotta, e la sua insorgenza rappresenta il limite oltre il quale il sistema di termoregolazione non è più in grado di garantire l'omeotermia; ne consegue il raffreddamento delle zone interne del corpo e degli organi vitali (ipotermia, con temperatura del nucleo corporeo inferiore a 35°C) con possibili conseguenze letali, come perdita di coscienza fino alla morte per arresto cardiaco (assideramento). I dolori alle estremità rappresentano i segni premonitori del pericolo dello stress da freddo; l'esposizione a basse temperature di parti del corpo può produrre ustioni da freddo e congelamento dei tessuti, con stasi venosa fino alla cancrena.

Ambienti severi freddi



Gli **ambienti di lavoro severi freddi** sono caratterizzati da **temperature molto basse e uniformi**, che in determinati cicli produttivi sono necessari per conservare nel tempo sostanze che, altrimenti, si degraderebbero velocemente (alimenti, farmaci, ecc.); in questi casi, pertanto, è impossibile intervenire sui parametri ambientali per mitigare gli effetti sulla salute, perché il risultato sarebbe incompatibile con l'uso del freddo.

Il principale metodo di controllo degli effetti negativi degli ambienti severi freddi è pertanto l'abbigliamento, dato che il vestiario riduce la perdita di calore per isolamento. In Italia gli ambienti di lavoro che solitamente presentano microclimi severi freddi sono quelli legati alla macellazione delle carni ed all'industria conserviera ed alimentare, ove sono presenti celle frigorifere, oppure quelli svolti all'aperto in cantieri, cave, agricoltura, ecc. durante la stagione invernale.

Ambienti severi freddi



Gli sbalzi termici riguardano gli ambienti di lavoro severi quando li si abbandona o quando vi si accede: è consigliabile predisporre una zona di transizione non condizionata, anche di dimensioni limitate, nella quale mantenere condizioni termiche intermedie fra quelle esterne e quelle interne per permettere l'acclimatamento prima di entrare/uscire dai locali caratterizzati da ambienti termici severi freddi.

La norma UNI EN ISO 15743:2008 (Ergonomia dell'ambiente termico - Posti di lavoro al freddo - Valutazione e gestione del rischio) fornisce uno strumento pratico per valutare e gestire il rischio nei posti di lavoro al freddo e comprende modelli e metodi per la valutazione e la gestione del rischio, un elenco di controlli per identificare i problemi legati al lavoro al freddo, un metodo ed un questionario utilizzabili dai medici per identificare i lavoratori che presentano sintomi tali da aumentare la sensibilità al freddo e migliorare la protezione individuale. La norma è applicabile alle situazioni di lavoro sia all'interno sia all'esterno, compreso quello svolto all'interno dei veicoli e il lavoro esterno sotto la superficie terrestre e in mare, ma non è applicabile alle immersioni o ad altri tipi di lavoro svolti in acqua.

Di seguito una serie di circolari INAIL che potete reperire in formato originale nella sezione [«Conoscere il Rischio»](#) del portale INAIL messe a disposizione da Contarp

(struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione)

Ambienti severi freddi

Norme tecniche e indici di stress termico

1. Norme tecniche

Per la valutazione del rischio negli ambienti severi freddi si può far riferimento alla norma UNI EN ISO 11079:2008 (Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale), che specifica i metodi e le strategie per la valutazione dello stress termico associato all'esposizione ad ambienti freddi e che prevede il calcolo dell'indice IREQ (isolamento richiesto) centrato sull'abbigliamento; l'isolamento termico del vestiario Iclo viene messo in relazione all'IREQ per verificare l'adeguatezza delle protezioni adottate. Questi metodi si applicano ad esposizioni continue, intermittenti od occasionali, ed a lavori al chiuso e all'aperto, ma non sono applicabili ad effetti associati a fenomeni meteorologici quali le precipitazioni.

La norma UNI EN ISO 13732-3:2009 (Ergonomia degli ambienti termici - Metodi per la valutazione della risposta dell'uomo al contatto con le superfici - Parte 3: Superfici fredde) descrive metodi per la valutazione del rischio di lesioni o altri effetti dovuti al freddo quando la pelle nuda tocca una superficie fredda e fornisce dati ergonomici per stabilire i valori limite di temperatura per le superfici fredde solide, applicabili in tutti i campi in cui tali superfici causano un rischio di effetti acuti quali dolore, intorpidimento e congelamento.

2. Gli indici di stress da freddo

La norma UNI EN ISO 11079:2008 (Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale) definisce due importanti indici per lo stress termico da freddo:

- indice di raffreddamento complessivo
- indice di raffreddamento locale.

L'indice da raffreddamento di tutto l'organismo è l'IREQ (Isolamento richiesto in m^2C/W), funzione dei parametri microclimatici prima descritti, che rappresenta una stima dello stress termico prodotto dall'ambiente freddo e consente una valutazione quantitativa della protezione dell'abbigliamento richiesto, in termini di resistenza



termica necessaria a mantenere condizioni di regime stazionario per il corpo a diversi livelli di metabolismo, e di calcolare il tempo massimo di esposizione nell'ambiente freddo.

Si distinguono in particolare:

- IREQmin, il valore minimo di resistenza termica del vestiario che permette di mantenere l'equilibrio termico del corpo con una contenuta sensazione di freddo;
- IREQneu, che indica il valore ottimale di resistenza termica del vestiario per garantire una situazione di omeotermia.

Si possono confrontare questi due valori con l'isolamento termico effettivamente apportato dal vestiario indossato (IclR), tenendo conto dell'effetto della ventilazione e del movimento del soggetto, per valutare il rischio per la salute:

- se l'isolamento termico fornito è inferiore a IREQmin, la protezione dal freddo è insufficiente, con possibile rischio di ipotermia;
- se è compreso tra IREQmin e IREQneu si è nell'intervallo di accettabilità;
- se invece $IclR > IREQneu$ si ha iperprotezione e conseguente rischio di sudorazione con riduzione dell'efficacia isolante del vestiario.

Un soggetto esposto al freddo può subire le conseguenze di un eccessivo raffreddamento in specifiche parti del corpo (mani, piedi, testa) che, per via della combinazione di ridotta protezione ed elevata superficie specifica, risultano essere particolarmente sensibili al raffreddamento dovuto all'azione combinata di basse temperature e velocità dell'aria.

Per proteggere il corpo da questi effetti localizzati, l'indice per la valutazione dello stress termico da raffreddamento locale è il WCI (Wind Chill Index), che esprime l'entità della potenza termica per unità di superficie perduta dall'organismo in funzione della temperatura e della velocità del vento.

Una grandezza correlata è la Tch (temperatura di chilling) o ECT (Equivalent Chill Temperature) definita come la temperatura equivalente di sensazione di freddo in aria calma.

Il parametro da determinare è la EWCT (Equivalent Wind Chill Temperature), calcolabile dai valori misurati di temperatura e di velocità dell'aria. Infatti, col crescere della velocità del vento, si abbassa la temperatura percepita che dà la sensazione di freddo; sugli indici di chilling sono basati i valori limite di soglia per lo stress da freddo. La normativa prevede anche la valutazione degli ambienti con condizioni microclimatiche intermittenti. Nel caso di esposizioni intermittenti, ovvero di condizioni di esposizione lavorativa non omogenee, è necessario effettuare una valutazione per la situazione di esposizione più severa ed una per quella meno severa, calcolando in entrambi i casi l'isolamento termico del vestiario richiesto.

Ambienti severi freddi

Prevenzione e protezione (DPI)

I fattori e gli aspetti principali da considerare per la gestione del rischio e per un'efficace azione di prevenzione in ambienti caratterizzati da microclima severo freddo sono rappresentati da:

- impegno fisico richiesto dall'attività svolta;
- caratteristiche termiche del vestiario;
- mezzi di protezione;
- numero e durata dei turni di lavoro;
- condizioni dell'ambiente operativo;
- condizioni dell'ambiente di riposo.

Fra gli interventi possibili è certamente prioritaria un'azione di informazione e formazione per rendere i lavoratori in grado di conoscere ed evitare i rischi connessi al microclima severo freddo.

Negli ambienti freddi, al contrario degli ambienti caldi, è possibile contrastare lo scambio termico uomo-ambiente con il vestiario e con i dispositivi di protezione individuale (DPI); è necessario pertanto fornire ai lavoratori indumenti isolanti asciutti, idonei a mantenere la temperatura interna del corpo al di sopra di 36 °C, prestando particolare attenzione alla difesa di mani, piedi e testa, più sensibili al freddo.

Il principale metodo di controllo dell'esposizione al microclima freddo è infatti l'abbigliamento e la norma tecnica UNI EN ISO 11079:2008, basata sul metodo IREQ, tratta della procedura di valutazione dello stress da freddo proprio considerando l'effetto legato all'utilizzo di abbigliamento con varie caratteristiche di isolamento termico per il calcolo della durata massima dell'esposizione.



Oltre alla resistenza termica dell'abbigliamento, il metodo IREQ richiede che venga indicata anche la permeabilità all'aria del vestiario. Entrambe queste quantità devono essere fornite dal produttore dei capi di abbigliamento, certificati come DPI contro il freddo secondo la norma UNI EN 342:2018 e la UNI EN 14058:2018. Anche la norma UNI EN ISO 9920:2009 contiene informazioni sull'isolamento termico e sulla permeabilità all'aria di molti e diversi capi di vestiario.

Gli indumenti di protezione devono in ogni caso rispondere ai requisiti generali previsti dalla norma UNI EN 13688:2022 (Indumenti di protezione – Requisiti generali) per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali, le taglie disponibili, la marcatura di identificazione del rischio e le indicazioni del fabbricante. I guanti di protezione resistenti al freddo devono rispettare invece i requisiti della norma UNI EN 511:2006 (Guanti di protezione contro il freddo).

Occorre considerare tuttavia che un abbigliamento eccessivo può limitare nei movimenti l'operatore, mentre un eccessivo isolamento termico può impedire la traspirazione, determinando un accumulo di sudore; ad una situazione termicamente neutra dell'organismo può associarsi un raffreddamento eccessivo di alcuni distretti (mani, piedi, viso).

Quando l'abbigliamento è insufficiente a garantire la neutralità termica, è necessario stimare la DLE (durata limite di esposizione) e il RT (tempo di recupero). In funzione del carico di lavoro previsto e del valore di EWCT (*Equivalent wind chill temperature*) è possibile calcolare dei valori limite per la lunghezza massima dei turni di lavoro, da alternare a periodi di riscaldamento; oltre al calcolo degli indici IREQ (Insulation REQuired) e WCI (Wind chill index) può essere quindi definito un adeguato schema di lavoro che tenga conto di un'adeguata combinazione di DLE e RT al fine di ridurre il rischio di ipotermia, con l'introduzione di un'organizzazione del lavoro tale da limitare la durata di permanenza dei lavoratori negli ambienti troppo freddi. Per quanto riguarda l'alimentazione, in ambienti freddi si dovranno evitare cibi ricchi di sale, non eccedere nel consumo di acqua, consumare con moderazione vasocostrittori come la caffeina ed aumentare con moderazione l'apporto giornaliero di calorie con il cibo, evitando assolutamente l'assunzione di alcool.

I lavoratori che manipolano liquidi evaporabili come solventi, alcool o benzina, a $t_a < 4^\circ\text{C}$ devono adottare precauzioni per evitare di impregnare abiti e guanti con tali liquidi, che evaporando possono accelerare il raffreddamento.

I lavoratori più anziani, con problemi cardio-circolatori o in terapia farmacologica, necessitano di speciale protezione, ad esempio con l'uso di indumenti isolanti aggiuntivi e/o la riduzione della durata del periodo di esposizione al freddo. Gli addetti agli ambienti di lavoro severi freddi, inoltre, devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Wind Chill: esposizione al vento freddo

In presenza di un forte vento, a parità di temperatura dell'aria, si ha una più veloce riduzione della temperatura corporea, dovuta al fatto che l'aria accelera i processi evaporativi a livello dell'epidermide.

Si chiama 'Wind Chill' o raffreddamento da vento il fenomeno per il quale, in presenza di vento, la temperatura percepita dall'organismo è inferiore rispetto alla temperatura effettiva dell'aria; la ventilazione favorisce l'evaporazione dell'umidità corporea superficiale che, come noto, è un processo che assorbe calore.

Il valore di Wind Chill è quindi un indice del raffreddamento di un corpo esposto a basse temperature in presenza di vento. Il vento, infatti, rimuovendo la pellicola di umidità che riveste la pelle, causa una perdita di calore corporeo; alle basse temperature tale perdita viene percepita dal soggetto come aumento della sensazione di freddo. Se ad esempio la temperatura dell'aria è di 0°C e la velocità del vento è di 60 Km/h, la temperatura effettivamente percepita è di - 9°C.

La presenza del vento in condizioni di bassa temperatura crea condizioni di stress termico da freddo: l'effetto Wind Chill può pertanto condurre a congelamento, ipotermia e quindi alla morte. Si tratta di fenomeni che possono verificarsi più spesso in località di montagna, battute frequentemente dal vento in concomitanza con basse temperature dell'aria.



Per valutare il danno provocato dall'esposizione al freddo all'aperto, specialmente alle parti scoperte del corpo (tipicamente il viso), è stato introdotto un indice, il Wind Chill, che rappresenta un indicatore della temperatura reale percepita a livello dell'epidermide in presenza di correnti d'aria; l'indice misura la perdita di calore corporeo in funzione della temperatura dell'aria e della velocità del vento.

Per proteggere il corpo da questi effetti localizzati, l'indice per la valutazione dello stress termico da raffreddamento locale secondo la norma UNI EN ISO 11079:2008 è il WCI (Wind Chill Index), che esprime l'entità della potenza termica per unità di superficie perduta dall'organismo in funzione della temperatura e della velocità del vento.

Il parametro da determinare è la EWCT (Equivalent Wind Chill Temperature), che si calcola a partire dai valori misurati di temperatura e di velocità dell'aria; sugli indici di chilling sono basati i valori limite di soglia per lo stress da freddo.

L'indice Wind Chill, generalmente utilizzato per valutare possibili condizioni di rischio quando la temperatura scende a valori inferiori ai 10 °C, fornisce indicazioni sul grado di isolamento termico appropriato del vestiario (cioè gli indumenti adatti) utile a garantire una protezione efficace contro il raffreddamento corporeo.

Al seguente link si può effettuare il calcolo del Wind Chill:

- http://www.meteorivierapicena.net/wind_chill.htm

Letture utili

alcuni documenti da cui trarre spunti

INAIL:

- <https://www.inail.it/cs/Satellite?c=Page&cid=2443085352061&d=68&pagename=Internet%2FPage%2FpaginaFoglia%2Flayout>
- Ambienti severi freddi - Norme tecniche (2022)
- [Ambienti severi freddi – prevenzione e protezione](#) (2022)
- Ambienti severi freddi – Wind Chill (2022)