

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:

- $IREQ_{min}$, il valore minimo di resistenza termica del vestiario che permette di mantenere l'equilibrio termico del corpo con una contenuta sensazione di freddo;
- $IREQ_{neu}$, 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 $IREQ_{min}$, la protezione dal freddo è insufficiente, con possibile rischio di ipotermia;
- se è compreso tra $IREQ_{min}$ e $IREQ_{neu}$ si è nell'intervallo di accettabilità;
- se invece $IclR > IREQ_{neu}$ 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.

Bibliografia

- AA. VV. (Coordinamento Tecnico interregionale della Prevenzione dei luoghi di

- lavoro 2006) - Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro: requisiti e standard, indicazioni operative e progettuali. Atti del Convegno DBA 2006: rischi fisici negli ambienti di lavoro, volume 2 – Microclima. Modena, 12-13 Ottobre 2006
- ALFANO G., D'AMBROSIO F. R., RICCIO G. (1998) – Disagio e stress termico: effetti, normative, valutazione e controllo. Atti del Convegno DBA "Dal rumore ai rischi fisici", Modena, 17-19 Settembre 1998, 531-553
 - BARBATO F. (1998) – La valutazione dell'ambiente termico inserita nel programma di valutazione dei rischi. Atti del Convegno DBA "Dal rumore ai rischi fisici", Modena, 17-19 Settembre 1998, 573-596
 - UNI EN ISO 11079 (2008) – Ergonomics of the thermal environment - Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects
 - UNI EN ISO 8996 (2022) – Ergonomics – Determination of metabolic heat production.
 - UNI EN ISO 9920 (2009) – Ergonomics of the thermal environment – Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble.

(La riproduzione di stralci delle norme UNI è stata autorizzata da UNI Ente Italiano di Normazione. L'unica versione che fa fede è quella originale reperibile in versione integrale presso UNI, Via Sannio 2 20137 Milano, tel.02-70024200, e-mail: vendite@uni.com, web www.uni.com).

Data di chiusura del documento

30/05/2022

Conoscere il rischio

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori. La Contarp è la 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.

Per informazioni

contarp@inail.it