

numero 7

Volontariato Sicuro



Microclima

INAIL

Volontariato **Sicuro**



MICROCLIMA

Organizzato da

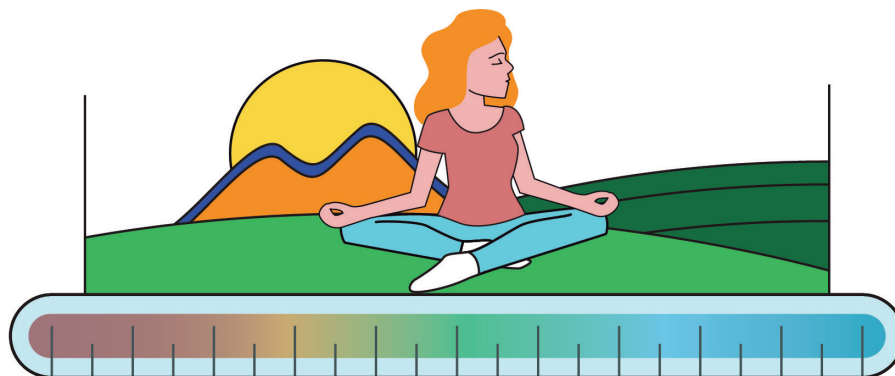
INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

DIREZIONE REGIONALE
CAMPANIA

CSV 
Centro di Servizio per il Volontariato

Il Microclima



Per microclima intendiamo il complesso dei parametri climatici che caratterizzano un ambiente di lavoro e condizionano il **benessere termico** dei lavoratori, una condizione mentale di soddisfazione dei lavoratori nei confronti dell'ambiente termico. Tale condizione non è raggiunta quando essi si trovano ad operare in condizioni di disagio, a causa del caldo o del freddo eccessivo che il corpo può ravvisare nel suo complesso.

In particolare i volontari, durante lo svolgimento dei propri compiti, possono trovarsi ad agire in ambienti di lavoro non ideali, nel caso in cui la propria sede sia poco raffrescata o riscaldata, o a dover affrontare condizioni climatiche avverse, quando si trovano a svolgere le attività in ambienti esterni.

Il D. Lgs 81/08 affronta il tema legato ai requisiti dei luoghi di lavoro al Titolo II Allegato IV. Nello specifico è fatto divieto esplicito di adibire a luoghi di lavoro locali chiusi che non rispondano a specifiche condizioni. Tra i requisiti richiesti vengono elencati:

- la difesa dagli agenti atmosferici e l'isolamento termico e acustico; il possesso di aperture sufficienti per un rapido ricambio d'aria;
- la presenza di aeratori laddove non fosse possibile disporre di aperture per un ricambio d'aria naturale. Tali impianti devono naturalmente essere soggetti a manutenzione periodica;
- la presenza di impianti di condizionamento per riscaldare i locali;
- la necessità dei locali di assicurare una temperatura adeguata, conforme alla destinazione specifica degli stessi, assenza di umidità e di esposizione eccessiva al sole.

Per quanto attiene, invece, lo svolgimento delle attività al di fuori della propria sede o di ambienti chiusi, come accade in tutti gli scenari di protezione civile o durante le attività che richiedono ai volontari di esporsi alle condizioni climatiche esterne che, durante la stagione estiva o invernale possono divenire estreme, gli operatori possono essere esposti a condizioni termo-igrometriche severe con conseguente rischio per la salute. In queste situazioni, come vedremo meglio di seguito, la capacità dell'essere umano di mantenere l'equilibrio termico garantito dalla termoregolazione viene meno.



Accade così che, mentre nelle condizioni di caldo estremo il rischio è principalmente legato alla possibilità di incorrere in malori causati dall'innalzamento della temperatura corporea e dall'eccessiva perdita di liquidi, in condizioni estremamente fredde il soggetto può andare incontro a ipotermia, condizione ugualmente rischiosa per la salute.

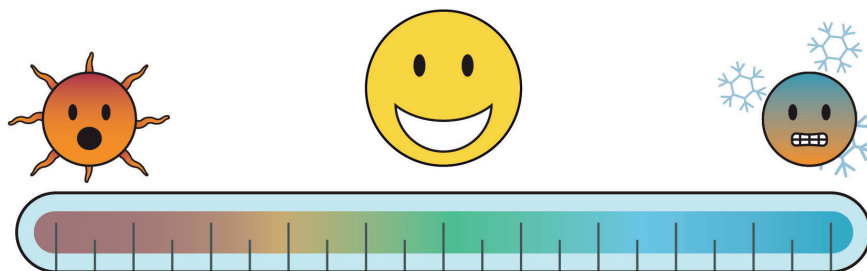
In entrambi i casi l'effetto prodotto è quello di causare una riduzione del livello dell'attenzione che, oltre a rendere meno efficace l'intervento, può esporre gli operatori ad un maggior rischio di infortuni.

Le misure più semplici ed immediate per proteggersi dalle condizioni climatiche severe sono negli ambienti caldi, la limitazione dei tempi di esposizione, mentre in quelli freddi la protezione del soggetto con un adeguato abbigliamento.

Come precedentemente accennato, il corpo umano effettua degli scambi termici con l'ambiente in cui si trova mediante diverse modalità, consentendo all'uomo di mantenere l'equilibrio termico, condizione per la quale l'energia termica generata all'interno del corpo è uguale all'energia termica dispersa nell'ambiente.

In un ambiente moderato il sistema di termoregolazione del corpo umano cerca di modificare automaticamente la temperatura della pelle e la secrezione di sudo-

re per mantenere l'equilibrio termico. Questi scambi possono avvenire da e verso il corpo umano a seconda che l'ambiente sia più freddo o più caldo, bilanciando i vari flussi energetici attraverso l'assorbimento nel corpo umano o la cessione di essi dal corpo all'ambiente.



Per tale motivo, la condizione di “omeotermia” sarà percepita dal soggetto come una condizione di benessere termico, mentre eventuali squilibri saranno percepiti come una sensazione di caldo se positivo o di freddo se negativo.

Accade che, quando i recettori localizzati nell'ipotalamo percepiscono una condizione di discomfort termico, il corpo umano reagisce attivando una serie di meccanismi di termoregolazione: in condizioni di caldo mediante l'aumento della circolazione sanguigna periferica, della frequenza respiratoria e della sudorazione, viene favorita la dispersione termica mentre in condizioni di freddo, per limitare le perdite di energia, viene ridotta la circolazione sanguigna periferica mediante vasocostrizione, la frequenza respiratoria e nei casi più gravi, per generare calore, vengono attivate delle contrazioni muscolari conosciute come “brividi”.

Ma il sistema di termoregolazione riesce a combattere solo parzialmente gli effetti di un discomfort: il meccanismo della sudorazione, ad esempio, è efficace solo quando i liquidi evaporano attraverso l'espulsione dai pori della pelle, sottraendo in tal modo calore; viceversa, quando l'ambiente è già particolarmente afoso e carico di umidità, viene impedita l'evaporazione dell'acqua con conseguente aumento della temperatura interna che può causare crampi o colpi di calore.

Al di sopra di 54°	Colpo di calore imminente (pericolo di morte).
Da 46° a 53°	Grave pericolo. Sospendere le attività fisiche.
Da 40° a 45°	Sensazione di malessere generalizzato. Pericolo. Evitare sforzi.
Da 35° a 39°	Malessere ben percepito. Prudenza. Limitare le attività fisiche gravose.
Da 30° a 34°	Sensazione di malessere più o meno significativa.

Analogamente, in condizioni severe fredde, l'uomo può incorrere in ipotermia, con possibili ustioni della pelle, e vasocostrizione che causa rallentamento della circolazione sanguigna, un possibile stato di ischemia ed un pericolo di cancrena dei tessuti.

Temperatura interna °C	Sintomi clinici
37,6	Temperatura rettale "normale".
37,0	Temperatura orale "normale".
36,0	Il metabolismo basale aumenta nel tentativo di compensare la cessione di calore.
35,0	Massima intensità dei brividi.
34,0	Vittima pienamente cosciente, pressione arteriosa normale.
33,0	Ipotermia grave al di sotto di questa temperatura.
32,0-31,0	Obnubilamento della coscienza; pressione sanguigna difficilmente rilevabile; pupille dilatate ma reattive alla luce; i brividi cessano.
30,0-29,0	Perdita progressiva di coscienza; incrementata rigidità muscolare; polso e pressione sanguigna difficili da rilevare; diminuisce la frequenza respiratoria.
28,0	Possibile fibrillazione ventricolare da irritabilità miocardica.
27,0	La motilità volontaria cessa; pupille non reattive alla luce; riflessi superficiali e profondi assenti.
26,0	Vittima raramente cosciente.
25,0	Possibilità di fibrillazione ventricolare spontanea.
24,0	Edema polmonare.
22,0-21,0	Rischio massimo di fibrillazione ventricolare.
20,0	Arresto cardiaco.
18,0	Grado massimo di ipotermia accidentale alla quale il paziente può sopravvivere.
17,0	Elettroencefalogramma isoelettrico.
9,0	Grado massimo di ipotermia per raffreddamento artificiale a cui il paziente può sopravvivere.

Classificazione degli ambienti termici



Che siano ambienti di lavoro così detti “indoor” o “outdoor”, è necessario procedere alla loro classificazione per poter scegliere le soluzioni tecniche o le forme di prevenzione più adatte a mitigare gli effetti dell’esposizione a condizioni severe.

Gli ambienti indoor definiti “moderati”, in cui i lavoratori si trovano ad operare in situazioni di comfort, sono caratterizzati da temperature dell’aria di poco differenti da quelle del corpo umano, basse velocità dell’aria, valori di umidità relativa prossimi al 50 % e assenza di fonti di calore radiante.

Quando invece le temperature e gli altri parametri assumono valori estremi si parla di ambienti “Severi Caldi” o “Severi freddi”. Essi sono di solito legati a condizioni termigrometriche non controllabili che, nelle stagioni estive ed invernali, possono anche essere potenzialmente pericolose.

La valutazione del rischio

Il D.Lgs. 81/08 fornisce indicazioni di massima sulla protezione dei lavoratori dal rischio pertanto, per la valutazione del rischio legato al microclima, si fa riferimento alla normativa tecnica.

Va innanzitutto precisato che in tutte le valutazioni occorre stimare:

- il **valore di isolamento termico** garantito dal vestiario, che viene misurato in Clo. Per l’abbigliamento tecnico esso è certificato e riportato in etichetta;
- il **valore di metabolismo** che quantifica l’impegno fisico associato al tipo di attività svolta ed è misurato in Met. Esso può essere calcolato mediante il consumo d’ossigeno, oppure desunto da valori tabellati.

Per ambienti di lavoro “moderati” si tiene conto dello standard UNI EN ISO 7730 che stima il livello di comfort termico che i lavoratori percepiscono calcolando l’indice PMV (Voto Medio Previsto) a cui è correlato il valore percentuale PPD che esprime il numero di soggetti che si ritengono insoddisfatti. Vengono ritenuti ottimali ambienti in cui i soggetti insoddisfatti non superano il 15%.

In linea di massima si considerano condizioni confortevoli quelle in cui la temperatura è compresa nell’intervallo 22÷24 °C, e l’umidità relativa ha un valore compreso tra il 40% e il 60 %.

E’ importante ricordare che la perdita di liquidi non deve mai superare il 3% del peso corporeo o il 5% nel caso in cui il soggetto può accedere a fonti d’acqua e quindi reintegrare velocemente i liquidi persi. Quando invece la temperatura interna si innalza fino a raggiungere una temperatura superiore a 38°C è necessario recuperare in un ambiente di riposo senza svolgere altre attività.

Durante la guerra del Vietnam si notò che gli equipaggi “Scramble”, pronti a partire su allarme e che attendevano l’attivazione negli aerei, erano in qualche caso soggetti a ma-

lore per le temperature elevate. Attraverso alcuni studi del Dr. Steadman si rilevò che i malori erano più frequenti in caso di umidità elevata. Successivamente, nel 1978, George Winterling sviluppò l’indice di calore, l’ “humiture”, adottato dal Servizio Meteo Nazionale degli Stati Uniti ed utilizzato da allora per indicare il disagio termico che la popolazione avverte durante l’estate in presenza di alte temperature ed elevati valori di umidità relativa. Tali informazioni possono essere utilizzate dai volontari impegnati in attività all’aperto per prevedere i rischi da esposizione e organizzare il lavoro.

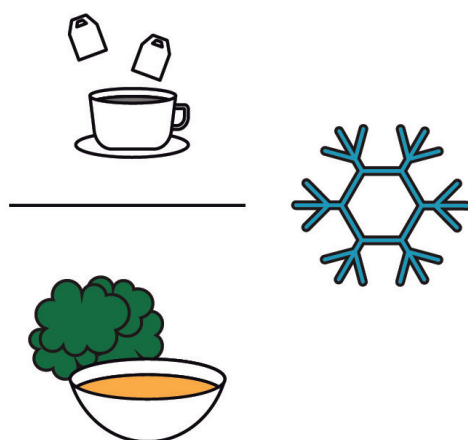
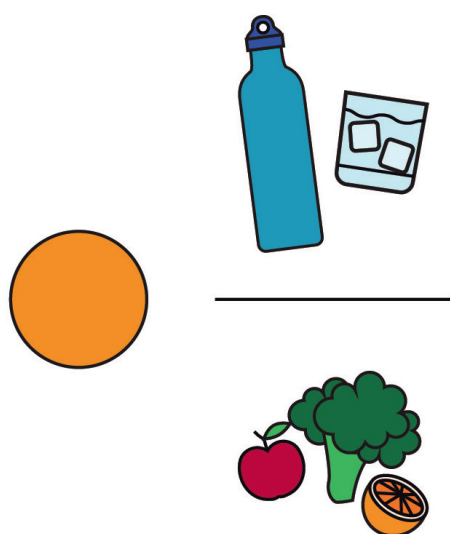
Le condizioni termo-igrometriche ambientali sono difficilmente controllabili ed è pertanto estremamente importante essere consapevoli dei limiti fisici e delle azioni che è possibile mettere in campo per proteggere il proprio fisico. E’ cosa nota, infatti, che le attività di volontariato sono fortemente caratterizzate da uno spirito “altruistico” che però, specialmente in situazioni di emergenza, può far sottovalutare gli effetti sulla salute e sicurezza degli operatori. Se pensiamo invece che dall’efficienza fisica del volontario può dipendere il buon esito delle attività che si stanno svolgendo, risulta essere fondamentale riflettere sul come comportarsi.

Esistono alcune semplici regole da adottare durante l'esposizione:

- quando si lavora al caldo reidratarsi con acqua e seguire una dieta che prediliga frutta e verdure fresche evitando formaggi stagionati, insaccati e tutti quei cibi che sottraggono liquidi al nostro organismo;
- quando si lavora al freddo assumere cibi e bibite calde, evitando alcolici che danno una illusoria sensazione di calore ma in realtà hanno un effetto vasodilatatore favorendo le perdite di calore corporeo;
- valutare con attenzione il luogo in cui avviene l'attività adottando, se possibile, accorgimenti per ridurre gli effetti del

clima sull'organismo: durante le giornate di caldo è possibile adottare schermi, come l'ombrellone o pannelli, che riducano l'effetto radiante e lo stress termico mentre in giornate fredde l'abbigliamento non deve essere eccessivo per evitare che l'eventuale sudore possa interporsi fra l'organismo e l'ambiente, favorendo la dispersione del calore. Infatti, la conduttività del calore nell'acqua è circa 10 volte maggiore che nell'aria, e per questo motivo in ambienti severi freddi è estremamente rischioso immergersi in acqua o indossare indumenti bagnati;

- in caso di vento, proteggersi attraverso tende o altri mezzi per ridurre gli effetti del freddo.



numero 7

Volontariato Sicuro

Microclima

La produzione di questo opuscolo rientra nell'ambito del progetto VOLONTARIATO SICURO, realizzato da Inail Direzione Regionale Campania e CSV Napoli con lo scopo di sostenere crescita e consapevolezza dei volontari in materia di sicurezza sul lavoro e obblighi per le associazioni, in particolare per quelle che operano negli ambiti della sanità, dell'assistenza, della protezione civile e della tutela ambientale.

allegato alla rivista

COMUNICARE IL SOCIALE
IL TERZO SETTORE FA NOTIZIA

stampato a novembre 2020
da Tuccillo Arti Grafiche S.r.l.

illustrazioni di:
Maria Olivares



Organizzato da

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

CSV 
Centro di Servizio per il Volontariato