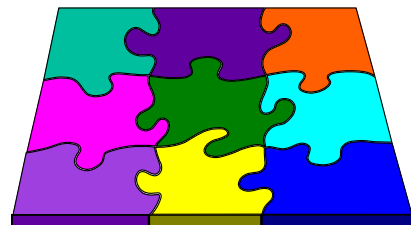


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza

Dipartimento di Sanità Pubblica

U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro



L'autocontrollo del Microclima nel settore della LOGISTICA

Indicazioni per l'uso

Spsal di Piacenza

Dicembre 2015

Presentazione e scopi

Con il termine microclima si intende il complesso dei parametri che condizionano lo scambio termico tra un soggetto e l'ambiente, tra questi rientrano la temperatura, l'umidità, la velocità dell'aria.

Il comparto della Logistica è caratterizzato da fabbricati di notevole estensione in pianta, tali fabbricati generalmente non risultano dotati di impianti di riscaldamento per la stagione invernale e impianti di raffrescamento per la stagione estiva. Le aperture presenti nei fabbricati al fine di consentire un'aerazione dei locali non risultano sempre efficaci nella stagione calda sia per i notevoli volumi che rappresentano i comparti interni ai fabbricati sia per la possibilità di garantire le aperture per la sicurezza dei beni contenuti, viceversa nella stagione fredda la continua apertura delle baie può comportare la presenza di correnti fredde.

La tipologia di lavoro all'interno del comparto può prevedere sia lavoratori che si muovono in modo costante all'interno delle strutture, generalmente carrellisti, sia addetti che operano in postazione fissa o semifissa, addetti al picking, al confezionamento o al controllo.

La mancanza di impiantistica legata al riscaldamento o al raffrescamento unitamente alla tipologia di lavoro svolto all'interno dei fabbricati comporta delle problematiche relative al microclima andando a prevedere ambienti severi caldi e ambienti severi freddi a seconda della stagionalità.

Queste problematiche sicuramente comportano un problema anche di salute per i lavoratori.

Lo Spsal di Piacenza nell'anno 2016 inizierà un piano mirato di controllo denominato "microclima nella logistica". Il piano prevede una prima fase di diffusione e condivisione con gli attori della logistica, committenti, appaltatori e rappresentanze sindacali, del documento di autocontrollo e una seconda fase di verifica sul campo delle misure di prevenzione adottate dai vari soggetti.

Questo documento di autovalutazione viene messo a disposizione di tutti coloro che partecipano alla filiera degli appalti e alle altre figure coinvolte nella prevenzione dei rischi lavorativi in tale settore (committenti, appaltatori, consulenti, medici competenti, sindacati), per cercare di diffondere conoscenze e particolarmente di fornire uno strumento per individuare i fattori di rischio microclimatici presenti in azienda.

Lo scopo della lista di controllo è quello di garantire alle imprese l'individuazione e l'agevole reperimento delle informazioni sui principali obblighi e sui relativi adempimenti imposti dalla normativa.

In definitiva la lista di controllo proposta vuol essere un contributo per attuare un'efficace prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro del settore logistica, per verificare che le misure attuate dalle aziende coinvolte siano adeguate a quanto previsto dalla normativa.

La redazione dell'elaborato è stata curata dal gruppo di lavoro composto da:

**Bernazzani Andrea
Corcagnani Lucia
Marzaroli Fabio
Nuvola Francesco
Pompini Alessandra**

INDICE

Sommario

LISTA DI CONTROLLO	4
1A-Locali	5
Riscaldamento- Raffrescamento	5
Spogliatoi e servizi	6
Locali di riposo.....	7
Illuminazione-Aerazione.....	7
2A-Valutazione del rischio	8
Valutazione dei rischi microclimatici estate-inverno	8
Misure di prevenzione e protezione e Procedure di lavoro.....	10
Formazione	12
Sorveglianza sanitaria	13
DPI	13
3A- Informazioni agli appaltatori	15
Informazioni dettagliate sul rischio microclima	15
4A-Cooperazione per attuazione delle misure di prevenzione e protezione.....	16
Sopralluogo preliminare	16
Referente dell'appalto.....	17
Attuazione dei provvedimenti e controllo	17
5A-Coordinamento delle misure di prevenzione e protezione.....	18
Indire e partecipare alle riunioni di coordinamento.	18
Controlli	18
Revisioni ed adeguamenti in funzione dei rischi	18
1B- Valutazione del rischio.....	20
2B- Cooperazione per attuazione delle misure di prevenzione e protezione	20
3b- Coordinamento delle misure di prevenzione e protezione	20
4B- Integrazione delle misure di prevenzione e protezione.....	20
5B- DPI	20
Allegato 1	21
Allegato 2.....	22
Allegato 3.....	25
Allegato 4.....	27
Allegato 5	28

LISTA DI CONTROLLO

COMMITTENTE <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>			
			Note
1A	Locali	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Riscaldamento – Raffrescamento – Spogliatoi e servizi – Locali di riposo – Illuminazione-Aerazione
2A	Valutazione del rischio	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Valutazione rischi microclima estate-inverno – Misure di prevenzione e protezione e Procedure di lavoro – Formazione – Sorveglianza sanitaria – DPI
3A	Informazioni agli appaltatori	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Informazioni dettagliate sul rischio microclima
4A	Cooperazione per attuazione delle misure di prevenzione e protezione	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Effettuare sopralluogo preliminare – Nominare referente dell'appalto – Attuazione dei provvedimenti e controllo
5A	Coordinamento delle misure di prevenzione e protezione	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Indire e partecipare alle riunioni di coordinamento – Controlli – Revisioni e adeguamenti in funzione dei rischi

APPALTATORE <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>			
			Note
1B	Valutazione del rischio	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Valutazione rischi microclima estate-inverno. – Misure di prevenzione e protezione e Procedure di lavoro – Formazione – Sorveglianza sanitaria – DPI
2B	Cooperazione per attuazione delle misure di prevenzione e protezione	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Partecipare al sopralluogo preliminare – Nominare referente dell'appalto – attuazione dei provvedimenti
3B	Coordinamento delle misure di prevenzione e protezione	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – partecipare alle riunioni di coordinamento – comunicare eventuali rischi aggiuntivi per adeguamento di provvedimenti
4B	Integrazione delle misure di prevenzione e protezione	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Misure di prevenzione e protezione e Procedure di lavoro – Formazione – Sorveglianza sanitaria – DPI
5B	DPI	<input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche DPI

Legenda

Ogni singola riga della lista di controllo (1A, 2A ecc.) viene scomposta nelle “note” e per ognuna viene esplicitato quanto contenuto nella norma legislativa, nella norma tecnica o di buona prassi, ed eventuali chiarimenti, commenti o suggerimenti.

Nota:

- il testo scritto con carattere normale è parte del D.Lgs. 81/08 o allegati dello stesso.
- il testo scritto in corsivo sono i riferimenti alle norme tecniche o di buona prassi, chiarimenti, commenti o suggerimenti.
- Il testo scritto in corsivo e colorato in rosso scuro sono le note

1A-Locali

Articolo 63 - Requisiti di salute e di sicurezza

1. I luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell'*ALLEGATO IV*.

Articolo 64 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

a) i luoghi di lavoro siano conformi ai requisiti di cui all'articolo 63, commi 1,

Riscaldamento- Raffrescamento

D.Lgs. 81/08-Allegato IV

1.9.2.1. La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.

1.9.2.2. Nel giudizio sulla temperatura adeguata per i lavoratori si deve tener conto dell'influenza che possono esercitare sopra di essa il grado di umidità ed il movimento dell'aria concomitanti.

1.9.2.3. La temperatura dei locali di riposo, dei locali per il personale di sorveglianza, dei servizi igienici, delle mense e dei locali di pronto soccorso deve essere conforme alla destinazione specifica di questi locali.

1.9.2.4. Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e della natura del luogo di lavoro.

1.9.2.5. Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione.

I locali di lavoro devono essere dotati di impianto di riscaldamento che garantisca una temperatura adeguata al tipo di lavoro previsto, solo nel caso in cui non sia conveniente riscaldare tutto il locale si dovrà provvedere con sistemi localizzati per le postazioni fisse¹ di lavoro e con DPI per quei lavoratori che si spostano continuamente. Tutti gli uffici e i locali accessori, spogliatoi, servizi igienici, refettorio-mensa, locali di riposo, eventuali locali per postazioni di sorveglianza ecc. dovranno essere dotati di impianto di riscaldamento. I locali di riposo dovranno essere dotati anche di impianto di raffrescamento.

¹ per postazione fissa si intende:

Tratto da : Glossario Linee Guida – Microclima , aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro

Posto di lavoro (o Postazione di lavoro)

Zona di lavoro occupata da un lavoratore oppure da più persone successivamente, per un periodo superiore a 2 ½ giorni/settimana (20 ore/settimana). La zona di lavoro può essere limitata da uno spazio ristretto oppure estendersi a tutto il locale;

Posto di lavoro non continuativo

Zona di lavoro occupata da un lavoratore oppure da più persone successivamente, per un periodo inferiore a 2 ½ giorni/settimana (20 ore/settimana). La zona di lavoro può essere limitata da uno spazio ristretto oppure estendersi a tutto il locale

Spogliatoi e servizi

D.Lgs. 81/08-Allegato IV

1.12.1. Locali appositamente destinati a spogliatoi devono essere messi a disposizione dei lavoratori quando questi devono indossare indumenti di lavoro specifici e quando per ragioni di salute o di decenza non si può loro chiedere di cambiarsi in altri locali.

1.12.2. Gli spogliatoi devono essere distinti fra i due sessi e convenientemente arredati.

1.12.3. I locali destinati a spogliatoio devono avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini ai locali di lavoro aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

1.12.4. Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentono a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.

1.13.1.1. Nei luoghi di lavoro o nelle loro immediate vicinanze deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi.

1.13.2.1. Docce sufficienti ed appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori quando il tipo di attività o la salubrità lo esigono.

1.13.2.2. Devono essere previsti locali per docce separati per uomini e donne o un'utilizzazione separata degli stessi. Le docce e gli spogliatoi devono comunque facilmente comunicare tra loro.

1.13.2.3. I locali delle docce devono essere riscaldati nella stagione fredda ed avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.

1.13.2.4. Le docce devono essere dotate di acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.

1.13.3.1. I lavoratori devono disporre, in prossimità dei loro posti di lavoro, dei locali di riposo, degli spogliatoi e delle docce, di gabinetti e di lavabi con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi.

1.13.3.2. Per uomini e donne devono essere previsti gabinetti separati; quando ciò sia impossibile a causa di vincoli urbanistici o architettonici e nelle aziende che occupano lavoratori di sesso diverso in numero non superiore a dieci, è ammessa un'utilizzazione separata degli stessi.

Dovranno essere previsti per i dipendenti, locali ad uso spogliatoio riscaldati, arredati e comunicanti con le docce. I locali dovranno essere di capacità sufficienti(indicativamente 1,2 m² per addetto) divisi per sesso e previsti per tutte le Aziende che operano all'interno della produzione. Le docce dovranno essere previste in misura minima di una ogni 10 addetti alla produzione calcolati come numero massimo previsti per turno e divise per sesso. I servizi igienici dovranno essere previsti in misura minima di uno ogni 10 addetti calcolati come numero massimo previsti per turno e divisi per sesso, dovranno essere facilmente fruibili e distribuiti all'interno dei locali di produzione. I lavoratori dovranno disporre di acqua sufficiente per uso potabile. Nella stagione estiva i lavoratori dovranno avere facile accesso a locali dotati di acqua potabile o ad appositi distributori dislocati nei vari settori dell'azienda.

Locali di riposo

D.Lgs. 81/08-Allegato IV

1.11.1.1. Quando la sicurezza e la salute dei lavoratori, segnatamente a causa del tipo di attività, lo richiedono, i lavoratori devono poter disporre di un locale di riposo facilmente accessibile.

1.11.1.3. I locali di riposo devono avere dimensioni sufficienti ed essere dotati di un numero di tavoli e sedili con schienale in funzione del numero dei lavoratori.

Se gli ambienti di lavoro non sono dotati di riscaldamento dovranno essere previsti locali di riposo per gli addetti alla produzione. Tali locali dovranno essere riscaldati nella stagione invernale e raffrescati nella stagione estiva, arredati e dotati di attrezzature per consumare bevande calde. I locali dovranno essere facilmente fruibili.

Illuminazione-Aerazione

D.Lgs. 81/08-Allegato IV

1.10.1. A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni e salvo che non si tratti di locali sotterranei, i luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale. In ogni caso, tutti i predetti locali e luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere dei lavoratori

1.9.1.1. Nei luoghi di lavoro chiusi, è necessario far sì che tenendo conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici ai quali sono sottoposti i lavoratori, essi dispongano di aria salubre in quantità sufficiente ottenuta preferenzialmente con aperture naturali e quando ciò non sia possibile, con impianti di aerazione

I locali di lavoro devono essere aerati e illuminati naturalmente. Normalmente per quanto riguarda l'illuminazione naturale viene calcolato il fattore medio di luce diurna ma al fine di semplificare i calcoli si verificano i rapporti illuminanti e aeranti come rapporto tra superficie illuminante e superficie pavimentata in misura di almeno 1/10 analogo rapporto è per la superficie aerante considerando tutte le superfici apribili. Tutte le postazioni di lavoro dovranno quindi disporre di aerazione e illuminazione naturale diretta dall'esterno. Gli impianti di illuminazione artificiale Relativamente agli impianti di illuminazione artificiale si rimanda alle norme UNI EN 12464-2004. Relativamente agli impianti per il ricambio dell'aria si rimanda alle norme UNI 10339.

Valutazione dei rischi microclimatici estate-inverno

Articolo 17 del D.Lgs. 81/08- Obblighi del datore di lavoro non delegabili

1. Il datore di lavoro non può delegare le seguenti attività:

a) la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28;

Articolo 28 del D.Lgs. 81/08- Oggetto della valutazione dei rischi

1. La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori

Art. 180 del D.Lgs. 81/08

Per *agenti fisici* si intendono...., il microclimache possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Art. 181 del D.Lgs. 81/08

comma 1 Nell'ambito della valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici 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.

Appare evidente che la valutazione dei rischi deve essere effettuata per tutti gli agenti fisici quindi anche per il microclima. L'art. 181 c.1 specifica che la valutazione del rischio di tutti gli agenti fisici deve essere tale da "identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione" facendo "particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi". Le buone prassi sono per definizione documenti di natura applicativa sviluppati in coerenza con le norme tecniche, quindi è consigliabile utilizzarle come riferimenti primari ogni qualvolta ve ne sia la disponibilità. In merito al rischio Microclima si dovrà far riferimento alle "Linee Guida Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro" prodotte dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e dall'ISPESL, mentre per gli aspetti metrologici alle norme UNI (UNI EN ISO 7933 per ambienti caldi, UNI EN ISO 11079 per ambienti freddi). Per la valutazione del discomfort termo-igrometrico il rimando è a quanto indicato al Titolo II e all'all.IV del D.Lgs. 81/08 e per gli aspetti metrologici alla UNI EN ISO 7730².

²**Estratto da FAQ** "decreto legislativo 81/2008 Titolo VIII capo I,II,III,IV,V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici negli nei luoghi di lavoro- indicazioni operative" del Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle province autonome agg. Del 2014

Art. 181 comma 2 del D.lgs. 81/08

La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato....

La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verifichino mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione (*ad es. per il rischio microclima effettuato in periodi non rappresentativi*).

I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio.

Dalla norma appare chiaro come il Datore di lavoro debba individuare i pericoli per la sicurezza, valutarne il rischio per la salute dei lavoratori e adottare le misure di protezione. Lo schema di processo per una corretta valutazione del rischio viene riportato di seguito:

- **Individuazione del rischio.** Verificare sempre se è presente il rischio per caldo e/o freddo. Anche nel caso in cui il rischio sia assente o sia palesemente trascurabile, nel DVR deve esserne riportata traccia dell'avvenuta valutazione; nel caso, il datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione più dettagliata, potrà ricorrere alla giustificazione. Si tratta di un comportamento applicabile a solo a tutte quelle condizioni poste ben al di sotto dei valori di riferimento/limiti di esposizione della popolazione, in quanto per condizioni di rischio più consistenti occorre comunque definire i livelli di rischio al fine di decidere se nel contesto analizzato debbano essere adottate particolari, se pur minime, misure di prevenzione e protezione.²

Valutazione del rischio: oltre a quanto previsto nell'art. 28, nella valutazione del rischio dell'agente fisico vanno indicati quanto meno i seguenti elementi :²

- data certa di effettuazione della valutazione, con o senza misurazioni, dell'ag. Fisico;
- dati identificativi del personale qualificato che ha provveduto alla valutazione, se diverso dal datore di lavoro, del Medico Competente (se previsto), del RSPP e del RLS
- dati identificativi della relazione tecnica (n.ro pagine, data,)
- programma delle misure tecniche e organizzative che si adotteranno per eliminare o ridurre il rischio, con indicazione della tempistica, delle modalità e delle figure aziendali preposte.

La relazione tecnica dovrà contenere :

- individuazione delle mansioni-attività esposte (carrellisti in esterno, addetti al carico/scarico camion, postazioni interne fisse ecc.)
- valutazione della presenza di rischi potenzianti (vibrazioni ,sovraccarico biomeccanico);
- approfondimenti specifici sui DPI eventualmente forniti;
- valutazione dei rischi legati alla presenza di lavoratori particolarmente sensibili³ ,alla differenza di genere, all'età, alla provenienza da altri paesi e alla tipologia contrattuale;
- valutazione dell'ambiente termico (per ogni postazione/mansione si deve definire se l'ambiente è: moderabile o vincolato⁴ . Per una stessa mansione/postazione la valutazione potrà essere risultare diversa se si parla di caldo o freddo. (**vedi allegato 1**)
- quadro di sintesi degli esposti e individuazione su piantina delle aree a rischio;
- risultato misurazioni metrologiche o di altro processo valutativo adottato;
- Norma di riferimento e relativi limiti; (**vedi allegato 2**)
- concrete proposte sulle soluzioni preventive e protettive adottabili nelle diverse situazioni di rischio presenti nei luoghi di lavoro

La valutazione ed elaborazione del documento di valutazione del rischio dovrà avvenire in collaborazione tra Datore di lavoro, RSPP e Medico Competente previa consultazione del RLS (art. 29 D.Lgs. 81/08)

- **Misure strumentali:** per il periodo invernale le misure dovranno essere effettuate solo dopo aver installato impianti di riscaldamento, ovvero, a "sistema controllato" . In alternativa alle misure strumentali, per una prima valutazione di approccio, potranno essere utilizzati anche sistemi di prima valutazione come l'indice di calore o l'indice per il freddo; (**vedi allegato 3**)

³ **Articolo 183 - Lavoratori particolarmente sensibili**

1. Il datore di lavoro adatta le misure di cui all'articolo 182 alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, incluse le donne in stato di gravidanza ed i minori.

individuazione persone particolarmente sensibili

- persone che eseguono lavori fisici pesanti (formazione di sudore freddo, malattie muscolari e articolari);
- donne incinte
- persone che con il freddo soffrono di asma indotto;
- persone di età superiore ai 55 anni;
- persone cagionevoli di salute in seguito a malattie cardiocircolatorie, diabete, ipertensione, artrite, reumatismi, disturbi renali, epilessia e simili;
- persone che soffrono di insufficiente irrorazione sanguigna nelle dita (sindrome di Raynaud) a seguito di una precedente esposizione al freddo o che soffrono per effetto di una lunga esposizione a vibrazioni
- persone che assumono medicinali (ad es. calmanti, antidepressivi);
- persone che fanno un consumo eccessivo di tabacco o alcool;
- persone con lesioni o ferite causate dal freddo;
- persone con la pelle danneggiata (non rispetto delle misure per la protezione della pelle, insufficiente cura della stessa);
- persone che hanno subito ferite complesse (disturbi della circolazione, nervi inclusi);
- Le persone fortemente sottopeso non dovrebbero svolgere compiti che richiedono una lunga permanenza in luoghi (molto) freddi.

⁴ Si definiscono ambienti termici vincolati quei luoghi di lavoro nei quali esistono particolari condizioni produttive o fattori naturali che, vincolando uno o più parametri microclimatici (temperatura, umidità, velocità dell'aria) impediscono che possano essere realisticamente perseguite le condizioni di confort. Vengono definiti moderabili tutti quegli ambienti nei quali non sussistono condizioni di vincolo e l'obiettivo del confort risulta realisticamente perseguibile.

A titolo di esempio al fine della classificazione dell'ambiente termico per le diverse postazioni di lavoro/mansioni si può definire che:

- le attività svolte all'esterno possono essere valutate come ambiente vincolato;
- le attività svolte all'interno, che comportano il continuo movimento (carrellisti), possono essere valutate come ambiente vincolato;
- le attività svolte in postazioni fisse possono essere valutate come ambiente moderabile;
- le attività svolte in postazioni fisse o semifisse, dove non sono presenti impianti di riscaldamento, o dove sono presenti forti correnti d'aria dovute alle aperture verso l'esterno, quali baie di carico, possono essere valutate come ambiente moderabile ma non moderato con forte discomfort per cui prima si dovrà adottare le misure di prevenzione generali (riscaldamento ambientale o locale, portoni ecc.) e poi riprovvedere a classificarlo.

Misure di prevenzione e protezione e Procedure di lavoro

Articolo 182 comma 1 del D.Lgs 81/08-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.

Si riporta, come esempio, un elenco non esaustivo di misure di prevenzione e protezione, che possono essere prese a riferimento anche in combinazione tra di loro.

Le misure vengono divise per il periodo invernale e estivo.

Periodo invernale

Misure tecniche

- *Proteggere da vento e agenti atmosferici i posti di lavoro. Utilizzando misure adatte, è necessario assicurarsi che la velocità dell'aria nell'ambiente di lavoro non sia superiore a 0,2 ($\pm 0,1$) m/s., comunque vanno evitate le correnti d'aria. In casi particolari può essere necessario compensare l'effetto negativo del freddo con fonti di irradiazione di calore;*
- *Prevedere un riscaldamento locale (raggi infrarossi) e sistemi di aerazione che evitino la formazione di correnti d'aria. L'aerazione dovrà essere spenta durante le fasi di lavoro in locali freddi;*
- *Non creare differenze di temperatura troppo elevate (causano distorsione della percezione e disagio termico), se vengono impiegati fonti di calore quali radiatori;*
- *Diminuire le bocche di carico aperte contemporaneamente lasciando solo quelle effettivamente necessarie;*
- *Realizzare Dock fisso e impermeabile o rampe di trasbordo merci dotate di collegamento, soluzione adatta ad ogni clima;*
- *Installare sistemi isotermici e non, porte a scorrimento veloce o portali isotermici, tunnel di trasbordo in grado di ridurre l'apertura*
- *Rivedere Layout delle postazioni fisse, ponendole lontano dalle bocche di carico;*
- *Separare le postazioni fisse da zone con correnti d'aria ponendo pannelli divisorii ;*
- *Fornire mezzi ausiliari per ridurre i lavori faticosi (per evitare un'eccessiva sudorazione);*
- *Utilizzare carrelli cabinati e dotati di riscaldamento o di sedile riscaldato;*
- *Evitare un contatto ripetuto o duraturo con superfici fredde. Quindi, per esempio, è necessario sostituire sedili o attrezzi di metallo con equivalenti con ridotta capacità di conduzione di calore.*

Misure organizzative

- *Ridurre al minimo il numero degli esposti;*
- *Evitare di lavorare a lungo in posizioni forzate o statiche, prevedendo la rotazione del personale;*
- *Alternare le attività al freddo con altre da svolgersi in locali più caldi;*
- *Strutturare l'attività dei lavoratori in modo che questi, durante l'esposizione al freddo, siano sempre fisicamente attivi e per effettuare compiti stazionari siano provvisti di una copertura che protegga da vento e agenti atmosferici;*
- *Osservare almeno i tempi minimi di pausa (da calcolare come tempo di lavoro) e trascorrerli in ambienti termicamente confortevoli⁵;*
- *Offrire la possibilità di effettuare pause quando il lavoratore ne sente l'esigenza, in area riscaldata;*
- *Realizzare locali di riposo riscaldati e dotati di distributori di bevande calde;*
- *Prevedere una formazione;*
- *Redigere e rendere noto a tutti procedure gestionali per evitare comportamenti peggiorativi (come ad esempio, nel caso in cui è stato possibile installare un solo dock fisso impermeabile, il solo utilizzo di quella bocca di carico in caso di pioggia).*

Misure di protezione personale

- *Mettere a disposizione dispositivi di protezione individuale contro il freddo. Il lavaggio dei DPI è a carico del datore di lavoro;*
- *Fornire abbigliamento da lavoro adeguato che protegga dal freddo e da condizioni atmosferiche avverse.*
- *Prevedere uso di magliette intime di tipo termico.*

⁵ Lavori al chiuso

Per i locali nei quali si effettuano attività ripetitive e la temperatura per motivi tecnici, è mantenuta pari o inferiore ai +15°C, esistono raccomandazioni di norme specifiche .

La DIN 33 403-5:2001-04: clima sul posto di lavoro e nell'ambiente circostante propone la definizione di cinque livelli di freddo, dei relativi tempi massimi di permanenza e dei tempi minimi di recupero in locali

con una temperatura confortevole .Tale tempo viene considerato tempo di recupero e vale come tempo di lavoro. (all.4)

Lavoro in spazi coperti

Con spazi coperti si intendono spazi di lavoro esposti al vento (correnti) e alle temperature esterne, ma che garantiscono un riparo dalle precipitazioni.

Gli sbalzi di temperatura sono maggiori nei luoghi di lavoro coperti rispetto ai locali chiusi e ciò sottopone il corpo a una maggiore sollecitazione. Per attività svolte in spazi coperti è necessario:

- *Avere a disposizione locali dove effettuare le pause ;*
- *Prevedere pause le cui durate sono in funzione della temperatura esterna (pause che in caso di tempo freddo dovranno trascorsi in locali riscaldati);*
- *Disporre di spogliatoi con docce e servizi;*
- *Predisporre misure contro le correnti d'aria (prevedere delle pareti);*
- *Assegnare abbigliamento contro il freddo (che deve essere messo a disposizione dal datore di lavoro).*

Periodo estivo

- *Installare dei misuratori di temperatura tipo data logger, per tenere sotto controllo in continuo la temperatura (da installare lontano da fonti di calore);*
- *Predisporre sistemi di raffrescamento evaporativo che possono essere fissi o mobili da mettere nelle postazioni fisse (il processo consiste nello sfruttare l'abbassamento di temperatura che avviene in modo naturale quanto una massa d'aria incontra una barriera d'acqua provocandone l'evaporazione, è in grado di ridurre la temperatura anche di 6°C)(vedi allegato 4);*
- *Prevedere porte a scorrimento veloce, portali isotermici o tunnel di trasbordo;*
- *Mettere sui lucernari vetri /film scuri e antiriflesso;*
- *Realizzare tettoie esterne ;*
- *Utilizzare carrelli elevatori cabinati e climatizzati;*
- *Prevedere la rotazione del personale durante fasi manuali di carico/scarico camion, in presenza di condizioni meteo esterne pesanti ;*
- *Organizzare le operazioni di carico/scarico manuale, in giornate con condizioni meteo pesanti, ponendo all'interno dei camion ventilatori, insufflatori di aria fredda con estrazione dell'aria all'esterno. La soluzione dovrà essere adottata anche quando l'attività avviene all'interno dello stabilimento;*
- *Mettere a disposizione distributori acqua fredda nelle vicinanze dei posti di lavoro;*
- *Prevedere pause brevi (15') ad intervalli determinati; per il calcolo far riferimento al WBGT; (vedi allegato 5);*
- *Realizzare aree fresche con zona di acclimatizzazione, attrezzate con bevande fresche e integratori salini forniti dall'azienda (in particolare per coloro che lavorano in esterno e al carico/scarico manuale);*
- *Fornire ai lavoratori informazioni in merito al regime alimentare da tenere rispetto al dispendio energetico;*
- *Fornire ai lavoratori informazioni in merito al tipo di abbigliamento personale da indossare (in funzione dei Clo).*

Formazione

Articolo 184 - Informazione e formazione dei lavoratori

1. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori esposti a rischi derivanti da agenti fisici sul luogo di lavoro e i loro rappresentanti

vengano informati e formati in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate in applicazione del presente Titolo;
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione definiti nei capi II, III, IV e V, nonché ai potenziali rischi associati;
- c) ai risultati della valutazione, misurazione o calcolo dei livelli di esposizione ai singoli agenti fisici;
- d) alle modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;
- g) all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Nel caso del microclima la informazione/formazione è subordinata alla presenza del rischio e non al superamento di predeterminati valori di rischio. Quindi l'attivazione della informazione e formazione dei lavoratori deve avvenire quando si è nell'impossibilità a poter "giustificare" un mancato approfondimento della valutazione del rischio, in altre parole, alla presenza di un rischio che deve essere dimensionato per decidere se debbano adottarsi particolari, pur minime, misure di prevenzione e protezione.²

Sorveglianza sanitaria

Articolo 185 - Sorveglianza sanitaria

1. La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti agli agenti fisici viene svolta secondo i principi generali di cui all'articolo 41, ed è effettuata dal medico competente nelle modalità e nei casi previsti ai rispettivi capi del presente Titolo sulla base dei risultati della valutazione del rischio che gli sono trasmessi dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

La sorveglianza sanitaria quale misura di prevenzione è identificata nel documento di valutazione del rischio, che si ricorda deve essere effettuata dal Datore di Lavoro con la collaborazione del Medico Competente.

Indicazioni utili relative alla sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti ad ambienti termici severi freddi o caldi possono essere ricavate dalle indicazioni operative contenute nella norma UNI EN ISO 12894:2002 e nelle Linee Guida su microclima, aerazione e illuminazione dei luoghi di lavoro redatte dal Coordinamento delle regioni e da ISPESL e approvate dalla Conferenza dei presidenti delle Regioni. Il Medico Competente dovrebbe poi intervenire nella scelta e nelle indicazioni d'uso degli indumenti ed altri dispositivi di protezione individuali utilizzati, fornire indicazioni che attengono alla promozione della salute con riferimento ad esempio alla corretta alimentazione, alla modalità di assunzione delle bevande e alla loro tipologia, alla programmazione dei ritmi di lavoro e delle pause di riposo da prevedere in luoghi riscaldati.²

DPI

Articolo 77 – Obblighi del datore di lavoro

Comma 3. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori DPI conformi ai requisiti previsti dall'articolo 76.

Articolo 76 – Requisiti dei DPI

1. I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992 n. 475, e sue successive modificazioni.
2. I DPI di cui al comma 1 devono inoltre:
 - a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
 - b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
 - c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;

d) poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

3. In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

Ricordiamo che i dispositivi di protezione individuale (DPI) devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Se la valutazione dei rischi da microclima evidenzia la necessità dell'uso di DPI contro il freddo (il datore di lavoro fornisce adeguati DPI), per la scelta dei dispositivi idonei si può fare riferimento alle seguenti norme tecniche:

norme di riferimento:

- UNI EN 340: 2004 indumenti di protezione. requisiti generali.
- UNI EN 342:2004 indumenti di protezione- completi e capi di abbigliamento per la protezione contro il freddo ($< 5^{\circ}\text{C}$).
- UNI EN 343:2004 indumenti di protezione- protezione contro la pioggia.
- UNI EN 14058:2004 indumenti di protezione- capi di abbigliamento per la protezione contro gli ambienti freddi ($- 5^{\circ}\text{C}$ e oltre).
- UNI EN ISO 7730:2005 appendice "e" riporta la "valutazione della resistenza termica dell'abbigliamento".
- ISO 11079: 2008 valutazione degli ambienti freddi determinazione dell'isolamento richiesto dagli indumenti (IREQ).
- UNI EN ISO 15743:20085 ergonomia dell'ambiente di lavoro posti di lavoro al freddo valutazione e gestione del rischio (fornisce una strategia e strumento pratico per valutare e gestire il rischio nei posti di lavoro al freddo e rimanda alla ISO 11079 per la scelta degli indumenti).

In relazione all'Abbigliamento per il freddo, il vestiario deve essere adeguato alle condizioni climatiche, al compito e allo sforzo fisico.

Tale vestiario non deve assolutamente essere stretto. Si deve inoltre fare particolare attenzione alla protezione di mani, piedi, capo ed estremità. Le misure di protezione dal freddo devono assicurare che la temperatura cutanea in queste zone del corpo non scenda sotto i 12°C .

L'abbigliamento per lavorare al freddo presenta, tra l'altro, le seguenti caratteristiche:

- *abbigliamento invernale traspirante (tali tessuti fanno sì che l'umidità del corpo umano venga allontanata più facilmente aumentando così il comfort);*
- *maglieria intima termica (esempio: è consigliabile la microfibra o lana merinos);*
- *tessuti antivento per il lavoro al freddo e all'aperto.*

Informazioni dettagliate sul rischio microclima

Articolo 26 – D.L.gs 81/08

1. Il datore di lavoro, in caso di affidamento di lavori, servizi e forniture all'impresa appaltatrice o a lavoratori autonomi all'interno della propria azienda,. Omissis...
lettera b) fornisce agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinati ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività.

per informazioni dettagliate sul rischio microclima si intende:

- *Comunicare il risultato delle misure di microclima effettuate in particolare, comunicare i dati del microclima dei periodi più significativi: freddo severo (dicembre, gennaio, febbraio), caldo severo (luglio, agosto).*

Postazioni; comunicare i rischi determinati dal microclima per le:

- *postazioni fisse di lavoro;*
- *postazioni mobili di lavoro.*

Luoghi di lavoro; comunicare, i rischi determinati dal microclima riferiti ai luoghi di lavoro:

- *i lavori svolti al piano terra;*
- *i lavori svolti al piano rialzato, fino al sottotetto;*
- *i lavori di carico e scarico svolti all'interno dei cassoni/container dei camion;*
- *altri lavori significativi per il rischio microclima (es: celle frigorifere, vicinanza forni, lavori all'aperto, ecc).*

4A-Cooperazione per attuazione delle misure di prevenzione e protezione

Articolo 26 – D.L.gs 81/08

Comma 2) Nell'ipotesi di cui al comma 1, i datori di lavoro, ivi compresi i subappaltatori:

- a) cooperano all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto;
- b) coordinano gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'opera complessiva.

La definizione dell'art. 26 di cui sopra, certifica, che contribuire attivamente, alla predisposizione e all'applicazione delle necessarie misure di prevenzione e protezione, è un'esigenza sia del datore di lavoro committente che del datore di lavoro appaltatore, tra l'altro, quest'ultimo può presentare eventuali proposte di modifica o integrazione al Duvri per, ove possibile, migliorare la sicurezza sulla base della propria esperienza ed organizzazione aziendale.

In altri termini, la cooperazione deve ritenersi doverosa per eliminare o ridurre i rischi, pertanto le misure da considerare da ambedue i datori di lavoro possono essere individuate tra quelle sopra riportate per le diverse stagionalità.

Dovrà essere previsto un documento di cooperazione che indichi le misure da intraprendere e chi vi deve provvedere.

Sopralluogo preliminare

il committente promuove un sopralluogo per la presa visione da parte dell'operatore economico dell'attività da svolgere negli ambienti di lavoro del Committente. In tale ispezione, lo stesso committente fornisce l'informazione precontrattuale sui rischi specifici relativi al microclima.

Il committente elabora un modulo di verbale di sopralluogo al fine di verificare le seguenti tematiche:

- le caratteristiche dell'ambiente di lavoro;
- i rischi microclimatici esistenti nell'area;
- le misure di prevenzione e protezione adottate o da adottare;
- dislocazione spogliatoi e servizi;
- dislocazione eventuale locale di riposo e gestione dello stesso;
- Il piano di emergenza ed evacuazione, riferito particolarmente alle azioni da compiere, in caso di problematiche derivanti dal microclima (svenimenti, colpo di calore, e comunque, a fenomeni legati all'ipotermia o ipertermia).

Inoltre in relazione alla stagionalità si dovrà considerare:

- Se nella stagione estiva, alcune misure (provvedimenti) necessarie per eliminare e ridurre i rischi da microclima coinvolgono il committente in quanto titolare della disponibilità giuridica dei luoghi, come per esempio l'apertura estiva delle baie di carico, in tal caso, lo stesso committente, dovrà prevedere una cooperazione con le ditte appaltatrici per la gestione delle baie stesse (apertura /chiusura) e bisognerà prevedere ulteriori provvedimenti atti ad impedire la caduta nel vuoto dei lavoratori;
- Se nella stagione invernale sono previsti, per il riscaldamento di postazioni fisse, riscaldatori irradianti con alimentazione a gas o elettrici, oppure stufe, bisognerà prevedere una cooperazione che riguardi:
 - l'uso di tali attrezzature;

- *la manutenzione dell'attrezzature stesse;*
- *gli eventuali collegamenti elettrici con gli impianti del committente;*
- *una eventuale rivalutazione del rischio incendio o esplosione;*

La stessa condizione si pone per la stagione estiva con gli impianti di raffrescamento, per i quali vale quanto detto sopra.

il committente, riguardo alle problematiche di cui sopra, dovrà elaborare istruzioni e/o procedure da concordare con le imprese appaltatrici cooperando per le soluzioni.

Il committente dovrà elaborare eventuali Verbali di concessione in uso di attrezzature o impianti.(art.72 D.Lgs 81).

Alla fine del sopralluogo, il committente redige il verbale di sopralluogo sottoscritto da tutti i presenti.

Referente dell'appalto

Ogni ditta presente, committente/ appaltatori/subappaltatori dovrà individuare un referente per l'applicazione delle misure riguardanti il microclima, tali soggetti, dovranno attuare sul campo la cooperazione.

Il committente dovrà elaborare un Verbale di identificazione dei referenti al fine di avere la certezza dei soggetti di riferimento.

La ditta committente dovrà identificare il soggetto aziendale di riferimento che abbia la possibilità di un contatto quotidiano con i referenti delle ditte appaltatrici.

La ditta appaltatrice dovrà identificare un soggetto di riferimento che guiderà e controllerà i lavoratori durante l'esecuzione dei lavori di appalto e che si interfacerà e confronterà con il referente della ditta committente.

Attuazione dei provvedimenti e controllo

spetta al committente l'attuazione e la gestione del sopralluogo, e la predisposizione delle regole e procedure che siano riferimento sul campo per le persone referenti dell'appalto.

Spetta alla ditta appaltatrice attuare le misure di prevenzione concordate a suo carico.

5A-Coordinamento delle misure di prevenzione e protezione

Articolo 26 – D.Lgs. 81/08

Nell'ipotesi di cui al comma 1, i datori di lavoro, ivi compresi i subappaltatori:

comma 2 lettera b) coordinano gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'opera complessiva.

comma 3) Il datore di lavoro committente promuove la cooperazione e il coordinamento di cui al comma 2, ..In caso di redazione del documento (DUVRI) esso è allegato al contratto di appalto o di opera e deve essere adeguato in funzione dell'evoluzione dei lavori, servizi e forniture.

Indire e partecipare alle riunioni di coordinamento.

Il coordinamento è necessario per mettere a punto le azioni finalizzate ad evitare:

- disaccordi;
- sovrapposizioni;
- intralci.

il datore di lavoro committente indice le riunioni di coordinamento con tutti gli operatori coinvolti nelle fasi di lavoro in esame.

La prima riunione va effettuata antecedentemente dell'inizio lavori, poi successivamente in maniera periodica, oppure legata a fasi particolari di rischio, o determinata da eventuali modifiche di rischio.

A tali riunioni di coordinamento parteciperanno gli appaltatori e i subappaltatori interessati, in tali riunioni dovrà essere definito un programma dei lavori, tenendo presente i rischi da microclima indicando le soluzioni adottate, trattate prima nel capitolo cooperazione.

Il committente dovrà elaborare un Verbale di coordinamento.

Strumenti di coordinamento:

- *Verbale di coordinamento prima dell'inizio lavori;*
- *Verbale di identificazione dei referenti;*
- *Verbale di coordinamento durante i lavori;*
- *Verballi di richiamo alle ditte;*
- *Verballi di concessione in uso delle attrezzature o impianti;*
- *Permessi di lavoro (lavori elettrici, in quota o su tetti, scavi, ecc.).*

Controlli

Ai referenti dell'impresa committente e delle ditte appaltatrici, spetta l'onere di attuare sul campo la cooperazione ed il coordinamento.

Revisioni ed adeguamenti in funzione dei rischi

I referenti di cui sopra, in caso di situazioni impreviste, o in funzione dell'evoluzione dei lavori (art. 26 comma 3), dovranno segnalare ai responsabili quanto rilevato. In modo che ci sia la possibilità (derivata dalla segnalazione) di effettuare modifiche, integrazioni, procedure, riguardo a quanto previsto e concordato nel coordinamento e/o nel DUVRI.

Si ricorda che Il committente in occasione di nuove o modificate attività come sopra descritte, fa un aggiornamento della valutazione delle interferenze.

A tal fine, in coordinamento con tutti gli operatori economici interessati, ove necessario:

- *promuove eventuali integrazioni o aggiornamenti al DUVRI approvato;*
- *indica una riunione di coordinamento con tutti gli operatori coinvolti nelle fasi di lavoro in esame;*
- *integra o aggiorna il DUVRI individuando le misure migliorative;*
- *adegua i contratti interessati, rideterminando i costi della sicurezza;*
- *promuove la sottoscrizione del DUVRI aggiornato.*

1B- Valutazione del rischio

Vedi punto 2A pag. 8

2B- Cooperazione per attuazione delle misure di prevenzione e protezione

Vedi punto 4A pag. 16

3b- Coordinamento delle misure di prevenzione e protezione

Vedi punto 5A pag. 18

4B- Integrazione delle misure di prevenzione e protezione

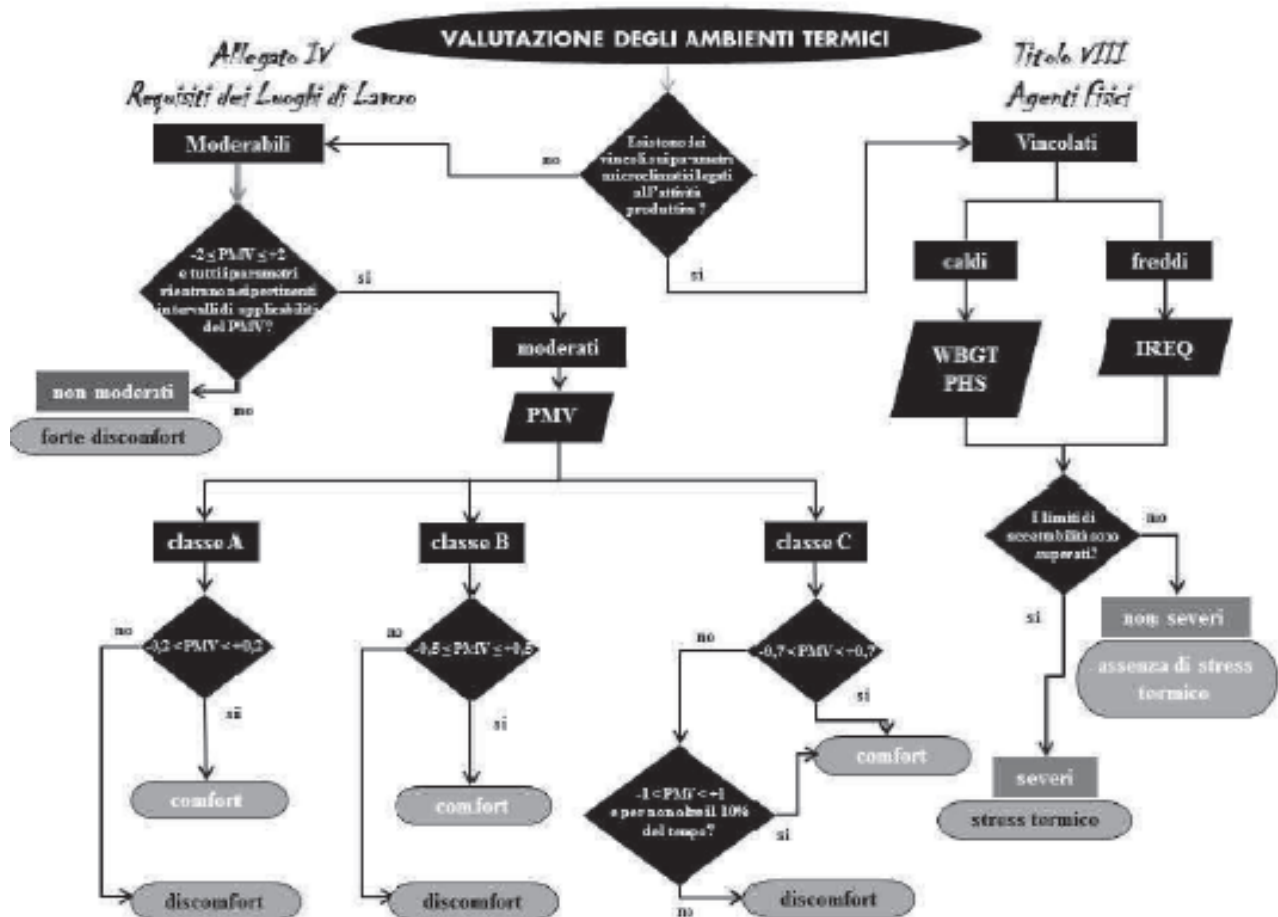
Vedi punto 2A “misure di prevenzione e protezione” pag. 10

5B- DPI

Vedi punto 2A “DPI” pag. 13

Allegato 1

Processo decisionale per la valutazione degli ambienti termici tratto “il microclima nei locali ampi e con bassa densità di lavoratori, tra risparmio energetico e confort termico “ da dBA 2014



La figura chiarisce come la scelta dell'obiettivo da perseguire, posta all'origine della flow chart, della valutazione del rischio, condiziona tutte le successive fasi

Allegato 2

In caso di misurazioni strumentali ,il D.Lgs 81/08 non fornisce limiti per i parametri microclimatici pertanto si deve far riferimento alle Linee Guida, Buone Prassi e agli standard prodotti dagli Enti di normazione nazionale e internazionale (norme di Buona Tecnica)

Di seguito è riportata una rassegna normativa :

- *Ambienti moderabili : UNI EN ISO 7730:2006 “ergonomia degli ambienti termici-determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere locale ”*
- *Ambienti freddi : – Norma UNI EN ISO 11079:2001 raffreddamento complessivo IREQ(l'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto)- DLE (durata limite di esposizione)- RT (tempo di recupero) Raffreddamento locale WCI (per la valutazione dello stress termico da raffreddamento locale)*
- *Ambiente severo caldo:– Norma UNI EN 27243:1996(temperatura del bulbo umido e del Globotermometro*
- *UNI EN ISO 7933:2005 (PHS -stress da calore previsto)*
- *Documentazione di riferimento : Linee guida “microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro requisiti e standard –indicazioni operative e progettuali” anno 2006 del Coord.Tecnico Regioni*
- *INDICE DI CALORE*
- *INDICE "Wind-Chill-Index".*

La valutazione del rischio (microclimatico), al fine di individuare o meno la presenza del problema, può essere fatta con un approccio semi strumentale.

LIMITI

- *Ambienti moderati : UNI EN ISO 7730:2006*

Tabella 1: Limiti per l'esposizione in ambienti non vincolati tramite gli indici di comfort globale (PMV e PPD) e di discomfort locale (DR e PD)

Categoria	Comfort globale		Discomfort locale			
	PPD (%)	PMV	DR (%)	differenza verticale di temperatura	temperatura pavimento	asimmetria radiante
A	< 6	-0.2 < PMV < +0.2	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	-0.5 < PMV < +0.5	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	-0.7 < PMV < +0.7	< 30	< 10	< 15	< 10

Il PMV è applicabile solo nei range sotto riportati

Quantità	Simbolo	Intervallo di applicabilità
Temperatura dell'aria	t_a	10 – 30 °C
Temperatura media radiante	t_r	10 – 40 °C
Velocità dell'aria	v_a	0 – 1 m/sec
Pressione del vapore acqueo	p_a	0 – 2700 Pa
Attività metabolica	M	0,8 – 4 met
Resistenza termica del vestiario	I_{cl}	0 – 2 clo

- *Ambiente severo caldo:– Norma UNI EN 27243:1996(temperatura del bulbo umido e del Globotermometro*

Classe di tasso metabolica	Tasso Metabolico M		Valore limite WBGT			
	Per unità di area (W/m ²)	Per un individuo di area 1,8 m ² (W)	Persona acclimatata (°C)		Persona non acclimatata (°C)	
0 (a riposo)	M ≤ 65	M ≤ 65	33		32	
1	65 < M ≤ 130	65 < M ≤ 130	30		29	
2	130 < M ≤ 200	130 < M ≤ 200	28		26	
3	200 < M ≤ 260	200 < M ≤ 260	Aria stagnante 25	Aria non stagnante 26	Aria stagnante 22	Aria non stagnante 23
4	M > 260	M > 260	23	25	18	20
Nota - I valori sono stati stabiliti per una temperatura rettale massima di 38°C						

- *PHS – Norma UNI EN ISO 7933:2005 (stress da calore previsto)*

Quantità	Individui non acclimatati	Individui acclimatati
SW_{max} [g/h]	$2,6 \times (M-32) \times A_{DU}$	$3,25 \times (M-32) \times A_{DU}$
W_{max}	0,85	1
Quantità	Accesso ai liquidi	
	libero	nessuno
D_{max95}	5% della massa corporea	3% della massa corporea
$t_{re,max}$ [°C]	38	

Si applica solo :

Quantità	Simbolo	Intervallo utile	Unità di misura
temperatura dell'aria	t_a	+15 ÷ +50	°C
differenza fra t_a e t_r	$t_r - t_a$	0 ÷ +60	°C
pressione parziale del vapore acqueo	p_a	0 ÷ 4.500	Pa
velocità dell'aria	v_a	0 ÷ 3	m/s
attività metabolica	M	100 ÷ 450	W
isolamento termico del vestiario	I_{cl}	0,1 ÷ 1	clo

➤ *Documentazione di riferimento : Linee guida “microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro requisiti e standard –indicazioni operative e progettuali” anno 2006 del Coord.Tecnico Regioni*

Tabella 2.5.2: requisiti e standard di aerazione, microclimatici e illuminotecnici negli ambienti industriali, nei locali accessori e negli uffici. Nella Tabella si specificano requisiti e valori standard di riferimento di ampia validità nelle condizioni più tipiche degli ambienti considerati; si deve tuttavia tener conto che ambienti o situazioni particolari possono richiedere una specifica valutazione secondo le metodologie generali presentate in queste Linee Guida.

CATEGORIE DI EDIFICI - <i>Sottogruppi</i> • Tipologia dei locali	Aerazione naturale	Ventilazione forzata Rinnovi	n ₁	Classe dei filtri	Ricirc.	inverno			estate			Illuminazione		
						t (°C)	UR (%)	va (m/s)	t (°C)	UR (%)	va (m/s)	naturale (FLD ₉₀ %)	artificiale lx	sic. lx
AMBIENTI INDUSTRIALI, LOCALI ACCESSORI E UFFICI														
<i>- Ambienti industriali</i>														
• in generale ☉	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} ≥ 4,2+11,1 + n ≥ 0,5	☉	3 - 5 ★	S	≥10-218 § ≤ 20 (f)	30 + 70	≤ 0,30	26	50 + 60	≤ 0,30	2+0,7 (f)	200+2.000 (u)	1
• depositi, magazzini, archivi ☉ (u)	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} ≥ 4,2+11,1 + n ≥ 0,5	☉	2 + 3	A	≥10-218 § ≤ 20 (f)	30 + 70	≤ 0,30	26	50 + 60	≤ 0,30	2+0,7 (f)	100+200	1
<i>- Locali per uffici ed assimilabili</i>														
• uffici, box-ufficio singoli	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} = 11,0	0,06	5 + 7	A	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,05-0,15	26	50 + 60	0,05-0,30	2+0,7 (f)	300+750	1
• uffici, open space	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} = 11,0	0,12	5 + 7	A	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,05-0,15	26	50 + 60	0,05-0,30	2+0,7 (f)	300+750	1
• locali riunione interne (<100 posti)	*	Q _{ap} = 10,0 #	0,60	5 + 7	A	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,05-0,15	26	50 + 60	0,05-0,30	*	500	1
• centri elaborazione dati	*	Q _{ap} = 7,0	0,08	6 + 9	S	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,05-0,15	26	50 + 60	0,05-0,30	*	500	1
• lavoro ai VDT	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} = 11,0	0,12	5 + 7	A	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,05-0,15	26	50 + 60	0,05-0,30	2+0,7 (f)	300+500	1
<i>- Locali ausiliari</i>														
• cucine	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} = 16,5	*	4 + 7	S	20 ± 2 (f)	35 ± 70	0,05-0,15	26	50 + 70	0,05-0,30	2 (f)	500	1
• refettori	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ap} = 10,0	0,60	5 + 6	S	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,10-0,15	26	50 + 60	0,10-0,30	2 (f)	200	1
• docce, spogliatoi	*	n ≥ 3 (-a/f)	*	*	S	20 ± 2 (f)	*	0,05-0,15	*	*	0,05-0,30	*	200	1
• ambulatori, camere di medicazione	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 2	*	6 + 8	V	20 ± 2 (f)	35 ± 45	0,05-0,15	26	50 + 60	0,05-0,10	2 (f)	300	1
• servizi	*	n ≥ 5 10 (-a/f)	*	*	V (f)	20 ± 2 (f)	35 ± 45	≤ 0,15	26	50 + 60	≤ 0,15	*	200	1
Note:														
-a	= in assenza di aerazione naturale													
l	= valori tipicamente previsti dai Regolamenti Comunali d'Igiene: controllare!													
u	= in presenza/assenza di postazioni di lavoro / di attività / di accessi regolari													
V	= ricircolo vietato													
#	= sono previste equazioni correttive in funzione del volume disponibile per persona													
*	= valori non previsti o non necessari													
☉	= parametri fissati o da fissare tenuto eventualmente conto delle particolari, specifiche esigenze													
§	= in funzione del carico metabolico dell'attività esercitata (vedi UNI 8852:1986)													
★	= nei processi industriali comportanti l'uso di AB3 o AB4, sono obbligatori filtri AS (art.83, DLgs.626/94) sia in immissione che in estrazione													

La temperatura invernale (tra 10 e 18°C) individuata per “ambienti industriali in generale e per depositi, magazzini” deriva dalla norma UNI 8852: 1987. I vari intervalli di t° derivano dal carico metabolico dell'attività esercitata: nella tabella seguente si riporta lo schema di lettura proposto dalla norma

Riepilogo specifiche UNI 8852			
	descrizione	°C	mc/h
V	a Attività pesante con continui spostamenti	10	40
	b Attività pesante senza continui spostamenti	11	40
IV	c Attività media con continui spostamenti	12	30
	d Attività media senza continui spostamenti	13	30
III	e Attività leggera con continui spostamenti	14	25
	f Attività leggera senza continui spostamenti	15	25
II	g Lavori di precisione	17	15
I	h Riposo conversazione lettura studio	18	15

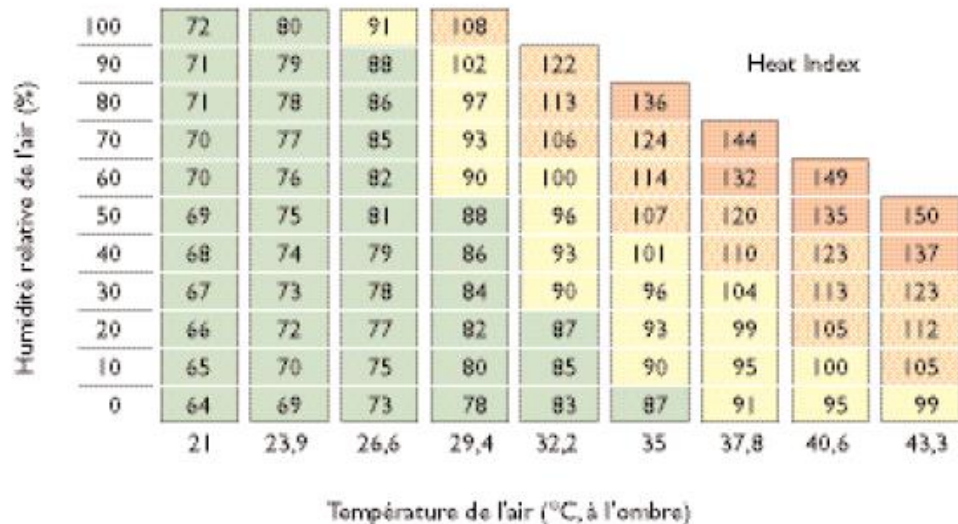
Tabella 1. Temperature interne di progetto in °C (4.1.6) e portate minime di ricambio mc/h per persona (4.1.4)

- Il valore di 26°C per il periodo estivo si riferisce alle norme:
- UNI 10339/1995 “impianti aeraulici a fini di benessere – generalità, classificazione e requisiti- regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura” punto 9.2 La temperatura di 26 °C in estate e di 20°C in inverno, derivano dalla norma e sono relative a temperature di progetto
- UNI /TS 11300-1: 2014”prestazioni energetiche degli edifici-parte 1: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale” che stabilisce obbligo di impianto e temperature di progetto pari a 26°C in estate e 18°C in inverno

VALUTAZIONE DI APPROCCIO SEMI STRUMENTALE

• INDICE DI CALORE

Fig. 1 : Diagramme température / humidité, en relation avec les troubles physiologiques liés à la chaleur (traduction du Heat Index Chart) d'après le National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, États-Unis, 1985)



Afin de faciliter la lecture et l'utilisation du diagramme, les valeurs absolues des indices (sans unité) ont été conservées. Seule l'échelle des températures a été convertie en °C. Le Heat Index est établi pour des conditions nuageuses (température mesurée à l'ombre), avec un vent léger. Il faut ajouter 5 à l'indice obtenu pour un travail en plein soleil.

Heat Index	Troubles physiologiques possibles en cas d'exposition prolongée à la chaleur et/ou avec une activité physique
80 à 90	Fatigue
90 à 104	«Coup de soleil*», crampes musculaires et épuisement physique
105 à 129	Épuisement, coup de chaleur possible
130 et plus	Risque élevé de coup de chaleur / coup de soleil

* Considérer une exposition au soleil (rayonnements ultraviolets)

La valutazione del clima freddo, soprattutto negli spazi esterni, si effettua determinando la temperatura percepita utilizzando il "Wind-Chill-Index".

- 10 -

T _{aria} [°C]	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
V ₁₀ [km/h]												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-64	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

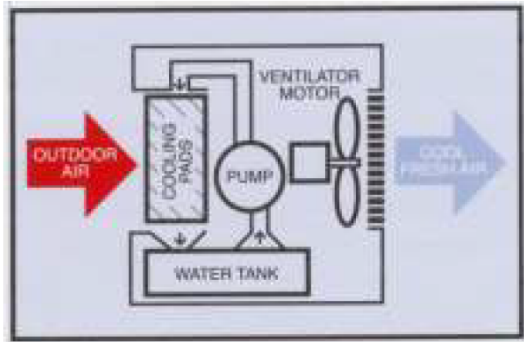
Tab. 1: *Wind Chill Index* (temperatura percepita in °C). La velocità del vento viene misurata a 10 m di altezza (normale altezza di misurazione di un anemometro). [4]

t _{eff} in °C	Effetto
da -10 a -24	Freddo fastidioso
da -25 a -34	Molto freddo, rischio di congelamento della cute
da -34 a -59	Freddo intenso, la cute scoperta può congelare nel giro di 10 minuti
-60 e oltre	Estremamente freddo, la cute scoperta può congelare nel giro di due minuti

Fonte: prEN ISO 15743:2005

Sistemi di raffrescamento evaporativo

L'acqua, per evaporare richiede energia, che viene appunto sottratta all'aria stessa. Questo trasferimento di energia produce l'effetto di raffreddare l'aria. Si può sfruttare questo principio



naturale, utilizzando aggiornate soluzioni tecnologiche, che consentono di controllare perfettamente il processo e ottenerne i massimi benefici in termini di risparmio energetico e benessere individuale.

Schema di un' unità di raffrescamento evaporativo

Allegato 5

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE - DEFINIZIONE TEMPI DI PAUSA

DIN 33 403-5:2001-04: clima sul posto di lavoro e nell'ambiente circostante

Esempio: a una temperatura di -22°C dopo 90 minuti di lavoro deve essere previsto un soggiorno di almeno 30 minuti in un luogo con una temperatura gradevole.

Livelli di freddo	Temperatura °C	Durata max. permanenza senza interruzioni (min)	Durata min. di riscaldamento (min)
I	Livello fresco da sotto +15 fino a +10°C	150	10
II	Livello freddo leggero da sotto +10 fino a -5°C	150	10
III	Livello freddo da sotto -5 fino a -18°C	90	15
IV	Livello freddo intenso da sotto -18 fino a -30°C	90	30
V	Livello freddo profondo da sotto -30 fino a -40°C sotto -40°C	60	60
		20	60

Tempi di pausa per ambienti caldi

Lavoro	Riposo	Carico di lavoro		
		Leggero	Medio	Pesante
Continuo	=	30,0	26,7	25,0
75%	25%	30,6	28,0	25,9
50%	50%	31,4	29,4	27,9
25%	75%	32,2	31,1	30,0