

## SEZIONE MICROCLIMA

### VALUTAZIONE DEL RISCHIO

#### Discomfort Locali

rev.1 28/03/2019

L'indice PMV fornisce un giudizio medio sulla condizione di comfort/discomfort globale, ovvero relativo al corpo nella sua interezza, non tiene, quindi, conto di specifiche disomogeneità che possono essere presenti nell'ambiente e che possono determinare dei disagi locali per il soggetto.

Le UNI EN ISO 7730 individua quattro principali cause di discomfort locali:

- Correnti d'aria;
- Differenza verticale di temperatura tra la testa e le caviglie;
- Pavimento troppo caldo o troppo freddo;
- Asimmetria della temperatura radiante.

a) Correnti d'aria

La formula per il calcolo della percentuale di soggetti disturbati dalla corrente d'aria è data dalla seguente relazione:

$$DR = (34 - t_{a,l}) \cdot (\bar{v}_{a,l} - 0.05)^{0.62} \cdot (0.37 \cdot \bar{v}_{a,l} \cdot T_u + 3.14)$$

dove  $t_{a,l}$  è la temperatura dell'aria locale, in °C, con  $20^\circ\text{C} < t_{a,l} < 26^\circ\text{C}$ ;

$\bar{v}_{a,l}$  è il valore medio della velocità locale, in m/s, con  $\bar{v}_{a,l} < 0.5\text{m/s}$ ;

$T_u$  è l'intensità della turbolenza locale, con  $10\% < T_u < 60\%$  (se non è nota può essere assunta pari a 40%).

Per valori di  $\bar{v}_{a,l} < 0.05\text{m/s}$  si ponga  $\bar{v}_{a,l} = 0.05\text{m/s}$

Per valori di  $DR < 100\%$  si ponga  $DR = 100\%$

Il modello può essere usato in caso di attività leggere, principalmente sedentarie, per le quali la sensazione termica per l'intero corpo sia vicino alla condizione di neutralità termica e per correnti all'altezza della nuca.

b) Gradiente verticale di temperatura dell'aria.

Una elevata differenza in verticale di temperatura dell'aria tra testa e caviglie può essere causa di disagio.

La percentuale di insoddisfatti rispetto a questo fattore viene calcolata in funzione del gradiente verticale di temperatura dell'aria presente tra nuca e caviglie  $\Delta t_{a,v}$ , attraverso la seguente relazione:

$$PD = \frac{100}{1 + e^{(5.76 - 0.856 \cdot \Delta t_{a,v})}}$$

valida per  $\Delta t_{a,v} < 8^\circ\text{C}$

c) Pavimenti caldi o freddi

La relazione per valutare la percentuale di insoddisfatti rispetto a questo fattore è data dalla seguente formula:

$$PD = 100 - 94 \cdot e^{(-1.387 + 0.118 \cdot t_f - 0.0025 \cdot t_f^2)}$$

dove  $t_f$  è la temperatura del pavimento in °C.

NOTA:

- Per occupazioni lunghe i risultati non sono validi nel caso di pavimenti riscaldati elettricamente;
- Per luoghi in cui le persone sono a piedi nudi vedi ISO/TS 13732-2:2001.

d) Asimmetria della temperatura radiante ( $\Delta t_{pr}$ ).

Vengono individuati 4 fattori (soffitto caldo, parete fredda, soffitto freddo, parete calda) che possono causare un'asimmetria nella temperatura radiante. Per ciascun fattore viene valutata la percentuale di insoddisfatti mediante le relazioni riportate di seguito:

- Soffitto caldo

$$PD = \frac{100}{1+e^{(2.846-0.174 \cdot \Delta t_{pr})}} - 5.5 \quad \text{per } \Delta t_{pr} < 23^{\circ}C.$$

- Parete fredda

$$PD = \frac{100}{1+e^{(6.61-0.345 \cdot \Delta t_{pr})}} \quad \text{per } \Delta t_{pr} < 15^{\circ}C.$$

- Soffitto freddo

$$PD = \frac{100}{1+e^{(9.93-0.5 \cdot \Delta t_{pr})}} \quad \text{per } \Delta t_{pr} < 15^{\circ}C.$$

- Parete calda

$$PD = \frac{100}{1+e^{(3.72-0.052 \cdot \Delta t_{pr})}} - 3.5 \quad \text{per } \Delta t_{pr} < 35^{\circ}C.$$

## 1.2 Criteri di Comfort

La UNI EN ISO 7730 condiziona l'accettabilità dell'ambiente termico in esame al soddisfacimento simultaneo dei criteri globali e locali, secondo le 3 categorie di comfort riportate nella Tabella 2.

I criteri devono essere soddisfatti contemporaneamente per ogni categoria.

Tabella 2.

Categoria	Stato termico del corpo nella sua interezza		Discomfort locali			
	PPD %	PMV	DR %	PD %		
				Causato da		
				Differenza verticale di temperatura dell'aria	Pavimento caldo o freddo	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