

## Ambienti caldi - Determinazione dell'indice WBGT - (pg. 1/2)

Nel corso dell'indagine riferita al comparto milaninter sono state effettuate valutazioni ambientali, con l'obiettivo di individuare eventuali situazioni di stress calorico eccessivo.

### Caratteristiche rilevanti:

- valori di temperatura operativa elevati in relazione alle caratteristiche dell'attività svolta e del vestiario indossato dagli operatori, eventualmente accompagnati da alti valori di umidità relativa dell'aria (distaffatura) e richiedenti un considerevole intervento del meccanismo di scambio termico per sudorazione al fine di conservare l'omeotermia;
- forte disomogeneità ambientale
- movimento dell'aria
- esposizione discontinua degli addetti
- disuniformità del livello di impegno fisico richiesto e del vestiario indossato dagli operatori.

Le rilevazioni sono state effettuate con T esterna massima 31, 5°C, umidità relativa 55-60%, velocità dell'aria 0,5-1,0 m/s, cioè sono da ritenersi rappresentative di giornate estive soleggiate e ventilate. Nei reparti presi in esame non si individuano impianti in grado di sottrarre o immettere un'apprezzabile quantità di umidità nell'ambiente interno, tranne che in fossa trattamenti termici..

### Descrizione della mansione dell'operatore di linea:

Pulizia e ripristino del crogiolo. (durata: 2h/turno)

### Composizione dell'attività e condizioni microclimatiche:

|                 | M   | %T | Ta   | Tg   | Tun | rh% | Va   |
|-----------------|-----|----|------|------|-----|-----|------|
| PULIZIA         | 280 | 35 | 32,4 | 62,2 | 23  | 37  | 0,92 |
| PAUSA IN CABINA | 60  | 15 | 26   | 26   | 20  | 60  | A.C. |
| RIPRISTINO      | 240 | 35 | 31,9 | 62,2 | 23  | 38  | 0,84 |
| PAUSA IN CABINA | 60  | 15 | 26   | 26   | 20  | 60  | A.C. |

### Valutazione della mansione dell'operatore di linea:

|                 | M   | CL. | WBGT | %T |
|-----------------|-----|-----|------|----|
| PULIZIA         | 280 | 4   | 36   | 35 |
| PAUSA IN CABINA | 60  | 0   | 22   | 15 |
| RIPRISTINO      | 240 | 3   | 35   | 35 |
| PAUSA IN CABINA | 60  | 0   | 22   | 15 |

### Periodo da considerare (il peggiore -> la prima ora):

0,35\*2 = 0,7h Pulizia  
0,15\*2 = 0,3h Pausa  
-----1,0h-----

**Calcolo del WBGT Medio :**  $WBGT = 0,7*36 + 0,3*22 = 31,8^{\circ}C$

**Calcolo del Metabolismo Medio :**  $M = 0,7*280 + 0,3*60 = 214 \text{ W/m}^2 \rightarrow \text{Classe 3}$

**Valore del WBGT Limite (Classe 3) = 26 °C** (ambiente ventilato, soggetto acclimatato)

**Esposizione non ammissibile -> (31,8°C > 26°C).....**



indice alfabetico

## exercise book...



Operazione di colata da forno rotativo a siviera tramite canale



mancanza/inadeguatezza degli impianti di aspirazione

## Ambienti caldi - Determinazione dell'indice WBGT - (pg. 2/2)

### Attività n°2 :

#### Descrizione della mansione dell'operatore di linea:

Carico, scorifica, e controllo del processo. (durata: 6h/turno)

#### Composizione dell'attività e condizioni microclimatiche:

|                 | M   | %T | Ta   | Tg   | Tun  | rh%  | Va   |
|-----------------|-----|----|------|------|------|------|------|
| CARICO          | 210 | 20 | 31,6 | 65,4 | 23,7 | 39   | 0,87 |
| CONTROLLO       | 100 | 30 | 34,5 | 37,5 | 24   | 34,5 | 0,25 |
| SCORIFICA       | 250 | 10 | 31,6 | 65,4 | 23,7 | 39   | 0,87 |
| PAUSA IN CABINA | 60  | 40 | 26   | 26   | 20   | 60   | A.C. |

#### Valutazione della mansione dell'operatore di linea:

|                 | M   | CL. | WBGT | %T |
|-----------------|-----|-----|------|----|
| CARICO          | 210 | 3   | 36   | 20 |
| CONTROLLO       | 100 | 1   | 28   | 30 |
| SCORIFICA       | 250 | 3   | 36   | 10 |
| PAUSA IN CABINA | 60  | 0   | 22   | 40 |

#### Periodo da considerare (1 ora generica):

#### Calcolo del WBGT Medio :

$$WBGT = 0,2 \cdot 36 + 0,3 \cdot 28 + 0,1 \cdot 36 + 0,4 \cdot 22 = 28^{\circ}\text{C}$$

#### Calcolo del Metabolismo Medio :

$$M = 0,2 \cdot 210 + 0,3 \cdot 100 + 0,1 \cdot 250 + 0,4 \cdot 60 = 121 \text{ W/m}^2 \rightarrow \text{Classe 1}$$

**Valore del WBGT Limite (Classe 1) = 30 °C** (ambiente ventilato, soggetto acclimatato)

**Esposizione ammissibile -> (28°C < 30°C).....:**

#### Classi Metaboliche e valori limite di temperatura WBGT

| Classe | W/m2    | Acclimatato | non Acclimatato |
|--------|---------|-------------|-----------------|
| 0      | <65     | 33          | 32              |
| 1      | 65-130  | 30          | 29              |
| 2      | 130-200 | 28          | 26              |
| 3      | 200-260 | 25-[26]     | 22-[23]         |
| 4      | >260    | 23-[25]     | 18-[20]         |

[...] sensibile movimento dell'aria

... tutela dal colpo di calore

... piena funzionalità termoregolazione

... esposizioni non brevissime ed intense

... condizioni di riferimento per il vestiario (iso7243) Icl = 0,6 clcio

#### correzione del vestiario (da ACGIH, solo indicativa)

| Tipo di vestito                   | Isolamento<br>in clo | Correzione sul<br>WBGT limite |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| <b>Divisa da lavoro estiva</b>    | <b>0,6</b>           | <b>0</b>                      |
| Grembiule di cotone               | 1,0                  | -2                            |
| <b>Divisa da lavoro invernale</b> | <b>1,4</b>           | <b>-4</b>                     |
| Impermeabile                      | 1,2                  | -6                            |
| (che lascia traspirare)           |                      |                               |

... nel caso di fluttuazioni temporali

$$\text{media nel tempo} \rightarrow WBGT_{\text{medio}} = \frac{\sum_i WBGT_i \cdot \tau_i}{\sum_i \tau_i} \quad \sum_i \tau_i = 1 \text{ h}$$

... nel caso di forti disomogeneità locali

$$\text{medie nello spazio} \rightarrow WBGT_{\text{medio}} = \frac{WBGT_T + 2 \cdot WBGT_A + WBGT_C}{4}$$

... in assenza di radiazioni solari sul soggetto ... tipicamente

all' interno degli ambienti

$$WBGT = 0.7 \cdot t_{\text{rw}} + 0.3 \cdot t_g$$

... in presenza di radiazione solare

$$WBGT = 0.7 \cdot t_{\text{rw}} + 0.2 \cdot t_g + 0.1 \cdot t_a$$



## exercise book...



Operazione di colata da forno rotativo a siviera tramite canale



mancanza/inadeguatezza degli impianti di aspirazione