POR PUGLIA FESR – FSE 2014 – 2020
ASSE X - Avviso Pubblico n. 6/FSE/2017, DGR n. 1417 del 05/09/2017 (BURP n. 107/2017)

"Tecnico superiore per il Marketing dei Prodotti Agroalimentari"

(Acronimo: TE.M.PR.A)

Docente: Andrea Palumbo

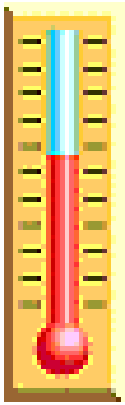
AREA: Trasversale

UF: Sicurezza sui luoghi di lavoro

Il microclima

Definizione

Insieme degli aspetti fisici che caratterizzano l'aria degli ambienti confinati, intendendosi per tali tutte quelle infrastrutture più o meno separate dall'ambiente esterno nelle quali, proprio per questa separazione, l'aria assume delle caratteristiche diverse da quelle climatiche della località in cui ci si trova



Il microclima

Elementi da considerare..

Temperatura dell'aria
Umidità relativa
Ventilazione
Scambi termici tra uomo e ambiente
Caratteristiche elementi costruttivi

Il microclima

Riferimenti normativi

DPR 303/1956

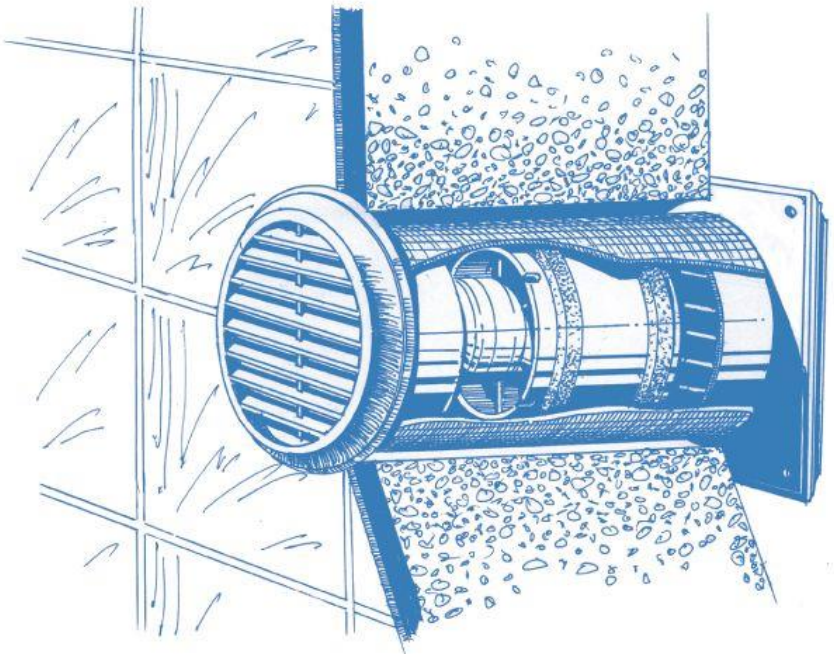
↓

D.Lgs. 81/2008
Allegato IV

Il microclima

Aerazione (Allegato IV)

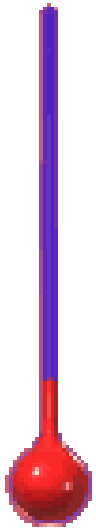
- Nei luoghi di lavoro chiusi i lavoratori devono disporre di aria salubre in quantità sufficiente anche ottenuta con impianti di aerazione
- L'impianto di aerazione va sempre mantenuto funzionante
- I lavoratori non devono essere sottoposti a correnti d'aria fastidiosa
- Gli impianti di aerazione devono essere sottoposti a controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione.

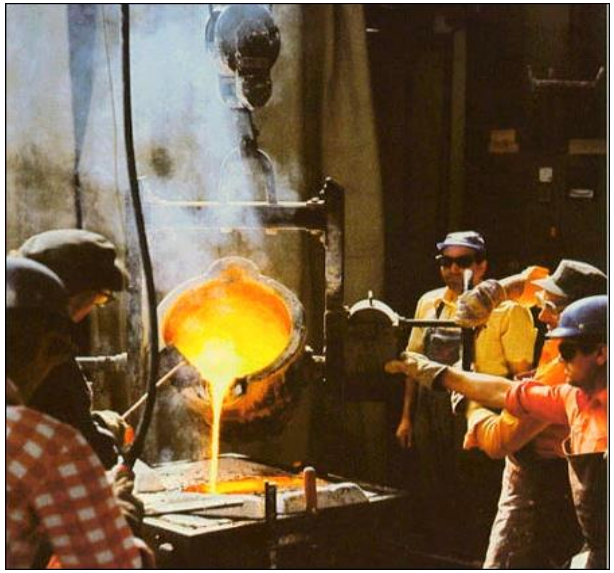


Il microclima

Temperatura (Allegato IV)

- Adeguata al metodo di lavoro e agli sforzi fisici imposti ai lavoratori
- Tenere conto dell'influenza che può esercitare il grado d'umidità e il movimento dell'aria
- Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo
- Quando non è conveniente modificare la temperatura dell'ambiente si deve provvedere alla difesa dei lavoratori mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione





Il microclima

Benessere termico

Situazione climatica in cui il soggetto non è costretto ad attivare meccanismi di regolazione e non sente né caldo né freddo: esprime cioè soddisfazione per la propria situazione termica

Il microclima

Impianti di condizionamento..devono essere tali da garantire:

Aria esterna non inferiore a **20 mc pers/h**
Velocità dell'aria fino all'altezza di metri 2,00 non deve superare **0,15 m/s.**

NELLA STAGIONE INVERNALE
la temperatura interna deve essere mantenuta tra i **18° C e 20° C** e l'umidità relativa compresa tra il **40 - 60 %;**

NELLA STAGIONE ESTIVA
La differenza di temp. tra int/est max **7° C**
L'umidità relativa compresa tra il **40 - 50 %**

Il microclima

Impianti di ventilazione..devono essere tali da garantire:

- L'immissione di sola aria esterna con lo stesso limite di velocità fissato per gli impianti di condizionamento ed una portata non inferiore a **mc 32** per persona e per ora.

- All'interno dei locali la temperatura dell'aria non deve essere inferiore a **20° C** e l'umidità relativa non deve essere inferiore al **30%.**

- Non è permesso riscaldare l'aria immessa senza la necessaria **umidificazione**, né è permesso raffreddarla senza la necessaria **deumidificazione.**

Il microclima

Grandezze caratterizzanti e valutazione del microclima

- Temperatura
- Umidità relativa
- Velocità dell'aria

I valori rilevati strumentalmente sono utilizzati per il calcolo degli indici di valutazione, mediante l'introduzione di grandezze personali ossia fattori soggettivi legati all'individuo (valutabili tramite l'introduzione di un modello umano standard con caratteristiche prestabilite).

Gli indici di valutazione sono strumenti che, sulla base di specifiche ipotesi e all'interno di un determinato campo di applicabilità, permettono di interpretare in maniera semplice situazioni che spesso sono fisicamente complesse.

Il microclima

Ambienti moderati

Ambienti nei quali è richiesto un moderato intervento del sistema di termoregolazione umano al fine di diminuire il potenziale accumulo di calore nel corpo.

Caratteristiche

- Condizioni ambientali omogenee e con ridotta variabilità nel tempo
- Assenza di scambi termici localizzati fra soggetto ed ambiente che abbiano effetti rilevanti
- Attività fisica modesta e analoga per tutti i soggetti
- Sostanziale uniformità del vestiario indossato dagli operatori

Il microclima

Ambienti moderati..valutazione

- Viene effettuata con riferimento al livello di benessere o disagio termico provato dagli occupanti
- Esistono diversi criteri per la valutazione del comfort termico in ambiente moderato (es. Indice di Fanger)

Indice di Fanger

- Basato sugli indici PMV (Voto Medio Previsto) e PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti).
- Questi 2 indici permettono di valutare le condizioni microclimatiche in funzione del giudizio espresso dai soggetti in esame e del loro disagio termico.

VOTO	GIUDIZIO
+ 3	Molto caldo
+ 2	Caldo
+ 1	Leggermente caldo
0	Neutro
- 1	Fresco
- 2	Freddo
- 3	Molto freddo

Il microclima

Ambienti caldi

Ambienti dove l'organismo deve attivare dei meccanismi di compensazione per mantenere l'equilibrio termico del corpo

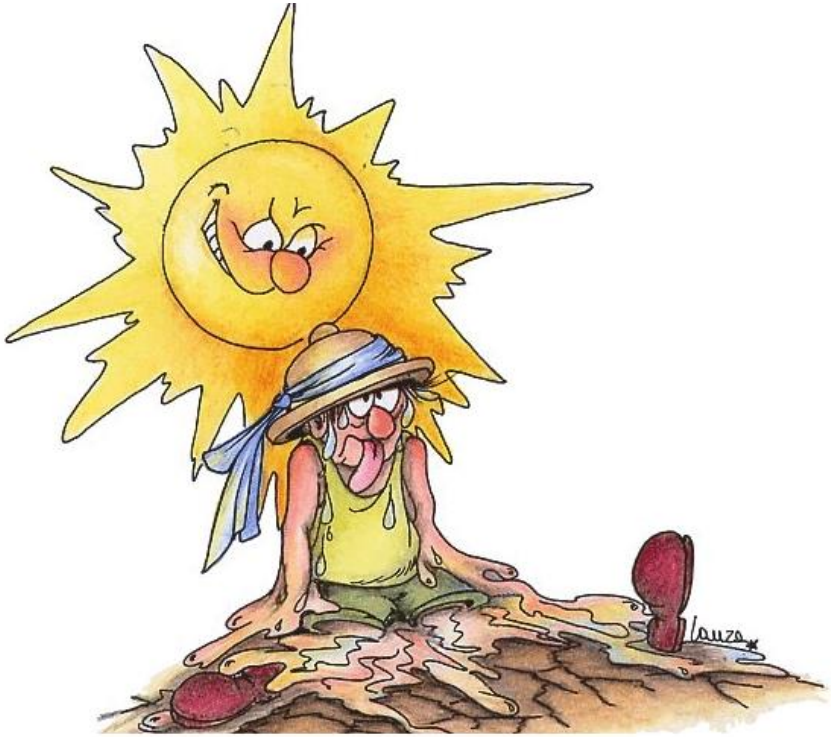
Caratteristiche

- **Valori di temperatura elevati** in relazione alle caratteristiche dell'attività svolta e del vestiario indossato dagli operatori, eventualmente accompagnati da alti valori di umidità relativa dell'aria e richiedenti un considerevole intervento del meccanismo di scambio termico per sudorazione al fine di conservare l'omeotermia;
- **Condizioni termoigrometriche differenti** da posizione a posizione di lavoro ed eventualmente anche entro una posizione di lavoro;
- Sensibile variabilità nel tempo delle condizioni;
- Disuniformità del livello di impegno fisico richiesto e del vestiario indossato dagli operatori.

Il microclima

Ambienti caldi..valutazione

L'indice più utilizzato è il WBGT (Wet bulb Globe Temperature), NORMA UNI EN 27243.



Il microclima

Ambienti freddi

– richiedono un sensibile intervento del sistema di termoregolazione per limitare la potenziale eccessiva diminuzione della temperatura nel nucleo corporeo e degli altri distretti

– vasocostrizione dei capillari cutanei che comporta un raffreddamento della cute e un incremento della produzione per via metabolica del calore, ottenuto mediante i brividi

– valori di temperatura operativa bassi (0-10° C) per ambienti moderatamente freddi, <0° C per ambienti severi freddi

– contenuta variabilità spaziale e temporale delle condizioni in attività fisica e tipologia del vestiario indossato abbastanza uniforme

Il microclima

Possibili interventi..in ambienti caldi

Lavori pesanti

- meccanizzare alcune o tutte le operazioni;
- ripartire il carico tra più persone;
- aumentare i periodi di riposo

Elevato carico radiante

- minimizzare i punti da cui si vede la sorgente radiante
- isolare le pareti delimitanti le sorgenti, usare schermi riflettenti il calore
- usare abiti termoriflettenti se si è vicini alla sorgente radiante

Il microclima

Prevenzione..rischio stress da caldo e possibile intervento:

Alta temperatura dell'aria (sopra i 35° C):

- abbassare la temperatura dell'aria;
- ridurre la ventilazione;
- indossare abbigliamento termoprotettivo (sistemi attivi o passivi) – creazione di microclima artificiale

Alta temperatura dell'aria (sotto i 35° C):

- abbassare la temperatura dell'aria;
- aumentare la velocità dell'aria;
- ridurre il vestiario

Altri interventi:

ridurre l'umidità, aumentare le pause utilizzando spazi caratterizzati da confort termico, ridurre la durata delle esposizioni e fornire ai lavoratori acqua con integratori salini