

# **M430 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE**

CORSO DI ORDINAMENTO

**Indirizzo:** TERMOTECNICA

**Tema di:** IMPIANTI TERMOTECNICI E DISEGNO

Per un edificio destinato ad uffici, situato a Rimini, si deve progettare un impianto di condizionamento estivo misto aria-acqua. Si determini:

- la portata di ventilazione in base alla norma UNI 10399-95;
- i trattamenti a cui l'aria deve essere sottoposta;
- la potenza termica da sottrarre all'aria con la batteria fredda;
- la potenza termica da sottrarre con i terminali ambiente.

Sono noti:

- il carico termico sensibile da estrarre pari a 40 kW;
- il carico termico latente da estrarre pari a 1,35 kW;
- il fattore di by-pass della batteria fredda pari a 0,05;
- la superficie complessiva dei locali pari a 500 m<sup>2</sup>.

Utilizzando il diagramma psicrometrico allegato, si traccino le linee di trasformazione dell'aria nell'unità di trattamento. Si disegni, inoltre, lo schema dell'unità di trattamento aria e si descriva l'impianto di distribuzione dell'aria e dell'acqua.

Il candidato assuma liberamente ogni altro dato necessario alla soluzione rendendo giustificazione delle scelte fatte.

Tema di: Impianti Termotecnici e Disegno

SOLUZIONE:

Dall'analisi della traccia ministeriale si evidenzia la possibilità di due modi di approccio alla risoluzione del problema: 1) una risoluzione scolastica, senza approfondimenti di tipo prettamente professionale; 2) una soluzione più articolata, basata su conoscenze acquisite anche nell'esercizio della professione.

Nella soluzione qui proposta si è cercato di bilanciare le due possibilità.

#### CALCOLO della PORTATA di VENTILAZIONE

Dal manuale della termotecnica si ricava che, in base alla norma UNI10399/95, per locali uso ufficio le persone presenti possono variare nel ns. caso di 500mq. da n° 25 a n° 30 persone, ognuna delle quali abbisogna di 40mc./h di ventilazione. Quindi la Portata di ventilazione risulta essere  $40 \times 25 = 1000\text{mc./h}$

#### TRATTAMENTI dell'ARIA

Nell'ipotesi di considerare il calore sensibile tutto asportato da ventilconvettori, in considerazione della limitata quantità del calore latente in gioco, il trattamento dell'aria esterna di ventilazione sarà di raffreddamento con deumidificazione, partendo da  $T_e = 30^\circ\text{C}$  e U.R. = 60% (Rimini) per arrivare a una  $T_i = 24^\circ\text{C}$  e U.R. = 50% (comfort). Sul diagramma vengono così riportate le condizioni dei punti A (condizione esterna) e B (condizione interna); inoltre vengono riportati i punti C e D inerenti il trattamento in oggetto (Vedi diagramma allegato in calce).

#### POTENZA TERMICA da sottrarre all'ARIA

Dal diagramma, applicando la relazione  $Q = P_v \times J = 1000/0,85 \times (17,2 - 8,8) \times 1,05 = \text{ca. } 12\text{kw}$  dove 0,85 rappresenta il  $V_s$  dell'aria e 1,05 il fattore di by pass dell'aria

#### POTENZA TERMICA da sottrarre con i TERMINALI AMBIENTE

Tale valore si ottiene sommando la potenza termica di cui sopra con quella dei ventilconvettori pari al carico sensibile + carico latente, cioè  $40 + 1,35 = 41,35\text{ kw}$ . Quindi in totale  $12 + 41,35 = 52,35\text{ kw} = \text{ca } 53\text{ kw}$

#### SCHEMATIZZAZIONE dell'impianto

Per quanto concerne l'U.T.A. si fa riferimento al manuale della termotecnica e specificatamente allo schema di impianto misto aria-acqua come nella fattispecie, tenendo presente che lo schema afferisce l'impianto completo per utilizzo estivo e invernale (Vedi schema allegato).

Come componenti dell'impianto, ad esempio, si potranno utilizzare:

- refrigeratore d'acqua con condensatore ad aria del tipo con gruppo di pompaggio e serbatoio di accumulo,
- ventilconvettori con valvole a tre vie e pannello di controllo con termostato e batterie a due tubi;
- distribuzione dell'acqua refrigerata con impianto a due tubi, tubazioni in rame coibentate, con sistema di distribuzione a ritorno inverso per equilibrare le perdite di carico, essendo tutti i ventilconvettori uguali;
- distribuzione dell'aria trattata con tubazioni in polisocianato rivestite in lamiera a sezione rettangolare
- griglie di ripresa dell'aria alle pareti in corridoio.