

**ARGOMENTO** Condizionamento estivo bizona

**RIFERIMENTO** Volume 3, Capitolo 27

Il tema riguarda la disciplina IMPIANTI ENERGETICI, DISEGNO E PROGETTAZIONE; proponiamo qui la parte dello svolgimento che coinvolge contenuti del corso di meccanica, macchine ed energia.

*Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due dei quesiti proposti nella seconda parte.*

**PRIMA PARTE**

Dimensionamento in regime estivo della centrale di trattamento aria di un impianto di condizionamento a tutta aria a portata costante di tipo multizona, in una città del sud Italia.

L'ambiente da condizionare, adibito a uffici, è costituito da un piano terreno con una facciata libera esposta a Sud, dotata di ampie vetrate e adibita a zona di ricevimento clienti, e una seconda esposta a Nord, con normale finestratura, suddivisa in uffici tipo open space e non destinata al pubblico.

La superficie utile della zona clienti è di 200 m<sup>2</sup>, mentre per la zona uffici è di ulteriori 300 m<sup>2</sup>.

Il carico termico sensibile per differenza di temperatura e per irraggiamento sia di 24000 W, di cui 16000 W per la zona clienti.

Gli apporti di calore sensibile all'ambiente per illuminazione e macchine siano di 8000 W, di cui 3000 W per la zona clienti.

Determinare, con procedimento analitico e/o grafico, per entrambe le zone:

- i carichi termici complessivi sensibile e latente;
- le condizioni termoigrometriche dell'aria di immissione;
- la portata di aria di immissione;
- la portata dell'aria esterna e di ricircolo;
- la potenzialità delle batterie di raffreddamento e post-riscaldamento.

Utilizzando il diagramma psicrometrico allegato (figura A), si traccino le linee di trasformazione dell'aria nell'unità di trattamento, indicando la scelta della tipologia di impianto utilizzato.

Il candidato assuma liberamente ogni altro dato necessario alla soluzione giustificando tali scelte.

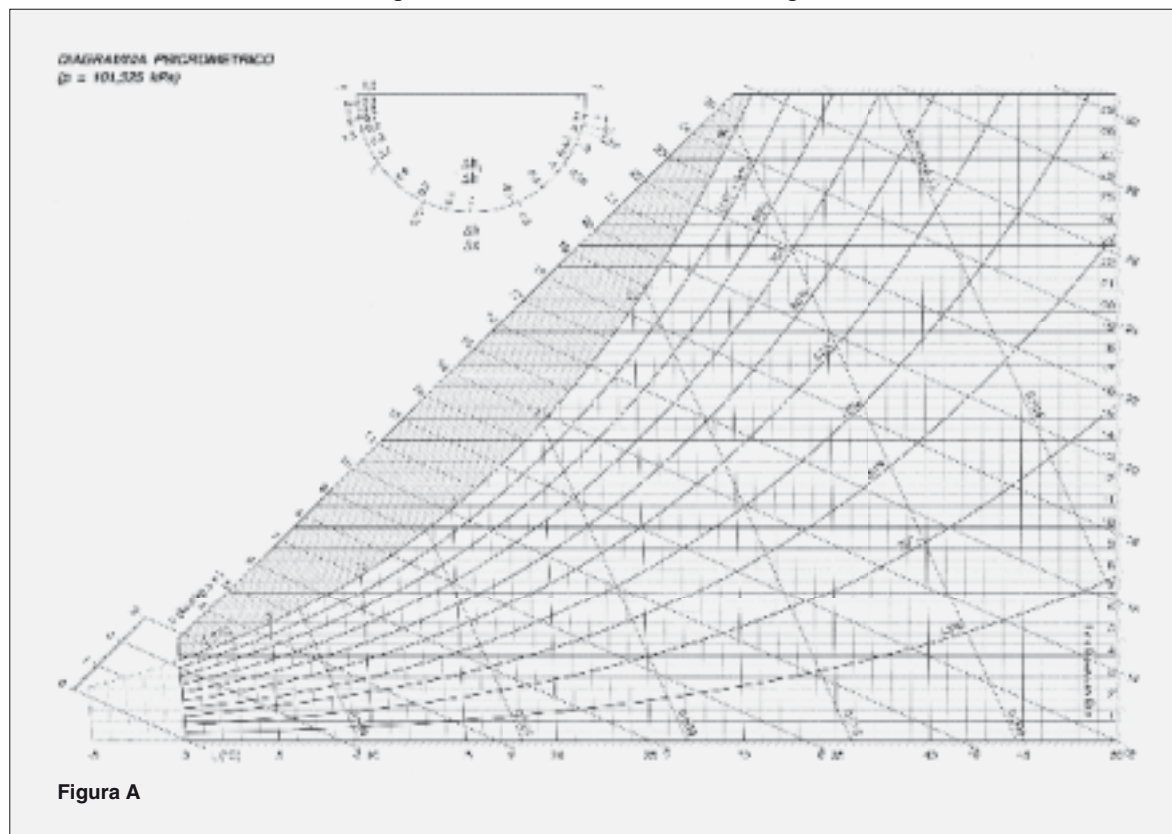


Figura A

## SECONDA PARTE

- 1) In relazione al dimensionamento precedentemente svolto, si disegni lo schema dell'unità di trattamento aria, giustificando la scelta.
- 2) Impianti frigoriferi ad assorbimento per la climatizzazione e la refrigerazione: descrivere i principi di funzionamento, le differenze e le applicazioni per il risparmio energetico.
- 3) Scopi della climatizzazione estiva e invernale. Individuare i criteri di determinazione delle condizioni del punto di immissione in un impianto a tutta aria sia nel caso estivo sia in quello invernale.
- 4) Regolazione degli impianti di climatizzazione: il candidato individui il tipo di regolazione da utilizzare, tra quelle di sua conoscenza, giustificando tale scelta.

### Svolgimento della prima parte

Considerando che esposizione e tipo di vetrate sono già assegnati dal testo, e assumendo un massimo numero di persone presenti, in accordo alle UNI 10339, di 0,12 unità per m<sup>2</sup>, e  $10 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s di aria di ricambio per persona in zona clienti,  $11 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s in zona uffici, e prevedendo inoltre un'attività abbastanza leggera (75 W per persona sia di calore sensibile sia di calore latente), si ottengono, per quanto riguarda i carichi, i seguenti valori.

*Zona clienti:*

carico termico sensibile:  $16 + 3 + 1,8 = 20,8$  kW  
 carico termico latente: 1,8 kW  
 aria di ricambio: 0,240 kg/s

*Zona uffici:*

carico termico sensibile:  $8 + 5 + 2,7 = 15,7$  kW  
 carico termico latente: 2,7 kW  
 aria di ricambio: 0,396 kg/s

In entrambe le zone si fissa una temperatura interna di 26 °C con umidità relativa del 50%; per la temperatura esterna, dato che si parla genericamente di Sud Italia, si assumono i dati di progetto contemplati per Taranto: 33 °C, 43% u.r.

Per la temperatura di immissione aria si fissano 16 °C.

Dai dati del testo si desume che le centraline di trattamento aria siano due separate, ognuna per ogni zona.

Graficamente su diagramma psicrometrico si trovano i seguenti risultati.

**Zona clienti.** Portata aria immissione

$$q_{ma} \cong 1,857 \text{ kg/s}$$

nelle seguenti condizioni:

$$t_l = 16 \text{ °C} \quad x = 10,2 \text{ g/kg} \quad h = 41,2 \text{ kJ/kg}$$

di cui aria ricambio 0,283 kg/s e aria ricircolo 1,574 kg/s, con una miscela a monte UTA che ha:

$$x = 11 \text{ g/kg} \quad h = 55,3 \text{ kJ/kg}$$

Si calcola quindi:

- potenzialità refrigeratore: 25 kW
- quantità acqua condensata: 5,2 kg/h
- potenzialità batteria di post-riscaldamento: 3,5 kW.

**Zona uffici.** Portata aria immissione

$$q_{ma} \cong 1,377 \text{ kg/s}$$

nelle seguenti condizioni:

$$t_l = 16 \text{ °C} \quad x = 10,2 \text{ g/kg} \quad h = 41,2 \text{ kJ/kg}$$

di cui aria ricambio 0,467 kg/s e aria ricircolo 0,91 kg/s, con una miscela a monte UTA che ha:

$$x = 11,6 \text{ g/kg} \quad h = 58,1 \text{ kJ/kg}$$

Si calcola quindi:

- potenzialità refrigeratore: 23 kW
- quantità acqua condensata: 7,7 kg/h
- potenzialità batteria di post-riscaldamento: 3,5 kW.