

TAVOLA 3 – Impianti frigoriferi e pompe di calore

Per il riscaldamento invernale di un locale avente un carico termico sensibile di $-5-0.05xN$ kW viene utilizzata una pompa di calore con R134a funzionante a compressione di vapore. Il ciclo è quello standard con compressione adiabatica irreversibile (vedi figura riportata in basso) con un rendimento isoentropico di 0.85, con una temperatura di condensazione di $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ed una temperatura di evaporazione di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. La temperatura nel locale sia di $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e l'umidità relativa sia del 50 %

Determinare:

- il coefficiente di prestazione della pompa di calore;
- la portata massica del fluido frigorifero;
- la potenza meccanica e la cilindrata del compressore alternativo, supposto a semplice effetto con velocità di rotazione pari a 1500 g.p.m. e con rendimento volumetrico di 0.85;
- la portata volumetrica e l'umidità relativa dell'aria uscente dal secondario del condensatore nell'ipotesi che la temperatura di uscita sia $30+0.1xC$ $^{\circ}\text{C}$.

Lo stesso dispositivo viene utilizzato d'estate come condizionatore per refrigerare il locale. Supponendo che le temperature nel condensatore e nell'evaporatore siano uguali a quelle precedenti e che l'aria esca dall'evaporatore a $10+0.2xN$ $^{\circ}\text{C}$ con un'umidità relativa del 100 %, si determini:

- il coefficiente di prestazione dell'impianto frigorifero;
- la potenza frigorifera e la produzione frigorifera volumetrica;
- il carico termico sensibile e quello latente del locale nell'ipotesi che il locale si trovi in condizioni stazionarie ad una temperatura di $26\text{ }^{\circ}\text{C}$, con un'umidità relativa del $60-0.5xC$ % (si trascurino le infiltrazioni ed il ricambio di aria esterna).

Si proponga, infine, uno schema del condizionatore in grado di funzionare anche da pompa di calore.

NOTA: Nel testo dell'esercizio C indica il numero corrispondente alla lettera iniziale del cognome (A=1, ..., Z=26) ed N quello relativo alla lettera iniziale del nome.

