

POLITECNICO DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE I SESSIONE – ANNO 2000

Ramo MECCANICA

TEMA N. 3

Si chiede di sviluppare il progetto preliminare della centrale termica cogenerativa a servizio di un insediamento industriale costituito da un capannone e una palazzina uffici. Le potenze richieste dal complesso in condizioni di progetto sono:

riscaldamento uffici	80 kW
riscaldamento capannone	220 kW
utenze termiche tecnologiche	200 kW
utenze elettriche	250 kW

La centrale termica (che ha indicativamente dimensioni in pianta di 10 x 10 m, con $h = 4$ m) ospita un motore a combustione interna a ciclo Diesel, due generatori di calore di integrazione, nonché tutti i dispositivi che consentono sia il corretto funzionamento del motore e dei generatori, sia la distribuzione del fluido termovettore alle utenze.

Tutte le utenze termiche sono alimentate con acqua calda a temperatura $< 90^{\circ}\text{C}$, che può essere prodotta sia attraverso il recupero termico del motore, sia attraverso i generatori di integrazione.

Si chiede di:

1. Disegnare uno schema funzionale dell'impianto, evidenziando in particolare la logica di interconnessione fra motore, generatori e utenze termiche.
2. Determinare gli ingombri di massima dei principali componenti di impianto e ipotizzare la loro collocazione all'interno della centrale.
3. Determinare cilindrata complessiva, numero di cilindri, corsa ed alesaggio del motore, sia nel caso in cui il motore sia ad aspirazione naturale, sia nel caso in cui il motore sia sovralimentato. Nel valutare la potenza termica recuperabile, si assumano, per le portate di liquido di raffreddamento e di lubrificante, valori dell'ordine di 15-20 l/(h · kW) e per quanto concerne la temperatura dei gas di scarico valori dell'ordine dei 400-500 °C. Determinare inoltre la potenza termica richiesta ai generatori di calore di integrazione, nonché il consumo complessivo di combustibile.
4. Discutere i problemi di isolamento acustico del motore e della struttura edilizia della centrale termica, tenendo conto dei limiti imposti dalla vigente normativa sulla tutela della salute dei lavoratori (D.Lgs. 277/91) e sull'inquinamento da rumore nell'ambiente esterno (Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95) e sapendo che il livello di pressione sonora ponderato A, misurato a 1 m dal motore, è pari a 90 dB(A) a 3000 giri/min e 80 dB(A) a 1500 giri/min.