

POLITECNICO DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE JUNIOR

Sezione B – ANNO 2010

Settore Industriale – Classe 10 - Ingegneria Meccanica

TEMA N. 2

Prova pratica - 23 Dicembre 2010

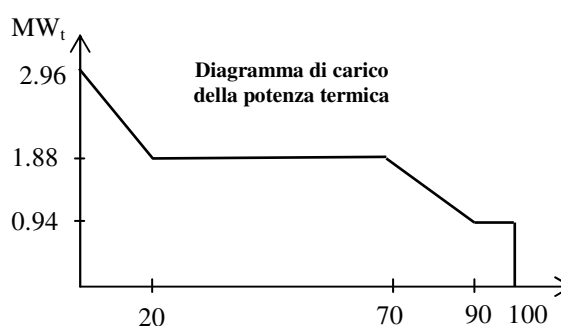
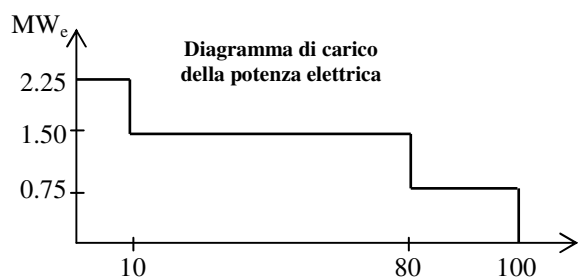
Si consideri uno stabilimento industriale in cui è impiegata energia elettrica per usi tecnologici ed acqua calda per riscaldamento ambientale. I fabbisogni sono deducibili dai diagrammi di carico delle potenze elettriche riportati su base annuale e termiche su base stagionale (sei mesi).

Per la copertura dei fabbisogni energetici, si è scelto di realizzare un impianto cogenerativo con motori primi che utilizzano gas naturale, con l'aggiunta di un generatore di calore per i carichi termici di punta, o quelli eventualmente non coperti attraverso la cogenerazione. Per il progetto dell'impianto è possibile fare riferimento ad un eventuale contratto di scambio con il fornitore di energia elettrica (prelievo e/o cessione di energia in tempi diversi).

Il recupero termico su ogni motore è realizzato attraverso un circuito ad acqua surriscaldata alla temperatura di 120 °C, con salto termico di 10 °C sul primario dello scambiatore, mentre il circuito secondario, non in pressione, è allacciato alla rete ad acqua calda di stabilimento (90 °C, salto termico 10 °C).

La seguente tabella riporta i principali dati nominali di funzionamento di motori primi commerciali, per alcune taglie diverse.

Potenza elettrica (kW)	311	509	601	801	1003
Potenza termica recuperata (kW)	425	658	743	1000	1251
Consumo di combustibile (Nm ³ /h)	89	142	162	216	270
Rendimento in cogenerazione (%)	86.1	85.6	86.4	86.9	86.9



In base ai dati e alle indicazioni fornite, si chiede di organizzare in forma sintetica e soprattutto chiara una relazione di calcolo che risponda alle seguenti richieste.

1. Definire la taglia dei motori primi;
2. Definire la taglia del generatore di calore ausiliario;
3. Determinare l'efficienza dello scambiatore adibito al recupero termico su ogni motore;
4. Tracciare lo schema di massima dell'impianto, indicando i componenti principali, la connessione alla rete termica di stabilimento, ed il circuito di dissipazione;
5. Stimare, separatamente su base annuale, i consumi di combustibile per i motori primi ed il generatore di calore, la cessione ed il prelievo di energia elettrica dalla rete.