

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE
ANNO 2005
 (Vecchio Ordinamento)

Un'industria possiede un impianto a vapore a contropressione, alimentato a metano, avente i seguenti parametri di progetto:

condizioni del vapore all'ingresso della turbina: 100 bar, 500°C;

condizioni del vapore all'ingresso dell'utenza termica: 3 bar; 150°C;

temperatura della condensa restituita dall'utenza termica: 70°C;

rendimento isoentropico della turbina: 0.76;

potenza elettrica generata: 16.5 MW.

Tale impianto è affiancato da una caldaia, anch'essa alimentata a metano, per la produzione di ulteriore vapore di processo nella portata massima di 45 t/h, alle condizioni di 2.5 bar e 140°C. Infine, l'allacciamento alla rete di distribuzione nazionale di energia elettrica fornisce la potenza necessaria al completamento della richiesta dell'industria.

Attualmente l'industria acquista energia elettrica e metano giornalmente secondo lo schema temporale di seguito schematizzato:

Fascia oraria	0-8	8-17	17-20	20-24
P elettrica [MW]	4.5	7.5	9.5	4.5
Metano [Nm ³ /h]	10620	12920	12920	10620

Il Candidato discuta il ripotenziamento dell'impianto prevedendo l'installazione di un impianto turbogas bialbero di taglia opportuna con trasformazione dell'impianto a vapore a contropressione in un impianto a ciclo combinato gas/vapore e consieri l'eventuale eliminazione della caldaia addizionale.

In particolare è richiesto di:

- definire i parametri termodinamici del ciclo realizzato,
- valutare il rendimento dell'impianto;
- procedere al dimensionamento di massima dell'impianto turbogas (rapporto di compressione, temperatura d'ingresso in turbina, numero di stadi del compressore e della turbina) e del GVR;
- effettuare l'analisi dei costi ed il piano di ammortamento dell'intervento.