

SEZIONE A

PROVA PRATICA – SEZIONE INDUSTRIALE

Il candidato deve sviluppare uno studio preliminare per la progettazione di una centrale a ciclo combinato cogenerativa, costituita da:

- turbine a gas;
- caldaia a recupero;
- turbine a vapore;
- utenza termica.

Lo studio deve comprendere:

- la stima delle prestazioni dei principali componenti dell'impianto;
- la caratterizzazione delle macchine;
- il dimensionamento degli scambiatori di calore;
- la verifica dei bilanci di massa ed energia; il calcolo delle portate di fluido evolvente e delle grandezze caratterizzanti (pressioni e temperature)
- la dimostrazione della coerenza delle scelte progettuali;
- il rispetto dei vincoli indicati di seguito:
 - ✓ potenza elettrica complessiva compresa tra 225 e 250 MW;
 - ✓ rendimento di primo principio non inferiore a 0.77
- condizioni dell'aria ambiente:
 - ➔ pressione: 0,95 bar;
 - ➔ temperatura: 5 °C;
- presenza di una caldaia a recupero a tre livelli di pressione;
- presenza di un condensatore ad acqua nella sezione a vapore;
- utilizzo di metano come combustibile, PCI: 47500kJ/kg

L'utenza termica richiede:

- portata di vapore: 70 t/h;
- pressione del vapore: 8 bar;
- surriscaldamento minimo: 10 °C rispetto alla temperatura di saturazione;
- restituzione della condensa a: 1 bar; portata pari al 90% di quella del vapore fornito.

La differenza del 10% tra portata fornita e portata restituita deve essere considerata come reintegro d'acqua.

Il candidato deve dichiarare e spiegare le scelte progettuali; deve inoltre predisporre:

- lo schema funzionale completo dell'impianto;
- il ciclo termodinamico a gas nel piano temperatura–entropia;
- il ciclo termodinamico a vapore nel piano temperatura–entropia;
- il diagramma di scambio termico tra fumi e vapore nella caldaia a recupero;
- le tabelle riassuntive delle principali grandezze nei vari punti dell'impianto.