

UNIVERSITA' DI CATANIA

Facoltà di Ingegneria – Istituto di Macchine

CORSO DI MACCHINE

A. A. 1998/1999

PROVA D'ESAME

26 – 03 – 1999

Si progetti un impianto turbogas ad asse singolo con ricombustione intermedia per impiego terrestre della potenza utile di 240 MW. Il limite tecnologico del materiale con cui sono costruite le palette impone una temperatura di ingresso alle turbine di 1525 K. Le specifiche di progetto prevedono inoltre un rapporto di espansione per le turbine di potenza pari alla radice quadrata del rapporto totale di espansione.

Disegnare il diagramma termodinamico delle trasformazioni realizzate nell'impianto e determinare il lavoro netto prodotto, la portata d'aria necessaria per la produzione della potenza utile richiesta e il consumo specifico di combustibile. Fissato un costo di 21 £ / Mcal per gas metano ($H_i = 44 \text{ MJ / kg}$) si valuti il l'onere del combustibile per l'esercizio dell'impianto.

Si assumano i seguenti dati di progetto:

- Rapporto di compressione $\beta = 30$
- Rendimento politropico (compressore e turbine) $\eta_p = 0.89$
- Perdite di carico al primo combustore $\Delta p / p_{in} = 0.02$
- Perdite di carico al secondo combustore $\Delta p / p_{in} = 0.04$
- Pressione allo scarico della seconda turbina di potenza $p_{scar} = 1.02 \text{ bar}$

Si assumano condizioni ambiente pari a quelle standard ($p_a = 1.01 \text{ bar}$; $T_a = 288 \text{ K}$).