

UNIVERSITA' DI CATANIA

Facoltà di Ingegneria – Istituto di Macchine

CORSO DI MACCHINE

A. A. 1998/1999

PROVA D'ESAME

17 – 06 - 1999

Esercizio 1

Un compressore alternativo monostadio a valvole comandate comprime in condizioni on design CO_2 da $p_1=1$ bar e $T_1=288$ K con un rapporto di compressione β pari a 3.5. Sapendo che la cilindrata è pari a 1.3 dm^3 e che $n=2830$ r/min, calcolare la portata elaborata dal compressore ed il lavoro. Riducendo la pressione nel serbatoio di mandata a 2 bar, calcolare il nuovo lavoro al ciclo L_c' . Si consideri il ciclo ideale con $\mu=0.06$ ed $m=m'=1.33$.

Esercizio 2

Un motore ciclo misto veloce a 4 T con $\bar{p}=20$, $\alpha=21$ è alimentato con gasolio da autotrazione. Si calcoli il ciclo ideale ipotizzando che $1/3$ del calore Q_1 venga rilasciato isocoramente e i restanti $2/3$ lungo un'isobara. Calcolare la pressione p_3 , le temperature T_3 e T_3' e il lavoro di espansione nella fase $3'-4$. Si assuma $p_1=1$ bar, $T_1=288$ K. Supponendo che il calore Q_1 venga completamente rilasciato a pressione costante, si calcoli il nuovo lavoro di espansione L_e' .

Esercizio 3

Si realizzi il progetto di massima di un ciclo termodinamico Bryton – Joule per un propulsore turbofan a doppio flusso separato da utilizzare a bordo di un aeromobile per impiego civile. Si richiede che l'impianto propulsivo abbia architettura bi-albero coassiale in modo che la turbina di bassa pressione sia motrice per il fan e che quella di alta sia motrice per il compressore.

Determinare le coordinate termodinamiche del ciclo e la spinta massima ottenibile al decollo.

Qualora gli ugelli propulsivi dovessero essere in *choked flow*, dimensionare l'area della sezione di sbocco degli ugelli in modo che la spinta al decollo risulti di almeno 70000 N.

Dati:

$\beta_{\text{fan}} = 2$, $\beta_{\text{tot}} = 25$, rapporto di bypass=5, $T_{\text{max}} = 1550$ K, perdite di carico al combustore = 1.5 bar, portata massica d'aria elaborata = 215 kg/s e rendimento politropico delle trasformazioni di compressione ed espansione = 0.9. Ipotizzare (giustificandoli) eventuali dati integrativi necessari.

