

UNIVERSITA' DI CATANIA
Facoltà di Ingegneria
Dipartimento di Ingegneria Industriale e Meccanica



CORSO DI MACCHINE
A. A. 1999/2000

PROVA SCRITTA D'ESAME
28 – 02 – 2001

Esercizio 1

Una macchina espande 3 kg/s di gas da 10 bar e 500°C sino ad 1 bar, secondo una politropica con esponente $m=1.5$. Si conosce $L_w=62$ kJ/kg e si vuol sapere la potenza interna della macchina, nonché, eventualmente, se questa scambia calore con l'eterno e quanto complessivamente. ($c_p=1050$ J/kg/K, $R=287$ J/kg/K, energie cinetiche trascurabili all'ingresso e all'uscita).

Esercizio 2

Un compressore volumetrico a stantuffo monostadio avente cilindrata pari a 1000 cm³ e grado di spazio morto $\mu=0.1$, aspira aria dall'ambiente ($p_1=1$ bar, $T_1=300$ K) e funziona in condizioni di regime con $\beta=5$, $n=2000$ r/min e $\eta_m=0.97$. Assumendo, in prima approssimazione, condizioni di funzionamento ideali in cui $\eta_\phi=\eta_\tau=1$, $\delta_1=\delta_2=0$, $m=m'=1.4$, determinare la portata e la potenza in condizioni di regime. Volendo dimezzare la portata mandata, si provvede a regolare il compressore in uno dei seguenti modi:

1. Variazione del numero di giri. Determinare il nuovo numero di giri di funzionamento e la nuova potenza;
2. Strozzamento dell'aspirazione. Determinare la nuova pressione di aspirazione e la potenza assorbita.
3. Riflusso dalla mandata all'ambiente. Confrontare la potenza assorbita in tal caso con quella richiesta nel caso 2.
4. Addizione di una capacità supplementare allo spazio morto. Determinare il volume di tale capacità e la nuova potenza assorbita.

Esercizio 3

Uno stadio di turbina a gas multipla assiale è caratterizzato da un diametro medio $d_m=0.5$ m. L'altezza delle palette mobili all'ingresso della girante è $l_1=4$ cm. Lo stadio funziona con triangoli simmetrici e con un rapporto $u/c_1=\cos\alpha_1$, con $\alpha_1=25^\circ$. Le condizioni del flusso all'ingresso in girante sono $p_1=29$ bar e $c_1=280$ m/s. Sapendo che la pressione in uscita girante è $p_2=24$ bar e che $\psi=0.94$, determinare la temperatura in ingresso girante T_1 , la potenza interna dell'elemento P_i e l'altezza delle palette in uscita girante l_2 trascurando l'ingombro delle palette stesse.