
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2016 – SEZIONE B
SETTORE INDUSTRIALE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 11: MECCANICA-MACCHINE

Di un motore a carburazione a 4 tempi e 12 cilindri sono noti:

Alesaggio $D = 80$ mm

Corsa $s = 80$ mm

Rapporto di compressione $\rho = 8$

Rapporto di combustione $\beta = 2.6$

Pressione media indicata $p_{mi} = 5,3$ bar

Potere calorifico combustibile LHV = 43000 kJ/kg

Numero di giri $n = 4000$ giri/min

Nel dettaglio si richiede al candidato:

- 1.1 di illustrare il diagramma T-s ed il diagramma di indicatore relativo al ciclo;
- 1.2 di determinare gli stati fisici (i valori di pressione, volume e temperatura) nei punti caratteristici del diagramma teorico di funzionamento;
- 1.3 di determinare le variazioni di energia interna; il rendimento indicato; il rendimento globale; la potenza effettiva; la coppia all'albero; il consumo specifico di combustibile; il consumo orario.

Ipotizzando di voler sfruttare il calore scaricato dal motore a combustione interna sopra definito, si valuti la possibilità di alimentare con i fumi esausti uno scambiatore di calore per la produzione di vapore saturo a 20 bar. In particolare si richiede di:

- 2.1 valutare le nuove prestazioni (temperature, pressioni, potenza, rendimenti) del motore suddetto ipotizzando che allo scarico la presenza dello scambiatore causi una contropressione pari al 3%;
- 2.2 quantificare le perdite di potenza e rendimento del motore nel nuovo assetto rispetto al sistema stand alone;
- 2.3 ricavare il diagramma T-Q relativo allo scambio termico gas/acqua-vapore dello scambiatore ipotizzando che l'acqua in pressione entri ad una temperatura pari a 40 °C;
- 2.3 valutare la portata di vapore saturo producibile, l'efficienza dello scambiatore ed il prodotto UA (coefficiente globale di scambio termico per superficie dello scambiatore).

Tutti i parametri non esplicitamente indicati ma utili ai fini del calcolo vengano scelti in base a considerazioni di buon progetto.

