

SOLUZIONE DEL TEMA PROPOSTO

Punto 1) Calcolazione della cilindrata del motore:

$$\text{Cilindrata unitaria } V = \frac{\pi d^2}{4} C = \frac{3,14 \cdot 0,7 \cdot 0,655}{4} = 0,25 \text{ dm}^3$$

$$\text{Cilindrata totale } V = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ lt.} = 1000 \text{ cm}^3$$

Punto 2) Calcolazione del rapporto di compressione:

$$\rho = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1 + V_2}{V_2} = \frac{250 + 33,5}{33,5} = 8,46$$

Punto 3) Calcolazione della potenza effettiva :

$$\text{Dalla relazione } Ne(cv) = \frac{C \cdot n}{716} \text{ ricavando } n = \frac{60 \cdot \omega}{2\pi} = 4997 \text{ g/1}$$

$$Ne(cv) = \frac{6,06 \cdot 4997}{716} = 42,29 \text{ Cv [31,09 Kw]}$$

Punto 4) Calcolazione della pressione media effettiva pme :

$$\text{Dalla relazione fondamentale : } Ne(cv) = \frac{pme \cdot V_{tot} \cdot n}{225\tau} \quad (\text{dove } \tau = 2 \cdot 2t ; 4 \cdot 4t)$$

$$\text{si ha: } pme = \frac{Ne(cv) \cdot 225 \cdot 4}{V_{tot} \cdot n} = 7,6 \text{ bar (atm)}$$

Punto 5) Calcolazione consumo specifico (cs) :

$$\text{Dalla relazione } cs = \frac{G_c}{Ne(cv)} \quad (\text{dove } G_c = 4,15 \cdot 2 = 8,30 \text{ kg/h})$$

$$\text{Quindi } cs = \frac{8,30}{42,29} = 0,196 \text{ kg/cv.h (0,267 kg/kw.h)}$$

Punto 6) Calcolo dei rendimenti :

$$\eta_{\text{ideale}} = 1 - \frac{1}{\rho^{k-1}} \quad (\text{dove } k = 1,41) = 0,58$$

$$\eta_{\text{meccanico}} = \frac{p_{me} \quad 7,6}{p_{mi} \quad 9,5} = 0,8$$

$\eta_{\text{totale o globale}} = 632 / \text{cs.Pci}$ (dove Pci = potere calorifico inferiore del combustibile, dal manuale valori di: 42700 kJ/kg o

10000 kcal/kg)

$$\text{quindi } \eta_g = 632 / 0,196 \cdot 10000 = 0,32$$

Punto 7) Calcolazione del lavoro massico ideale :

$$\text{dalla relazione } \eta_{\text{id.}} = \frac{L_t}{Q_t} \quad (\text{dove } L_t \text{ è lavoro ideale, } Q_t \text{ è calore disponibile})$$

$$\text{Si ricava } L_t = \eta_{\text{id.}} \cdot Q_t = 42700 \cdot 0,58 = 24766 \text{ kJ/kg (5800 kcal/kg)}$$

Punto 8) Calcolazione delle grandezze termodinamiche del ciclo ideale :

Caratteristiche termodinamiche 1): inizio compressione

Caratteristiche termodinamiche 2): fine compressione

Caratteristiche termodinamiche 3): fine combustione

Caratteristiche termodinamiche 4): fine espansione

1) pressione $P_1 = 1 \text{ bar}$; temperatura $T_1 = 288 \text{ K}$; volume $V_1 = 0,84 \text{ mc./kg}$

2) volume $V_2 = \frac{V_1}{\rho} = 0,09 \text{ mc.}$; temperatura $T_2 = \frac{T_1}{(V_2)^{k-1}} \cdot T_1 = 691,30 \text{ K}$;

$$\text{pressione } P_2 = \frac{V_1^k}{V_2^k} \cdot P_1 = 20 \text{ bar (20 atm)}$$

3) pressione $P_3 = 40 \text{ bar}$ (dal manuale); volume $V_3 = V_2 = 0,009 \text{ mc/kg}$; temperatura $T_3 = T_2 \frac{P_3}{P_2} = 1382,6 \text{ K}$

4) pressione $P_4 = P_3 \cdot \frac{T_4}{T_3} = 12,49 \text{ bar (12,49 atm)}$; volume $V_4 = V_1 = 0,84 \text{ mc/kg}$;

temperatura $T_4 = \frac{V_3^{k-1}}{V_4^{k-1}} \bullet T_3 = 432 \text{ K}$

COMMENTO CONCLUSIVO

Il tema proposto è di carattere essenzialmente calcolativo metodologico, di normale risoluzione, e permette al candidato di evidenziare le proprie capacità di calcolo acquisite nel corso degli studi con l'utilizzo dei manuali tecnico-scientifici. Il complesso dei calcoli è comunque impegnativo soprattutto per il numero elevato di calcoli necessari e per collegare concetti teorici a d elaborazioni strettamente pratiche.

Orazio Mancini
Giuseppe Panico
I.T.I.S. Feltrinelli - Milano