

TERMODINAMICA

Macchine termiche e frigorifere⁽¹⁾

Problema_1 (macchina termica)

Una macchina termica riceve 1000J di calore e ne cede 600J. Trovare il lavoro eseguito in ogni ciclo ed il suo rendimento.

Nell'ipotesi che la macchina sia ideale e che la temperatura massima di esercizio sia 500K, determinare il valore della temperatura minima alla quale cede il calore.

Soluzione

Il lavoro L eseguito in ogni ciclo è

$$L = Q_{ass} - Q_{ced} = 1000J - 600J = 400J$$

Il rendimento è $\eta = \frac{L}{Q_{ass}} = \frac{400J}{1000J} = 40\%$

Le macchine ideali hanno rendimento

$$\eta = \frac{T_{Max} - T_{min}}{T_{Max}} = 1 - \frac{T_{min}}{T_{Max}} \rightarrow \frac{T_{min}}{T_{Max}} = 1 - \eta \rightarrow T_{min} = (1 - \eta) T_{Max} = (1 - 0,40) \cdot 500K = 300K$$

* * * * *

Problema_2 (macchina frigorifera)

Un frigorifero ha fattore di qualità $f_Q = 4$.

Q1- Determinare il lavoro esterno che è necessario fornire affinché riesca a sottrarre dall'ambiente da refrigerare 600J.

Q2- Determinare il calore che scarica nell'ambiente esterno.

Soluzione

Q1- Tenendo conto che il fattore di qualità, detto anche coefficiente di prestazione (COP), di una macchina frigorifera, per ogni ciclo, è dato dal rapporto tra la quantità di calore che sottrae all'ambiente da refrigerare ed il lavoro L esterno che è necessario fornire per il funzionamento della macchina, si ha

$$f_Q = \frac{Q_{sott}}{L}$$

$$\text{Pertanto risulta } L = \frac{Q_{sott}}{f_Q} = \frac{600J}{4} = 150J$$

Q2- Il calore che la macchina scarica nell'ambiente esterno è:

$$Q_{ced} = L + Q_{sott} = 150J + 600J = 750J$$

⁽¹⁾ Problemi assegnati nella prova di recupero nella classe 4E-040910