

Un motore può essere schematizzato con il seguente ciclo reversibile: due moli di aria, inizialmente nello stato 1, vengono surriscaldate attraverso una compressione adiabatica, che porta il sistema nello stato 2. A questo punto si genera per combustione un aumento di pressione a volume costante ($2 \Rightarrow 3$), durante il quale l'entropia del gas cambia di 10.6 J/K , seguito da un'espansione isobara del pistone, che scorre finché il volume aumenta del 15% ($3 \Rightarrow 4$). L'aria viene quindi fatta espandere attraverso una trasformazione adiabatica ($4 \Rightarrow 5$), al termine della quale il sistema viene riportato nella condizione iniziale attraverso un'isocora. Il motore lavora con un rapporto di compressione $r = V_{\text{MAX}}/V_{\text{MIN}} = 18$ e raggiunge una temperatura massima di 1380 K . Si approssimi l'aria a un gas perfetto biatomico e si considerino tutte le trasformazioni reversibili.

1. Calcolare il calore assorbito durante la fase di combustione e il lavoro prodotto dal motore
2. Calcolare il rendimento del motore e confrontarlo con quello di una macchina di Carnot operante fra le stesse temperature massima e minima
3. Calcolare la variazione di entropia del gas in ciascuna trasformazione e la variazione di entropia dell'universo nel ciclo
4. Tracciare il ciclo nel piano p, V e nel piano T, S
5. Nei grafici precedenti, disegnare le trasformazioni $1 \Rightarrow 2'$ e $4 \Rightarrow 5'$, ottenute nel caso di trasformazioni irreversibili.
6. Scrivere il rendimento del motore nel caso in cui, a parità di rapporto di compressione, si operi con $P_3/P_2 = 1$ e confrontarlo con il caso in cui $V_4/V_3 = 1$.