

Esercizio 2 - TRASFORMAZIONI

Valutare lo scambio di lavoro meccanico e di energia termica delle seguenti trasformazioni:

- Compressione adiabatica isoentropica di 1 kg di aria da 1 bar e 288.15 K a 2.5 bar;
- Compressione adiabatica reale di 1 kg di aria da 1 bar e 288.15 K a 2.5 bar con η_{pol} pari a 0.755;
- Compressione politropica di 1 kg di aria da 1 bar e 288.15 K a 2.5 bar con la condizione termodinamica finale coincidente con quella dell'adiabatica reale;
- Compressione isoterma di 1 kg di aria da 1 bar e 288.15 K a 2.5 bar;
- Compressione di 1 kg di acqua da 1 bar e 288.15 K a 2.5 bar.

Disegnare nel piano termodinamico T-s di un gas perfetto ($k=1.4$ e $R=287$ J/kg/K) le aree equivalenti ai primi quattro scambi di lavoro meccanico.

Calcolare il rendimento adiabatico ed isoterma della compressione adiabatica reale considerata, nonché l'esponente m della trasformazione politropica che passa per i punti di inizio e fine della compressione adiabatica reale.

Valutare, inoltre, l'energia meccanica, posseduta sotto forma potenziale ad un'altezza di 150 m rispetto al suolo, da un uomo di peso medio (80 kg).

Confrontare i livelli di energia meccanica scambiata fra tutti gli esempi proposti e, facoltativamente, valutarne altri significativi.

Calcolare il valore del rendimento politropico di compressione, per un compressore assiale multistadio avente:

- $\beta=30$

- rendimento adiabatico di compressione = 0.86

Confrontare questo rendimento con il rendimento di un qualsiasi compressore commerciale, le cui caratteristiche tecniche sono da ricercare autonomamente.

Valutare il lavoro ricavabile da 1 kg d'aria che espande tramite un'adiabatica reale con η_{pol} pari a 0.755, da una pressione di 2.5 bar ad una pressione di 1 bar. Il punto termodinamico di partenza dell'espansione lo si assuma uguale a quello finale della compressione adiabatica reale precedentemente esaminata. Si confrontino:

- i due lavori reali di compressione e di espansione;

- le condizioni termodinamiche di fine espansione con quella di inizio compressione.