

# Esercitazione 1

Olivieri Daniele

19 agosto 2019

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  $\eta_{pc}$  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

## 1 Prima trasformazione

Analizziamo la prima trasformazione utilizzando le relazioni per le trasformazioni reversibili, per prima cosa si determina lo stato del gas prima e dopo l'espansione mediante l'equazione di stato dei gas

$$PV = RT \quad (1)$$

Lo stato iniziale è interamente determinato dato che conosciamo sia la temperatura che la pressione mentre per il secondo dobbiamo utilizzare la politropica per trasformazioni reversibili, in questo caso  $x$  è proprio uguale a  $k$ , la costante del gas pari a  $C_p/C_v$

$$p \cdot v^x = \text{cost} \quad (2)$$

Possiamo quindi ricavare  $V_2$  tramite

$$V_2 = V_1/(\beta^{1/k})$$

Determinato  $V_2$  utilizzando ancora la (1) calcoliamo il valore della temperatura  $T_2$  in uscita dal compressore.

Il lavoro necessario alla compressione sarà interamente speso per l'aumento di entalpia del gas e potrà quindi essere calcolato con

$$L_{is} = m \cdot \Delta h = m \cdot C_p(T_2 - T_1) \quad (3)$$

esso sarà pari a 86.65  $kJ$

Tabella degli stati

stato	$P$ (bar)	$V$ ( $m^3/kg$ )	$T$ ( $^{\circ}C$ )
1	1	0.827	15
2	2.5	0.429	101.2