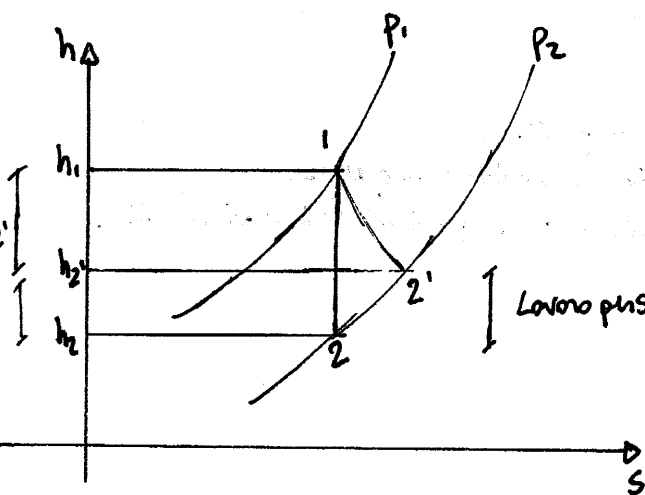


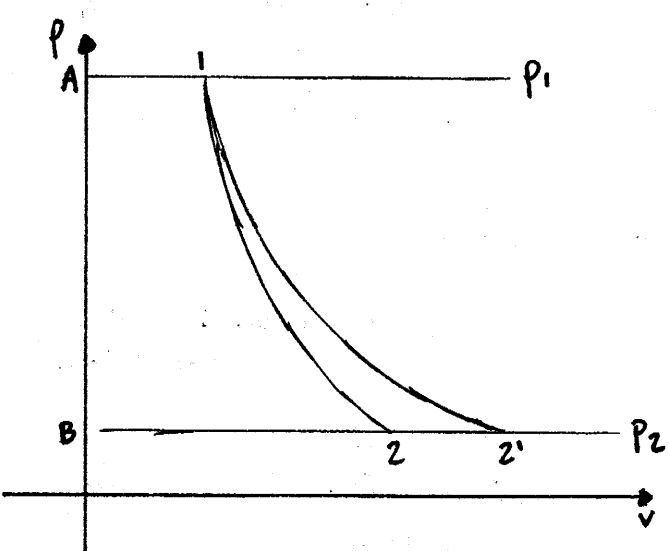
ESPANSIONE ADIABATICA REALE



12 transf. ideale $\rightarrow L_{12} = h_1 - h_2$

12' transf. reale $\rightarrow L_{12'} = h_1 - h_{2'}$

Lavoro perso = $h_{2'} - h_2$ è pari al lavoro d'attrito?
Andizziamo sul piano p-v e Ts



12 transf. ideale

12' transf. reale

$$L_{12} = - \int_1^2 v dp = A12B$$

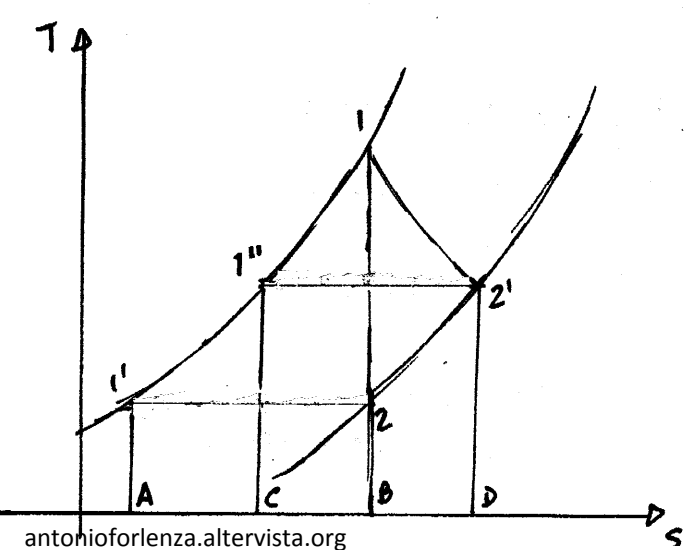
$$L_{12'} = - \int_1^{2'} v dp - L_a = A12'B - L_a =$$

$$= A12B + 122' - L_a = L_{12} + 122' - L_a$$

$$L_{12} - L_{12'} = L_a - 122' > 0$$

Lavoro perso, minore del lavoro di attrito, grazie alla quantità 122', detta lavoro di recupero

* Il lavoro di attrito infatti fa aumentare v fluido e quindi permette ulteriore lavoro di espansione



12 transf. ideale $\rightarrow L_{12} = A1'B$

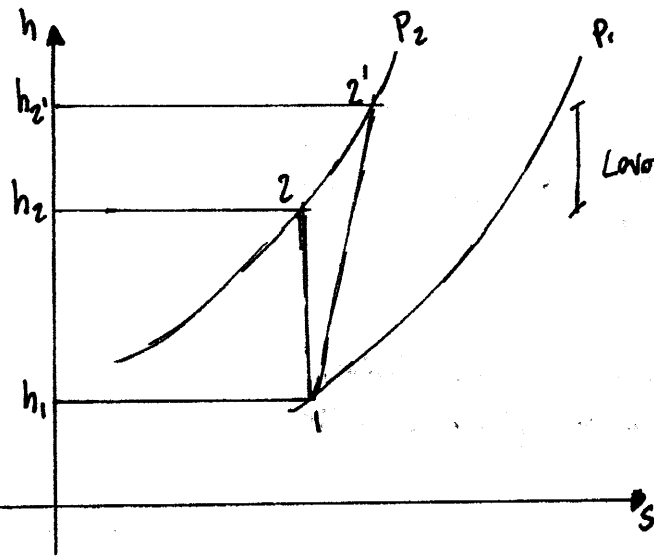
12' transf. reale $\rightarrow L_{12'} = C1''B =$

$$= C1''B + A1''C - A1''C = A1'B - B22'D =$$

$$= L_{12} - B22'D + 122'$$

$$L_{12} - L_{12'} = B22'D - 122' = L_{attrito} - L_{recupero}^*$$

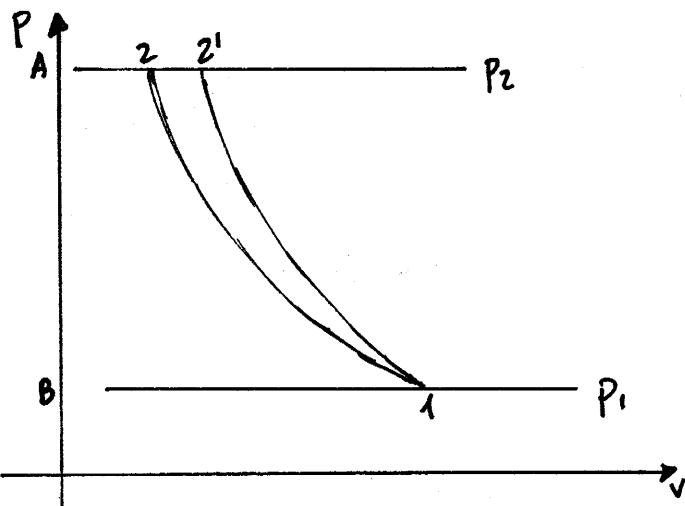
COMPRESSIONE ADIABATICA REALE



12 trasf. ideale $L_{12} = h_1 - h_2$

12' trasf. reale $L_{12'} = h_1 - h_{2'}$

Lavoro aggiuntivo da fornire al compressore necessario x arrivare a quella pressione: è pari al lavoro di attrito?



12 trasf. ideale
12' trasf. reale

$$L_{12} = - \int_1^2 v dp = A21B$$

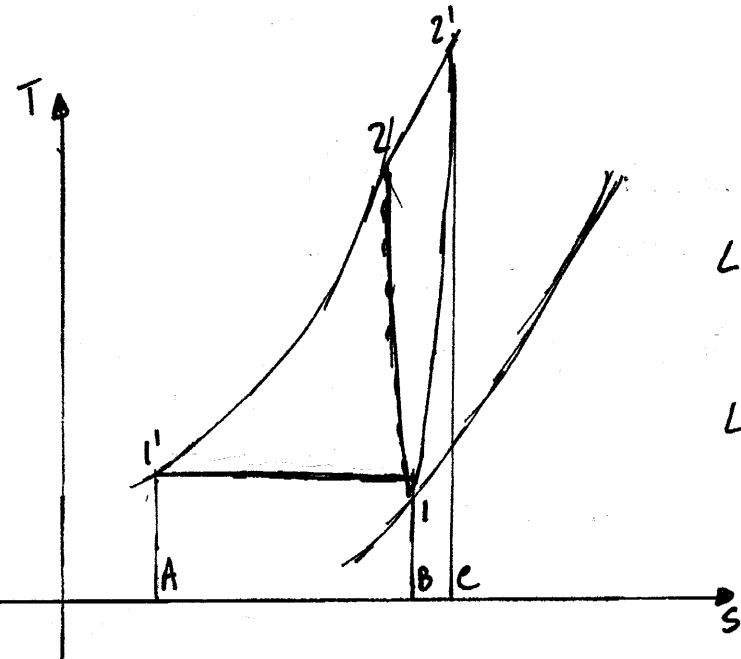
$$L_{12'} = - \int_1^{2'} v dp - L_2 =$$

$$= A21B - 122' - L_2 = L_{12} + 122' - L_2$$

$$L_{12'} - L_{12} = -122' - L_2 > 0 \text{ (necessario + lavoro x compressione)}$$

Lavoro aggiuntivo è quello di attrito + parte aggiuntiva, detta di carattero recupero

Il lavoro di attrito aumenta v , quindi è necessario un lavoro in + per contrastare questo aumento



12 trasf. ideale $L_{12} = A1'2B$

12' trasf. reale $L_{12'} = A1'2'c$

in valore assoluto

$$L_{12'} = \underbrace{A1'2B}_{L_{12}} + \underbrace{B12'c}_{L_a} + \underbrace{122'}_{\text{Carattero rec.}} \Rightarrow$$

$$L_{12'} - L_{12} = L_a + L_{\text{carattero rec.}}$$

Ulteriore lavoro necessario x contrastare aumento v