

Relazione tra c_p e c_v

L'espressione del lavoro massico l_{12} , scambiato in una trasformazione a pressione costante, è:

$$l_{12} = p \cdot (v_2 - v_1) = p \cdot v_2 - p \cdot v_1 \quad (1)$$

Tale relazione, associata all'equazione caratteristica dei gas perfetti, che per gli stati fisici iniziale 1 e finale 2 può scriversi:

$$p_1 \cdot v_1 = R \cdot T_1$$

$$p_2 \cdot v_2 = R \cdot T_2$$

diviene, dato che è: $p_1 = p_2 = p$:

$$l_{12} = R \cdot T_2 - R \cdot T_1 = R \cdot (T_2 - T_1) \quad (2)$$

Se moltiplichiamo per la massa m entrambi i membri della (2) e prendiamo in considerazione l'espressione:

$$m \cdot l_{12} = L_{12}$$

otteniamo:

$$L_{12} = m \cdot R \cdot (T_2 - T_1) \quad (3)$$

Se si sostituisce la (3) nella (1) si ricava:

$$m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1) - m \cdot R \cdot (T_2 - T_1) = U_2 - U_1 \quad (4)$$

Nel caso delle trasformazioni isocore, l'espressione del primo principio della termodinamica può essere scritta nella forma:

$$U_2 - U_1 = m \cdot c_v \cdot (T_2 - T_1)$$

Se si sostituisce questa espressione nella (4) si ottiene:

$$m \cdot c_v \cdot (T_2 - T_1) = m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1) - m \cdot R \cdot (T_2 - T_1) \quad (5)$$

ovvero, fatte le opportune semplificazioni:

$$c_v = c_p - R$$

Questa espressione è nota come *legge di Mayer per i gas ideali*.