

## RICHIAMI DI TERMODINAMICA

I gas tecnici possono essere assimilati come gas perfetti, quindi con un'equazione di stato:

$$PV = RT$$

con  $V$  = volume specifico,  $R$  costante dello specifico gas e risulta pari a:

$$R = \bar{R} / M$$

ove  $\bar{R}$  è la costante universale dei gas (8314 J / kmol K) e  $M$  è la massa molecolare.

Il gas perfetto ha una proprietà termodinamica

$$U = U(T) \quad \text{e} \quad H = H(T)$$

l'entalpia e l'energia interna dipendono solo dalla temperatura quindi :

$$dU = \left( \frac{\partial U}{\partial T} \right)_v dT \quad dH = \left( \frac{\partial H}{\partial T} \right)_p dT$$

mentre in generale si ha:

$$dU = \left( \frac{\partial U}{\partial T} \right)_v dT + \left( \frac{\partial U}{\partial V} \right)_T dV \quad dH = \left( \frac{\partial H}{\partial T} \right)_p dT + \left( \frac{\partial H}{\partial P} \right)_T dP$$

Di conseguenza i calori specifici a pressione e volume costanti dipendono solo dalla temperatura ossia:

$$c_p = c_p(T) \Rightarrow c_p = c_{p0} + f(T)$$

$$c_v = c_v(T) \Rightarrow c_v = c_{v0} + f(T)$$

$$c_p - c_v = R$$

La  $f(T)$  è una funzione di tipo lineare e vale  $f(T) = 0$  per gas monoatomici e  $f(T) = \alpha T$  per gas biatomici. Non abbiamo mai da fare con gas monoatomici, tuttavia in molti processi interessati da una variazione di temperatura, considereremo il gas come gas ideale cioè prenderemo i valori medi dei calori specifici a volume e a pressione costante. Possiamo in sostanza fingere che il gas sia ideale con il vantaggio di potere usare la trasformazione politropica.

### Calori specifici

La funzione energia interna essendo una funzione di stato si scrive in forma differenziale:

$$dU = \left( \frac{\partial U}{\partial v} \right)_T dv + \left( \frac{\partial U}{\partial T} \right)_v dT$$

dal primo principio della termodinamica e per una trasformazione reversibile:

$$dQ_{rev} - p dv = dU$$