

# TRASFORMAZIONI POLITROPICHE

DICESI POLITROPICA UNA TRASFORMAZIONE CHE NEL PIANO DI CLAPEYRON È RRAE PRESENTATA DALL' EQUAZIONE:

$$pV^k = \text{cost.} \quad (1)$$

CON  $k$  NUMERO REALE QUALSIASI.

SE  $k=0$ , SI HA  $V^0=1$ , CIOÈ  $p = \text{cost.}$  QUESTA È L'EQUAZIONE DI UNA ISOBARA.

SE  $k=1$ , SI HA  $pV = \text{cost.}$ ; CHE È LA LEGGE DI BOYLE, E PRESUPPONE CHE LA TRA-  
SFORMAZIONE SIA ISOTERMA.

CHIAMAIO ORA  $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$  IL RAPPORTO TRA CALORE SPECIFICO A PRESSIONE COSTANTE E A VOLUME COSTANTE (VALE  $\frac{5}{3}$  PER I GAS IDEALIZZATI,  $\frac{7}{5}$  PER QUELLI REALI, E COSÌ VIA). IN CORRISPONDENZA DI  $k = \gamma$  SI TROVA LA POLITROPICA DI EQUAZIONE:

$$pV^\gamma = \text{cost.}$$

CHE È, COME SI PUÒ DISTINGUERE, L'EQUAZIONE DELL' ADIABATICA O ISOENTROPICA. SE USO  $pV = nRT$ , LA PRECEDENTE PUÒ ANCHE SCRIVERSI:

$$TV^{\gamma-1} = \text{cost.} \quad \text{opp.} \quad TP^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} = \text{cost.}$$

NEL PIANO DI CLAPEYRON, UNA VOLTA RAPPRESENTATE, LE ADIABATICHE APPAIONO PIÙ RAPIDE DELLE ISOTERMIE (E BISOGNA TENERNE CONTO QUANDO SI DISEGNANO I CICLI TERMODINAMICI, A PARTIRE DA QUELLO DI CARNOT).

E L'ISOCORA? È O NO UNA POLITROPICA? IN EFFETTI LO È PER  $k \rightarrow \infty$ . INFATTI LA (1) PUÒ SCRIVERSI:

$$p^{1/k} V = \text{cost.} \quad (\text{DOPO AVER ESTRATTO LA RADICE DI INDICE } k)$$

SE  $k \rightarrow \infty$ ,  $1/k \rightarrow 0$  E SI HA PROPRIO  $V = \text{cost.}$ ; CIOÈ L'ISOCORA. SE RAPPRESENTATE, MI DANNO I GRAFICI IN FIGURA.

INTEGRANDO LA (1) SI TROVA IL LAVORO COMPIUTO LUNGO UNA POLITROPICA DAL PUNTO  $(p_A, V_A)$  AL PUNTO  $(p_B, V_B)$ :

$$W_{A \rightarrow B} = \frac{p_A V_A - p_B V_B}{1-k}$$

SE  $k=0$  HO L'ISOBARA, INFATTI:

$$W_p = pV_A - pV_B = p \Delta V$$

SE  $k \rightarrow \infty$  HO L'ISOCORA, INFATTI  $W_V = 0$  (NIENTE LAVORO MECCANICO).

IL CALORE SPECIFICO DI UNA POLITROPICA È DATO DA:

$$C_k = C_v + \frac{R}{1-k}$$

SE  $k=0$  (ISOBARA) HO, PER VIA DELLA RELAZIONE DI MAYER:

$$C_{k=0} = C_v + \frac{R}{1} = C_v + R = C_p \quad \text{COME CI SI ASPETTAVA.}$$

SE  $k=1$  (ISOTERMA) HO  $C_{T=0} \rightarrow \infty$ , E INFATTI LUNGO L'ISOTERMA IL CALORE SPECIFICO NON È CALCOLABILE.

SE  $k = \gamma$  (ADIABATICA) HO  $C_{q=0} = C_v + \frac{R}{1-C_p/C_v} = C_v - \frac{R C_v}{C_p - C_v} = C_v - C_v = 0$   
(INFATTI NON C'È SCAMBIO DI CALORE)

SE  $k \rightarrow \infty$  (ISOCORA) HO  $C_{V=0} = C_v + \frac{R}{\infty} = C_v + 0 = C_v$ , COME CI SI ASPETTAVA.

