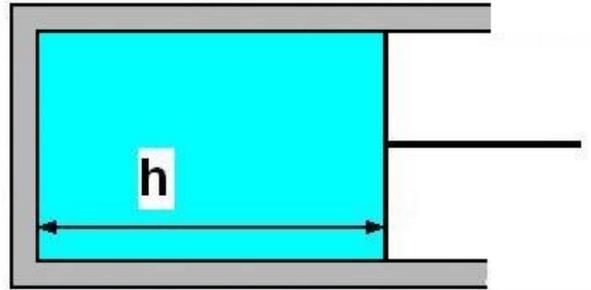


Lavoro nelle trasformazioni quasi statiche

Consideriamo un fluido contenuto in cilindro chiuso da un pistone scorrevole, di area A e distante h dalla base:
in uno spostamento infinitesimo quasi statico del pistone dh il lavoro compiuto dalle forze di pressione del fluido agenti sul pistone è dato da:



$$\delta L = pA dh = p dV \quad (1)$$

$\delta L > 0$ espansione

$\delta L < 0$ compressione

La (1) ha validità generale per le trasformazioni quasi statiche

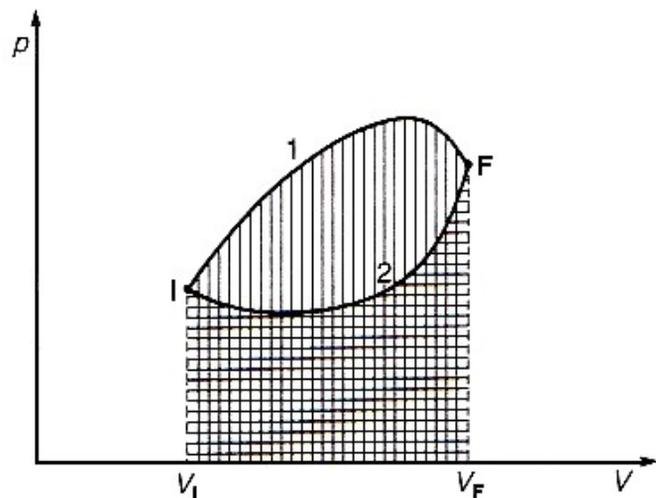
Per una trasformazione finita da stato iniziale I a stato finale F

$$L = \int_{V_I}^{V_F} p dV \quad \text{essendo } p > 0 \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} \text{se } V_F > V_I, L > 0 \\ \text{se } V_F < V_I, L < 0 \end{array}$$

Diagramma di Clapeyron

L = area del trapezoide delimitato dalla curva che descrive la trasformazione e l'asse delle ascisse V .

Per una trasformazione ciclica:
 L = area racchiusa dalla curva che rappresenta il ciclo



L dipende quindi in generale dalla particolare trasformazione effettuata (e quindi non è una funzione di stato!)

Forze conservative e dissipative

Per un Sistema meccanico

Teorema delle forze vive

$$d(K + V^{(i)}) - \delta L^{(i,nc)} = \delta L^{(e)}$$

Se le forze interne sono **SOLO** conservative $\rightarrow \delta L^{(i,nc)} = 0$

Se anche

$\delta L^{(e)} = 0$ (sistema isolato) $\rightarrow K + V^{(i)}$ si conserva

$K + V^{(i)} = U$ energia meccanica interna del sistema

Se invece

$\delta L^{(e)} \neq 0$ ma forze esterne conservative
conservazione energia meccanica

Lavoro ambiente \rightarrow sistema $L^{(e)} = U(F) - U(I)$

Si definisce:

Lavoro sistema \rightarrow ambiente $L = U(I) - U(F)$

In questo caso le variazioni dell'energia meccanica interna dipendono solo dagli stati I e F e non dal percorso effettuato

Se invece

$\delta L^{(e)} \neq 0$ ma ci sono anche forze esterne non conservative: energia meccanica non si conserva, **diminuisce** \rightarrow dissipazione correlata a variazioni di temperatura \rightarrow necessità di indagine dal punto di vista termodinamico

In genere il lavoro L compiuto da o su un sistema termodinamico che passa da stato I a stato F dipende dalla trasformazione che collega i due stati. Non sarebbe quindi possibile determinare L come $U(I) - U(F)$ ma