

Riassunto

## Introduzione al Lavoro del Campo Gravitazionale

Il lavoro del campo gravitazionale è definito come  $L_g = -\Delta V$ , dove la variazione di energia potenziale gravitazionale, dovuta alla differenza di quota, è calcolata con la formula  $\Delta V = \Delta mg(h_2 - h_1)$ . Secondo il Teorema delle forze vive, il lavoro fatto dal risultante di tutte le forze è equivalente alla variazione di energia cinetica, esprimibile come:

$$(P_1 - P_2) - \Delta mg(h_2 - h_1) = \Delta m \frac{v_2^2}{2} - \Delta m \frac{v_1^2}{2}$$

Separando i termini, si ottiene:

$$P_1 + \frac{1}{2}\Delta mv_1^2 + \Delta mgh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\Delta mv_2^2 + \Delta mgh_2 = \text{costante}$$

## Teorema di Bernoulli

Il risultato ottenuto, noto come Teorema di Bernoulli, afferma che lungo una linea di flusso si mantiene la seguente costante:

$$P + \frac{1}{2} \frac{\rho v^2}{g} + h = \text{costante}$$

Dove:

- $P$  è la pressione,
- $\frac{1}{2} \frac{\rho v^2}{g}$  rappresenta l'altezza cinetica,
- $h$  è l'altezza effettiva.

Il Teorema di Bernoulli può essere riformulato come:

$$h_{\text{piez}} + h_{\text{cin}} + h_{\text{eff}} = \text{costante}$$

Questo implica che la somma della quota piezometrica, cinetica ed effettiva rimane costante lungo una linea di flusso. Questo risultato è facilmente verificabile sperimentalmente, ad esempio, con una fontana.

## Applicazioni del Teorema di Bernoulli

### Esempio del Bidone Forato

Consideriamo un bidone di latta riempito d'acqua fino a un'altezza  $h = 80 \text{ cm}$ . Se un piccolo foro è praticato nella parete laterale, lo zampillo d'acqua raggiunge la massima distanza quando il foro è collocato a un'altezza  $y^* = \frac{h}{2}$ . Applicando il Teorema di Bernoulli tra il punto 1 (superficie dell'acqua) e il punto 2 (forellino), si ottiene:

$$P_1 + \frac{1}{2}\Delta m v_1^2 + \Delta m g h = P_2 + \frac{1}{2}\Delta m v_2^2 + \Delta m g y^*$$

Trascurando  $v_1$  e risolvendo per  $v_2$ , si trova che:

$$v_2 = \sqrt{2g(h - y^*)}$$

La massima distanza si verifica per  $y^* = \frac{h}{2} = 40 \text{ cm}$ .

### Tubo di Venturi

Il tubo di Venturi è uno strumento utilizzato per misurare la velocità media dei fluidi. La relazione fondamentale è:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Dove  $A_1$  e  $A_2$  sono le aree delle sezioni del tubo. In corrispondenza della sezione ristretta, la velocità del fluido aumenta e la pressione diminuisce.

### Tubo di Pitot

Il tubo di Pitot misura la velocità di un fluido determinando la pressione necessaria per arrestarne il moto. La relazione fondamentale è:

$$v = \sqrt{2gh}$$

dove  $h$  è il dislivello misurato. Questo strumento è utile anche per i gas, a condizione che la velocità del fluido sia piccola rispetto alla velocità del suono.

### Fluidi Reali

Nei paragrafi precedenti si è parlato di fluidi ideali, privi di attrito. Tuttavia, i fluidi reali presentano attrito e altre complicazioni. È importante considerare queste differenze quando si applicano i principi della meccanica dei fluidi a situazioni pratiche.