



Fluido Dinamica

Nella sezione precedente abbiamo studiato i fluidi in uno stato di quiete, ora studieremo i fluidi in moto appartengono a un branca chiamata fluido dinamica.

(224 sul libro)

La Fluido Dinamica studia i fluidi in moto

Caratteristiche del Flusso

In un flusso in moto, troviamo due tipi principali di flusso:

1. **Il Flusso Stazionario:** quando i percorsi di ciascuna particella del fluido sono scorrevoli e non si intersecano tra loro

In questo caso la velocità del fluido in ogni punto è costante nel tempo

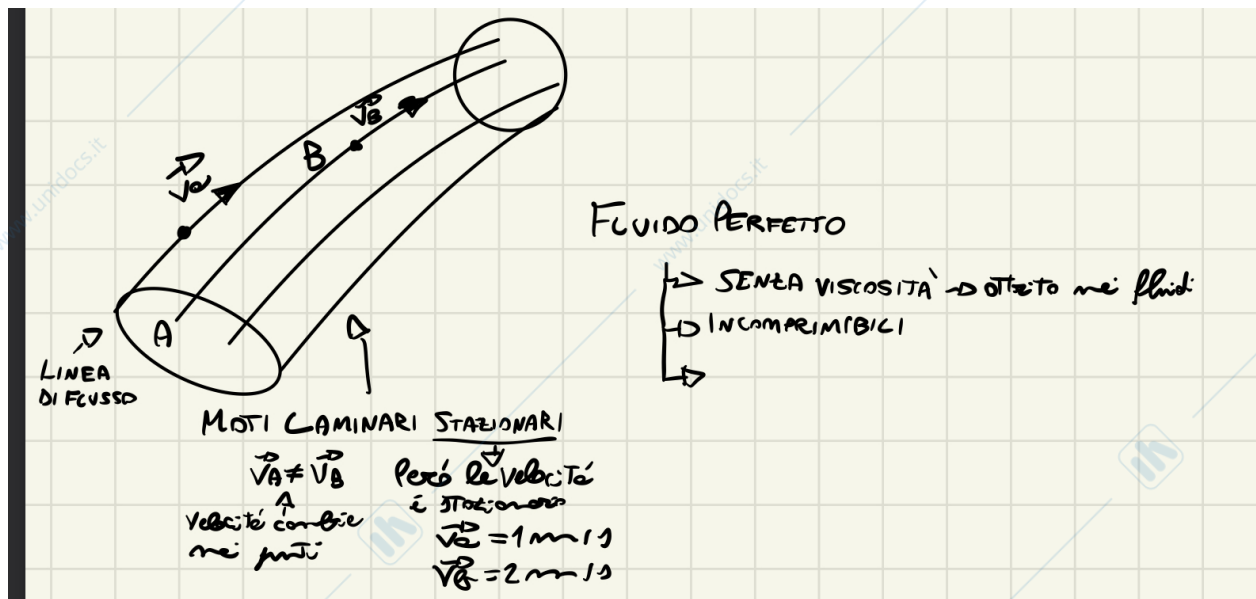
2. **Il Flusso non stazionario / Turbolento:** quando la velocità supera un punto critico, il flusso diventa irregolare con zone simili a vortici.

Il termine viscosità serve per definire il grado di attrito interno del fluido. Questo attrito fa trasformare parte dell'energia cinetica in energia termica.

Fluidi Perfetti

Poiché il moto di un fluido reale è così complesso, si ricorre spesso a utilizzare un fluido complesso, che possiede due proprietà:

- **Fluido non viscoso:** l'attrito viene trascurato come tutte le sue forze di attrito.
- **Fluido incompressibile:** La densità del fluido rimane costante nel tempo e non varia per variazioni di pressione nei fluidi.



Legge di Leonardo

E' una legge fisica studiata idrostatica, valida per i fluidi perfetti, secondo la quale la portata massima di un fluido in un condotto rimane sempre costante.

Portata uguale a:

$$P = S * V$$

Quindi possiamo dire che $P_a = P_b$, quindi:

$$S_a * v_a = S_b * v_b$$

IL VOLUME DI ACQUA IN A E B CAMBIA

$$m_A = d \cdot S_A \Delta x_A$$

↓
densità

$$m_B = d \cdot S_B \Delta x_B$$

proiezione cilindrica → $\Delta x_A = V_A \Delta t$
 $\Delta x_B = V_B \Delta t$

$$d \cdot S_A V_A \Delta t$$

$$d \cdot S_B V_B \Delta t$$

↓

$$S_A V_A = S_B V_B \rightarrow \text{Portata}$$

↓

LEGGE DI LEONARDO
LD VALE FLUIDI INCOMPRESSIBILI

Equazione di Bernoulli

Quando un fluido è in movimento lungo un tubo di sezione e altezza variabile, la pressione lungo il tubo varierà.

Espressione fondamentale che mette in relazione la pressione con la velocità e con l'altezza del fluido.

$$mgh + \frac{1}{2} m v^2 = \text{cost}$$

$$\hookrightarrow d \cdot x \cdot g \cdot h + x \cdot \frac{1}{2} d \cdot v^2 = \frac{\text{cost}}{v} = \text{cost}$$

$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V$

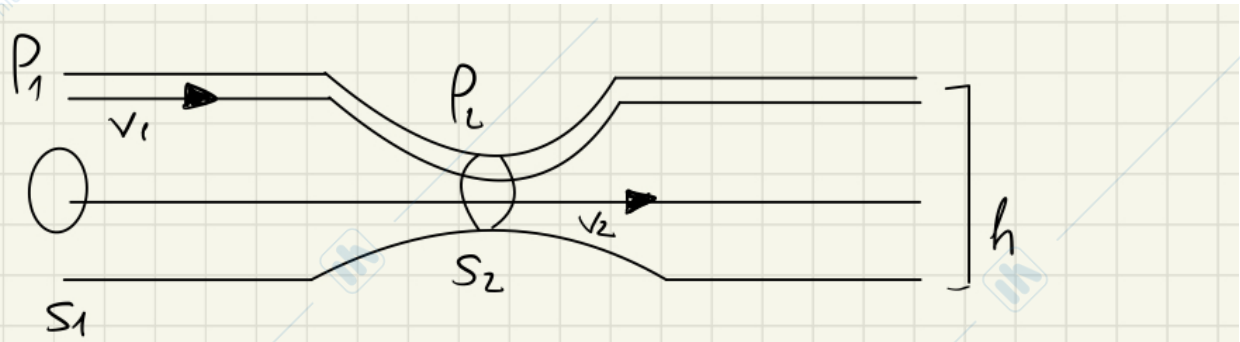
$$dgh + \frac{1}{2} d v^2 + P = \text{cost}$$

↳ CONSERV. NEI FLUIDI

Paradosso Idraulico / Effetto Venturi

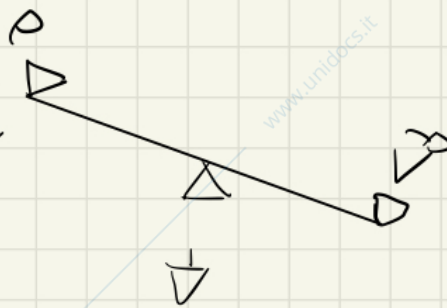
(Vale anche se disegnato in verticale)





$$P_1 > P_2 \quad P_1 + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

\downarrow
 PERCHÉ LA $v_2 \rightarrow$ aumenta
 e P deve diminuire
 perché è costante



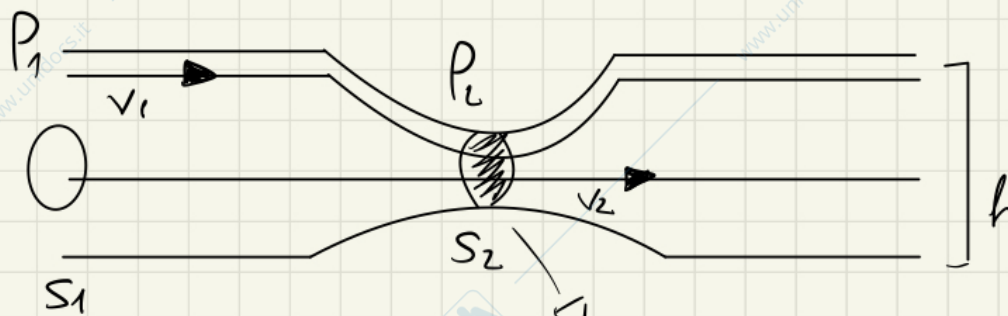
$$S_1 \vec{V}_1 = S_2 \vec{V}_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (\vec{V}_2^2 - \vec{V}_1^2)$$

$$\vec{V}_2 = \frac{S_1}{S_2} \vec{V}_1$$

$$= \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left(\frac{S_1^2}{S_2^2} - 1 \right) > 0$$

\hookrightarrow quindi $P_1 > P_2$



Se lo chiutano

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2$$

Risoluzione Esercizi con Serbatoio

Gli esercizi in cui è presente un serbatoio con un foro, presentano alcune variazioni:

Originale:

Contenitore Aperto senza pistone

$$\rho gh + P_{atm} = 1/2 \rho v^2 + P_{atm}$$

Variazioni:

Contenitore Chiuso senza pistone

$$\rho gh + P_1 = 1/2 \rho v^2 + P_{atm}$$

Se diceva valeva 2 atm \rightarrow 2 P_{atm}

Contenitore chiuso e Pistone

Possiamo avere la massa \rightarrow ricaviamo la $F_p = mg$ \rightarrow ricaviamo la F del pistone:

$$P_{pis} = F_p / s$$

Bisogna ricordare però che $P_{pis} \neq P_1$, $P_1 = P_{pis} + P_{atm}$

$$\rho gh + P_{pis} + P_{atm} = 1/2 \rho v^2 + P_{atm}$$

Semplificato diventa:

$$\rho gh + P_{pis} = 1/2 \rho v^2$$