

Lezione # 14

22/04/2026

Legge di Bernoulli

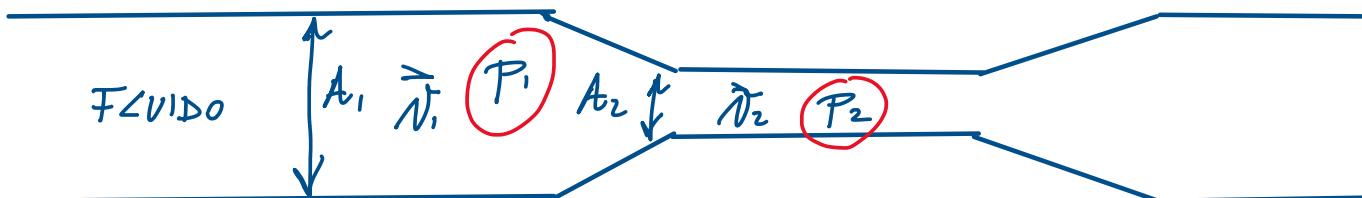
$$\left\{ \begin{aligned} P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 &= P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \\ P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h &= \text{cost.} \end{aligned} \right.$$

$$~~P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2~~$$

Effetto Venturi

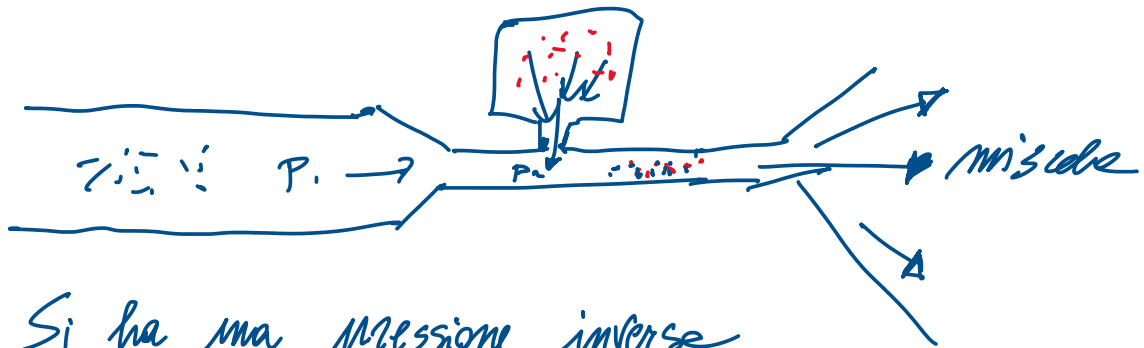


Tubi di Venturi



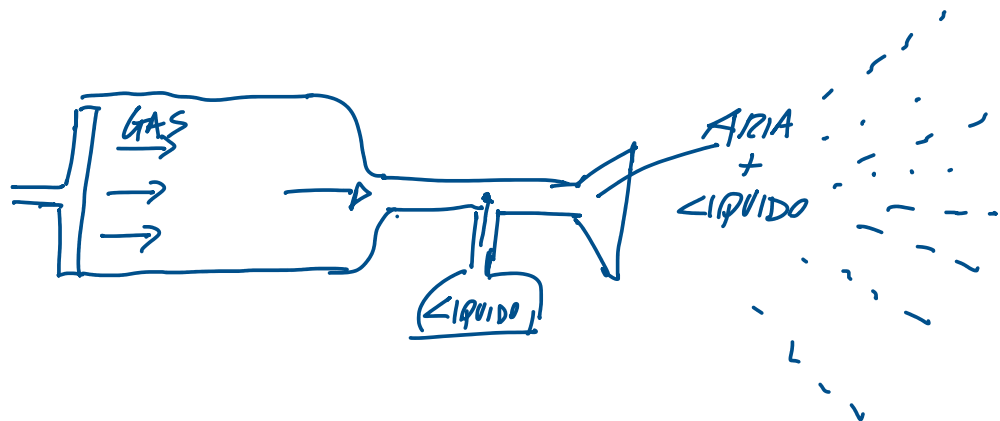
Ogni volta che $A_2 < A_1 \Rightarrow v_2 > v_1 \Rightarrow$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \Rightarrow P_2 < P_1$$

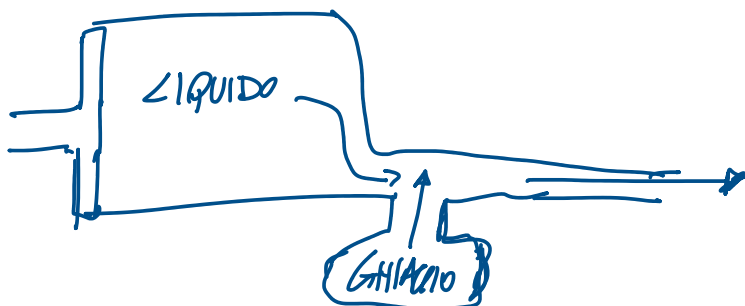


Si ha una pressione inferiore
che consente di miscelare fluidi

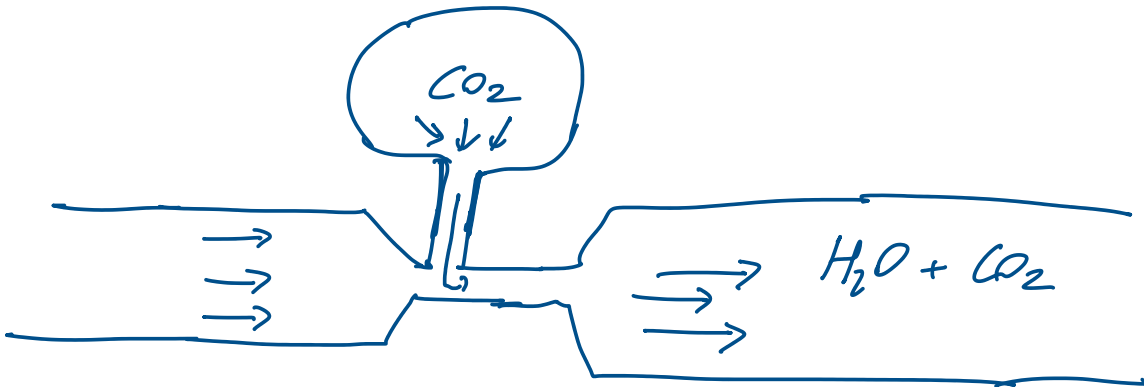
1) Spray



2) Raffreddamento

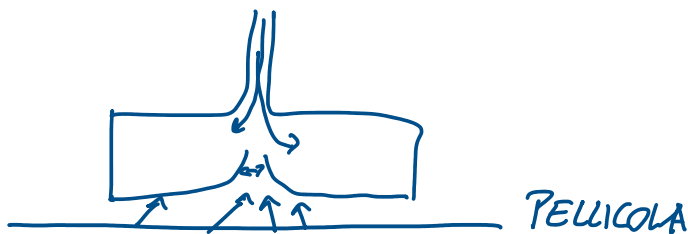


3) Carbonazione di un liquido $\Rightarrow H_2O + CO_2$



4) Carbonatore auto

5) Packaging \downarrow Effetto Venturi



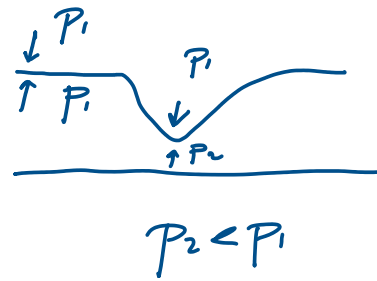
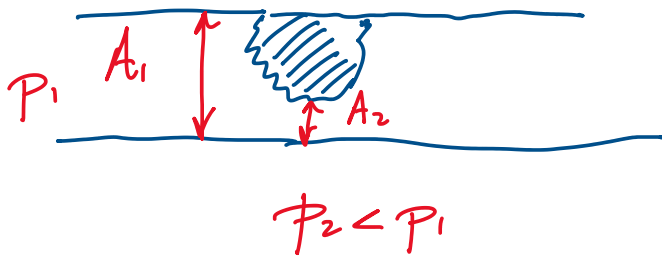
VACUUM PACKAGING

6) BIOMEDICA: STENOSI & ANEURISMA

ARTERIA

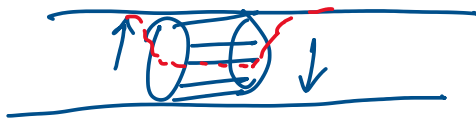
, P.

ARTERIA

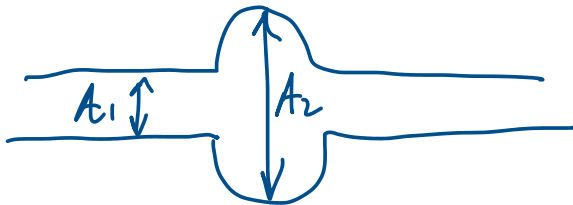


⇒ arteria si chiude ⇒ STENOSI arteriose

Si interviene con uno STENT



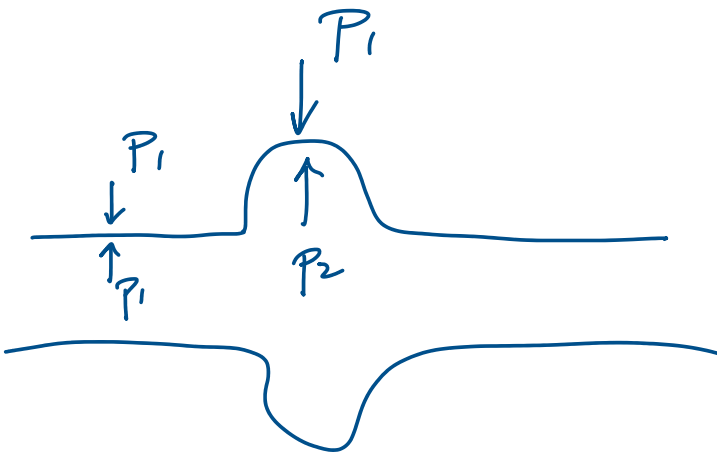
ANEURISMA



se $A_2 > A_1$

$v_2 < v_1$

$P_2 > P_1$



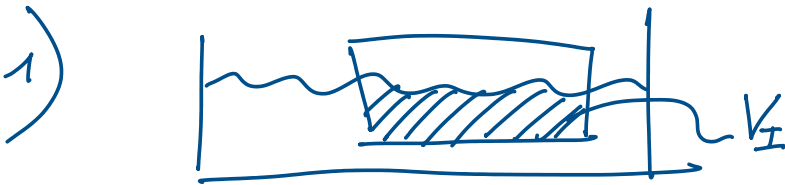
Esercizio 2 (13pti)

Una gondola veneziana ha una massa $m_G = 350$ kg ed è costruita principalmente in olmo la cui massa volumica è $\rho_O = 540$ kg/m³.

1. Calcolare il suo volume immerso quando galleggia in acqua in acqua dolce ($\rho_{AD} = 1000$ kg/m³) e in acqua salata ($\rho_{AS} = 1030$ kg/m³);
 $V_I = 0,35 \text{ m}^3$; $V_I = 0,338 \text{ m}^3$
2. Supponendo ora che in seguito a una riparazione la parte inferiore della gondola venga ingrandita aggiungendo un volume pari a 1/5 del suo volume totale. Calcolare se e di quanto varia il volume immerso della gondola;
 $V_I' = 0,419 \text{ m}^3$
3. Nel caso in cui un gondoliere con una massa di 80 kg faccia salire un certo numero n di bambini ognuno di 30 kg, calcolare il valore massimo di passeggeri prima che la gondola cominci ad affondare (galleggiamento a pelo d'acqua) in acqua dolce (si supponga che la forma sia quella ~~originaria prima dell'urto al punto 1~~).

$$n = 7 \text{ bambini}$$

DOMANDA TEORICA (4 pt)

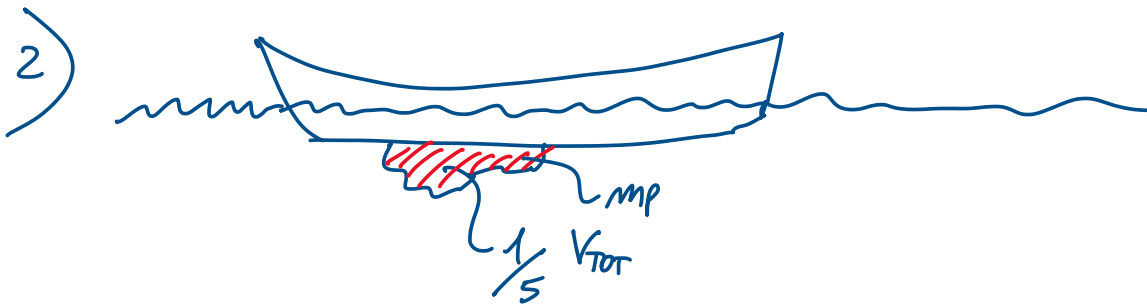


$$F_P = F_S$$

$$m_G g = \rho_{AD} V_I g$$

$$V_I = \frac{m_G}{\rho_{AD}} ; \quad V_I' = \frac{m_G}{\rho_{AS}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_I = \frac{350}{1000} = 0,35 \text{ m}^3 \quad (\text{H}_2\text{O dolce}) \quad \approx 0,4 \text{ m}^3 (1.c.s.) \\ V_I' = \frac{350}{1030} = 0,339 \text{ m}^3 \quad (\text{H}_2\text{O salata}) \quad \approx 0,3 \text{ m}^3 (1.c.s.) \end{array} \right.$$



$$\overline{F}_P = \overline{F}_S$$

$$M_G g + \underbrace{\rho_0 \frac{1}{5} V_{TOT} g}_{m_p} = \rho_D V_I' g + \rho_D \frac{1}{5} V_{TOT} g$$

$$V_{TOT} = \frac{M_G}{\rho_0}$$

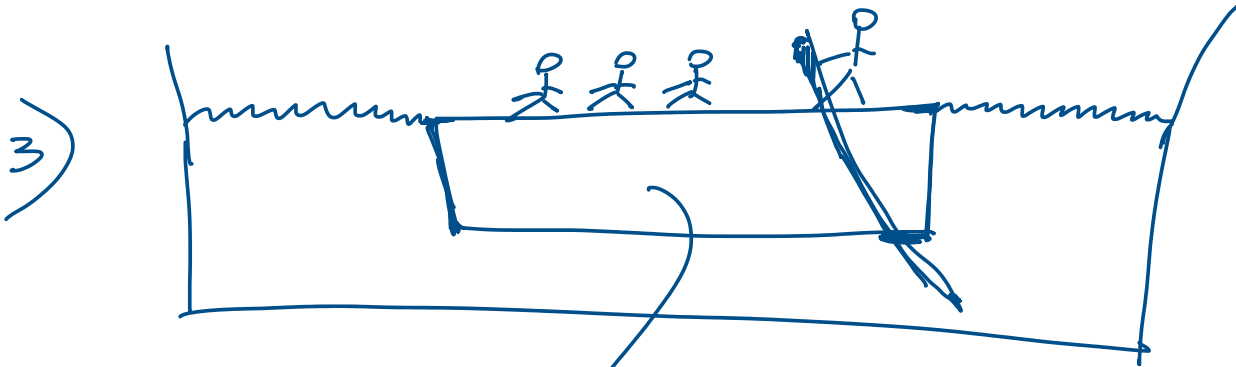
$$M_G + \rho_0 \frac{1}{5} \frac{M_G}{\rho_0} = \rho_D V_I' + \frac{1}{5} \rho_D \frac{M_G}{\rho_0}$$

↑

$$\rho_D V_I' = \left[\frac{1}{M_G} + \frac{1}{5} \frac{M_G}{\rho_0} - \frac{1}{5} \frac{M_G}{\rho_0} \frac{\rho_D}{\rho_0} \right] M_G$$

$$\rho_D V_I' = \left[\frac{6}{5} - \frac{1}{5} \frac{\rho_D}{\rho_0} \right] M_G \frac{1}{\rho_D}$$

$$V_I' = 0,42 \text{ m}^3 \approx 0,4 \text{ m}^3 \text{ (1 c.s.)}$$



peço d'acqua $\Rightarrow V_I = V_{TOT}$

$$F_P = F_S$$

$$F_{P,GRANDE} + F_{P,UOMO} + F_{P,BAMBINO} = \rho_D V_{TOT} g$$

$$M_G g + M_{UOMO} g + M \cdot M_{BAMBINO} g = \rho_D V_{TOT} g$$

$$M \cdot M_{BAMBINO} = \left(\rho_D V_{TOT} - M_G - M_{UOMO} \right) \frac{1}{M_{BAMBINO}}$$

$$M = \left(\rho_D \frac{M_G}{\rho_0} - M_G - M_{UOMO} \right) \frac{1}{M_{BAMBINO}}$$

$$= \left(1000 \frac{350}{540} - 350 - 80 \right) \frac{1}{30} = 7,271$$

$n \approx 7$ lambrini

ELETTROMAGNETISMO

Nuove forze di interazione che dipende dalla presenza di una nuova grandezza fisica



CARICA ELETTRICA

→ proprietà intrinseca legate alla presenza di particelle cariche

p^+ ed e^-

La carica elettrica elementare:

$$|e^-| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = \text{carica elettrica} \Rightarrow [Q] = \text{Coulomb} = \text{C}$$

La carica elettrica è una grandezza quantizzata:

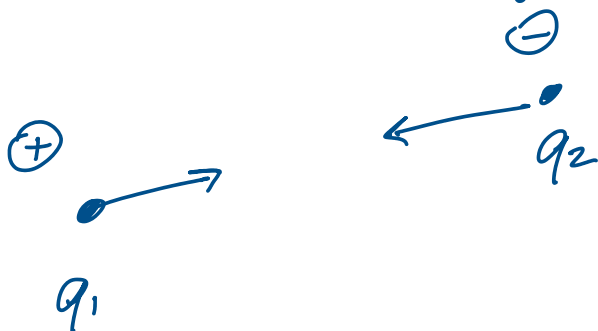
$$Q_{\text{TOT}} = n \cdot |e^-|$$

↓
numero intero, multiplo della carica fondamentale

$$\begin{aligned} Q_{\text{TOT}} &= \text{somma algebrica delle cariche elementari} = \\ &= q_1 \pm q_2 \pm q_3 \pm \dots \end{aligned}$$

La carica elettrica può essere positiva e negativa
e cariche di segno opposto si attraggono

“ con lo stesso segno “ respingono



Questa attrazione è funzionalmente identica a quella gravitazionale, l'unica differenza è che può essere anche repulsiva!