

# 7

## MECCANICA DEI FLUIDI

### Concetti fondamentali:

- Fluidi – concetto e proprietà. Pressione nei fluidi.
- Pressione nei liquidi causata da una forza esterna. Principio di Pascal. Pressa idraulica.
- Pressione nei liquidi causata dalla forza peso. Pressione idrostatica. Paradosso idrostatico.
- Vasi comunicanti.
- Forza ascensionale. Legge di Archimede.
- Pressione atmosferica. Esperienza do Torricelli.
- Barometri e manometri – costruzione e impiego.
- Idrodinamica. Portata del flusso. Legge di Bernoulli. Efflusso di un liquido.
- Paradosso idrodinamico e aerodinamico
- Forza ascensionale aerodinamica.

### Formule elementari:

- Pressione 
$$p = \frac{F}{S}$$
- Legge di Pascal 
$$p = \text{cost.}, \quad \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$
- Pressione idrostatica 
$$p_l = \rho \cdot g \cdot h$$
- Vasi comunicanti 
$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$$
- Forza ascensionale (Legge di Archimede) 
$$F_{AS} = \rho_F \cdot V_C \cdot g$$
- Portata di flusso 
$$Q_V = S \cdot v$$
- Legge di continuità 
$$S \cdot v = \text{cost.}$$
- Energia potenziale di pressione 
$$E_p = p \cdot V$$
- Legge di Bernoulli 
$$\frac{1}{2} \rho \cdot v^2 + p + h \cdot \rho \cdot g = \text{cost.}$$
- Efflusso di un liquido 
$$v = \sqrt{2 \cdot h \cdot g}$$

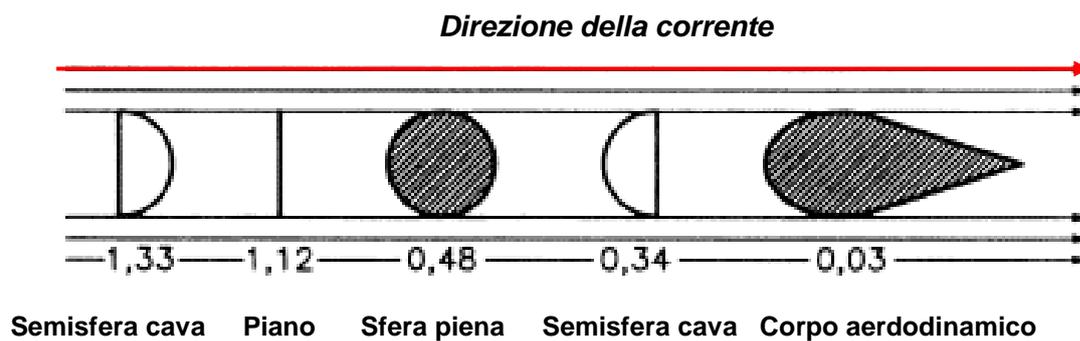
- Forza di resistenza – corrente laminare

$$F = k \cdot v$$

- Forza di resistenza – corrente turbolenta

$$F = \frac{1}{2} C \cdot \rho \cdot S \cdot v^2$$

**Coefficiente di resistenza di alcuni corpi:**

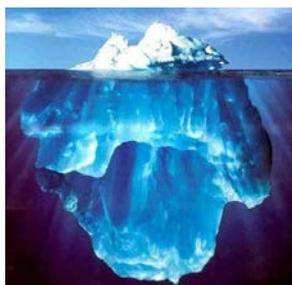


**Corrente turbolente e laminare:**



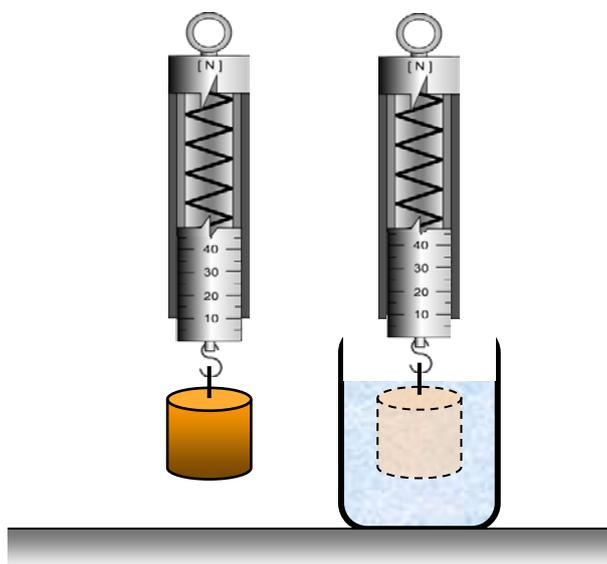
**Calcoli di esercizio:**

1. Su un pistone di area pari a  $50 \text{ cm}^2$  di un torchio idraulico agisce una pressione di  $5 \text{ kPa}$ . Calcolare la pressione e la forza trasmessa sull'altro ramo del torchio idraulico il cui pistone presenta un'area pari a  $80 \text{ cm}^2$ .  
[5 kPa; 40 N]
2. Sul fondo di una barca alla profondità di  $30 \text{ cm}$  dalla superficie del mare si è prodotto un foro circolare di sezione uguale a  $6 \text{ cm}^2$ . Calcolare la forza che è necessario applicare a un tappo per chiudere il foro.  
[1,81 N]
3. Un corpo di materiale incognito ha massa di  $2,7 \text{ kg}$ . Se appeso sul dinamometro e immerso nell'acqua si può individuare il peso di  $17 \text{ N}$ . Determinare il tipo di materiale di cui il corpo è composto.  
[Al]
4. Un iceberg emerge dall'acqua del mare per l'11 % del suo volume. Sapendo che la densità dell'acqua del mare è  $1,03 \text{ g/cm}^3$ , calcolare la densità del ghiaccio (*fig. 1*).  
[0,92  $\text{g/cm}^3$ ]



*Fig. 1*

5. Il peso di un corpo è pari  $10 \text{ N}$  e diminuisce di  $1,5 \text{ N}$  se immerso nell'acqua. Determinare la densità del materiale del corpo (*fig. 2*).  
[6666,6  $\text{kg/m}^3$ ]



*Fig. 2*

6. Un palloncino (*fig. 3*) di massa 2 g viene gonfiato con elio ( $\rho_{He} = 0,18 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$ ) in modo che il suo volume sia 4 l. Determinare la forza totale che agisce sul palloncino libero considerando la densità dell'aria pari a  $1,29 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$ .



Fig. 3

[ $2,4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ ]

7. Un liquido ideale scorre alla velocità di 40 cm/s lungo un condotto, avente sezione pari a  $3 \text{ cm}^2$ . Calcolare la velocità assunta dal fluido se a un certo punto la sezione del condotto diventa pari a  $2 \text{ cm}^2$ .

[60 cm/s]

8. In un condotto di sezione costante scorrono, alla velocità di 1 m/s,  $7,2 \text{ m}^3$  di acqua all'ora. Calcolare la sezione del condotto.

[ $20 \text{ cm}^2$ ]

9. In un tubo orizzontale scorre acqua con velocità uguale a 4 m/s alla pressione di 100 kPa. Per effetto di un restringimento del tubo la pressione scende a 20 kPa. Calcolare la velocità dell'acqua nella parte stretta del tubo e il rapporto tra le due sezioni (*fig. 4*).

[13,3 m/s; 3,32]

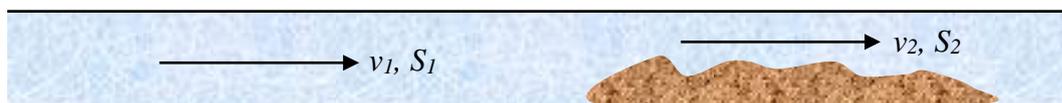


Fig. 4

10. Un serbatoio aperto è riempito dall'acqua fino all'altezza di 8 m (*fig. 5*). A una profondità di 2 m al di sotto del livello dell'acqua si pratica un foro. Calcolare a quale distanza dal piede della parete il getto d'acqua uscente dal serbatoio colpisce il piano orizzontale.

[6,92 m]

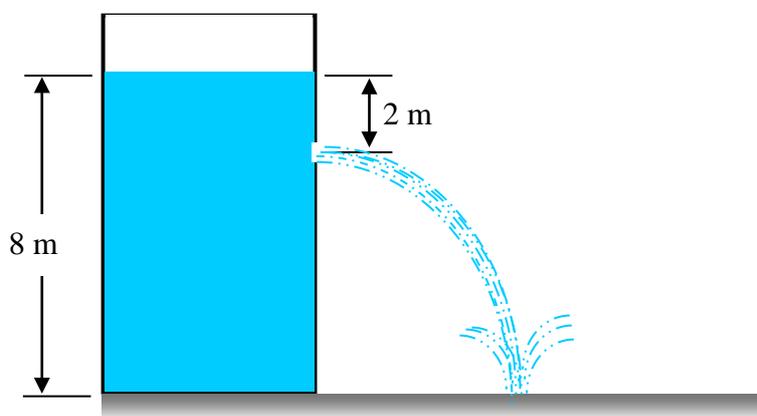
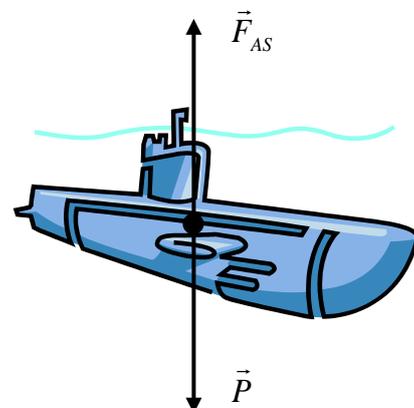
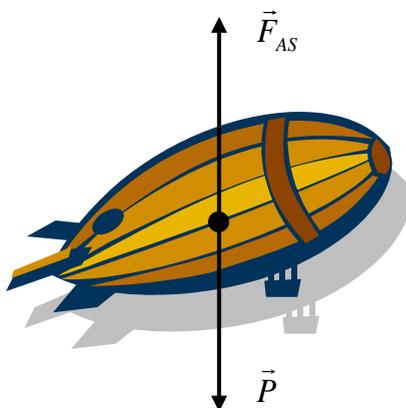
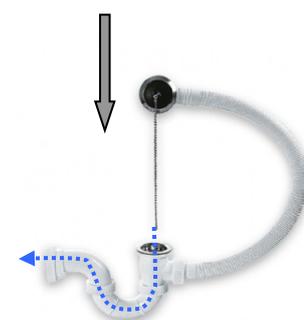
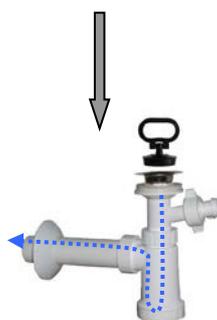
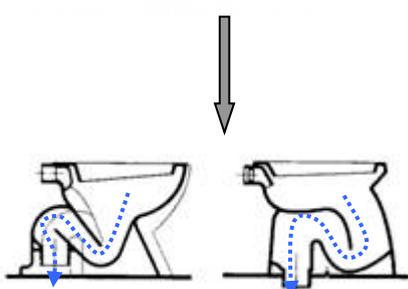


Fig. 5

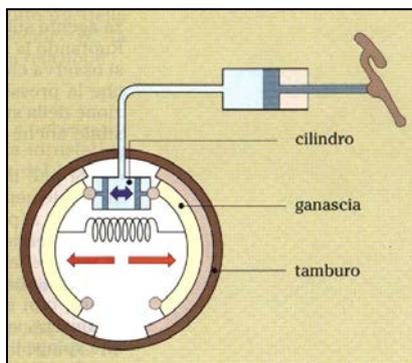
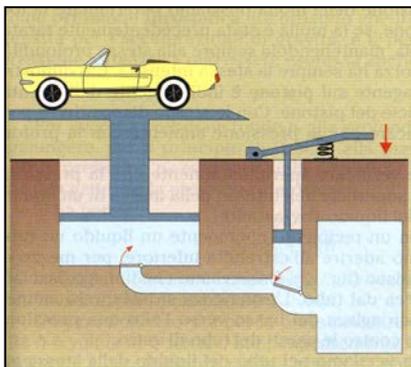
**Forza ascensionale aerostatica e idrostatica**



**Vasi comunicanti**



### Sistemi idraulici



### Barometri, manometri

