



SOTTOMARINO U - 511

Evento finale Lab2Go - 26/05/2025
Università degli studi di Milano



D'Amore Alessandro, Debellini Riccardo, Morandi Clara, Sassano Lorenzo

Principio Teorico

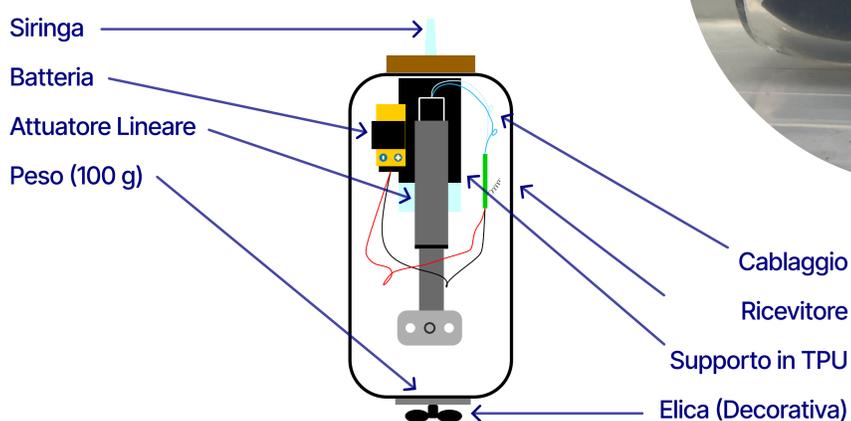
Il principio di Archimede, formulato dallo scienziato siracusano, stabilisce che un corpo immerso in un fluido in equilibrio riceve una spinta verticale ascendente. Questa forza di galleggiamento, applicata nel centro di massa del volume di fluido spostato, ha un'intensità equivalente al peso del fluido spostato.

Matematicamente, la spinta di Archimede (F) è definita come $F = d \cdot g \cdot V$, dove d rappresenta la densità del fluido, g l'accelerazione gravitazionale terrestre, e V il volume di fluido spostato. Questo principio spiega il galleggiamento o l'affondamento dei corpi in base alla differenza tra la spinta e la forza peso dell'oggetto.

Caratteristiche e criticità

Il cuore funzionale del modello sperimentale risiede nel sistema siringa-attuatore, deputato alla dimostrazione del principio di Archimede attraverso la variazione del volume e, conseguentemente, della spinta idrostatica agente sul corpo immerso.

Le principali problematiche riscontrate sono state la scomodità della sabbia, che era troppo sottile e che doveva quindi essere spesso rimossa, e la continua sostituzione del nastro in teflon isolante sul tappo.



Costruzione

Per assemblare il modellino del sottomarino, abbiamo seguito questi passaggi essenziali:

1. Abbiamo preparato il gruppo siringa-attuatore, tagliando la base di una siringa da 100 ml per ridurne le dimensioni e collegandola a un attuatore lineare tramite supporti metallici.

2. Abbiamo allineato l'attuatore parallelamente alla siringa e testato il movimento dello stantuffo con il telecomando. Successivamente abbiamo verificato che la siringa potesse aspirare e rilasciare l'acqua.

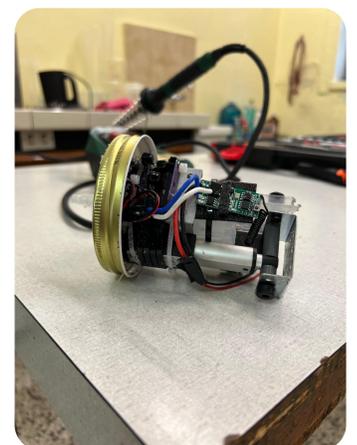
3. Abbiamo eseguito il bilanciamento del barattolo: dopo aver riempito una bacinella d'acqua, abbiamo aggiunto e rimosso piccoli pesi fino a ottenere un galleggiamento neutro, annotando la massa dei pesi necessari.*

4. Abbiamo forato il tappo del barattolo per inserire il beccuccio della siringa e, dopo averlo fissato, lo abbiamo sigillato esternamente con silicone per prevenire infiltrazioni d'acqua.

5. Abbiamo fissato i pesi all'esterno del barattolo e inserito la sabbia poi abbiamo avvitato il tappo, assicurandoci che non ci fossero perdite d'acqua, impiegando materiale isolante come il teflon.

6. Abbiamo effettuato un controllo finale: abbiamo immerso il sottomarino in acqua e verificato la sua capacità di immergersi e risalire.

*passaggio necessario in quanto la siringa garantisce un intervallo massimo di variazione di massa di 30 g.



Misure

Metodo teorico:

Misurare il volume del sottomarino immergendolo in un recipiente pieno d'acqua e misurare la differenza di volume, poi, calcolare la massa (teorica) per raggiungere l'equilibrio

Metodo pratico:

Immergere il sottomarino in acqua e regolare il riempimento del sottomarino fino a raggiungere una posizione di equilibrio, poi misurare e annotare la massa

Dati

Volume del sottomarino (V) = 1370,0 cm³
Attrazione gravitazionale (g) = 9,8 kg
Densità dell'acqua (d) = 1,0 g/cm³

Elaborazione

Massa teorica	$m \cdot g = d \cdot g \cdot V \rightarrow m = d \cdot V$	1363,3 ± 0,9 g
Massa pratica	//	1360,8 ± 0,1 g
		✓ compatibilità

Bibliografia e ringraziamenti

- (YT - Brick Experiment Channel) - Building a Lego-powered Submarine 4.0 - automatic depth control

- (Sito Web - Brick Experiment Channel) - RC Submarine 4.0

- Si ringrazia il prof Professor Eduardo Rosso e l'ITIS G. Marconi - Pontedera (PI) per l'ispirazione