

LE RISPOSTE AL QUIZ DEL “BARCAIUOLO”

ARTURO

Il livello dell’acqua è sceso.

Il sasso ha un peso specifico superiore a quello dell’acqua.

Per avere lo stesso peso del Sasso della luna, l’acqua deve occupare un volume maggiore, pertanto, quando galleggiava sulla barca il sasso spostava un volume di acqua maggiore di quello che il sasso sposta ora in fondo al fiume.

CLAUDIA

La risposta è: **a) sceso**

Giustificazione

Secondo il Principio di Archimede:

- un materiale meno denso dell’acqua (galleggia) sposta un volume di liquido che risulta essere più pesante rispetto al suo peso;
- un materiale più denso dell’acqua (affonda) quando immerso, sposta un volume di liquido che risulta essere più leggero rispetto al proprio peso.

Considerato che:

- l’acqua ha una densità pari a $1=1\text{kg/l}$
- il sasso ha una densità maggiore di quella dell’acqua ad esempio: densità sasso= 2kg/l

Risulta che:

- caso disegno 1: il sasso sposta più di 2kg di acqua, ossia più di 2l di acqua;
- caso disegno 2: il sasso sposta meno di 2kg di acqua, ossia meno di 2l di acqua.

Claudia di formazione non scientifica e aspirante al premio super!

P. S. Il quiz è stato scritto sul retro della auto-dichiarazione di circolazione durante la pandemia da covid19, ma non saprei dire di quale generazione (mi sembra ce ne siano state diverse).

SILVANO

– *Soluzione “standard”*

Il livello dell’acqua scende.

Consideriamo la barca in acqua, con il barcaiolo a bordo ma senza la pietra.

Caricando la pietra, la barca pesca un po’ di più e il livello del laghetto sale in corrispondenza allo spostamento di una quantità d’acqua che deve avere – per la legge di Archimede – lo stesso peso della pietra. Il volume V_1 di quest’acqua è maggiore di quello V_2 della pietra, perché la roccia ha una densità maggiore rispetto a quella dell’acqua.

Quando il barcaiolo butta la pietra, l’acqua nel laghetto ritorna al livello di partenza, ma subito risale, in corrispondenza al volume V_2 occupato dalla pietra immersa. Poiché, come detto, $V_1 > V_2$, il livello finale del laghetto sarà più basso di quando la pietra si trovava a bordo.

Variante: se, anziché un sasso, il barcaiolo avesse caricato (e poi gettato in acqua) un blocco di ghiaccio? In questo caso, nessuna variazione di livello, anche dopo che il ghiaccio si sarà fuso.

[...] il tuo disegno era sul retro di un modulo di autocertificazione.

– *Con un po' di realismo...*

Il barcaiolo trasporta la pietra in barca e poi la getta in acqua. Perché lo possa fare agevolmente, bisogna che la pietra non pesi troppo - soporrò una massa di 25 kg.

Grosso modo, questo dovrebbe corrispondere a un volume di 10 dm^3 .

Soporrò poi che vi sia da attraversare soltanto una piccola "pozza" d'acqua, diciamo di 100 m^2 (ovviamente, se lo specchio d'acqua fosse più grande, le conclusioni a cui arriverò sarebbero soltanto rafforzate).

Per reggere il sasso sulla barca, deve essere spostato un volume d'acqua di 25 dm^3 . L'acqua spostata dal sasso immerso è di 10 dm^3 . La differenza, di 15 dm^3 , corrisponde a un dislivello sull'igrometro di 0,15 mm.

"Tarcisio noterà che il livello segnato sull'idrometro"... non è cambiato!

TARCISIO

Archimede, nel libro *Sui corpi galleggianti* scritto intorno al 250 a.C., enuncia così quello che è poi diventato famoso come **Principio di Archimede**:

“Qualsiasi solido meno denso di un fluido, se collocato nel fluido, si immergerà in misura tale che il peso del solido immerso sarà uguale al peso del fluido spostato”.

Oggi noi usiamo una formulazione più concisa, ma del tutto equivalente:

“Un corpo immerso in un fluido riceve una spinta verso l'alto pari al peso del fluido spostato.”

[vedi continuazione alla pagina seguente]



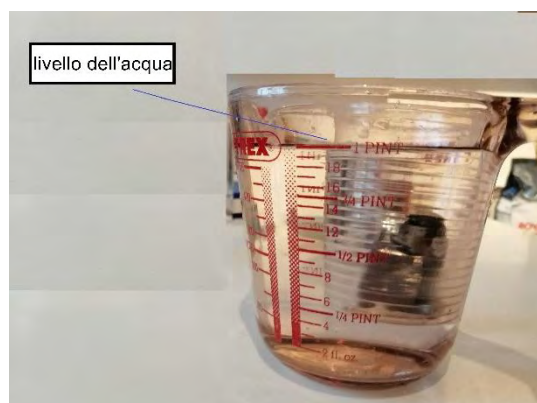
B è un bicchiere di plastica, rappresenta la barca
 S è un blocchetto di galena, il sasso
 T è una sferetta di metallo, il Tar
 L è un largo bicchiere graduato contenente acqua, il lago

La galena, non pura, pesa 144 g ed ha un volume di 23 cm^3 .



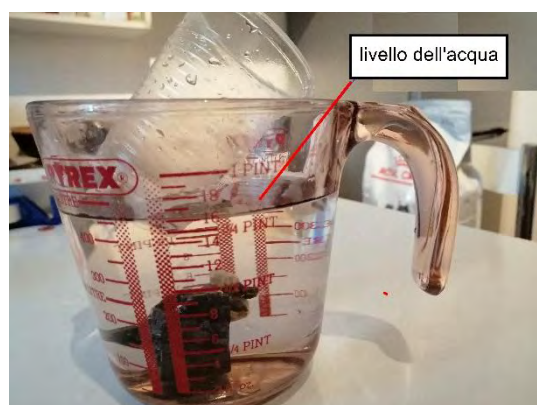
Ho messo nella barca prima il Tar e poi il sasso

Quando metto il sasso, il peso aumenta di 144 g. La barca affonda un po', fino a che la spinta idrostatica vale 144 g (equilibrio).



Il volume di acqua spostata dovrà essere di 144 cm^3 (peso specifico dell'acqua = 1 g/cm^3).

Guardo il livello del lago.



Ho tolto il sasso dalla barca e l'ho messo nel lago. Guardo il livello dell'acqua:

E' SCESO!

Il volume di acqua spostata è soltanto di 23 cm^3 . Ovviamente il lago di Italo deve essere chiuso.