

Dal capitolo 13, «I problemi della fisica»

... Il fatto è che i problemi sono precisamente ciò che serve per acquisire le idee, per far luce sulle idee: è solo nell'impatto con la realtà del problema da risolvere che improvvisamente nascono i dubbi, che ci si accorge che si era capito solo in parte, che qualcosa era sfuggito. Ecco a che cosa servono i problemi: *a capire la fisica*.

.....

Se il lettore non è troppo convinto che i problemi servano a capire la fisica, consideri, tra gli infiniti esempi che si potrebbero portare, quei pochi che qui di seguito espongo.

Il primo è un insidioso problemino da me proposto in una prova *in itinere* ai miei studenti IOL di quest'anno. L'argomento è facilissimo, elementare: la spinta idrostatica. Se avessi chiesto agli studenti di enunciare la legge di Archimede, avrebbero subito risposto che *un corpo immerso in un fluido riceve una spinta verso l'alto pari al peso del fluido spostato* (dimenticandosi, al solito, di dire 'in condizioni di equilibrio'. Anche i testi, del resto, in genere se ne dimenticano). Ma io non ho chiesto loro di enunciare la legge, troppo facile: ho chiesto di applicarla.

Ecco la domanda: è giusto pensare che, quando un blocco di ghiaccio galleggia su acqua, la spinta che il blocco riceve verso l'alto da parte dell'acqua corrisponde al peso del blocco? Ho fatto un preciso esempio numerico: il blocco di ghiaccio è un cubetto di lato 1 cm e pesa 0,92 g. Faccio bene a dire che, quando galleggia, riceve dall'acqua una spinta verso l'alto uguale al peso dell'acqua spostata (o, se vogliamo essere più precisi, uguale al peso complessivo dell'acqua e dell'aria spostate)? Come prevedevo, gli studenti hanno risposto a una sola voce che sì, era giusto. E suppongo che siano trasecolati quando, nelle soluzioni della prova, hanno letto che la risposta era sbagliata: la spinta che il cubetto riceve dall'acqua è... più di mille volte più grande!

In effetti, la spinta \vec{F} verso l'alto da parte dell'acqua sulla faccia inferiore del cubetto (fig.1) deve fare equilibrio al peso del cubetto ma anche alla spinta \vec{F}_{atm} esercitata verso il basso dall'aria atmosferica sulla faccia superiore: spinta che in condizioni normali sarebbe, a livello del mare, di almeno 1000 g (1033 g con una pressione atmosferica di 1 atm).

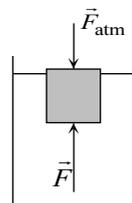


Fig. 1

Dire che il peso complessivo dell'acqua e dell'aria spostate è 0,92 g è giusto, ma quella che vale 0,92 g verso l'alto *non è la spinta dell'acqua*, come il testo del problema proponeva, bensì la forza che risulta dalla composizione della spinta dell'acqua verso l'alto e della spinta verso il basso dell'aria: se la spinta verso il basso è 1033 g, la spinta verso l'alto (la spinta dell'acqua sul cubetto) è $(1033 + 92) \text{ g} = 1125 \text{ g}$.

Chiedo al mio diffidente lettore: è vero o non è vero che a questo punto lo studente conosce un po' meglio la fisica?

(continua)