

## EQUILIBRIO E MOVIMENTO

---

### BOTTIGLIE RISONANTI

#### Cosa fare e cosa notare:

Due bottiglie di plastica, piene di acqua, sono sospese ad una struttura realizzata con tubi di rame. Prova a mettere in oscillazione una delle due bottiglie quando l'altra è ferma. Osserverai come, man mano che si smorza il moto di oscillazione della bottiglia che hai mosso, l'altra bottiglia inizia ad oscillare con la stessa frequenza della prima. L'ampiezza delle sue oscillazioni aumenta man mano che si riduce quella delle oscillazioni della prima bottiglia, finché la prima bottiglia non si ferma e la seconda arriva a compiere l'oscillazione di ampiezza massima. Da questo momento in poi, la seconda bottiglia compirà oscillazioni minori, la prima si rimetterà in moto e così via. Questo "palleggiamento" delle oscillazioni delle bottiglie non avrebbe fine se non fosse per l'attrito che dissipa l'energia.

#### Cosa accade:

Le bottiglie sono *pendoli risonanti*, cioè sistemi che, posti in oscillazione, si scambiano energia grazie al mezzo che li mette in comunicazione (la struttura di rame che, non essendo completamente rigida, può trasmettere il moto). Lo scambio di energia tra questi due pendoli è efficace perché entrambi hanno la stessa frequenza naturale di oscillazione.

Nei pendoli la frequenza di oscillazione è legata solo alla lunghezza del filo e non al loro peso: te ne puoi rendere conto osservando che un'altalena oscilla sempre alla stessa frequenza anche se vi si seggono persone dal peso molto diverso. Le due bottiglie, di uguale forma, sono sospese con fili della stessa lunghezza, quindi sono pendoli con la stessa frequenza che possono scambiarsi energia tramite il fenomeno descritto, che è noto come *risonanza*.



#### Lo sapevi che...

*Mettendo vicini due diapason della stessa nota musicale (quindi aventi la stessa frequenza naturale) puoi farne vibrare uno e accorgerti che presto anche l'altro vibrerà: questa volta chi trasporta l'energia è l'aria, mezzo attraverso cui si propaga l'onda acustica.*