

Prova scritta

La fisica nei film non è sempre stata rispettata e tra i vari errori presenti in cartoni animati, canzoni, quadri, noi abbiamo scelto di analizzare un errore del film "Up". Guardando il cartone la caratteristica che rende il film unico e diverso dagli altri è il fenomeno della casa che vola grazie ai palloncini. Qui la domanda sorge spontanea: possono davvero dei palloncini sollevare una casa e farla volare? E se fosse così, quanti ne servirebbero? Con accurati calcoli siamo arrivati alla conclusione che sì, una casa può essere sollevata da dei palloncini, ma il numero necessario per sollevare una casa sarebbe maggiore di quello rappresentato nel film Up.

Per dimostrare che la quantità di palloncini presenti nel film "Up" non fosse abbastanza, abbiamo fatto riferimento al principio di Archimede in aria che, nel nostro caso, possiamo enunciare dicendo che *un corpo subisce un sollevamento se la sua forza peso è inferiore alla spinta aerostatica*.

Prima di tutto abbiamo stimato quanto un palloncino di elio di diametro di 30 cm può sollevare tramite la differenza tra la forza di galleggiamento e la forza peso. Dal momento che la sottrazione era tra due vettori con la stessa direzione e verso opposto, ci è bastata sottrarre alla forza di galleggiamento (ovviamente maggiore di quella peso che altrimenti non permetterebbe il sollevamento) la forza peso. Chiamando F_A la forza di Archimede possiamo scrivere

$$F_A = d_{aria} \times V_s \times g + m_{palloncino\ di\ plastica} \cdot g$$

D'altra parte, la forza peso F_p è esprimibile come

$$F_p = d_{He} \times V_{palloncino} \times g \cdot$$

Sottraendo le due forze otteniamo

$$(d_{aria} \times V_s \times g + m_{p.di\ plastica} \cdot g) - (d_{He} \times V_{palloncino} \times g)$$

ovvero

$$\left(1,225 \frac{kg}{m^3} \times 0,015 m^3 \times 9,81 \frac{m}{s^2} + 1g\right) - \left(0,17 \frac{kg}{m^3} \times 0,015 m^3 \times 9,81 \frac{m}{s^2}\right)$$

che è uguale a

$$0,18 \frac{kg\ m}{s^2} - 0,025 \frac{kg\ m}{s^2} = 0,155 \frac{kg\ m}{s^2} + 1g.$$

Dividendo il risultato per l'accelerazione di gravità otteniamo

$$0,015\ kg + 1g = 16\ g,$$

che è la massa che un palloncino di 30 cm di diametro può sollevare.

Abbiamo poi proseguito calcolando la massa della casa sollevata in "Up". Considerato che il numero rilasciato dalla Pixar di palloncini rappresentati è 10.286 ([https://en.wikipedia.org/wiki/Up_\(2009_film\)#cite_note-notes-12](https://en.wikipedia.org/wiki/Up_(2009_film)#cite_note-notes-12)), la massa che essi sarebbero in grado di sollevare è di circa 100.000g, ovvero 100 kg, che è ovviamente un valore non consistente con il peso di una casa.

Noi abbiamo stimato che la massa della casa fosse di circa dieci tonnellate, ovvero di 10.000 kg (10.000.000 g), quindi dividendo il peso della casa per la massa che un palloncino può sollevare, otteniamo circa 1.000.000 palloncini. La quantità necessaria di palloncini per sollevare la casa abbiamo quindi stimato essere cento volte quella rappresentata nel film "Up".

Certamente questo errore è tuttavia comprensibile dato che è presente in un film per bambini, dove la fantasia prevale su tutto, anche sulle leggi fisiche che in caso come questo sarebbero state impossibili da rispettare, in quanto la quantità di palloncini sarebbe stata troppo grande per essere rappresentata correttamente.