

UNO STRANO PROIETTILE...



L'errore da noi scelto è tratto dal film **Wanted**, del 2008, nel quale, in una scena, è possibile vedere Fox (interpretata da Angelina Jolie) sparare un **proiettile**.

Quest'ultimo, però, non si muove di moto rettilineo, come ci si aspetterebbe, bensì compie una **traiettoria** perfettamente **circolare**, tornando al punto di partenza e colpendo la protagonista alla testa.

“E' possibile questo fenomeno?”

Per ottenere un moto circolare dovrebbe essere presente una forza centripeta e quindi una velocità tangente alla traiettoria circolare.

La forza centripeta modifica la direzione della velocità tangente e permette al corpo di percorrere una traiettoria circolare.

A primo sguardo, l'unica fonte di una forza centripeta sarebbe l'effetto Magnus.

L'effetto Magnus, conseguenza del teorema di **Bernoulli**, è responsabile della **variazione** della **traiettoria** di un corpo rotante in un **fluido in movimento**.

Affinché si verifichi questo effetto, è necessario che il corpo sia in rotazione rispetto al proprio asse.

A causa **dell'attrito viscoso**, il corpo in rotazione trascina l'aria circostante.

Se il corpo non ruotasse, la velocità del fluido sulla sfera sarebbe la stessa su tutti i lati. Tuttavia, poiché il proiettile compie un moto rotatorio, su metà della sua superficie la velocità di rotazione ha lo stesso verso della velocità della corrente, dunque le velocità si sommano. Nell'altra parte invece, dato che le velocità hanno verso opposto, otteniamo una risultante minore rispetto a quella trovata sull'altro

lato. Questa **differenza di velocità**, per il teorema di Bernoulli, corrisponde a una **differenza di pressione**.

Teorema di Bernoulli:

$$p + \frac{1}{2}dv^2 = cost$$

dove:

$p = \text{pressione}$ $v = \text{velocità}$ $d = \text{densità del fluido}$

Pertanto sulla sfera prevarrà una forza di modulo più elevato sul lato dove troviamo la velocità più bassa.

Questo insolito moto è veramente causato dall'effetto Magnus? No...

In realtà il moto insolito del proiettile non è spiegabile da nessuna legge fisica, nemmeno dall'effetto Magnus seppur il corpo ruoti a causa della rigatura della canna. Infatti, il proiettile, per poter seguire una traiettoria circolare, dovrebbe ruotare intorno all'asse perpendicolare al terreno passante per il centro. Come è possibile osservare nella scena, invece, quest'ultimo ruota intorno all'asse parallelo. Inoltre, è importante ricordare come la forma del corpo influisca in maniera rilevante sulla traiettoria. L'effetto Magnus, infatti, è più intenso se il corpo ha una **forma sferica** e, nella scena, il proiettile, presentando una forma ogivale, minimizza ancor di più l'effetto possibile.

In conclusione, quindi, il moto del proiettile come è mostrato nella scena, non segue le leggi della fisica, pertanto si tratta di un **errore!**

Quantistici 4: Mattia Calamita, Arianna Campomagnani, Giorgio Cazzato, Gabriele Cerioli.

Appartenenti alla classe 3° A.S.A della scuola IIS A. Volta di Sassuolo