

Progetto “La fisica sbagliata”

“La trottola”

Il mistero della trottola che gira all'infinito

Martina Hutici; Giovanna Maltoni; Francesca Ruiu
Le Delta (Δ)
Liceo scientifico V.Volterra, Fabriano
A.S. 2020/21

Dopo aver visto il film "Inception", del regista Christopher Nolan, abbiamo notato un particolare alquanto strano. Il film parla di una squadra di esperti che hanno lo scopo di estorcere informazioni confidenziali a onorevoli cittadini. Il metodo che utilizzano è a dir poco incredibile infatti la tecnica consiste nel distorcere i sogni dei malcapitati. Una piccola trottola di metallo, il totem del protagonista (interpretato da Leonardo Di Caprio) ovvero uno degli strumenti chiave, è utile al personaggio per rendersi conto di essere o meno nella realtà. Il totem, infatti, nei sogni non rispetta le leggi della fisica. Questa trottola dal peso ed equilibrio ignoto, in un mondo parallelo dove la gravità sembra essere la stessa, in un particolare momento del film si trova dentro una piccola cassaforte e gira, facendo intendere che continuerà all'infinito.

- ★ La trottola in questo caso è soggetta a 2 forze: FORZA DI GRAVITÀ e FORZA VINCOLARE applicate al centro di massa della trottola: esse si bilanciano e la loro risultante è nulla.
- ★ Innanzitutto, possiamo dire che la trottola avrebbe potuto girare all'infinito se non ci fosse stato attrito tra il piano e la trottola, ovvero se le superfici a contatto fossero state perfettamente lisce. In assenza di forze esterne, infatti, il momento angolare si sarebbe conservato, mantenendo così la trottola in rotazione continua.
Inoltre, affinché l'asse della trottola si mantenga perfettamente verticale, il baricentro deve restare perfettamente in linea con il punto di contatto della trottola sul piano: ma anche realizzare questa condizione non è affatto facile nella realtà, poiché basta una piccola perturbazione esterna (uno spostamento d'aria, una vibrazione, l'apertura della porta della cassaforte, ecc...) ed ecco che l'allineamento si perde! La trottola dunque comincia a ruotare in modo più ampio attorno ad un nuovo asse di rotazione ovviamente non più perpendicolare al piano dando luogo così al moto di precessione della trottola. Un altro motivo per il quale la trottola non può girare all'infinito è l'attrito viscoso dell'aria nella quale la trottola è immersa, che crea un momento frenante che rallenta il suo movimento.
- ★ Se la trottola si fosse trovata nello spazio, la situazione sarebbe stata differente! Se essa infatti non fosse appoggiata ad alcun piano, potrebbe ruotare all'infinito, essendo nulla la risultante delle forze esterne.