

# Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto circolare

## Abstract

Il video illustra la presenza di forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto circolare, presentando due diversi esempi. In ciascun esempio sono confrontate le situazioni dal punto di vista di un osservatore in un sistema inerziale e di uno nel sistema in rotazione.

## Transcript

Prendiamo un'automobilista in moto uniforme su una traiettoria circolare. Nonostante l'auto abbia una velocità tangenziale costante, essa è soggetta a una forza centripeta  $F_c$  diretta verso il centro dovuta all'attrito dell'asfalto sulle ruote.

Senza attrito l'auto andrebbe dritta a velocità costante, per il principio di inerzia.

Dal punto di vista dell'automobilista la situazione è diversa. Egli è fermo nel suo sistema di riferimento. Nonostante ciò, risente di una forza verso il centro dovuta all'azione del sedile.

Si tratta di una forza reale.

Ma siccome egli è fermo, in questo sistema, deve esistere una forza che si oppone alla prima annullandola.

Questa forza sarà diretta verso l'esterno della curva.

Vediamo un altro esempio. Immaginiamo di trovarci su di una piattaforma alla quale è agganciato un blocco legato al centro da una molla.

La piattaforma ruota a velocità angolare  $\omega$  costante e durante la rotazione la molla risulta allungata di un certo tratto nella direzione del raggio.

Possiamo concludere che sulla molla agisce una forza  $F$  diretta verso il centro.

$F$  è uguale alla massa del blocco per la velocità angolare al quadrato per la distanza del blocco dal centro della piattaforma.

Ma  $\omega^2 r^2$  è l'accelerazione centripeta  $a_c$  e perciò risulta che la forza che agisce sul blocco è una forza centripeta.

Ma il blocco è fermo rispetto alla piattaforma e in questo sistema di riferimento per rispettare i principi della dinamica deve esistere una forza che bilanci la forza centripeta.

Questa forza, che esiste solo nel sistema di riferimento della piattaforma, è una forza apparente e ha intensità  $-m a_c$ .

## Soluzioni test

### TEST INTERMEDIO

- Domanda 1: risposte b, c
- Domanda 2: risposte a, c

### TEST FINALE

- Domanda 1: risposta d
- Domanda 2: risposta d

## Suggerimenti didattici

Il video illustra come siano percepite delle forze apparenti dal punto di vista di un osservatore solidale con un sistema in rotazione.

Uno degli esempi più eclatanti di forze apparenti in sistemi di riferimento in rotazione è sicuramente la **forza di Coriolis**.

Si suggerisce una ricerca online sugli **esperimenti di laboratorio** che mostrano la forza di Coriolis.

Un buon punto di partenza potrebbe essere questo video proposto da un gruppo di ricercatori del MIT:

[https://www.youtube.com/watch?v=dt\\_XJp77-mk](https://www.youtube.com/watch?v=dt_XJp77-mk)

Si suggerisce quindi un approfondimento sugli effetti della forza di Coriolis sui venti e sulla formazione degli uragani.

Un buon punto di partenza potrebbe essere questo articolo di National Geographic:  
<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/coriolis-effect/>

Si suggerisce poi di stimolare una **discussione** sui risultati della ricerca mirata al confronto dei risultati focalizzando sulla differenza degli effetti della forza nei **due emisferi della Terra** e nelle diverse zone della superficie terrestre.