

F.Petrucci

Corso di Fisica

I principi della Dinamica - 2

## Secondo principio della dinamica

La forza è uguale al prodotto della massa per l'accelerazione.

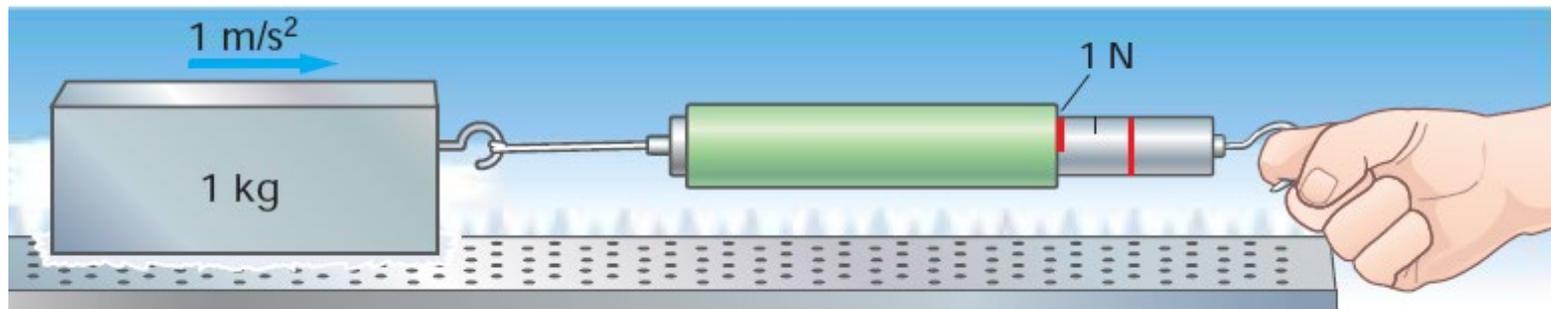
The diagram shows the equation  $\vec{F} = m\vec{a}$  centered in a yellow box. Three curved lines connect the terms to their respective units: 'forza (N)' is connected to  $\vec{F}$ , 'massa (kg)' is connected to  $m$ , and 'accelerazione (m/s<sup>2</sup>)' is connected to  $\vec{a}$ .

- $F$  rappresenta la **forza totale** agente sul corpo.
- Il secondo principio è valido solo in **sistemi di riferimento inerziali**.

# Il secondo principio della dinamica

- L'accelerazione ha stessa direzione e verso della forza ed è inversamente proporzionale alla massa del corpo.
- Un **newton** è l'intensità di una forza che applicata a  $m = 1\text{kg}$ , dà  $a = 1\text{ m/s}^2$ .

$$1\text{ N} = 1\text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



# Materassi ed air-bag

In presenza di forti accelerazioni vi sono grandi forze: si devono utilizzare protezioni per il corpo umano.

► I materassi di protezione allungano l'intervallo di tempo impiegato dal corpo dell'atleta per arrestarsi. L'accelerazione è dunque abbastanza piccola, e l'atleta non è soggetto a forze pericolose.

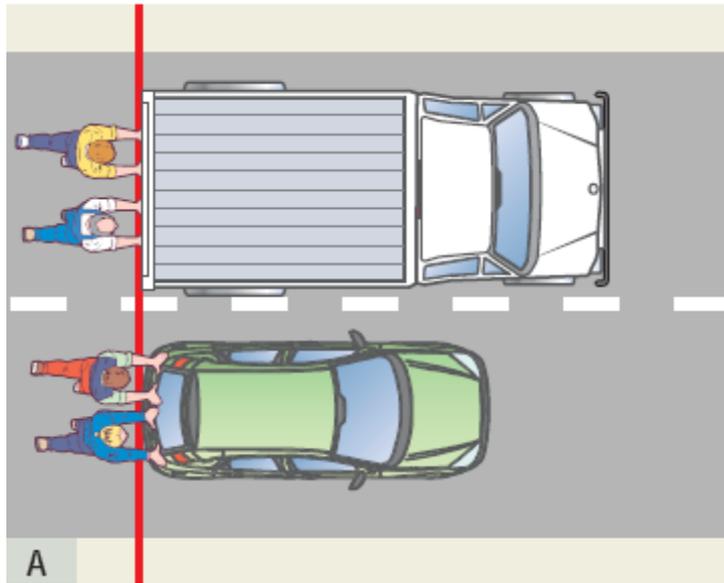


► L'*air-bag* delle automobili protegge l'autista dai gravi danni di un brevissimo urto contro il volante. Una volta gonfiato, attutisce l'urto perché arresta il corpo dell'autista in un tempo molto più lungo.

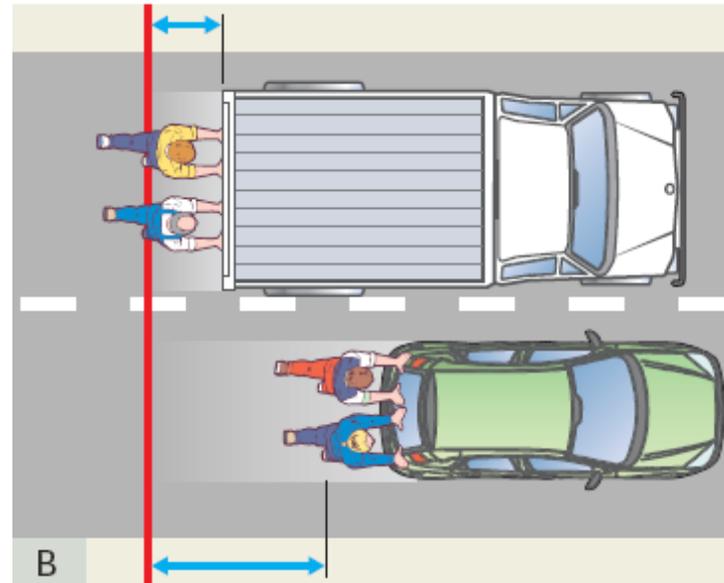


# Che cos'è la massa?

► Proviamo ad applicare la stessa forza su due oggetti con masse diverse: un'automobile e un camion.



► Vediamo subito che il camion si muove con un'accelerazione più piccola di quella dell'automobile.

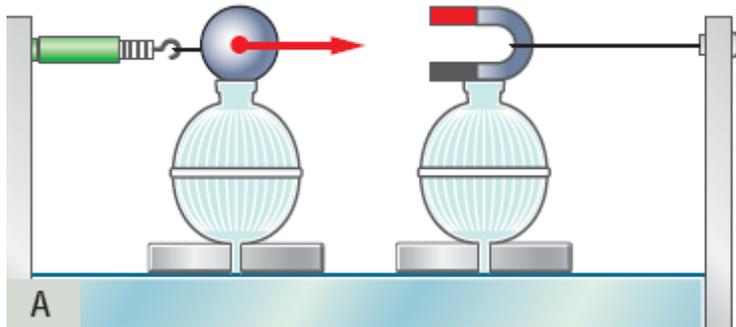


- La **massa** di un oggetto misura la **resistenza** che esso oppone al tentativo di accelerarlo, cioè la sua *inerzia*.
- Perciò è detta **massa inerziale**.

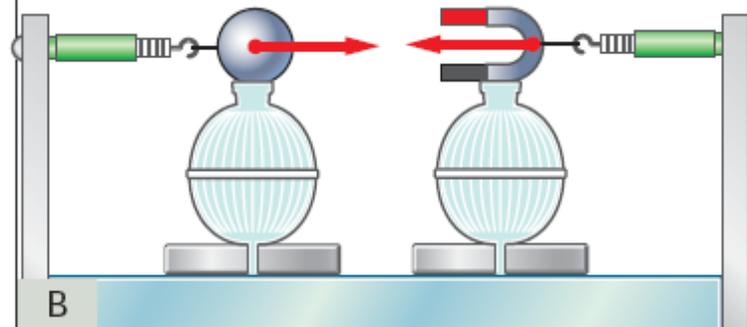
# Il terzo principio della dinamica

- Quando un corpo A esercita una forza su un corpo B, il corpo B ne esercita un'altra sul corpo A.

► La calamita attira verso di sé la pallina di ferro; possiamo misurare la forza di attrazione che agisce sulla pallina mediante un dinamometro.



► Vediamo però che anche la pallina attira verso di sé la calamita. Un altro dinamometro permette di misurare questa seconda forza di attrazione.

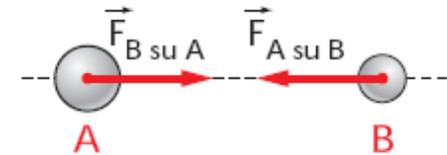


- I due dinamometri indicano forze uguali in intensità e direzione, ma con versi opposti.

# Il terzo principio della dinamica

Terzo principio della dinamica (o di azione e reazione)

Quando un corpo A esercita una forza su un corpo B, il corpo B ne esercita una **uguale e opposta** sul corpo A.

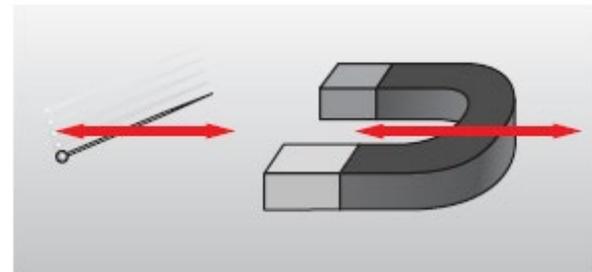


forza di A su B (N)

$$\vec{F}_{A \text{ su } B} = - \vec{F}_{B \text{ su } A}$$

forza di B su A (N)

Nei fenomeni quotidiani, l'attrito fa muovere i corpi più leggeri verso i più pesanti.



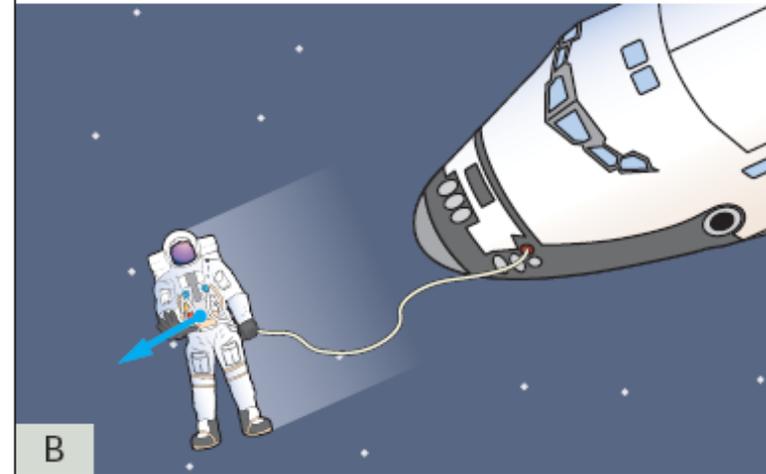
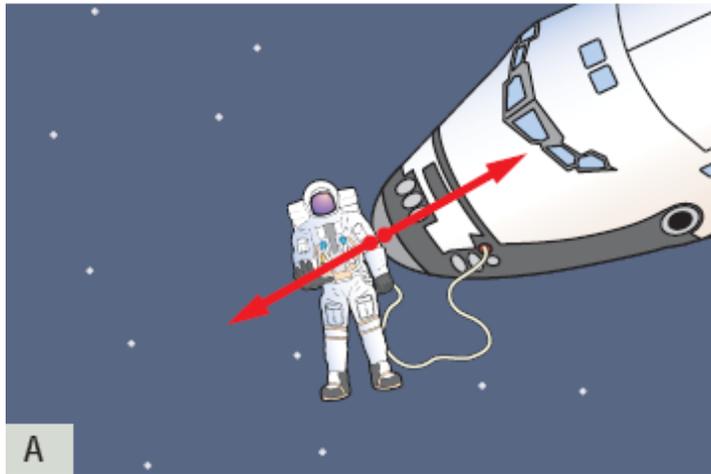
# Il terzo principio della dinamica

Il terzo principio si verifica bene nello spazio, in assenza di attriti:

► Nel contatto con la navicella questa esercita sull'astronauta una forza uguale e opposta a quella che l'astronauta esercita su di essa.

anche su una pista ghiacciata

sono spinti lontano l'uno dall'altra.



Su oggetti di masse molto diverse, il terzo principio determina accelerazioni di diverso ordine di grandezza. Ad esempio quelle di un sasso e della Terra che si attraggono.



# Il terzo principio e la locomozione

Tutti i sistemi di locomozione si basano sul terzo principio:

► Per esempio, quando camminiamo spingiamo indietro il terreno.



► Il suolo ci spinge in avanti con una forza, uguale e opposta.

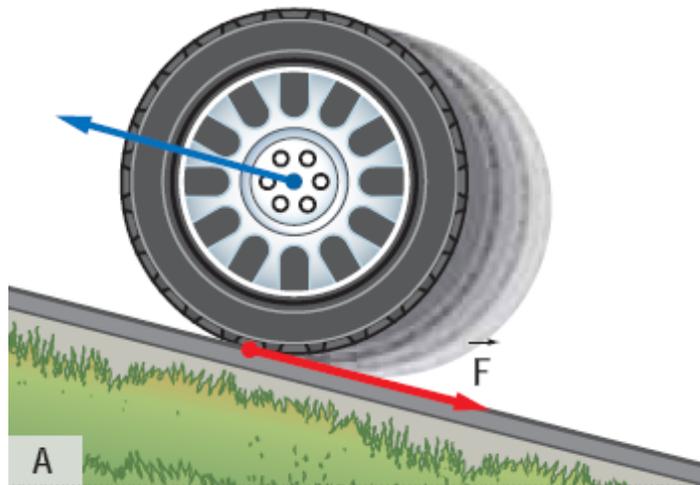


L'**attrito radente** tra il piede e il terreno ci consente di avanzare.

# Il terzo principio e la locomozione

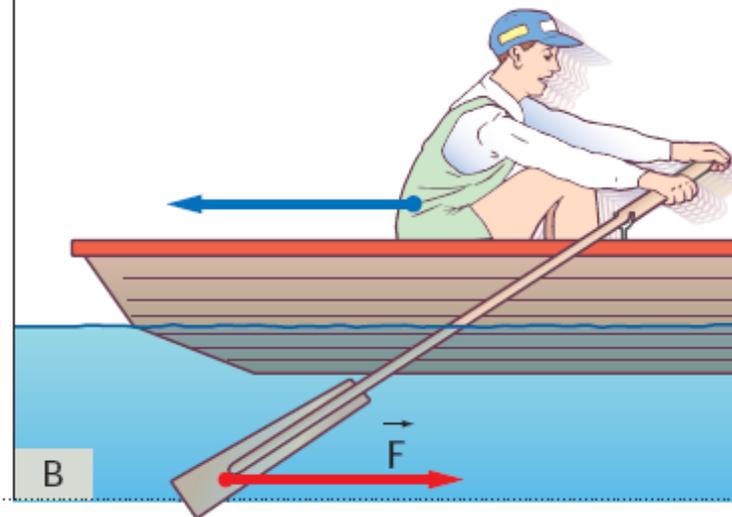
## Altri esempi di locomozione:

► La ruota dell'automobile spinge indietro il terreno per essere spinta in avanti.



**L'attrito statico** tra ruota e terreno consente all'auto di avanzare.

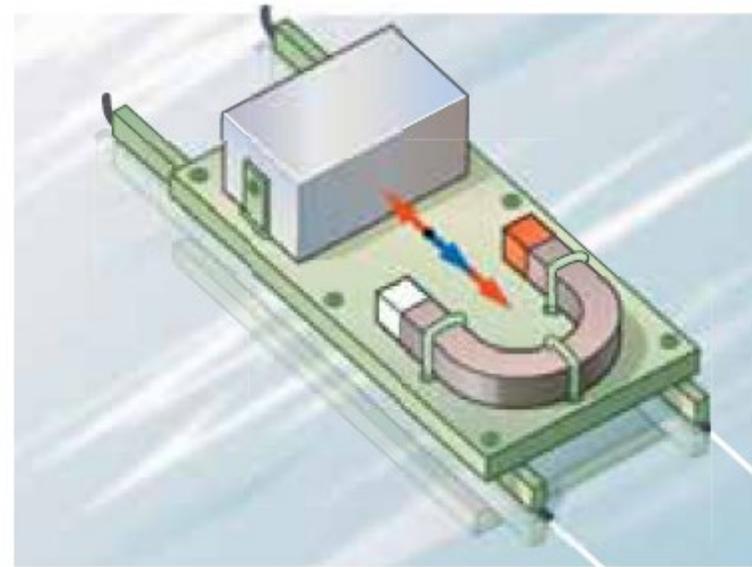
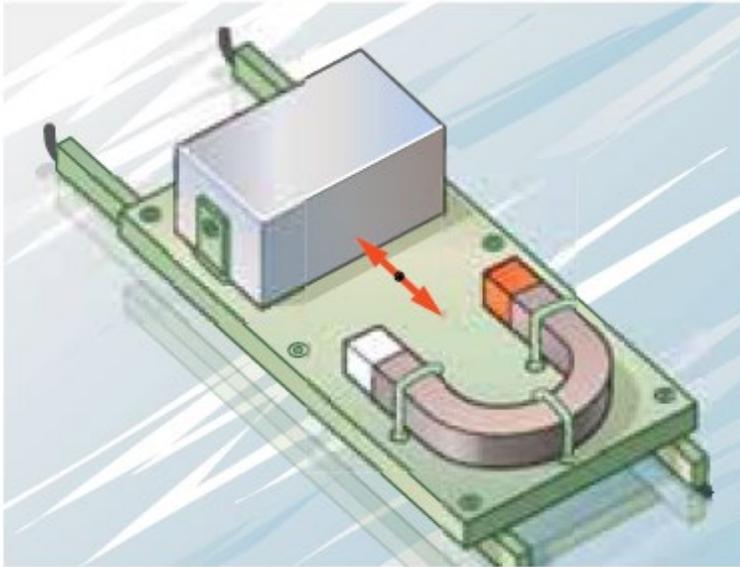
► Con i remi spingiamo indietro l'acqua per spingere in avanti la barca.



**L'attrito viscoso** tra remo e acqua consente alla barca di avanzare.

# Se il terzo principio fosse falso

Supponiamo di porre su una slitta una calamita ed un blocco di ferro:



Se la forza del blocco sulla calamita fosse diversa da quella della calamita sul blocco, la slitta inizierebbe a muoversi in assenza di forze motrici esterne.