

# **CORSO DI FISICA GENERALE**

## ***DINAMICA I PRINCIPI***

### ***LEZIONE N. 19***

# DINAMICA

La dinamica è un parte della fisica che studia le cause del movimento dei corpi.



Per facilitare lo studio ci riferiamo al punto materiale definito come un punto dove è concentrata la massa del corpo.

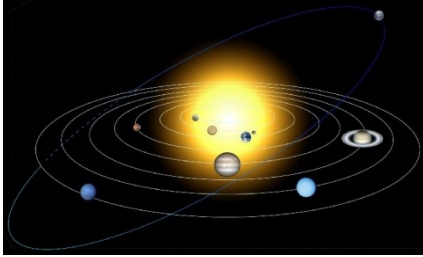
In questo modo i moti come già visto diventano più semplici da studiare.

*Nel caso reale di un corpo è possibile seguire il centro di massa. In questo caso però ci perderemo i moti rotatori delle parti del corpo esteso.*



**IN QUESTO CASO SI PARLA DI DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE**

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE



Quindi d'ora in poi parleremo di dinamica del punto materiale che si occupa di studiare gli effetti che l'applicazione di una forza produce sul moto di un oggetto le cui dimensioni siano trascurabili rispetto alle dimensioni del contesto.

La variazione di stato di quiete o di moto di un corpo dipende dalle interazioni che esso ha con altri oggetti o con l'ambiente esterno.



Nel linguaggio comune ci si riferisce quasi sempre a queste interazioni come a forze che agiscono sul corpo.

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

**L'esperienza mostra che un corpo che scivola su un piano orizzontale a un certo punto si ferma.**

Occorre applicare una forza per mantenere in moto il corpo con velocità costante.

Se il corpo scivola su superfici sempre più lisce, la distanza percorsa prima di fermarsi diventa sempre maggiore.



**Al limite si può pensare che un corpo in moto su una superficie ideale senza attrito non si ferma, e prosegue nel suo moto con velocità costante.**

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

Ogni corpo isolato persiste nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme finché non intervengano agenti esterni (forze ) a mutarne lo stato.

**Oppure**

se su un corpo non agisce nessuna forza, la sua velocità vettoriale rimane costante.

- La forza è la grandezza fisica che esprime e misura le interazioni tra sistemi fisici.
- Una forza applicata ad un corpo causa una variazione di velocità, cioè una accelerazione.

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Primo principio della dinamica

Principio di inerzia (Newton 1642-1727)

Ogni corpo isolato persiste nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme finché non intervengano agenti esterni (forze ) a mutarne lo stato.

**Oppure**

se su un corpo non agisce nessuna forza, la sua velocità vettoriale rimane costante.

✓ La forza è la grandezza fisica che esprime e misura le interazioni tra sistemi fisici.

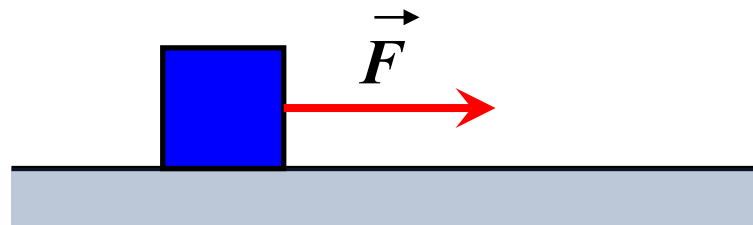
✓ Una forza applicata ad un corpo causa una variazione di velocità, cioè una accelerazione.

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Definizione di forza

Consideriamo un blocco di massa unitaria ( $m=1\text{kg}$ ) su un piano orizzontale liscio al quale vengono applicate forze di diversa intensità ed in direzioni diverse

- Diremo che  $F=1\text{N}$  se l'accelerazione impressa è  $1\text{m/s}^2$
- Raddoppiando l'intensità della forza raddoppia anche il modulo dell'accelerazione. In generale l'accelerazione è proporzionale alla forza
- A forze applicate in direzioni diverse corrispondono accelerazioni che hanno la stessa direzione della forza: la forza è una grandezza vettoriale

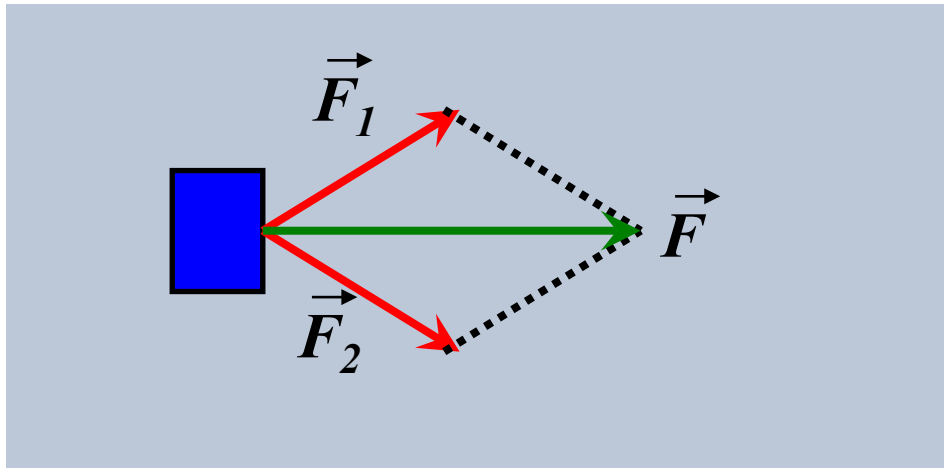


# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Principio di sovrapposizione

✓ Quando su un corpo agiscono due o più forze, la loro risultante si ottiene come somma vettoriale delle singole forze

✓ L'effetto dell'insieme delle forze applicate su un corpo è lo stesso di una singola forza pari alla risultante





# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Sistemi di riferimento inerziali

La prima legge di Newton non è verificata in tutti i sistemi di riferimento ma solo in quelli inerziali.

Sistema di riferimento inerziale .



Sistema di riferimento in cui è valida la prima legge di Newton.

- Esempio di sistemi di riferimento non inerziali:
  - una giostra, un'automobile in curva ecc...
- La Terra è un sistema di riferimento inerziale?
  - no, perchè è in rotazione!

Tuttavia, in parecchi casi di interesse pratico gli effetti della rotazione terrestre sono trascurabili, e la Terra può ritenersi un sistema di riferimento inerziale!

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Secondo principio della dinamica

- ✓ Applicando forze diverse su uno stesso corpo si verifica che le accelerazioni risultanti sono proporzionali alla forza applicata:
  - $F_1 / a_1 = F_2 / a_2 = F_3 / a_3 \dots$
- ✓ Una stessa forza produce accelerazioni diverse su corpi diversi
  - il rapporto  $F/a$  dipende dal corpo in esame.
- ✓ massa inerziale = grandezza fisica che mette in relazione la forza applicata ad un corpo con l'accelerazione che ne risulta.
- ✓ Secondo principio della dinamica: la forza risultante agente su un corpo è pari al prodotto della sua massa per l'accelerazione risultante:

$$\vec{F} \propto \vec{a} \quad \Rightarrow \quad \vec{F} = \boxed{m} \vec{a}$$

Massa inerziale

- ✓ **La massa inerziale rappresenta l'inerzia di un corpo, ossia la sua tendenza ad opporsi a variazioni di velocità**

# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Unità di misura della forza

- La massa è una grandezza fondamentale
  - nel sistema Internazionale (SI) la massa si misura in kilogrammi [kg]
- La forza è una grandezza derivata
  - equazione dimensionale della forza:  $[F]=[ML/t^2]$
  - nel sistema internazionale (SI) la forza si misura in Newton [N]
    - $1\text{ N} = 1\text{ [kg] [m]}/[s^2]$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

### DEFINIZIONE DEL NEWTON

1 Newton corrisponde alla forza che applicata ad un corpo di massa 1 kg imprime un'accelerazione di 1 m/s<sup>2</sup>

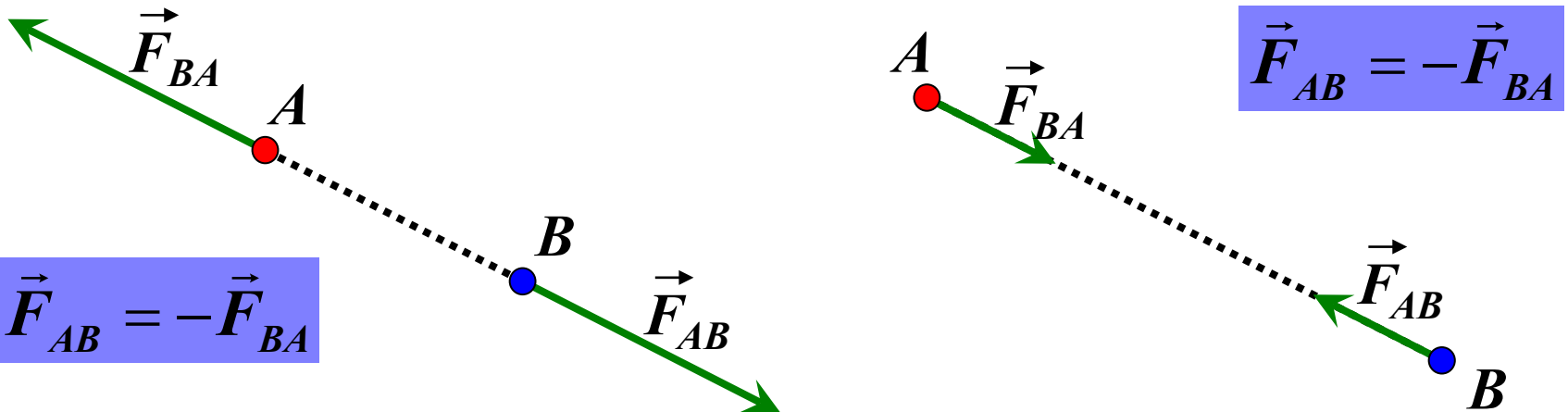
# DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

## Terzo principio della dinamica

Quando due corpi interagiscono, le forze esercitate da un corpo sull'altro sono uguali in modulo, hanno la stessa direzione e versi opposti

Oppure

A ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria



Le due forze prendono il nome di **azione** e **reazione**