



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

418SF-2

DISCIPLINE FISICHE - DIDATTICA DELLA FISICA

a.a. 2025/26

VII - 23/02/2026

Maria Peressi (peressi@units.it, tel. 040 558 5242)

FORZE

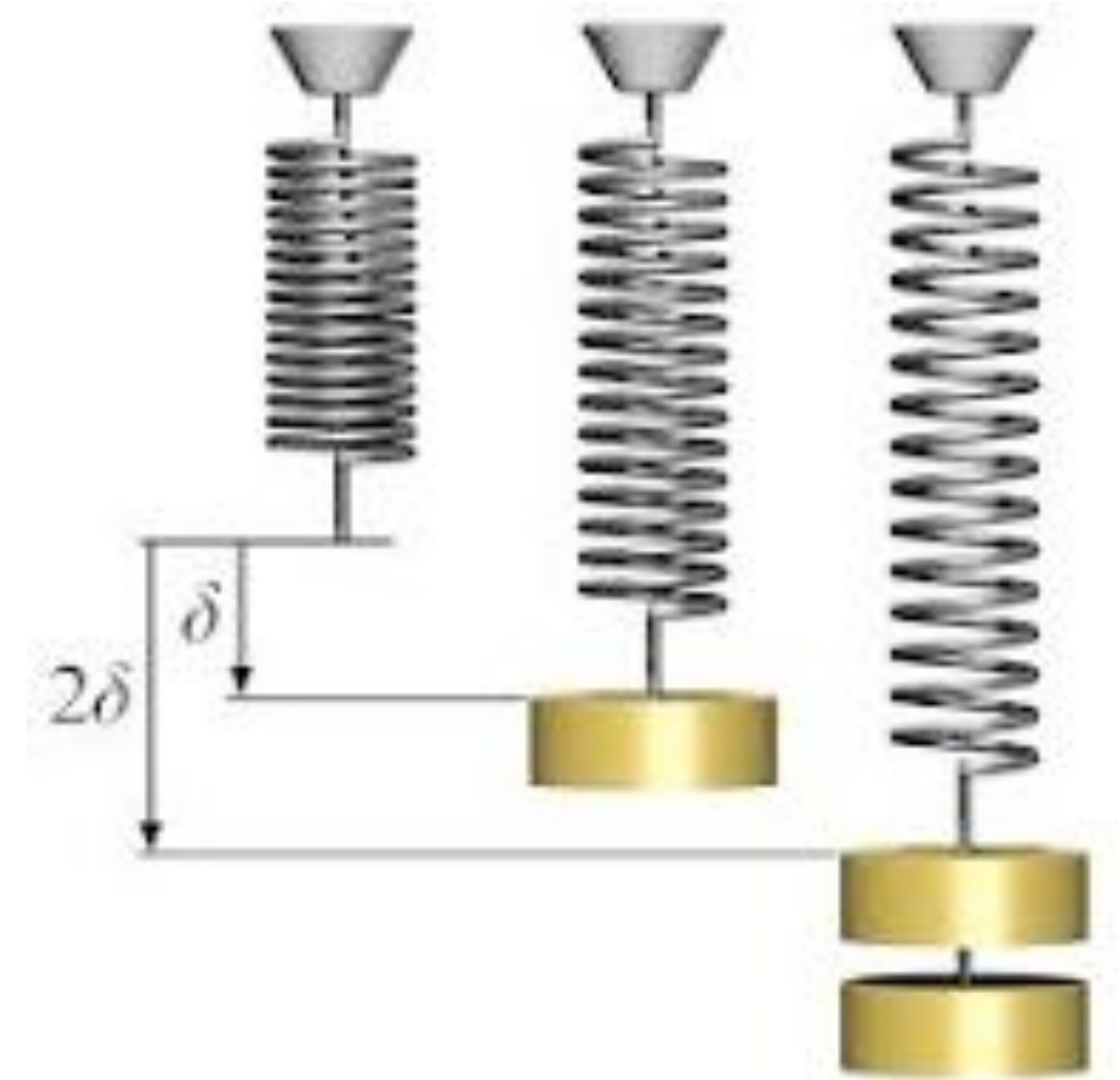
sono causa di:

- una variazione di velocità di un corpo (da fermo in movimento, da movimento a fermo, da movimento con una velocità e uno con altra velocità)
- una deformazione di un corpo

FORZE

sono causa di:

- una variazione di velocità di un corpo (da fermo in movimento, da movimento a fermo, da movimento con una velocità e uno con altra velocità)

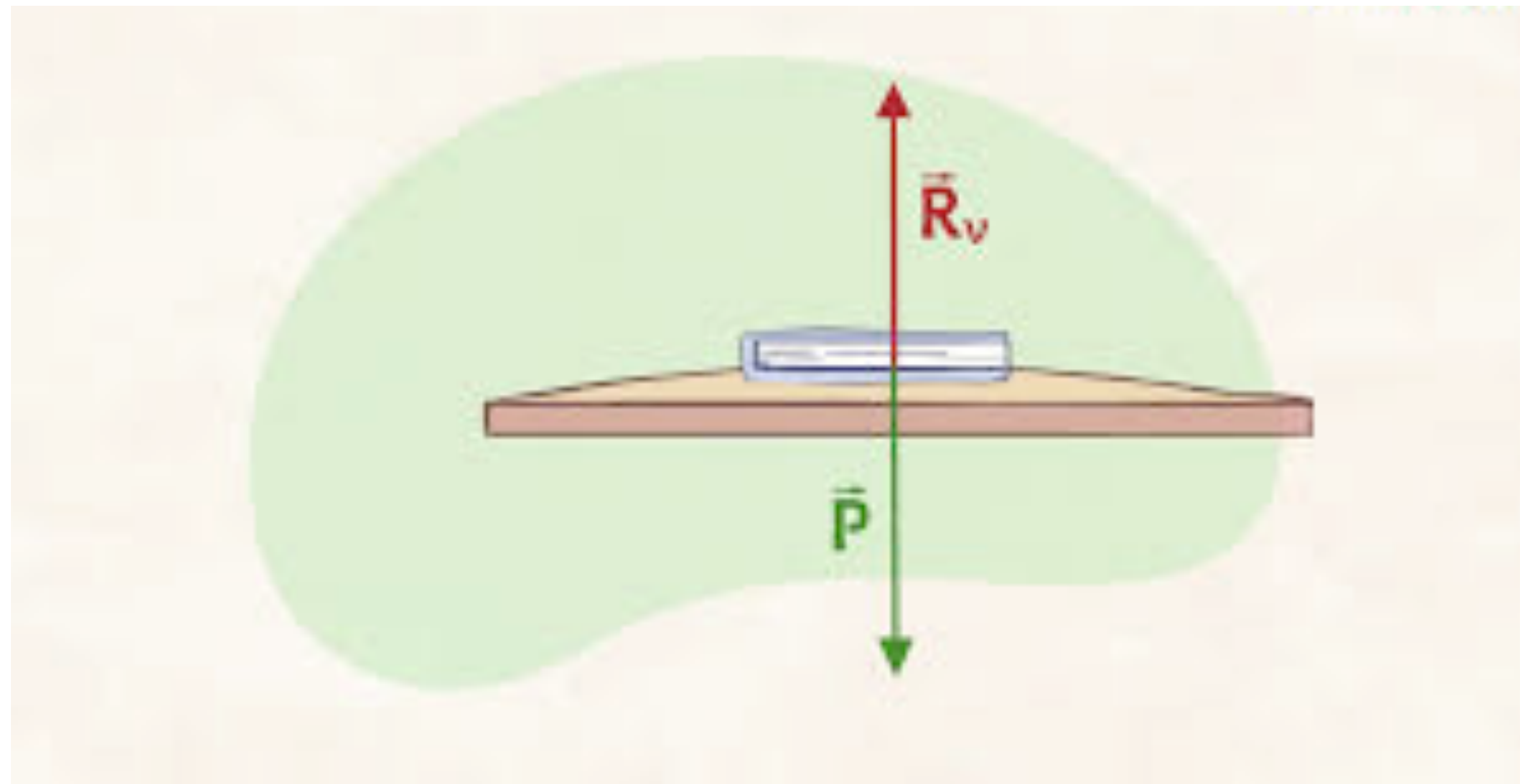


FORZE

Se sappiamo che è presente una forza ma non osserviamo variazioni nel movimento (p.es. se il corpo resta fermo) concludiamo che sono presenti una o più forze aggiuntive che "bilanciano" quella nota.

FORZE

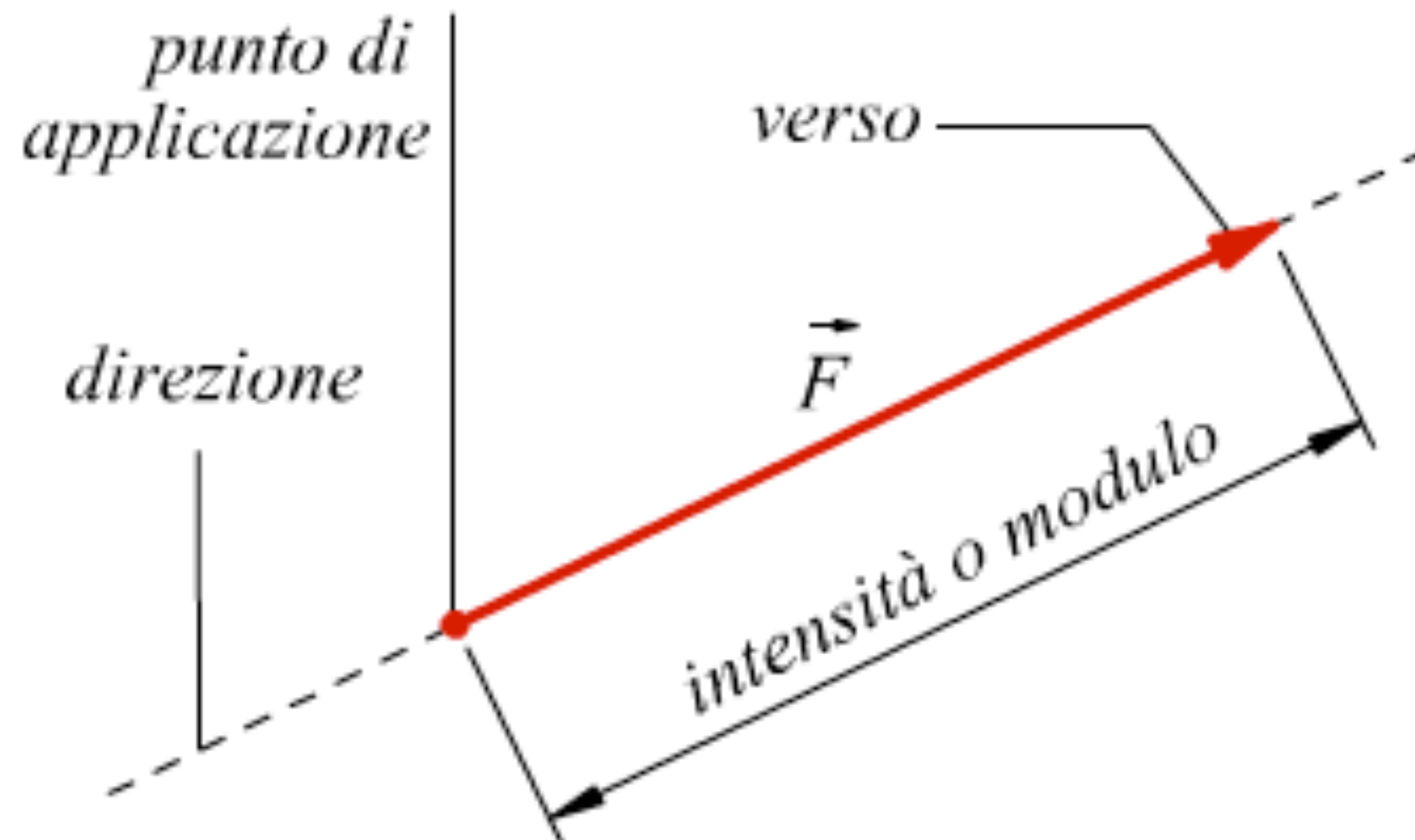
Se sappiamo che è presente una forza ma non osserviamo variazioni nel movimento (p.es. se il corpo resta fermo) concludiamo che sono presenti una o più forze aggiuntive che "bilanciano" quella nota.



FORZE

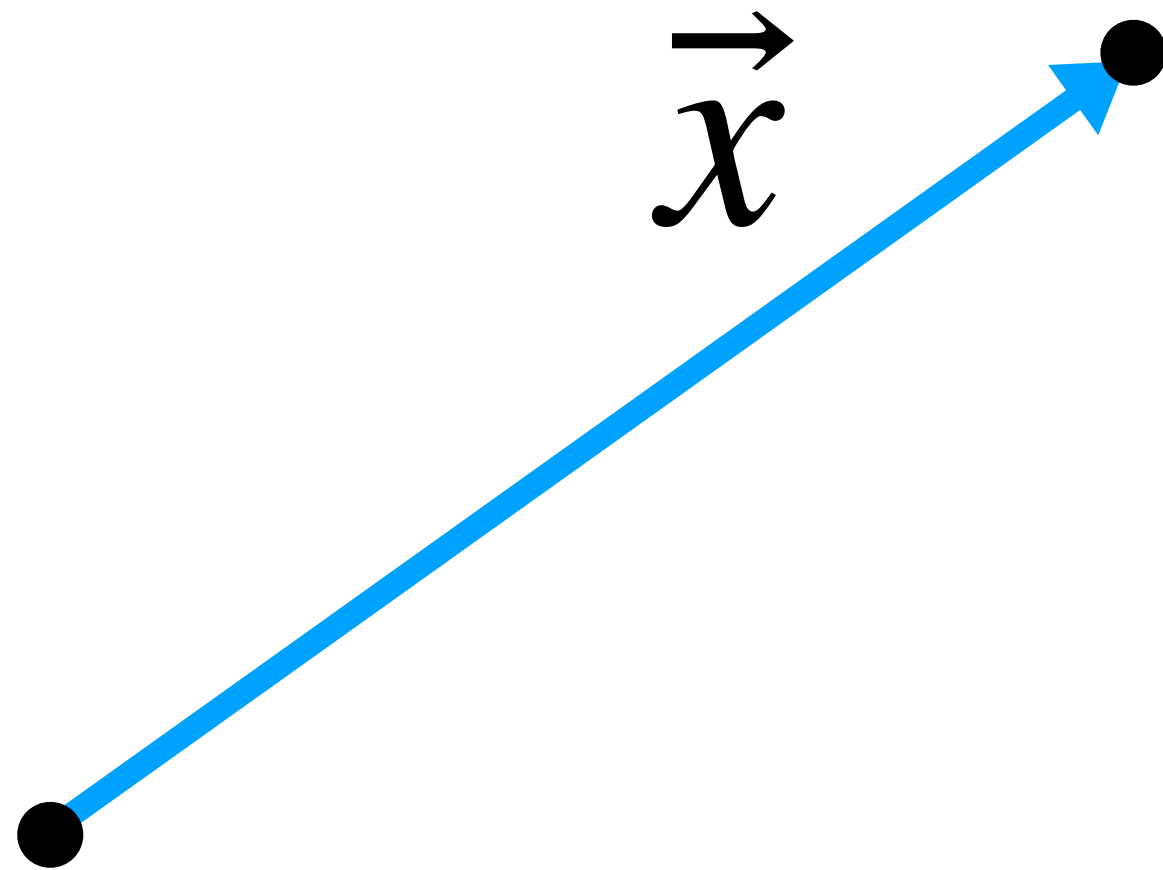
Dalle idee intuitive sulle forze ricaviamo che sono caratterizzate da **intensità, direzione e verso** => **grandezza vettoriale**

Rappresentazione con una “freccia” dove lunghezza $\propto$ intensità, direzione è quella della retta su cui giace, verso è quello indicato



ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

posizione



possiamo definire la
posizione rispetto ad
un punto di riferimento

ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità

è definita da

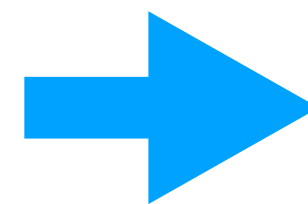
quanto spazio viene
percorso in una unità di
tempo

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

(x posizione, o
s spazio...)
semplifico
(tolgo “→” se
non cambio
direzione)

Unità di misura:

m/s, km/h, ...



ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità

media



$$v_{media} = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1}$$

istantanea



$$V_{istant} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

accelerazione

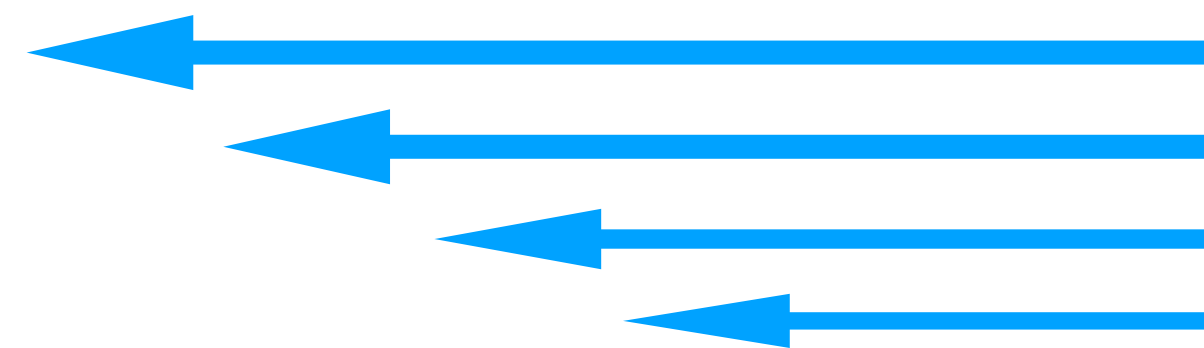
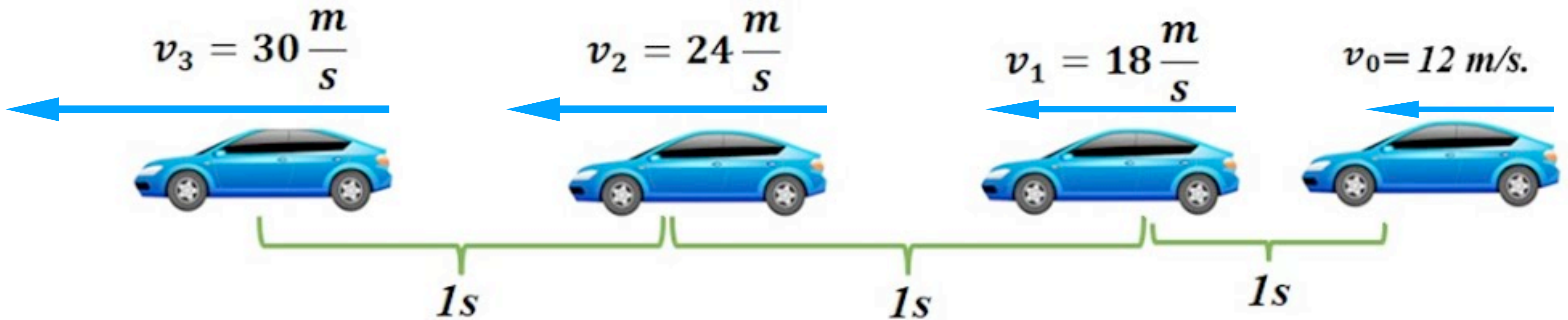
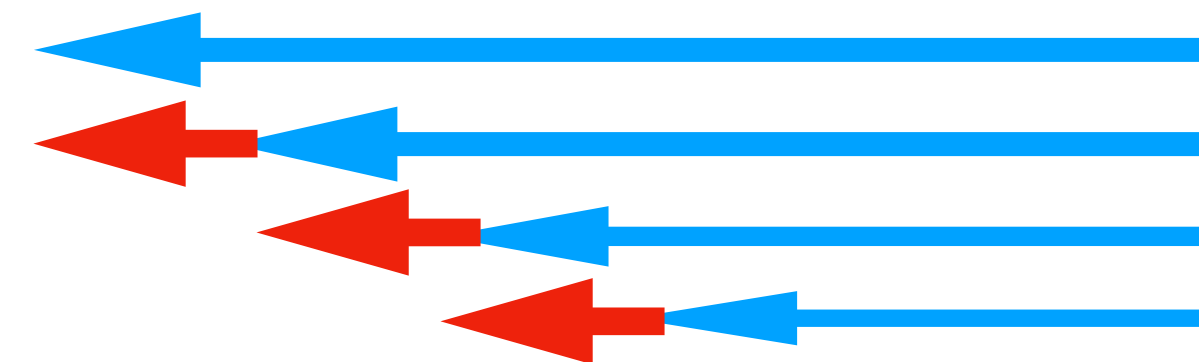


diagramma delle velocità



← accelerazione costante
(stessa variazione di velocità ad ogni
secondo)

ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

accelerazione
(decelerazione)

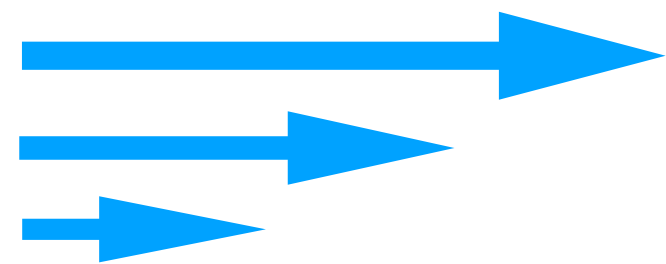
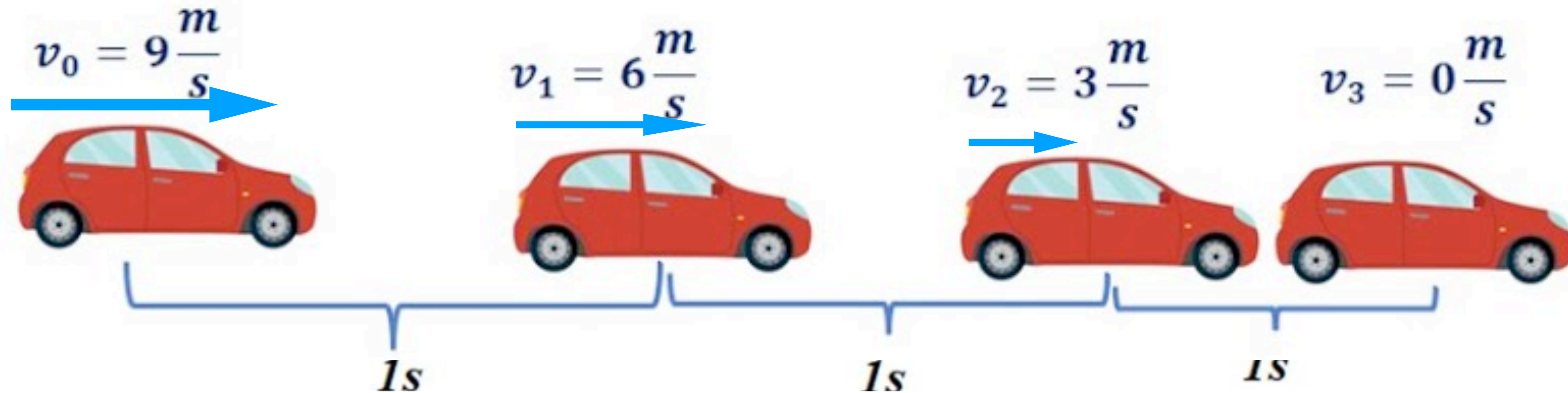
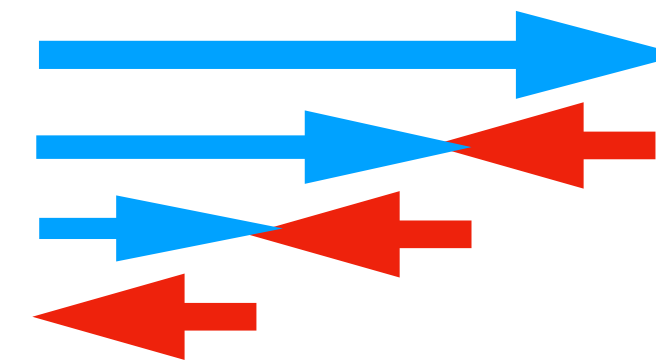


diagramma delle velocità



← accelerazione (decelerazione) costante
(stessa variazione di velocità ad ogni secondo)

ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

accelerazione

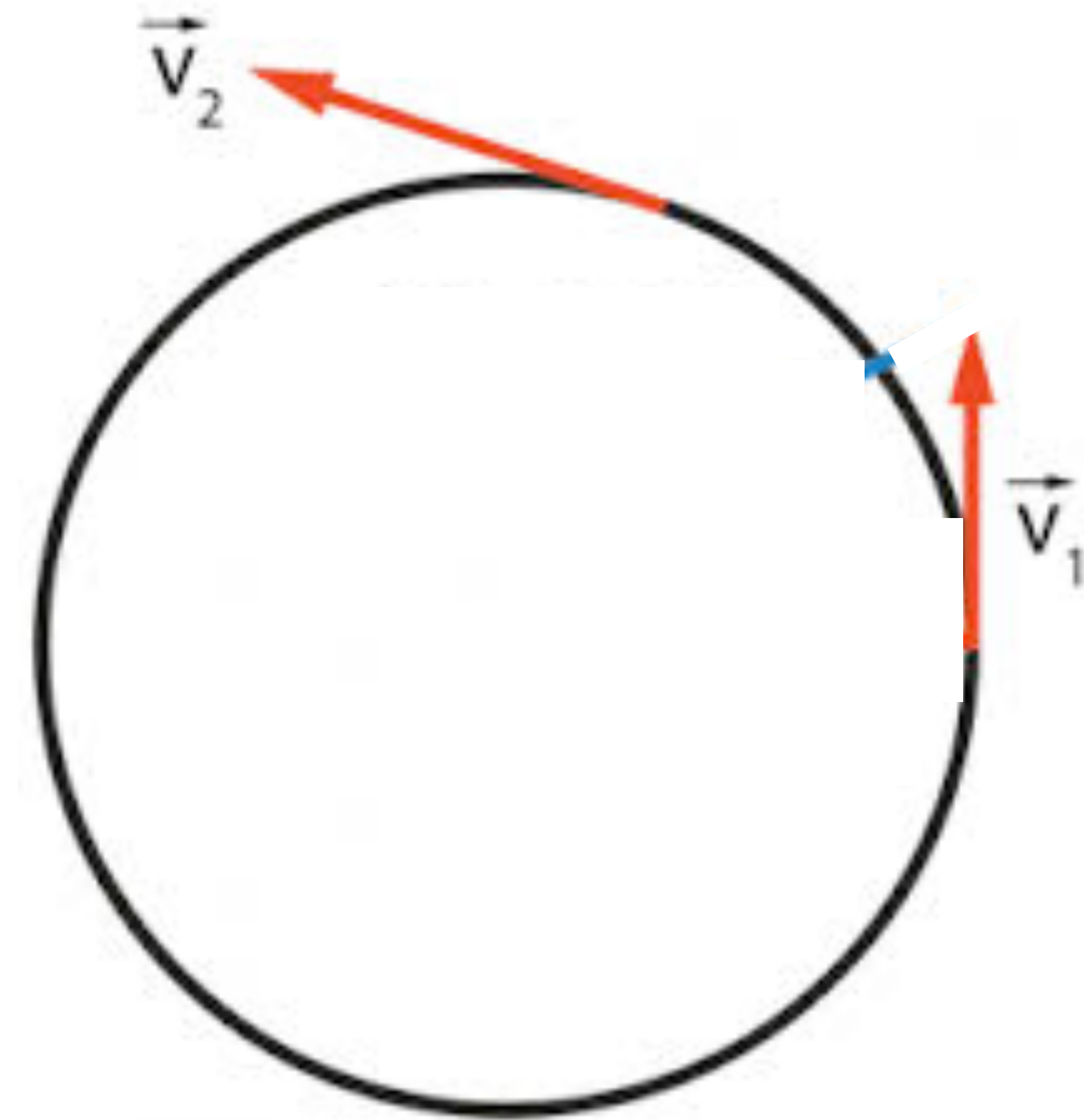
- è definita da
variazione di velocità
in una unità di tempo
- Unità di misura:
 m/s^2
- accelerazione non nulla
 $\Rightarrow$ velocità varia tra un
intervallo di tempo e un
altro
 $\Rightarrow$ spazio percorso
varia tra un intervallo di
tempo e un altro



ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme

la **velocità** può cambiare anche solo in direzione e verso, ed essere di **intensità costante**, come nel caso di un *moto circolare uniforme*



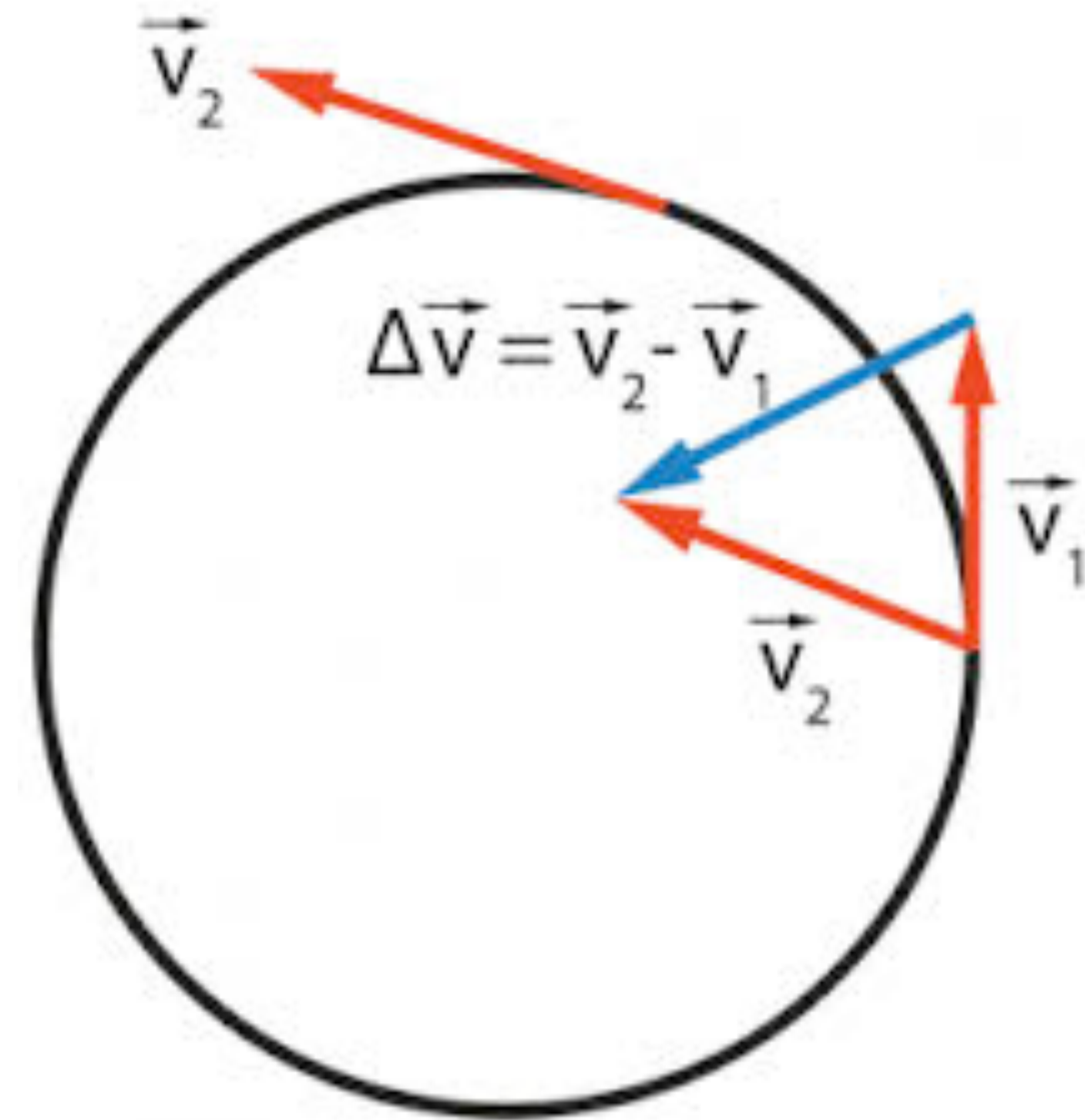
ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme

la **velocità** può cambiare anche solo in direzione e verso, ed essere di **intensità costante**, come nel caso di un *moto circolare uniforme*

quindi c'è un'accelerazione anche in quel caso !

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$



ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme

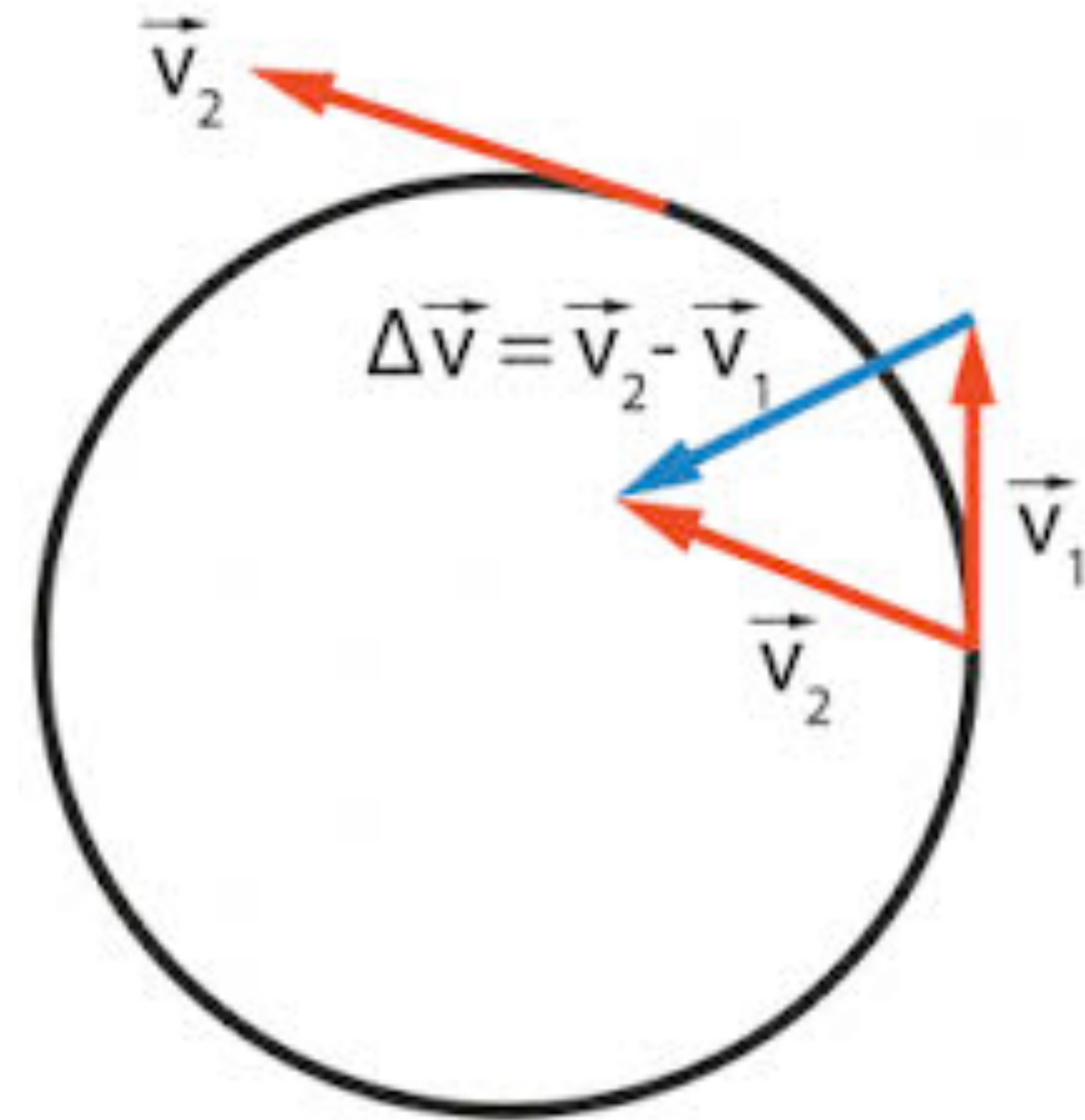
la **velocità** può cambiare anche solo in direzione e verso, ed essere di **intensità costante**, come nel caso di un *moto circolare uniforme*

quindi c'è un'accelerazione anche in quel caso !

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Qui è passato un intervallo lungo (quindi abbiamo un Δv “medio”...

ma se prendiamo Δt molto piccolo... ?



ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme

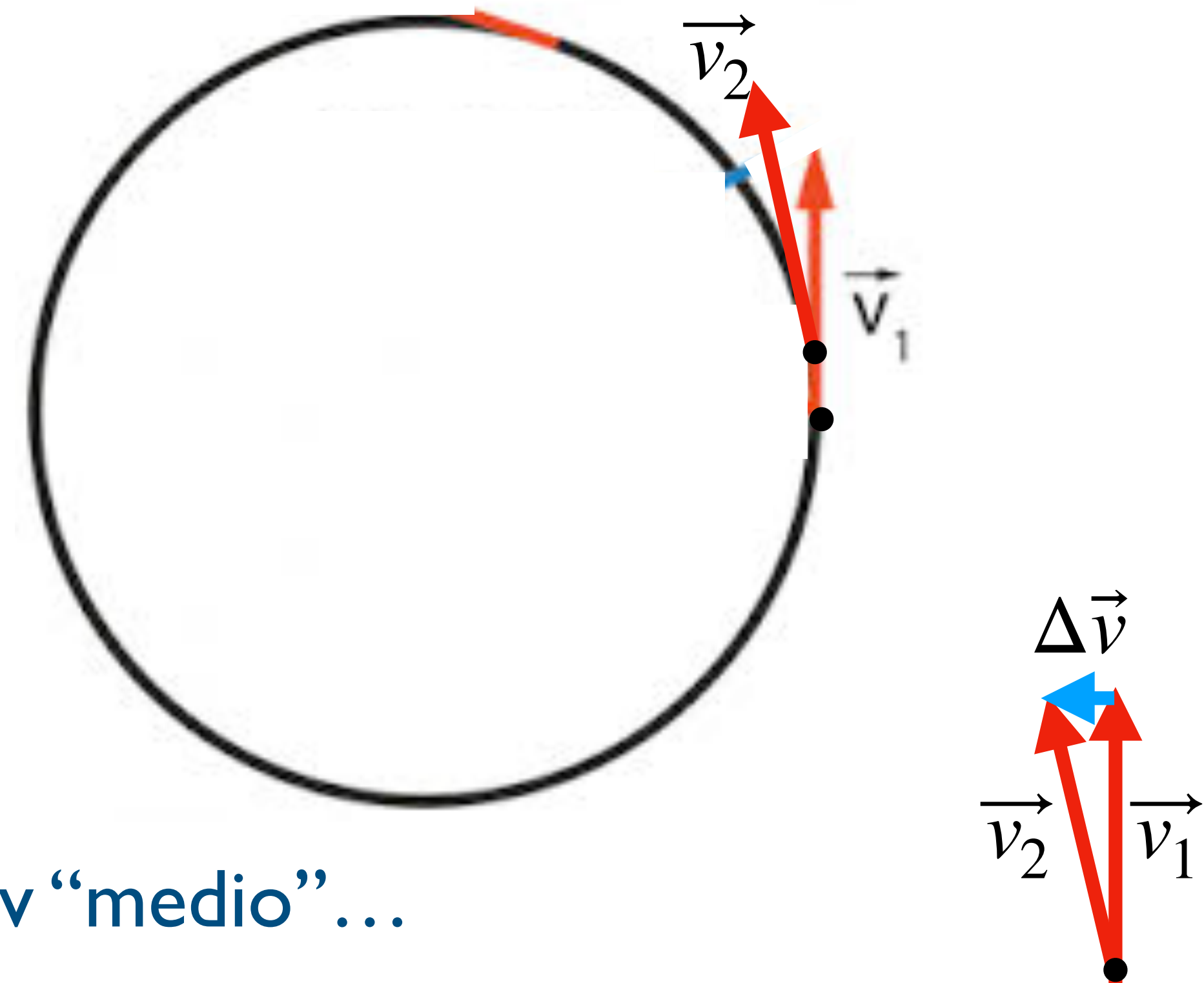
la **velocità** può cambiare anche solo in direzione e verso, ed essere di **intensità costante**, come nel caso di un *moto circolare uniforme*

quindi c'è un'accelerazione anche in quel caso !

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Qui è passato un intervallo lungo (quindi abbiamo un Δv “medio”...

ma se prendiamo Δt molto piccolo... ?

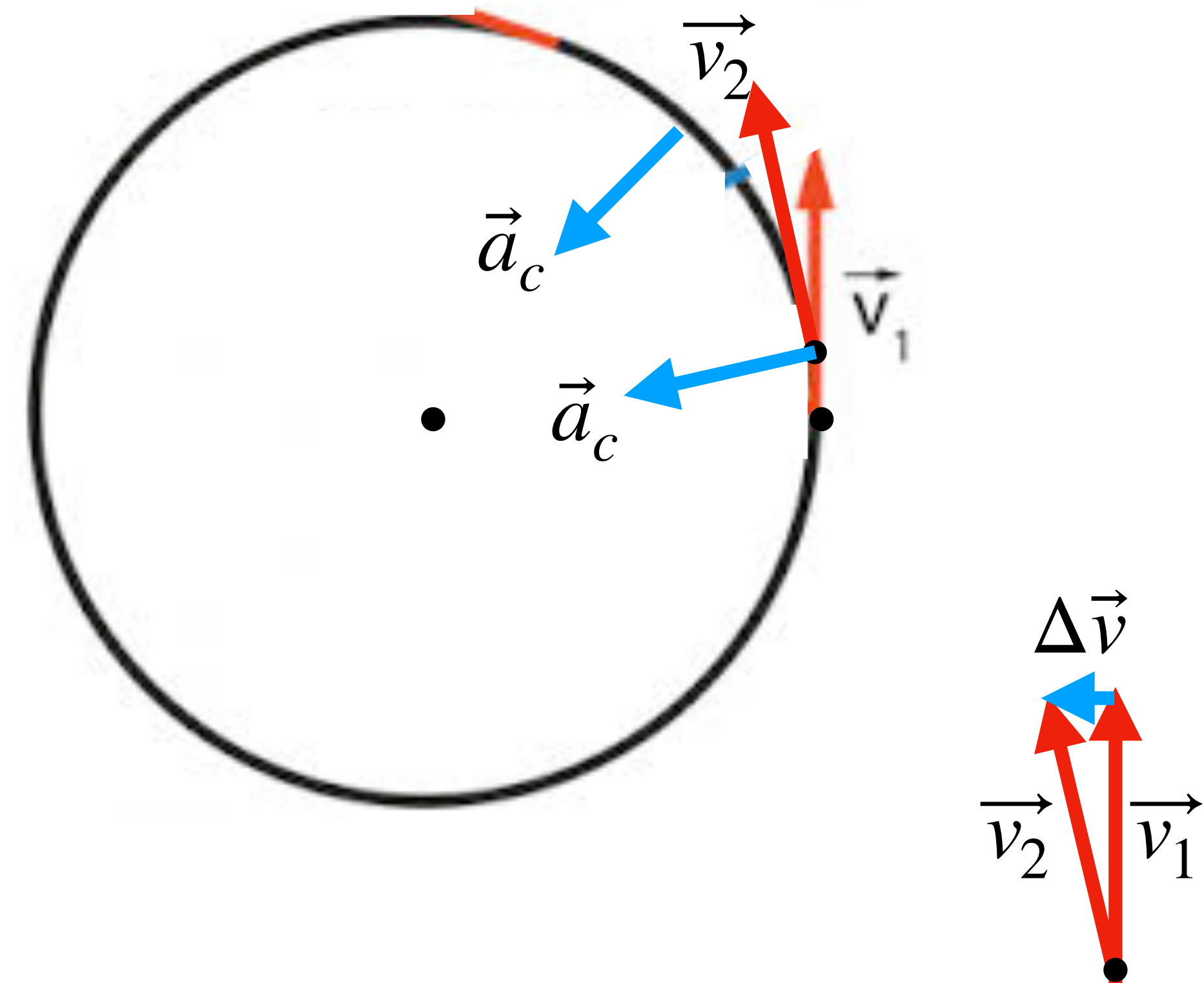


ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme

la **velocità** può cambiare anche solo in direzione e verso, ed essere di **intensità costante**, come nel caso di un *moto circolare uniforme*

accelerazione (istantanea) **centripeta**



ALTRE GRANDEZZE VETTORIALI

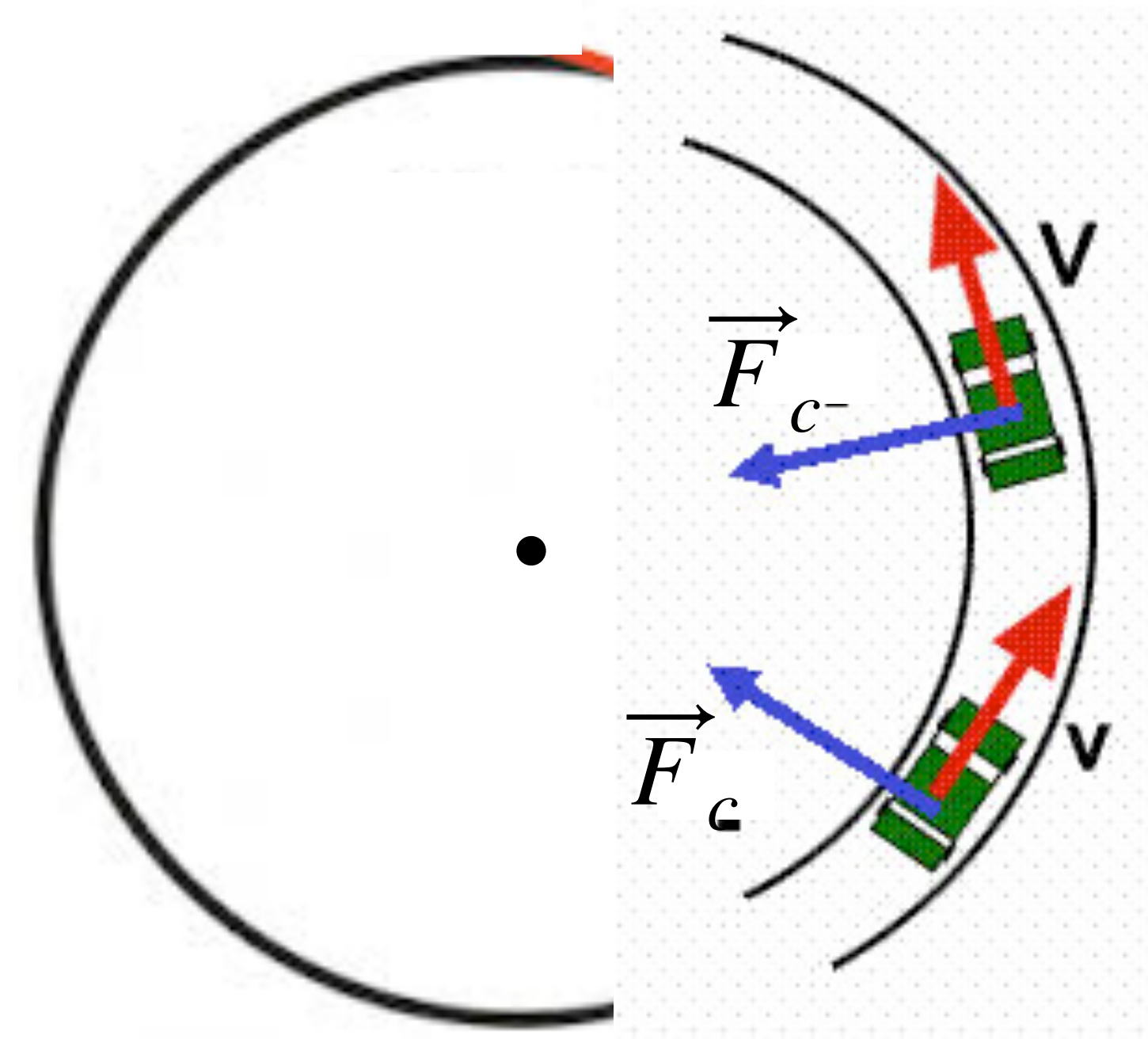
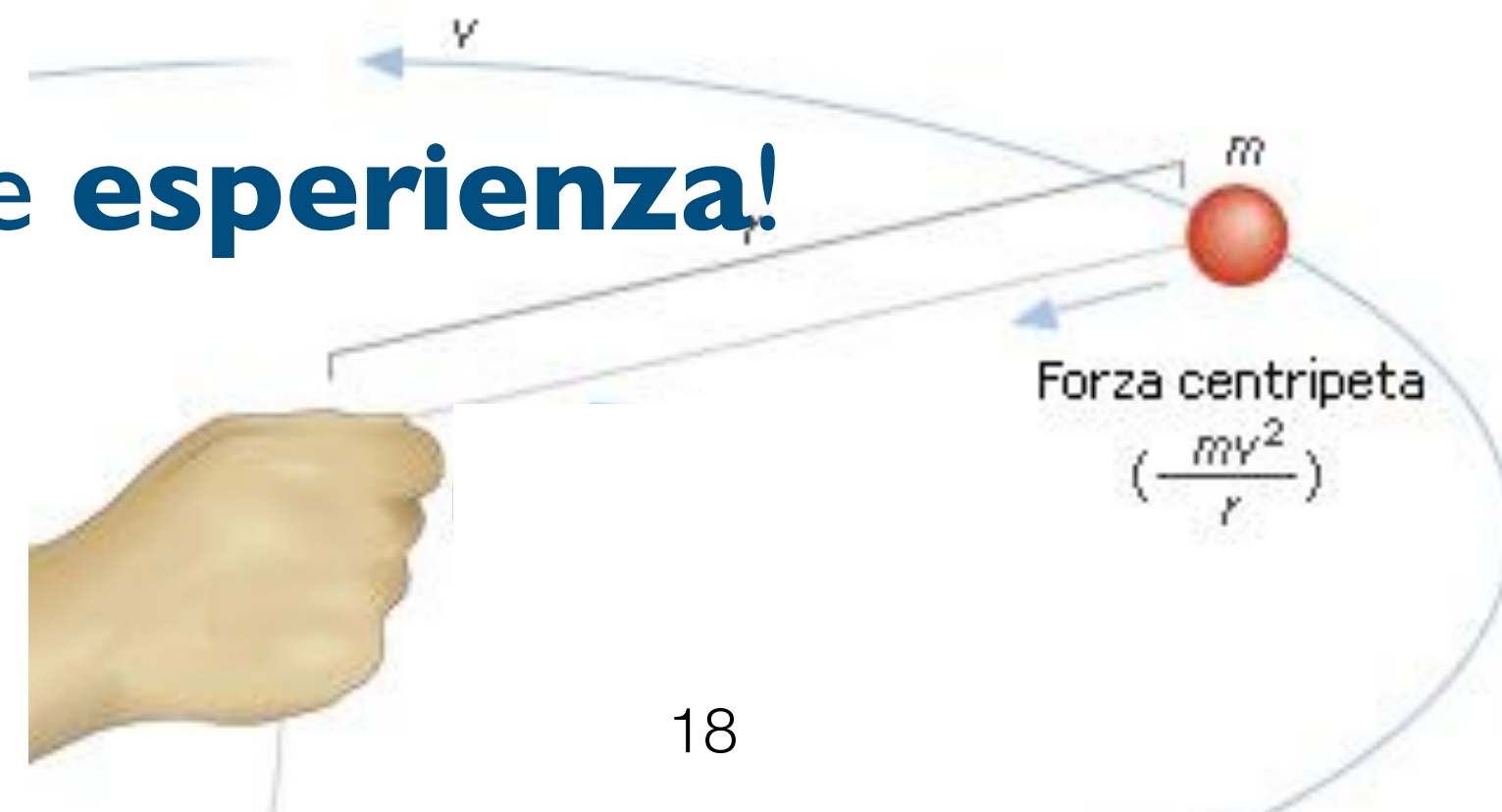
velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme

la **velocità** può cambiare anche solo in direzione e verso, ed essere di **intensità costante**, come nel caso di un *moto circolare uniforme*

accelerazione (istantanea) **centripeta**

causata da una **forza centripeta**

e di questa possiamo ben fare **esperienza!**



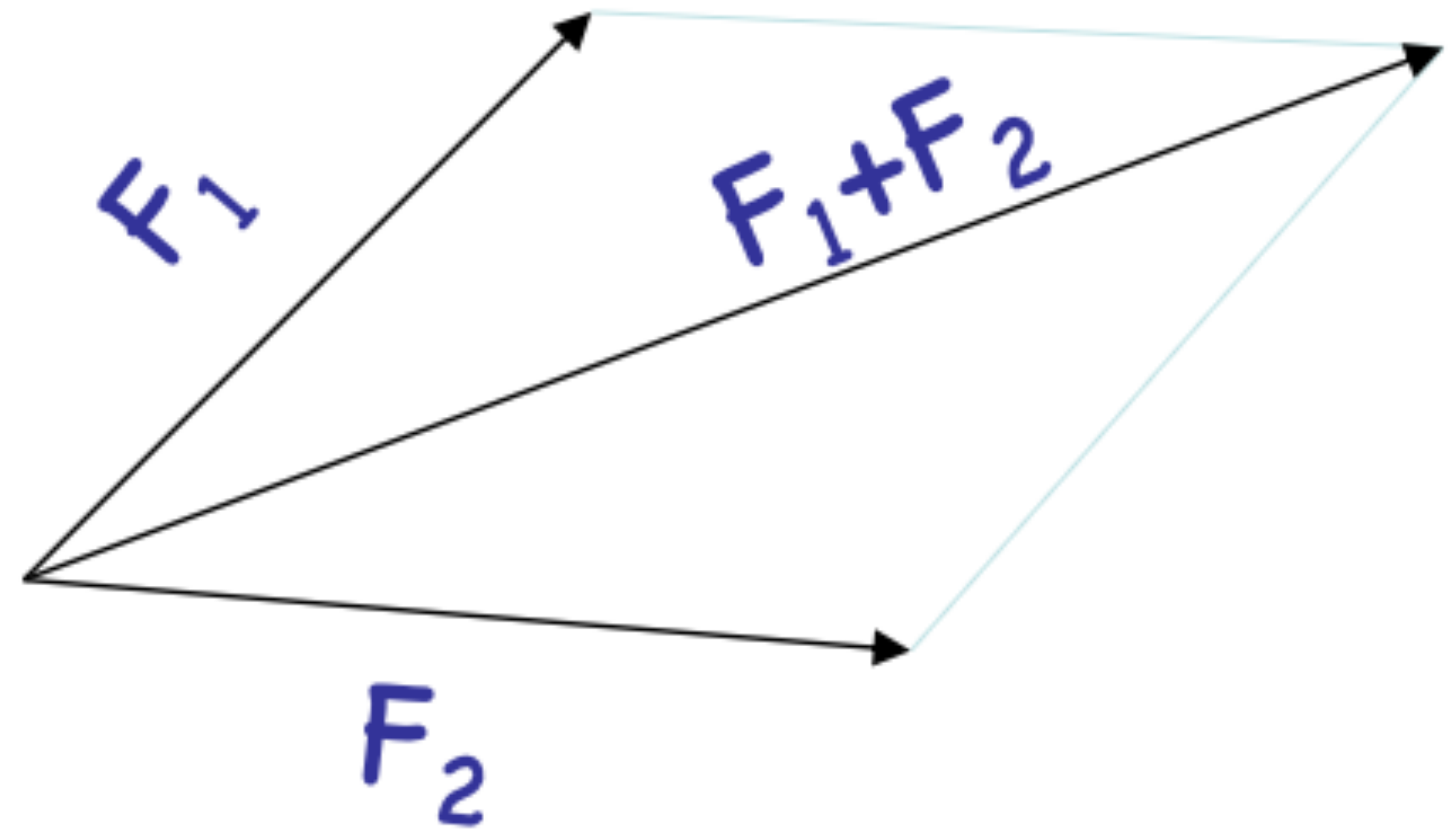
FORZA E ACCELERAZIONE



FORZE

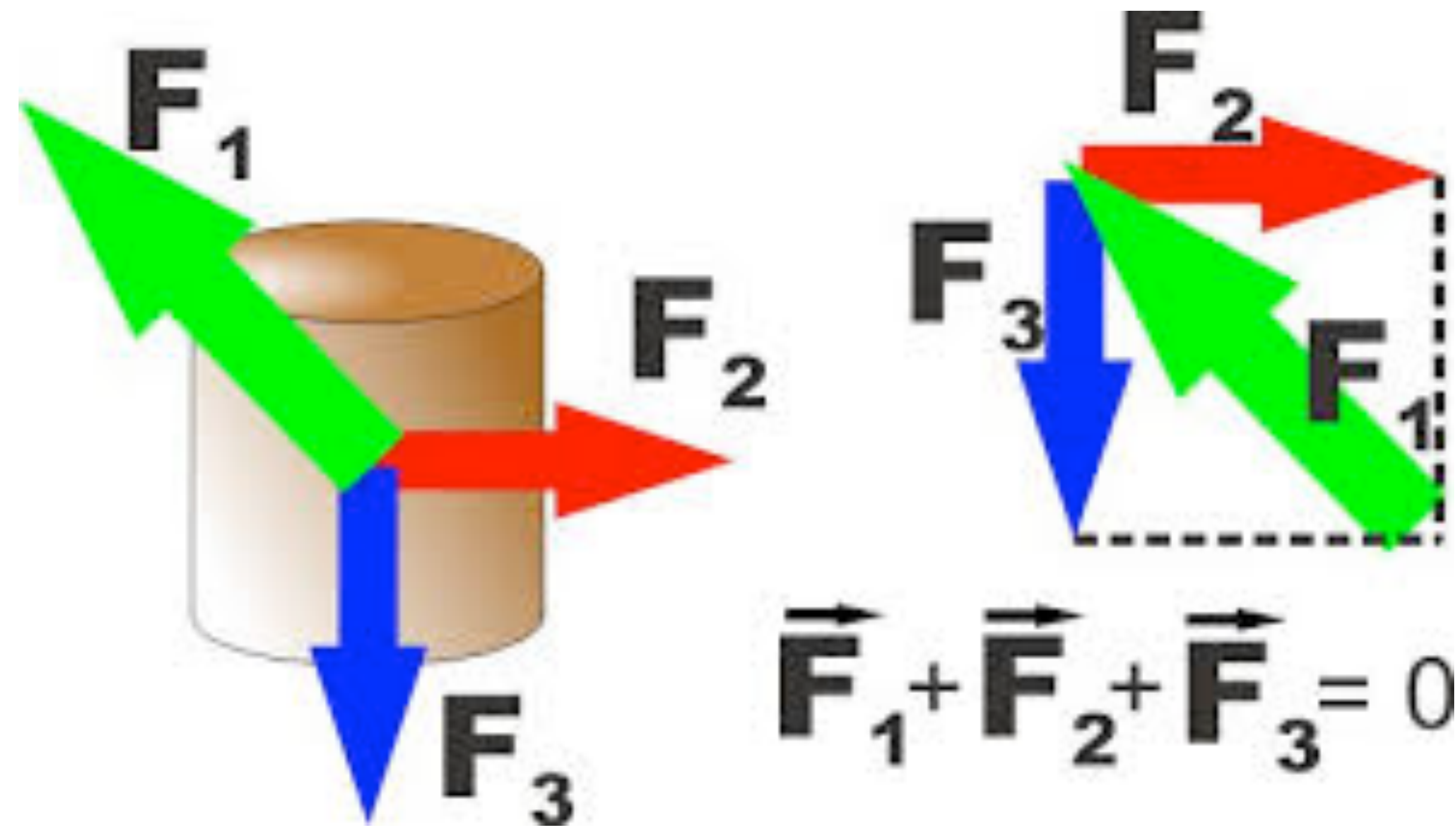
Inoltre, studiando gli equilibri tra forze otteniamo che si combinano mediante la “regola del parallelogramma”.

Rappresentando due forze su un oggetto mediante due frecce entrambe con la coda sull'oggetto, la **composizione delle due forze** sarà una terza forza, rappresentata mediante una terza freccia con coda sull'oggetto:



FORZE

Esempio di un corpo soggetto a 3 forze che si compensano



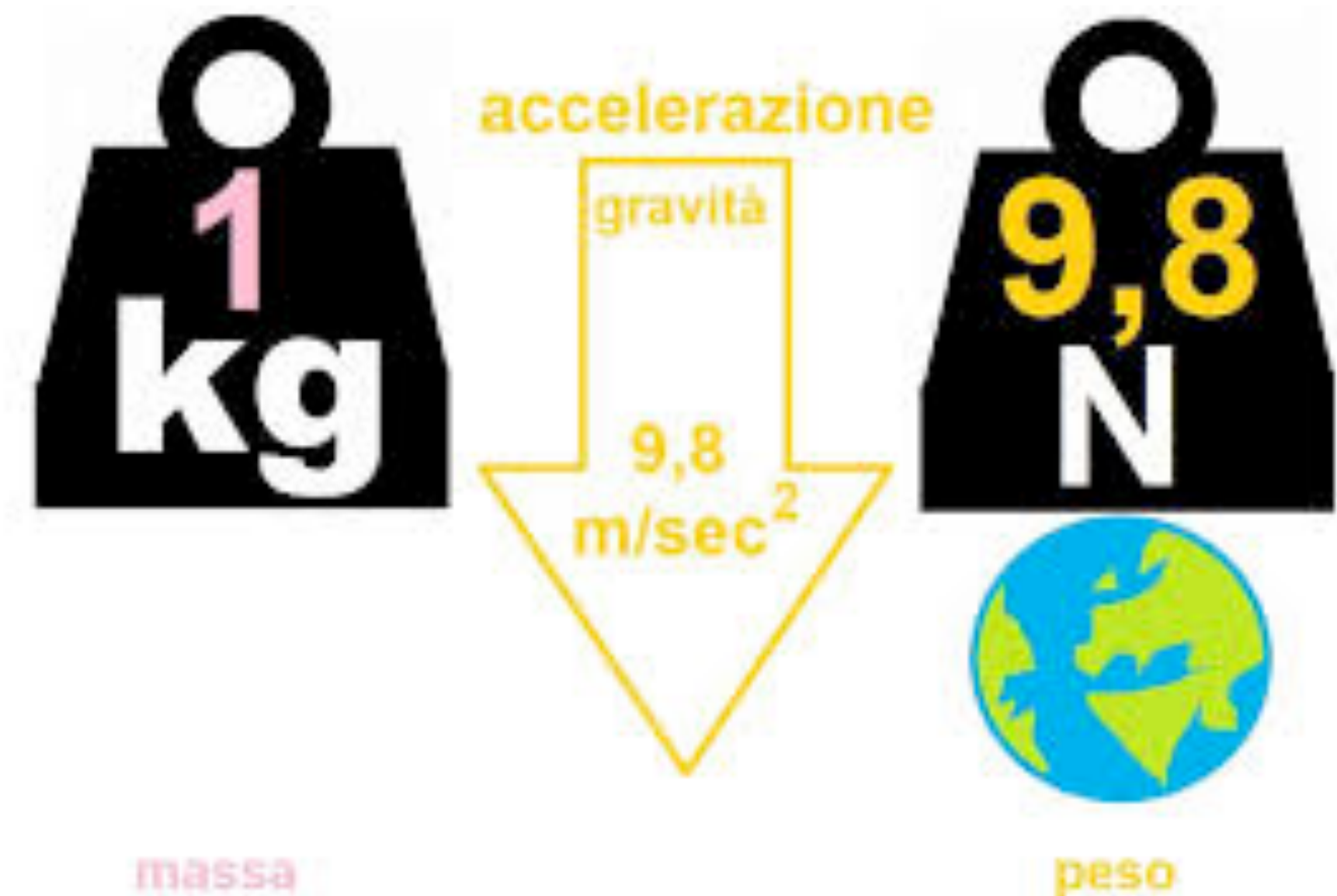
approfondiamo le **FORZE**

si misurano in **Newton (N)**

attenzione, **NON** in chilogrammi o grammi....

DISTINGUIAMO MASSA DA PESO!

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

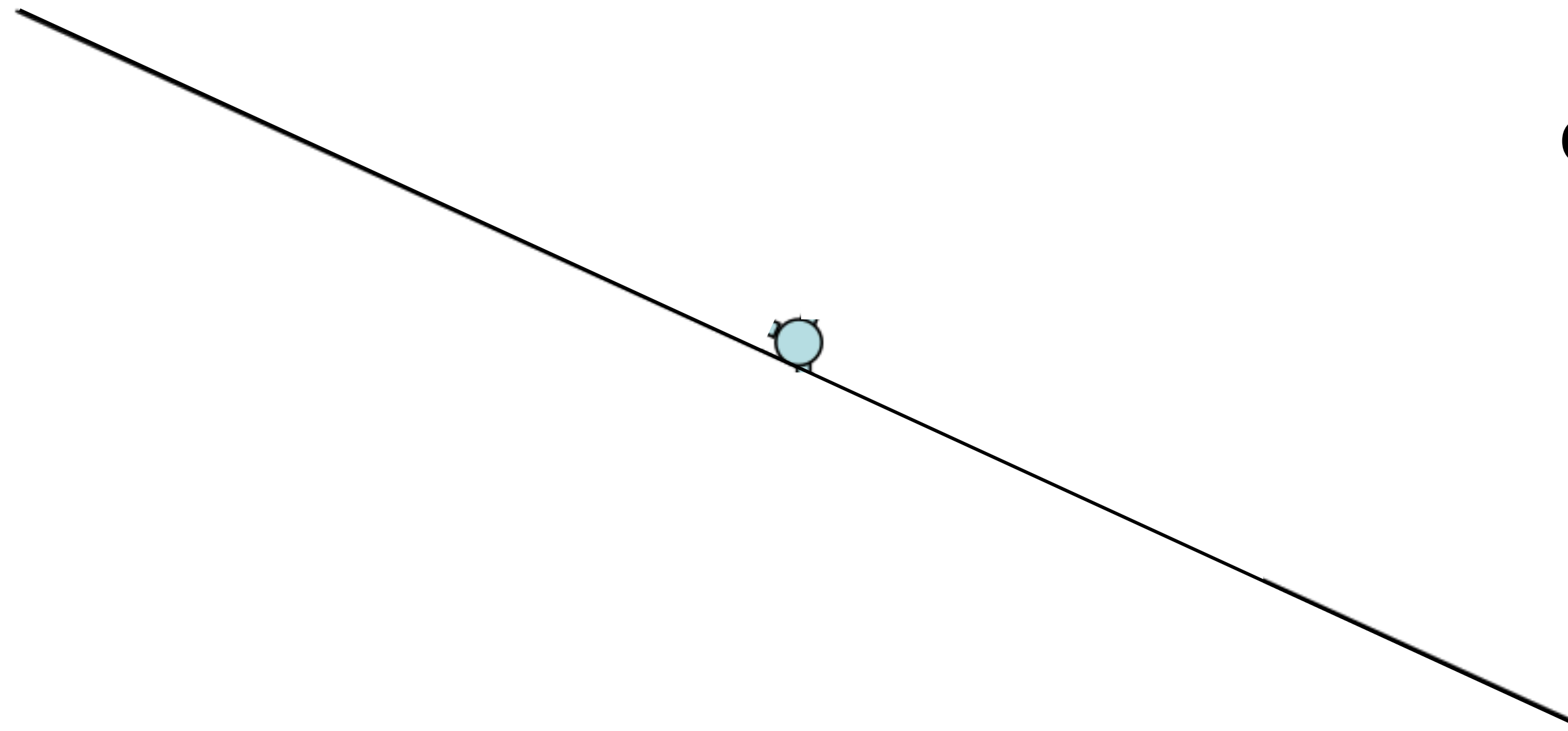


IDENTIFICARE LE FORZE AGENTI SU UN OGGETTO

1. considerare un corpo alla volta, schematizzandolo mediante una forma semplice (p.es. un rettangolo) se l'estensione è importante, come un punto altrimenti;
2. includere tutte le forze **sull'oggetto** rappresentandole mediante frecce (segmenti orientati); **non** includere le forze esercitate **dall'oggetto**;
3. Se si vuole decomporre una forza nella somma di altre due (p.es. quando si scompone una forza in direzione diagonale nelle componenti lungo x e lungo y) tracciare un diagramma separato (non mettere mai simultaneamente in un diagramma una forza e la sua decomposizione).

IDENTIFICARE LE FORZE AGENTI SU UN OGGETTO

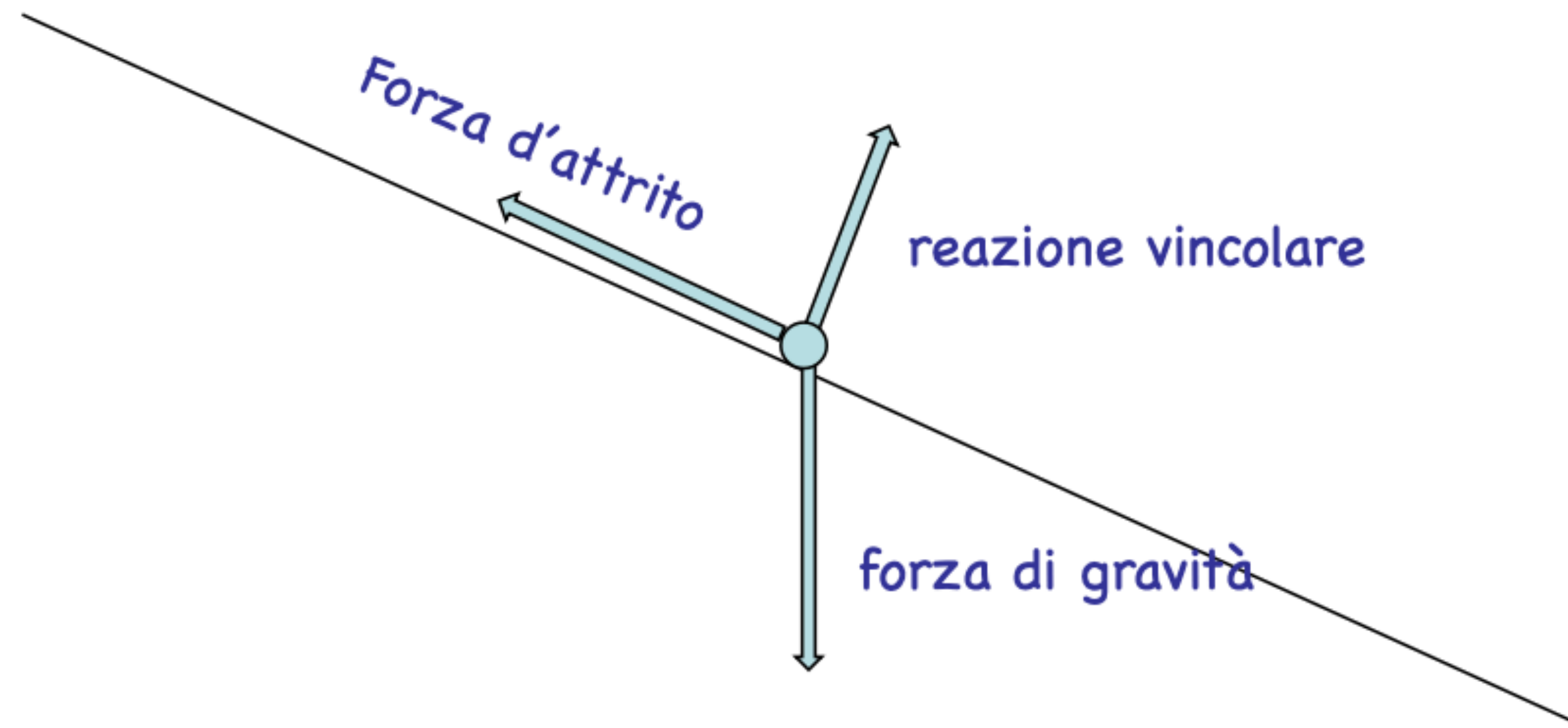
Esempio: corpo puntiforme su un piano inclinato



quali forze agiscono?

IDENTIFICARE LE FORZE AGENTI SU UN OGGETTO

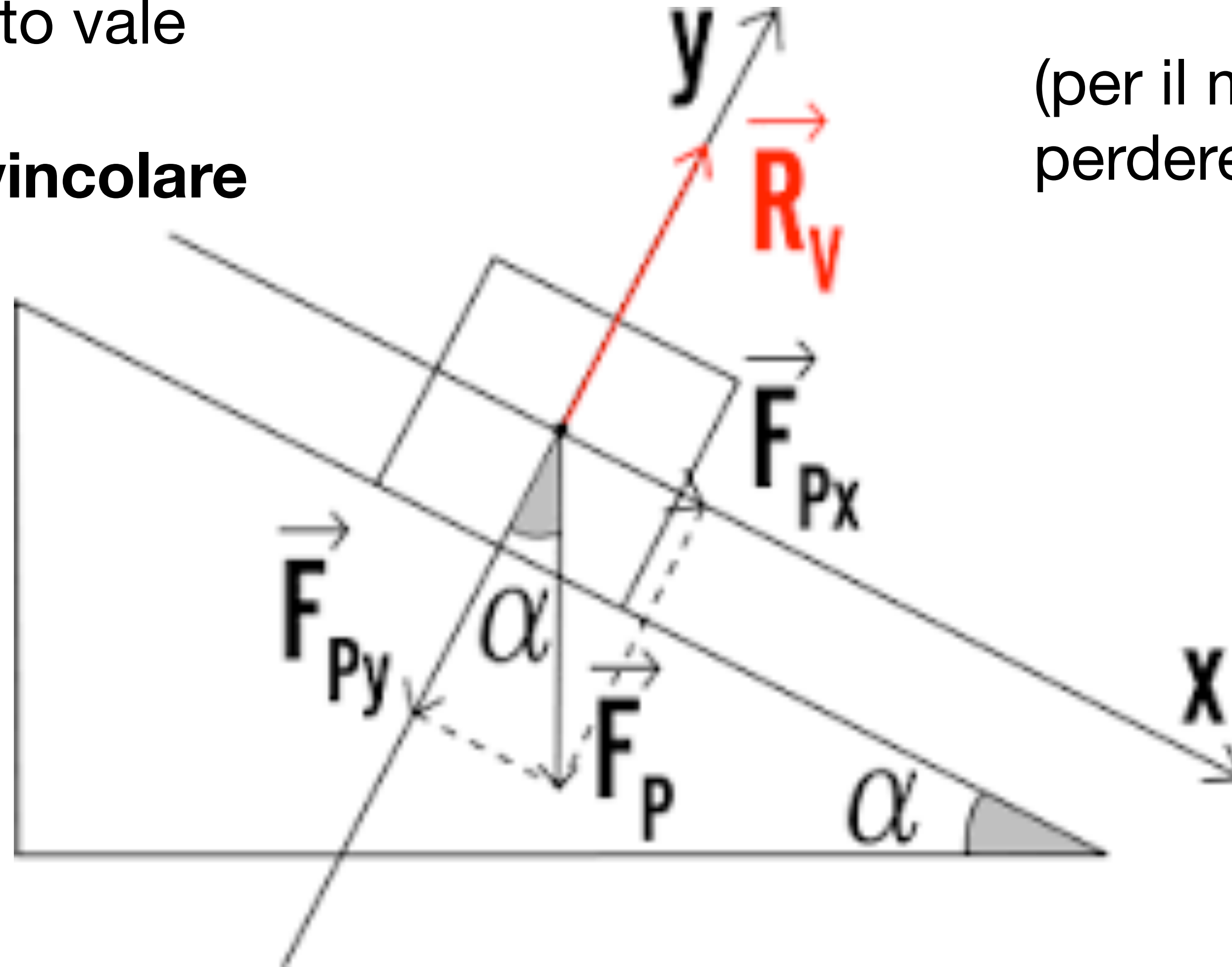
Esempio: corpo puntiforme su un piano inclinato



IDENTIFICARE LE FORZE AGENTI SU UN OGGETTO

capiamo meglio quanto vale
la **forza di reazione vincolare**

(per il momento lasciamo perdere quella di attrito)



EFFETTI DELLE FORZE

L'unico effetto di una forza netta (totale) diversa da zero su un corpo qualsiasi in quiete è di accelerarlo. Per corpi estesi possiamo avere anche deformazioni e rotazioni.

Un corpo che si deforma poco sotto l'influsso delle forze può essere ben approssimato da un corpo rigido ideale.

Un corpo rigido può solo ruotare e/o traslare.

Nel caso dei corpi rigidi estesi le forze vanno disegnate indicando schematicamente anche il punto di applicazione che è

- Sulla superficie per forze di contatto;
- Nel cosiddetto baricentro nel caso della forza

LAVORO DI UNA FORZA

Quando una forza agisce su un corpo e lo spostamento di questo è almeno in parte nella direzione della forza si dice che **la forza fa lavoro sul corpo**. Il lavoro di una forza su un corpo quando questo si muove su un cammino dal punto A al punto B si ottiene dividendo il cammino in tanti piccoli segmenti approssimativamente rettilinei, calcolando il lavoro su ogni segmento e sommando tutti i contributi.

Il lavoro relativo allo spostamento su un segmento si ottiene decomponendo la forza in una forza parallela e una perpendicolare al segmento e moltiplicando la lunghezza del segmento per la componente parallela della forza.

Il lavoro può essere positivo se lo spostamento è nella stesso verso della forza parallela o negativo in caso contrario.

LAVORO DI UNA FORZA

