

# IL MOTO

## (1° PRINCIPIO DELLA DINAMICA)

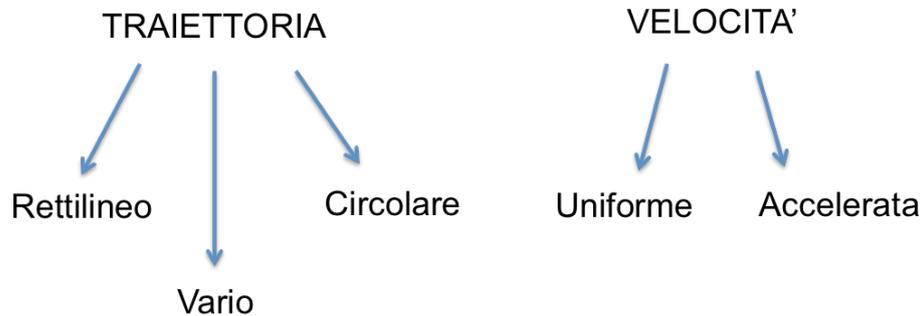
La dinamica è la scienza che studia il movimento. Tale scienza descrive due situazioni a partire da un SISTEMA DI RIFERIMENTO FISSO (la Terra):

- la QUIETE - essere fermi (la posizione dell'oggetto non cambia con il passare del tempo)
- il MOTO - muoversi ( la posizione dell'oggetto cambia con il passare del tempo)

Il Moto ha degli elementi che lo caratterizzano:

- **lo spazio percorso ( S )** - è la traiettoria del movimento che ci indica la direzione, il verso e la lunghezza dal punto di partenza al punto di arrivo (*grandezza vettoriale*)
- **il tempo ( t )** - è il tempo intercorso tra l'inizio e la fine del movimento (*grandezza scalare*)
- **la velocità ( v )** - è il rapporto tra lo spazio percorso e il tempo impiegato a percorrerlo (*grandezza derivata*)

Il moto è classificato da:



Noi studieremo solo il MOTO UNIFORME con le tre traiettorie differenti:  
Le formule di calcolo per il moto uniforme sono:

$$S = v \cdot t$$

### LEGGE ORARIA

formule inverse  $v = \frac{S}{t}$  e  $t = \frac{S}{v}$

La **spazio** può essere calcolato o in metri (m) o in chilometri (km) a seconda dell'oggetto in movimento considerato

La **velocità** può essere calcolata in m/s o Km/h a seconda dell'oggetto considerato; perciò bisogna imparare a fare la trasformazione da Km/h in m/s e viceversa:

$$V_{m/s} = \frac{V_{Km/h} \cdot 1000}{3600} = V_{Km/h} : 3,6$$

$$V_{Km/h} = \frac{V_{m/s} \cdot 3600}{1000} = V_{m/s} \cdot 3,6$$

Il **tempo** deve essere calcolato con il sistema sessagesimale, dove 1h = 60 minuti = 3600 secondi

# 1. MOTO RETTILINEO UNIFORME

E' un moto dove la traiettoria è su una linea retta e la velocità è costante. L'oggetto in movimento percorre spazi uguali in tempi uguali.

**Es:** una macchina percorre 100 Km in 1 ora, 200 Km in 2 ore, 300 Km in 3 ore....e così via.

Il **grafico (diagramma cartesiano) del moto rettilineo uniforme** può essere rappresentato in varie unità di misura a seconda della necessità: Km/h - m/s - Km/s - m/h - Km /min - m/min

Nel grafico possiamo osservare che lo spazio e il tempo sono DIRETTAMENTE PROPORZIONALI e la velocità è la costante ottenuta dal rapporto tra spazio e tempo.

Dalla legge oraria si capisce che:

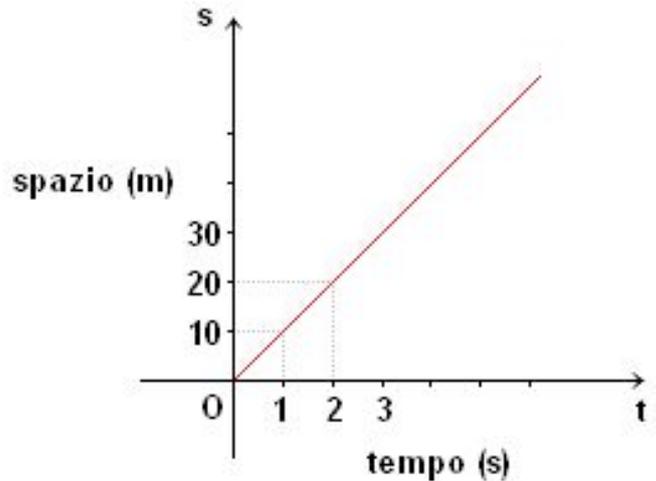
- *retta poco pendente* - (retta vicino asse x) la velocità è molto bassa, oggetto in lento movimento
- *retta molto pendente* - (retta vicino asse y) la velocità è molto alta, oggetto in movimento veloce.

$$S = 10t$$

$$v = 10m / s$$

Per costruire il grafico si usa la tabellina della velocità come unità di misura dell'asse y (spazio), mentre l'asse x è il tempo ed è indipendente dalla nostra scelta e si utilizzano i numeri 1, 2, 3...

S	t
(10 x 0) = 0	0
(10 x 1) = 10	1
(10 x 2) = 20	2
...	...
(10 x 8) = 80	8



## Caso Particolare: MOTO VARIO

E' un moto dove la traiettoria è su una linea retta ma formato da cambi di velocità alternate a soste di diversa durata. Si parla quindi di VELOCITA' MEDIA, che è data dalla formula:

$$v_M = \frac{\sum S}{\sum t} = \frac{S_1 + S_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}$$

**ES:** Un automobilista viaggia di moto vario e parte da Misano per arrivare a Bologna che dista 160 Km. Per percorrere metà strada impiega 2 ore e poi si ferma 1 ora a riposare. L'altra metà di strada, la percorre in 1 ora. Arrivato a Bologna torna indietro e viaggia per 1 ora a 120 Km/h. Costruisci il grafico appropriato e calcola

- la velocità media del viaggio;
- lo spazio totale percorso.

RISOLVO

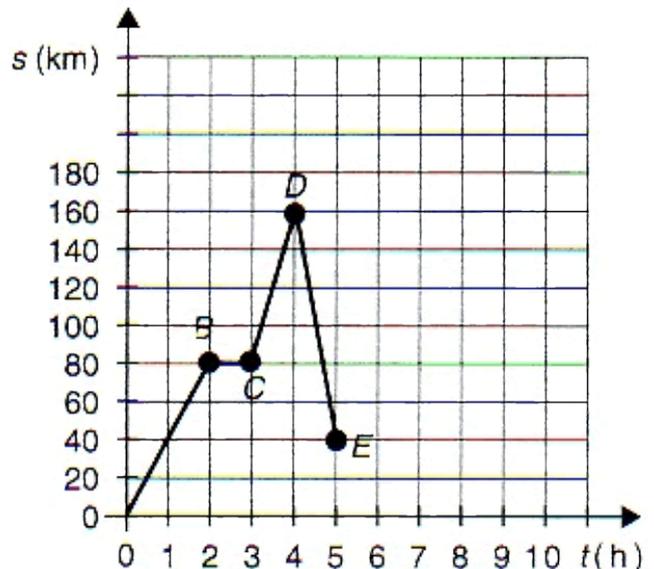
$$S_{AB} = 160 : 2 = 80 Km \quad V_{AB} = \frac{80 Km}{2h} = 40 Km / h$$

$$S_{BC} = 160 - 80 = 80 Km \quad V_{BC} = 0$$

$$S_{DE} = 120 \frac{km}{h} \cdot 1h = 120 Km$$

$$S_{tot} = 160 + 120 = 280 Km$$

$$V_M = \frac{40 + 0 + 80 + 120}{2 + 1 + 1 + 1} = \frac{240}{5} = 48 km / h$$



## 2. MOTO CIRCOLARE UNIFORME

E' un moto dove la traiettoria è su una circonferenza, quindi lo spazio è la misura della lunghezza della circonferenza. Le formule diventano:

$$C = 2\pi r = v \cdot t$$

### LEGGE ORARIA

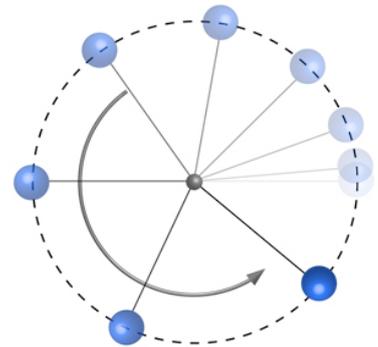
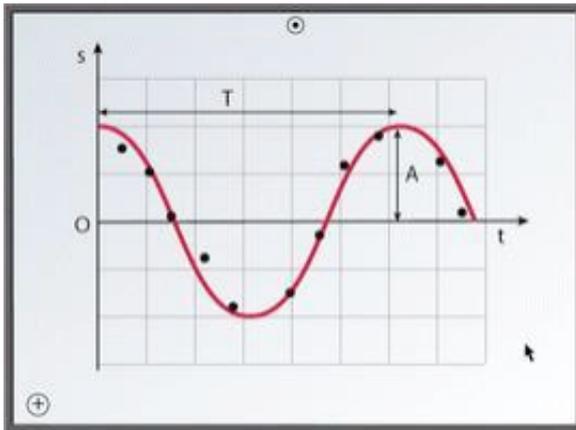
formule inverse  $v = \frac{C}{t} = \frac{2\pi r}{t}$  e  $t = \frac{C}{v} = \frac{2\pi r}{v}$

Il  $\pi$  deve essere sempre calcolato.

Il **grafico del moto circolare uniforme** è un'onda che oscilla sull'asse x, poiché a ogni giro di circonferenza lo spazio riparte da zero.

(T= tempo di una rotazione)

(A= lunghezza del raggio della circonferenza)



**ES:** Calcola la velocità di un ragazzo che sale sulla giostra dei seggiolini volanti, sapendo che per effettuare una rotazione completa la giostra impiega 2 secondi e il seggiolino legato al centro della giostra ha la corda lunga 5 metri.

RISOLVO

$$C = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4m$$

$$V = \frac{C}{t} = \frac{31,4m}{2s} = 15,7m/s$$

$$V_{km/h} = 15,7 \cdot 3,6 = 56,52Km/h$$

## PROBLEMI CON IL MOTO RETTILINEO UNIFORME (da ritagliare e incollare per essere risolti)

### CASO I - (formule dirette e inverse)

Un ciclista viaggia di moto rettilineo uniforme alla velocità di 25,2 Km/h, dopo 1 minuto e mezzo calcola:

- i Km percorsi;

Un aereo percorrerebbe lo stesso percorso in 21 secondi, calcola:

- la velocità dell'aereo in km/h.

### CASO II - (costruzione del grafico con 1 o 2 rette)

1. Un ciclista viaggia di moto rettilineo uniforme alla velocità di 43,2 Km/h. Costruisci il grafico spazio-tempo in m/s.
2. Due automobili percorrono 50 Km in due tempi diversi. La prima impiega 1 ora, mentre la seconda impiega 2 ore. Costruisci il grafico spazio-tempo in Km/h delle due auto.
3. Un pattinatore viaggia alla velocità di 20 m/s e un altro pattinatore alla velocità di 30 m/s. Costruisci il grafico spazio-tempo dei due pedoni e trova graficamente la loro posizione dopo 10 secondi

### CASO III - (risoluzioni con le proporzioni)

**Semplice:** Due ciclisti che corrono alla stessa velocità percorrono due circuiti in tempi diversi. Il primo podista in 30 secondi percorre il proprio circuito da 150 metri, il secondo podista percorre il proprio circuito in 45 secondi. Calcola:

- la lunghezza del secondo circuito;
- la velocità dei due ciclisti.

**Complesso:** Due ciclisti che corrono alla stessa velocità percorrono due circuiti in tempi diversi. Il primo podista in alcuni secondi percorre il proprio circuito da 150 metri, il secondo podista percorre il proprio circuito da 225 metri in 15 secondi più del primo. Calcola:

- i tempi di percorrenza dei due ciclisti;
- la velocità dei due ciclisti.

### CASO IV - (oggetti che si scontrano o che si rincorrono ma che partono nello stesso istante) ( $t_1=t_2$ )

- **Rincorsa:** Due ciclisti partono contemporaneamente da uno stesso punto. Uno viaggia alla velocità di 21 m/s e l'altro alla velocità di 16 m/s. Dopo quanto tempo il primo avrà distanziato il secondo di 175 metri?
- **Scontro:** Due macchine partono da due punti differenti distanti tra loro 260 metri. contemporaneamente alla velocità di 32,4 Km/h e 39,6 Km/h andando l'una verso l'altra. Dopo quanto tempo si scontreranno?

### CASO V - (il sorpasso: oggetti che si rincorrono ma che partono in istanti differenti)

Un ciclista viaggia alla velocità di 18 Km/h e un secondo ciclista parte 1 ora dopo il primo viaggiando alla velocità di 30 Km/h. Costruisci il grafico spazio-tempo e trova:

- il momento in cui è avvenuto il sorpasso;
- la strada percorsa al momento del sorpasso;
- la distanza tra i due ciclisti dopo 2 ore di viaggio.

### CASO VI - (moto vario: alternarsi tra posizioni ferme e ripartenze in moto rettilineo uniforme)

Un ciclista viaggia in strada di moto rettilineo uniforme alla velocità di 18 Km/h per 2 ore. Poi si ferma e sosta 1 ora e mezza. Poi riparte alla velocità di 12 Km/h per 1 ora, poi all'improvviso fa inversione e torna all'area di servizio alla stazione di servizio impiegando 45 minuti.

- costruisci il grafico appropriato del moto vario;
- calcola lo spazio percorso in tutto il tragitto;

- calcola la velocità sostenuta nell'ultimo tratto in cui torna all'area di servizio;
- calcola la velocità media.