

## RIASSUNTI DI FISICA

### INTRODUZIONE

Il punto materiale è un corpo privo di dimensioni ovvero che presenta dimensioni trascurabili rispetto a quelle dello spazio in cui può muoversi o degli altri corpi con cui può interagire. Il moto di un punto materiale è determinato in funzione del tempo in un determinato sistema di riferimento, ossia ad esempio le sue coordinate  $x(t), y(t), z(t)$  in un sistema di riferimento cartesiano. La traiettoria è il luogo dei punti occupati successivamente dal punto in movimento e costituisce una curva continua nello spazio. Le grandezze fondamentali in cinematica sono pertanto lo spazio, la velocità, l'accelerazione e il tempo. La quiete è un particolare tipo di moto in cui le coordinate restano costanti e quindi velocità e accelerazione sono nulle.

### IL MOTO RETTILINEO

Il primo moto, quello più semplice è quello rettilineo. Esso si svolge lungo una retta sulla quale vengono fissati un'origine e un verso. Le misure ottenute possono essere rappresentate in un sistema con due assi cartesiani. Sull'asse delle ordinate riportiamo i valori di  $x$  e su quello delle ascisse i corrispondenti valori del tempo: la figura si chiama diagramma orario e corrisponde al grafico della funzione  $x(t)$ .

### VELOCITÀ NEL MOTO RETTILINEO

Supponiamo che all'istante  $t=t_1$ , il punto si trovi nella posizione  $x_1$  e all'istante  $t=t_2$  nella posizione  $x_2$ . Lo spostamento del punto nell'intervallo di tempo  $\Delta t = t_2 - t_1$  è  $\Delta x = x_2 - x_1$ . La velocità media  $V_m$  del punto è definita come rapporto tra lo spostamento  $\Delta x$  e l'intervallo di tempo  $\Delta t$ :  $V_m = \Delta x / \Delta t = (x_2 - x_1) / (t_2 - t_1)$ .

La velocità media esprime la rapidità con cui avviene lo spostamento. Per individuare la funzione  $x(t)$  e le sue variazioni aumentiamo il numero di misure nell'intervallo di spazio  $\Delta x$ , cioè suddividiamo l'intervallo  $\Delta x$  in numerosi piccoli intervalli  $(\Delta x)_1, (\Delta x)_2, \dots, (\Delta x)_i, \dots, (\Delta x)_n$  percorsi negli intervalli di tempo  $(\Delta t)_1, (\Delta t)_2, \dots, (\Delta t)_i, \dots, (\Delta t)_n$ . In ogni caso se  $\Delta x$  risulta suddiviso in un numero elevatissimo di intervallini  $dx$ , ciascuno percorso nel tempo  $dt$ , si può definire la velocità istantanea, ad un istante  $t$ , del punto in movimento come il rapporto  $v = dx/dt$ , calcolato in quel determinato istante. Pertanto la velocità istantanea di un punto nel moto rettilineo è data dalla derivata dello spazio rispetto al tempo  $v = dx/dt$ : **La velocità istantanea rappresenta la rapidità di variazione temporale della posizione nell'istante  $t$  considerato.** Nel caso particolare in cui sia  $v = \text{costante}$  si parla di moto rettilineo uniforme. In conclusione, se è nota, la funzione  $x(t)$  ovvero, se è nota la legge oraria, si può ottenere la velocità istantanea con l'operazione di derivazione. Possiamo d'altra parte risolvere il problema inverso, cioè ricavare la funzione  $x(t)$  se è nota la dipendenza dal tempo della velocità istantanea,  $v(t)$ . Supponiamo che il punto materiale si trovi nella posizione  $x$  al tempo  $t$  e nella posizione  $x+dx$  al tempo  $t+dt$ . Lo spostamento infinitesimo  $dx$  è eguale al prodotto del tempo  $dt$  impiegato a percorrerlo per il valore della velocità al tempo  $t$ :  $dx = v(t)dt$ . Lo spostamento sulla retta su cui si muove il punto, in un intervallo finito di tempo  $\Delta t = t - t_0$ , è dato dalla somma di tutti i successivi valori  $dx$ . Per fare il calcolo utilizziamo l'operazione di integrazione:  $\Delta x = \int_{x_0}^x dx = \int_{t_0}^t v(t)dt$ . Il primo integrale è immediato e vale  $x - x_0$ ; pertanto  $x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t v(t)dt$ . Questa è la relazione generale che permette il calcolo dello spazio percorso nel moto rettilineo, qualunque sia il tipo di moto. Il termine  $x_0$  rappresenta la posizione iniziale del punto, occupata nell'istante iniziale  $t_0$ . Pertanto per calcolare  $x(t)$ , nota  $v(t)$ , è necessario conoscere la condizione iniziale del moto. Ricordando la definizione di velocità media,  $V_m = (x - x_0) / (t - t_0)$ , ricaviamo la relazione tra velocità media e velocità istantanea:  $V_m = 1 / (t - t_0) \int_{t_0}^t v(t)dt$ .