

# MOTO ARMONICO

## La velocità



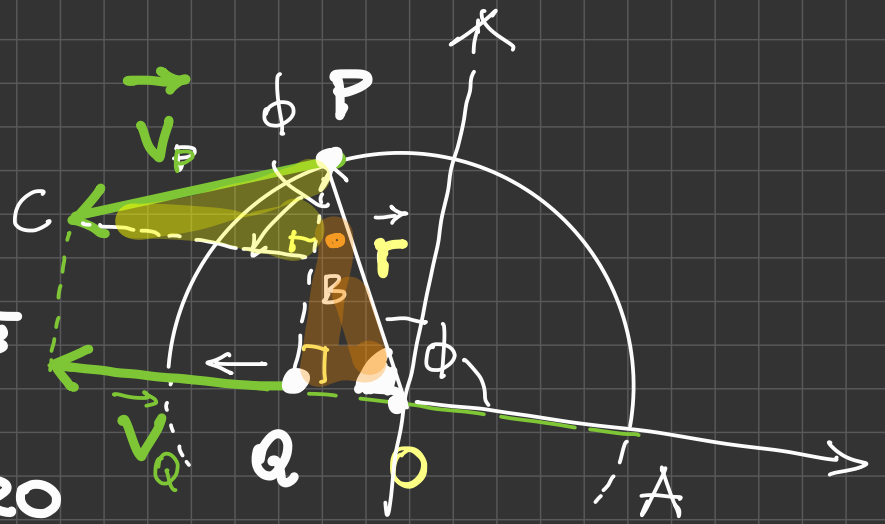
Marco Braico

LEZIONI DI FISICA - F3020

# LA VELOCITA' ISTANTANEA

CONSIDERO UN PUNTO P IN MOTO CIRCOLARE UNIFORME LUNGO UNA CIRCONFERENZA E SIA  $\vec{v}_P$  IL VETTORE VELOCITA' TANGENZIALE.

IL PUNTO Q, PROIEZIONE DI P SUL DIAMERO SI MUOVE VERSO SINISTRA CON VELOCITA'  $\vec{v}_Q$



UN PO' DI GEOMETRIA: LO SPOSTAMENTO ANGOLARE E'  $\widehat{AOQ} = \phi$   
 NEL TRIANGOLO  $QOP$  L'ANGOLO  $\widehat{QPO} = 180^\circ - 90^\circ - (180^\circ - \phi) = \phi - 90^\circ$

SAPPIAMO CHE  $\vec{v}_P$  E  $\vec{r}$  SONO FRA LORO PERPENDICOLARI, QUINDI

$$\widehat{CPB} = 90^\circ - \widehat{QPO} = 90^\circ - (\phi - 90^\circ) = 180^\circ - \phi$$

SEQUE CHE  $\widehat{CPB} = 180^\circ - \phi$

VALE LA RELAZ.  
 $\text{sen}(180^\circ - \alpha) = \text{sen } \alpha$

$$\text{sen } \phi$$

SE CONSIDERO IL TRIANGOLO IN ALTO  $\triangle CPB \rightarrow \overline{CB} = \overline{CP} \cdot \text{sen}(180^\circ - \phi)$

IL VETTORE VELOCITA' CON CUI SI MUOVE Q E'  $\vec{v}_Q$  DI MODULO

$$|\vec{V}_Q| = \vec{CB} = \vec{CP} \cdot \sin \phi = |\vec{V}_P| \sin \phi \quad \text{ESSENDO } \vec{CP} = |\vec{V}_P|$$

ricordo che la velocità tangenziale è  $v = \omega R$

→  $V_Q = \omega R \sin \phi$  meglio mettere il "-" per rispettare il verso degli assi :  $V_Q = -\omega R \sin \phi$  quando  $180^\circ < \phi \leq 360^\circ$  il segno del seno cambia

SE LA VELOCITÀ ANGOLARE È  $\omega = \frac{\phi}{t}$  →

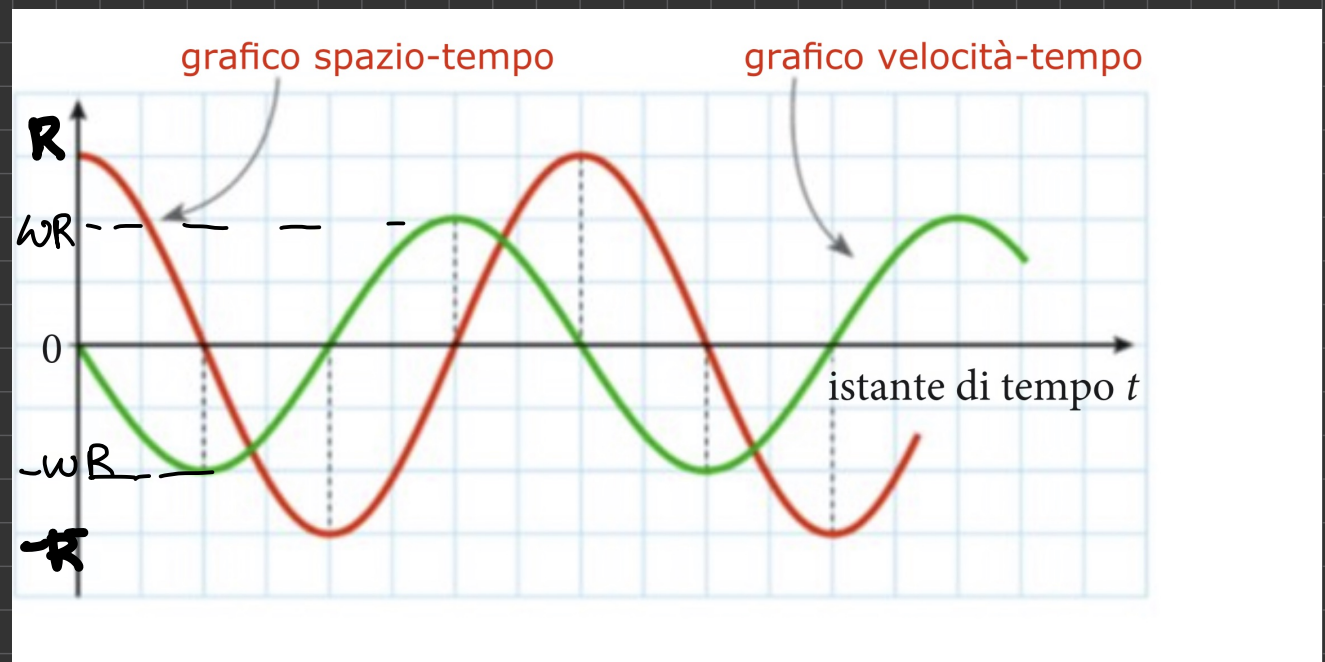
$$v = -\omega R \sin \omega t$$

SICCOME  $-1 \leq \sin \omega t \leq 1$

$-\omega R \leq v \leq \omega R$  cioè la velocità del moto armonico raggiunge come valore massimo la velocità tangenziale.

$-R \leq \text{posizione} \leq R$

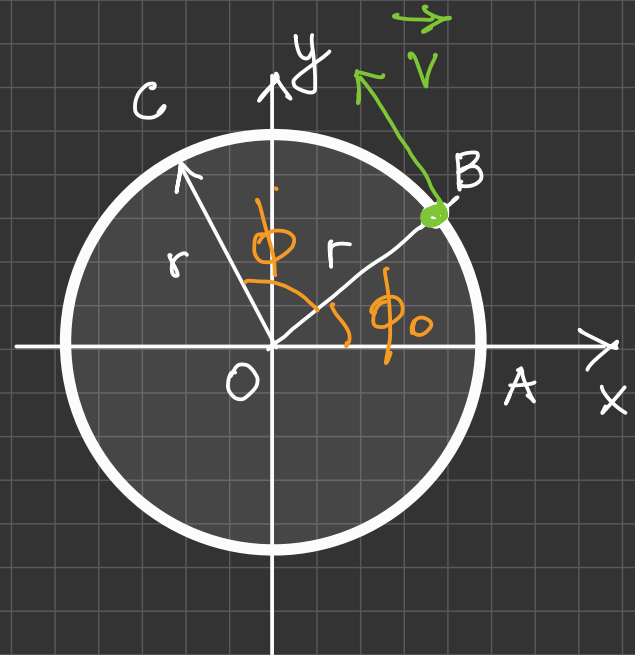
$-\omega R \leq \text{velocità} \leq \omega R$



## LA FASE INIZIALE

PUÓ ACCADERE CHE IL MOTO  
NON INIZI DAL PUNTO A, L'ISTANTE  $t_0$   
SIA NEL PUNTO B "SPOSTATO" DI  
 $\phi_0$  (FASE INIZIALE) RISPETTO AD A.

LO SPOSTAMENTO ANGOLARE DEL RAGGIO  
VETTORE VA DA B A C E VALE  $\phi$ .



le relazioni del MOTO ARMONICO DIVENTANO

$$\begin{cases} x = r \cos(\omega t + \phi_0) \\ v = -\omega r \sin(\omega t + \phi_0) \end{cases}$$

se NON C'É FASE INIZIALE  
cioè parte da  $A$   
allora  $\phi_0 = 0$