

# L'ONDA SINUSOIDALE

RICAVIAMO L'EQUAZIONE DI UN'ONDA CHE SI PROPAGA IN UN MEZZO MATERIALE, PERMETTENDO DI CALCOLE IN OGNI ISTANTE LO SPOSTAMENTO DALLA POSIZIONE DI EQUILIBRIO DI QUALSIASI PUNTO DEL MEZZO. CONSIDERIAMO PER SEMPLICITÀ IL CASO DI ONDE MONODIMENSIONALI.

SIA UNA MOLLA RETTILINEA ED ECCELTIAMO LA SUA ESTREMITÀ O. A PARTIRE DALL'ISTANTE  $t=0$ . LO SPOSTAMENTO DEL PUNTO O SARÀ ESPRESSO, IN FUNZIONE DEL TEMPO, DA UNA FUNZIONE DEL TIPO  $y = f(t)$

SE LA PERTURBAZIONE SI MUOVE LUNGO L'ASSE  $x$  CON VELOCITÀ  $v$ , LO SPOSTAMENTO SUBITO DOPO UN CERTO TEMPO  $t$  DAL PUNTO A DISTANZA  $x$  DA O È NATURALMENTE UGUALE ALLO SPOSTAMENTO SUBITO DAL PUNTO O NON NELLO STESSO ISTANTE  $t$ , MA ALL'ISTANTE  $t - \frac{x}{v}$ , IN QUANTO LO SPOSTAMENTO HA IMPIEGATO IL TEMPO  $\frac{x}{v}$  PER PROPAGARSI DAL PUNTO O AL PUNTO A DISTANZA  $x$  DA O. IN ALTRE PAROLE:

$$y(x, t) = f\left(0, t - \frac{x}{v}\right)$$

DOVE  $y(x, t)$  È LO SPOSTAMENTO DEL PUNTO A DISTANZA  $x$  DA O DOPO UN TEMPO  $t$ , E

$f\left(0, t - \frac{x}{v}\right)$  È LO SPOSTAMENTO DI O (IL PUNTO AD  $x=0$ ) AL TEMPO  $t - \frac{x}{v}$ . PER SEMPLICITÀ SCRIVEREMO  $y = f\left(t - \frac{x}{v}\right)$  (\*)

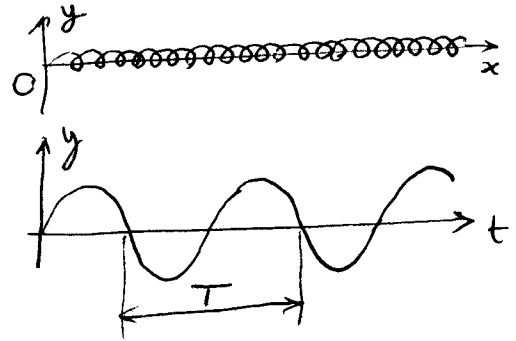
ESSA RAPPRESENTA L'EQUAZIONE DELL'ONDA. CON ESSA, FISSATA  $x$ , POSSIAMO CALCOLE LO SPOSTAMENTO DI UN PUNTO DELLA MOLLA AL TRASCORRERE DEL TEMPO; FISSATO  $t$ , INVECE, POSSIAMO CALCOLE LO SPOSTAMENTO DELLA MOLLA IN UN DETERMINATO ISTANTE. SONO LE DUE CONFIGURAZIONI DISEGNATE SOPRA.

SE LA VIBRAZIONE È DI TIPO ARMONICO,  $y = f(t) = A \sin(\omega t)$  E PERCIÒ L'EQUAZIONE (\*) ASSUME LA FORMA:

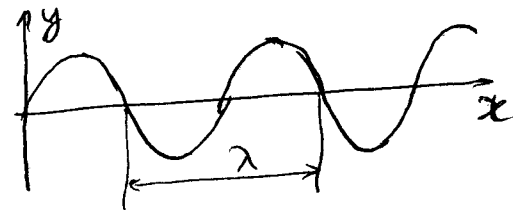
$$y = A \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$$

ORA,  $v = \lambda f = \frac{\lambda \omega}{2\pi}$ , E QUINDI  $\frac{\omega}{v} = \frac{2\pi}{\lambda}$ . QUESTO RAPPORTO SI CHIAMA NUMERO D'ONDA  $k$ , ED È UNA SORTA DI FREQUENZA SPAZIALE. L'EQUAZIONE DELL'ONDA SINUSOIDALE È PERCIÒ:

$$y = A \sin(\omega t - kx)$$



SPOSTAMENTO DALLA POSIZIONE DI EQUILIBRIO IN FUNZIONE DEL TEMPO (T È IL PERIODO)



SPOSTAMENTO DALLA POSIZIONE DI EQUILIBRIO DEI VARI PUNTI DEL MEZZO NELLO STESSO ISTANTE (λ È LA LUNGHEZZA D'ONDA)