

## Onde stazionarie in una corda vibrante

**Scopo dell'esperimento.** Analisi delle onde stazionarie che si generano in una corda fissa alle sue estremità.

### Materiale occorrente.

- \_ elettromagnete
- \_ laminetta metallica
- \_ generatore di segnali
- \_ filo di nylon lungo 1.3 m
- \_ pesetto massa 50 g
- \_ sostegni.

**Esecuzione dell'esperimento.** Si può realizzare con buona approssimazione una corda oscillante di lunghezza  $L$  fissa a due estremi appendendo ad un'estremità una massa  $m$  e fissando l'altra ad una lamina metallica sollecitata da un elettromagnete collegato da un generatore di funzione. La lamina viene alternativamente attirata e respinta dall'elettromagnete con una frequenza che è regolabile. La tensione nella corda è fornita dal peso del blocco e vale:  $F = mg = 0.05 \text{ Kg} \times 9.8 \text{ N/kg} = 0.49 \text{ N}$



Poiché l'ampiezza di oscillazione della lamina è molto piccola, l'estremità della corda a essa attaccata si può considerare con buona approssimazione fissa. Pertanto, variando la frequenza  $f$  di oscillazione della corda si ottiene la formazione di onde stazionarie di lunghezza d'onda:

$$(1) \quad \lambda_n = \frac{2L}{n} \quad n = \text{numero dei nodi}$$

Conoscendo il valore della frequenza  $f$ , si riesce a calcolare la velocità dell'onda elastica mediante la formula:

$$(2) \quad v = \lambda \cdot f$$

e verificare la relazione:

$$(3) \quad v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

dove  $\mu$  è la *densità lineare* della corda e  $F$  la *tensione* ad essa applicata.

**Raccolta ed elaborazione dei dati.** Si tenga presente che la frequenza di oscillazione della corda è doppia di quella fornita dal generatore di funzione poiché ad ogni ciclo la lamina esegue due oscillazioni complete. Dal valore della massa del filo di nylon, misurabile con una bilancia elettronica, si determina la densità lineare del filo che risultata pari a 0.6 g/m.

n	$\lambda$ (m)	$\lambda$ (m)	$f_{\text{generatore}}$ (Hz)	2f (Hz)	m (Kg)	$V = \lambda * 2f$ (m/s)	$V^2$ (m/s) <sup>2</sup>	F(N)	$V = \sqrt{F/\mu}$ (m/s)
1	2L	2,6	6,5	13		33,8	285,6	0,49	28,6
2	L	1,3	13,0	26		33,8	285,6	0,49	28,6
3	2/3L	0,86	19,5	39	0,05	33,5	282,4	0,49	28,6
4	L/2	0,65	26,0	52		33,8	285,6	0,49	28,6
5	2/5L	0,52	32,5	65		33,8	285,6	0,49	28,6

**Conclusioni.** La velocità delle onde stazionarie misurata sperimentalmente risulta maggiore di quella teorica ottenibile considerando la tensione del filo e la sua densità lineare. Probabilmente questa discrepanza è dovuta all'elasticità del filo la quale rende a volta precaria il permanere delle condizioni di stazionarietà delle onde. Si tenga presente che con questo dispositivo si osservano al massimo onde stazionarie con  $n = 5$ .