

# II legge della dinamica

L'accelerazione di un corpo è proporzionale alla risultante delle forze che agiscono su di esso ed inversamente proporzionale alla sua massa inerziale.

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$[F] = [MLT^{-2}]$$

$$1N \text{ (Newton)} = 1kgms^{-2}$$

La massa di un corpo rappresenta la sua capacità di opporsi all'accelerazione che una data forza gli imprime... indipendentemente dall'intensità della stessa.

$$\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{d\mathbf{x}}{dt} \right) = \frac{d^2\mathbf{x}}{dt^2}$$

# Moto oscillatorio armonico

2a legge di Newton:  $F=ma$       legge di Hooke:  $F=-kx$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$$

$$x = A \cos(\omega t + \delta)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

**Energia Cinetica** (Joules, J)

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = -A\omega \sin(\omega t + \delta)$$

**Energia Potenziale** (J)

$$U = \frac{1}{2}kx^2$$

$$x = A \cos(\omega t + \delta)$$

$\omega$  (rad s<sup>-1</sup>) è la velocità angolare =  $2\pi f = 2\pi/T$

$f$  è la **frequenza** di oscillazione,  $f = 1/T$  (s<sup>-1</sup> o Hertz)

$T$  (s) è il **periodo**, cioè Il tempo impiegato per compiere un'oscillazione completa.

$A$  (m) è l'**ampiezza** di oscillazione.

# Onde, energia e LIS

Onda armonica

$$s(x, t) = s_m \cos(kx - \omega t)$$

$k$  è il numero d'onda,  $k = 2\pi/\lambda$ ;  $\lambda$  è la lunghezza d'onda (m)

$$k = \omega/v$$

$$\lambda = v \cdot T$$

Energia associata (Joules)

$$\Delta E = \frac{1}{2} \rho A \Delta x (\omega s_m)^2$$

Potenza (Watt)

$$\frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{1}{2} \rho A v (\omega s_m)^2$$

Intensità (Watt/m<sup>2</sup>)

$$I = \frac{1}{2} \rho v (\omega s_m)^2$$

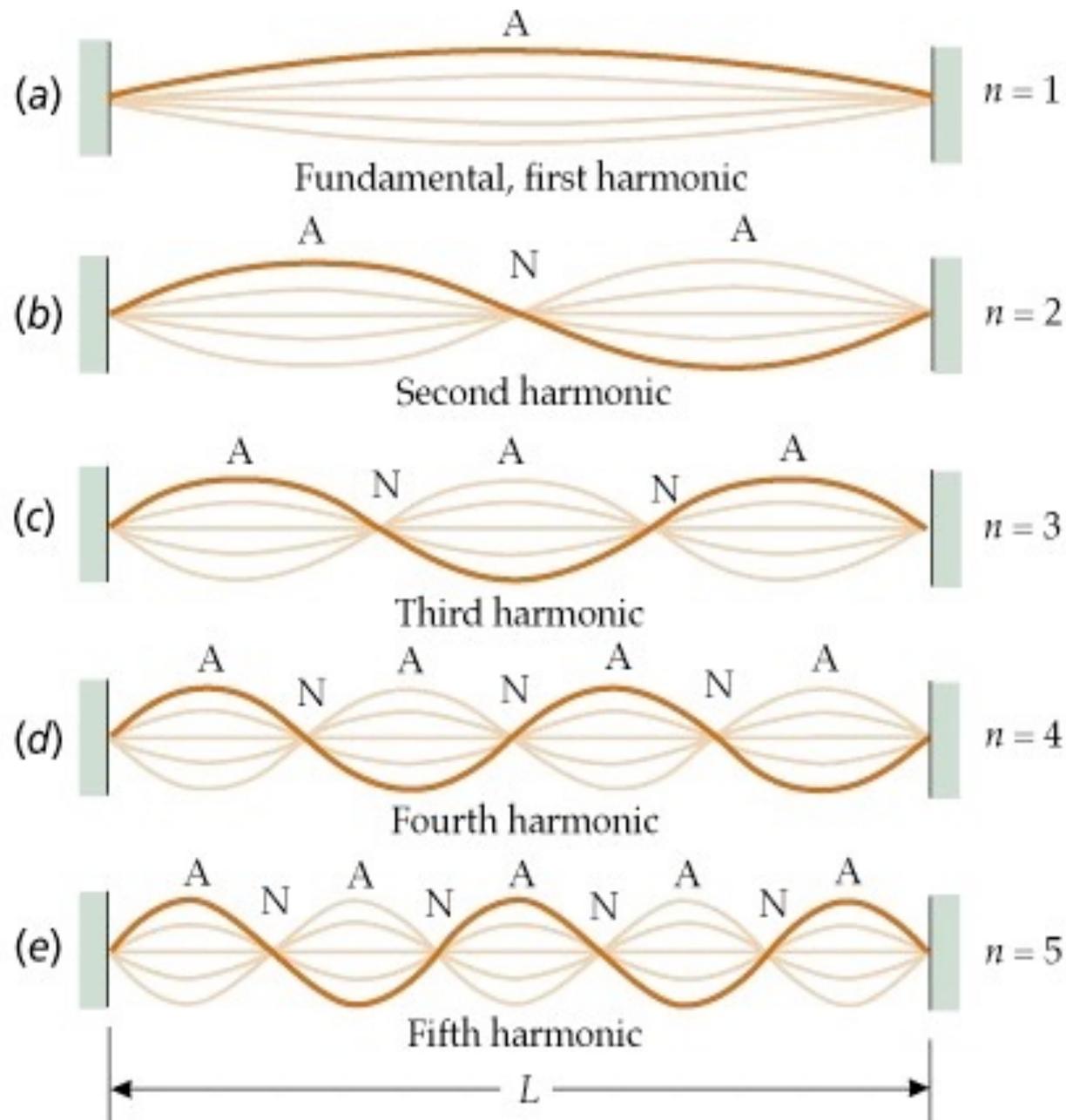
$$v \text{ (suono)} = 331.4 + 0.6 T_c \text{ m/s}$$

Livello di Intensità Sonora (Decibel)

$$LIS(\text{dB}) = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \quad I_0 = 10^{-12} \text{ Watt/m}^2$$

# Modi di vibrazione - corda

## Estremi fissi e lunghezza $L$



Lunghezze d'onda

$$\lambda_n = \frac{2L}{n}$$

$n = 1, 2, 3 \dots$

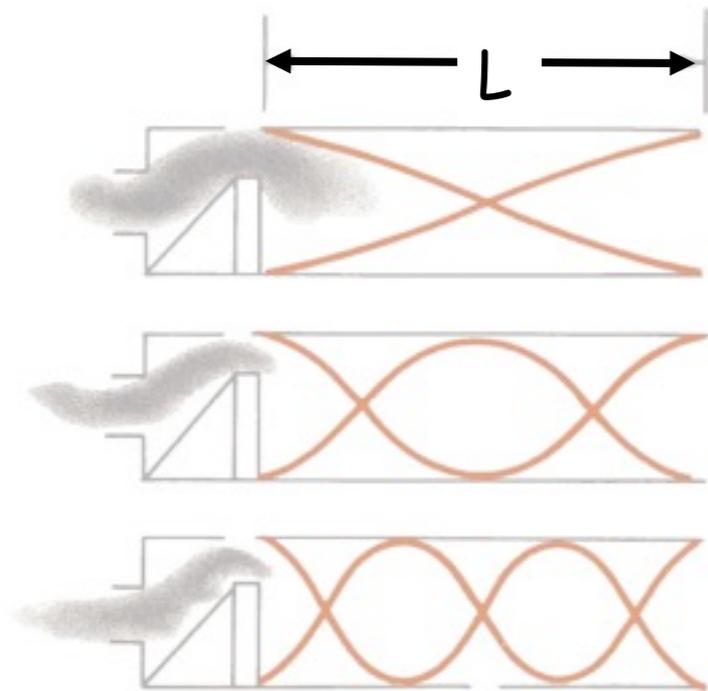
Frequenze delle armoniche

$$f_n = \frac{v}{2L} n$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

# Modi di vibrazione - aerofoni

## Estremi aperti e lunghezza L



Lunghezze d'onda

Frequenze delle armoniche

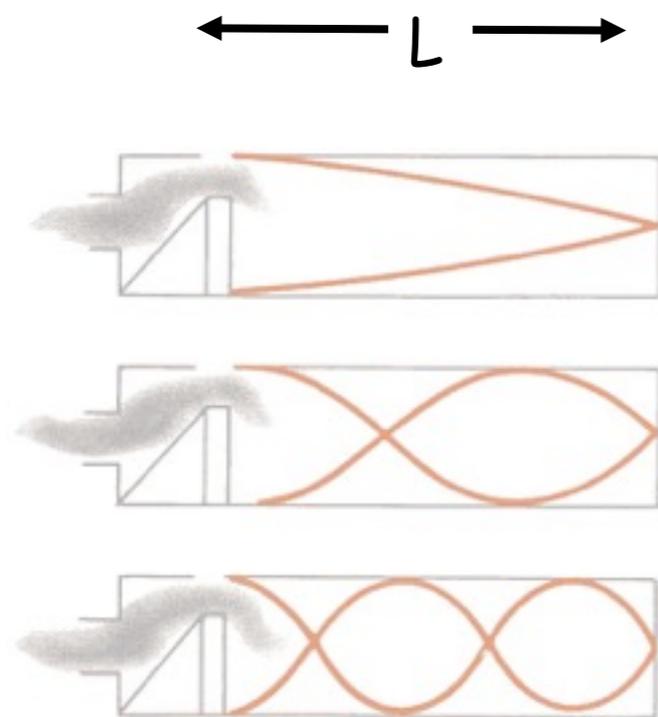
$$\lambda_n = \frac{2L}{n}$$

$$f_n = \frac{v}{2L} n$$

$n = 1, 2, 3 \dots$

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

## Un estremo aperto e lunghezza L



$$\lambda_n = \frac{4L}{n}$$

$$f_n = \frac{v}{4L} n$$

$n = 1, 3, 5 \dots$

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

# Proprietà acustiche e percettive

