



# Elenco Esercizi Pratici

---

Prof. Filippo Milotta  
milotta@dmi.unict.it



# Come leggere l'elenco

*Autovalutazione Online*

*Slide mostrate  
a lezione*

Esercizio pratico	Autov	Slide
Parametri fisici – Onda sinusoidale	1	1-27
RMS	1	1-32
...	...	...

*Numero  
di autovalutazione*

*Blocco  
di slide*

*Numero  
di slide*



# Parte 1

## Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione

Esercizio pratico	Autov	Slide
Parametri fisici – Onda sinusoidale	1	1-27
RMS	1	1-32
Decibel Assoluti	1	1-41
Legge dell'inverso del quadrato	2	2-4
Velocità del suono	2	2-8
Riflessione del suono	2	2-19
Frequenza delle note	3	3-10
SQNR	9	9-2
Memoria necessaria per un file audio	9	9-12



# Parametri fisici

## Onda sinusoidale

- Data l'equazione sinusoidale

$$y(t) = 10\sin(4 * \pi * t + 4)$$

- Quanto vale l'ampiezza?
  - 10
- Quanto vale la frequenza?
  - 2
- Quanto vale la fase?
  - 4



# RMS

- Dati i seguenti valori campionati di ampiezza:
- -1, 2, -3, 1, 0, 3
- Calcolare l'RMS

$$\begin{aligned} RMS &= \sqrt{\frac{(-1^2) + 2^2 + (-3^2) + 1^2 + 0^2 + 3^2}{6}} = \\ &= \sqrt{\frac{1 + 4 + 9 + 1 + 9}{6}} = \sqrt{\frac{24}{6}} = \sqrt{4} = 2 \end{aligned}$$



# Decibel Assoluti

- Una zavorra per mongolfiere ha un peso di 5000Kg. Calcolare i dB assoluti rispetto al peso di riferimento standard di 5Kg.

$$P_{dB_{Kg}} = 10 \log_{10} \frac{5000}{5} = 10 \log_{10} 1000 = 10 * 3 = 30$$



# Legge dell'inverso del quadrato

- Un suono viene percepito con intensità 90 dB a distanza 5 metri. Quale sarà la sua intensità percepita a distanza 15 metri?
- $15/5 = 3$ 
  - Il quadrato di 3 è 9
  - L'intensità è data da  $90/9$ : 10dB



# Velocità del suono

- Calcolare la velocità del suono nell'aria a 42°C
  - Moltiplicare la temperatura per 0.6
    - $42 \times 0.62 = 26.04$
  - Sommare la velocità a 0 gradi
    - $26.04 + 331.45 = 369.89 \text{ m/s}$
  
- A che temperatura il suono viaggia nell'aria se ha una velocità di a 320 m/s?
  - Sottrarre la velocità a 0 gradi
    - $320 - 331.45 = -11.45$
  - Dividere la velocità per 0.6
    - $-11.45 / 0.6 = -19.03^\circ\text{C}$





# Riflessione del suono

- Sapendo che un dispositivo nell'aria a 40°C emette un suono al tempo  $t$  e registra lo stesso suono tornare indietro dopo 5 secondi, calcolare la distanza dell'oggetto che ha riflesso il suono all'indietro.
  - Calcolare la velocità del suono misurato
    - $(40 \cdot 0,62 = 24,8) + 331,45 = 356,25 \text{ m/s}$
  - Moltiplicare per il tempo
    - $356,25 \cdot 5 = 1781,25$
  - Dividere per 2 (Round Trip Time)
    - $1781,25 / 2 = 890 \text{ m}$



# Frequenza delle note

- Fissata a 1397Hz la frequenza del Fa6 (cioè il Fa della 6<sup>a</sup> ottava, con ottave che iniziano e terminano con Do), calcolare quanto vale il Si6
  - Fra Fa6 e Si6 ci sono 6 incrementi tonali
  - L'incremento è dato da  $2^{\frac{6}{12}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} = 1,414$
  - $1397 * 1,414 = 1975$



# SQNR

- Dato  $N=10$ , quanto vale il SQNR?
  - $10 * 6 = 60 \text{ dB}$
- Dato un SQNR pari a 66, quanto vale  $N$ ?
  - $66 / 6 = 11$



# Memoria necessaria per un file audio

- Dato un tasso di campionamento pari a 44.1kHz e una PCM a 8bit, quanti byte servono per memorizzare un audio stereo di 2 secondi?

- $$\frac{44100 * 8 * 2 * 2}{8} = 176400 = 176KB$$