

IL TUBO DI KUNDT

NOME: Gianluca

COGNOME: Limongelli

CLASSE: 4° A

TITOLO: Il tubo di Kundt

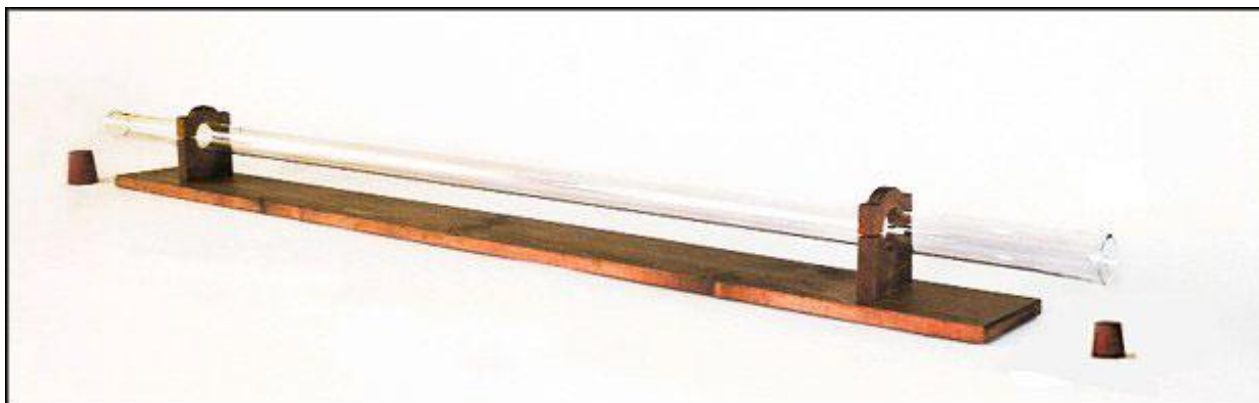
SCOPO: Determinazione della velocità del suono.

PREMESSA TEORICA:

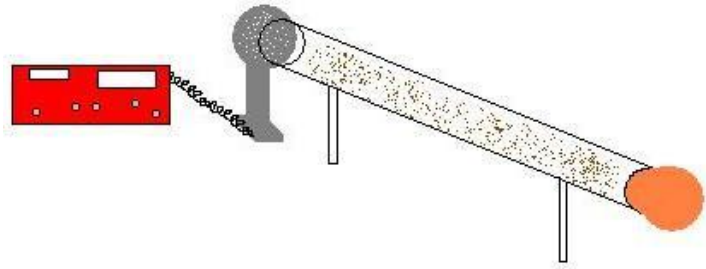
- Il **tubo di Kundt** è un cilindro di vetro all'interno del quale vengono fatte propagare le onde sonore.
- In fisica **un'onda** è una perturbazione che si propaga nello spazio e che può trasportare energia da un punto all'altro tramite la variazione di una grandezza fisica. L'onda sonora è un particolare tipo di onda in cui la perturbazione è la variazione di pressione indotta dal corpo vibrante nel mezzo circostante (di solito l'aria).
- **La frequenza** è una grandezza che concerne fenomeni periodici o processi ripetitivi. In fisica la frequenza di un fenomeno che presenta un andamento costituito da eventi che nel tempo si ripetono identici o quasi identici, viene data dal numero degli eventi che vengono ripetuti in una data unità di tempo. La sua unità di misura è l'**Hz**.
- Il **generatore di segnale** è un'apparecchiatura elettrica/elettronica in grado di generare **un segnale elettrico** con caratteristiche scelte a priori dall'operatore.
- **L'altoparlante** è un attuatore che converte un segnale elettrico in onde sonore. Si può quindi definire un trasduttore elettroacustico.

MATERIALI E ATREZZATURE:

- Tubo di Kundt(tubo di vetro)
- Segatura di sughero
- Generatore di frequenze
- Altoparlante
- Metro
- Tappo di sughero
- Calcolatrice
- Computer per l'analisi audio mediante il programma Audacity.
- Microfono



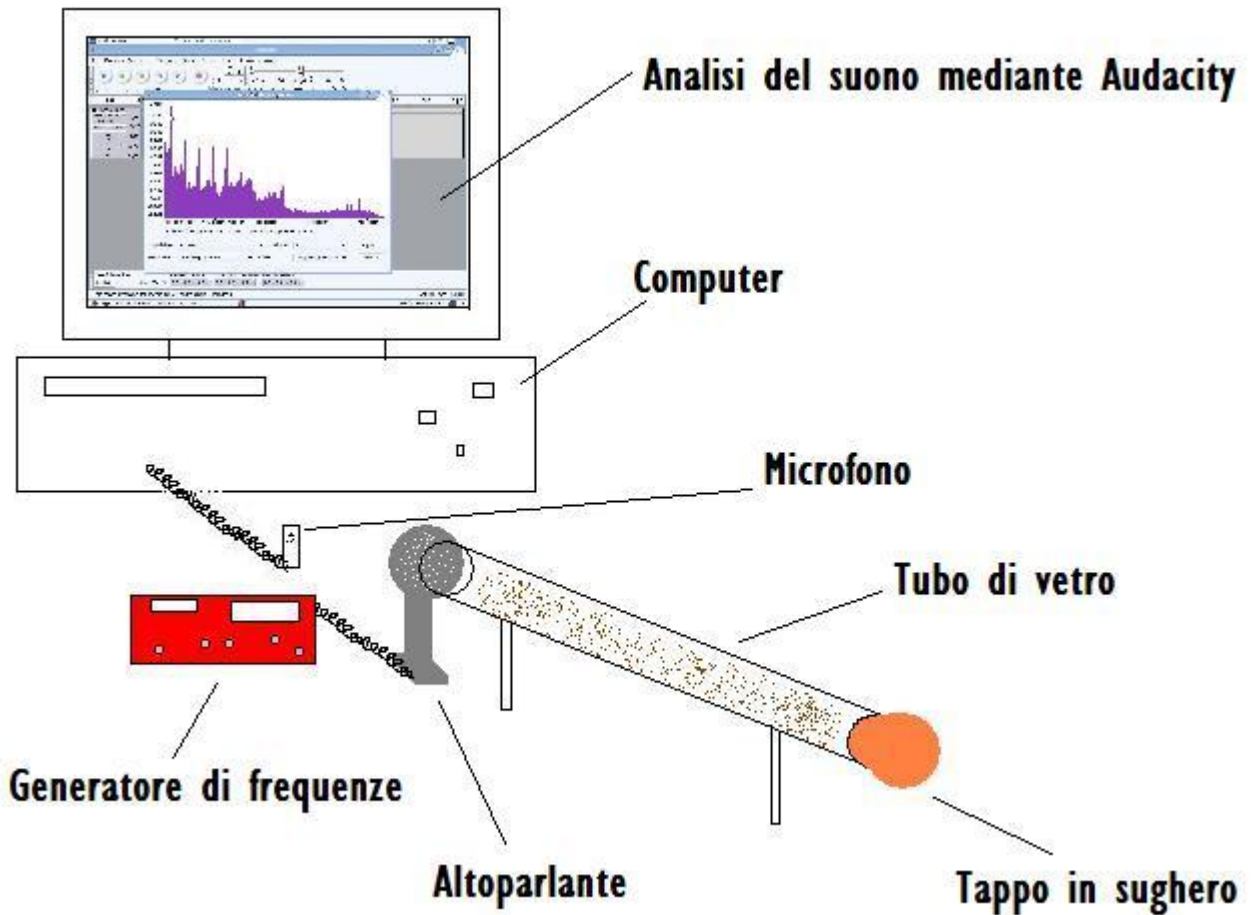
DESCRIZIONE ESPERIENZA:



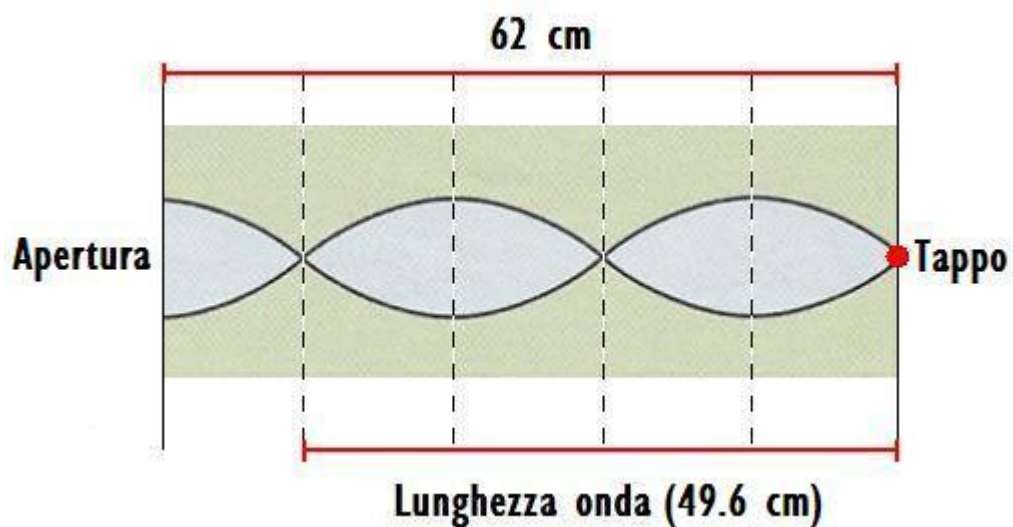
In questa esperienza di laboratorio si cercherà di determinare la velocità del suono. Per poter realizzare l'esperimento è necessario riempire di segatura di sughero (ma è possibile utilizzare anche sabbia) il tubo di vetro. Un'estremità del tubo è chiusa mediante un tappo in sughero, mentre all'altra estremità è stato posto l'altoparlante collegato al generatore di frequenze. La prima operazione da compiere è trovare sperimentalmente una frequenza che formi un'onda stazionaria. Il generatore di frequenze invia all'altoparlante un segnale elettrico, il quale lo trasforma in suono. L'onda sonora è direzionata all'interno del tubo, mettendo vicino all'estremità l'altoparlante. A questo punto dell'esperimento si può osservare come la segatura inizia a spostarsi fino ad arrivare a rappresentare l'onda. Dopo alcuni tentativi si è arrivati a trovare una frequenza che ha formato un'onda stazionaria longitudinale. Tramite l'utilizzo del software Audacity si può determinare la frequenza. Al computer infatti è collegato un microfono, il quale all'avvio della registrazione acquisisce l'audio circostante e quindi il suono emesso dall'altoparlante. Finita la registrazione, si seleziona l'area interessata e tramite la funzione Analizza, si analizza lo spettro audio. Grazie a questa funzione si può determinare che la frequenza utilizzata è di 680 Hz. Per poter arrivare all'obiettivo dell'esperimento, cioè determinare la velocità del suono, abbiamo bisogno di due elementi: la frequenza e la lunghezza dell'onda. La prima è stata determinata, mentre la seconda la si trova come qui di seguito. Con l'ausilio del metro si misura la lunghezza del tubo, la quale risulta essere di 62 cm. Come si può notare la rappresentazione grafica è suddivisa in 5 parti. L'intera lunghezza di un'onda occupa 4 di queste parti. Quindi per arrivare a determinare la lunghezza dell'onda (espressa col λ) si utilizza la formula: $\lambda = 62/5 \cdot 4$. La lunghezza d'onda risulta essere 49.6 cm. A questo punto tramite la formula $V = f \cdot \lambda$, si calcola la velocità del suono.

SEZIONE GRAFICA:

1) *Illustrazione realizzata con Paint© della disposizione della strumentazione*

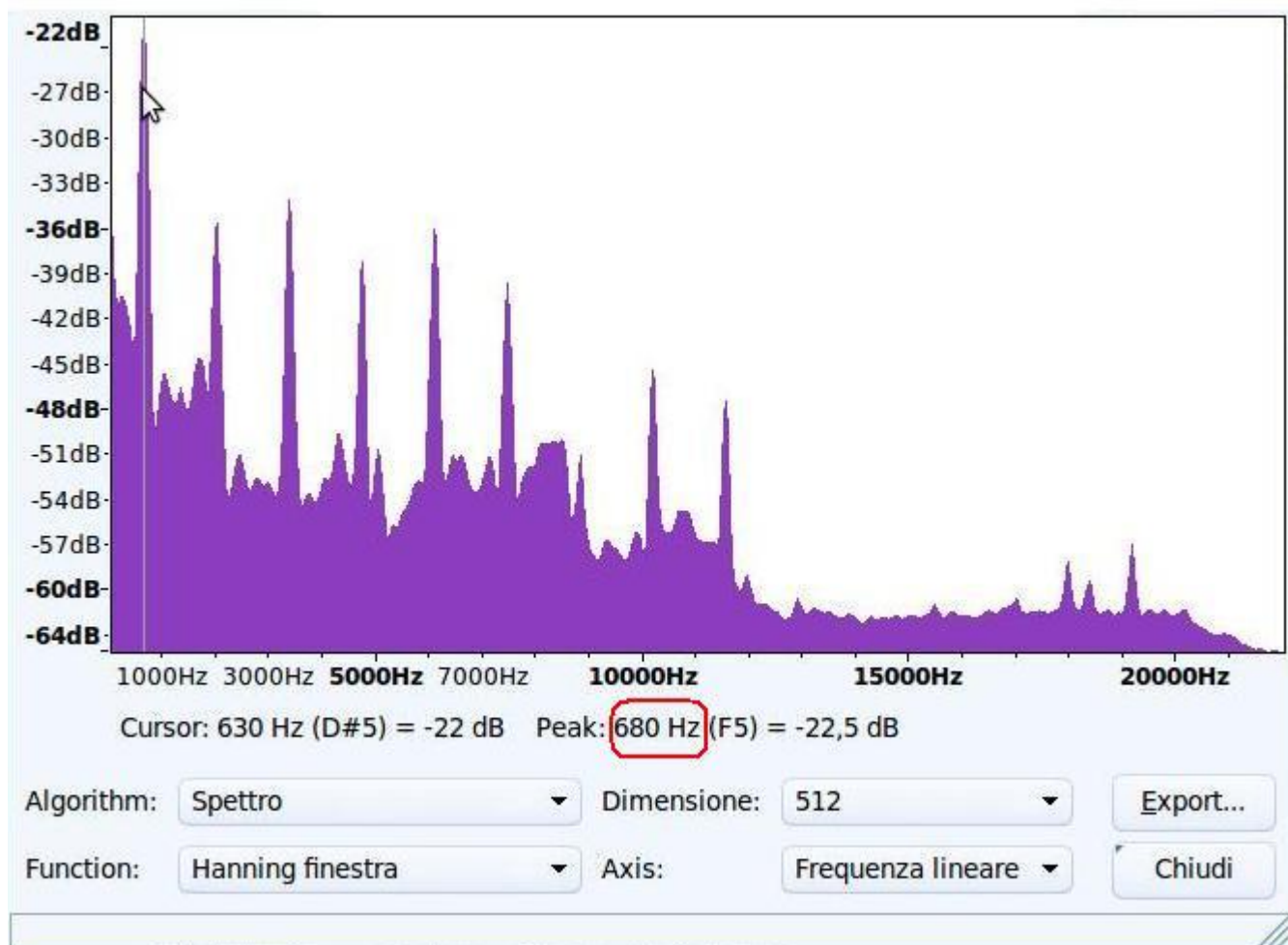


2) *Rappresentazione grafica*



3) Analisi spettro

ANALISI DI FREQUENZA



ELABORAZIONE DATI:

$$\lambda = 62/5 \cdot 4 \quad V = f \cdot \lambda \rightarrow 680 \text{ Hz} \cdot 0.5 \text{ m (approssimazione di 49.6 cm)} = 340 \text{ m/s}$$

CONCLUSIONI:

In base alla procedura seguita, si è arrivati a stabilire che la velocità del suono è di 340 m/s. Considerando la procedura sperimentale e quindi la presenza di un margine di errore, e che il mondo scientifico ha fissato la velocità del suono a 343 m/s a 20 °C, l'esperimento può considerarsi riuscito nonostante la lieve differenza tra i due risultati.