

11

SUONO

Concetti fondamentali:

- Concetto di suono, propagazione del suono nell'aria, velocità di propagazione del suono.
- Infrasuono, ultrasuono
- Caratteristica del suono – altezza assoluta e relativa, intensità, timbro, livello sonoro,
- Campo di udibilità, soglia di udibilità, soglia di dolore.
- Effetto Doppler, eco e rimbombo.

Formule elementari:

- Intensità del suono
- Intensità del suono (sorgente onnidirezionale)
- Livello d'intensità del suono
- Effetto Doppler (sorgente in quiete, osservatore in moto)
- Effetto Doppler (sorgente in moto, osservatore in quiete)

$$I = \frac{P}{S} = \frac{E}{S \cdot t}$$

$$I = \frac{P}{4 \cdot \pi \cdot R^2}$$

$$L = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 10 \cdot \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

$$f' = f \frac{v_s \pm v_o}{v_o}$$

$$f' = f \frac{v_s}{v_s \pm v_o}$$

Calcoli di esercizio:

1. Un recipiente cilindrico contiene dell'acqua (*fig. 1*). Mediante un diapason, mantenuto vicino all'imboccatura del recipiente, si produce un suono. Determinare la minima distanza h tra l'imboccatura del recipiente e la superficie libera dell'acqua affinché il suono del diapason venga notevolmente rinforzato (la colonna d'aria è in risonanza con il diapason).

[0,19 m]

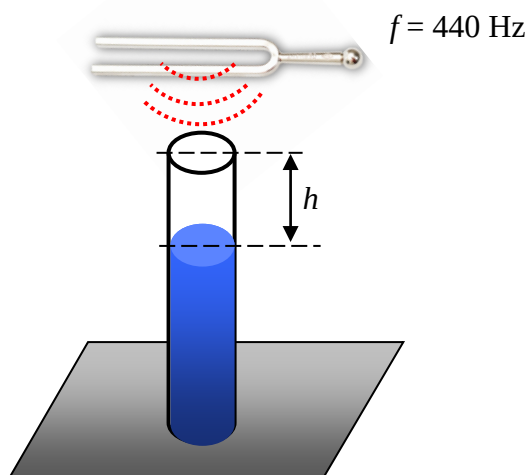


Fig. 1

2. Un microfono avente un'area effettiva pari a 5 cm^2 riceve ogni due secondi la quantità energetica di $4 \cdot 10^{-9} \text{ J}$. Determinare l'intensità del suono captato dal microfono.

[$4 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$]



Fig. 2

3. A una certa temperatura la velocità del suono nell'aria nella stessa direzione in cui spira il vento è 330 m/s , mentre in direzione opposta è 270 m/s . Calcolare la velocità del vento e quella del suono in assenza di vento.

[30 m/s ; 300 m/s]

4. Un locale con una finestra di area pari a 2 m^2 si affaccia direttamente su una strada rumorosa caratterizzata in un certo istante da un livello sonoro pari a 80 dB . Calcolare la potenza acustica che penetra nel locale attraverso la finestra

[$2 \cdot 10^{-4} \text{ W}$]

5. Un altoparlante emette un suono di potenza pari a 1 W che si propaga con la stessa intensità in tutte le direzioni. A quale distanza dall'altoparlante il livello del suono percepito da un uomo risulta pari a 60 dB ?

[282 m]

6. Una cassa acustica con rendimento del 2 % viene alimentata da un amplificatore con potenza di 100 W. Il suono emesso dalla cassa si propaga nel semispazio della sala da concerto (*fig. 3*). Determinare la distanza della prima e dell'ultima riga di poltrone se il livello di suono deve essere rispettivamente 100 dB e 60 dB.

[5,6 m; 564 m]

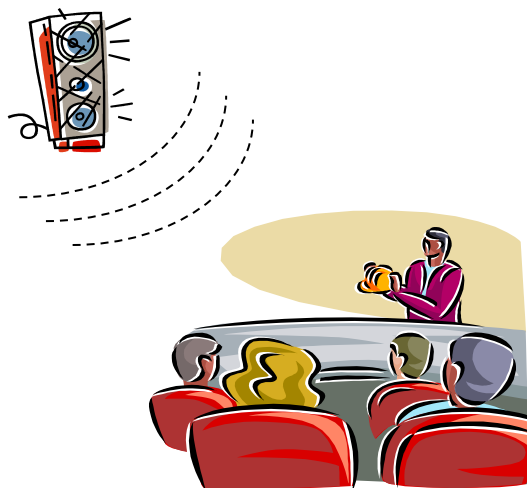
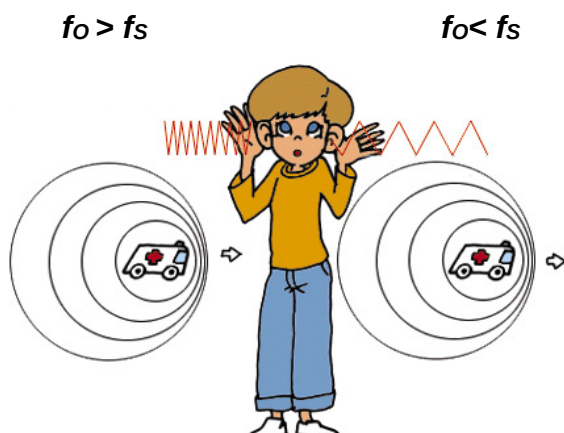
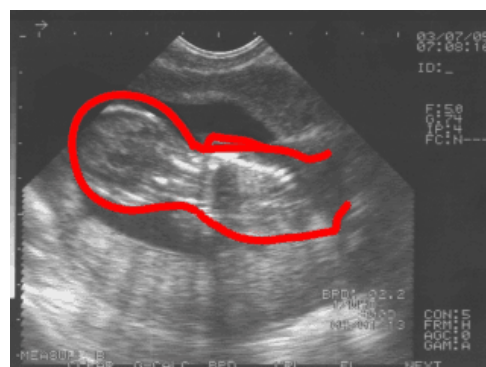
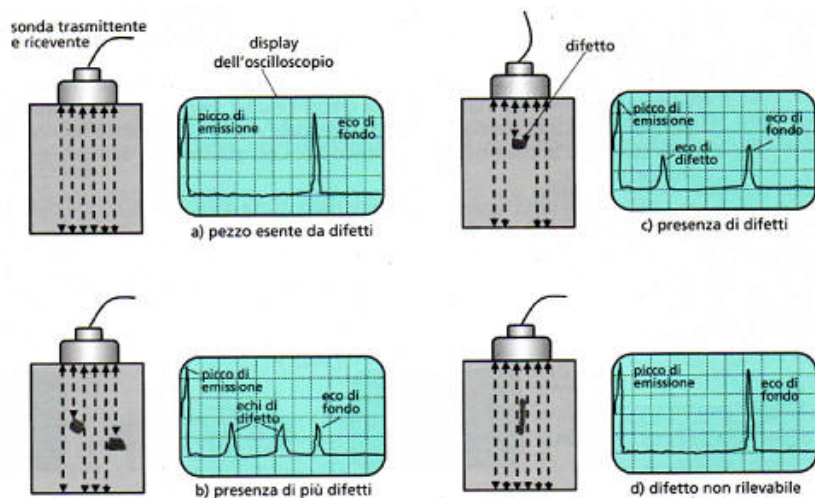


Fig. 3

Effetto Doppler:

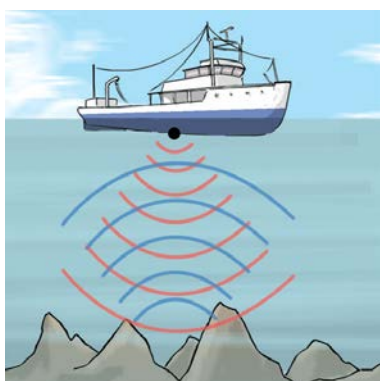


Ultrasuono e infrasuono:

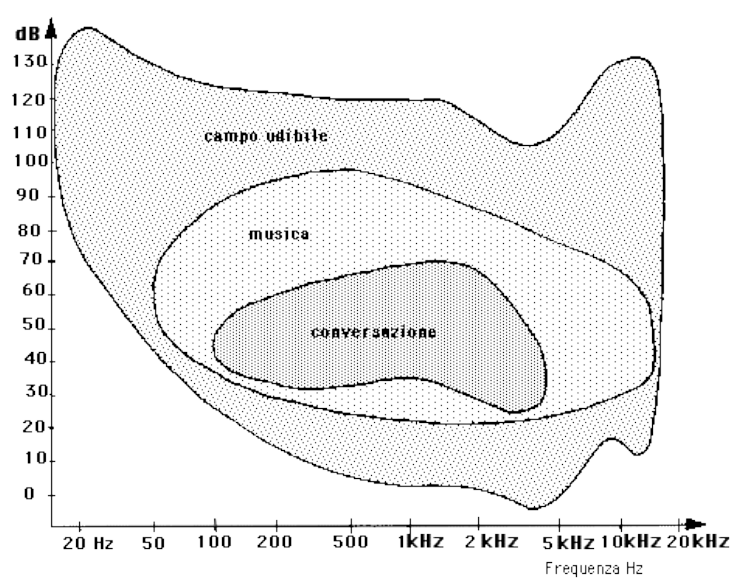


Rilevazione dei difetti tramite tecnica a riflessione.





Campo di udibilità:



Curve di uguale intensità sonora:

