

Fisica del Suono

Ing. Giuseppe Sottile

28 settembre 2019

1 Che cos'è il suono

Il suono è un fenomeno fisico rappresentato da un'onda che si propaga in un mezzo come l'acqua, l'aria o un solido. A seconda della densità del mezzo, l'onda sonora viaggia più o meno veloce. Per semplicità considereremo come mezzo di propagazione l'aria, in queste ipotesi sappiamo che la velocità di propagazione del suono è di circa $343 \frac{m}{s}$.

L'esperienza ci insegna che i suoni che percepiamo con i nostri organi sensoriali (orecchio) si scaturiscono quando ad esempio, degli oggetti collidono. Più che di suoni conviene parlare di onde acustiche, perchè ancora non abbiamo detto qual è la differenza tra un suono ed un rumore. Rimaniamo quindi nel generico, successivamente faremo distinzione.

1.1 onde di pressione

Prendiamo un diapason. Per chi non lo sapesse un diapason è un oggetto solido-metallico a forma di U con un manico fissato al centro. Se proviamo a colpirlo con un martelletto o a batterlo sulla nostra scrivania, ci accorgiamo che esso emette un particolare suono elementare che noi udiamo come una nota. Ma cos'è che percepiamo nella realtà? In sostanza quello che accade nelle vicinanze del nostro oggetto è un fatto abbastanza semplice. Dalla collisione si sprigionano delle forze che trasmettono parte dell'energia (l'altra si dissipa sotto forma di calore) alle particelle d'aria vicine. Questo passaggio di forze crea una perturbazione che si propaga nell'aria sotto forma di pressioni e depressioni del mezzo. Questo movimento si ripete nel tempo così da generare un'onda acustica.

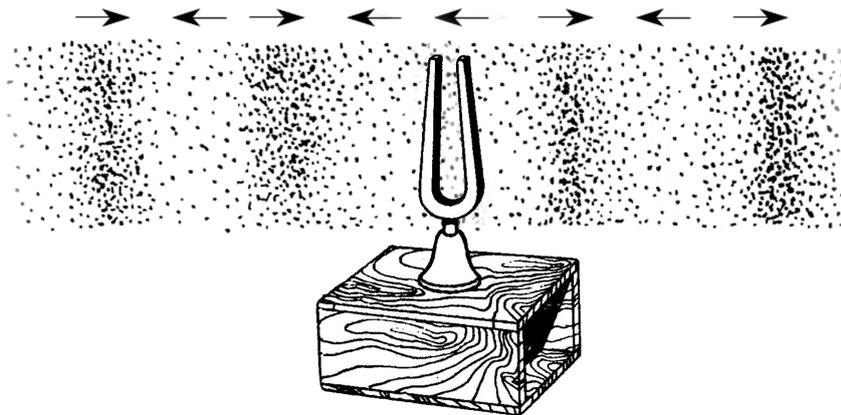


Figura 1: Onda acustica generata da un diapason

1.2 Il ciclo di vita di un suono

- **Produzione** Qualunque fenomeno che provoca uno spostamento d'aria (inteso come nella definizione) ad esempio: una sorgente sonora come un altoparlante o una corda di uno strumento musicale (chitarra, pianoforte, violino...)
- **Propagazione** Rappresenta il fenomeno vero e proprio della trasmissione in un mezzo elastico ed è ciò che chiameremo "onda sonora"
- **Ricezione** L'onda sonora viene percepita da un opportuno strumento (apparato) in grado di trasformare l'energia acustica in altra forma di energia (esempio: orecchio, microfono...)
- **Elaborazione** L'onda viene elaborata dal cervello sotto forma di impulsi elettrochimici.

1.3 L'inerzia del mezzo

Se una particella d'aria viene spostata dalla sua posizione di riferimento (equilibrio), le forze elastiche intrinseche del mezzo tendono a riportarla nella posizione iniziale. Il motivo dipende dalle caratteristiche fisiche del mezzo stesso (densità, temperatura, pressione etc) Possiamo dire che le particelle d'aria che sono artefici della trasmissione delle forze, non si allontanano dalla loro posizione di equilibrio. Quello che viene trasmesso è la perturbazione in se, ma le particelle rimangono nelle loro posizioni. L'esempio tipico per visualizzare questo concetto è quello di una *Hola* in uno stadio.

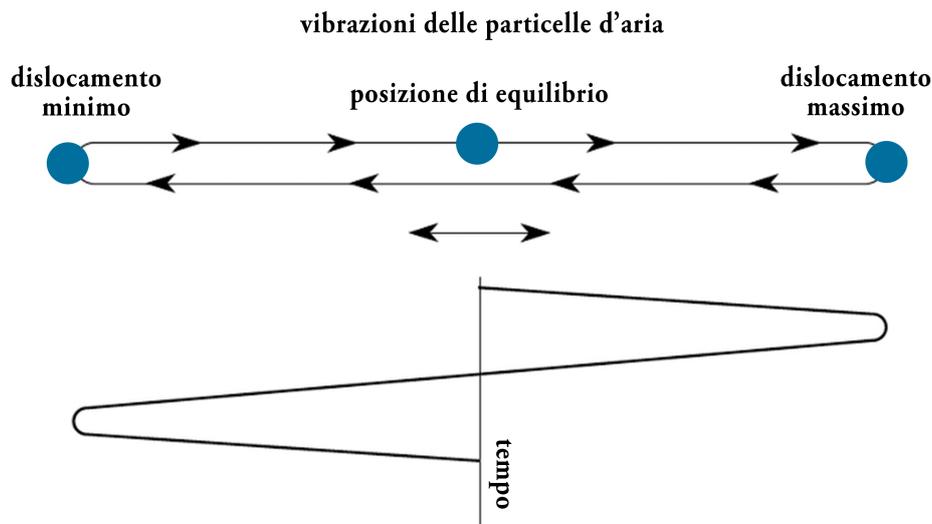


Figura 2: inerzia di una particella