

ACUSTICA

La generazione del suono dipende da almeno due elementi:

1. Una sorgente sonora (un corpo in grado di vibrare: corde, pelli percussive, etc...)
2. Un mezzo di propagazione (aria)

La sorgente sonora può essere collegata a un risonatore che amplifica la vibrazione generata dalla sorgente stessa

Il mezzo di propagazione possiede un certo grado di elasticità, che determina la velocità a cui il suono si propaga.

materiale (21 gradi)	velocità in m/s
aria	344
acciaio	5000-5900
acqua	1480
calcestruzzo	3100

materiale (21 gradi)	velocità in m/s
legno di olmo	4108
legno di pino	3313
Metano	430
Piombo	1230
Vetro	5500

Eccitando la sorgente sonora:

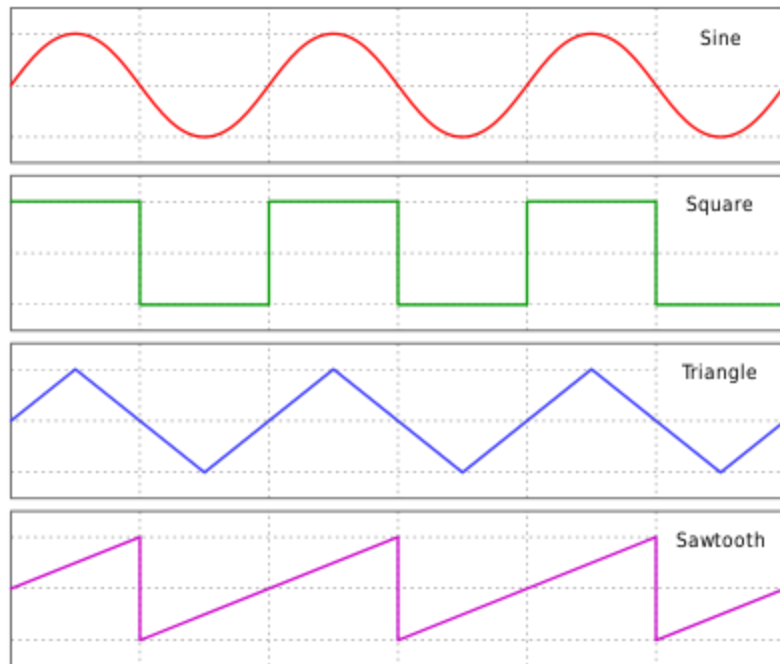
1. si produce una vibrazione
2. che genera una zona di compressione delle molecole nel mezzo di propagazione
3. ...e una zona di rarefazione
4. tali zone si alternano dando vita all'onda sonora , o onda di pressione sonora

L'onda sonora viaggia attraverso il mezzo di propagazione (tipicamente l'aria) e raggiunge l'orecchio, quindi il cervello, che la elabora convertendola in sensazione uditiva

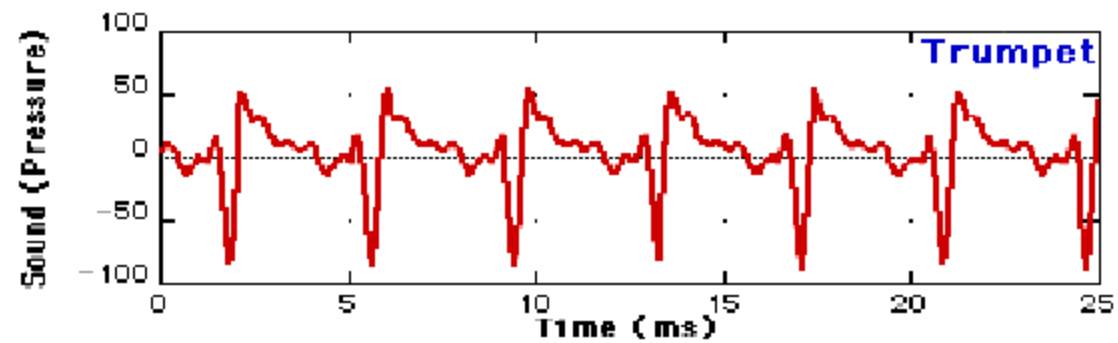
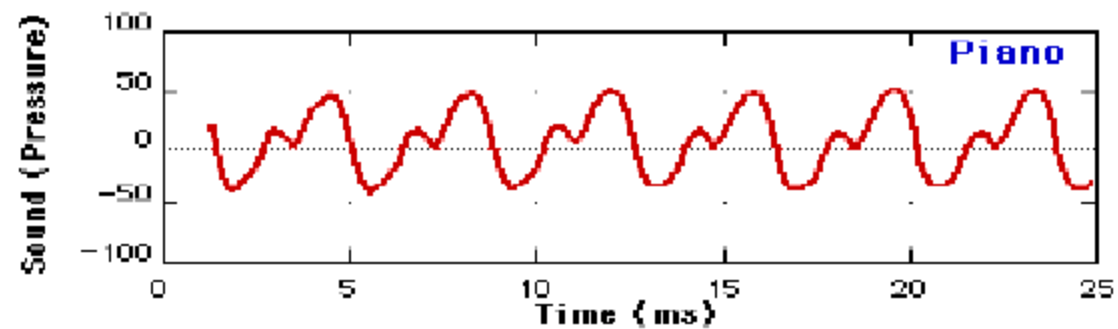
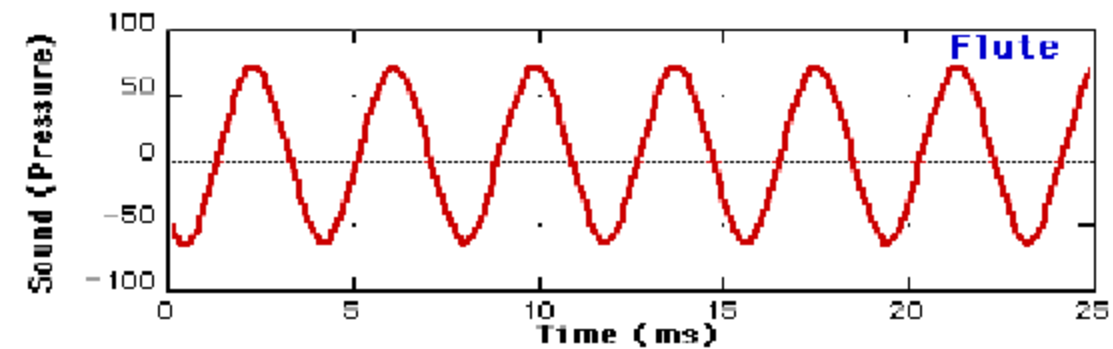
Le onde sonore viaggiano a una certa velocità, ma anche con una certa forma

1. periodica
2. aperiodica

onda periodica



violino



onda aperiodica (rumore)

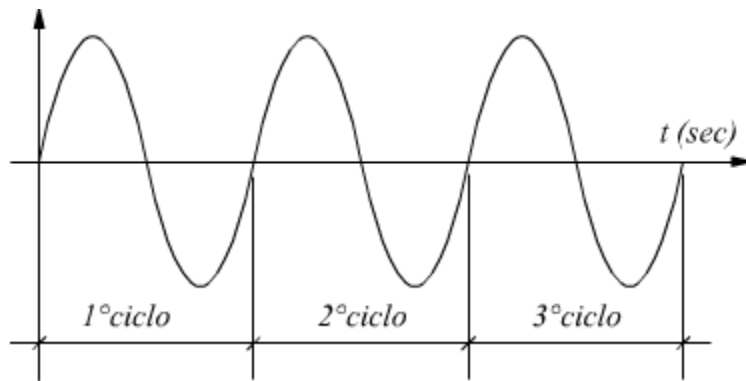


Quando un'onda è periodica possiamo percepire l'altezza del suono, quando è aperiodica l'altezza è il più delle volte indefinibile. L'altezza è quella qualità del suono che ci permette di affermare se un suono sia acuto o grave.

Parametri dell'onda sonora periodica

Periodo

- Intervallo di tempo necessario all'onda per completare un **ciclo**



ciclo

Porzione di onda che va da un punto e arriva allo stesso punto dopo aver compiuto un percorso in cui l'onda tocca il suo massimo e il suo minimo. La distanza percorsa dall'onda per completare un ciclo si chiama lunghezza d'onda e si misura in centimetri o metri.

frequenza

Quantità di cicli completati nell'unità di tempo (tipicamente il secondo). È inversamente proporzionale rispetto al periodo, quindi, se T è il periodo, la frequenza è uguale a $1/T$, e si misura in Hertz (Hz)

Esempio 1

Se un periodo T dura 0.001 secondi, quale sarà la sua frequenza?

$$1 / T = F$$

$$1 / 0.001 = 1000 \text{ Hz (oppure 1 KHz)}$$

Esempio 2

Se un'onda ha frequenza 440 Hz, quanto varrà T , cioè il periodo?

$$1 / F = T$$

$$1 / 440 = 0.00227272727272726 \text{ secondi}$$

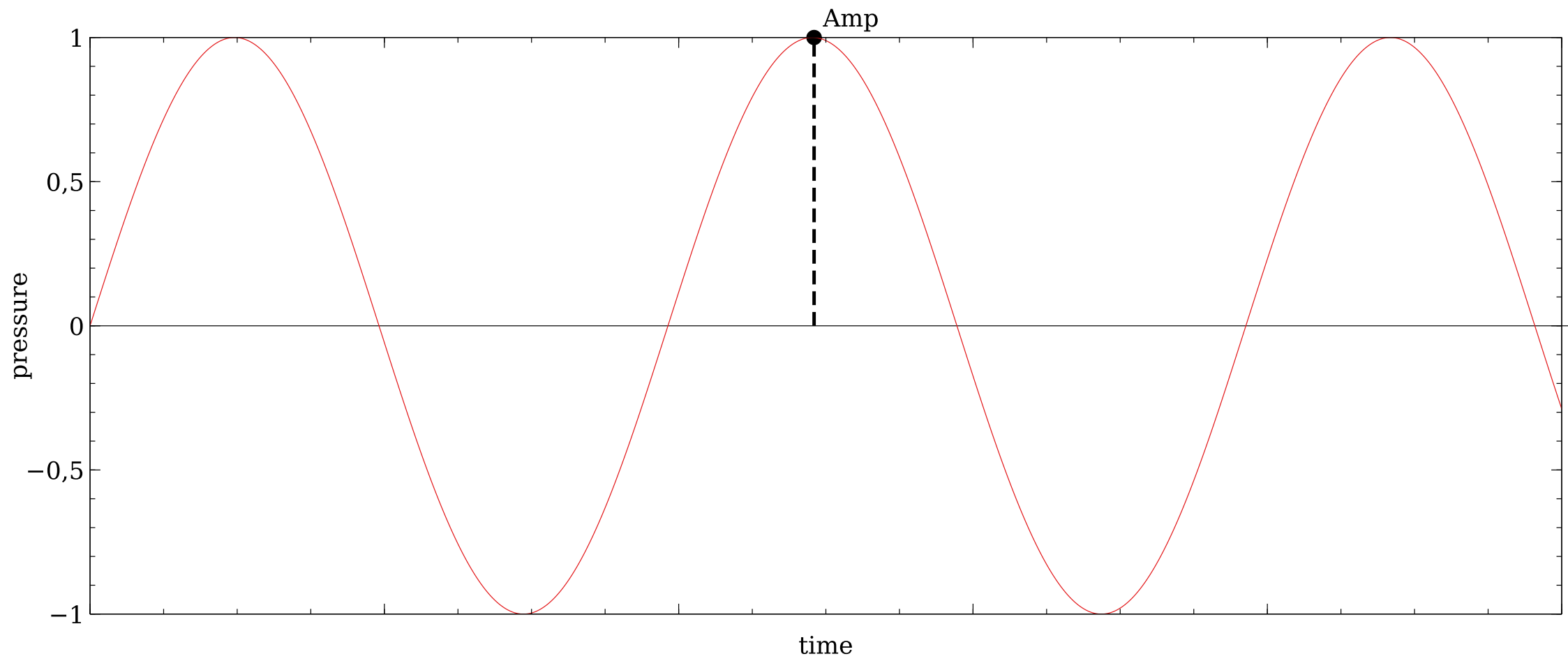
Intervallo di frequenze udibili

< 20Hz	20Hz - 20000Hz	> 20000Hz
infrasuoni	range udibile	ultrasuoni

La frequenza determina la percezione dell'altezza di un suono

Ampiezza

- Rappresenta lo spostamento delle particelle al passaggio dell'onda, rispetto alla propria posizione di equilibrio.
- Oscilla fra valori positivi (zona di compressione) e valori negativi (zona di rarefazione)



L'ampiezza determina la percezione dell'intensità di un suono

caratteristici

Timbro (2)

- Non possiamo **vedere** il timbro dalla forma d'onda, quindi abbiamo bisogno di altri strumenti di analisi

Spettrogramma

- Permette di analizzare (e visualizzare) lo spettro di un suono, cioè le sue componenti **frequenziali**

Involuppo

- Costituisce il profilo d'ampiezza di un suono da quando inizia a quando termina.
- Caratterizzato da 4 fasi chiamate **transitori**: