

L'INTERFERENZA

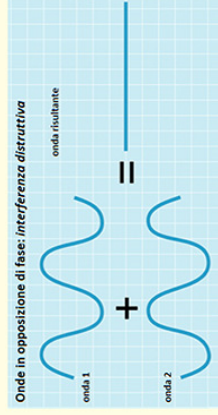
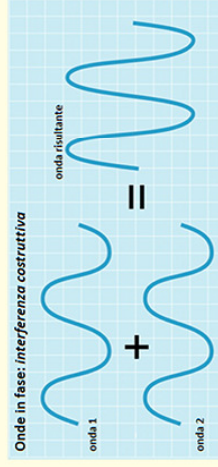
STRUMENTI A CORDA E A FIATO

ONDE STAZIONARIE

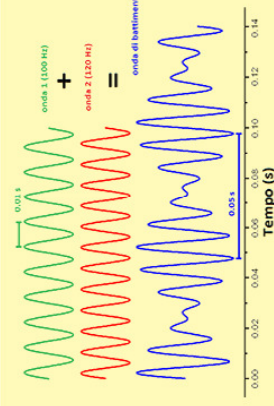
BATTIMENTI

PRINCIPIO

Quando due onde si propagano contemporaneamente nella stessa regione dello spazio, l'effetto sul mezzo è quello di un'unica onda data dalla somma delle due (principio di sovrapposizione).
Nei punti dello spazio in cui le onde si sommano rafforzandosi a vicenda, il suono sarà più intenso (interferenza costruttiva). Dove invece si cancellano a vicenda, il suono sarà più debole (interferenza distruttiva), o addirittura assente.



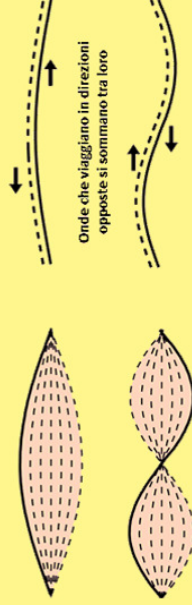
Se le due onde che si sovrappongono hanno frequenze diverse ma abbastanza simili, l'onda risultante è la cosiddetta onda di battimenti, caratterizzata da un suono di alta frequenza la cui ampiezza varia più lentamente nel tempo.



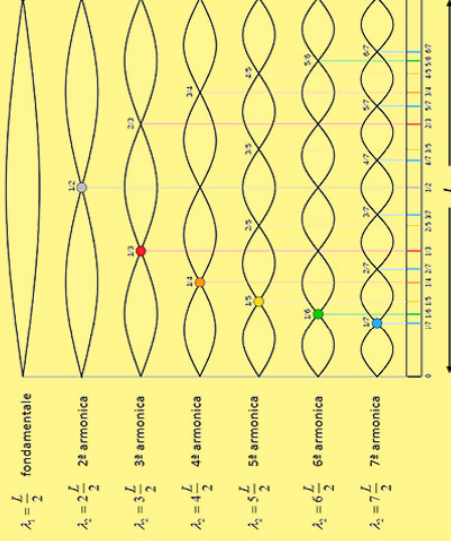
Quando un chitarrista cerca di accordare la chitarra con un diapason, suona contemporaneamente una corda e un diapason alla stessa nota: si forma così un battimento che scompare quando i due suoni sono alla stessa frequenza.

Quando su una corda tesa (o in un tubo) viaggiano due onde identiche ma con direzioni di propagazione opposte, si forma un'onda particolare, detta onda stazionaria, che "non viaggia".

Per queste onde non tutte le frequenze sono ammesse, ma solo quelle che hanno un particolare rapporto con la lunghezza L della corda (o del tubo) che si usa. La più piccola frequenza permessa viene detta frequenza fondamentale o prima armonica, mentre i suoi multipli sono detti armoniche superiori.



Onde stazionarie in una corda ad estremi fissi

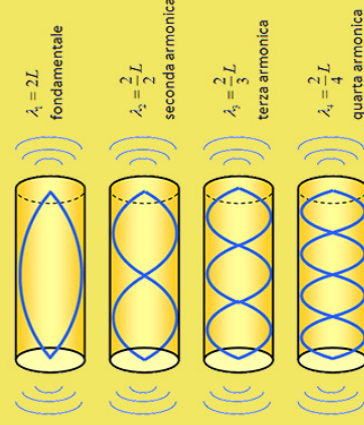


Le onde stazionarie sono storicamente state usate per definire la scala musicale delle note e per realizzare gli strumenti musicali a corda (come il pianoforte, l'arpa, il violino e la chitarra) e a fiato (come flauto, organo, clarinetto).

Per accordare uno strumento a corda, una volta fissata la lunghezza della corda, che determina la lunghezza d'onda λ dell'onda stazionaria, si regola la tensione della corda per modificare la velocità v dell'onda, e quindi la frequenza $f = v/\lambda$ del suono emesso.

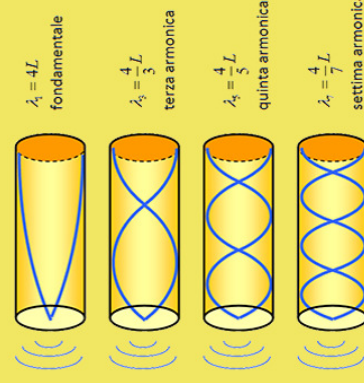
L'accordatura degli strumenti a fiato, invece, comporta necessariamente la modifica della lunghezza del tubo.

Tubo aperto ad entrambe le estremità



$$\lambda = \frac{2}{n} L, \text{ tutte le armoniche } n$$

Tubo chiuso ad una estremità



$$\lambda = \frac{4}{n} L, \text{ solo le armoniche } n \text{ dispari}$$