

Il suono delle corde pizzicate

Chiunque abbia preso in mano una chitarra, avrà certamente notato la differenza tra il pizzicare una corda grossa e una più sottile oppure la variazione di tonalità che si ottiene allentando o tirando la corda, o ancora la differenza di timbro che si ottiene pizzicando la corda vicino al manico anziché vicino alla cassa armonica. Cerchiamo di capire cosa c'è dietro tutte queste differenze di suono.

Il suono che noi percepiamo è dovuto alla vibrazione del timpano del nostro orecchio che a sua volta è provocato da vibrazioni dell'aria che vi è accanto. Quando pizzichiamo una corda, questa inizia a vibrare e trasferisce la sua vibrazione all'aria fino al nostro orecchio. La differenza tra un suono acuto o grave sta nella frequenza, ovvero nel numero di oscillazioni al secondo del timpano. (più velocemente oscilla il timpano, più il suono ci sembra acuto).

Il suono di un diapason ha una sola frequenza, ovvero le particelle dell'aria vibrano di moto sinusoidale (vedi fig.).

Quando si pizzica una corda il suono emessa è dato dalla somma di tante frequenze perché la corda non si deforma in maniera tale da far instaurare oscillazioni sinusoidali. Comunque la tonalità del suono è dettata dalla frequenza che (a causa dei fenomeni di risonanza) avrà potenza maggiore rispetto alle altre. Le frequenze, che non hanno nessuna relazione con la frequenza di risonanza del sistema, vengono subito smorzate. Quelle invece che sono multipli interi delle frequenze di risonanza del sistema vengono esaltate e si chiamano armoniche.

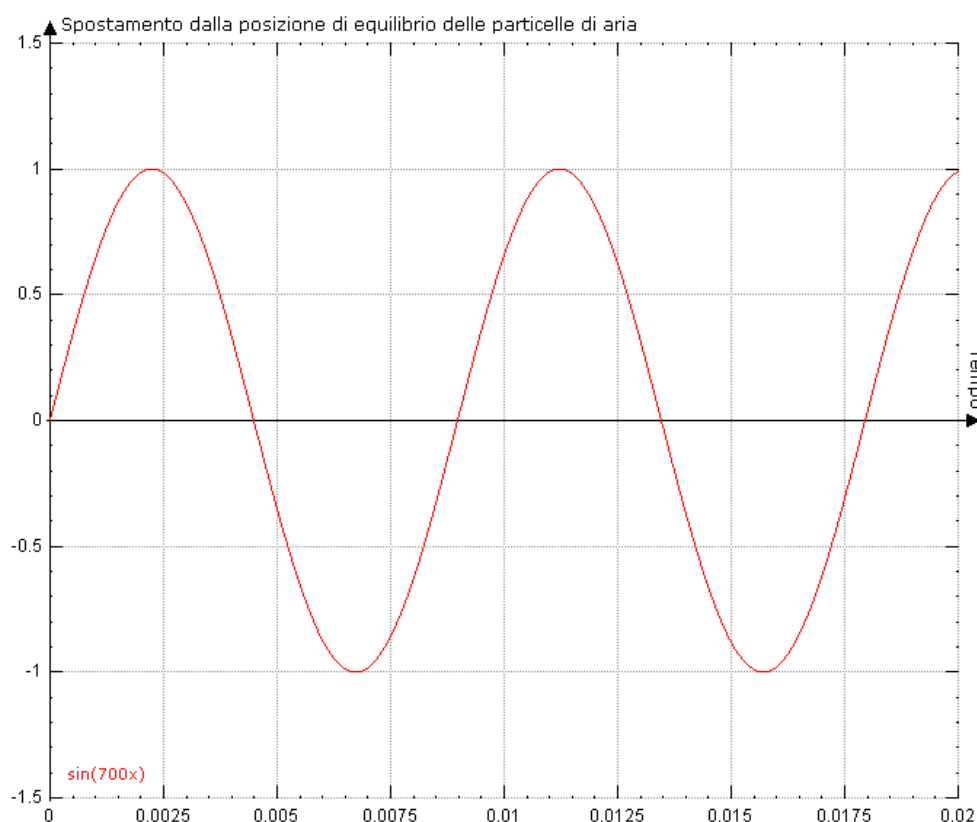
L'armonica più bassa viene chiamata fondamentale e di solito (come nel caso della chitarra) è lei a prevalere sulle altre. Nel caso di una corda pizzicata la frequenza dell' n -esima armonica (si dimostra) è ricavabile dalla seguente relazione

$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

dove n è il numero dell'armonica, L la lunghezza della corda, T la tensione, e μ la densità lineare della corda. Da questa relazione si vede che più è corta la corda più è alta la frequenza e quindi più acuto il suono da noi percepito (Quando premiamo il dito sulla corda è come se la accorciassimo impedendo ad una parte di essa di vibrare, quindi il suono diventa più acuto).

Se tiriamo la corda la tensione aumenta e la frequenza anche, quindi il suono diventa più acuto.

Se la corda è più grossa (a parità di materiale) avrà una densità lineare maggiore e quindi la frequenza sarà più bassa e il suono più grave.



Abbiamo così spiegato le variazioni di tonalità di una corda di chitarra. Per quanto riguarda le variazioni di timbro, queste dipendono invece, dalla forma con la quale deformiamo la corda. Cambiando il punto dove pizzichiamo, cambia la forma della deformazione e quindi il modo di oscillare delle molecole d'aria e anche della cassa armonica che risuona. In definitiva, cambiano allora le intensità delle armoniche che sono responsabili del timbro del suono.

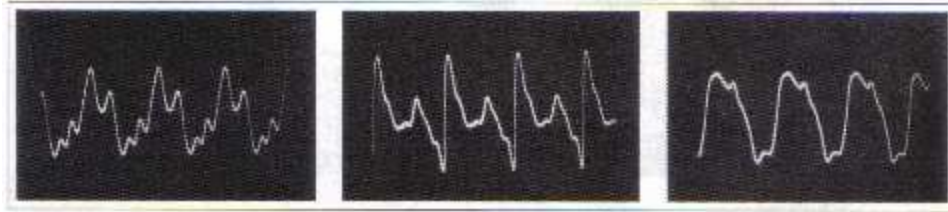


Figura 1 Un Fa da 250 Hz riprodotto da un corno, da un trombone e da un clarinetto.