

MUSICA a SCUOLA

Risorse per la musica in classe

**Stripsody for Futurism:
un apprendimento multidisciplinare inclusivo**

Sara Bacchini

Materiali finalizzati all'azione didattica

*Percezione dei suoni
e onde sonore*

<http://musicascuola.indire.it>

Come funziona l'orecchio

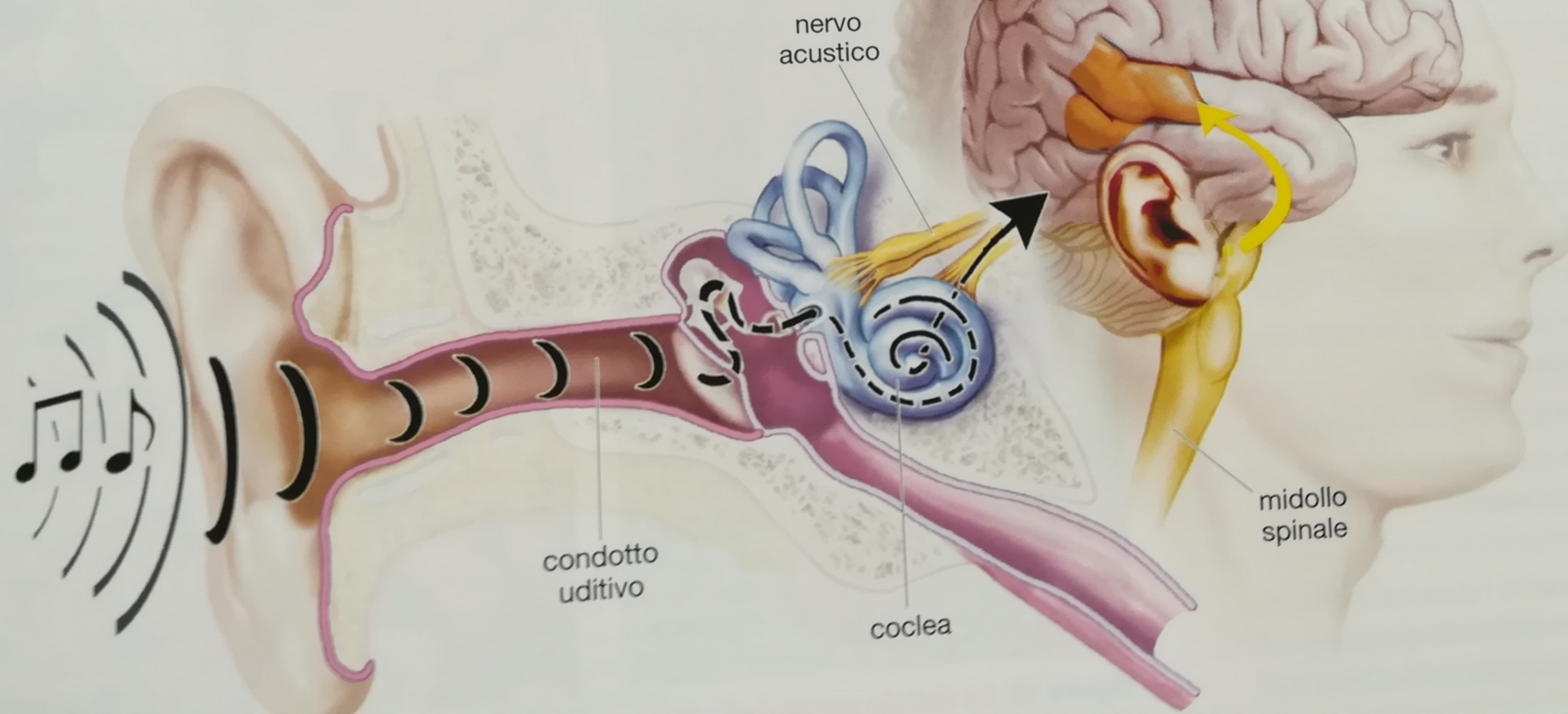
Seguiamo il percorso delle onde sonore [figura 11].

Il padiglione auricolare raccoglie le onde sonore, che vengono inviate alla membrana del timpano; questo entra in vibrazione. Si tratta di sollecitazioni di tipo meccanico, che raggiungono (tramite il martello e l'incudine) la staffa, appoggiata sul timpano interno che chiude la finestra ovale. Da qui le vibrazioni raggiungono le *cellule recettrici acustiche*, che le trasformano in impulsi nervosi. Essi viaggiano lungo il nervo acustico e raggiungono l'*area uditiva* del cervello, dove vengono elaborati e trasformati in percezioni uditive.

L'orecchio umano non può percepire *tutti* i suoni e i rumori, ma solo quelli compresi entro un determinato campo di frequenze (generalmente 20-20 000 Hz per un orecchio perfettamente funzionante). Gli animali riescono a percepire frequenze anche inferiori o superiori.

Figura 11 La percezione dei suoni

I suoni arrivano fino alla coclea, che contiene l'organo del Corti; qui le cellule ciliate trasformano le vibrazioni in impulsi nervosi, che arrivano al cervello attraverso il nervo acustico.



1 LE ONDE MECCANICHE

Possiamo vedere delle onde quando osserviamo il mare mosso, i terremoti o le vibrazioni delle corde di una chitarra. In tutti questi caso abbiamo delle vibrazioni che si trasmettono in un mezzo: l'acqua, la terra, l'aria.

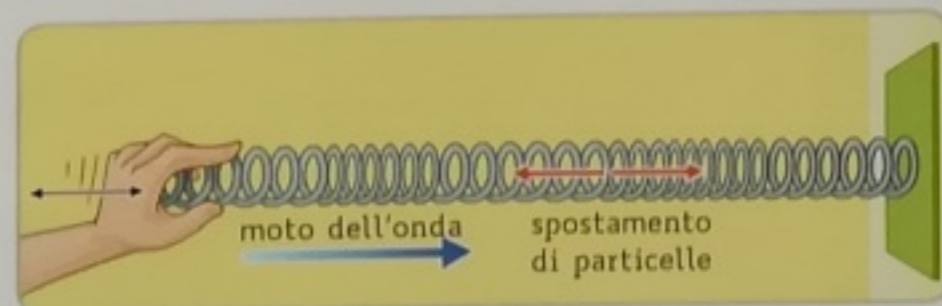
D Le **vibrazioni** sono movimenti regolari attorno a un punto.

D Le **onde meccaniche** sono vibrazioni che partono da una sorgente e si trasmettono in un mezzo elastico come l'acqua o l'aria.

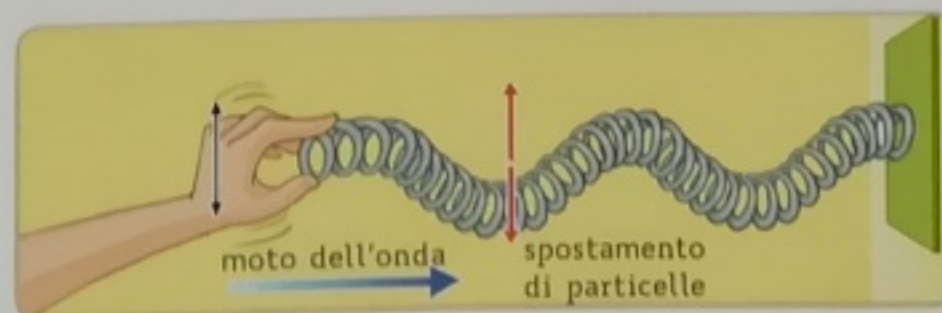
Per esempio, se gettiamo un sasso (corpo sorgente) nell'acqua di un lago (mezzo elastico), le molecole dell'acqua iniziano a muoversi in senso verticale (cioè dall'alto in basso) e spingono le molecole vicine che trasmettono il movimento sempre più lontano.

Le **onde meccaniche** si trasmettono attraverso il mezzo che attraversano e **possono essere onde longitudinali o trasversali**.

D L'**onda longitudinale** è quella in cui le particelle oscillano nella stessa direzione in cui si muove l'onda.



D L'**onda trasversale** è quella in cui le particelle oscillano perpendicolari rispetto alla direzione in cui si muove l'onda.



Le onde meccaniche hanno dei punti di maggiore e minore altezza: il punto più alto si chiama **cresta**, il più basso **ventre**.

2 CHE COS'È IL SUONO?

D Il **suono** è formato da onde prodotte dalle vibrazioni di un corpo elastico. Le onde del suono si chiamano **onde sonore**.

Un corpo emette vibrazioni che si trasmettono nell'aria circostante. L'aria si comprime e si dirada molto velocemente.

Le **compressioni dell'aria** sono le **onde sonore** che noi sentiamo quando arrivano alla membrana del timpano che è nell'orecchio.



Il **suono** si trasmette non solo nell'aria, ma anche nell'acqua e nei solidi

CARATTERISTICHE DEL SUONO

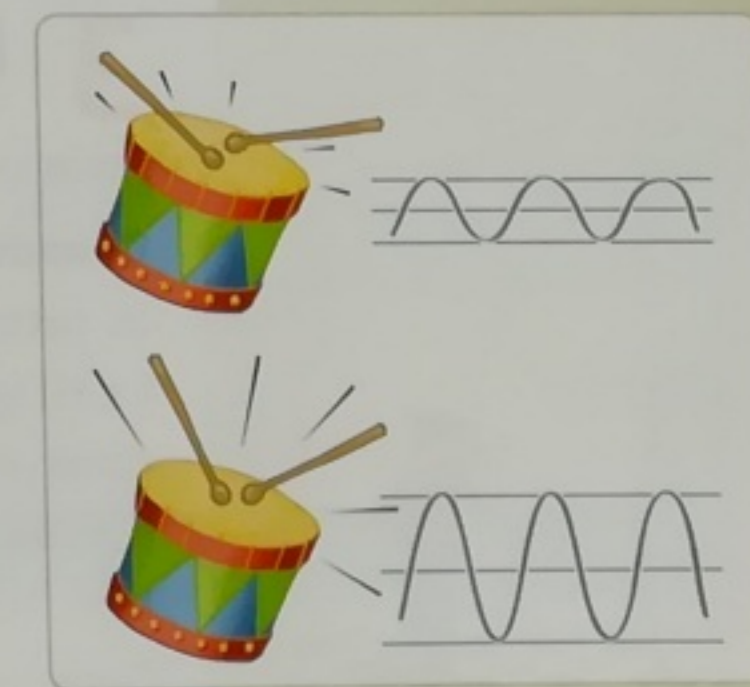
A seconda di come è fatta l'onda sonora, i suoni si differenziano tra loro per tre caratteristiche:

- intensità;
- altezza;
- timbro.

L'**intensità** è determinata dall'**ampiezza dell'onda sonora**. Se batti lievemente sul tamburo ne esce un suono debole. Se batti con forza ne esce un suono forte. L'intensità del suono si misura in **decibel**.

L'**altezza** permette di distinguere se un suono è acuto o grave. L'altezza è determinata dalla **frequenza dell'onda sonora**. I suoni acuti, come un fischio, hanno alta frequenza; i suoni bassi, come il rullo di un tamburo, hanno bassa frequenza.

La frequenza si misura in **hertz (Hz)**, dal nome del fisico Hertz.



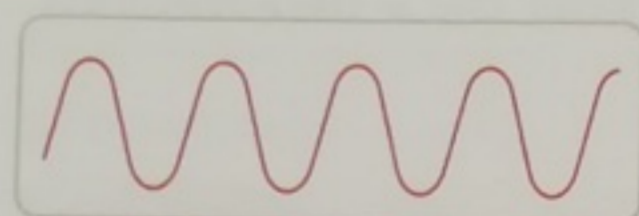
mezzo elastico: è un mezzo che si deforma quando agisce una forza, ma riprende la propria forma quando la forza finisce; l'aria e l'acqua sono mezzi elastici



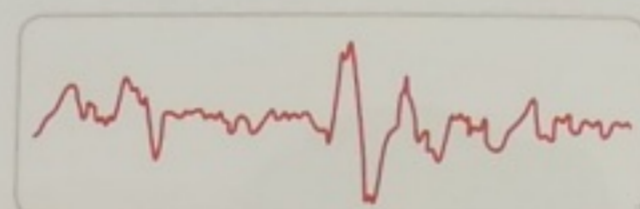
Il **timbro** è determinato dalla **forma dell'onda sonora** e permette di distinguere chi o che cosa ha emesso un suono.

Se una tromba e un violino suonano la stessa nota con la stessa intensità, producono onde sonore che hanno uguale frequenza e ampiezza, ma forme diverse.

D I **rumori** sono onde sonore causate da vibrazioni irregolari o disordinate.



Onda sonora di un suono



Onda sonora di un rumore

Le onde sonore si propagano con una velocità che varia a seconda del luogo che attraversano.

La **velocità del suono dipende dalla densità del mezzo che attraversa.**

Nell'aria e nell'acqua la velocità del suono è molto diversa.

3 LA RIFLESSIONE

Quando un'onda sonora incontra un ostacolo rimbalza e torna indietro in tutte le direzioni. Questo fenomeno si chiama **riflessione**.

La riflessione di un'onda sonora dipende dal materiale che incontra come ostacolo: i materiali lisci e duri riflettono bene il suono, i materiali morbidi li assorbono e li attutiscono.

Quando un'onda sonora incontra un ostacolo abbastanza vicino, il suono e il suo riflesso si sovrappongono all'orecchio e si ha l'effetto del **rimbombo**.

Quando un'onda sonora incontra un ostacolo ad almeno 17 metri di distanza rimbalza e percorre altri 17 metri per ritornare all'orecchio, che a quel punto percepisce due suoni uguali ma distinti tra loro. Questo fenomeno si chiama **eco**.



4 ULTRASUONI E INFRASUONI

L'orecchio umano percepisce solo le onde sonore comprese in un determinato intervallo di frequenze. Ci sono suoni che non può percepire, chiamati infrasuoni e ultrasuoni.

D Gli **infrasuoni** sono onde sonore con frequenza molto bassa (minore di 20 Hz).

D Gli **ultrasuoni** sono onde sonore con frequenza molto alta (maggiore di 20 mila Hz).

Infrasuoni e ultrasuoni non sono percepiti dall'orecchio umano. Solo alcuni animali riescono a sentire gli ultrasuoni, come i pipistrelli che usano questa capacità per volare al buio.

IL SUONO

IL SUONO

- È formato da onde prodotte dalle vibrazioni di un corpo elastico.
- Le onde del suono si chiamano **onde sonore**.
- I suoni si differenziano per: **intensità, altezza e timbro**.

INFRASUONI

Sono onde sonore con una **frequenza molto bassa** (minore di 20 Hz).

ULTRASUONI

Sono onde sonore con **frequenza molto alta** (maggiore di 20 mila Hz).