

2. Suono

Il suono può essere definito in due diversi modi a seconda dei punti di vista:

- **Fisico:** viene interpretato come fenomeno ondulatorio nell'aria o in altri mezzi di trasmissione, indipendentemente dalla rilevazione dello stimolo da parte dell'apparato uditivo umano o animale.
- **Psichico:** viene interpretato come un fenomeno ondulatorio o pressorio dell'aria (stimolo) che deve essere necessariamente rilevato da un apparato uditivo provocando una sensazione e trasmesso e decodificato a livello cerebrale producendo la percezione.

Allo stesso modo assoceremo al suono diversi parametri corrispondenti all'ambito fisico e psichico:

FISICO		PSICHICO
Frequenza	→	Altezza
Ampiezza	→	Intensità
Periodo	→	Durata
Forma d'onda	→	Timbro

A scanso di equivoci è opportuno precisare che nella realtà il suono è un fenomeno unico ed i vari parametri (che negli anni stanno aumentando di numero) si influenzano reciprocamente tra di loro.

- L'**altezza** è la caratteristica di differenziare suoni acuti da gravi: dipende in massima parte dalla frequenza ma, come vedremo successivamente con le curve isofoniche, anche dall'intensità. Il sistema uditivo umano percepisce solo i suoni che vanno da 20 a 20.000 oscillazioni al secondo (Hertz), al di sotto abbiamo gli

infrasuoni, al di sopra gli ultrasuoni. Il sonar, ma anche i delfini ed i pipistrelli percepiscono gli ultrasuoni mentre gli elefanti percepiscono gli infrasuoni.

Nella pratica musicale classica (escludendo l'elettronica) viene utilizzata una gamma di suoni le cui fondamentali vanno dal do grave che ha circa 65 oscillazioni semplici al secondo al do acuto che ha 8.276 oscillazioni semplici (Hz). La voce umana invece ha un registro ancora più limitato. Come punto di riferimento per calcolare l'altezza dei suoni, è stato scelto il La₃ (ottava centrale del pianoforte) ciò che chiamiamo comunemente diapason o corista. “La frequenza del diapason, che fino al XIX secolo variava di Paese in Paese e anche a seconda del tipo di musica da eseguire (sacra, da camera etc.) è stata determinata da diversi congressi: nel 1885, al Congresso di Vienna, si stabilì che il La₃ corrispondesse a 870 oscillazioni semplici che, a loro volta, corrispondevano a 435 oscillazioni doppie. Ora invece il valore di riferimento, stabilito dalla Conferenza di Londra del 1939, è 440 vibrazioni doppie, quindi 880 semplici.” (Wikipedia 2009: Suono)

- “Il **volume** che viene spesso anche chiamato (colloquialmente ed erroneamente) intensità, è la qualità sonora associata alla percezione della forza di un suono, ed è determinato dalla pressione che l'onda sonora esercita sul timpano: quest'ultima è a sua volta determinata dall'ampiezza della vibrazione e dalla distanza del punto di percezione da quello di emissione del suono.” (Masci 2009: 15)
“In particolare, la pressione di un'onda sonora sferica emessa da una sorgente puntiforme risulta essere proporzionale al reciproco della distanza.

Per misurare il volume percepito di un suono, si fa spesso

riferimento al livello sonoro, che viene calcolato, in decibel.

L'**intensità** di un'onda sonora è invece definita come la quantità di energia che passa attraverso l'unità di area nell'intervallo di tempo unitario e decresce con il reciproco del quadrato della distanza.”

(Wikipedia 2009: Suono)

- Il **timbro**, è quella caratteristica che, a parità di frequenza e intensità, discerne un suono da un altro. Il timbro dipende dalla forma dell'onda sonora, data dalla sovrapposizione delle onde sinusoidali composte da suoni fondamentali e dai loro armonici. (Masci 2009: 17)

La scomposizione di un suono nelle proprie componenti sinusoidali fondamentali è detta analisi in frequenza (come vedremo nel capitolo 5). Le armoniche di un suono sono suoni con frequenze che sono multipli e sottomultipli interi del suono principale ma con minore intensità, ad esempio:

	Hertz
Fond.	65,4
II	130,8
III	196
IV	261,6
V	329,6
VI	392
VII	446,2
VIII	523,2
IX	587,3
X	659,2

Data la fondamentale a 65,40 Hz avremo la seconda armonica a 130,80, la terza a 196, ecc..

Nella musica, tanto più un suono è composto da diverse componenti, tanto più esso risulta complesso: il suono di un flauto dolce, è tra i più semplici, composto dalla fondamentale e da pochissime armoniche; il suono degli strumenti ad arco invece, è più complesso, e composto da moltissime frequenze armoniche secondarie. Maggiore è il numero di frequenze non armoniche secondarie che si sovrappongono alla principale (ovvero composte da frequenze che non sono multipli interi della fondamentale), maggiore è la somiglianza al rumore. (Masci 2009: 17)

Gli stimoli acustici prodotti da fenomeni naturali, voce e strumenti musicali tradizionali sono tutti complessi cioè possiamo considerarli come costituiti da più componenti semplici. Lo stimolo acustico semplice od oscillazione sinusoidale non esiste in natura, ma può essere riprodotto mediante apparecchiature elettroniche anche se, in realtà, verrà sempre percepito come complesso a causa dei diffusori, per motivi di acustica ambientale o per motivi legati al nostro apparato uditivo. (Cananzi 2009)

- “la **durata** ha una certa influenza sull'altezza in quanto diventa difficile giudicare l'altezza se il suono è di durata molto breve ed è impossibile farlo se la durata è inferiore a 1/100 di secondo. Questo perché il cervello ha bisogno di una durata minima per elaborare il segnale.” (Graziani 2009)

Senza un mezzo materiale lo stimolo acustico non si può propagare: nella propagazione delle onde sonore non vi è trasporto di materia, ma solo trasmissione di energia. Se una particella d'aria viene spostata dalla sua posizione di equilibrio, le forze elastiche dell'aria stessa tendono a riportarla in tale posizione. Tuttavia, a causa dell'inerzia della particella, essa si sposta oltre l'originaria posizione di equilibrio, mettendo in azione

forze elastiche nella direzione opposta, e così via.

Le particelle possono muoversi secondo tre moti diversi:

- Onde circolari (pietra nell'acqua);
- Onde trasversali (oscillazione di una corda);
- Onde longitudinali (oscillazione in un gas, es. aria, strumenti a fiato)
(Cananzi 2009: 2-8, 18-20).