

APPUNTI DI
MUSICA



INTRODUZIONE

Ascoltando con attenzione una qualsiasi musica notiamo che essa ci “suggerisce” sempre qualcosa: un bel paesaggio, un ricordo del passato, una emozione (gioia, tristezza, sorpresa, ecc.), un colore. Questa semplice esperienza ci rivela un aspetto molto importante di quest’arte: *la musica è un linguaggio*.

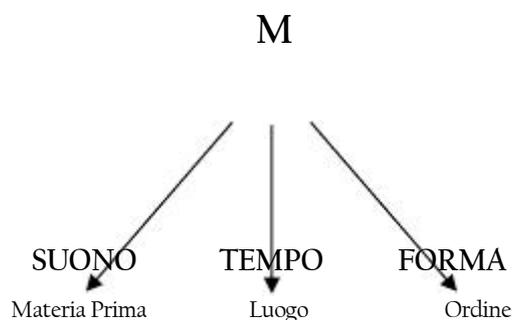
Se volessimo descrivere la struttura di questo linguaggio, dovremmo partire innanzitutto individuando i fattori che gli permettono di “funzionare”.

Quali sono questi fattori?

Per avvicinarci alla risposta, facciamo rapido paragone. Un puzzle è un gioco da tavolo che consiste nel ricostruire una data immagine mediante la combinazione di diverse tessere. Il puzzle “funziona” solamente se tutti i suoi fattori sono presenti. In primo luogo dovremo avere le tessere; senza di esse è proprio difficile – anche volendo – risolvere un puzzle. In secondo luogo dovremo avere un posto adeguato in cui poter lavorare: un tavolo, un tappeto, il pavimento (è sempre meglio una superficie piana). Infine è indispensabile avere bene in mente l’immagine che si deve riprodurre (solitamente è stampata sulla scatola). Quest’ultimo fattore è importantissimo perché ci dice in quale “ordine” devo disporre le tessere.

Riassumendo possiamo dire che un puzzle, per poter funzionare, necessita di tre fattori: le tessere, che chiamiamo **materia prima**; una superficie, che chiamiamo **luogo**; l’immagine da riprodurre, che chiamiamo **ordine**.

Tornando ora alla musica, la sua materia prima, il suo corpo, è il **Suono**; il luogo della musica, il posto cioè in cui essa si muove, è il **Tempo**; l’ordine, ossia ciò che permette di combinare le tessere musicali in maniera significativa, è la **Forma**.



Suono, Tempo e Forma sono le “**qualità essenziali**” della musica, poiché, qualora venisse a mancare una sola di esse, la musica non esisterebbe. Infatti: se mancasse il suono la musica sarebbe muta; se mancasse il tempo, i suoni (o i silenzi) non avrebbero né un inizio né una fine; infine, se mancasse la forma, avremmo una musica disordinata e quindi senza significato; non avremmo dunque linguaggio. Per capire di più l’importanza di quest’ultima qualità (la forma), proviamo a pensare cosa succederebbe se non esistesse ordine nel linguaggio verbale:

li ttago iocga ortclei eln

La frase appena proposta non avrebbe alcun significato, proprio perché sprovvista di un ordine. Essa sarebbe un insieme disordinato di segni grafici. Ma se io ordinassi correttamente le stesse lettere nello spazio, quell'insieme disordinato di segni grafici darebbe vita ad una frase perfettamente comprensibile:

Il gatto gioca nel cortile

Allo stesso modo, possiamo dire che *si ha linguaggio musicale* – e quindi significato – *quando la forma ordina il suono nel tempo*.

Ecco allora la definizione completa:

“la musica è l'arte di combinare i suoni nel tempo secondo una determinata forma, cioè in maniera significativa”.

Facciamo ora una precisazione. Per poter comprendere qualsiasi forma di linguaggio è necessario conoscere il “codice” utilizzato da questo linguaggio. Se io non conosco il “codice”, non posso comprendere il significato della comunicazione. Prendiamo ad esempio la seguente frase:

Wer den Pfennig nicht ehrt, ist den taler nicht wer!

Se io non sapessi la lingua tedesca, questa frase (benché ordinata) non mi direbbe nulla. Ma se io conoscessi il tedesco – poniamo che la mia famiglia sia originaria di Monaco – allora potrei perfettamente comprendere il significato di quella scritta, tanto da poterla tradurre ai miei compagni:

Chi non dà valore al centesimo, non merita l'euro!

In musica avviene un po' la stessa cosa. Finché non conosco il linguaggio musicale, i suoi strumenti, le sue caratteristiche, non posso comprendere i messaggi sonori che essa pone alla mia attenzione.

Cap. 1

La Durata e le Figure Musicali

1. IL TEMPO

Pur non sapendo definirlo, *sappiamo che il tempo esiste e passa perché è puntellato di avvenimenti*: nasciamo, lavoriamo, mangiamo, studiamo, ci innamoriamo... Sono questi avvenimenti che ci fanno sperimentare il tempo; tanto è vero che se non succede nulla, come in certi esperimenti in completo isolamento da qualsiasi forma sociale, la percezione del tempo che passa risulta enormemente travisata. La successione di questi eventi nel tempo dà vita a ciò che chiamiamo comunemente ritmo. Esso è presente in ogni aspetto della vita nostra e dell'universo, dal battito cardiaco fino alla successione delle stagioni. Definiamo il ritmo come il rapporto temporale fra due o più eventi.

Nel tempo musicale, gli eventi che si succedono sono i "suoni"; essi, articolati con un determinato ordine, cioè con un "ritmo", danno vita alla musica.

2. LA PULSAZIONE

Per poter conoscere il tempo musicale, per poterlo comprendere ed utilizzare, abbiamo bisogno di uno strumento che ci consenta di "misurarlo", di "contarlo".

Non è raro trovarsi a muovere il corpo o battere le mani con regolarità, sincronizzandosi con i battiti della musica che ascoltiamo, soprattutto se il carattere ritmico è particolarmente accentuato. Ma perché? Con che cosa ci stiamo sincronizzando?

Ogni brano musicale si svolge su un battito regolare che ne scandisce il movimento, un po' come un orologio. È su questo battito che noi ci sincronizziamo quando battiamo le mani "a tempo". Questa pulsazione in musica prende il nome di "**pulsazione isocrona**", cioè **una successione di impulsi di eguale durata**, che origina un battito costante e regolare. Essa costituisce il nostro "orologio musicale", quasi un righello, con il quale possiamo misurare il tempo.

I I I I I I I I I I I I I I I I I I

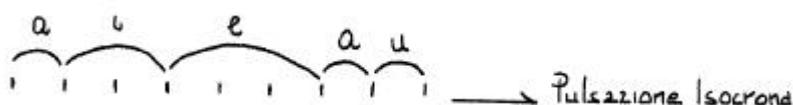
Pulsazione isocrona

3. CHE COS'È LA DURATA

Ciascun evento temporale possiede una sua "durata", definita dalla quantità di tempo che intercorre tra il suo principio e la sua fine. Facciamo un esempio: se una partita di calcetto con gli amici comincia alle ore 21.00 e termina alle 22.15, la sua durata risulta essere di 1 ora e 15 minuti.

In musica, per calcolare la durata degli avvenimenti (i suoni), utilizziamo lo stesso sistema. Prendendo come base il nostro orologio musicale - la pulsazione isocrona - possiamo stabilire con esattezza quante "pulsazioni" dura un certo suono.

Se proviamo a scandire queste vocali sulla pulsazione, possiamo infatti definire la loro durata musicale:



La "a" dura una pulsazione

La "i" dura due pulsazioni

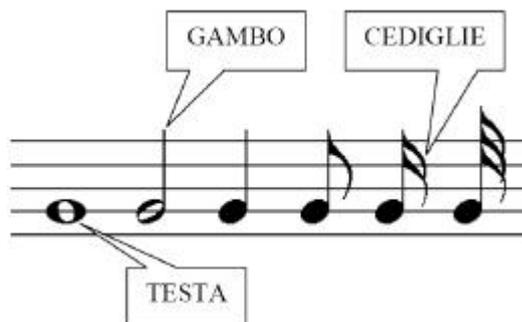
La "e" dura tre pulsazioni

La "u" dura una pulsazione

La **durata** si definisce dunque come la "lunghezza" temporale dei suoni, calcolata sulla **pulsazione isocrona** (ad esempio: questo suono dura un battito, due battiti, ecc.).

4. NOTE E PAUSE

Per scrivere la durata dei suoni ci serviamo abitualmente delle "note", mentre per la durata dei silenzi (ugualmente importanti) usiamo le "pause". Note e pause sono segni grafici che attraverso la loro forma ci indicano la durata dei suoni e dei silenzi. In particolare: le note sono la rappresentazione grafica dei suoni, mentre le pause sono la rappresentazione grafica dei silenzi.



Cap. 4

L'Altezza

1. CHE COS'È L'ALTEZZA

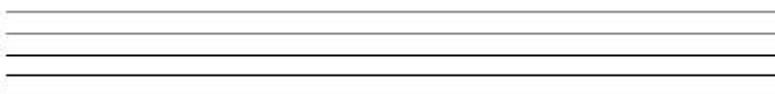
L'altezza è quella qualità che distingue i suoni in acuti e gravi, cioè – meno correttamente – alti e bassi. Questi termini derivano dall'istintivo richiamo al profondo, al pesante, al basso di un suono grave e, viceversa, sull'immediata relazione tra la vetta, l'alto, il leggero, il luminoso e l'acuto. Anche l'altezza però, come la durata dei suoni, è una qualità "relativa"; infatti uno stesso suono può essere acuto rispetto ad un suono più grave, ma anche grave se confrontato ad un suono più acuto: i suoni dunque sono più o meno acuti e più o meno gravi sempre in relazione ad altri.

Tuttavia, nel corso della storia, si sono delineati per convenzione un "registro acuto" (il registro delle voci "femminili" e degli strumenti come il violino, il flauto, la tromba, ecc...) e un "registro grave" (il registro delle voci "maschili" e degli strumenti come il violoncello, il trombone, il contrabbasso, ecc...).

2. LA SCRITTURA DELLE ALTEZZE

L'altezza del suono, per essere scritta con precisione, necessita di tre segni grafici: il *pentagramma*, la *chiave* e le *note*.

Il pentagramma è un sistema di 5 linee orizzontali parallele e 4 spazi che permette di localizzare con precisione le note.



Sia le linee che gli spazi si contano dal basso verso l'alto:



Da dove nascono le sillabe che danno nome ai suoni?

Nell'antichità i suoni venivano nominati in maniera differente a seconda delle culture e delle epoche. Uno dei sistemi che ebbe maggior fortuna fu il sistema alfabetico, nel quale ogni suono era associato ad una lettera dell'alfabeto. Ma le sillabe che oggi utilizziamo per indicare i suoni hanno origine solo all'inizio del secondo millennio. Fu infatti nel 1025 che un monaco benedettino, di nome Guido d'Arezzo, pubblicò un trattato musicale nel quale propose di nominare i suoni utilizzando le sillabe iniziali dei versi dell'**Inno a San Giovanni**, un antico canto liturgico la cui melodia aveva la particolarità di iniziare ogni verso su un tono immediatamente più acuto di quello precedente. Ecco il testo dell'inno:

Ut queant laxis
Resonare fibris
Mira gestorum
Famuli tuorum
Solve polluti
Labii reatum

(Innum Sancte Iohannes)

Come si può notare, le sillabe proposte da Guido d'Arezzo erano: **UT RE MI FA SOL LA**.

Il sistema fu subito adottato e si sviluppò nel corso dei secoli fino a diventare quello che oggi conosciamo. La sillaba UT fu sostituita con DO all'inizio del XVIII secolo da Giovanni Battista Doni per evitare ai cantanti i problemi di pronuncia e fonetica legati alla sillaba "UT"; il SI venne aggiunto nel Rinascimento per completare la successione, e deriva dalle iniziali di "Sancte Iohannes".

Cap. 5 **Intensità**

1. CHE COS'È L'INTENSITÀ DEL SUONO

L'effetto dell'intensità è facilmente intuibile, non fosse altro che per l'esperienza che ne facciamo quotidianamente usando il telecomando della tv o i comandi del nostro lettore mp3: si tratta del *volume* del suono. Parlare di un suono più intenso di un altro è come dire che un suono è più forte dell'altro, che a sua volta si trova ad essere più debole del primo.

In sintesi possiamo dire che *l'intensità è quella qualità che distingue i suoni in forti e deboli*.

Come ricordato per la definizione di acuto e grave, ancor di più la definizione di forte e piano non può che essere assolutamente *relativa* e legata a diverse variabili: la sensibilità e capacità dell'esecutore, le possibilità sonore dello strumento, la vicinanza o lontananza dalla fonte sonora, l'acustica della sala, ecc.

Cap. 6

Il timbro

I. CHE COS'È IL TIMBRO DEL SUONO

Il timbro è quella qualità che definisce il "colore" del suono. Abbiamo suoni più scuri, più chiari, più caldi, più dolci, più aspri, più pungenti, ecc. In effetti, se proviamo a suonare lo stesso suono (uguale in altezza e intensità) con strumenti diversi, per esempio pianoforte e violino, otterremo "colori" differenti. Questo perché ciascuno strumento ha un proprio "timbro", grazie al quale riusciamo a distinguere se a suonare è un violoncello, un oboe o una chitarra. La stessa cosa avviene con le voci umane: ciascuno ha un proprio timbro di voce ed è per questa ragione che riusciamo a riconoscere la voce di chi conosciamo anche senza vederlo. Il timbro si scrive generalmente con la semplice indicazione all'inizio della partitura dello strumento esecutore, attraverso l'abbreviazione del suo nome. Se invece voglio indicare all'esecutore di cambiare timbro al suo strumento (pizzicato, sul ponticello, sfiorando con le dita le corde le pianoforte, cantando una *a* invece che una *u*, suonando con l'archetto un piatto, ecc.) o introducendo materie aggiuntive che cambiano anche la forma stessa dello strumento (per esempio la sordina, o il pianoforte "preparato") posso indicarlo direttamente in partitura attraverso indicazioni dalla forma molto libera, purché comprensibile.

Cap. 7

Acustica

I. CHE COS'È L'ACUSTICA

Che cos'è un suono? Domanda alla quale è facile rispondere con frasi fatte, generiche e quasi sempre astrattamente legate a sfuggenti sensazioni: in realtà il suono è un fenomeno fisico studiato approfonditamente e misurabile quantitativamente con precisione.

La scienza che studia il suono si chiama **acustica**. Essa divide la vita del suono in 4 momenti:

produzione
propagazione
ricezione
valutazione

Produzione

Il suono viene prodotto dalla *vibrazione di un "corpo elastico"*, che costituisce la cosiddetta **fonte sonora**. Per *vibrazione* si intende il movimento delle microscopiche particelle che costituiscono il corpo. Queste particelle si chiamano *molecole*: esse sono invisibili ad occhio nudo ed hanno la facoltà di subire leggerissime oscillazioni, qualora vengano sollecitate. Questi movimenti di particelle non alterano la composizione del corpo, tuttavia, a fronte di una sollecitazione potente, è possibile che la vibrazione sia talmente ampia da diventare visibile ad occhio nudo. In questo



movimento ogni particella tende ad oscillare come un pendolo, spostandosi e ritornando alla posizione originaria. L'elasticità di un corpo è esattamente la capacità che un corpo ha di muoversi a livello molecolare. Benché tutti i corpi siano capaci di muoversi a livello molecolare, alcuni risultano maggiormente elastici di altri. Questo perché ciascun materiale ha una capacità specifica di entrare in vibrazione, diversa dagli altri. L'elasticità è dunque quella proprietà della materia legata alla sua struttura molecolare, che consiste nella capacità (sviluppata a differenti livelli) di tornare nella posizione iniziale dopo una perturbazione, una sollecitazione. Questo "rientro" progressivo produce una serie di sommovimenti regolari (suono) o irregolari (rumore) dette vibrazioni, attraverso le quali noi possiamo compiere l'esperienza dell'ascolto.

In sintesi: il suono viene prodotto quando, a seguito di una sollecitazione esterna, un corpo elastico (quindi qualsiasi corpo) entra in vibrazione a livello molecolare.

Propagazione

Una volta che la fonte sonora è entrata in vibrazione, essa tende a “contagiare” tutto ciò che è a diretto contatto con lei. Questo fenomeno di contagio viene chiamato “propagazione”. Analogamente a quanto succede quando lanciamo un sasso nell’acqua, le onde sonore tendono a propagarsi concentricamente in ogni direzione.

Perché avvenga la propagazione della vibrazione occorre però che vi sia almeno un corpo a contatto con la fonte sonora. Infatti qualora la fonte sonora fosse isolata, circondata dal vuoto, la vibrazione non potrebbe propagarsi e il suono non sarebbe udibile. Dunque per far giungere la vibrazione dalla fonte sonora al ricevente, occorre una materia - detta “**mezzo propagante**” - che permetta la trasmissione del suono.

Detta trasmissione avviene attraverso il fenomeno del *movimento coatto* -

movimento forzato - delle particelle. Per capire meglio cos’è il movimento coatto facciamo un esempio. Pensiamo ad un autobus pieno di gente nel quale una grossa signora, pressata dalle persone che le stanno accanto, decida di scendere. Per farsi spazio e raggiungere l’uscita, comincia a spingere e a sgomitare tutti quelli che sono vicino a lei, trasmettendo loro il movimento (almeno fino a quando qualcuno non decidesse di abbatte-la).

La vibrazione si trasmette normalmente allo stesso modo, cioè attraverso il sommovimento della materia che confina con la fonte e con il ricevente. Normalmente il mezzo di trasporto più comune è l’aria, che ci fa il piacere di spostarsi, portandoci il suono.

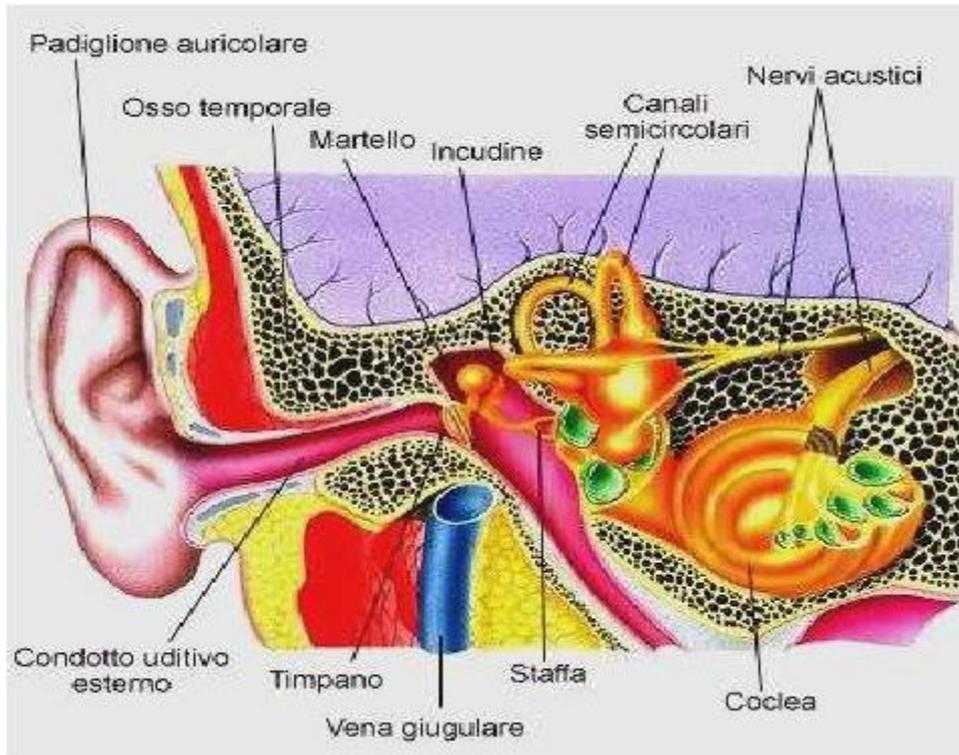


N.B. La trasmissione del suono - come vedremo più avanti - non è mai istantanea, anche se nella maggior parte dei casi abbiamo questa impressione. Infatti essa necessita di tempo per compiersi e questo tempo di trasmissione dipende dal tipo di materiale che compone il mezzo propagante. Più è denso il materiale, più sarà alta la velocità di trasmissione; meno è denso il corpo, più sarà lenta la propagazione. Questo avviene per una ragione molto semplice: se le molecole sono vicine (maggiore densità), la vibrazione impiegherà poco tempo per passare dall’una all’altra; viceversa, se le particelle sono distanti (minore densità), la vibrazione impiegherà più tempo. La velocità di trasmissione dunque è proporzionale alla densità del mezzo propagante. L’aria, per esempio, trasporta la vibrazione ad una velocità di circa 340 metri al secondo - 1224 chilometri all’ora - mentre il ferro trasporta il suono a circa 18.000 km orari.

Ricezione

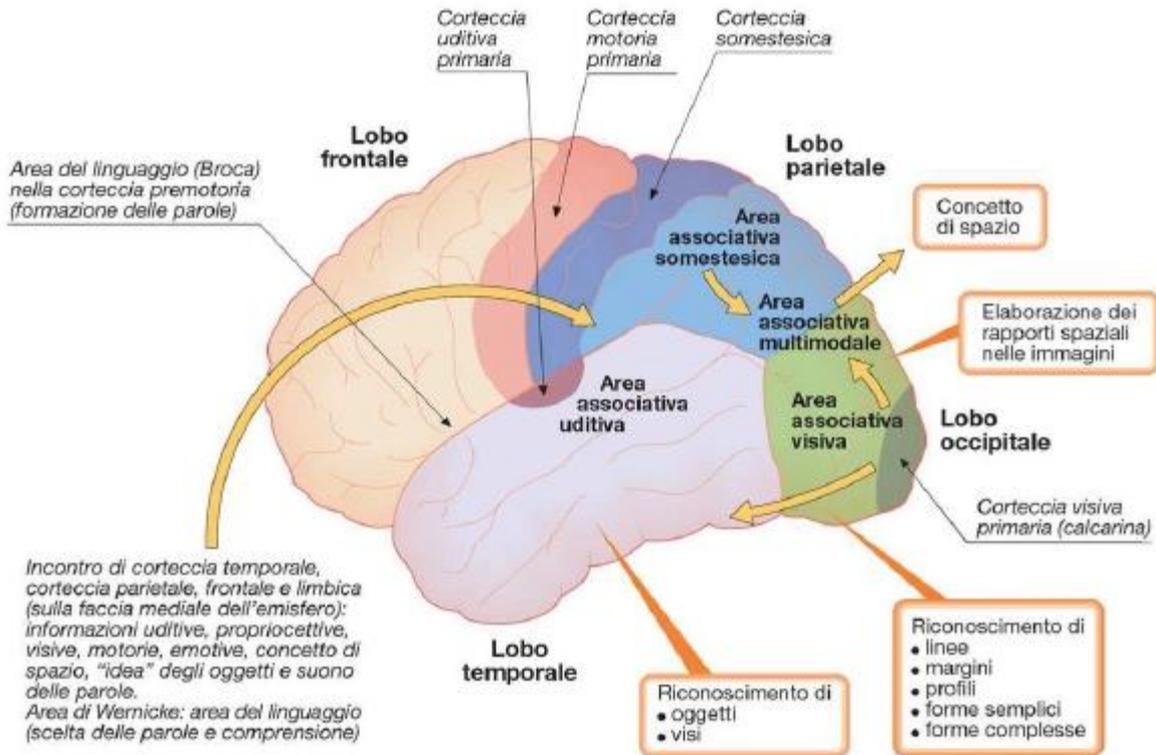
Il suono giunge al nostro orecchio, detto “**organo ricevente**”, che attraverso varie strutture interne svolge una triplice funzione: ricevere le vibrazioni, amplificarle e trasformarle in impulsi elettrici da inviare al cervello. Lo stimolo dunque nell’orecchio cambia natura: non è più di carattere cinetico, ma elettrico (e questo permette al nostro cervello di non dover vibrare ad ogni suono ricevuto).

La vibrazione viene “captata” dal *padiglione auricolare* e scorre lungo il *canale uditivo* giungendo al *timpano*. Al di là del timpano si trova una catena di *tre ossicini* (*martello, incudine e staffa*) che trasportano la vibrazione nella *coclea*, un canale a forma di chiocciola. All'interno della coclea è presente un liquido che comincia a muoversi all'arrivo della vibrazione. Il liquido mette in movimento delle piccole “ciglia” (*Organo del Corti*); esse trasformano la vibrazione in impulsi elettrici e attraverso il *nervo acustico* inviano al cervello i dati raccolti.



Valutazione

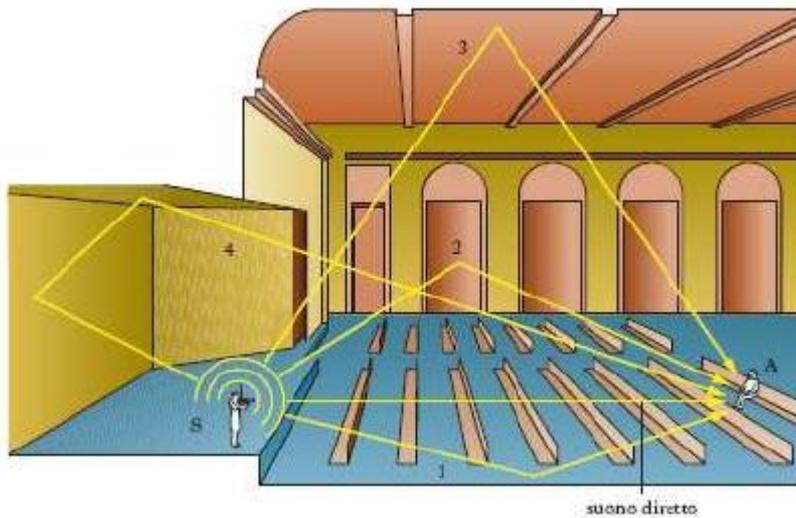
Si tratta evidentemente dell'azione conclusiva affidata al cervello nel quale la vibrazione fisica originaria, trasformata nelle varie fasi, arriva a diventare “sensazione”. Evidentemente ci avventuriamo nel campo misterioso e affascinante della psicoacustica: la sensazione è intimamente legata alla inafferrabile singolarità dell'individuo ed è difficile affermare che i vari concetti usati con scontata disinvoltura (acuto, grave, forte, piano, chiaro, scuro...) corrispondano con esattezza a determinate sensazioni. Il cervello riesce a distinguere tre qualità principali del suono: l'*altezza*, l'*intensità* e il *timbro*.



Velocità di propagazione del suono

Per velocità si intende lo spazio che percorre una vibrazione sonora nell'arco di un secondo. La velocità di propagazione del suono nell'aria fu stabilita a Parigi nel 1738 e poi nel 1822 dai membri dell'Accademia delle Scienze e si venne alla conclusione che la velocità del suono (in questo caso nell'aria) aumenta con l'elevazione della temperatura. Alla temperatura di 0 gradi, la velocità di propagazione nell'aria è di 330 metri al secondo, ma se la temperatura sale a 16 gradi, la velocità aumenta fino ad arrivare a 340 metri al secondo. Per quanto riguarda la velocità di propagazione nei liquidi, gli scienziati Colladon e Sturm, nell'esperimento operato sul lago di Ginevra, trovarono che nell'acqua, la trasmissione del suono avviene più velocemente che nell'aria. Altri esperimenti sui gas, dimostrarono invece che, quanto più la loro densità è maggiore, tanto più la velocità di propagazione risulta bassa. Nei solidi invece, la velocità di propagazione è maggiore che nell'aria, specie per i metalli. Occorre tenere ben presente che la temperatura di un corpo influisce notevolmente sulla sua struttura interna e quindi sulla densità, determinando velocità differenti. In altre parole, possiamo dire che uno stesso corpo trasmette la vibrazione a velocità differenti al variare della sua temperatura. In conclusione affermiamo che la velocità del suono dipende dal grado di elasticità e densità del corpo, ed esse crescono o diminuiscono al variare della temperatura.

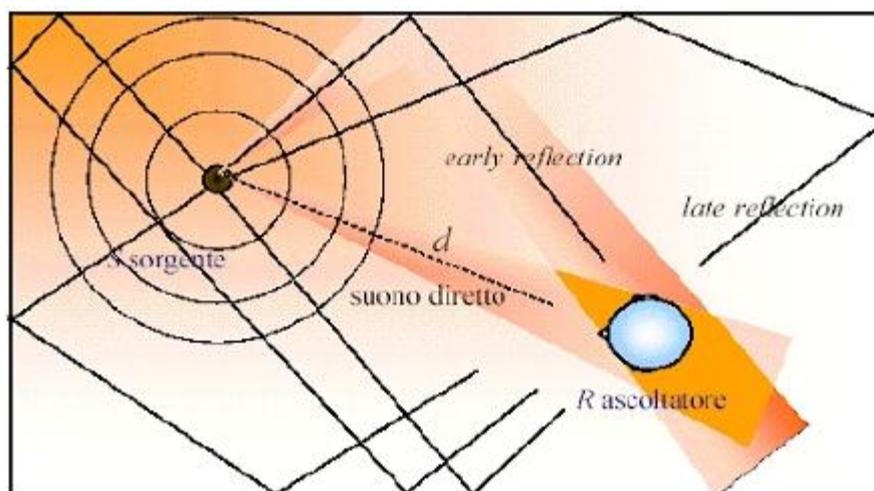
Riflessione del suono



Il fenomeno della riflessione si ha quando un'onda sonora incontra un ostacolo, urta contro di esso, rimbalza sul medesimo e retrocede formando due angoli: uno d'incidenza e l'altro riflesso. L'angolo di riflessione è sempre uguale a quello di incidenza ed è per questo che possiamo calcolare con assoluta precisione la direzione che il raggio sonoro prenderà dopo la riflessione. Le onde che giungono dalla fonte

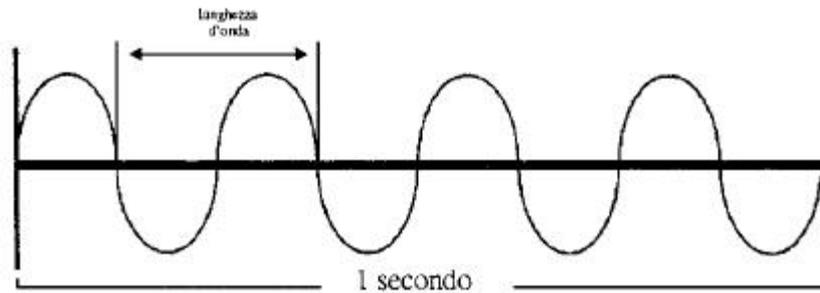
sonora vengono dette "*onde dirette*", mentre quelle generate dalla riflessione vengono dette "*onde riflesse*". Dalla riflessione del suono derivano due effetti acustici molto particolari: il **riverbero** e l'**eco**.

Si parla di *riverbero* quando la riflessione genera un rafforzamento del suono simile ad una risonanza. Il riverbero è particolarmente apprezzabile all'interno di una stanza. In questo caso, le onde dirette che arrivano al ricevente si sommano alle onde che si riflettono sulla parete, creando una sovrapposizione delle vibrazioni. L'*eco* invece è quel fenomeno di riflessione che si produce quando la distanza è tale da far sentire il riverbero nettamente staccato del suono emesso, creando una "*ripetizione*". Questo avviene perché, a causa della notevole distanza, il tempo che impiega l'onda sonora ad "*andare e tornare*" è tale da farci percepire distintamente le onde dirette e quelle riflesse.

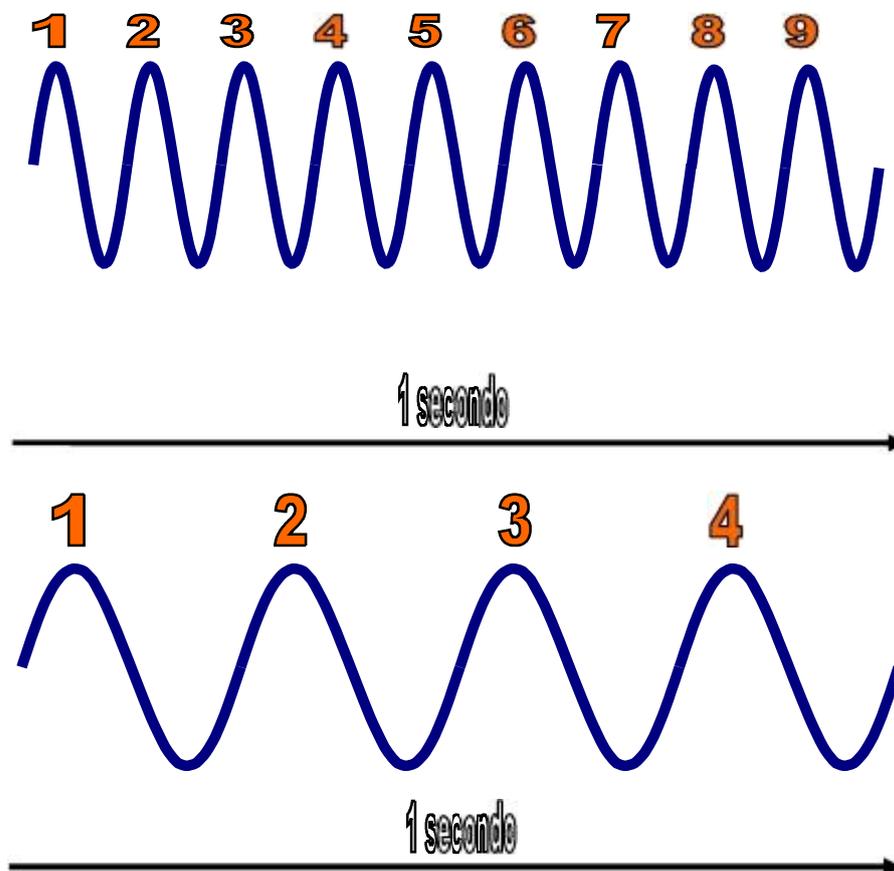


2. ALTEZZA E FREQUENZA

Ogni suono è caratterizzato da un certo numero di vibrazioni emesse nell'unità di tempo che è il secondo. L'altezza del suono dipende precisamente dal numero delle vibrazioni al secondo, cioè dalla frequenza che si misura in Hertz. Tanto più numerose sono le vibrazioni, tanto più alta è la frequenza, tanto più acuto sarà il suono. Possiamo immaginare la vibrazione come un'onda: è la lunghezza dell'onda a determinarne il numero, quanto più l'onda è lunga tanto meno ce ne staranno in un secondo, tanto più bassa sarà la frequenza.

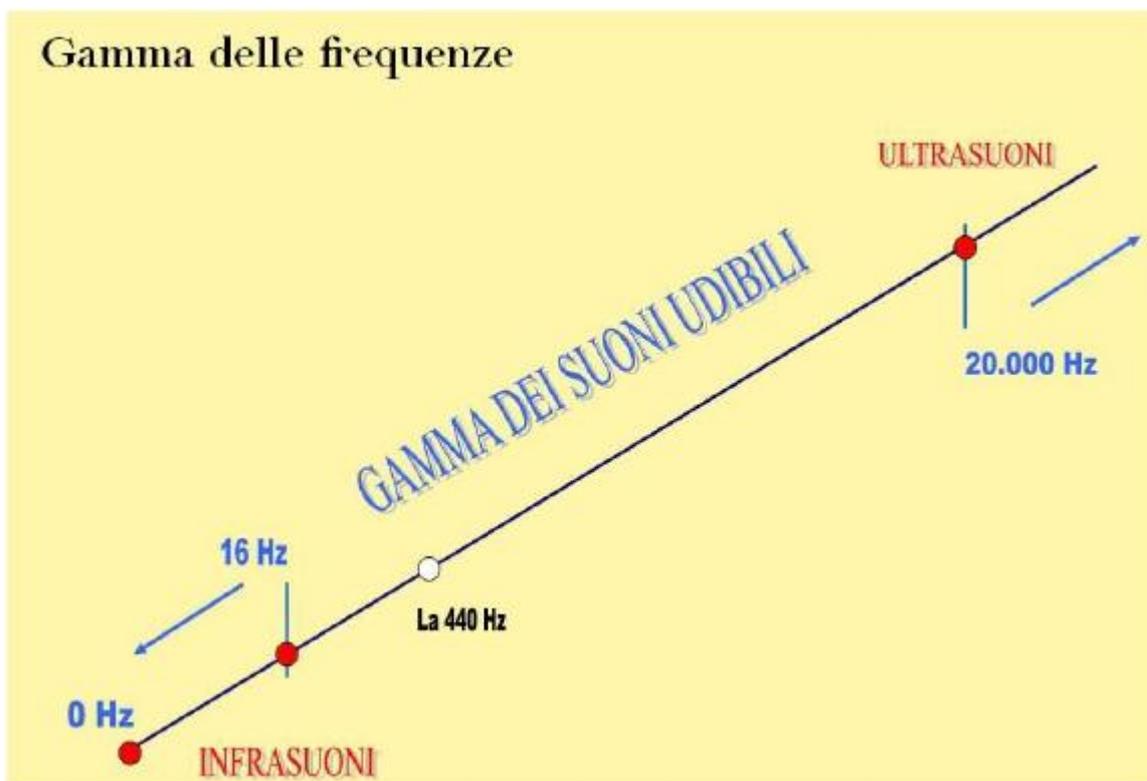


Nell'esempio seguente possiamo visualizzare la frequenza di due differenti onde sonore:



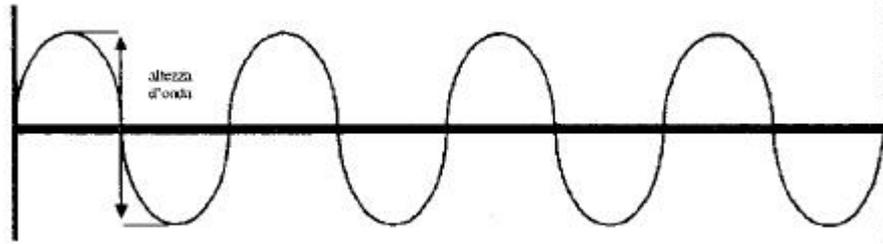
Nel primo caso siamo in presenza di un'onda di frequenza 9 Hertz (infatti sono presenti 9 oscillazioni nell'arco di un secondo), mentre nel secondo la frequenza sarà di 4 Hertz. Il suono più acuto fra i due presi in considerazione sarà il primo perché la sua frequenza è maggiore.

Il nostro orecchio ha dei limiti fisiologici naturali che non permettono di percepire suoni che oltrepassano certe frequenze: per questo motivo ai di sotto dei 16 Hertz l'orecchio umano non è in grado di sentire vibrazioni che pure esistono e che prendono il nome di *infrasuoni*. Parallelamente, la stessa cosa avviene al di sopra dei 20.000 Hertz, la zona degli *ultrasuoni*. I limiti della percezione uditiva sono molto diversi per le varie specie animali, che normalmente superano di molto verso l'acuto le possibilità umane (per questo motivo cani, gatti, uccelli sembrano reagire a impulsi acustici che a noi sfuggono).



3. AMPIEZZA D'ONDA E DECIBEL

Come abbiamo visto, in definitiva l'altezza del suono è determinata dalla lunghezza d'onda della vibrazione. Per trovare l'elemento che determina la seconda qualità del suono, l'intensità, occorre partire dalla semplice constatazione che un'onda non possiede solo la dimensione orizzontale (la lunghezza, appunto), ma anche quella verticale: la sua ampiezza. È proprio l'*ampiezza d'onda* a incidere sull'intensità del suono. Quanto più l'oscillazione dell'onda è ampia, cioè quanto più vibra, tanto più il suono sarà intenso.

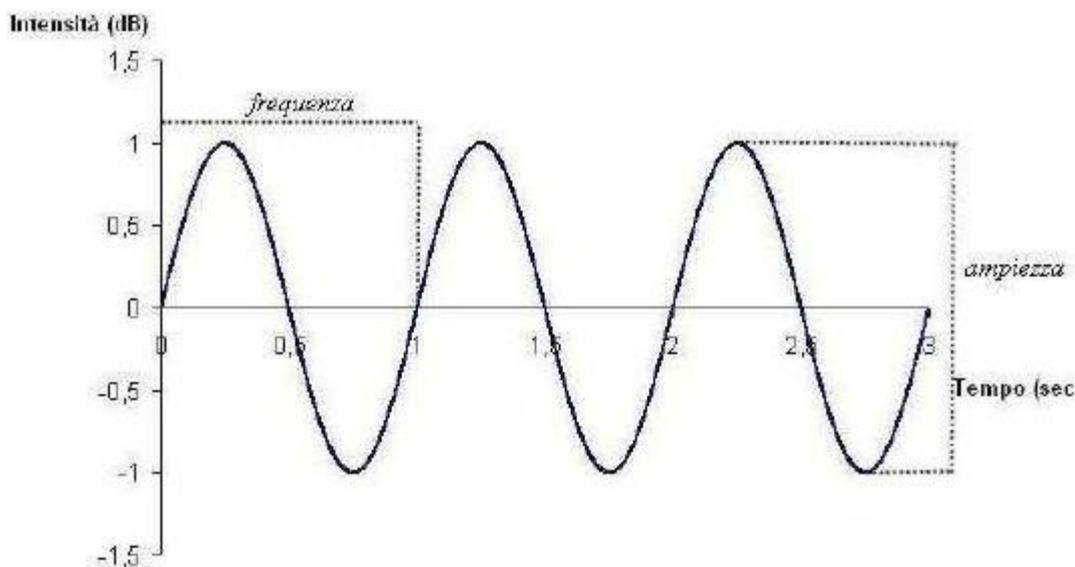


Dal punto di vista *fisico* l'intensità viene misurata in decibel (dB). Nella tabella che segue sono riportati alcuni livelli indicativi di dB.

N.B. L'altezza della vibrazione dipende a sua volta dalla forza, dalla violenza con cui il corpo viene eccitato: un'auto che si schianta ai 200 all'ora produce una vibrazione e uno spostamento d'aria ben superiore alla signora che parcheggiando ai 7 km orari striscia ogni giorno la fiancata all'ingresso del garage.

Decibel	Evento
300	Krakatoa, Indonesia (1883)
250	All'interno di un tornado
180	Motore di un missile a 30 m
150	Motore di un jet a 30 m
140	Colpo di fucile a 1 m
130	Soglia del dolore
120	Concerto Rock; Discoteca
110	Motosega a 1 metro
100	Martello pneumatico a 2 m
90	Camion pesante a 1 m
80	Aspirapolvere a 1 m
70	Traffico intenso a 5 m; radio ad alto volume
60	Ufficio rumoroso, radio
50	Ambiente domestico; teatro a 10 m
40	Quartiere abitato di notte
30	Sussurri a 5 m
20	Respiro umano a 3 m
16	Soglia dell'udibile
0	Silenzio

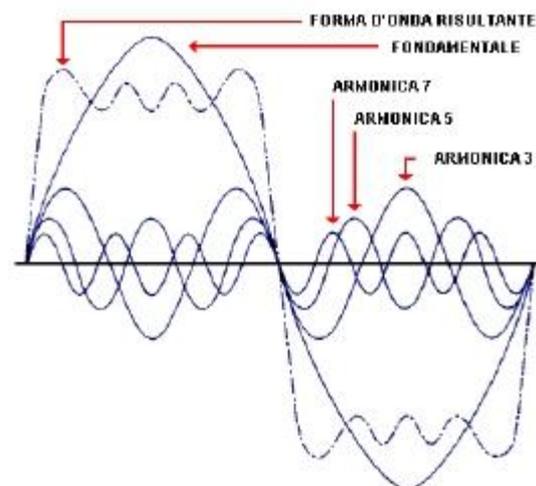
Ecco un grafico riassuntivo delle due qualità dell'onda sonora finora affrontate:



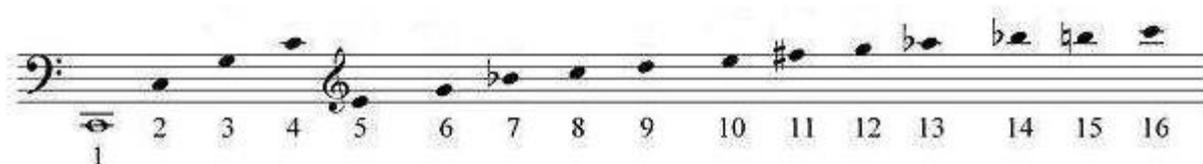
4. TIMBRO E SUONI ARMONICI

Nella maggior parte dei casi, ciascun suono prodotto dalla voce o da strumenti musicali (eccetto qualche eccezione) è sempre accompagnato da vibrazioni aggiuntive, che il più delle volte sfuggono all'udito, ma che gli conferiscono un particolare "colore", un particolare timbro. Il suono è dunque l'insieme di tante vibrazioni, di cui la più imponente (la più forte) viene chiamata suono "**fondamentale**" mentre le altre (tutte più deboli, al punto che non riusciamo a distinguerle dal suono principale) sono vibrazioni secondarie chiamate *suoni armonici*, o semplicemente *armoniche*.

I suoni armonici sono, dunque, *suoni secondari emessi insieme al suono fondamentale e sono sempre più acuti e meno intensi rispetto ad esso*.

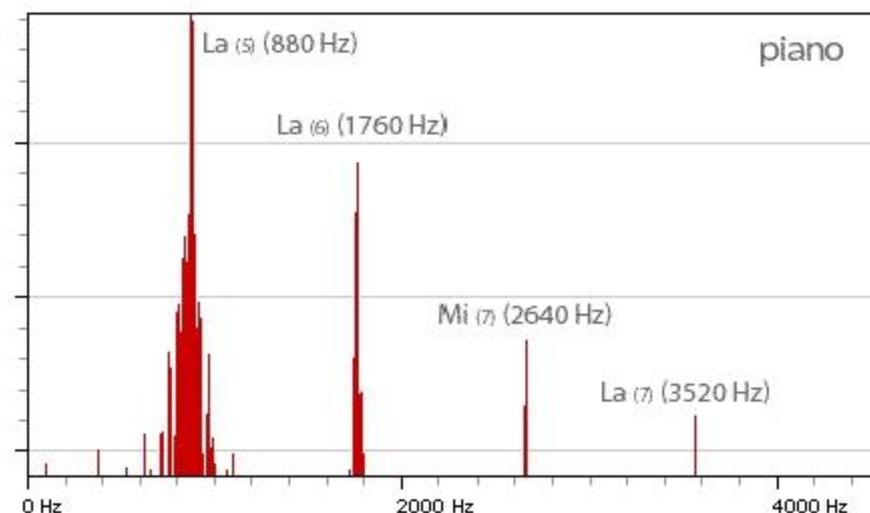
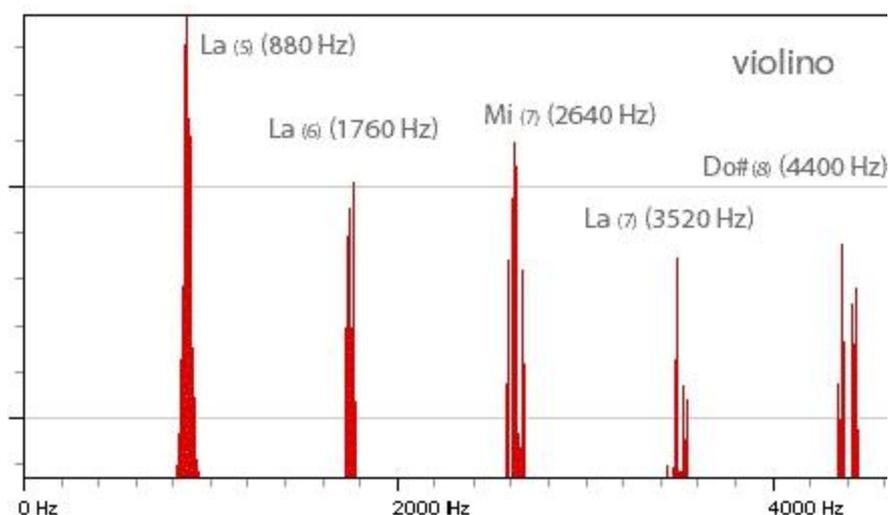


Ecco la sequenza di suoni secondari che accompagnano il DO

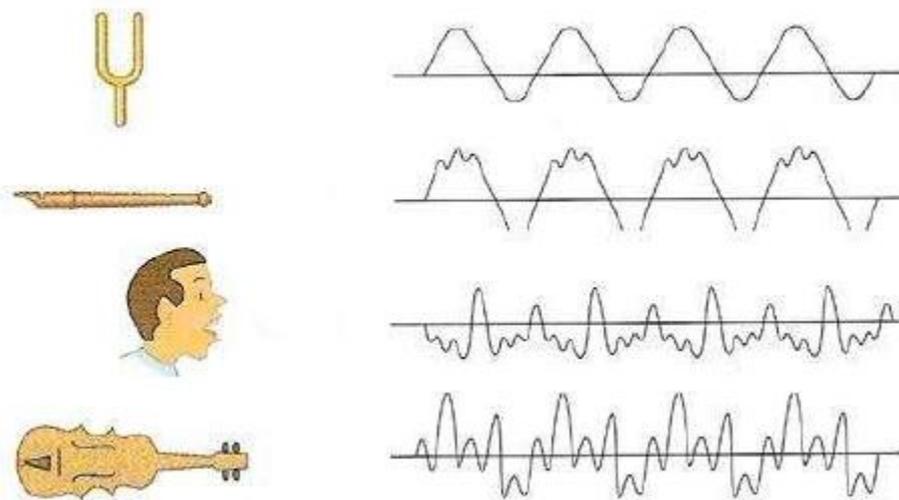


Occorre precisare che i suoni armonici sono fissi, vale a dire che la loro sequenza rispetto ad un determinato suono (un DO) con uno strumento o con un altro sarà sempre la medesima. Come mai allora un DO eseguito da un tenore è diverso da un DO eseguito da un corno?

Perché la *forma* del corno è evidentemente diversa dalla forma dell'uomo così come la *materia* del corno è evidentemente diversa dalla materia dell'uomo. La forma e la materia dello strumento infatti fanno "risuonare" alcuni armonici a discapito di altri, ne sottolineano alcuni e ne penalizzano altri. Ne deriva uno "spettro armonico" che risulta diverso per ciascuno strumento e per ciascuna voce. Guardiamo ad esempio lo spettro di un LA 440 Hz eseguito da un violino e quello dello stesso suono eseguito da un pianoforte:



In sintesi: lo spettro degli armonici assume caratteristiche differenti a seconda della forma e della materia dello strumento che è in grado di far "risuonare" alcune armoniche meglio di altre. L'onda sonora risultante sarà la somma dell'onda fondamentale con le vibrazioni armoniche e avrà forme diverse a seconda dello strumento produttore (e quindi del timbro).



N.B. È possibile tuttavia variare il timbro anche di uno stesso strumento, semplicemente cambiando la modalità con la quale produciamo il suono oppure modificando la forma e la materia dello strumento.

Anche con la nostra voce possiamo produrre “timbri” diversi, modificando la postura della gola e della bocca, oppure “sforzando” il suono per ottenere una voce più rock... È quello che accade quando, per divertirci, proviamo ad imitare la voce di un amico o di un personaggio famoso.

Cap. 8

Gli strumenti musicali

Introduzione

Gli strumenti musicali sono così numerosi e diversi fra loro che si è soliti suddividerli in categorie, in gruppi omogenei. Sono stati i tedeschi Curt Sachs e Erich Hornbostel, musicologo il primo e etnomusicologo il secondo, a raccogliere nelle famiglie che oggi conosciamo i più diversi strumenti musicali. Agli inizi del '900 essi operarono una classificazione basata sulla diversa materia vibrante che produce il suono.

Arrivarono ad ottenere quattro famiglie diverse di strumenti musicali: Cordofoni, Aerofoni, Membranofoni e Idiofoni.

Questa classificazione venne completata negli anni '50, con l'aggiunta di una nuova categoria di strumenti che di lì a poco sarebbero entrati di diritto nella storia della musica occidentale: gli Elettrofoni.

Cordofoni

I *Cordofoni* (comunemente detti strumenti "a corda") sono strumenti musicali che producono suono grazie alla vibrazione di corde tese tra due punti. Gli strumenti cordofoni sono solitamente dotati di una cassa di risonanza che ne amplifica il suono. Al loro interno i cordofoni si possono distinguere per il diverso meccanismo di produzione del suono. Esistono cordofoni "a pizzico", come arpa, chitarra e clavicembalo; a "sfregamento", come violino, viola, violoncello e contrabbasso; e "a percussione", come pianoforte, clavicordo e cimbalom.



Aerofoni

Sono strumenti musicali che producono suono attraverso la messa in vibrazione dell'aria, direttamente indotta da una sollecitazione esterna (come la pressione del fiato o quella di un mantice...).

Al loro interno gli aerofoni si possono distinguere per il diverso meccanismo di produzione del suono. Esistono aerofoni "a imboccatura semplice" (flauto diritto, flauto traverso, ottavino, flauto di pan, ocarina), "ad ancia semplice" (clarinetto, sassofono), "ad ancia doppia" (oboe, corno inglese, fagotto, controfagotto), "a mantice" (organo, zampogna, cornamusa, fisarmonica), "a bocchino" (tromba, trombone, tuba, corno).



Idiofoni

Sono strumenti che producono suono grazie alla vibrazione del materiale stesso di cui sono fatti. Il tipo di suono prodotto può essere ad altezza determinata o indeterminata, a seconda degli strumenti. Al loro interno gli idiofoni si possono distinguere per il diverso meccanismo di produzione del suono. Esistono idiofoni "a percussione" (legnetti, triangolo, nacchere, piatti, Xilofono, glockenspiel), "a scotimento" (sonagli, maracas), "a raschiamento" (guiro), "a pizzico" (scacciapensieri), "a frizione" (armonica di bicchieri).



Membranofoni

Sono strumenti che producono suono grazie alla vibrazione di una membrana tesa. Solitamente i membranofoni sono dotati di un risonatore, o cassa di risonanza, che ha la funzione di amplificare il suono. Fanno parte di questa categoria il tamburo militare (o rullante), i timpani, il tamburello basco, i bongos, ecc...

Elettrofoni

Sono strumenti che producono o elaborano il suono grazie ad impulsi elettrici. Si possono suddividere in elettrofoni "a oscillatori" (sintetizzatore), "a generatori elettromagnetici" (organo hammond), "semielettronici" (chitarra elettrica, basso elettrico), "digitali" (campionatore, sequencer).



Cap. 9

La Melodia

1. CHE COS'È LA MELODIA

Si chiama “melodia” la dimensione orizzontale di un brano musicale; potremmo definirla come **successione lineare di altezze e durate**. Essa procede sempre un suono alla volta, un suono dopo l'altro, così come una linea procede punto dopo punto. Il passaggio da un suono a quello successivo si chiama “intervallo”.

1. CHE COS'È L'ARMONIA

Si chiama “armonia” la dimensione verticale di un brano musicale; potremmo definirla come *il rapporto musicale simultaneo fra più voci (o melodie)*. I suoni, sovrapponendosi nel tempo, producono degli “insiemi” sonori, che vengono definiti “accordi”.

2. GLI ACCORDI

Triadi maggiori e minori

Un accordo è *la sovrapposizione simultanea di almeno tre suoni* e si costruisce partendo da un suono fondamentale (che dà il nome all'accordo) e sovrapponendo ad esso due suoni per intervalli di terza. Se l'accordo è composto di soli 3 suoni viene chiamato “triade”, mentre se è composto da 4 suoni viene chiamato “quadriade”.