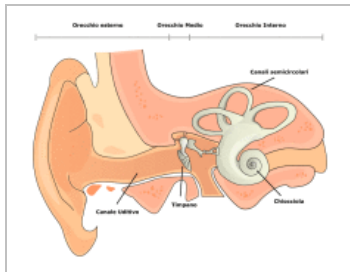


Percezione del suono: L'orecchio umano

 Visto 21351 volte

Inizio Su

L'orecchio umano agisce da trasduttore nel trasformare energia acustica, prima in energia meccanica e successivamente in energia elettrica. Una volta che l'energia è stata convertita dalla forma meccanica a quella elettrica dall'orecchio, gli impulsi elettrici arrivano al cervello attraverso delle terminazioni nervose. Qui vengono elaborati permettendo la percezione del suono e, dulcis in fundo, l'ascolto della musica. L'apparato uditivo è composto da tre sezioni: l'*orecchio esterno*, l'*orecchio medio* e l'*orecchio interno*.



Orecchio umano

L'analisi del funzionamento di queste tre sezioni ci permetterà di capire il meccanismo di percezione del suono e saremo in grado di individuare quali parametri modificare sul suono che stiamo trattando per ottenere il risultato che vogliamo.

2.2.1. Orecchio esterno

Il primo organo che il suono incontra quando raggiunge l'orecchio è il *padiglione auricolare*. Questo offre una vasta superficie al fronte sonoro e permette di raccogliere un'ampia porzione del fronte d'onda (per ottenere una superficie più ampia si portano le mani alle orecchie come viene istintivo fare quando si ascolta un suono molto debole). Il suono viene riflesso dal padiglione auricolare e concentrato verso il *condotto uditivo* la cui lunghezza è mediamente pari a 3 cm.

Frequenza di risonanza del canale uditivo - C'è una formula empirica che restituisce la frequenza di risonanza [Frequenza di risonanza di un altoparlante] di un tubo al quale possiamo senz'altro approssimare il condotto uditivo.

La formula in questione dice che un tubo riempito di aria di lunghezza l ha una frequenza di risonanza circa pari a (considerando che la lunghezza del canale uditivo è di circa 3 cm):

Equazione 2.1. Calcolo della frequenza di risonanza del canale uditivo

$$\lambda = 4l = 12\text{cm}$$

Dalla lunghezza d'onda ricaviamo la frequenza di risonanza:

$$velocità_onda = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{344\text{m/s}}{0.12\text{m}} \cong 3\text{KHz}$$


Abbiamo appena scoperto che la frequenza di risonanza dell'orecchio umano è mediamente di 3KHz. Questo significa che quando un gruppo di frequenze di valore intorno a 3KHz arrivano all'orecchio, il canale uditivo entra in risonanza e dunque quelle frequenze subiscono una naturale amplificazione.

 Audiosonica FanPage

 **Audiosonica**
1965 "Mi piace"

 Mi piace  Condividi

Di' che ti piace prima di tutti i tuoi amici

 Approfondimenti su Wikipedia

- Finestra ovale
- Incudine
- Martello
- Membrana timpanica
- Orecchio
- Orecchio esterno
- Orecchio interno
- Orecchio medio
- Organo del Corti
- Padiglione auricolare
- Sistema uditivo
- Staffa

[Tutti gli approfondimenti]

Ultimi commenti

Salve, ho acquistato il manuale "imparare la tecnica del suono" di Marco Sacco, in versione...
da Riccardo - in Corso Audio Multimediale

E un bel sito internet, con tutto il necessario per comprendere l'audio
da Rodolfo - in Corso Audio Multimediale

molto bello, fatto davvero bene!
da matteo - in Corso Audio Multimediale

molto bello, peccato che il mio prof non sappia spiegare!
da gianni - in Corso Audio Multimediale

Buongiorno, grazie per le utili informazioni. Mi chiedevo se fosse possibile avere una immagine...
da Umberto - in Corso Audio Multimediale

Ultimi articoli

Anteprima sulle specifiche del nuovo Protocollo MIDI 2.0
in Articoli

Workshop gratuito: Introduzione all'audio networking
in News

2.2.2. Orecchio medio

Il condotto uditivo termina su una membrana, il *timpano*, che vibra in accordo con il suono che ha raggiunto l'orecchio. Dalla parte opposta del timpano sono collegati tre ossicini chiamati: *martello*, *incudine* e *staffa*. Questi hanno la funzione di amplificare la vibrazione del timpano e ritrasmetterla alla *coclea*, un ulteriore osso la cui funzione verrà spiegata tra un momento. Questa amplificazione si rende necessaria in quanto mentre il timpano è una membrana molto leggera sospesa in aria, la coclea è riempita con un fluido denso e dunque molto più difficile da mettere in vibrazione. I tre ossicini sono tenuti insieme da una serie di piccoli legamenti che hanno l'ulteriore funzione di impedire che seguano una vibrazione molto ampia con il rischio di rimanere danneggiati nel caso in cui l'orecchio venga sottoposto ad una pressione sonora troppo elevata. Un'apertura all'interno dell'orecchio medio porta alla cosiddetta *tuba di Eustachio* che consiste in un canale che conduce verso la cavità orale. La sua funzione è quella di dare uno sfogo verso l'esterno in modo da equilibrare la pressione atmosferica ai due lati del timpano (ecco perché sott'acqua è possibile compensare la pressione esterna, che aumenta con la profondità, aumentando la pressione interna tappando il naso e soffiandoci dentro).

2.2.3. Orecchio interno

Questa sezione dell'orecchio effettua la conversione dell'energia meccanica in impulsi elettrici da inviare al cervello per l'elaborazione del suono. L'ultimo dei tre ossicini di cui sopra, la staffa, è in contatto con la coclea attraverso una membrana che viene chiamata *finestra ovale*. La coclea è un osso a forma di chiocciola contenente del fluido (è dotata di tre piccoli canali circolari orientati secondo le tre direzioni dello spazio che vengono utilizzati dal cervello per la percezione dell'equilibrio dunque questa funzionalità esula completamente dalla nostra trattazione). Il fluido riceve la vibrazione dalla staffa attraverso la finestra ovale e la trasporta al suo interno dove è presente il vero organo deputato alla conversione dell'energia meccanica in energia elettrica: l'organo del Corti. All'interno dell'*organo del Corti* troviamo la *membrana basilare* che ospita una popolazione di *ciglia*, circa 4000, che vibrano in accordo con la vibrazione del fluido. Ogni gruppo di ciglia è collegato ad una terminazione nervosa in grado di convertire la vibrazione ricevuta dal fluido in impulsi elettrici da inviare al cervello per essere elaborati e percepiti come suoni.

Naturalmente, una singola frequenza non andrà ad eccitare una ciglia singola, ma ne ecciterà un gruppo. L'estensione delle ciglia eccitate dalla singola frequenza viene denominata *banda critica* ed è alla base di molti fenomeni di psicoacustica. Infatti, due suoni diversi che eccitano due bande critiche che si sovrappongono vengono interpretati dal cervello in maniera diversa da due suoni le cui bande critiche non si sovrappongono. Quando le bande critiche generate dai due suoni si sovrappongono, nella zona comune lo stesso gruppo di ciglia sta vibrando sollecitato da entrambi i suoni, dunque il cervello non sa a quale dei due associare la vibrazione. Ciò è all'origine di molti fenomeni psicoacustici che, in quanto tali, non appartengono alla realtà del suono ma alla sua interpretazione da parte dell'apparato uditivo. Chiudiamo questa breve descrizione citando il fatto che l'estensione della banda critica diminuisce all'aumentare della frequenza.

Il fenomeno delle bande critiche è all'origine del fenomeno del mascheramento, utilizzato in molti algoritmi di compressione di dati audio [Il MiniDisc], che consiste nell'eliminare le informazioni relative a frequenze che cadono nella stessa banda critica, sostituendole con una sola frequenza rappresentativa di tutte. In teoria, essendo le frequenze rimosse appartenenti alla stessa banda critica di quella tenuta come rappresentativa, il suono percepito non verrà degradato più di tanto, mentre l'informazione sonora da memorizzare sarà diminuita, realizzando così la compressione dei dati.

Il concetto di banda critica è alla base anche di un altro fenomeno psicoacustico: i battimenti [Battimenti] e si verifica quando le due frequenze che originano il battimento ricadono nella stessa banda critica (infatti questo fenomeno si verifica quando le due frequenze sono molto vicine).

TAGS: [Orecchio](#) [Canale uditivo](#) [Frequenza di risonanza](#) [Membrana basilare](#) [Bande critiche](#) [Panpot](#)

Precedente

[Percezione del suono](#)

Inizio Sezione

[Home Corso Audio Multimediale](#)

Successivo

[Percezione del suono: Percezione del suono da parte del cervello](#)

[Radiografare il suono con iZotope RX](#)
in News

[Ravenna Virtual Soundcard per Linux](#)
in Audio Linux

[Conservatorio di Como](#)
in News

Post più visti

[Indice \(329927\)](#)
in Corso Audio Multimediale


[Come si diventa Tecnico del suono \(172867\)](#)
in Articoli

[Download \(92282\)](#)
in Corso Audio Multimediale

[Percezione del suono: Lo spettro delle frequenze udibili \(87317\)](#)
in Corso Audio Multimediale

[Teoria del suono \(85335\)](#)
in Corso Audio Multimediale

[Clicca qui per aggiungere un commento](#)

 <Fabio Greco > Otorino.greco@gmail.com

inserito il 15-03-2019 06:25

A parziale correzione di quanto detto sull'orecchio interno: la coclea fa parte del labirinto di cui fanno parte anche i tre canali semicircolari (sensibili alle accelerazioni angolari) e l'utricolo e il sacculo (sensibili alle accelerazioni lineari). Queste parti dell'orecchi Interno sono in comunicazione tra loro anche se separate e come è stato giustamente detto trasformano l'energia meccanica in potenziale bioelettrico.

