

# AUDITORY TRANSDUCTION

9

Testo e traduzione del video Auditory Transduction

<https://youtu.be/PeTriGTENoc>

## Auditory Transduction Script

[00:00] - Sounds of orchestra tuning.  
[00:25] - Conducting tapping baton.

[00:29]  
The sense of hearing is accomplished by a process known as auditory transduction. The ear converts sound waves in the air into electrical impulses, which can be interpreted by the brain.

[00:41]  
As sound enters the ear, it passes through the external auditory canal, where it meets the tympanic membrane.

[00:51]  
The tympanic membrane then vibrates in response to the sound. [Music.]

[01:00]  
Sounds of a lower pitch, or frequency, produce a slower rate of vibration, [low frequency sound] and sound of lower volume, or amplitude, produce a less dramatic vibration. [quieter sound]  
Higher frequency sounds produce faster vibrations. [high-frequency sound]

[01:18]  
The tympanic membrane is cone shaped, and articulates with a chain of three bones, called the auditory ossicles. They consist of the malleus, the incus, and the stapes.

[01:35] -background music -  
The movements of the tympanic membrane vibrate

## Trasduzioni Uditive - di Brendon Pletsch (2002) Testo

[00:00] - Suoni di orchestra che si accorda  
[00:25] - Direttore batte la bacchetta

[00:29]  
Il senso dell'udito è realizzato da un processo detto Trasduzione Uditiva. L'orecchio converte le onde sonore nell'aria in impulsi elettrici che possono essere interpretati dal cervello.

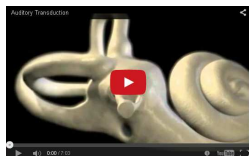
[00:41]  
Quando il suono entra nell'orecchio, passa attraverso il Canale Uditivo esterno, dove incontra la Membrana Timpanica.

[00:51]  
La membrana timpanica allora vibra in risposta al suono. [Musica]

[01:00]  
I suoni con un più basso tono, o *frequenza*, producono vibrazioni più lente [suono grave, a bassa frequenza] e suoni con un minore volume, o *ampiezza*, producono vibrazioni meno ampie [suono a basso volume].  
Suoni a frequenze più alte producono vibrazioni più rapide [suono acuto, ad alta frequenza]

[01:18]  
La membrana timpanica è a forma di cono, e ad essa si articola una catena di tre ossi, detti gli *Ossicini Uditivi*. Essi sono il *martello*, l'*incudine*, e la *staffa*.

[01:35] - musica di sottofondo -  
I movimenti della membrana timpanica mettono in



# AUDITORY TRANSDUCTION

9

Testo e traduzione del video Auditory Transduction

<https://youtu.be/PeTriGTENoc>

the ossicles, passing on the information of frequency and amplitude.

[01:44]

The three bones pivot together on an axis shown here in red.

[01:55]

The pivotal axis is due to a series of ligaments which hold the bones in place within the middle ear cavity.

[02:02]

The anterior malleal ligament, and the posterior incudal ligament, are of particular importance for the pivotal axis. Two structures which normally obscure this view of the middle ear have been removed.

02:17 They are the chordae tympani nerve, 02:22 and the tendon of the tensor tympani muscle.

[02:24]

Through the ossicles, the vibrations of the tympanic membrane are transferred to the footplate of the stapes.

[02:31] - music -

[02:39]

The stapes moves with a piston-like action, which sends vibrations into a structure called the bony labyrinth. [02:51] The labyrinth is filled with a fluid called perilymph. If it were a completely closed and inflexible system, the movement of the stapes would be unable to displace the perilymph, and therefore unable to send vibrations into the bony structure.

[03:08] Due to the flexibility of a membrane called the round window, [03:11] the stapes movement can displace the perilymph, allowing vibrations to enter

vibrazione gli ossicini, che mandano avanti l'informazione di frequenza e ampiezza.

[01:44]

I tre ossicini ruotano insieme su un asse mostrato in rosso.

[01:55]

L'asse di rotazione è dovuto a una serie di legamenti che tengono gli ossi in posizione all'interno della cavità dell'orecchio medio,

[02:02]

il *legamento anteriore del martello* e il *legamento posteriore dell'incudine* sono di particolare importanza per l'asse di rotazione. Due strutture che normalmente nascondono questa visuale dell'orecchio medio sono state rimosse 02:17 Esse sono il *nervo corda del timpano*, 02:22 e il *tendine del muscolo tensore del timpano*.

[02:24]

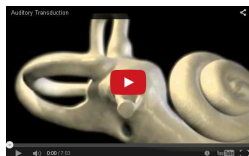
Attraverso gli ossicini, le vibrazioni della membrana timpanica sono trasferite alla base della staffa.

[02:31] - musica -

[02:39]

La staffa si muove come un pistone, che manda le vibrazioni in una struttura detta il *labirinto osseo* [02:51] Il labirinto è riempito di un fluido detto perilinf. Se fosse un sistema completamente chiuso e inflessibile, il movimento della staffa non potrebbe muovere la perilinfa, e pertanto sarebbe incapace di mandare vibrazioni nella struttura ossea.

[03:08] Per la flessibilità di una membrana detta *finestra ovale*, [03:11] il movimento della staffa può spostare la perilinfa, permettendo alle vibrazioni di



# AUDITORY TRANSDUCTION

9

Testo e traduzione del video Auditory Transduction

<https://youtu.be/PeTriGTENoc>

the labyrinth. [03:18 music]

[03:25]

The corridor leading to the round window is found within the spiral portion of the bony labyrinth known as the cochlea. Vibrations produced by the stapes are drawn into the spiral system [03:36], and return to meet the round window [03:41].

[03:46]

The portion of the spiral passage in which vibrations ascend to the apex of the cochlea is called the scala vestibuli. [03:55] The descending portion of the passage is called the scala tympani.

[04:00] A third structure, called the cochlear duct, is situated between the scala vestibuli and the scala tympani. [04:09] The cochlear duct is filled with a fluid called endolymph, and when viewed in cross-section, the membranes separating the two fluid filled systems are visible. They are [04:20] Reissner's membrane, and the [04:22] basilar membrane.

[04:24]

The membranes are flexible, and move in response to the vibrations traveling up the scala vestibuli [04:30]. The movements of the membranes then send vibrations back down to the scala tympani [04:38].

[04:42] A specialized structure, called the organ of Corti, is situated on the basilar membrane. As the basilar membrane vibrates, the organ of Corti is stimulated [04:51], which sends nerve impulses to the brain via the cochlear nerve.

[04:56]

The actual nerve impulses are generated by specialized cells within the organ of Corti called hair cells

entrare nel labirinto [03:18 musica]

[03:25]

Il corridoio che porta alla finestra ovale si trova nella parte a spirale del labirinto osseo detta *coclea*. Le vibrazioni prodotte dalla staffa sono condotte nel sistema a spirale [03:36], e ritornano a incontrare la finestra ovale [03:41].

[03:46]

La porzione del passaggio a spirale in cui le vibrazioni ascendono alla sommità della coclea è detta *scala vestibuli*. [03:55] La porzione discendente del passaggio è detta *scala timpani*.

[04:00] Una terza struttura, detta *dotto cocleare*, è situata tra la scala vestibuli e la scala timpani. [04:09] Il dotto cocleare è riempito di un liquido detto *endolinfa*, e quando visto in sezione, risultano ben visibili le membrane che separano i due sistemi pieni di fluido. Esse sono [04:20] la *membrana di Reissner* e la [04:22] *membrana basilare*.

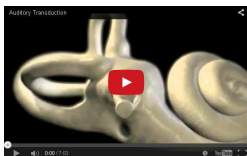
[04:24]

Le membrane sono flessibili, e si muovono in risposta alle vibrazioni che salgono per la scala vestibuli [04:30]. I movimenti delle membrane poi mandano le vibrazioni giù per la scala tympani [04:38].

[04:42] Una struttura specializzata, detta Organo del Corti, è situata sulla membrana basilare. Quando la membrana basilare vibra, l'Organo del Corti viene stimolato [04:51], e manda impulsi nervosi al cervello attraverso il nervo cocleare.

[04:56]

Gli impulsi nervosi sono generati da cellule specializzate all'interno dell'Organo del Corti, dette cellule ciglia o cellule acustiche [05:03]. Le cellule acustiche



## AUDITORY TRANSDUCTION

9

Testo e traduzione del video Auditory Transduction

<https://youtu.be/PeTriGTENoc>

[05:03]. The hair cells are closely covered by a structure called the tectorial membrane [05:10]. As the basilar membrane vibrates, the tiny clusters of hairs are bent against the tectorial membrane [05:18], triggering the hair cells to fire.

[05:28]  
The entire basilar membrane does not vibrate simultaneously. Instead, specific areas along the basilar membrane move variably in response to different frequencies of sound.

[05:40]  
Lower frequencies vibrate the basilar membrane closer to the apex of the cochlea, [05:45] whereas higher frequencies produce vibrations closer to the base.

[05:51]  
This arrangement is known as tonotopic organization. [05:53 music with high and low frequency segments alternating]

[06:02]  
Together, this sequence of events is responsible for our acoustic perception of the world around us.

[06:09 to END, music]

sono coperte da una struttura detta membrana tectoria [05:10]. Quando la membrana basilare vibra, i piccoli ciuffi di ciglia sono piegati contro la membrana tectoria [05:18], causando l'invio di un segnale dalle cellule acustiche.

[05:28]  
La membrana basilare non vibra tutta simultaneamente. Invece, alcune aree specifiche lungo la membrana basilare si muovono in risposta alle differenti frequenze dei suoni.

[05:40]  
Le frequenze basse fanno vibrare la membrana basilare vicino alla cima della coclea [05:45] mentre le frequenze alte producono vibrazioni più vicine alla base.

[05:51] Questa disposizione è detta organizzazione tonotopica. [05:53 musica con frequenze alte e basse che si alternano]

[06:02] Insieme, questa sequenza di eventi è responsabile per la nostra percezione acustica del mondo intorno a noi

[da 06:09 a END, musica]