

# INFORMATICA MUSICALE

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA**  
**LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA**  
**A.A. 2019/20**  
**Prof. Filippo L.M. Milotta**

**ID PROGETTO:** 24

**TITOLO PROGETTO:** Misofonia

**AUTORE 1:** Bertolami Giorgio

## Indice

<b>1. Obiettivi del progetto .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Riferimenti Bibliografici .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Argomenti Teorici Trattati .....</b>	<b>10</b>

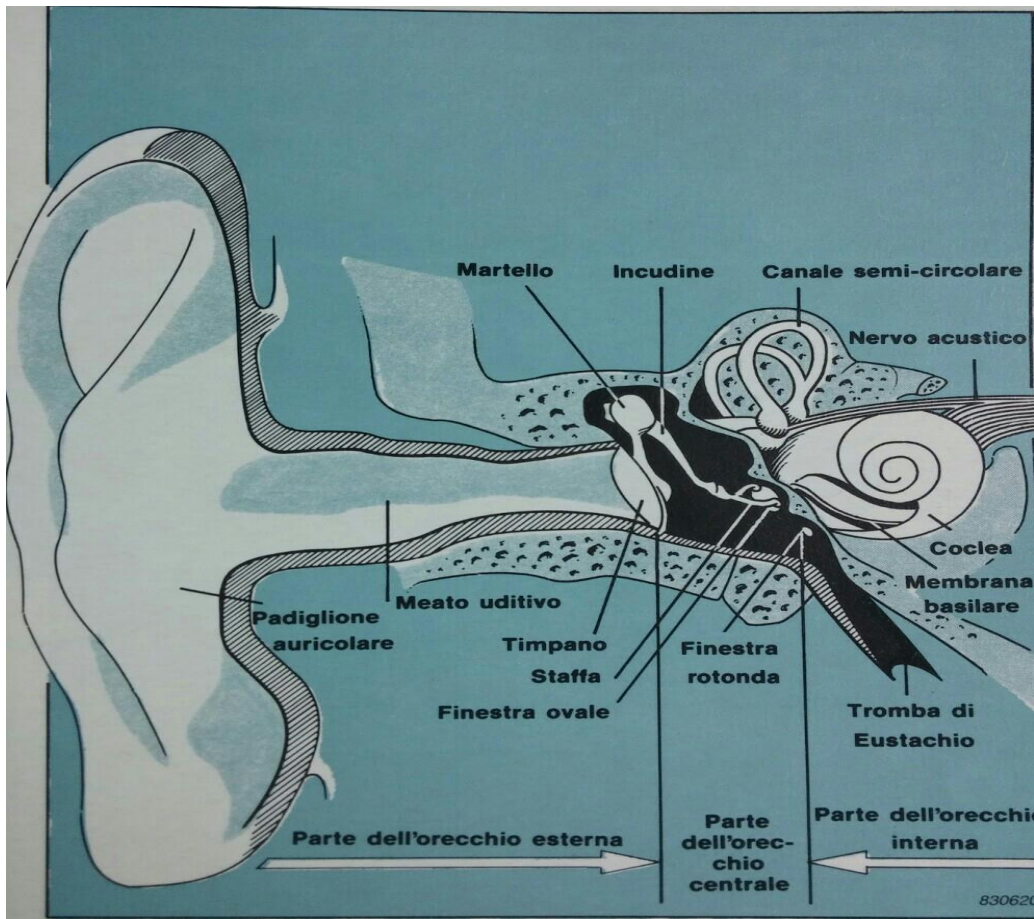
## 1. Obiettivi del progetto

### 1.1 Percezione del suono dall'orecchio umano

L'orecchio umano è in grado di percepire le onde sonore all'interno di una certa ampiezza (20Hz – 20kHz), ma da cosa è data questa grande capacità?

Esso consiste di tre parti principali; la parte esterna, la parte centrale e la parte interna. La parte esterna è costituita dal padiglione auricolare e del meato uditivo mentre raccogliere le onde sonore è compito del timpano che è l'organo di giunzione dell'orecchio centrale. L'orecchio centrale agisce come un adattatore di impedenza ed ha tre piccoli ossi che agiscono come se fossero leve. Questi ossi trasferiscono le vibrazioni nella parte interna dell'orecchio che è formata da due sezioni: i canali semi-circolari per controllare l'equilibrio e la coclea.

La coclea ha una forma di chiocciola, riempita di liquido ed è separata in due parti dalla membrana basilare. In risposta ad uno stimolo acustico il liquido nella coclea aziona la membrana basilare della superficie superiore sulla quale si troveranno migliaia di cellule sensoriali. Le cellule registreranno questa distorsione e la trasformeranno in impulsi nervosi i quali saranno trasmessi al cervello.



Bisogna tuttavia distinguere due classi di funzionamento:

- fisiologico, consiste nello studio dell'apparato uditivo; gli psicofisici sono riusciti a studiarlo;
- cognitivo, consiste nella miscela dei suoni catalizzata dalle due orecchie; non è ancora chiaro come questa sintonia avvenga correttamente.

## 1.2 Cos'è la misofonia?

La misofonia è una reazione di intolleranza a uno o più suoni, indipendentemente dal fatto che sia forte o debole o dalle caratteristiche acustiche del suono stesso. Il tipo di suono che scatena la reazione è specifico per ogni individuo e può scatenare reazioni di rabbia, ansia o addirittura panico.

I suoni o rumori che possono scatenare reazioni emozionalmente violente nelle persone che soffrono di misofonia sono numerosissimi e dipendono strettamente dall'individuo stesso che ne è affetto. Ad esempio, possono far insorgere misofonia:

- I suoni nasali (russare, singhiozzare)
- I suoni orali (sgranocchiare, mangiarsi le unghie)

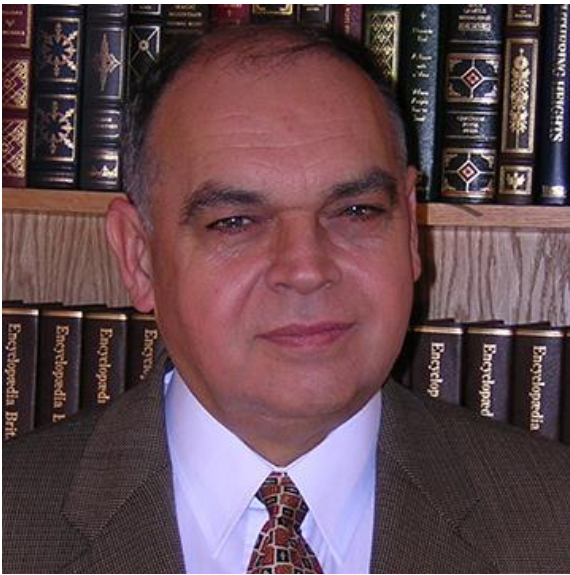
- Il pianto dei bambini
- I suoni degli animali (cinguettio degli uccelli, gracchiare delle rane)
- I suoni emessi con i movimenti del corpo (scrocchiare le articolazioni)
- I suoni ambientali (suonerie dei cellulari, ticchettio degli orologi)



La percentuale di popolazione affetta da misofonia non è ancora accertata. Nei pazienti con tinniti (un'altra tipologia di disturbo uditivo), ovvero il 4-5% della popolazione generale, alcune rilevazioni riportano una prevalenza del 60%, mentre uno studio del 2010 la stima intorno al 10%.

Il termine misofonia è stato creato nel 2001, e introdotto in letteratura nel 2002, dal gruppo di lavoro di Pawel Jastreboff per indicare quei pazienti che reagivano negativamente solo verso determinati suoni e non riportavano miglioramenti quando trattati come iperacusici, è una parola di origine greca, frutto dell'unione tra:

- Il termine "misos" ( $\mu\acute{\iota}\sigma\omicron\varsigma$ ), che significa "odio", e
  - Il termine "fonos" ( $\phi\acute{o}\nu\omicron\varsigma$ ), che vuol dire "suono" o "voce".
- Quindi, letteralmente, misofonia significa "odio per il suono".



- Pawel Jastreboff

### 1.3 Cause e diagnosi

In relazione al fatto che è ancora il campo di studio del funzionamento cognitivo dell'udito è molto aperto c'è ancora poca chiarezza sulle possibili cause della misofonia.

I medici e gli esperti in materia sono propensi a ritenere che il disturbo sia, in qualche modo, connesso a un malfunzionamento del sistema (o apparato) uditivo centrale, presente a livello dell'encefalo; mentre escludono che all'origine ci siano problemi specifici dell'orecchio oppure alterazioni legate alla struttura del cervello.

I sintomi della misofonia sono risposte comportamentali a suoni e/o rumori specifici. Quindi, questi ultimi possono considerarsi come un campanello d'allarme.

Vi sono diverse tipologie di risposte al suono "sgradito" che possono avvenire, tra queste troviamo:

- Fastidio o disagio;
- Episodi di panico, talvolta anche incontrollato;
- Episodi di rabbia;
- Agitazione;



- Aggressività e irritabilità;
- Tendenza ad allontanarsi dalla fonte del suono verso cui c'è intolleranza;
- Attacchi d'ansia, tensione muscolare, sudorazione;
- Disgusto;

Come può essere diagnosticata la misofonia?

Per una diagnosi corretta di misofonia, sono fondamentali: l'esame obiettivo, un questionario relativo ai campanelli delle reazioni d'intolleranza e, per finire, i test che permettono di escludere tutte quelle condizioni mediche riconosciute, responsabili di sintomi simili (questa procedura viene chiamata diagnosi differenziale).

#### 1.4 Trattamento

A causa delle incertezze che riguardano il problema, medici ed esperti in materia di audiologia non hanno ancora messo a punto una specifica terapia contro la misofonia. Anche se durante delle prove sperimentali si è potuto constatare che la terapia del suono (utilizzata anche in altri campi della psicoacustica) è utile a migliorare il livello di sopportazione del suono o dei suoni indesiderati e a ridurre gli effetti collaterali (rabbia, sudorazione...). Inoltre, è stato scoperto inoltre di recente che alcuni casi particolari di misofonia traggono beneficio anche dalla terapia cognitivo-comportamentale cioè una tecnica molto comune di psicoterapia.

Un utile strumento contro la misofonia è la sound therapy. Scopo della terapia del suono, nota anche con la sigla TRT (Tinnitus Retraining Therapy) è la desensibilizzazione acustica del paziente. In medicina, il termine desensibilizzazione viene utilizzato per quell'insieme di processi finalizzati alla diminuzione o alla risoluzione di uno stato di abnorme avversione/sensibilità verso determinate sostanze.

A livello pratico, questi processi consistono nel somministrare al paziente dosi progressivamente crescenti della sostanza incriminata (cioè quella verso cui il paziente stesso è fortemente sensibile), in maniera tale da innescare un processo di adattamento.

Nel nostro caso con sostanze da somministrare in dosi crescenti intendiamo i rumori e suoni incriminati, lo scopo di ciò è ridurre l'intolleranza e abituare l'orecchio a sentirle.

La terapia del suono prevede l'applicazione di un erogatore di suoni all'orecchio del paziente, questo particolare strumento può emettere rumori di intensità regolabile; la possibilità di regolazione dei suoni consente di realizzare con precisione il trattamento di desensibilizzazione.

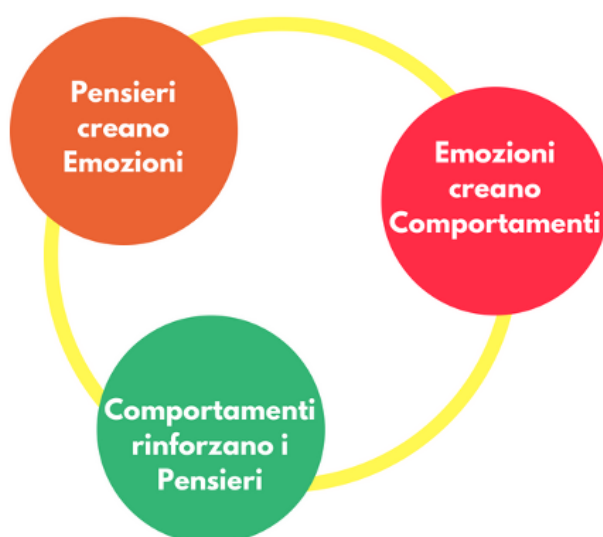
L'esposizione ai rumori fastidiosi deve avvenire giornalmente: in fase iniziale, le ore di trattamento giornaliere vanno da 6 a 8; in fase più avanzata possono diventare anche meno di 6, a patto però che la terapia si dimostri efficace.

Inizialmente, l'intensità dei rumori erogati dallo strumento è a livelli sufficientemente bassi da non destare alcun fastidio al paziente, se non fosse così il trattamento risulterebbe del tutto inutile.

Un'altra tipologia di cura è la terapia cognitivo-comportamentale, il suo scopo è istruire il paziente sul disturbo di cui soffre in modo tale che riesca in qualche modo a dominarlo.

In genere, questo particolare trattamento è riservato alle malattie mentali (è una cura di tipo psicologico), tuttavia i medici hanno notato che risulta efficace anche nel caso di alcuni disturbi acustici caratterizzati da attacchi di panico e disturbi d'ansia crescenti.

## Terapia cognitivo comportamentale



<https://www.apc.it/>

Svariati medici hanno testato diverse classi di farmaci sulle persone con disturbi di misofonia con l'intento di capire se ci fosse una o più sostanze farmacologiche in grado di sortire un qualche effetto terapeutico. Dal punto di vista sperimentale non vi sono però stati ottimi risultati, né per quanto riguarda integratori, né per farmaci veri e propri come antidepressivi e ansiolitici, solitamente utilizzati per altri campi con sintomatiche simili.



## 2. Riferimenti Bibliografici

<https://it.wikipedia.org/wiki/Misofonia>

Fornisce dei concetti generali e dei dati statistici riguardanti la misofonia.

<https://www.my-personaltrainer.it/salutebenessere/misofonia.html>

Un articolo molto completo sul trattamento del disturbo, ricco di spunti riguardanti le possibilità di trattarlo e sulle ricerche riguardanti i farmaci

<https://www.amplifon.com/it/malattieorecchio/altre-malattie-orecchio/misofonia>

Spiega a livello umano cosa comporta avere la misofonia e come capire quali sono i possibili rumori soggetti a tale indagine

[https://www.huffingtonpost.it/2017/02/03/cervello-misofonia-cosa-accadericercan\\_14592720.html](https://www.huffingtonpost.it/2017/02/03/cervello-misofonia-cosa-accadericercan_14592720.html)

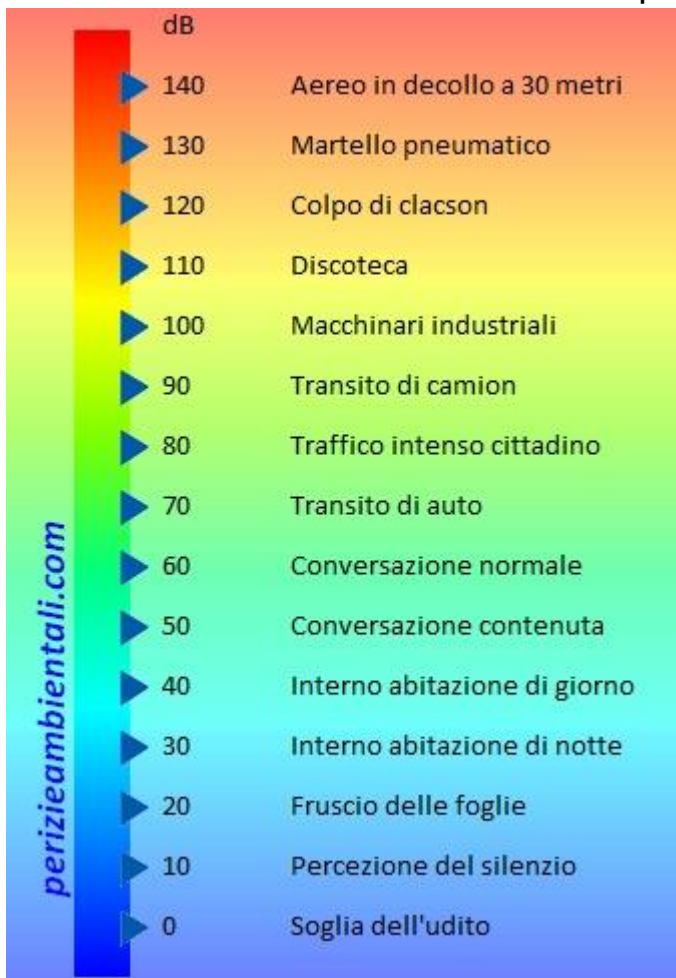
Qui mi sono fatto un'idea generale ed in parole povere di cosa fosse la misofonia, viene trattata in maniera molto semplicistica, è da qui che è partito il progetto

<https://www.youtube.com/watch?v=yN1pvak0tl4>

Video che spiega linearmente e sinteticamente cosa caratterizza il disturbo

### 3. Argomenti Teorici Trattati

L'orecchio umano è in grado, come detto in precedenza, di udire e distinguere suoni tra i 20 Hz e i 20KHz. L'ampiezza di un'onda viene però tipicamente misurata in Decibel. Per i suoni percepiti dall'udito si è soliti usare come unità di misura la pressione sonora con riferimento a quella di 1000Hz. Il motivo per il quale si sceglie la scala logaritmica è perché vi è un enorme range di valori della pressione sonora. La soglia dell'udito viene settata a 0 mentre la soglia del dolore fisico a 130, oltre questo valore l'orecchio umano inizia a subire dei danni che variano dipendentemente dall'intensità dell'onda.



L'orecchio viene generalmente suddiviso in tre parti :

- l'orecchio esterno, ha un padiglione che funge da imbuto per convogliare i suoni all'interno del meato uditivo, specificatamente per quelli ad alta frequenza
- l'orecchio medio, è un intermediario fra l'aria esterna ed il liquido nella coclea
- l'orecchio interno, costituito dalla coclea permette l'equilibrio e funge da tramite con il cervello mandando dei segnali nervosi.

Tutto ha inizio dal padiglione auricolare, che funge da vera e propria parabola in grado di raccogliere le onde sonore provenienti dall'ambiente esterno. Esse poi viaggiano attraverso il canale uditivo esterno e colpiscono il timpano, che vibra, e trasmette tali vibrazioni ai tre ossicini dell'orecchio medio (martello, incudine e staffa); essi a loro volta amplificano il suono e inviano le onde sonore all'orecchio interno, in particolare alla coclea al cui interno si trovano i nervi uditivi, i quali convertono gli input sonori in input elettrici in modo che giungano al cervello dove, finalmente, vengono tradotti in suoni.

Oltre alla funzione uditiva, come precedentemente scritto, è fondamentale anche quella di equilibrio.

Il senso dell'equilibrio è sotto il controllo di una precisa porzione dell'orecchio: l'apparato vestibolare dell'orecchio interno.

L'utricolo e il sacculo controllano l'equilibrio statico ossia l'equilibrio per i momenti in cui il corpo è immobile o si muove in linea retta mentre i tre canali semicircolari regolano il cosiddetto equilibrio dinamico cioè l'equilibrio per i momenti in cui vengono compiuti dei movimenti di rotazione.

Ma tra i più importanti elementi del meccanismo di regolazione dell'equilibrio troviamo gli otoliti e le cellule ciliate, presenti, assieme all'endolinfa, sempre all'interno dell'apparato vestibolare. Infatti, il movimento degli otoliti e delle cellule ciliate, dovuto agli spostamenti del corpo, produce un segnale nervoso, che informa l'encefalo dei suddetti spostamenti.

Una volta che l'encefalo conosce gli spostamenti del corpo, produce una risposta su misura, che permette di rendere il corpo stabile e dona il senso della posizione nello spazio.

Ciò che permette all'apparato vestibolare di comunicare con l'encefalo sono i nervi vestibolari.

