



# Psicoacustica

## Parte 1

---

Prof. Filippo Milotta  
milotta@dmi.unict.it



# Fisica e cognizione

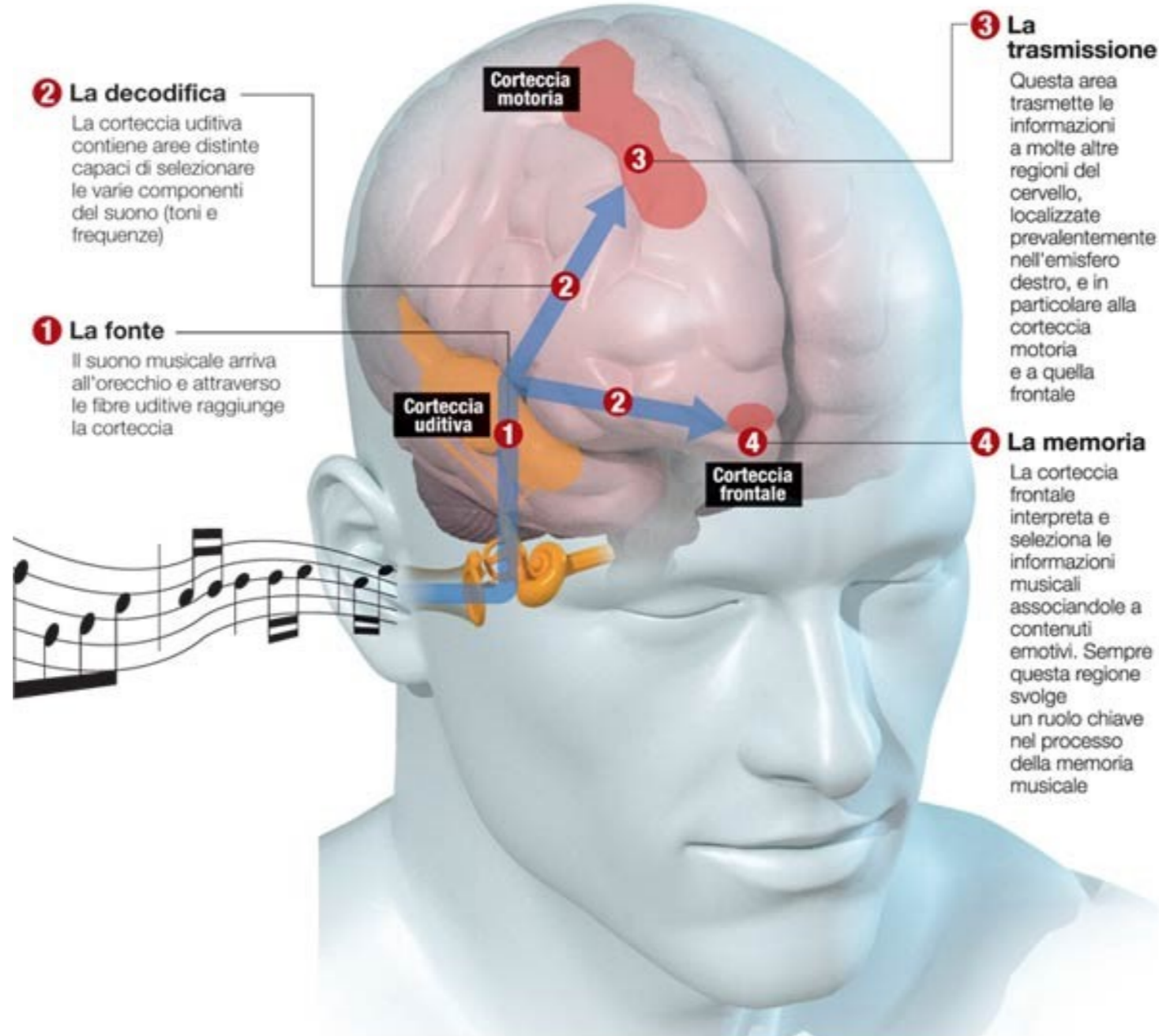
- Gli psicofisici sono riusciti a spiegare il funzionamento fisiologico del nostro apparato uditivo
  - E' noto come sono generate le sensazioni uditive a partire dalla definizione formale di suono
- Le funzioni cognitive sono invece ancora in fase di studio
  - Non è chiaro come i segnali provenienti dalle due orecchie vengano miscelati per produrre la sensazione della musica



# Compiti principali del sistema uditivo

1. **Comprensione del messaggio sonoro**
  - Comprensione del linguaggio, riconoscimento del tipo di sorgente sonora, ascolto musicale
2. **Ricostruzione della mappa spaziale delle sorgenti sonore**
  - Localizzazione degli oggetti circostanti (anche in movimento)
3. **Comprensione della natura dell'ambiente circostante**

# Un possibile schema di funzionamento cognitivo





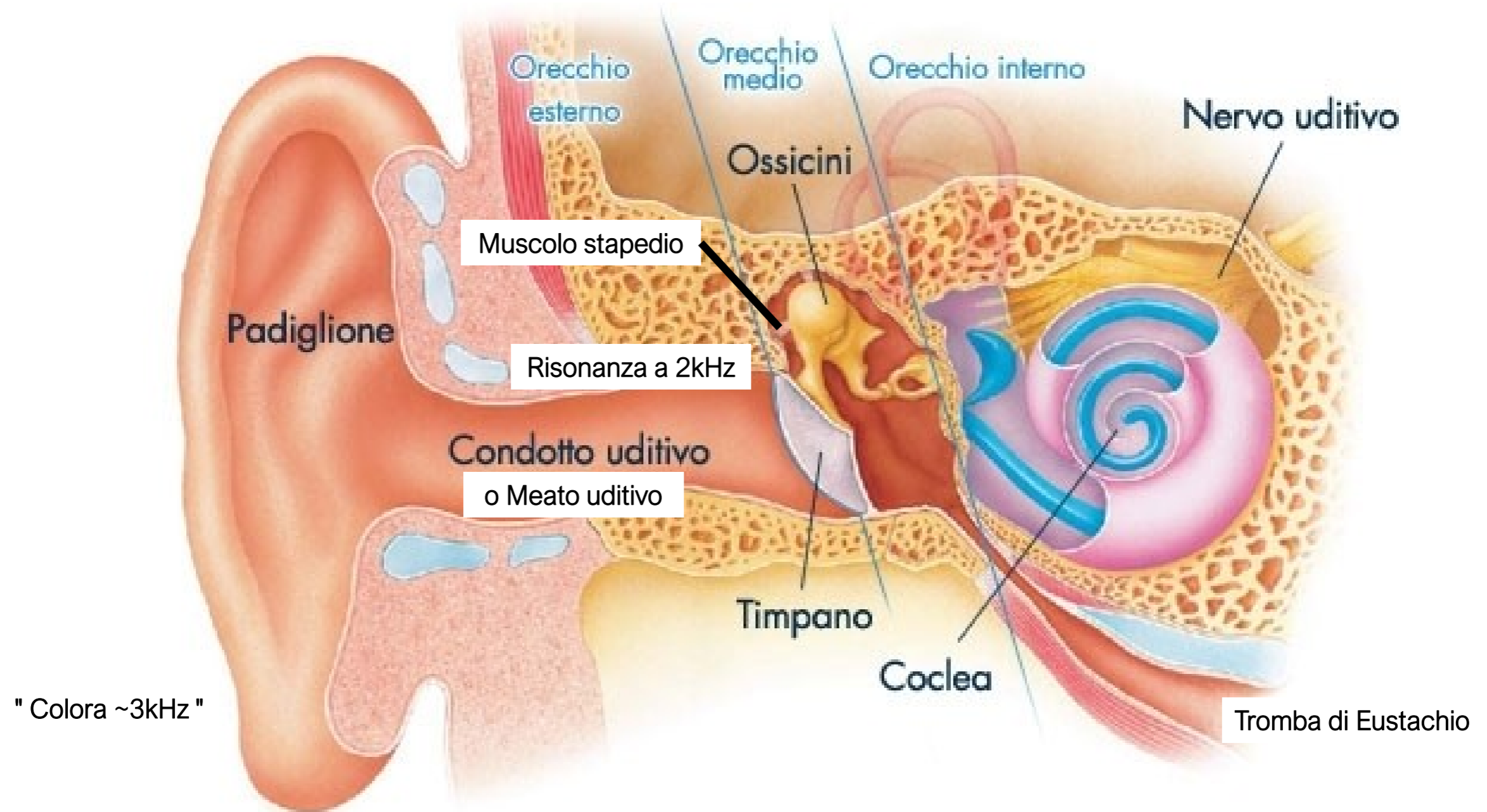
# Fisiologia dell'udito

- Il compito dell'orecchio è di convertire le fluttuazioni di pressione dell'aria in impulsi nervosi elettrochimici elaborabili dal cervello





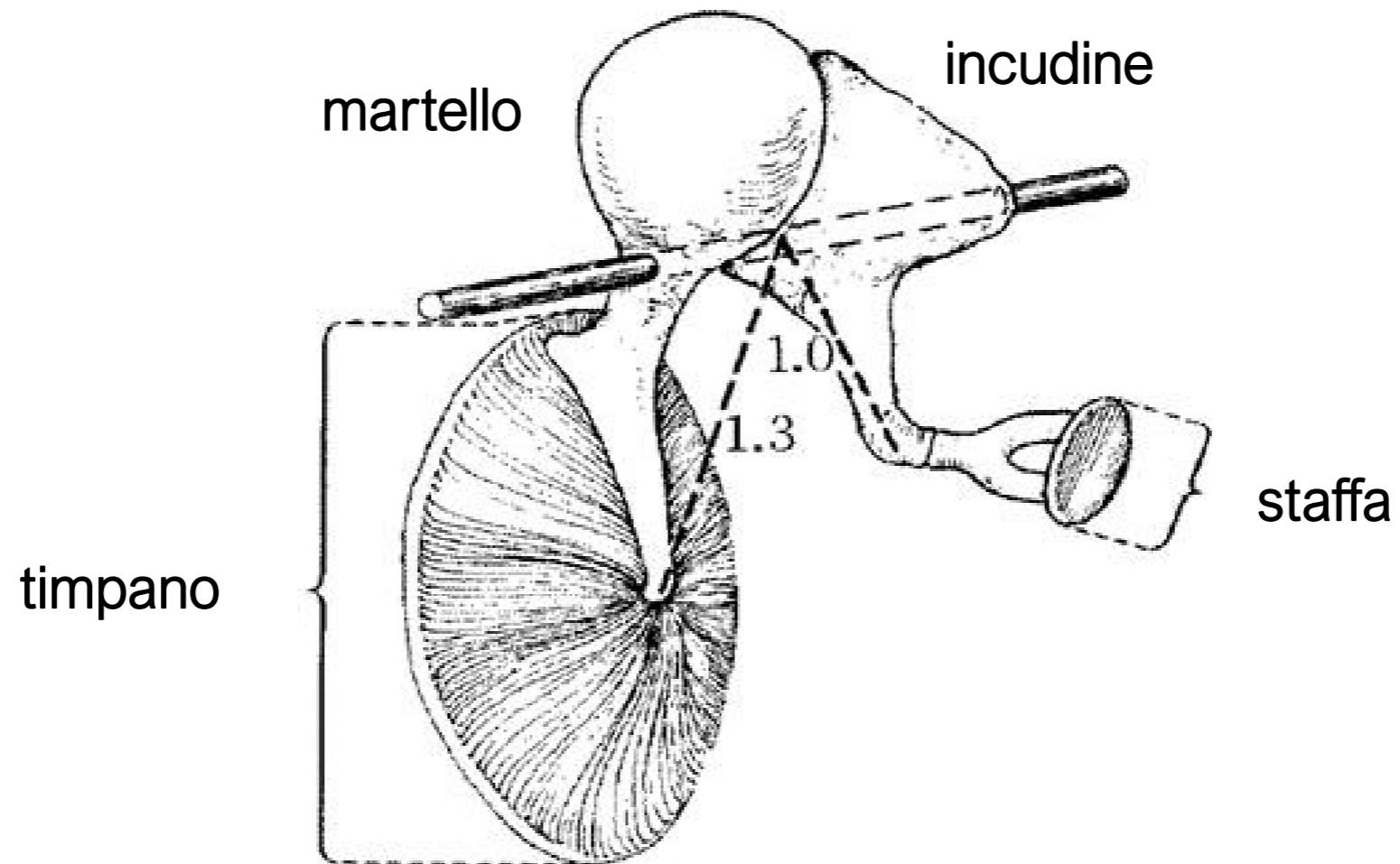
# Funzionamento fisiologico







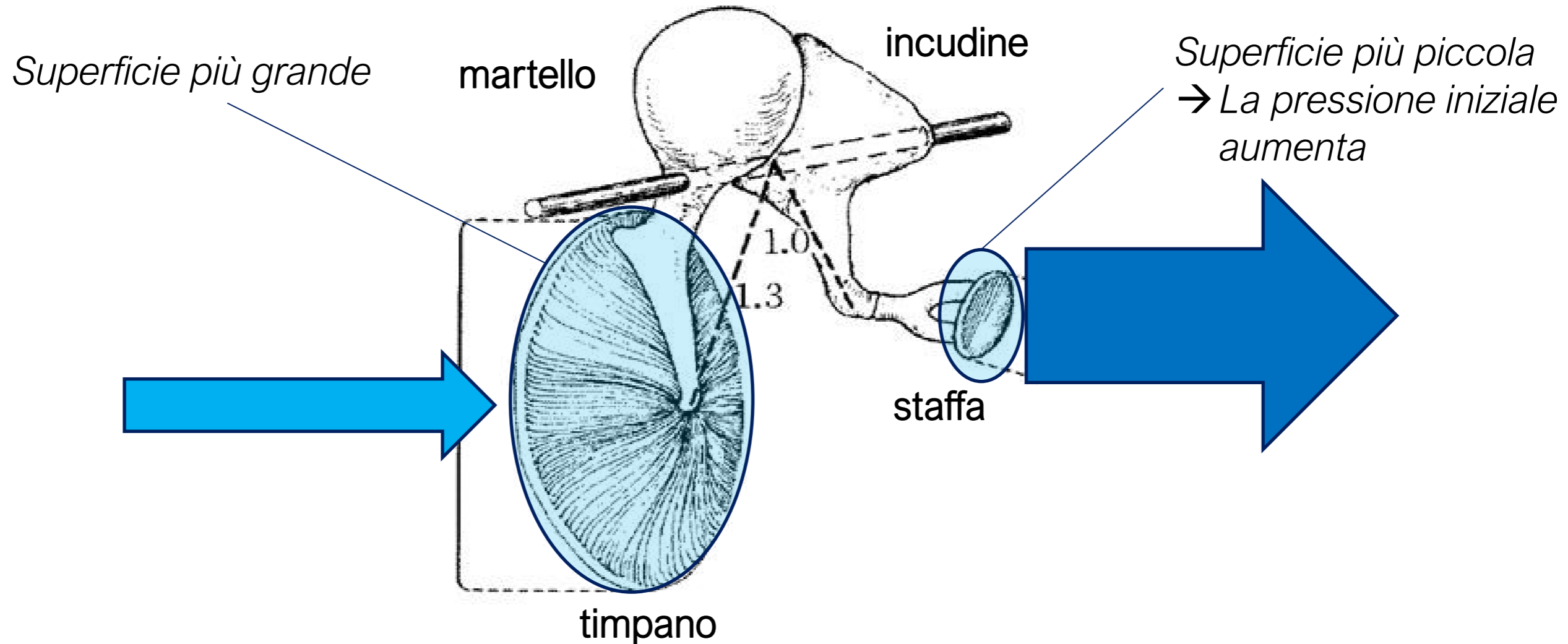
# Il gioco dei 3 ossicini: Martello, Incudine, Staffa



*A cosa servono i 3 ossicini?*



# Il gioco dei 3 ossicini: Martello, Incudine, Staffa

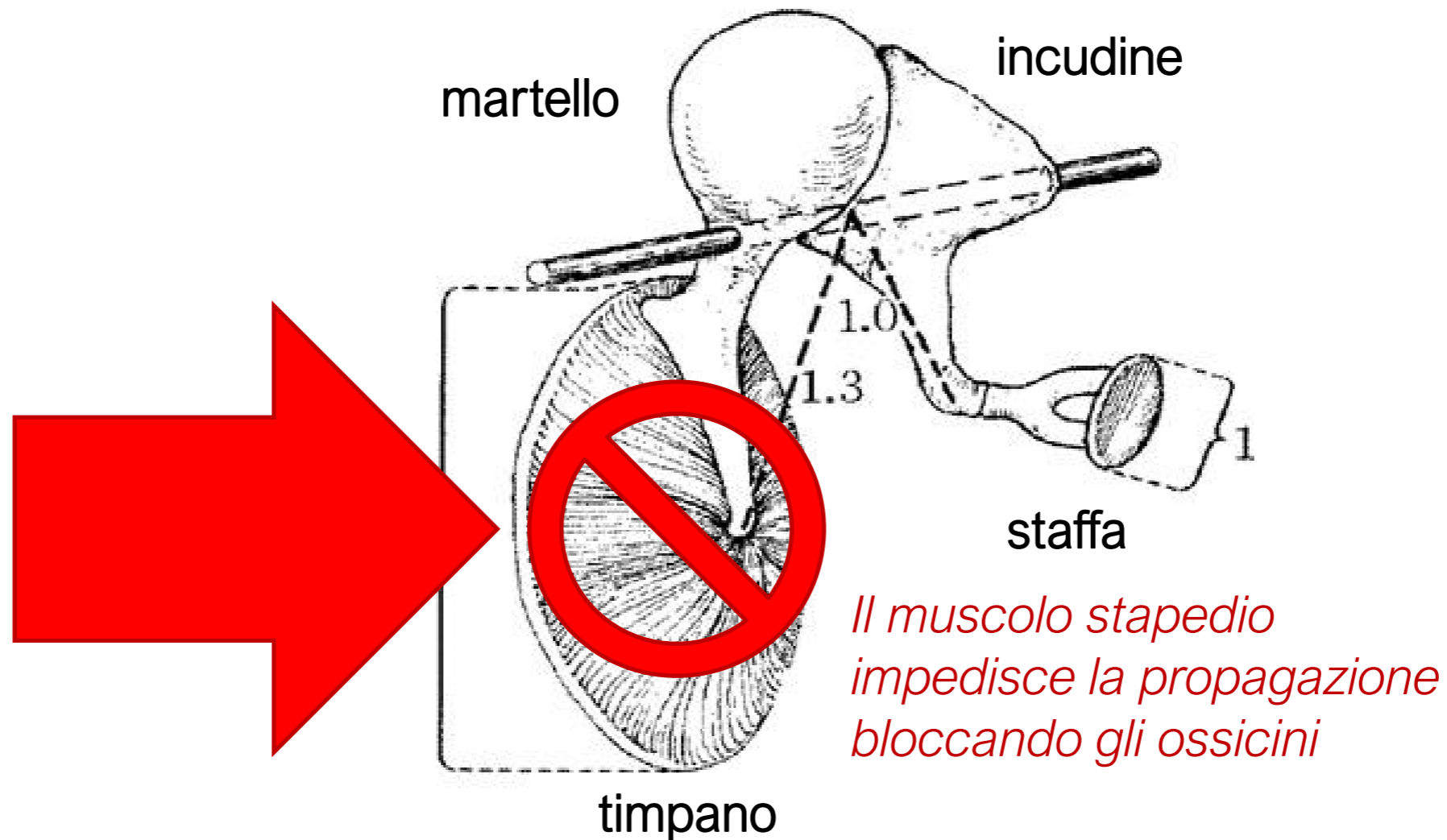


Uno dei compiti è amplificare le vibrazioni che giungono al timpano





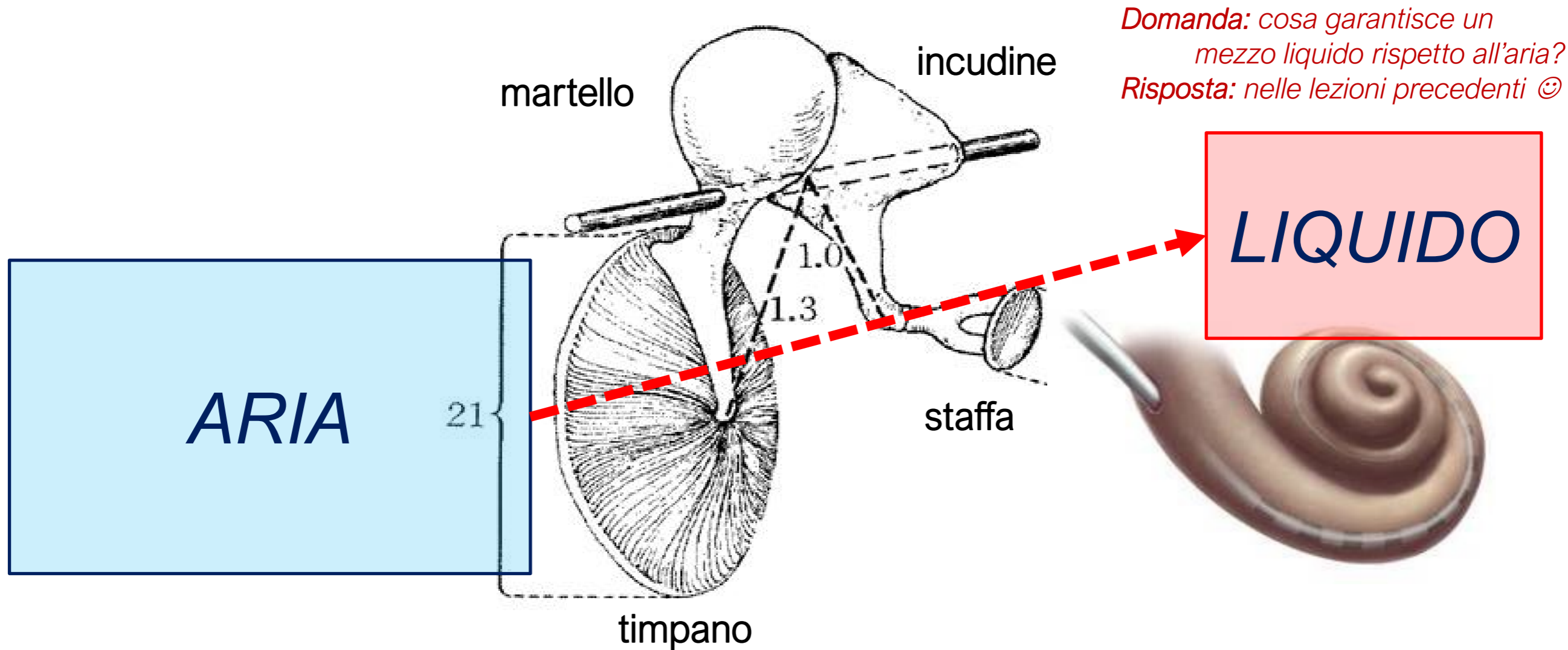
# Il gioco dei 3 ossicini: Martello, Incudine, Staffa



*Un altro compito è quello di proteggere il timpano da suoni forti*



# Il gioco dei 3 ossicini: Martello, Incudine, Staffa

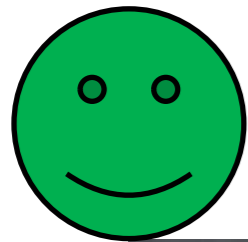


*Domanda: cosa garantisce un mezzo liquido rispetto all'aria?  
Risposta: nelle lezioni precedenti 😊*

Interfaccia per propagare la vibrazione fra due mezzi diversi: aria e liquido



# Il muscolo stapedio e soglie di tolleranza del rumore (dlgs 81/2008)



DPI consigliati

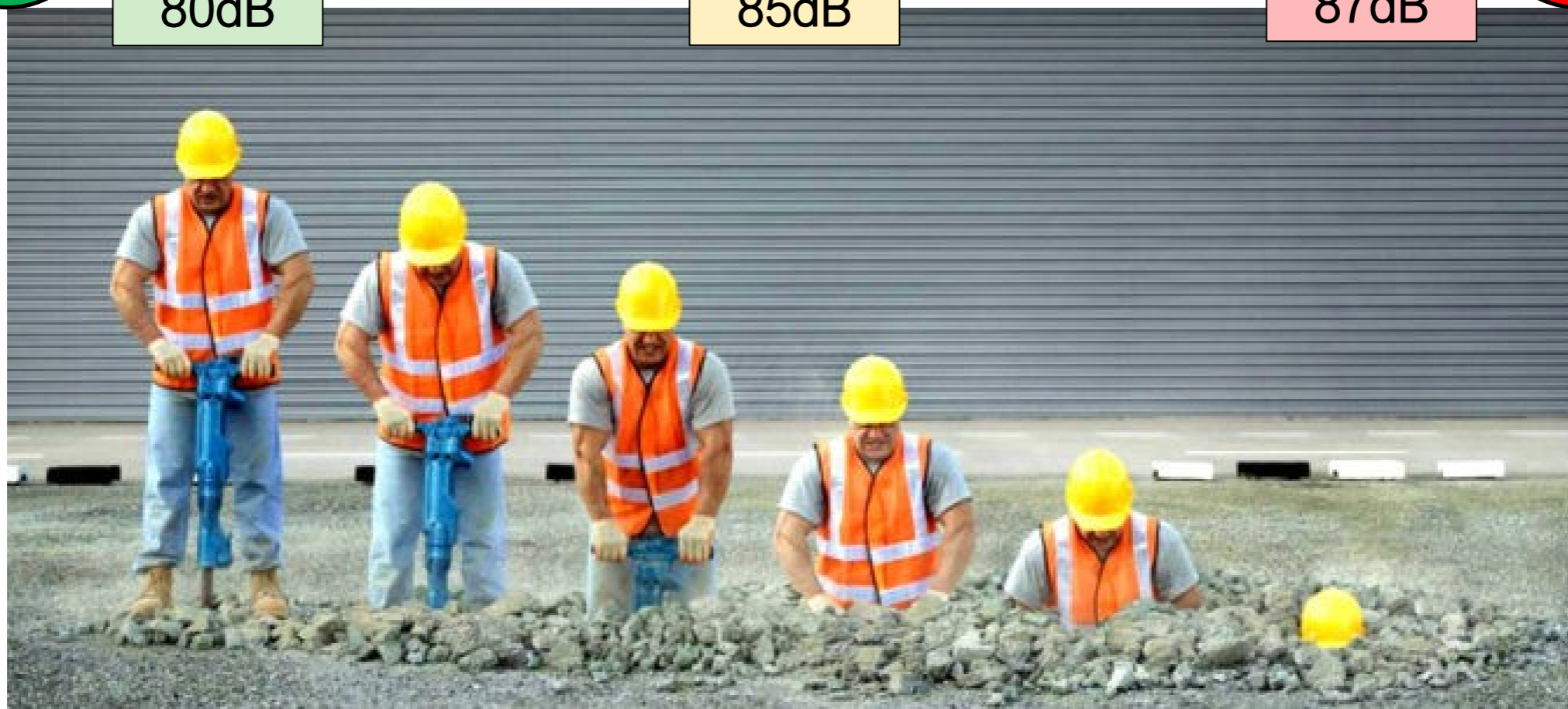
DPI obbligatori



80dB

85dB

87dB





# La coclea



... ma questa è davvero una coclea!

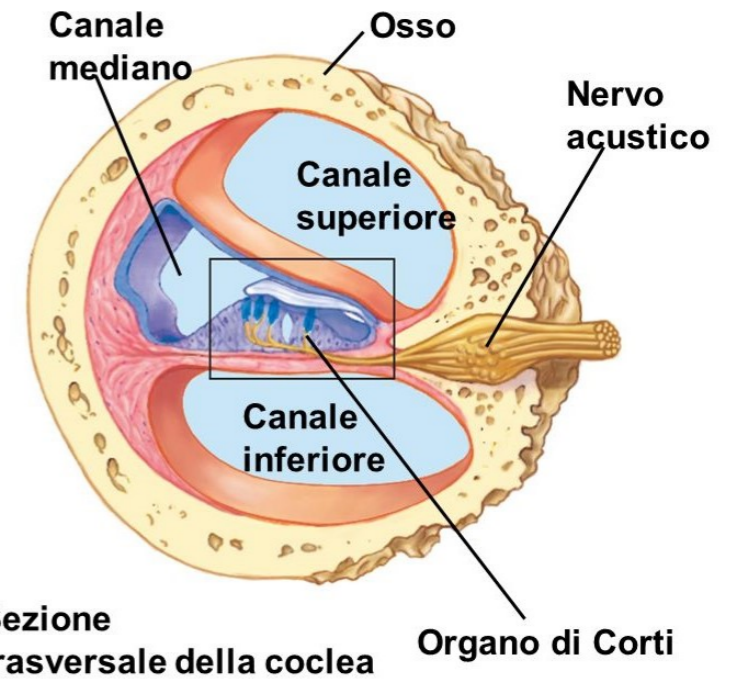
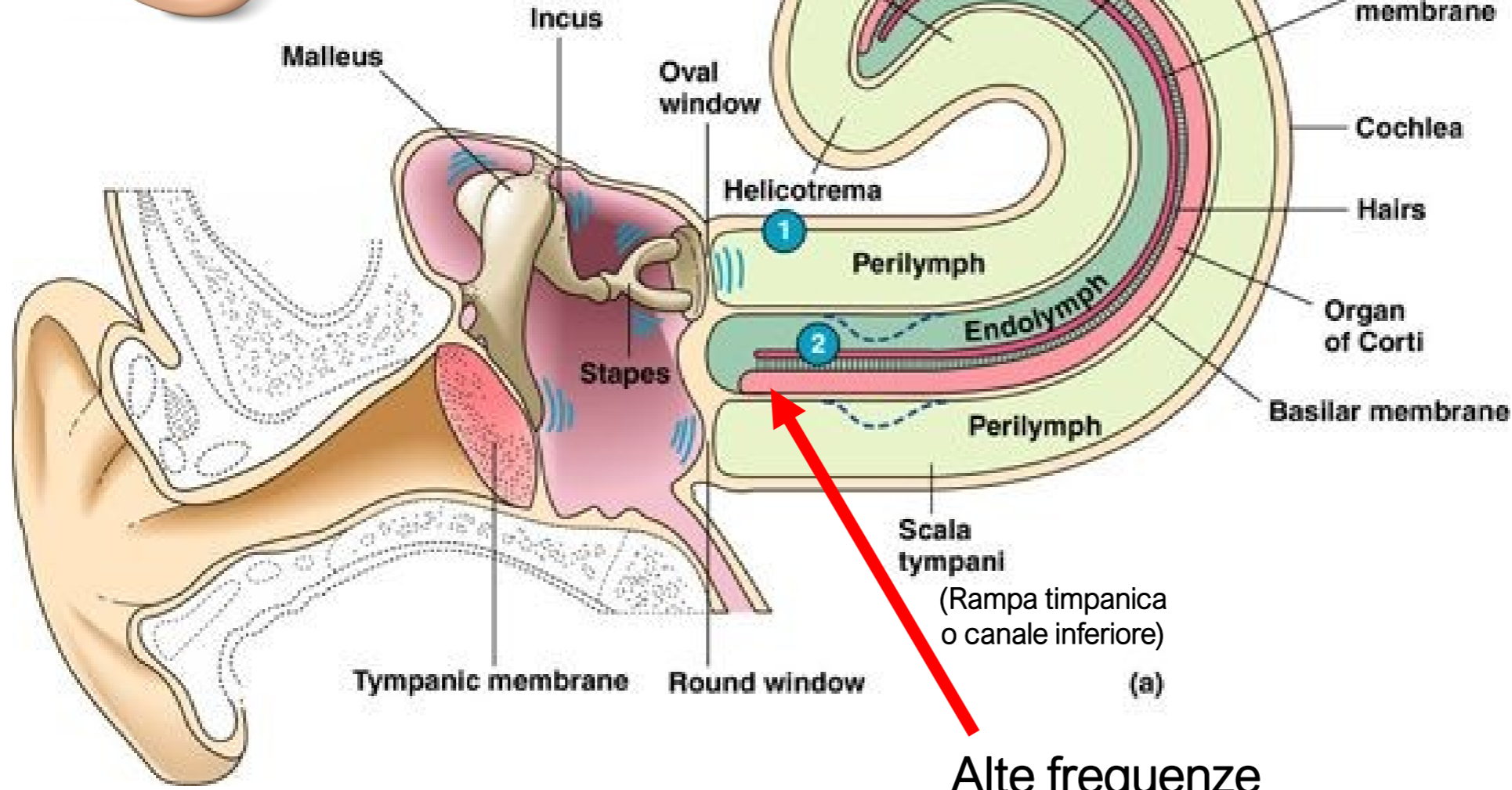




# La coclea

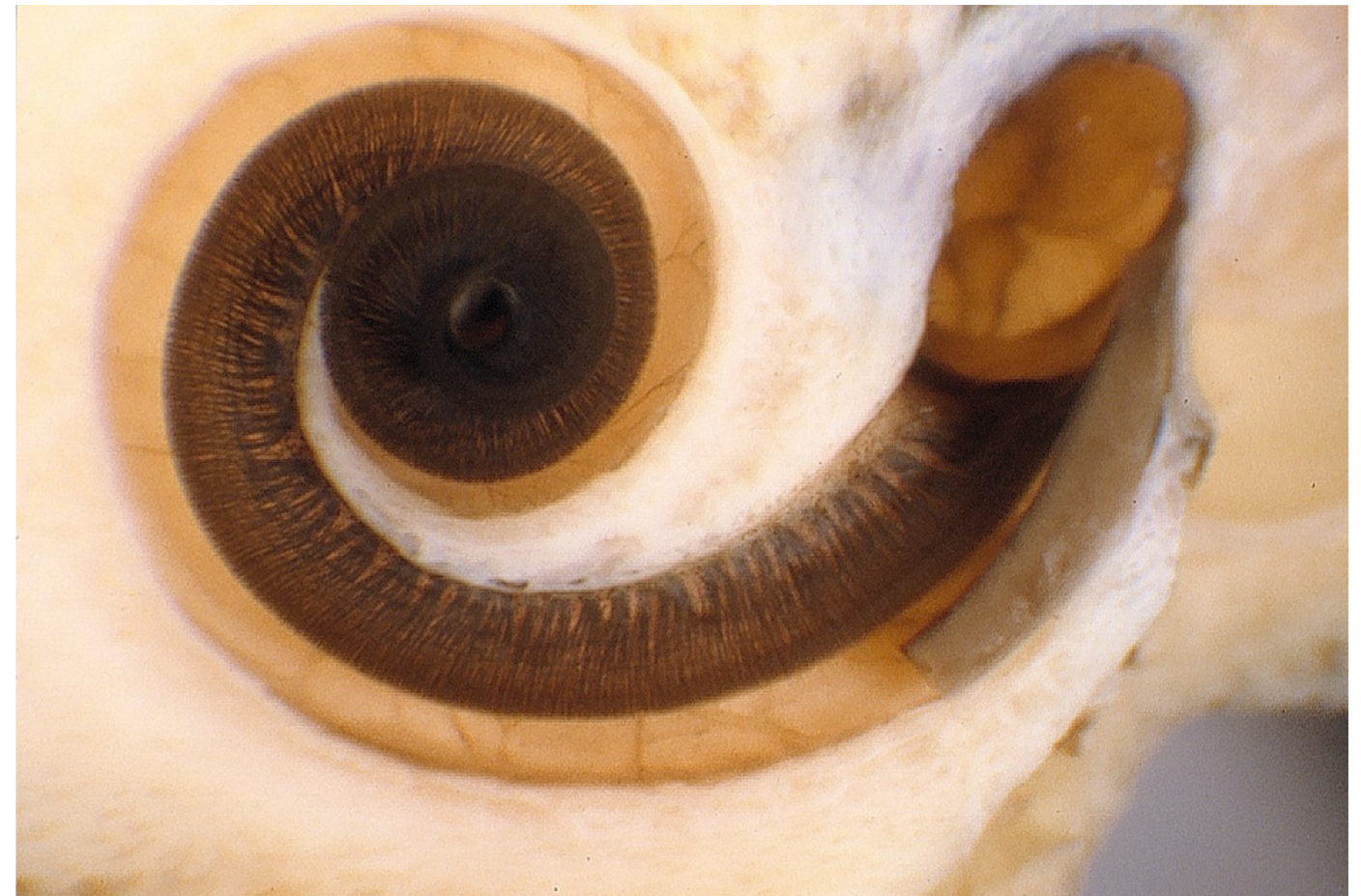
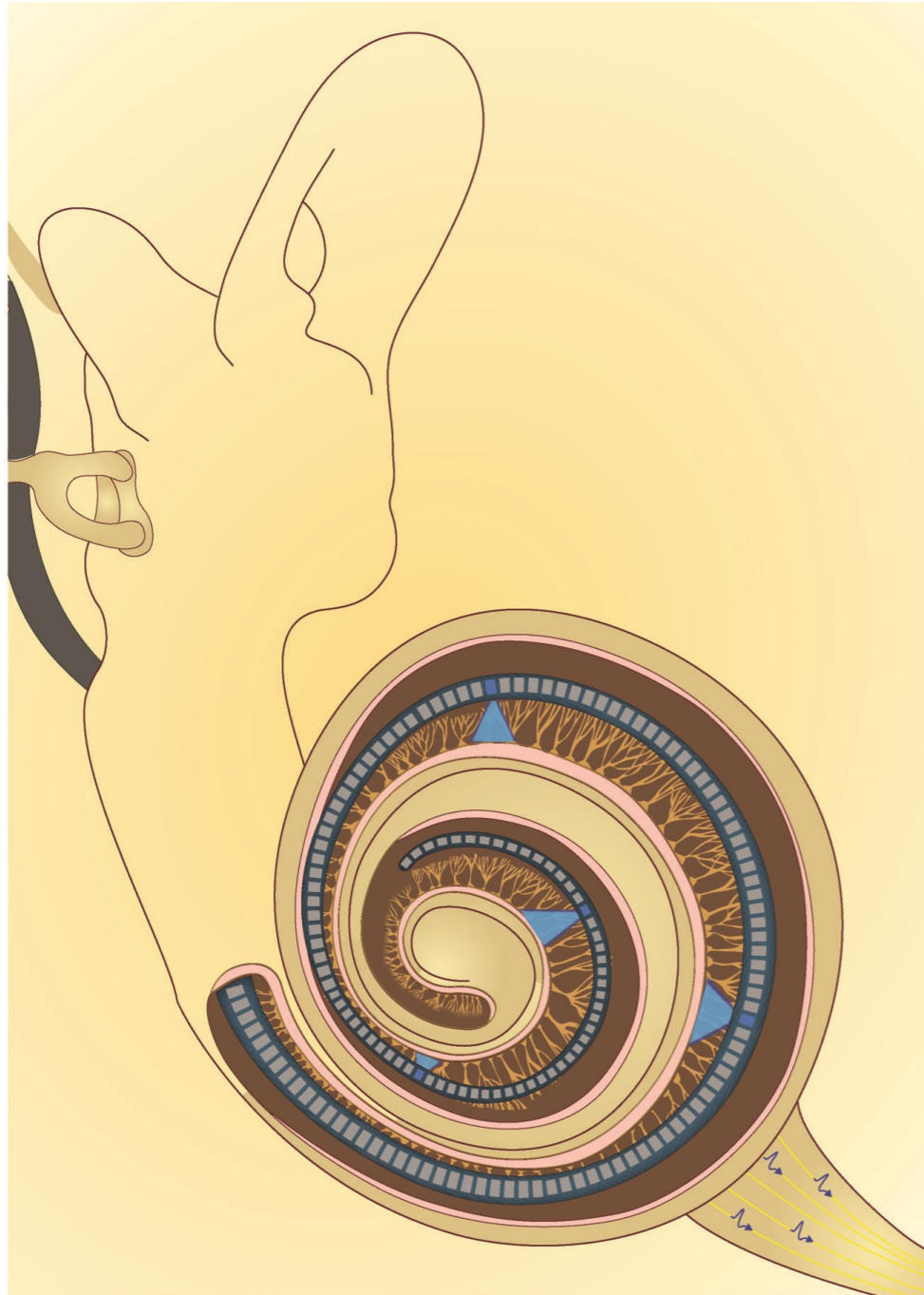


Srotoliamola (3.5cm)...



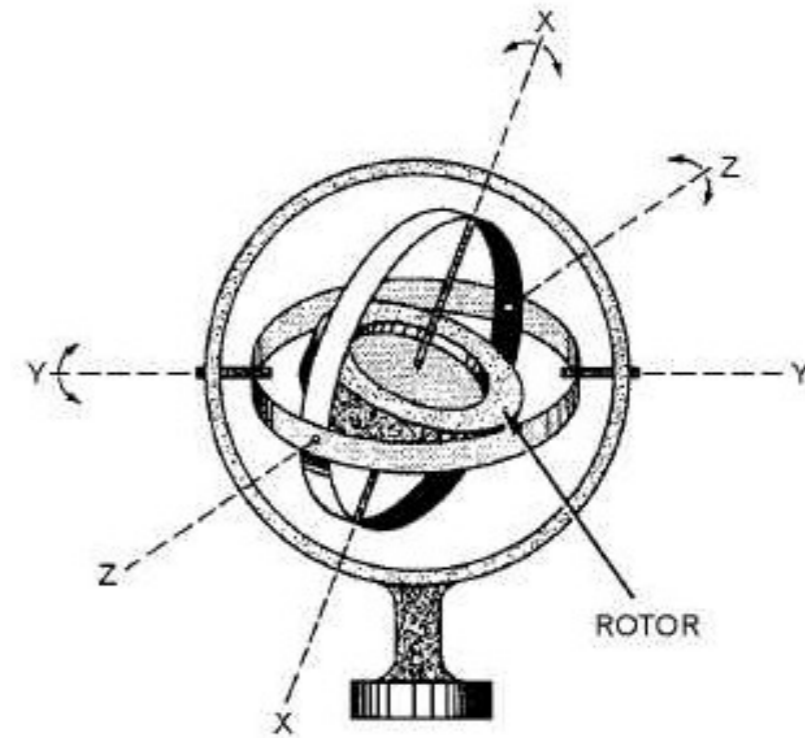
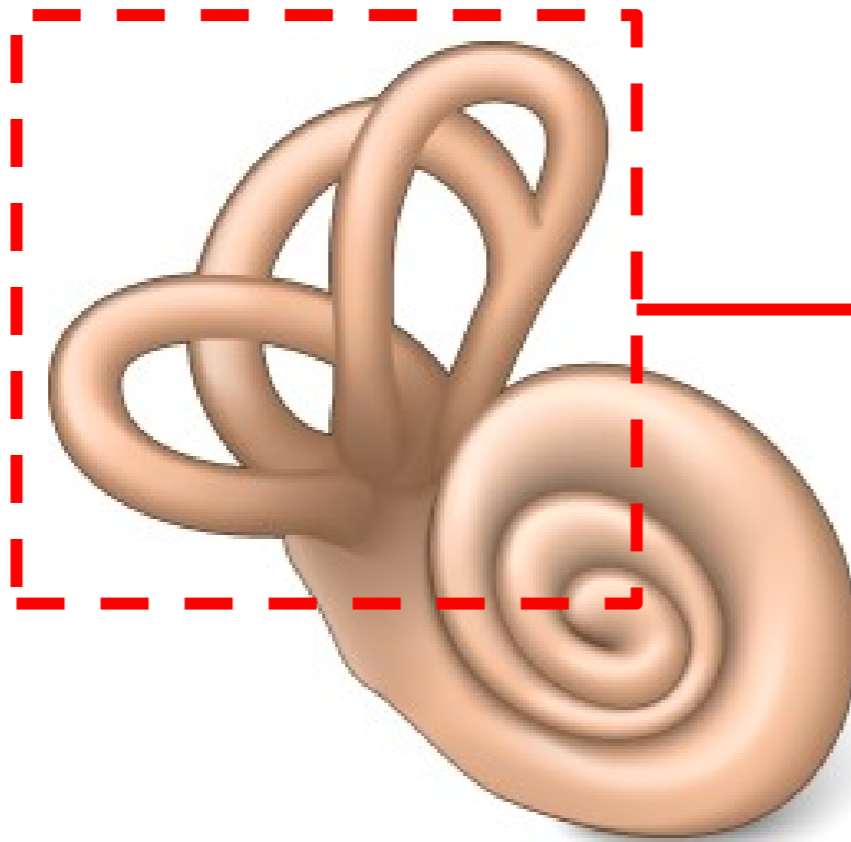


# Le cellule cigliate nella coclea





# Il labirinto e l'equilibrio



Giroscopio





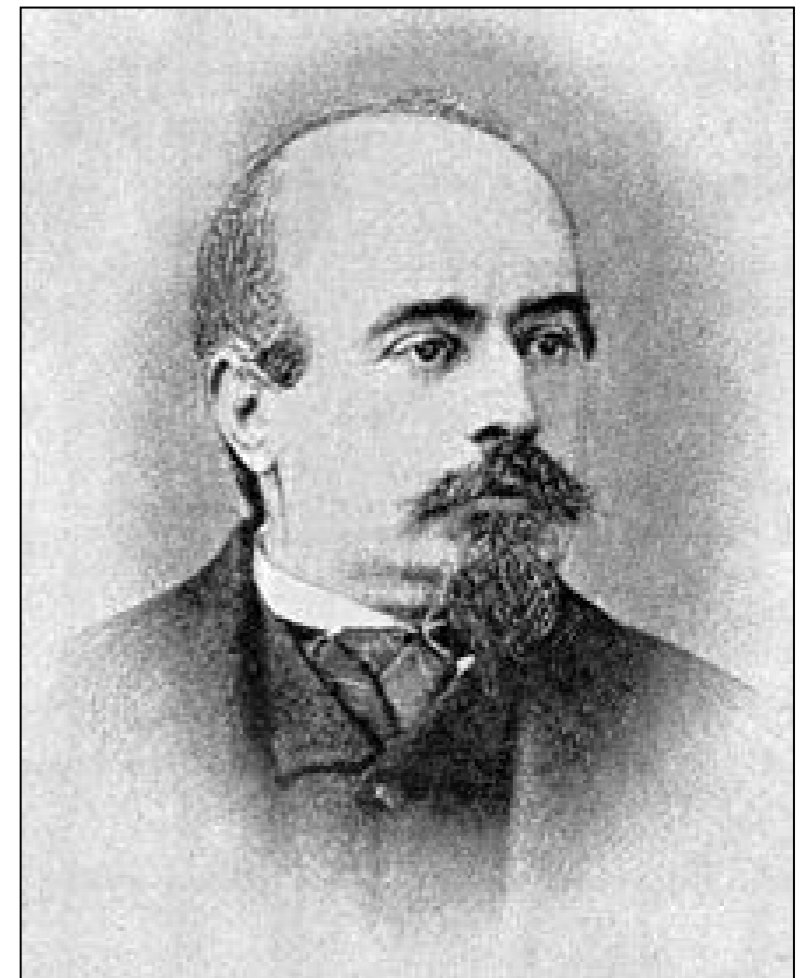
# Riassumendo...

- L'orecchio esterno...
  - Ha un padiglione che funge da imbuto per convogliare i suoni all'interno del meato uditivo, soprattutto quelli ad alta frequenza
  
- L'orecchio medio...
  - Risolve i problemi dovuti alla resistenza differente fra l'aria nell'orecchio esterno e il fluido nella coclea
  - Amplifica la percezione di segnali deboli
  - Riduce i rischi legati a suono forti con alta frequenza
  
- L'orecchio interno...
  - Tramite la coclea presenta un funzionamento tonotopico
  - Genera i segnali nervosi e li trasmette alla corteccia
  - Tramite il labirinto permette l'equilibrio
  
- Le cellule cigliate...
  - Si flettono in quantità proporzionale all'ampiezza (intensità) della vibrazione



# Alfonso Giacomo Gaspare Corti (1822 – 1876)

- Chirurgo e scienziato italiano, anatomista e chimico
- Descrisse per la prima volta la struttura dell'orecchio interno e l'organo di Corti porta il suo nome. Si ammalò e morì dedicandosi alla viticoltura.





# Approfondimenti

RACCOMANDATI

- ***Piero Angela, il sommo divulgatore: l'orecchio***  
<https://www.youtube.com/watch?v=JWjP5YdedOg>
- ***Rumore, soglie di tolleranza mentre si lavora***  
<https://unasf.conflavoro.it/news/rumore-cosa-fare-in-caso-di-superamento-dei-livelli-di-esposizione-2/>
- ***Lettura consigliata (indice in fondo):***  
***Acustica Applicata – Prof. Ing. Cammarata G.***  
<https://fmilotta.github.io/teaching/computermusic20/References/cammarata2016acustica.pdf>