



# ***ERGONOMIA ACUSTICA***

*per migliorare la qualità della vita*

*l'acustica quale obiettivo prioritario per la qualità ed il benessere dell'abitare*

Mario Mattia

Fisico sperimentale

Docente specialista certificato in acustica

[m.mattia@euroacustici.org](mailto:m.mattia@euroacustici.org)

ROMA



prof. G. Mario Mattia  
m.mattia@euroacustici.org





# *L'acustica*

## **Il suono ed il rumore**

- **L'acustica, come è noto, è la scienza che studia i fenomeni vibratorii**  
*(nei gas, nei liquidi e nei solidi)*

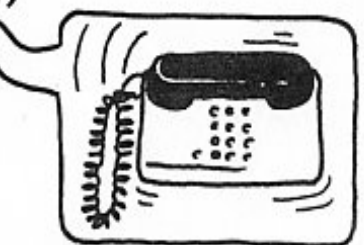
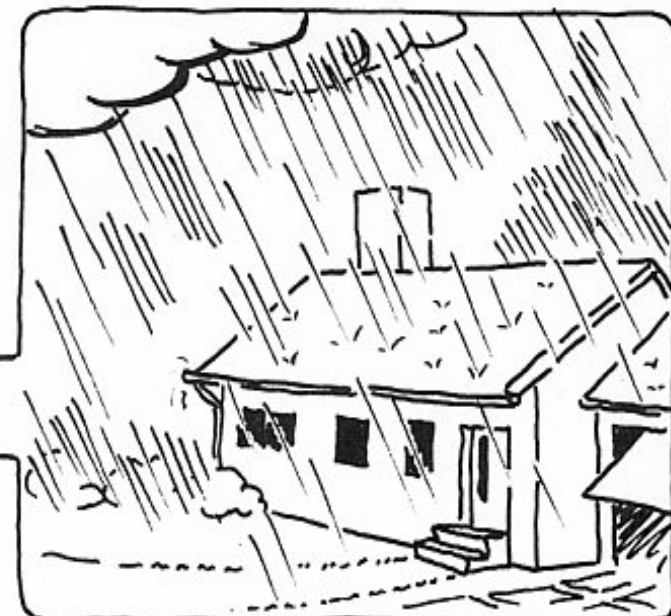




# *Il suono non solo come fenomeno fisico*

- L'acustica in rapporto all'uomo è strettamente connessa ad altri settori della scienza, quali
- la medicina (audiologia), che studia il meccanismo di percezione dei suoni (l'organo dell'udito e l'apparato uditivo),
- la psicologia e la neurofisiologia, che si interessano della sensazione sonora in relazione agli stati d'animo prodotti in chi ascolta,
- l'architettura e l'ingegneria per gli aspetti costruttivi ed acustici (fonoisolamento).



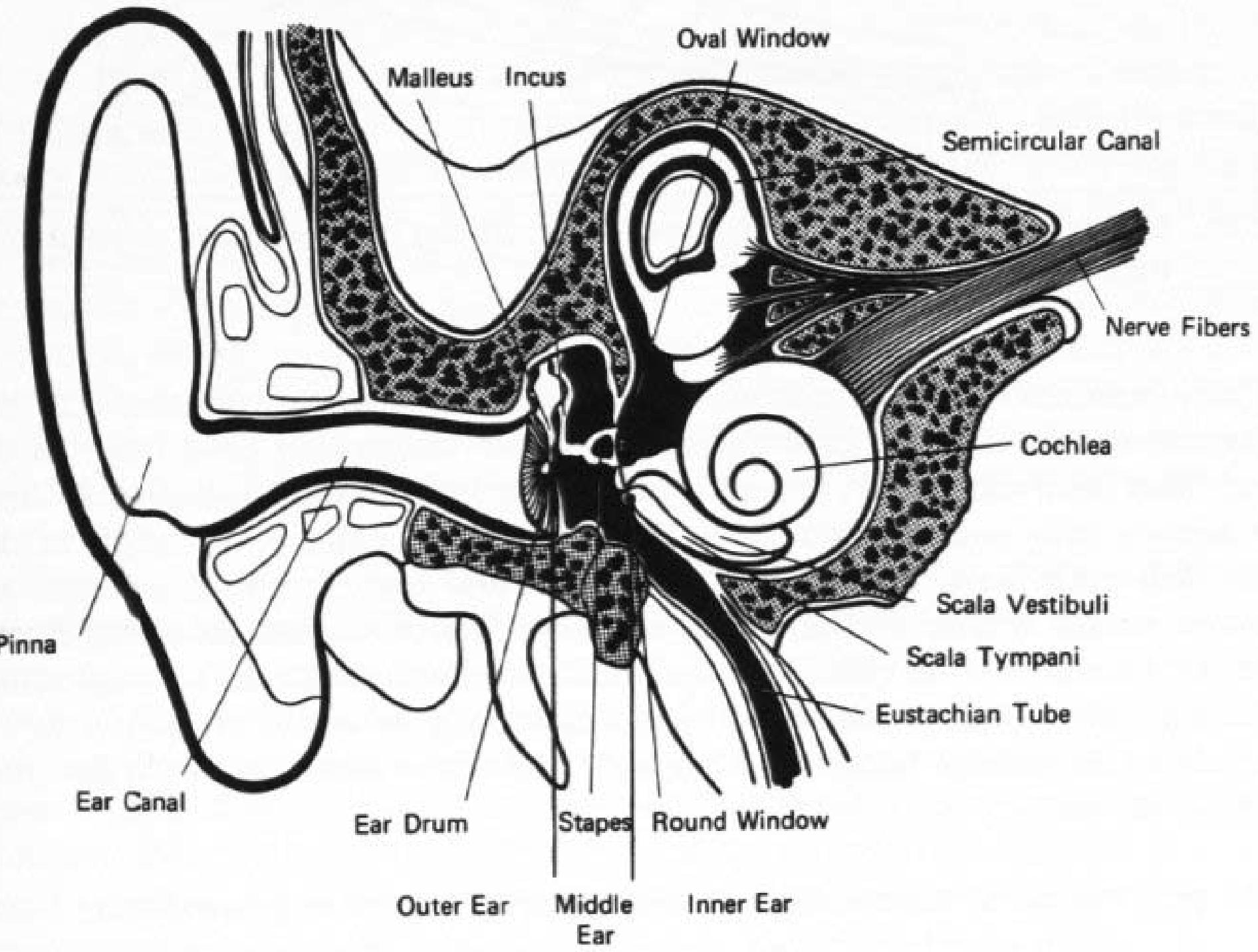




# *Il meccanismo della percezione del suono: neurofisiologia e cibernetica*

- Il suono si propaga nell'apparato uditivo in modo complesso, passando dal mezzo gassoso (meato uditivo, aria) a quello solido (orecchio medio, catena degli ossicini) e liquido (orecchio interno, coclea),
- per poi ...



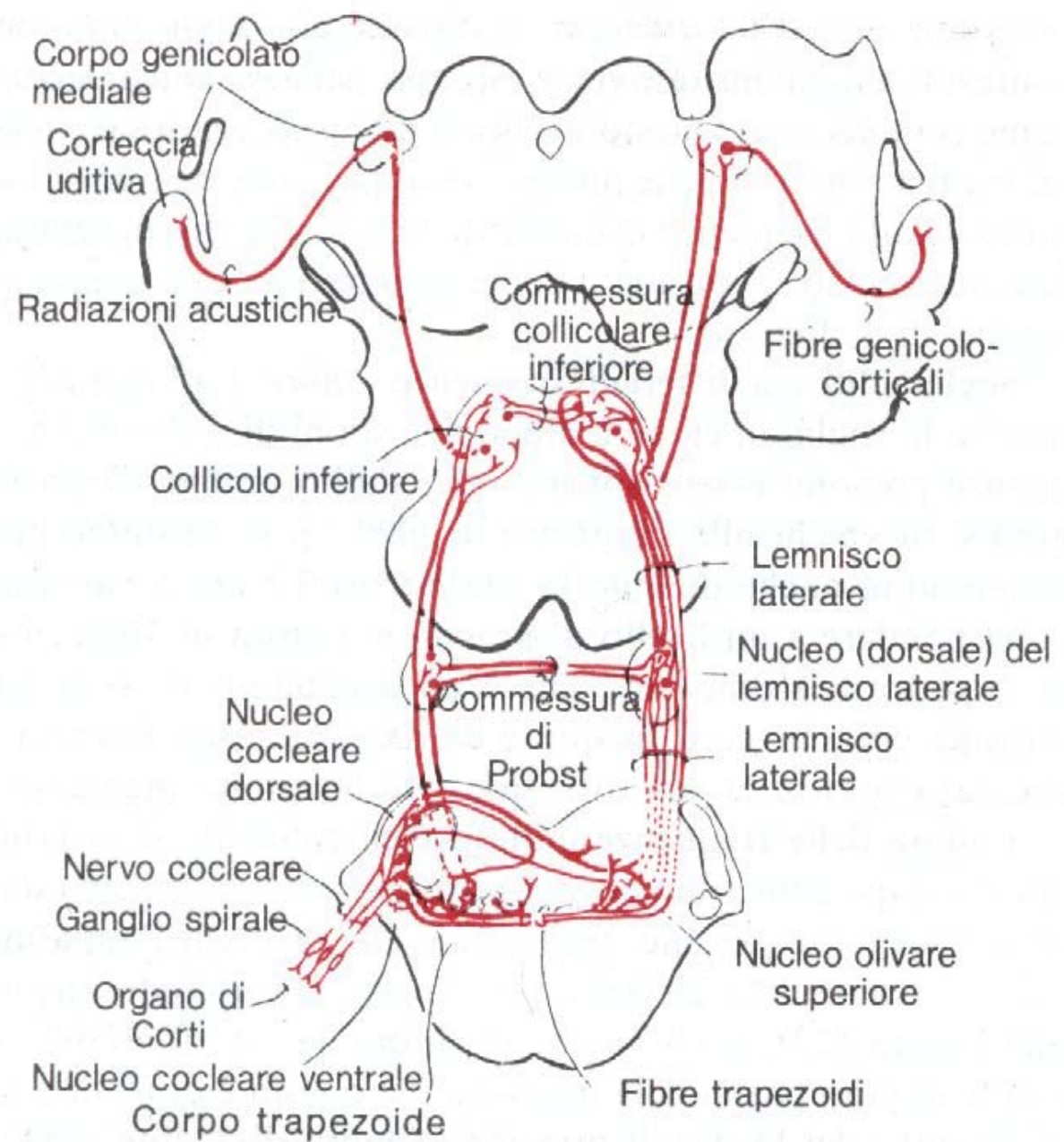




# *L'apparato uditivo...*

- ... per poi
- proseguire per via elettrochimica ed elettromagnetica attraverso le sinapsi,
- il nervo acustico (l'VIII) e
- varie stazioni fino ad arrivare alla zona dedicata all'analisi emotiva ed alla zona della percezione sonora nella corteccia cerebrale.







# *Quando il suono diventa rumore*

- **Definiamo “RUMORE”**
- **qualsiasi fenomeno acustico che non contenga informazioni utili per l’ascoltatore e quindi**
- **interferisca con la sua attività od interessi**



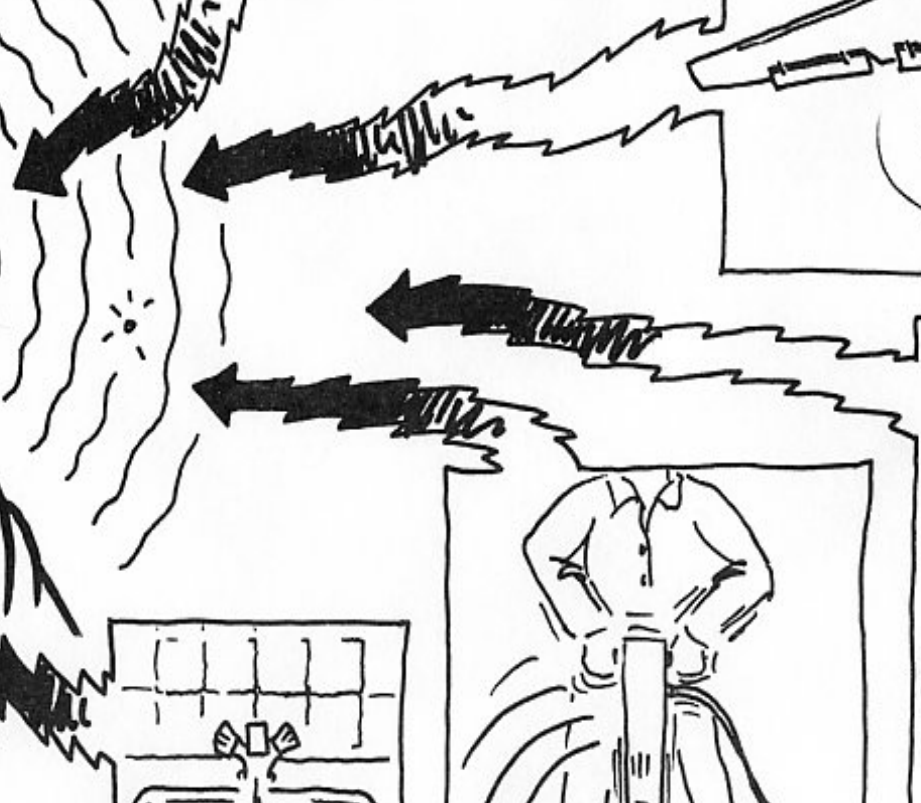
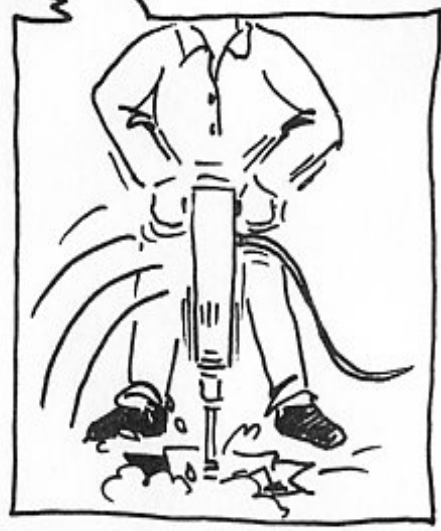
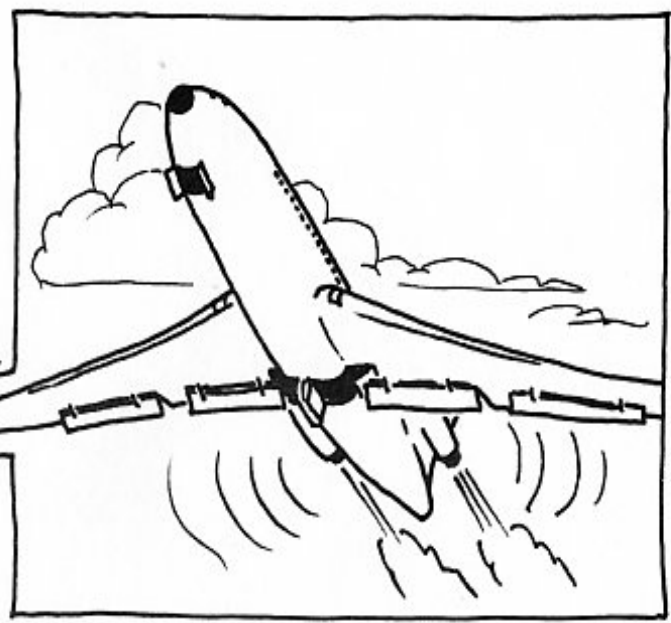
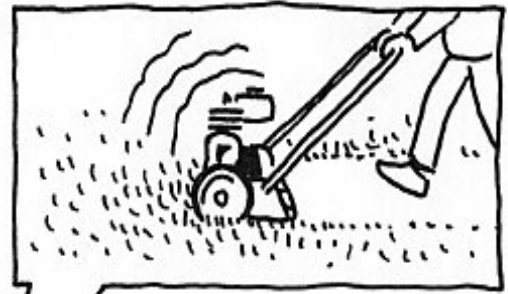


# *Effetti del rumore sull'uomo*



prof. G. Mario Mattia  
m.mattia@euroacustici.org







# *Il rumore:*

- **Effetti uditivi**
- **Effetti extra uditivi**





# *Effetti uditivi*

- **Gli effetti uditivi** si possono distinguere in:
- **DANNO,**
- **DISTURBO e**
- **FASTIDIO od *Annoyance***





# *Il danno*

- **DANNO** all'organo uditivo:  
effetto irreversibile ed  
oggettivabile
- (*PTS, ipoacusia, acufeni, lesioni  
timpaniche, ecc.*)





# *Il disturbo*

- **DISTURBO: effetto reversibile ed oggettivabile**
- *(TTS, acufeni temporanei, fenomeno di allarme che ci preavvisa di potenziali effetti irreversibili di danno)*





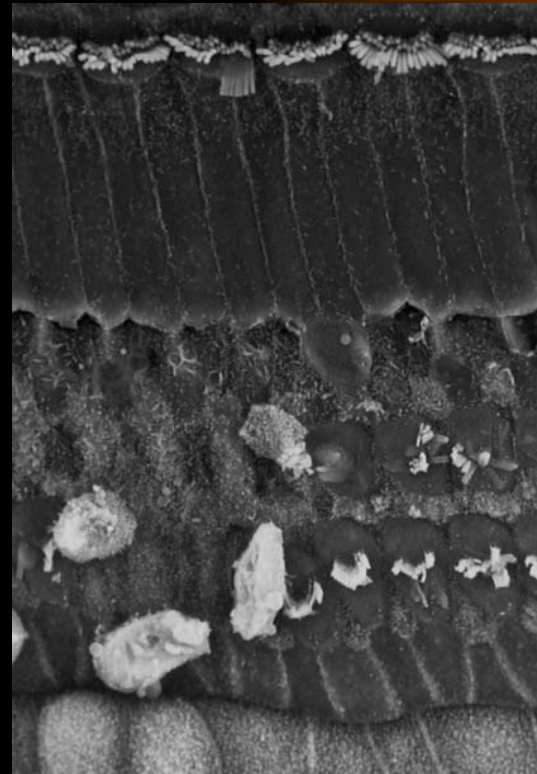
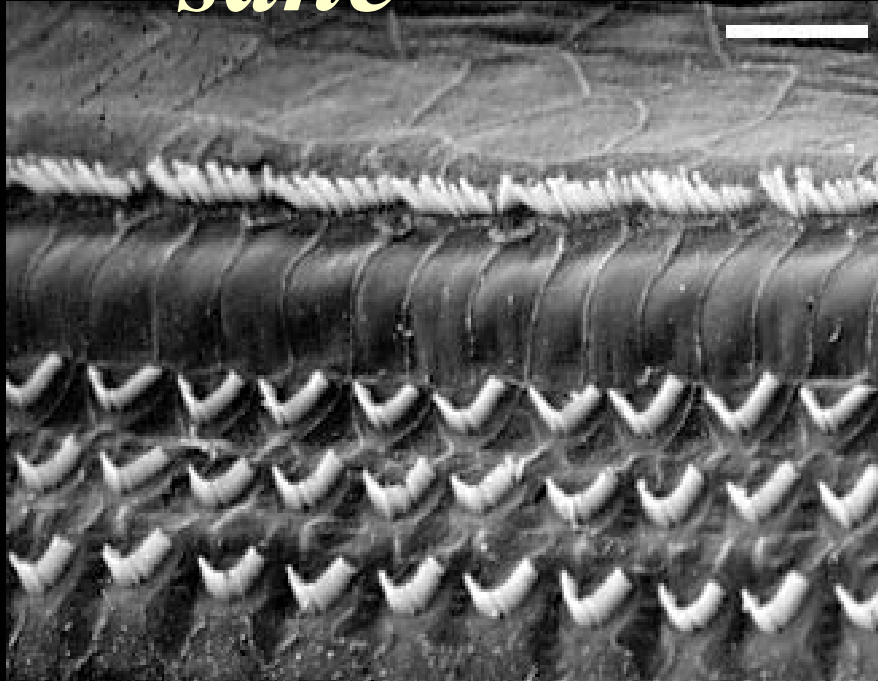
# *Il fastidio*

- **FASTIDIO od Annoyance:**
- *effetto non facilmente oggettivabile, di allarme per i soggetti esposti al rumore ritenuto superiore alla normale tollerabilità e*
- *Considerato potenzialmente dannoso alla salute e con interferenza con la loro attività o qualità della vita*





# *Cellule uditive o ciliate sane*

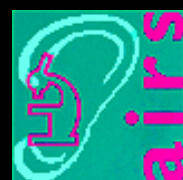


*Ipoacusia  
o sordità*





# *Acufeni o Tinnitus, TTS ?*





# *Gli effetti extrauditivi*

- Nell'ambiente di vita l'essere umano è sempre circondato da un mondo sonoro, normalmente a basso livello, che, se non gradito, diventa rumore ed interagisce con la qualità della vita.





# *Gli effetti extrauditivi*

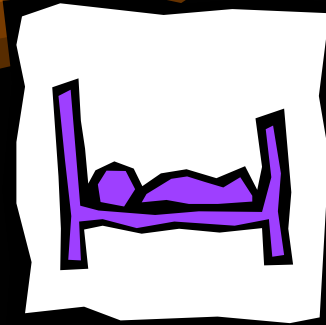
- possono essere molto gravi ed importanti e compromettere la salute dell'uomo, ma
- non sono facilmente correlabili al rumore perché non è semplice scindere gli effetti del rumore da quelli prodotti da altre cause sempre presenti





# *I principali effetti negativi*

1. Interferenza con le fasi del sonno:  
in particolare con le fasi REM  
(sonno desincronizzato)
2. Reazioni del sistema limbico ed
3. Effetti fisiologici complessi:





# *Interazioni con*

- SISTEMA ENDOCRINO
- SISTEMA NERVOSO CENTRALE
- PSICHE E COMPORTAMENTO
- APPARATO CARDIOVASCOLARE
- APPARATO GASTROINTESTINALE
- APPARATO RESPIRATORIO
- .....





# *Il rumore*

- livelli sonori, anche bassi, che interferiscono con l'attività dell'uomo e la comunicazione verbale (RUMORE)
- possono provocare **distonie neurovegetative, stress ed**
- **aggravare comunque disfunzioni fisiologiche già presenti in forma latente od evidente**





# *Biocibernetica*

- L'organismo è un sistema controreazionato per mantenere costante l'omeostasi dinamica.
- I sistemi biologici sono rilevatori sensibili perché ricevono informazioni di tipo elettromagnetico attraverso i sensori periferici ad una velocità estremamente più alta delle comunicazioni biochimiche attraverso le sinapsi.

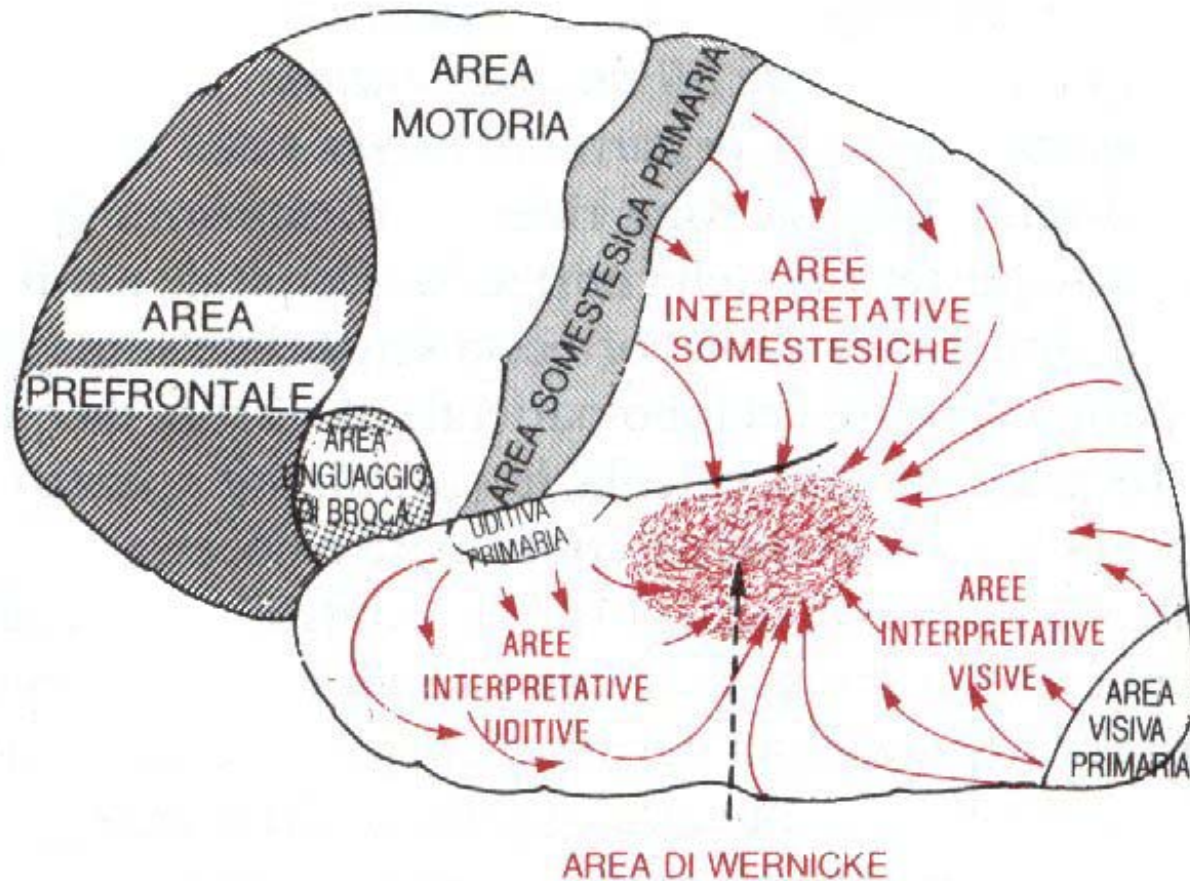




# *Biocibernetica ed informazione*

- **Le informazioni sensoriali interagiscono fra loro, in particolare con**
- **l'udito,**
- **la vista e**
- **l'olfatto.**





Organizzazione delle aree di associazione della sensibilità somatica, di quella visiva e di quella uditiva in un meccanismo generale per l'interpretazione dell'esperienza sensoriale. Tutte queste aree confluiscono nell'*area di Wernicke* situata nella parte posterosuperiore del lobo temporale. Si notino anche l'area prefrontale e l'area di Broca del linguaggio.



# *Il sistema limbico,*

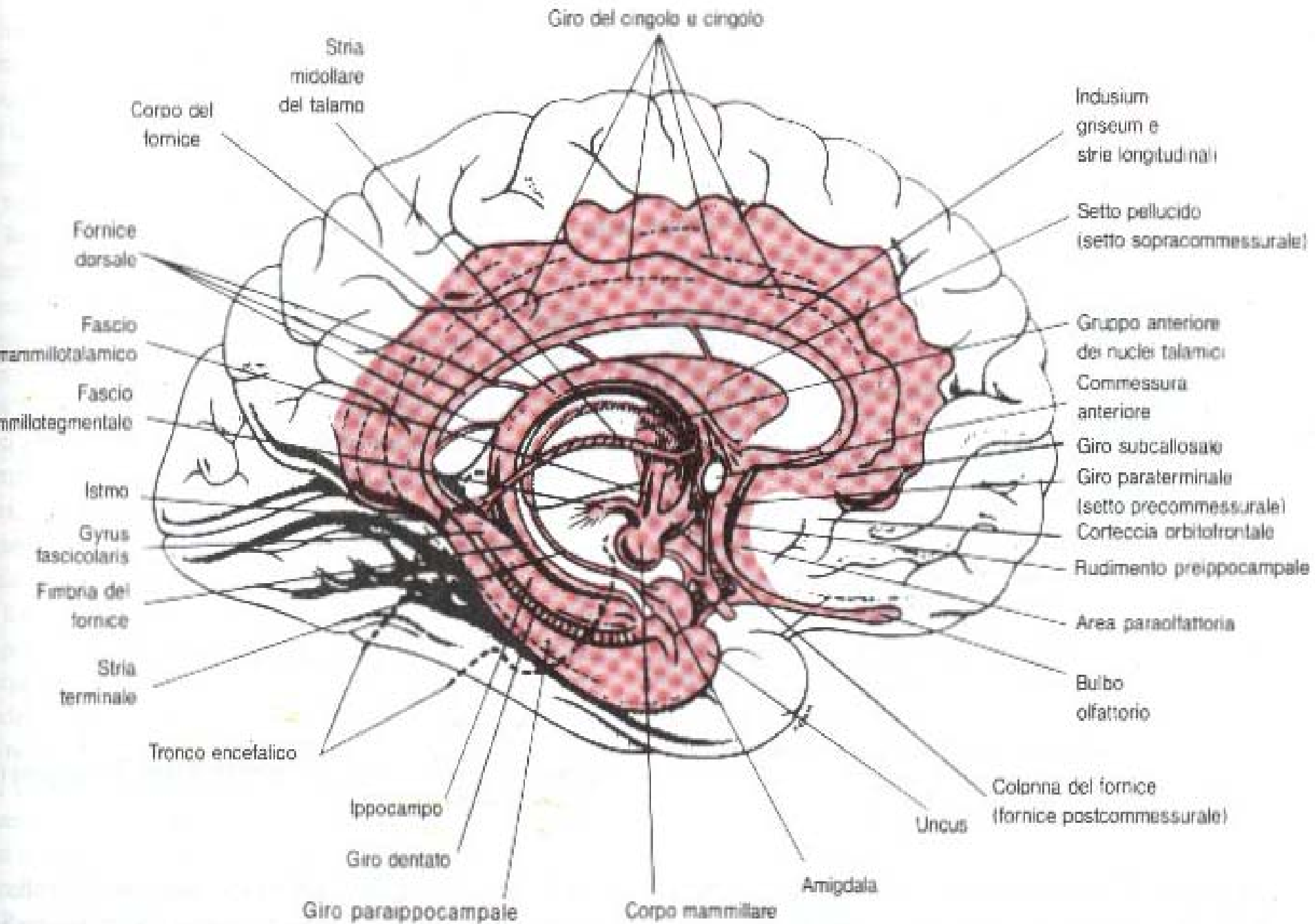
- **con l'ipotalamo che svolge la funzione distributrice degli stimoli in uscita e degli ormoni ipofisari,**
- **porta alla distinzione fra rumore, disturbo, fastidio ed il piacere e l'emozione della musica e del canto.**

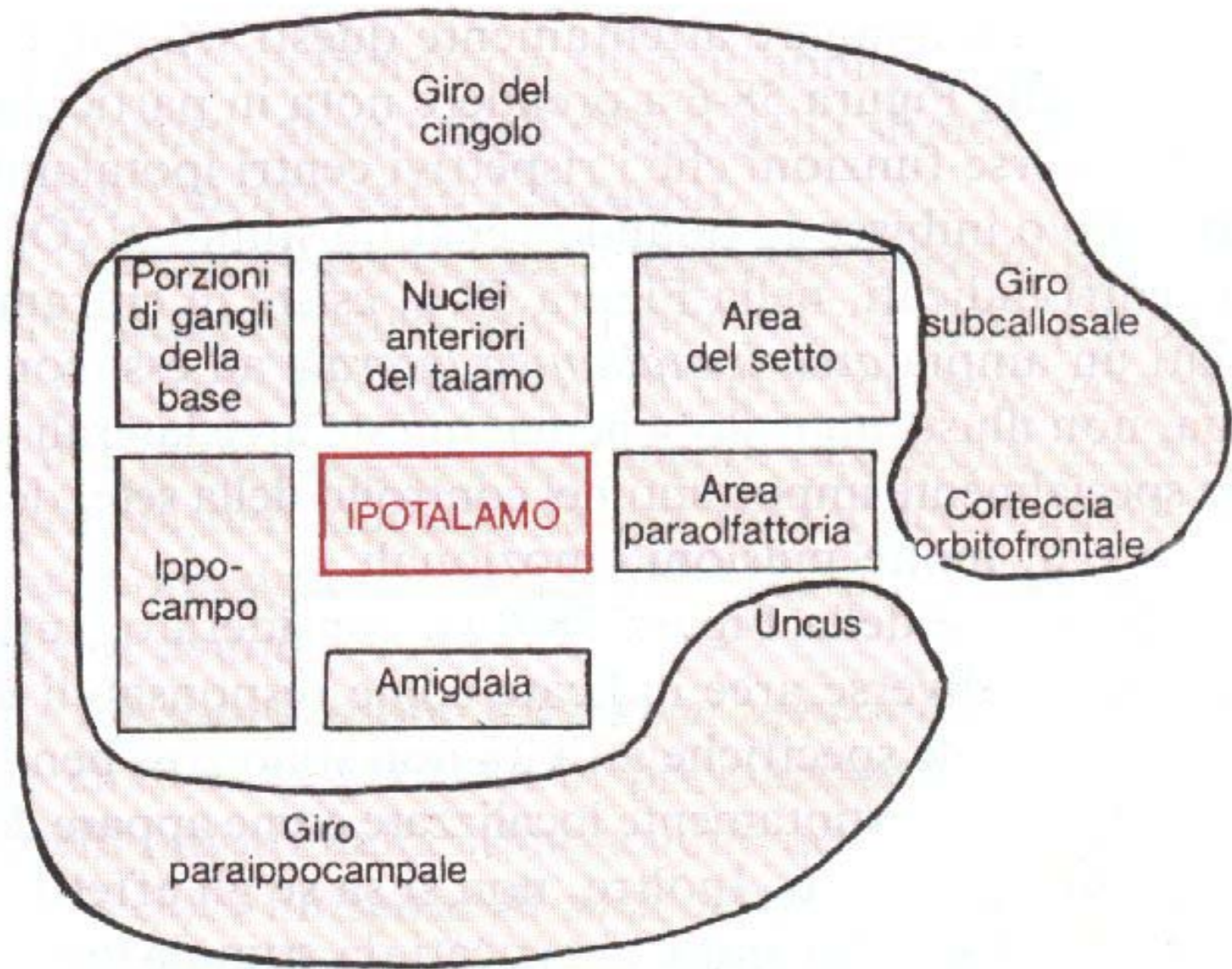




- Nella zona limbica avviene un processo essenziale per la qualità della vita:
- le informazioni vengono confrontate con un archivio memorizzato (suoni, immagini, sensazioni, ecc.) ed,
- in base a questa funzione cibernetica di selezione, solo quelle considerate importanti o con indicazione di pericolo, vengono inviate alle zone corticali di analisi finale, interpretazione e percezione.







Il sistema limbico.



*Il rumore può rompere  
l'equilibrio omeostatico,  
interagire con la qualità della  
vita e quindi sullo stato di salute  
dell'uomo e degli esseri viventi.*





## *Informazioni e normative nei siti internet*

Consulenza e perizie: [www.bruel-ac.com](http://www.bruel-ac.com)

Aspetti tecnici: [www.euroacustici.org](http://www.euroacustici.org)

Aspetti medici: [www.associazioneairs.it](http://www.associazioneairs.it)

*Grazie per l'attenzione*

***Mario Mattia***