

# Ausili per le limitazioni della funzione uditiva

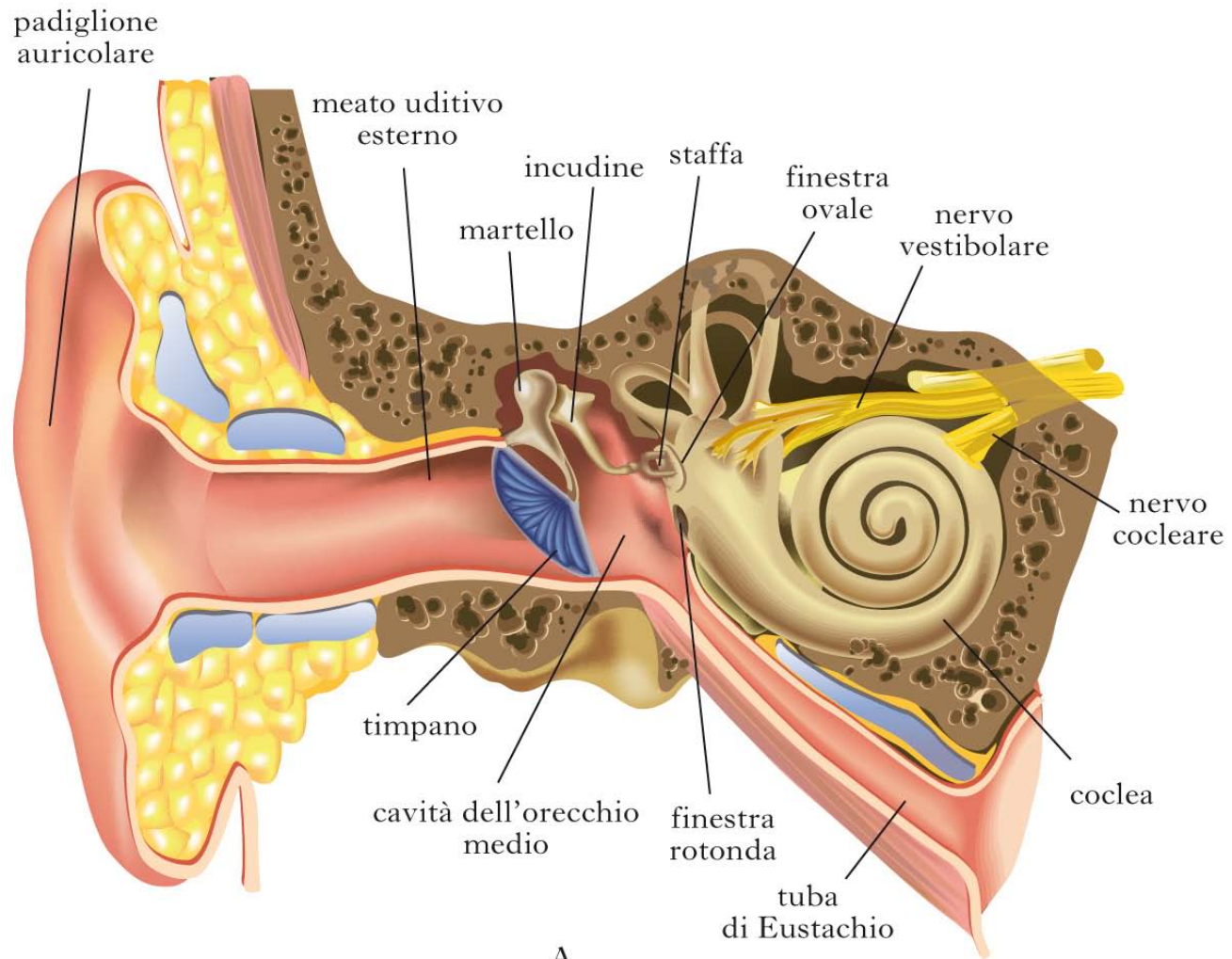
Carlo Zavaglia

Consigliere A.N.A.  
(Associazione Nazionale Audioprotesisti)

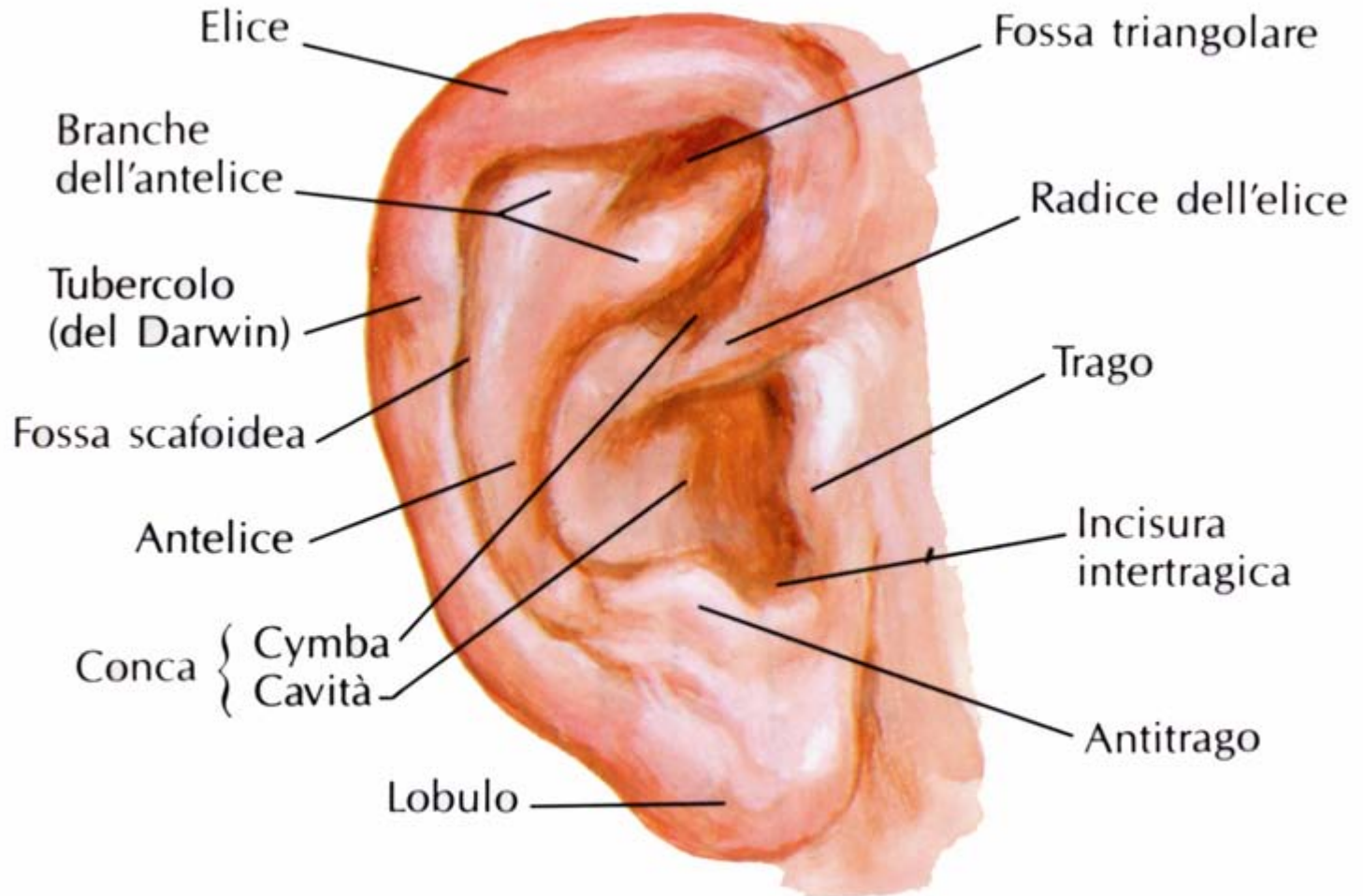


# **BREVI NOZIONI DI ANATOMIA E FISIOLOGIA DELL'APPARATO UDITIVO**

# L'ORECCHIO

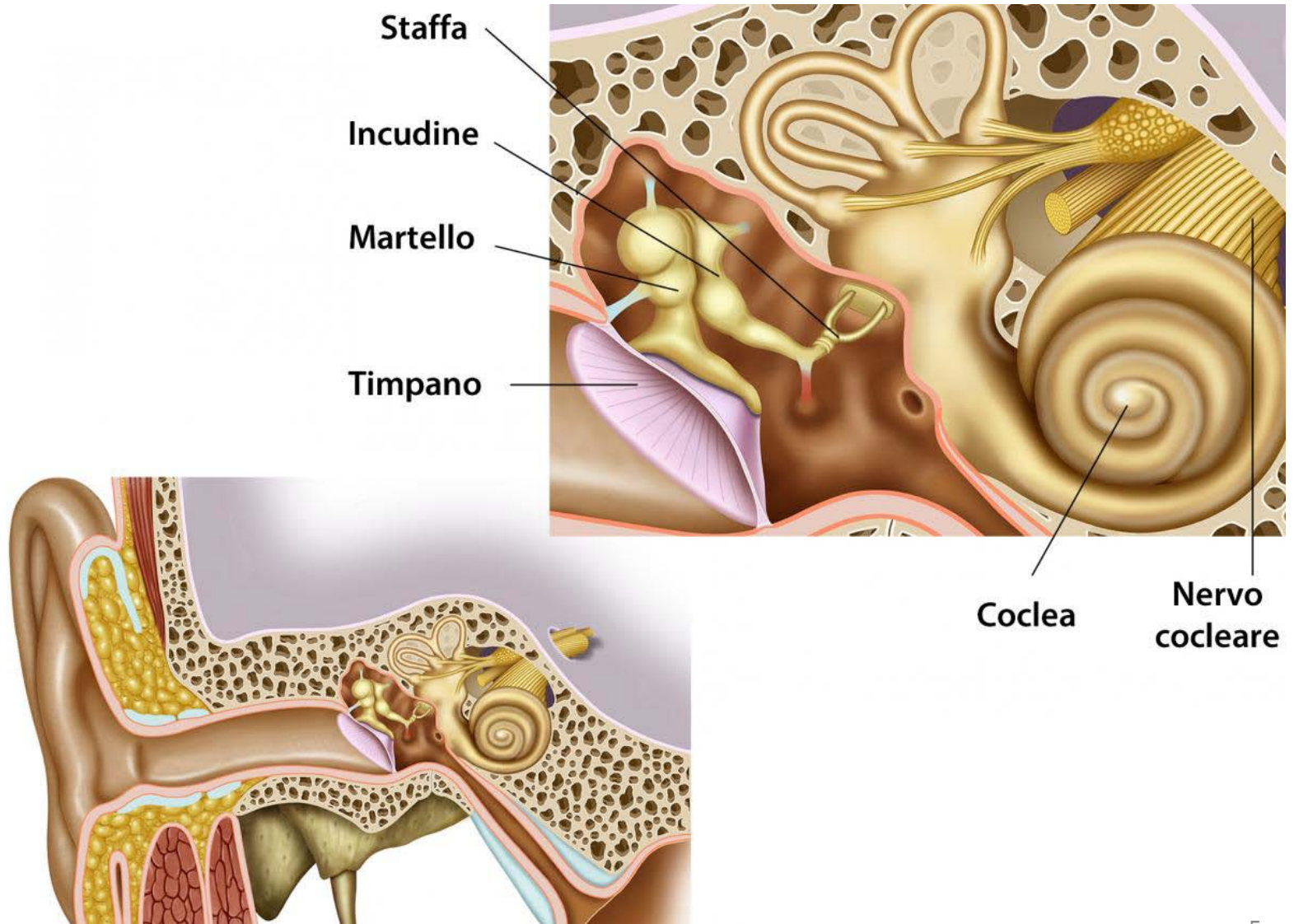


# IL PADIGLIONE AURICOLARE



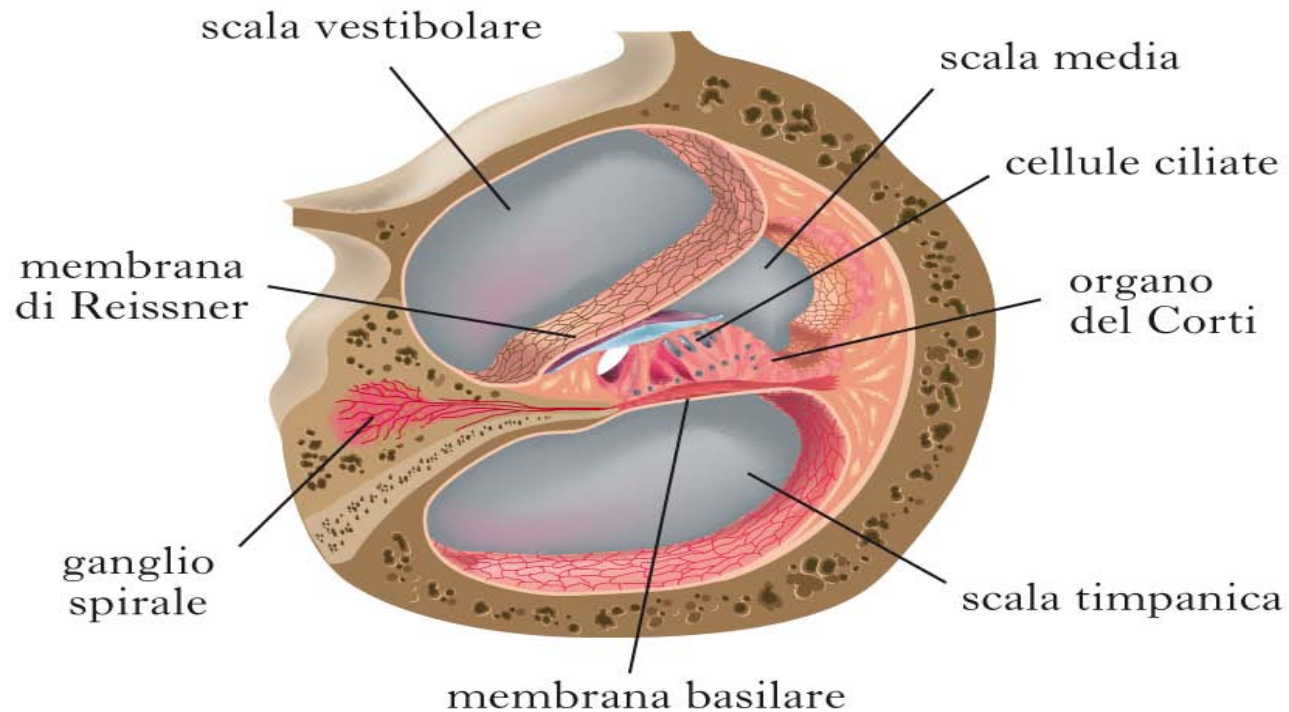
**Padiglione auricolare di destra**

# L'ORECCHIO MEDIO: IL TIMPANO E LA CATENA OSSICULARE





# L'ORECCHIO INTERNO: LA COCLEA (*SEZIONE*)

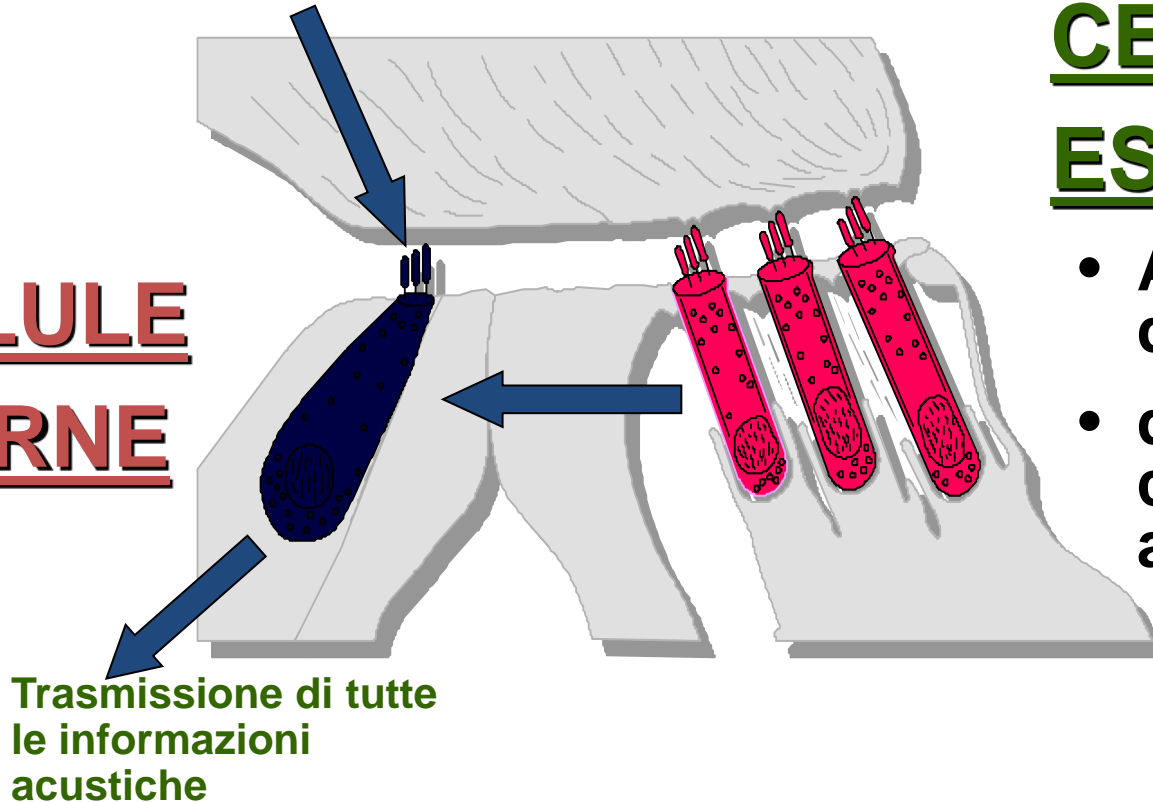


B

# PROCESSAMENTO COCLEARE DEL SEGNALE

PERCEZIONE  
DEL SUONO

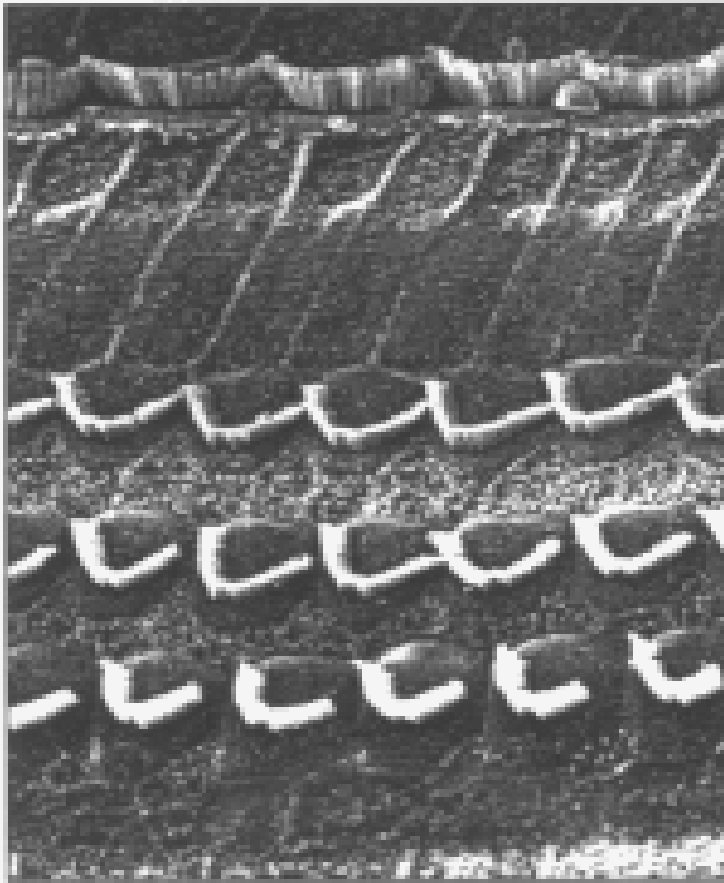
CELLULE  
INTERNE



CELLULE  
ESTERNE

- Amplificazione di segnali deboli
- dynamic range compression app. 3:1

# CELLULE CILIATE



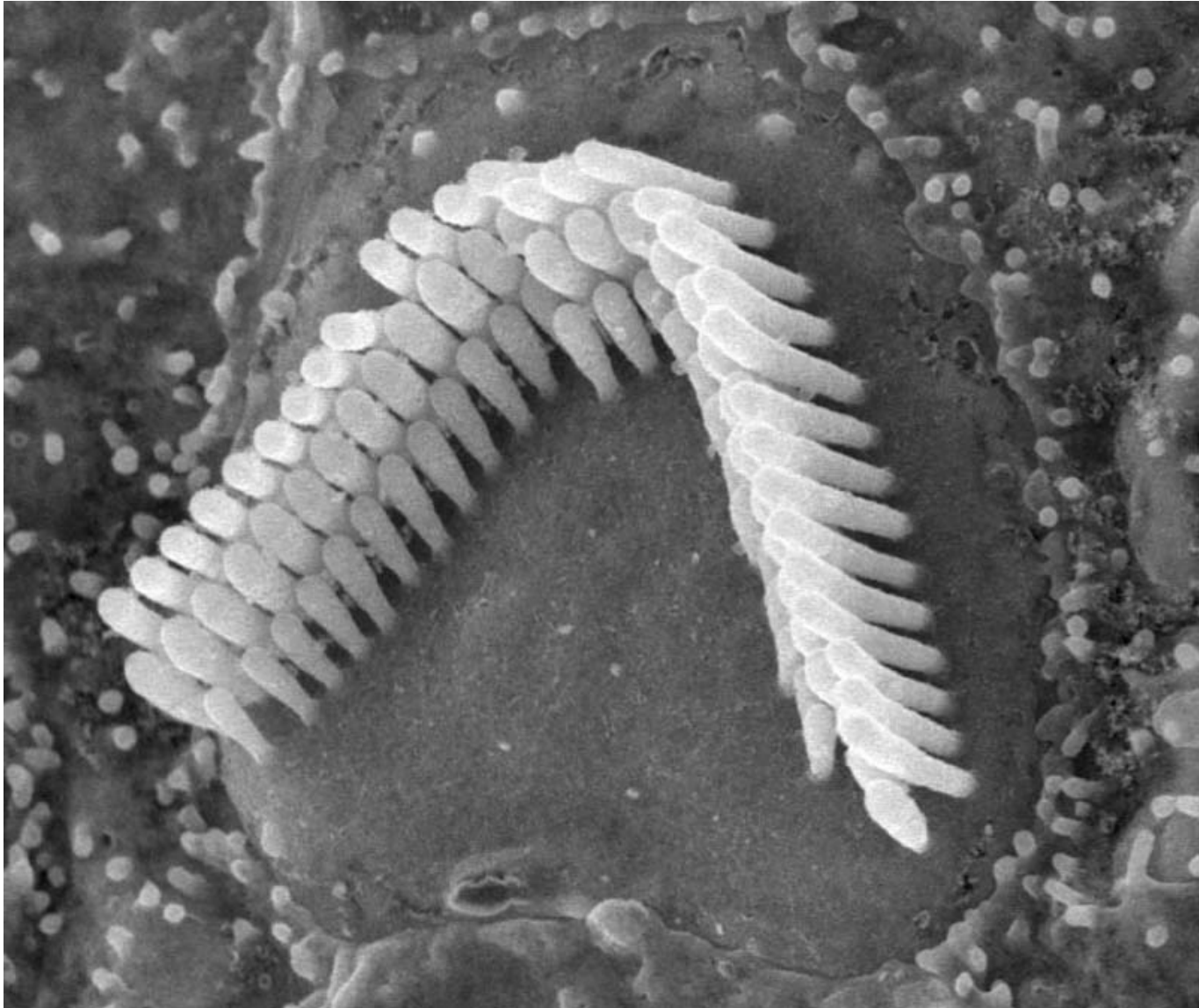
Cellule ciliate normali



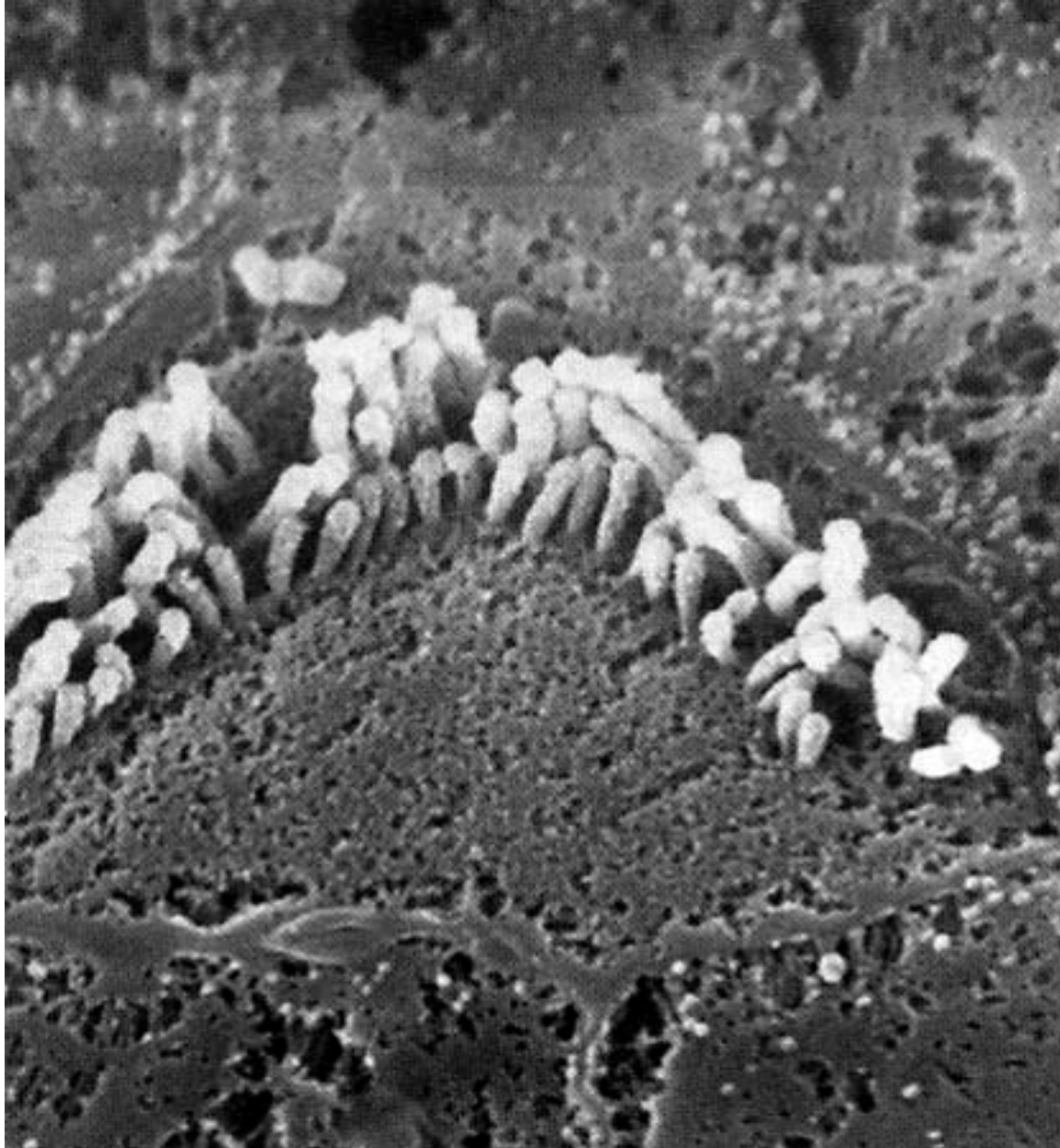
Cellule ciliate danneggiate



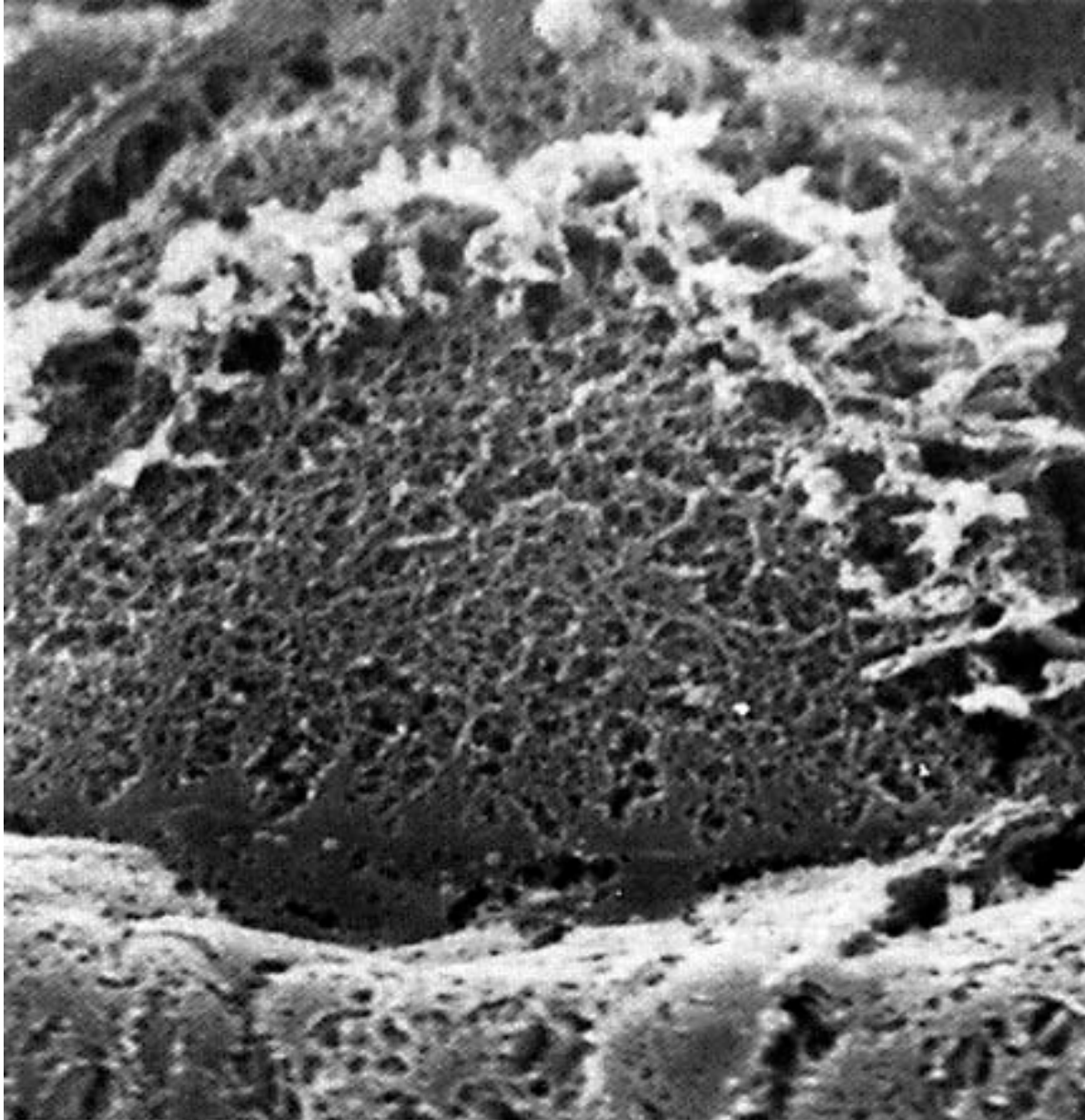
# CCE SANA



# CCE LEGGERMENTE DANNEGGIATA

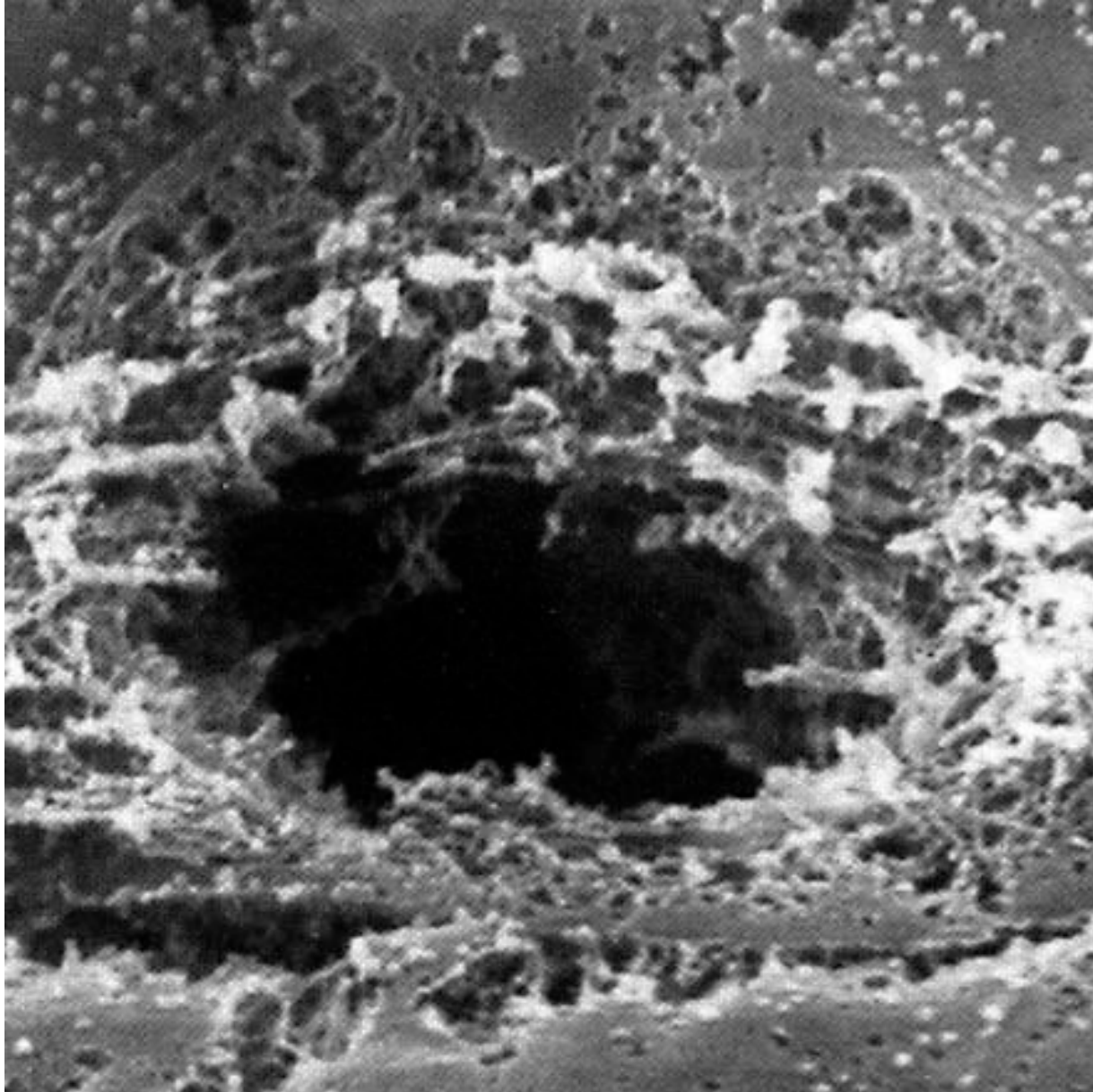


# CCE DANNEGGIATA SERIAMENTE

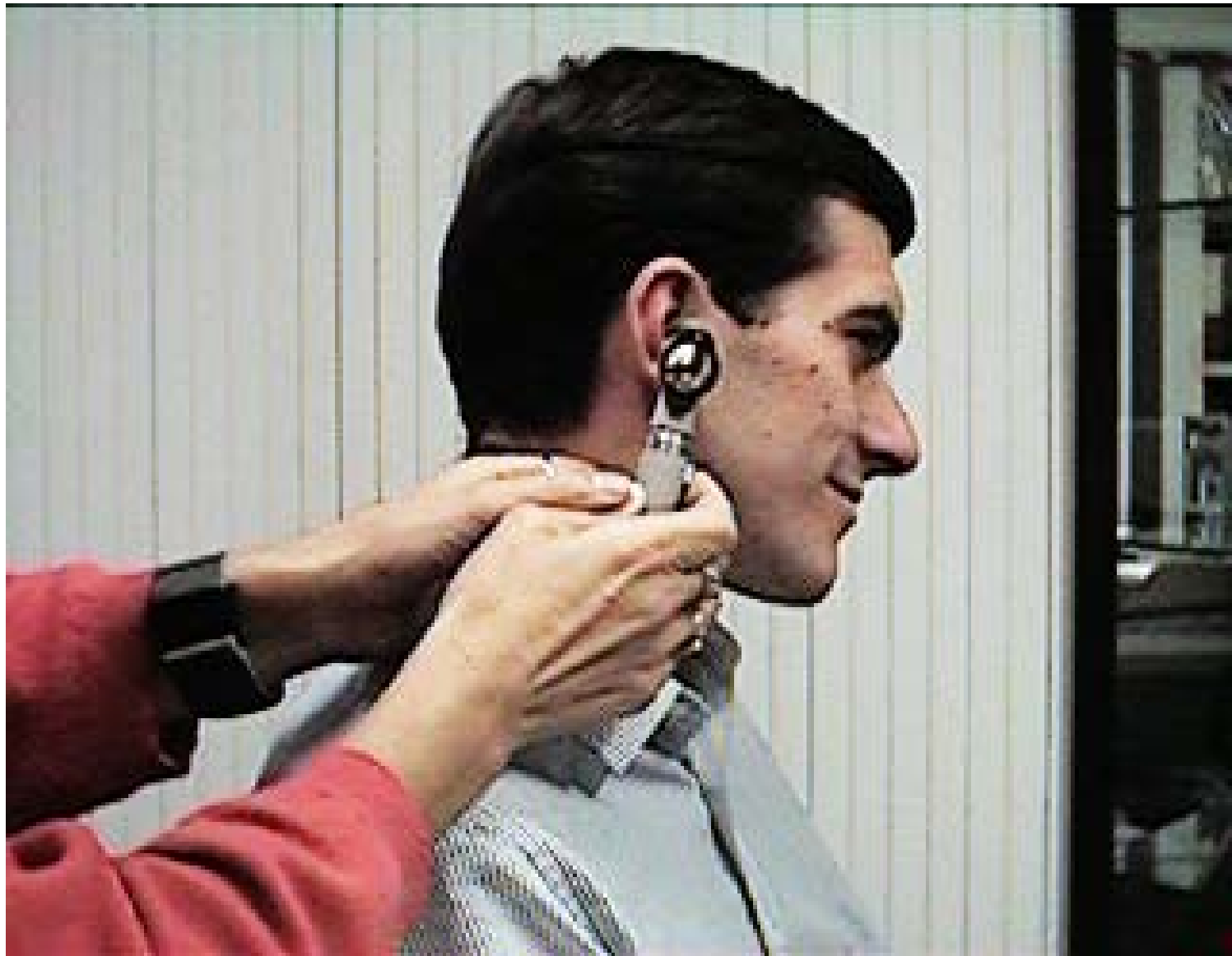




# CCE MORTA



# **LE PROVE AUDIOMETRICHE**





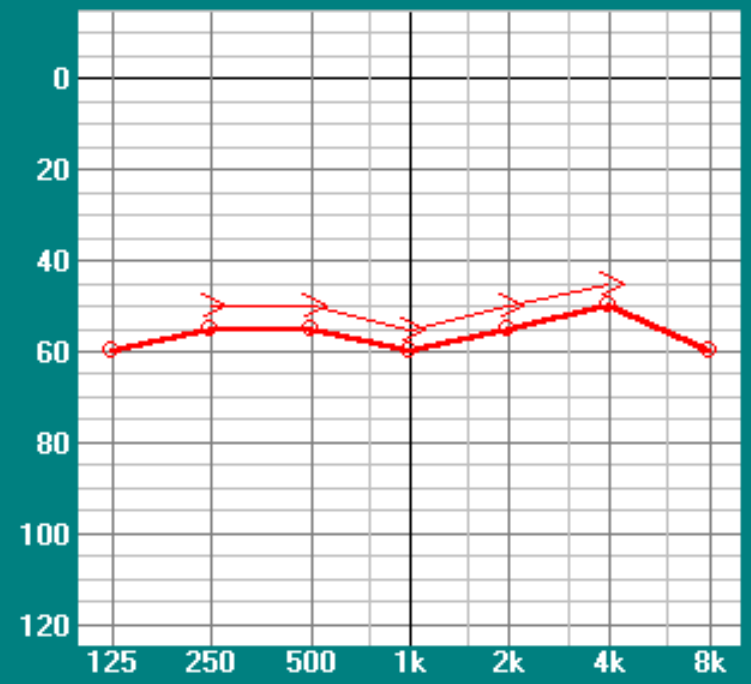




Destro:

Operatore: ABC 22/06/99

Sinistro:



Curva:

Aerea

Ossea

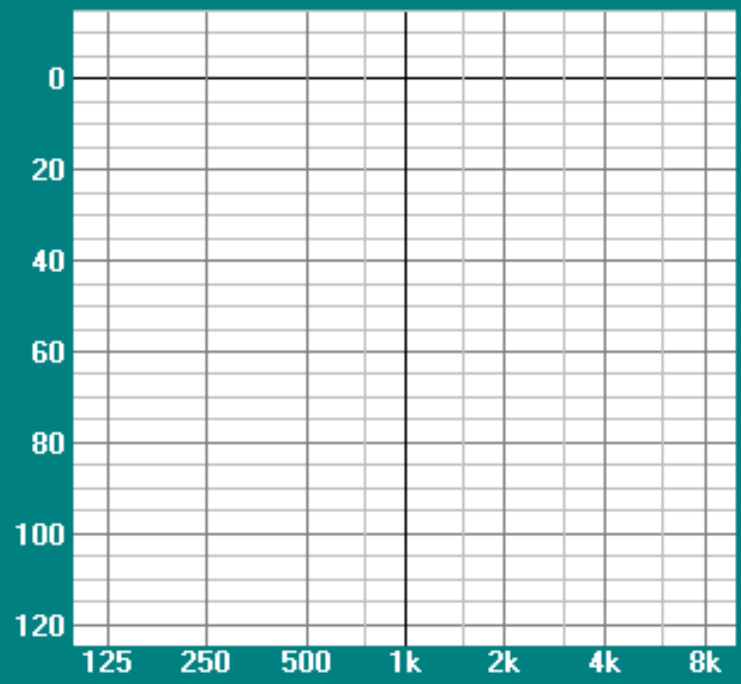
UCL

MCL

Rifl.

Masch.

dB	%
120	0



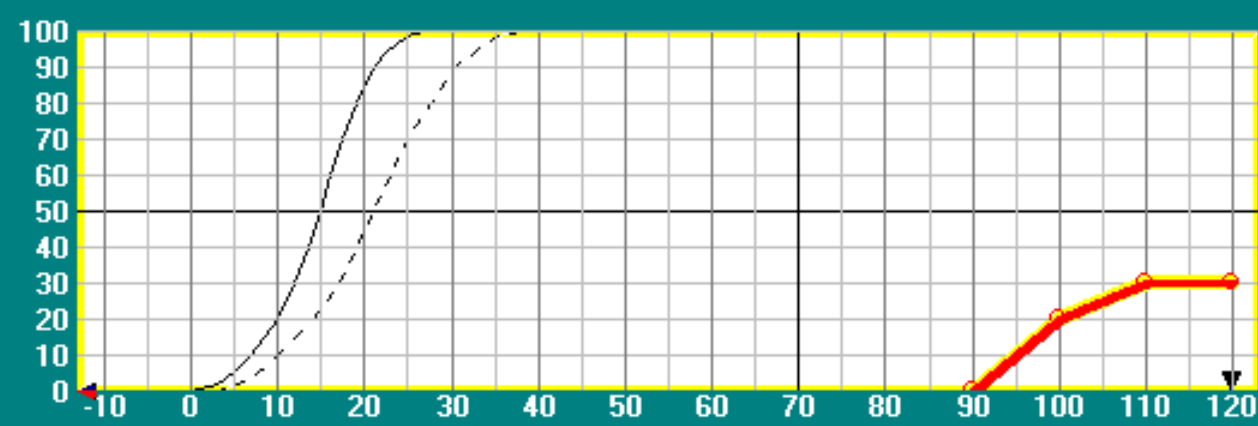
Destro:

Cuffia

UCL

Binaural:

CLSP



Sinistro:

Cuffia

UCL

Binaural:

CLCP

# **CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI**

# **CLASSIFICAZIONE CONVENZIONALE**

- **RETROAURICOLARI**
- **TASCABILI**
- **OCCHIALI**
- **ENDOauricolari**

# CLASSIFICAZIONE CONVENZIONALE

## RETROAURICOLARE



# CLASSIFICAZIONE CONVENZIONALE

## OCCHIALI

**PER V.O.**



**PER V.A.**





# CLASSIFICAZIONE CONVENZIONALE

## ENDOauricolari



**CIC**  
*(Completely-in-the-Canal)*



**ITC**  
*(In-the-Canal)* and  
**HS**  
*(Half-Shell)*



**ITE**  
*(In-the-Ear)*



**BTE**  
*(Behind-the-Ear)*

# **CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLE CARATTERISTICHE ELETTRACUSTICHE**

- **GUADAGNO**
- **POTENZA**
- **BANDA AMPLIFICATA**
- **INFLUENZA ED EFFICACIA DEI VARI CONTROLLI**

# CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA POTENZA EROGABILE

## APPARECCHI ACUSTICI DI:

- **BASSA POTENZA (  $\leq 115$  dBSPL)**
- **MEDIA POTENZA (  $> 115$  dBSPL,  $\leq 135$  dBSPL)**
- **ELEVATA POTENZA (  $> 135$  dBSPL)**

# CLASSIFICAZIONE IN BASE ALL' IPOACUSIA

## → NEUROSENSORIALE

- NON LINEARI:

→ AGC-I

→ AGC-O

→ DIGITALI

## → TRASMISSIVA

- LINEARI



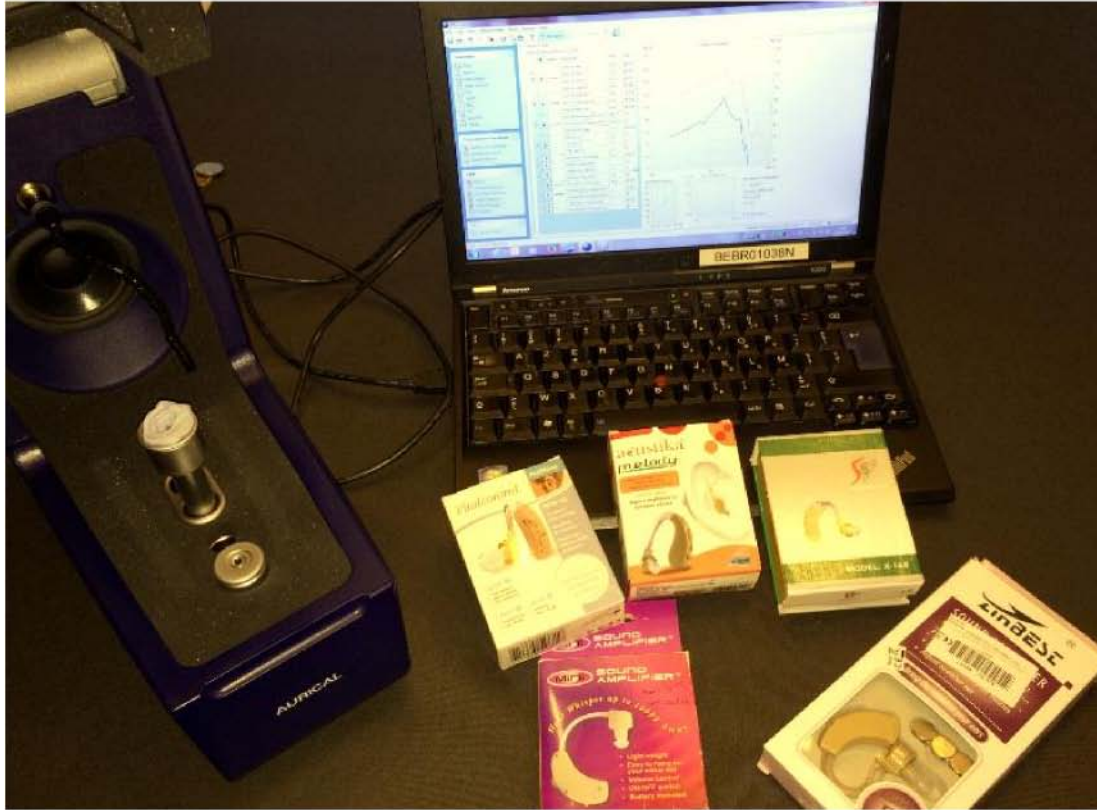
- **ECAT** (European Committee for Audiology and Technology)
- **Brussels – 12.02.2015**
- PSAP's analysed

• PSAP's analysed – Otosuite HIT box – ANSI S3.22

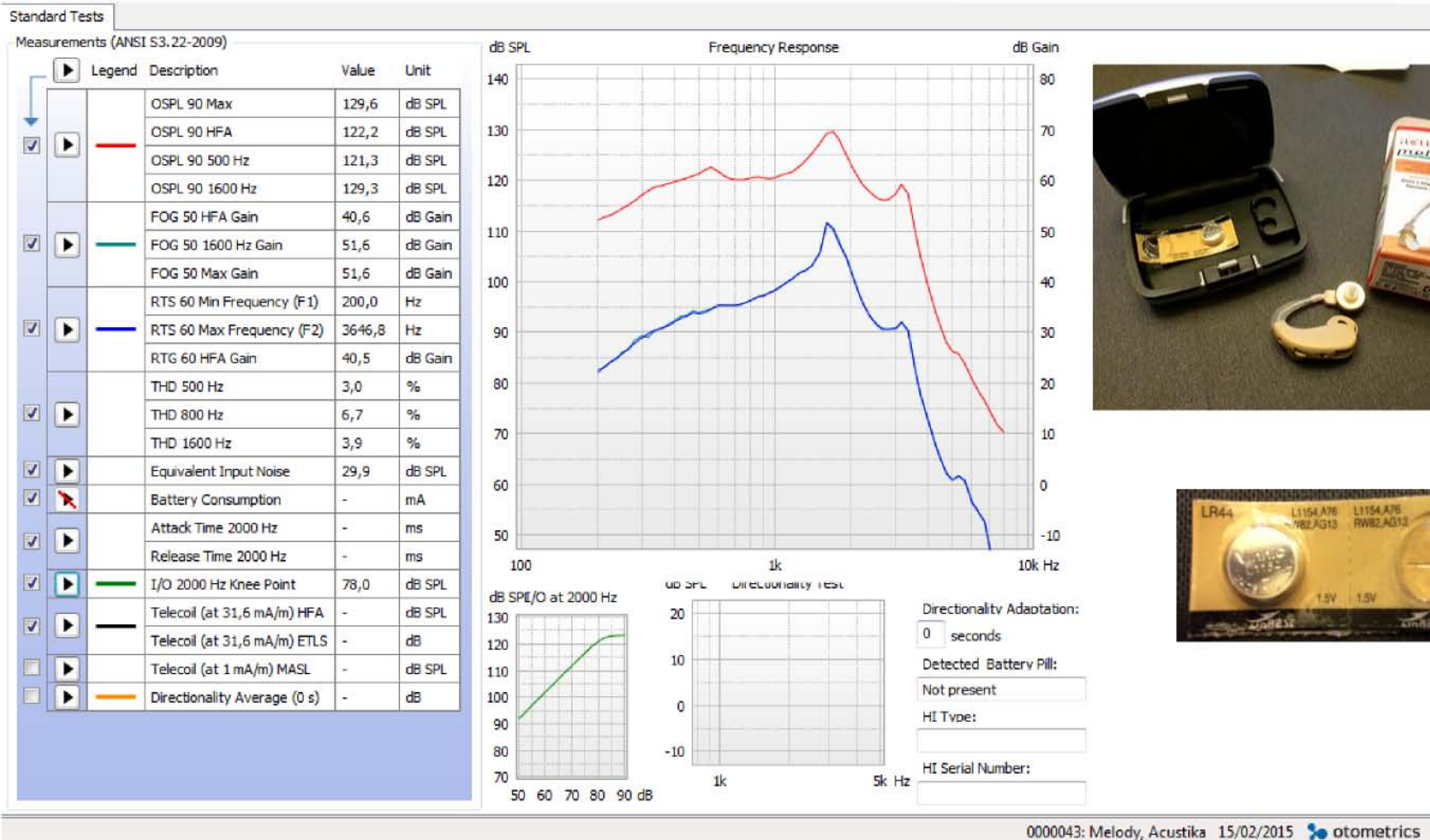




# • PSAP's analysed – Otosuite HIT box – ANSI S3.22

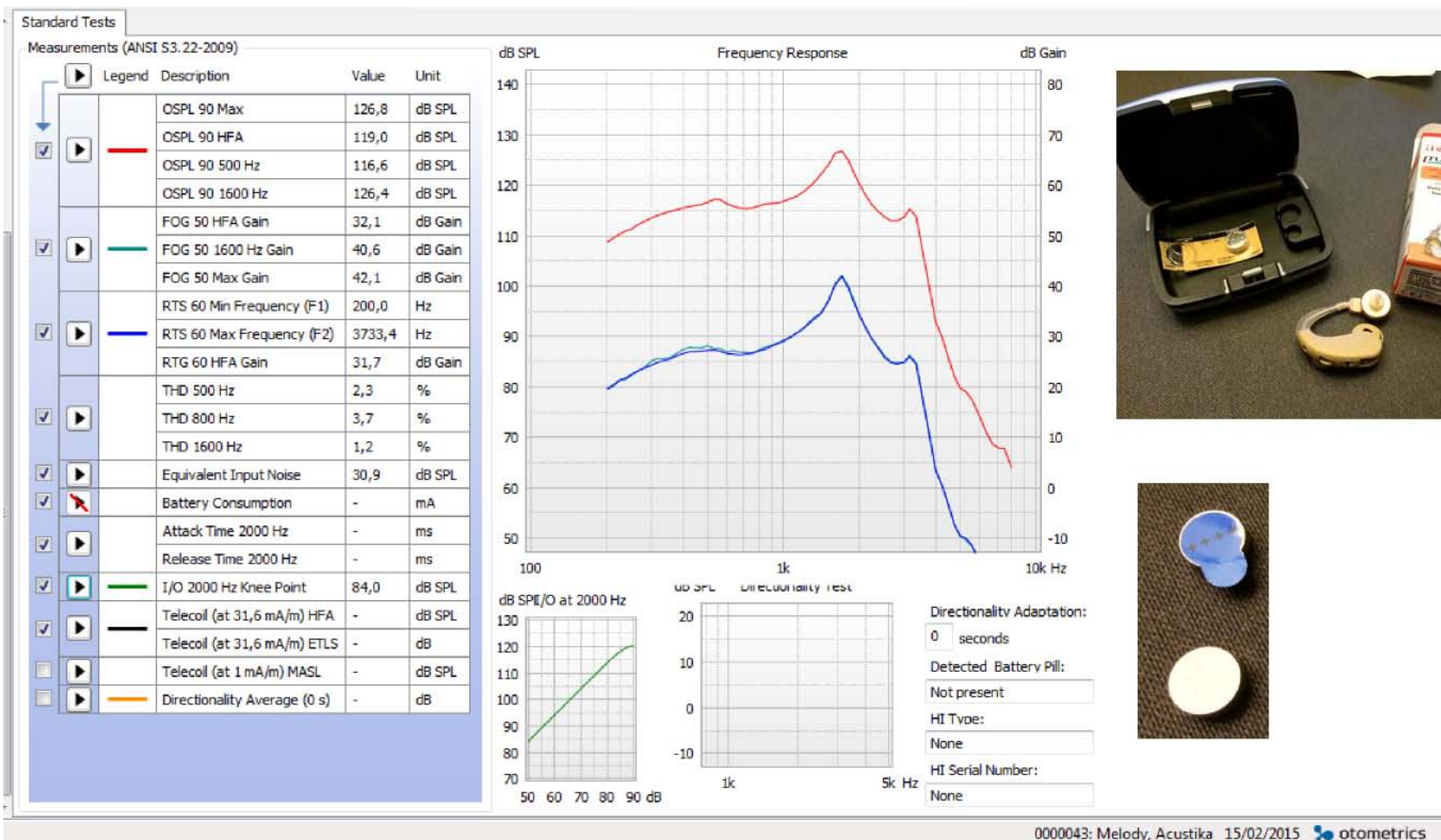


- Acustika Melody – Sound Amplifier (Italy) ITE 2cc coupler ANSI:
- Max Output 129,6dB SPL / Max Gain 51,6dB





- Acustika Melody – Sound Amplifier (Italy) ITE 2cc coupler ANSI:
- Max Output 126,8dB SPL / Max Gain 42,1dB (Zink Air Batt)

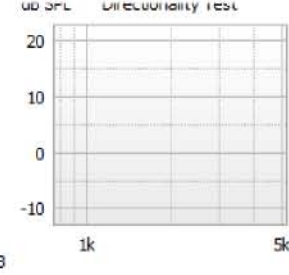
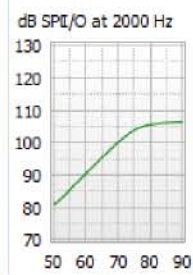
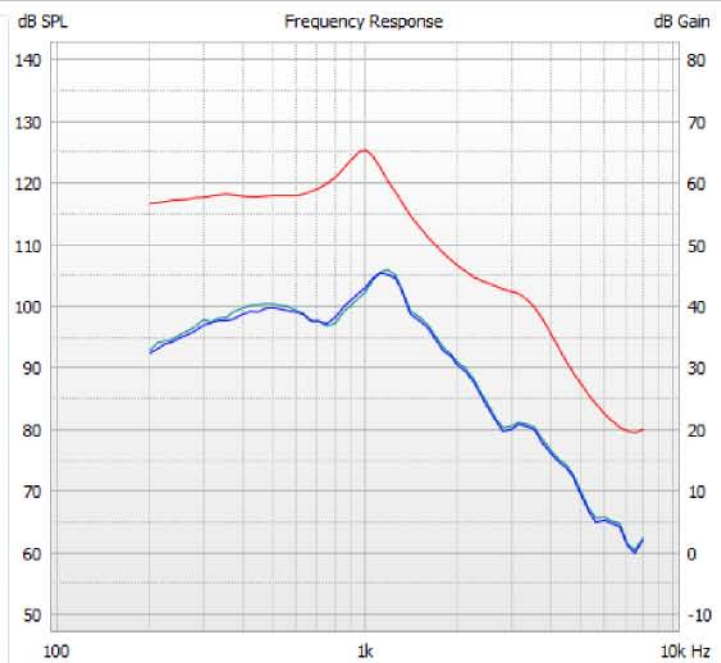


- Linbest– Sound Amplifier (Austria) ITE 2cc coupler ANSI:
- Max Output 125,4dB SPL / Max Gain 46,0dB

Standard Tests

Measurements (ANSI S3.22-2009)

Legend	Description	Value	Unit
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 Max	125,4	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 HFA	113,4	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 500 Hz	118,0	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 1600 Hz	111,1	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	FOG 50 HFA Gain	34,4	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	FOG 50 1600 Hz Gain	36,9	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	FOG 50 Max Gain	46,0	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	RTS 60 Min Frequency (F1)	200,0	Hz
<input checked="" type="checkbox"/>	RTS 60 Max Frequency (F2)	4340,0	Hz
<input checked="" type="checkbox"/>	RTG 60 HFA Gain	34,5	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	THD 500 Hz	1,4	%
<input checked="" type="checkbox"/>	THD 800 Hz	0,6	%
<input checked="" type="checkbox"/>	THD 1600 Hz	0,8	%
<input checked="" type="checkbox"/>	Equivalent Input Noise	40,2	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Battery Consumption	-	mA
<input checked="" type="checkbox"/>	Attack Time 2000 Hz	-	ms
<input checked="" type="checkbox"/>	Release Time 2000 Hz	-	ms
<input checked="" type="checkbox"/>	I/O 2000 Hz Knee Point	50,0	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Telecoil (at 31,6 mA/m) HFA	-	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Telecoil (at 31,6 mA/m) ETL5	-	dB
<input type="checkbox"/>	Telecoil (at 1 mA/m) MASL	-	dB SPL
<input type="checkbox"/>	Directionality Average (0 s)	-	dB



Directionality Adaptation:  
 seconds

Detected Battery Pill:

HI Type:

HI Serial Number:



0000042: Linbest, Sound Amplifier 15/02/2015 otometrics



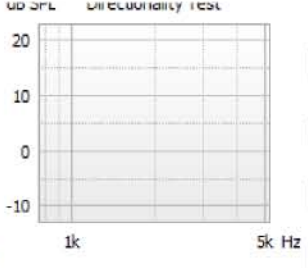
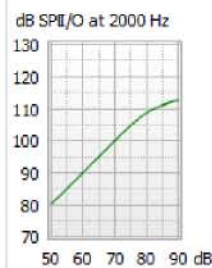
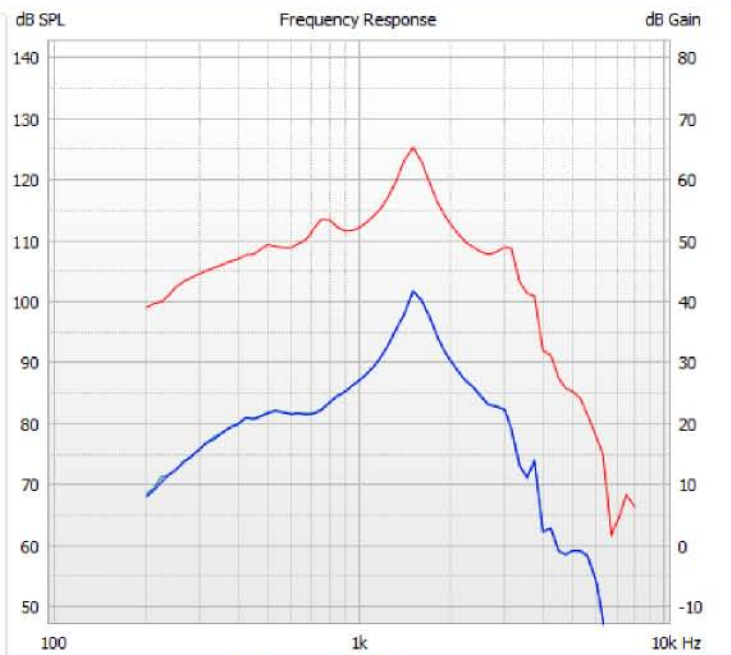
# •Sokio – Hearing Aid(Germany - Greece) ITE 2cc coupler ANSI:

## •Max Output 125,3dB SPL / Max Gain 41,8dB

Standard Tests

Measurements (ANSI S3.22-2009)

Legend	Description	Value	Unit
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 Max	125,3	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 HFA	114,5	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 500 Hz	109,4	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	OSPL 90 1600 Hz	123,0	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	FOG 50 HFA Gain	30,8	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	FOG 50 1600 Hz Gain	40,3	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	FOG 50 Max Gain	41,8	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	RTS 60 Min Frequency (F1)	234,0	Hz
<input checked="" type="checkbox"/>	RTS 60 Max Frequency (F2)	3819,2	Hz
<input checked="" type="checkbox"/>	RTG 60 HFA Gain	30,7	dB Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	THD 500 Hz	1,9	%
<input checked="" type="checkbox"/>	THD 800 Hz	3,3	%
<input checked="" type="checkbox"/>	THD 1600 Hz	0,7	%
<input checked="" type="checkbox"/>	Equivalent Input Noise	24,3	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Battery Consumption	-	mA
<input checked="" type="checkbox"/>	Attack Time 2000 Hz	1,9	ms
<input checked="" type="checkbox"/>	Release Time 2000 Hz	8,5	ms
<input checked="" type="checkbox"/>	I/O 2000 Hz Knee Point	78,0	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Telecoil (at 31,6 mA/m) HFA	-	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Telecoil (at 31,6 mA/m) ETL5	-	dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Telecoil (at 1 mA/m) MASL	-	dB SPL
<input checked="" type="checkbox"/>	Directionality Average (0 s)	-	dB



Directionality Adaptation:  
 seconds

Detected Battery Pill:

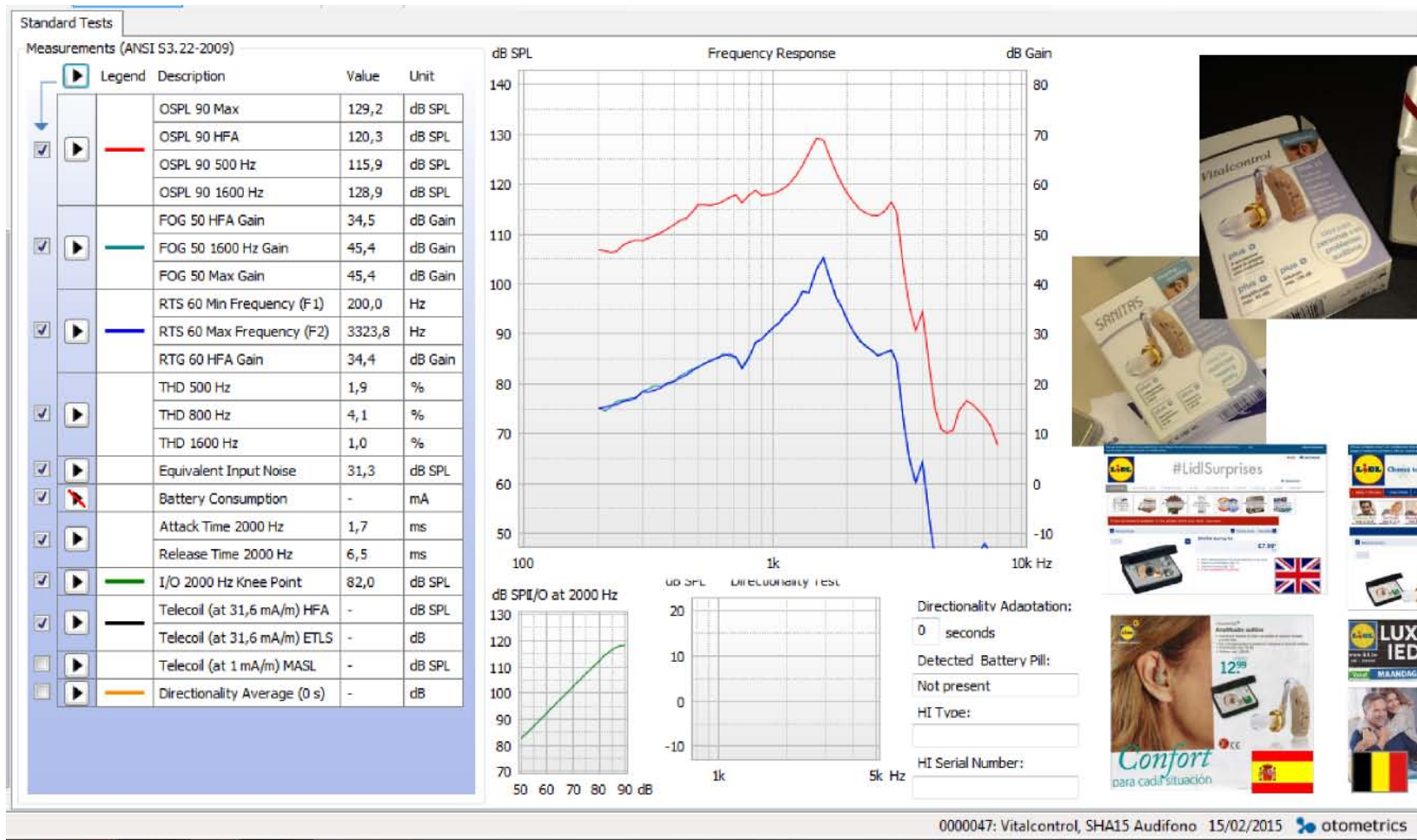
HI Type:

HI Serial Number:



0000046: Sokio, X168 Hearing Aid 15/02/2015 otometrics

- Vitalcontrol – Sanitas (Spain/UK/Italy) ITE 2cc coupler ANSI:
- Max Output 129,2dB SPL / Max Gain 45,4dB





- Mini Sound Amplifier (Greece) ITE 2cc coupler ANSI:
- Max Output 136,1dB SPL / Max Gain 68,2dB

Standard Tests

Measurements (ANSI S3.22-2009)

Legend	Description	Value	Unit
▶	OSPL 90 Max	136,1	dB SPL
▶	OSPL 90 HFA	119,9	dB SPL
▶	OSPL 90 500 Hz	121,9	dB SPL
▶	OSPL 90 1600 Hz	116,8	dB SPL
▶	FOG 50 HFA Gain	31,4	dB Gain
▶	FOG 50 1600 Hz Gain	27,5	dB Gain
▶	FOG 50 Max Gain	68,2	dB Gain
▶	RTS 60 Min Frequency (F1)	200,0	Hz
▶	RTS 60 Max Frequency (F2)	4164,3	Hz
▶	RTG 60 HFA Gain	31,3	dB Gain
▶	THD 500 Hz	3,2	%
▶	THD 800 Hz	0,6	%
▶	THD 1600 Hz	0,3	%
▶	Equivalent Input Noise	38,0	dB SPL
▶	Battery Consumption	-	mA
▶	Attack Time 2000 Hz	-	ms
▶	Release Time 2000 Hz	-	ms
▶	I/O 2000 Hz Knee Point	76,0	dB SPL
▶	Telecoil (at 31,6 mA/m) HFA	-	dB SPL
▶	Telecoil (at 31,6 mA/m) ETL5	-	dB
▶	Telecoil (at 1 mA/m) MASL	-	dB SPL
▶	Directionality Average (0 s)	-	dB

Frequency Response

dB SPL

dB Gain

100 1k 10k Hz

dB SPL/I/O at 2000 Hz

dB SPL Directionality test

Directionality Adaptation:  
0 seconds

Detected Battery Pill:  
Not present

HI Type:  
[ ]

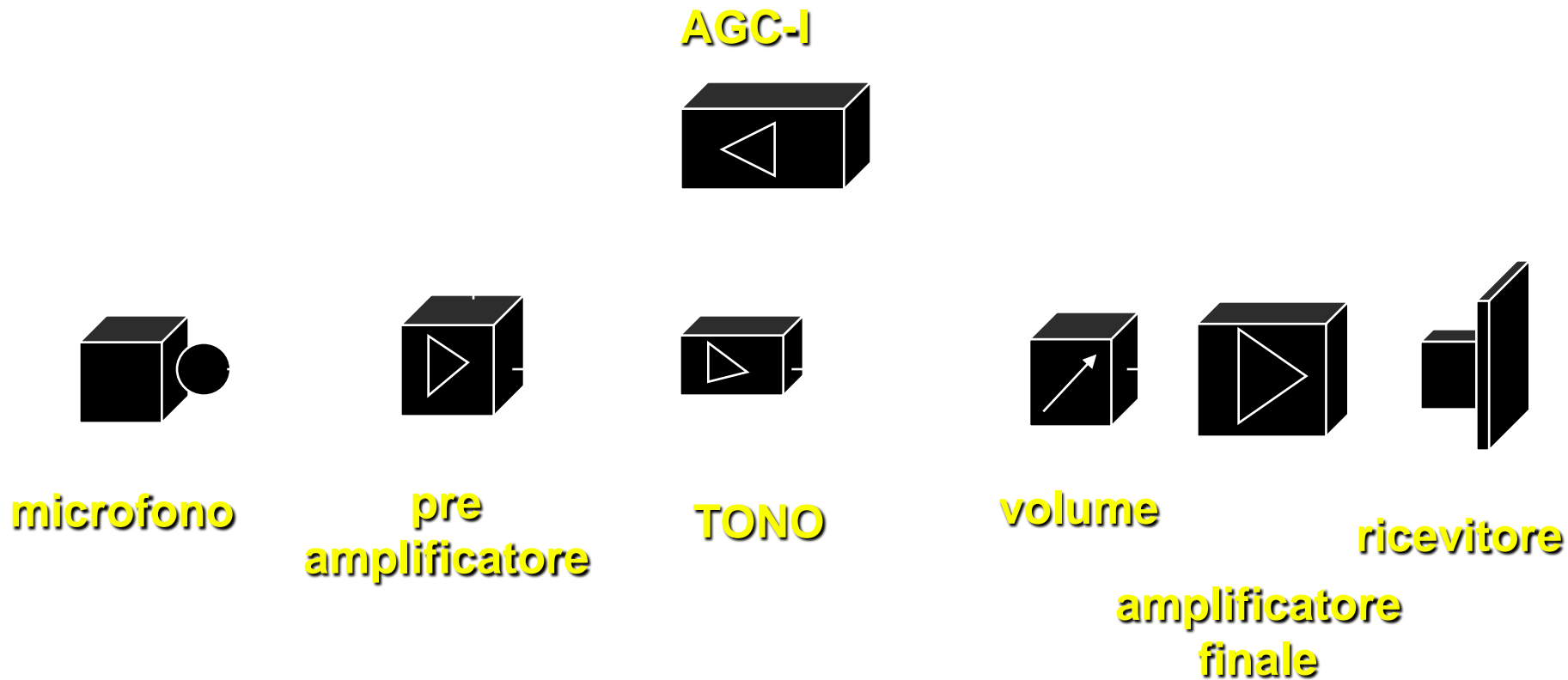
HI Serial Number:  
[ ]

0000044: Mini, Sound Amplifier 15/02/2015 otometrics



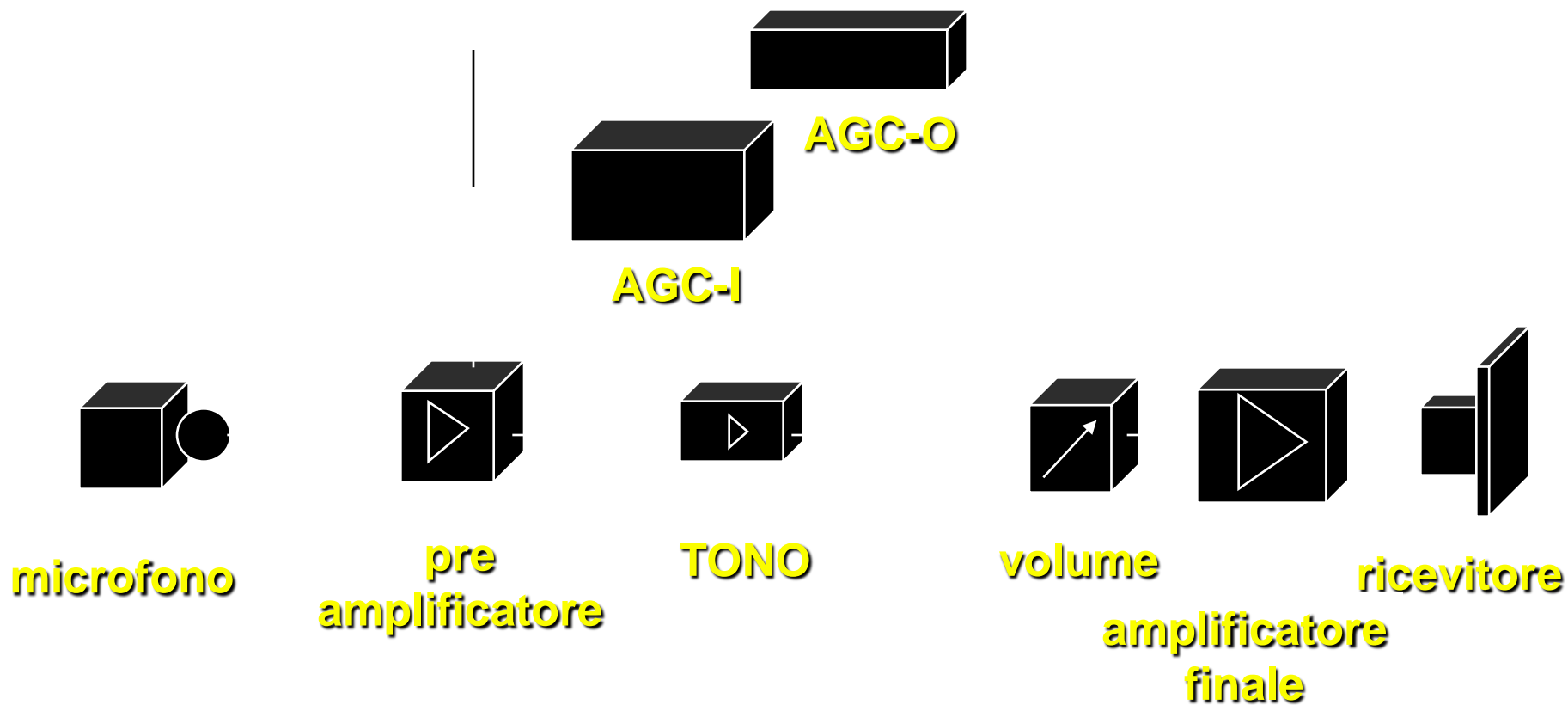
# **BREVE STORIA DEGLI A.A. E TIPI DI COMPRESSIONE**

# TECNOLOGIA ANALOGICA



CIRCUITO MONOCANALE MONOPROGRAMMA ANALOGICO

# TECNOLOGIA ANALOGICA

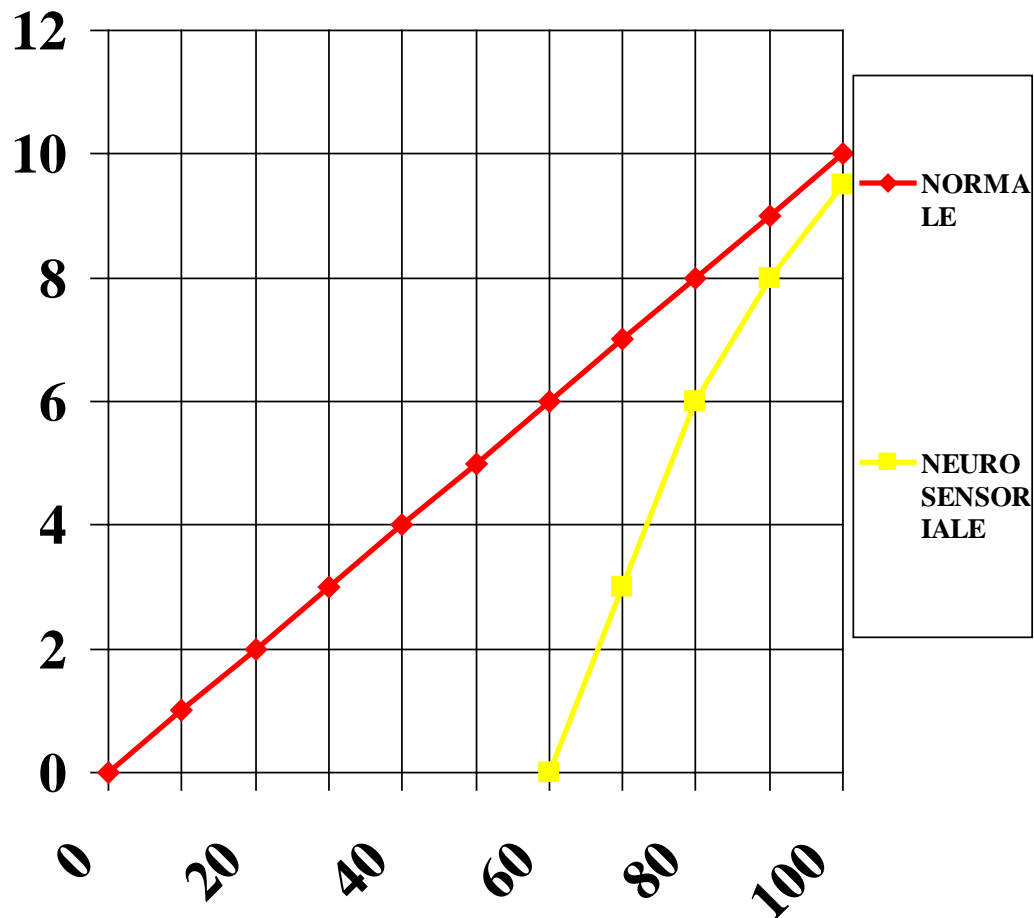


CIRCUITO MONOCANALE MONOPROGRAMMA ANALOGICO

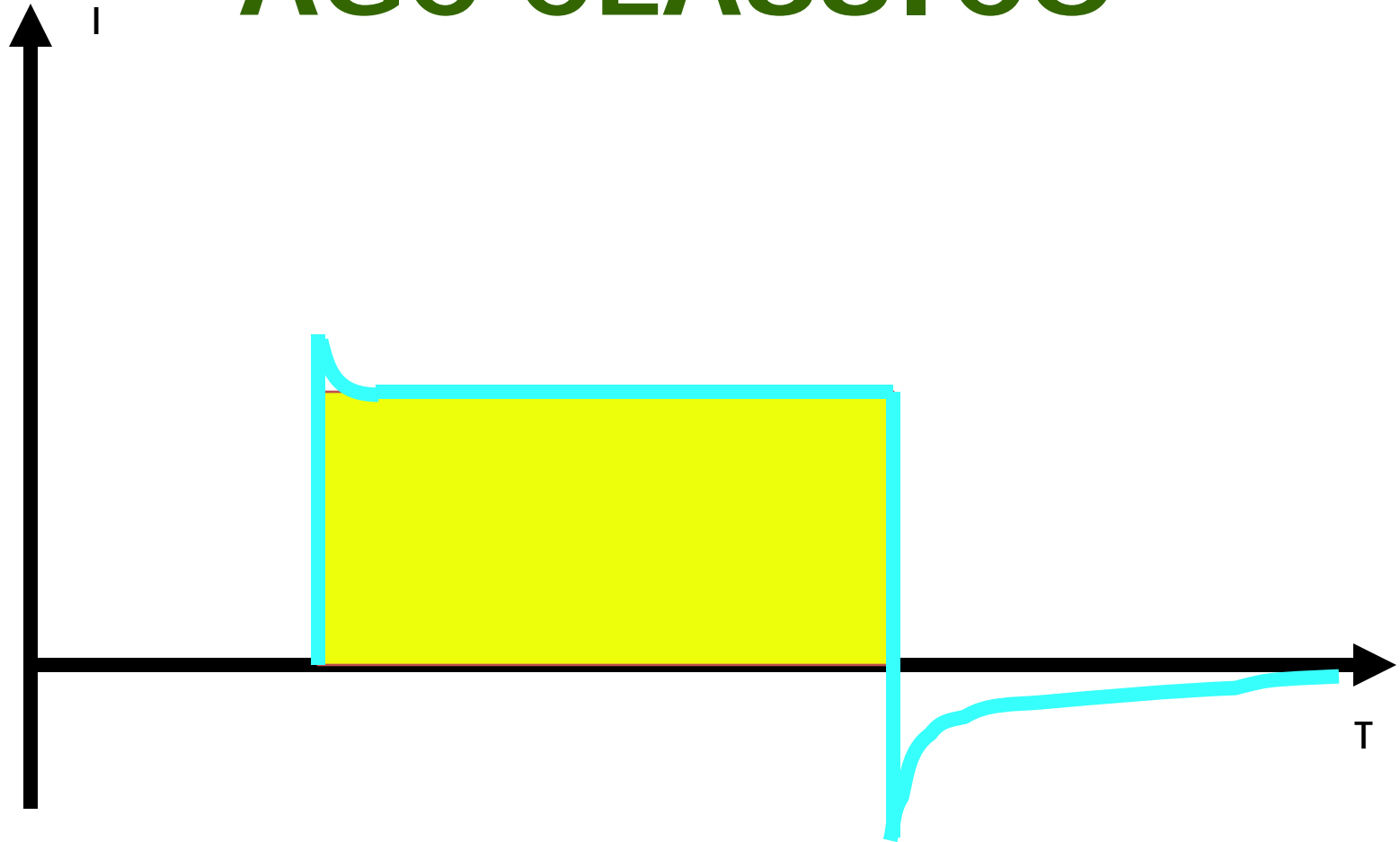
# IL COMPORTAMENTO DEL NORMOUDENTE E DELL'IPOACUSICO

**CURVA DI INCREMENTO DI  
INTENSITÀ PER UNA  
IPOACUSIA  
NEUROSENSORIALE  
TIPICA DI CIRCA 60 DB.**

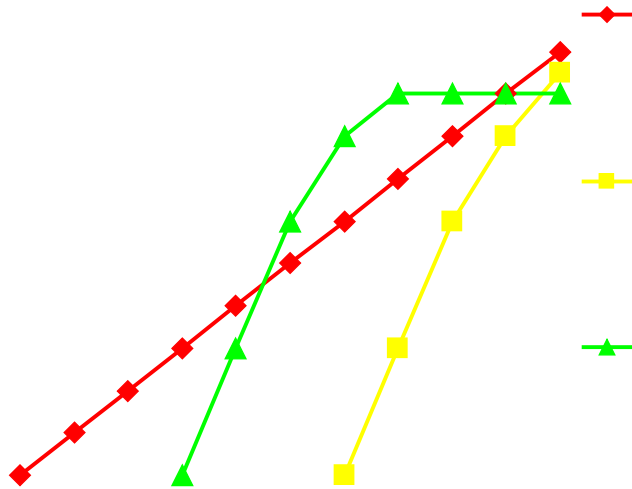
**DA NOTARE LA QUASI  
NORMALE SENSIBILITÀ A  
LIVELLI IN INGRESSO ALTI.**



# COMPORTAMENTO DI UN AGC CLASSICO



# IL COMPORTAMENTO DI UN APPARECCHIO ACUSTICO DOTATO DI AGC NORMALE

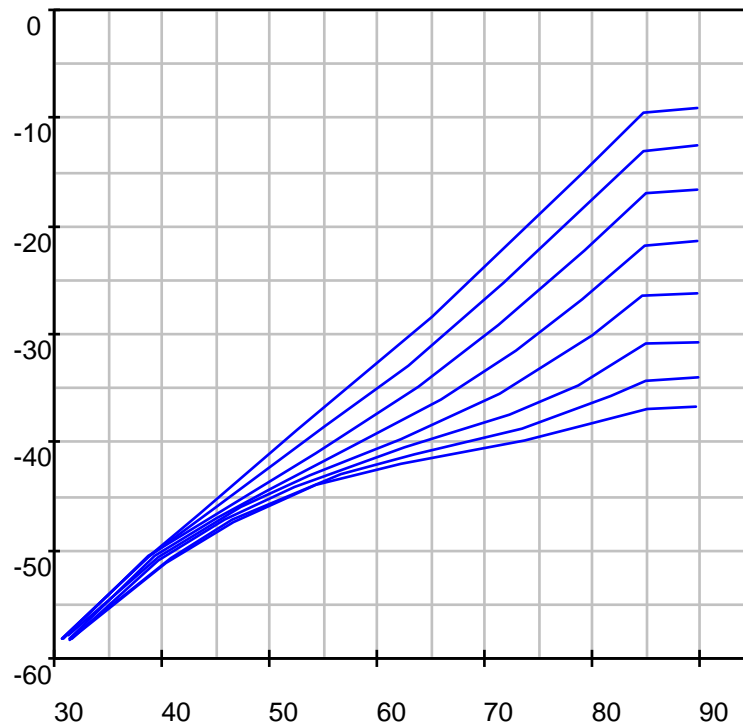


**UN APPARECCHIO ACUSTICO  
STANDARD AMPLIFICHERÀ:**

- \* TROPPO POCO SOTTO I 40 DB**
- \* TROPPO SOPRA I 40 DB**

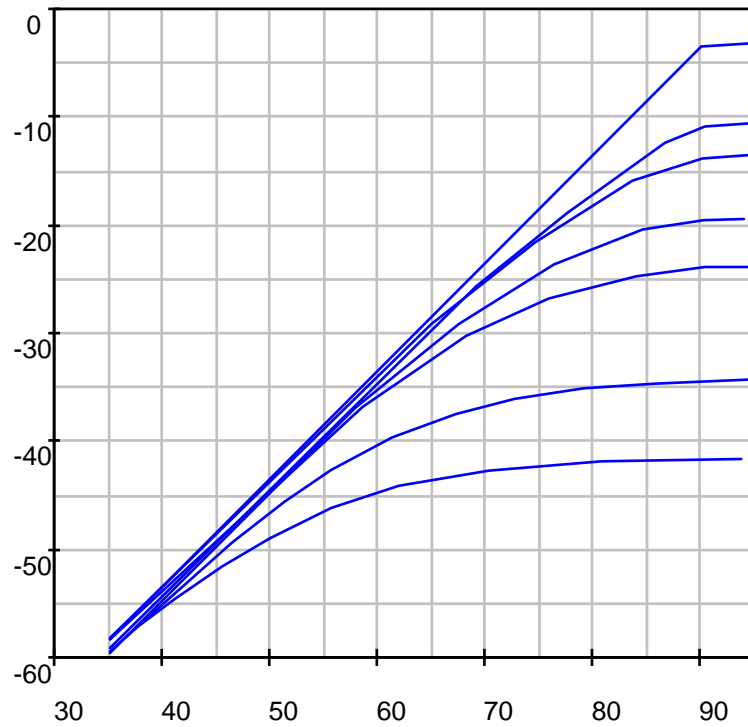
**LA COMPRESSIONE TENDERÀ A  
SOVRACOMPENSARE I  
PROBLEMI DI DINAMICA.**

# COMPRESSIONE LINEARE

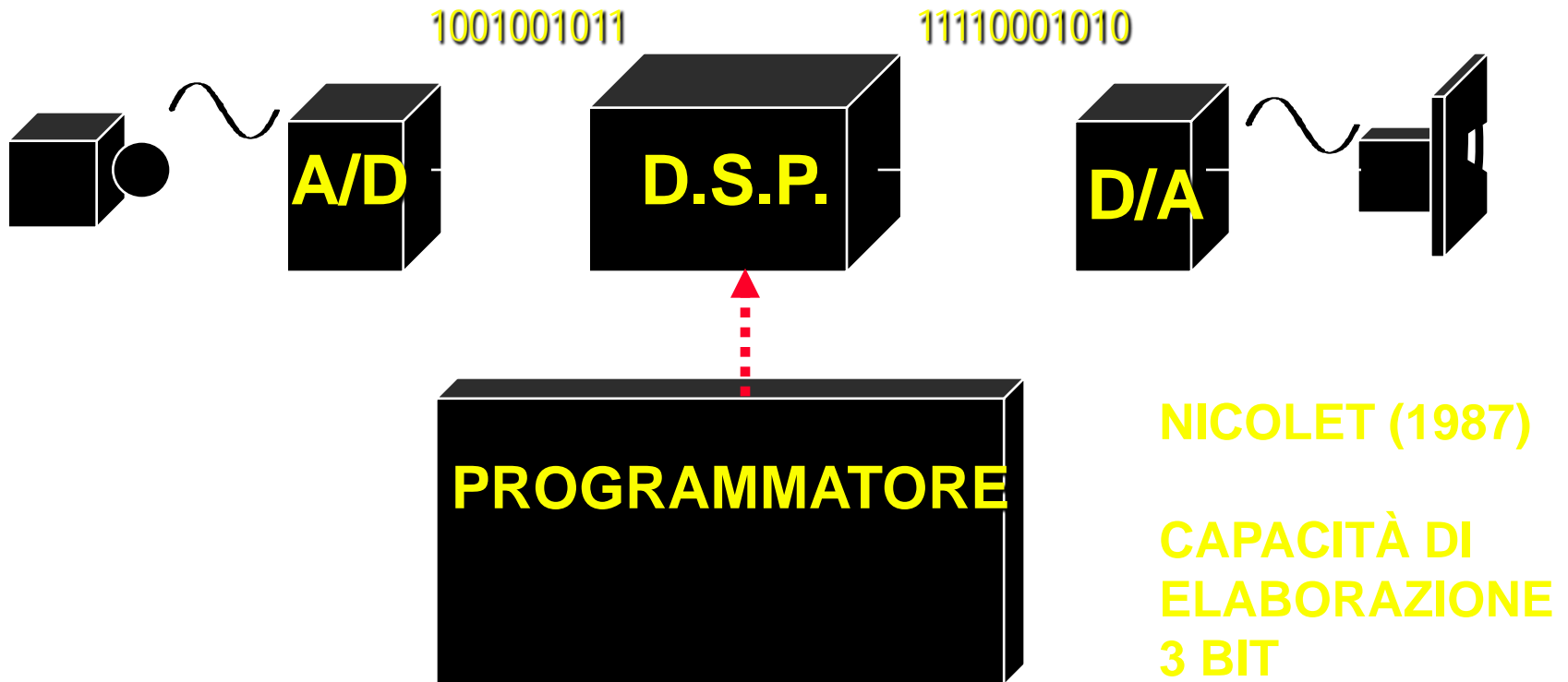




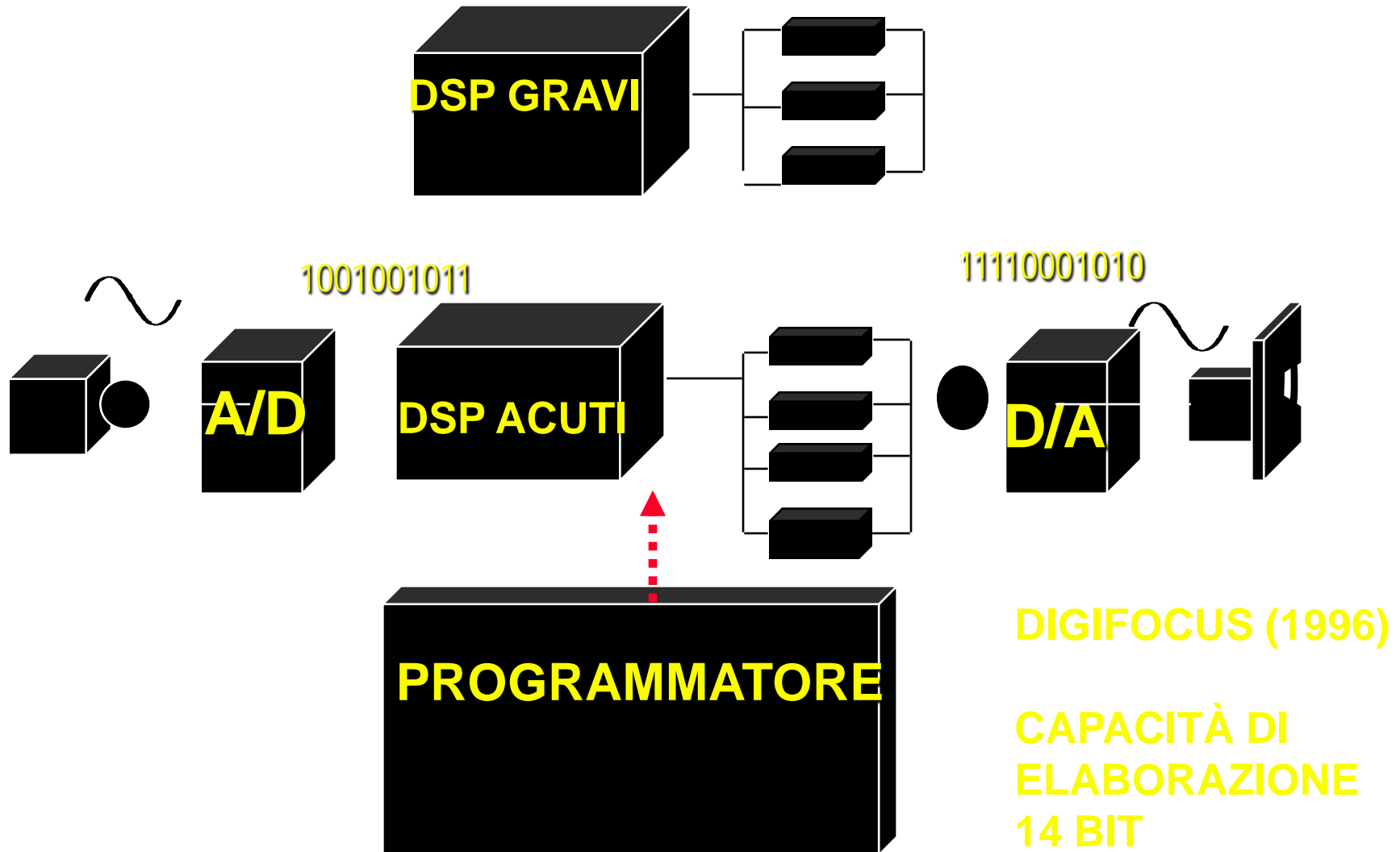
# COMPRESSIONE CURVILINEA



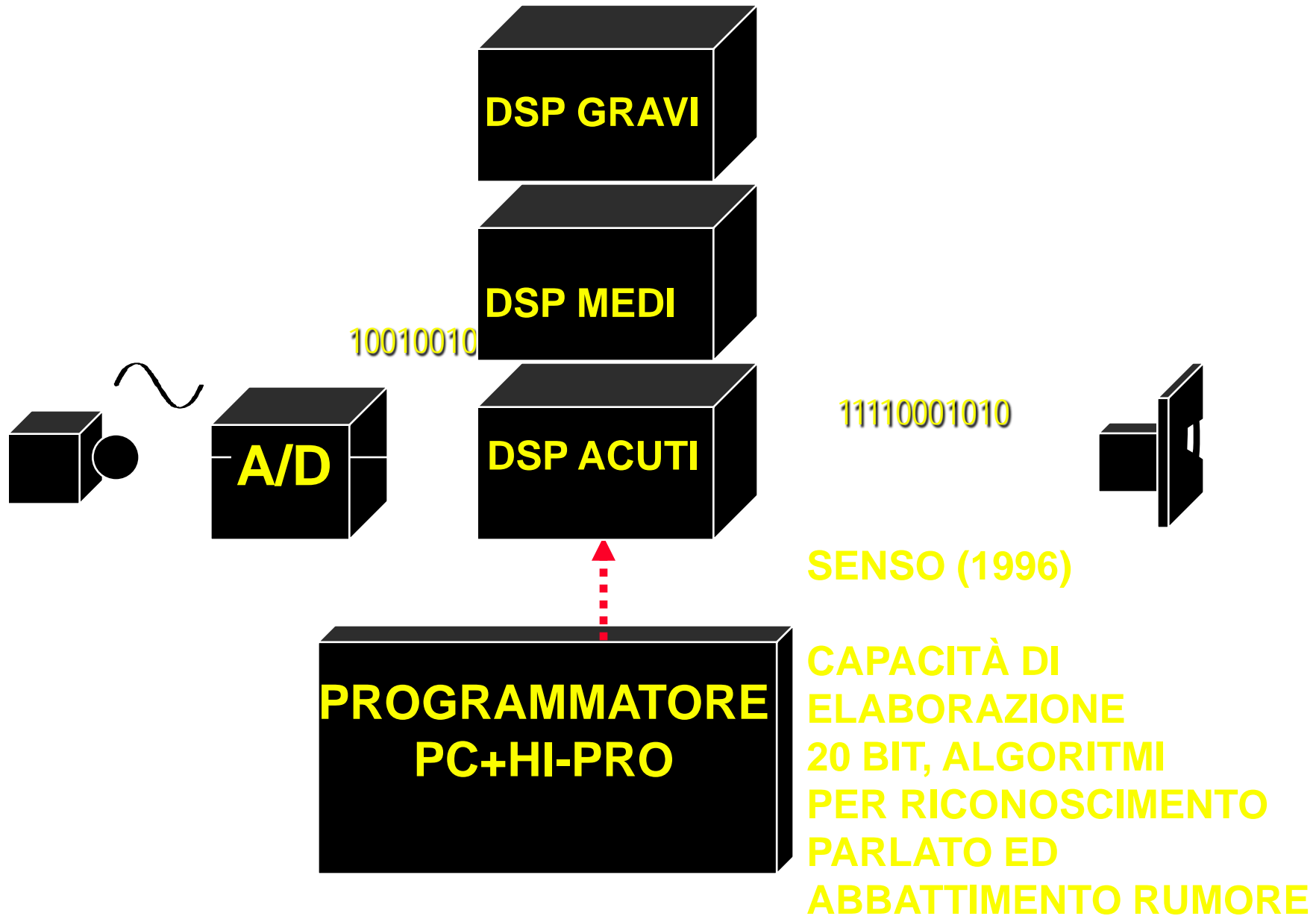
# LA TECNOLOGIA DIGITALE



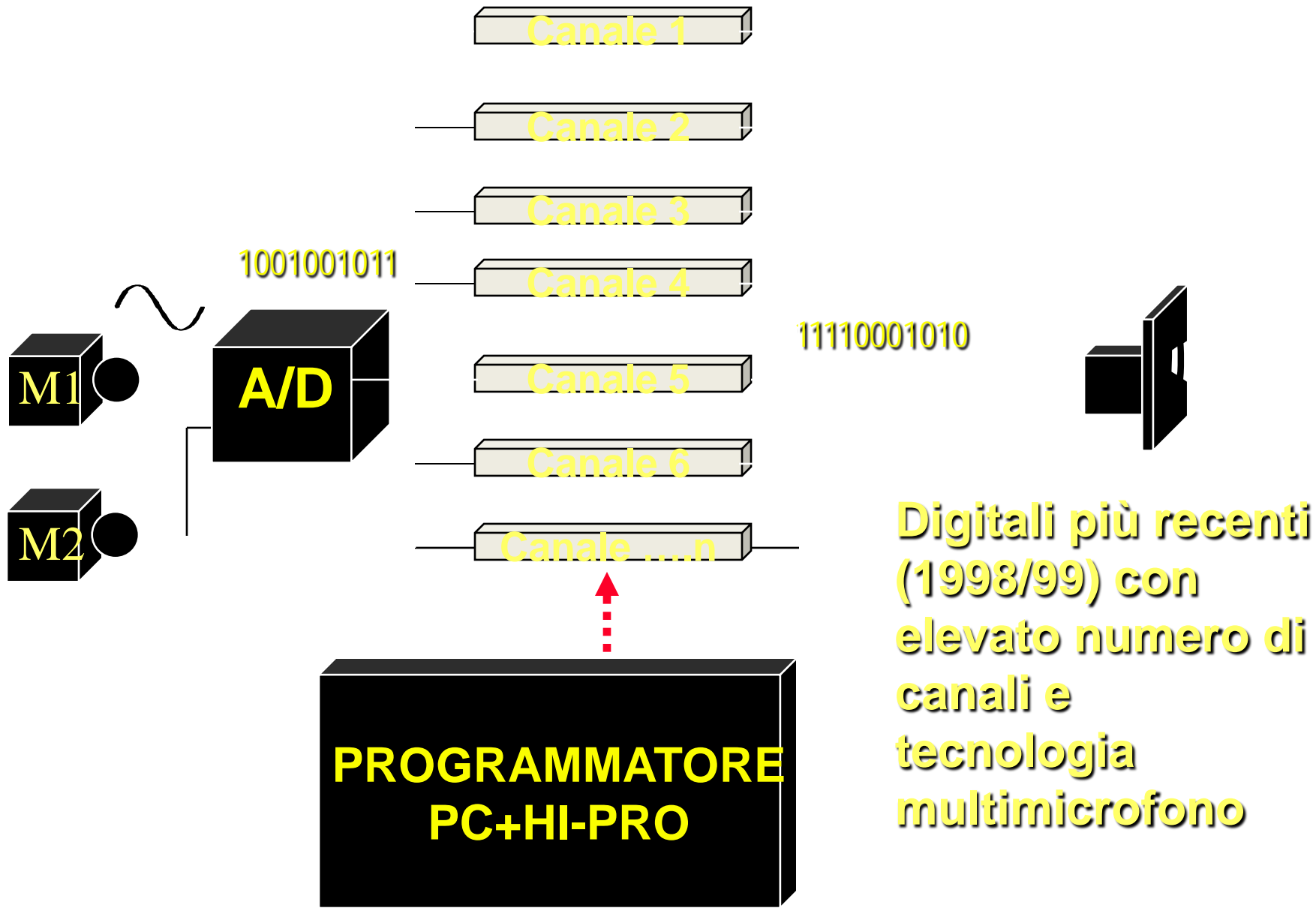
# LA TECNOLOGIA DIGITALE



# LA TECNOLOGIA DIGITALE

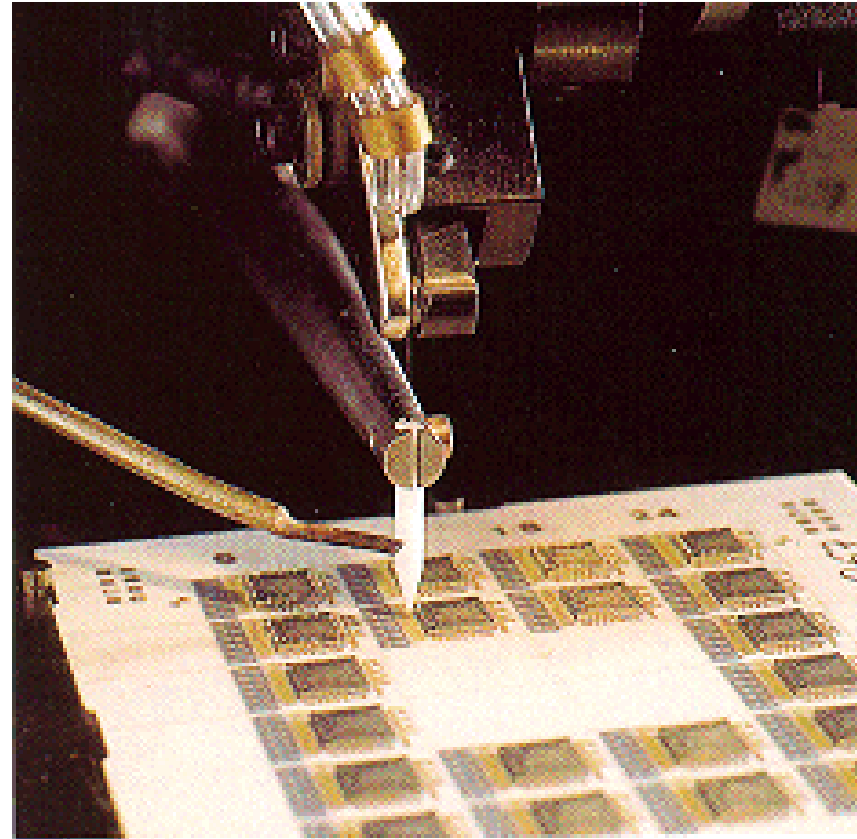


# LA TECNOLOGIA DIGITALE



# PERCHE' LA TECNOLOGIA DIGITALE ?

- L'ELABORAZIONE MOLTO COMPLESSA DEL SEGNALE NON E' OTTENIBILE CON LA TECNOLOGIA ANALOGICA
- PERCHE' MOLTO PIU' STABILE
- INSENSIBILE AL RUMORE
- INSENSIBILE AI DISTURBI ELETTROMAGNETICI
- CONSENTE DI GESTIRE UN INCREDIBILE NUMERO DI PARAMETRI, ANCHE  $> 100$ .



# LA PRESA DI IMPRONTA

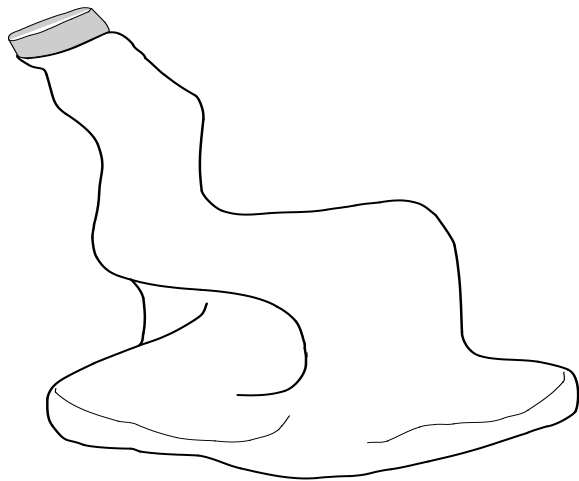




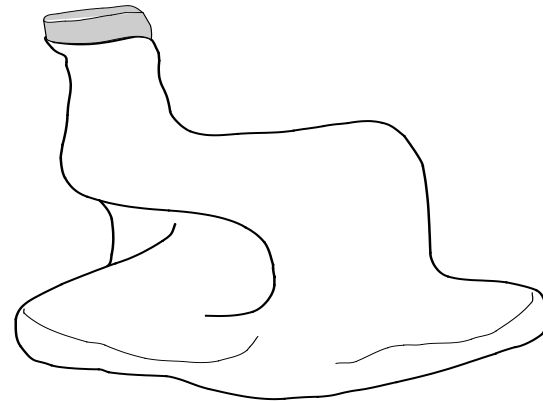


# QUALITÀ DELL'IMPRONTA

---



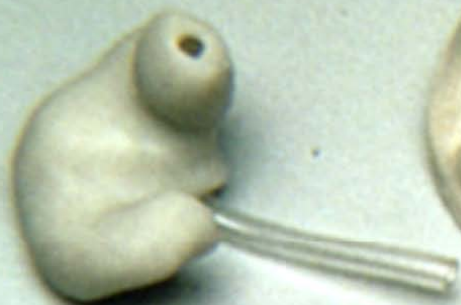
**Impronta accettabile**



**Impronta non accettabile**

# CHIOCCIOLE E GUSCI

1



2



3

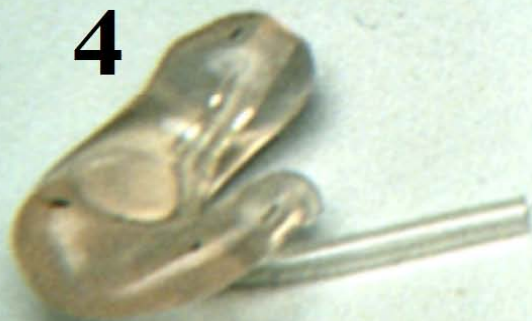


7

6



4



5



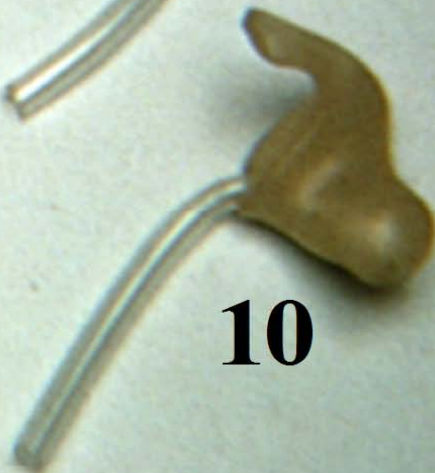
8



9



10



# TIPI DI GUSCIO PER ENDO

GUSCIO CONCA



GUSCIO CANALE



GUSCIO CANALE PICCOLO



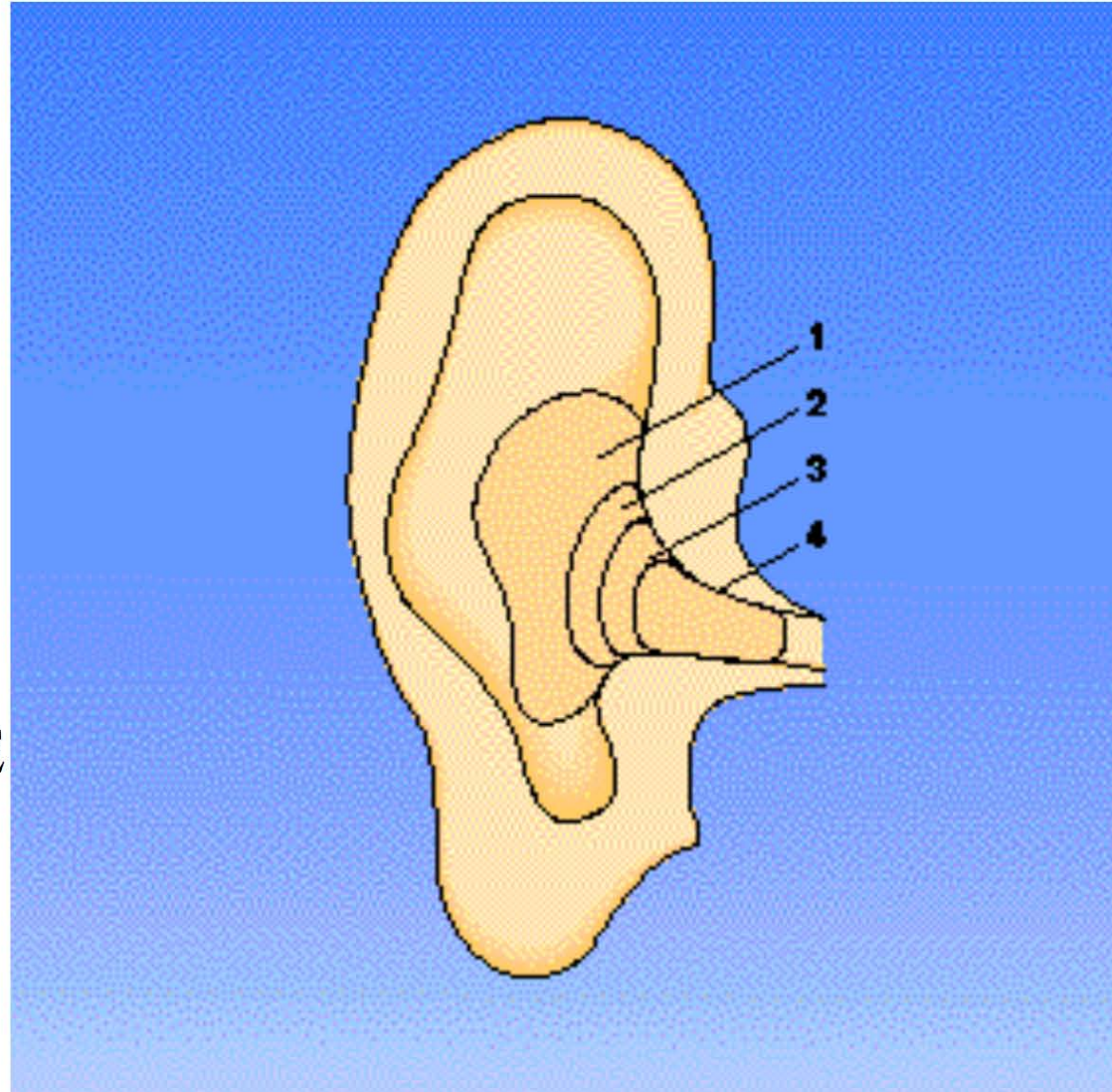
GUSCIO CIC





# CONFRONTO DEI VARI TIPI DI ENDO E POSIZIONE RELATIVA NELL'ORECCHIO

- 1 GUSCIO CONCA
- 2 GUSCIO CANALE
- 3 GUSCIO CANALE  
PICCOLO
- 4 CIC (COMPLETAMENTE  
NEL CANALE)



# LA FUNZIONE UDITIVA



# La strutturazione dell'udito

Dipende dalla:



Professione: esigenze uditive assolute-facoltative-generalì

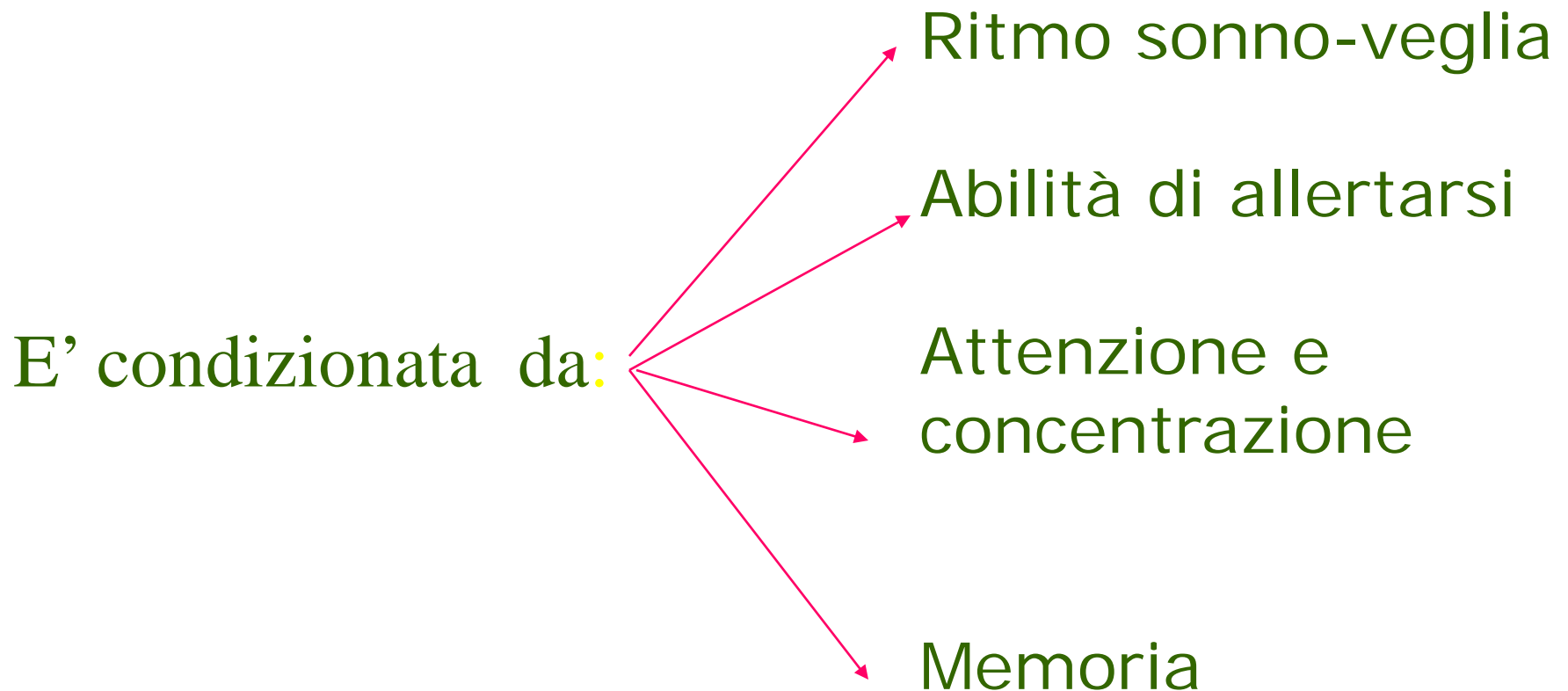


Abitudini personali-familiari-etc



Cultura, tempo libero

# L'utilizzazione dell'abilità uditiva



# Hearing impairment

## Problema uditivo

- Nel mondo: 250 milioni di persone con H.I. (2001)  
800 milioni di persone con H.I. (2015)
- Profound loss: 6 milioni di persone

(Dati: WHO for the global burden of disease, 2001)

# Incidenza crescente della sordità in Europa

- 280 milioni di abitanti
- 19% circa della popolazione affetto da sordità
- Trend in salita

# Sordità in Italia

- 10% popolazione (7 milioni di persone)
- Trend in crescita (4-6% incremento annuo)

(Dati: Ministero della Sanità, 2002)

- 26% Cure medico protesiche
- 34% Pur necessitando di terapia questa non viene effettuata
- 40% Per l'esiguità dei disturbi presentati non ricorre alla terapia
- 75% Degli ipoacusici italiani soffre di sordità lieve e media
- 10% Degli ipoacusici usa protesi acustiche contro il 30% dell'UE

# Rischio nel Mondo

Più di 200 milioni di persone sono esposte a livelli di rumore che superano la soglia di 65 decibel.

# Concetto di normalità uditiva e di Sordità

NORMALITA' UDITIVA: Può essere definita in rapporto:

- ad un valore assoluto di soglia audiometrica (soglia dell'udito: 0 dB); 20-25 dB UE
- all'età del soggetto; <41 dB A WHO 2001
- all'assenza di sintomatologia otologica <31 dB B WHO 2001

SORDITA':

- diminuzione più o meno grave dell'udito (Zingarelli)
- alterata discriminazione vocale
- disorientamento acustico spaziale
- superamento delle soglie audiometriche di normalità



# Cosa vuol dire diventare ipoacusici?

E' la condizione di un individuo che avendo sviluppato quasi o totalmente le sue abilità uditive ne subisce una compromissione con conseguente modificazione della sua partecipazione alla vita sociale.

# CARATTERISTICHE DELLA SORDITA':

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1) Epoca d'insorgenza               | Deficit pre-linguale<br>Deficit post-linguale                                     |
| 2) Tipo di ipoacusia                | Neurosensoriale ( <u>è interessata la coclea</u> )<br><br>Trasmissivo<br>Misto    |
| 3) Grado di ipoacusia<br>(sec.BIAP) | Lieve (21-40 dB)<br>Medio (41-70 dB)<br>Grave (71-90 dB)<br>Profondo (va > 90 dB) |

# CARATTERISTICHE DELLA SORDITA':

4) Eta'

5) Professione (agricoltura, industria)

6) Abitudini voluttuarie

(farmaci, alcool, fumo, armi da fuoco)

7) Disturbi associati → alterata discriminazione vocale  
→ acufeni

# Epoca di insorgenza della sordità

Età evolutiva  
(6/10 anni – 16/30 anni)

Epoca di plasticità, di elaborazione e di maturazione della personalità

Età adulta  
(30/40 anni – 60/70 anni)

Epoca di plasticità diminuita. Si perfezionano le abilità personali in funzione di quanto precedentemente impostato ai fini lavorativi

Età involutiva  
(>70 anni)

Epoca di plasticità ulteriormente diminuita. Grandi cambiamenti di abilità, abitudini e comportamenti

# Tipo di ipoacusia

- Neurosensoriale:
  - O.I.
  - VIII n.c.
  - vie Uditive periferiche e centrali
- Trasmissiva: O.E. – O.M.
- Mista
- Stabile – Progressiva – Fluttuante

# CLASSIFICAZIONE

## IPOACUSIA TRASMISSIVA

- ORECCHIO ESTERNO
- ORECCHIO MEDIO

## IPOACUSIA

## NEUROSENSORIALE

- ORECCHIO INTERNO
- NERVO ACUSTICO
- NUCLEO COCLEARE DEL TRONCO CEREBRALE

## IPOACUSIE MISTE

## IPOACUSIE CENTRALI

## IPOACUSIE NON ORGANICHE

# Sordità Prelinguale

Accanto alle comprensibili difficoltà di inserimento sociale che comporta, è frequentemente associata a disturbi del tono dell'umore

“Profound hearing impaired persons seem to constitute a risk group for worse psychological adjustment” (Ringdahl A., Grimby A. Scand Audiol 2000)

One third of the pre-lingually deaf persons demonstrated depressive symptoms and nearly two thirds suffered from insomnia.” (Werngren-Elgstrom M. Et al. Arch Gerontol Geriatr 2003)



# Sordità Postlinguale

- *Sordità lievi* implicano disagi differenti a seconda della soggettività e delle abitudini dell'individuo
- *Sordità medie e gravi* comportano oggettive alterazioni nei rapporti dell'individuo con il mondo esterno (segnali di pericolo, comunicazione interindividuale, etc.)

# Sordità Postlinguale in età evolutiva ed adulta

La sordità in questa fase può comportare:

- Difficoltà nei rapporti interindividuali
- Parziale compromissione scolastico-lavorativa
- Limitazioni nelle abitudini socio-culturali
- Modificazioni dell'umore e dei comportamenti

# Sordità Postlinguale in età senile

La sordità in questa fase implica:

- Maggiori difficoltà di comunicazione
- Deterioramento del tono dell'umore

# Conseguenze della sordità sulla sfera lavorativa

- Può impedire certe attività professionali, o comprometterle parzialmente
- Può favorire l'adattamento in situazioni altresì sfavorevoli (rumore superiore a livelli di guardia)
- La sordità rappresenta il 25-30% di tutte le cause di invalidità civile. (Sordità grave invalidante → 500.000 persone)

# La rimediazione delle ipoacusie di tipo trasmissivo o misto

 Terapia medica

 Terapia chirurgica

 Terapia protesica

# Ipoacusie di origine professionale

- Accompagnata abitualmente da acufeni
- Frequentemente sottovalutata in fase iniziale dal medico
- Fortemente limitante delle capacità comunicativo-relazionali

# Ipoacusie di origine professionale

- Necessità di un impegno massimale nell'opera di prevenzione
- Applicazione "rigida" delle normative attuali
- Stretta collaborazione tra medici del lavoro, audiologi-foniatristi ed otorinolaringoiatri

# Ipoacusie di origine professionale

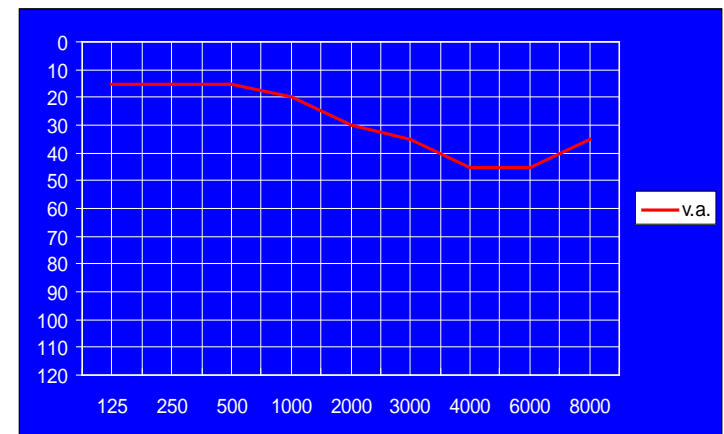
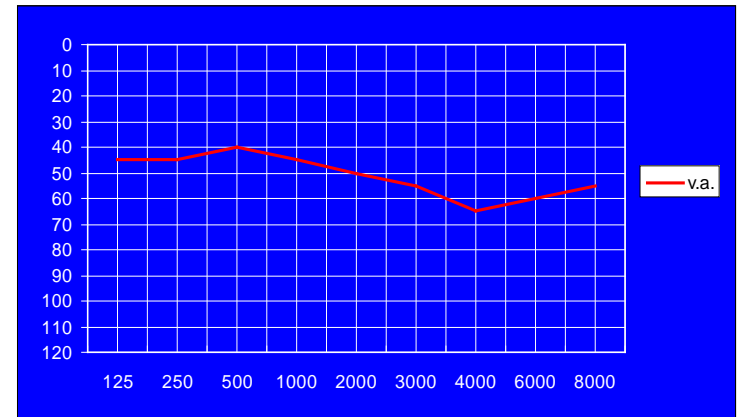
Problematiche relative:

- alla vita sociale
- all'ambiente di lavoro:  
produttività/**sicurezza**



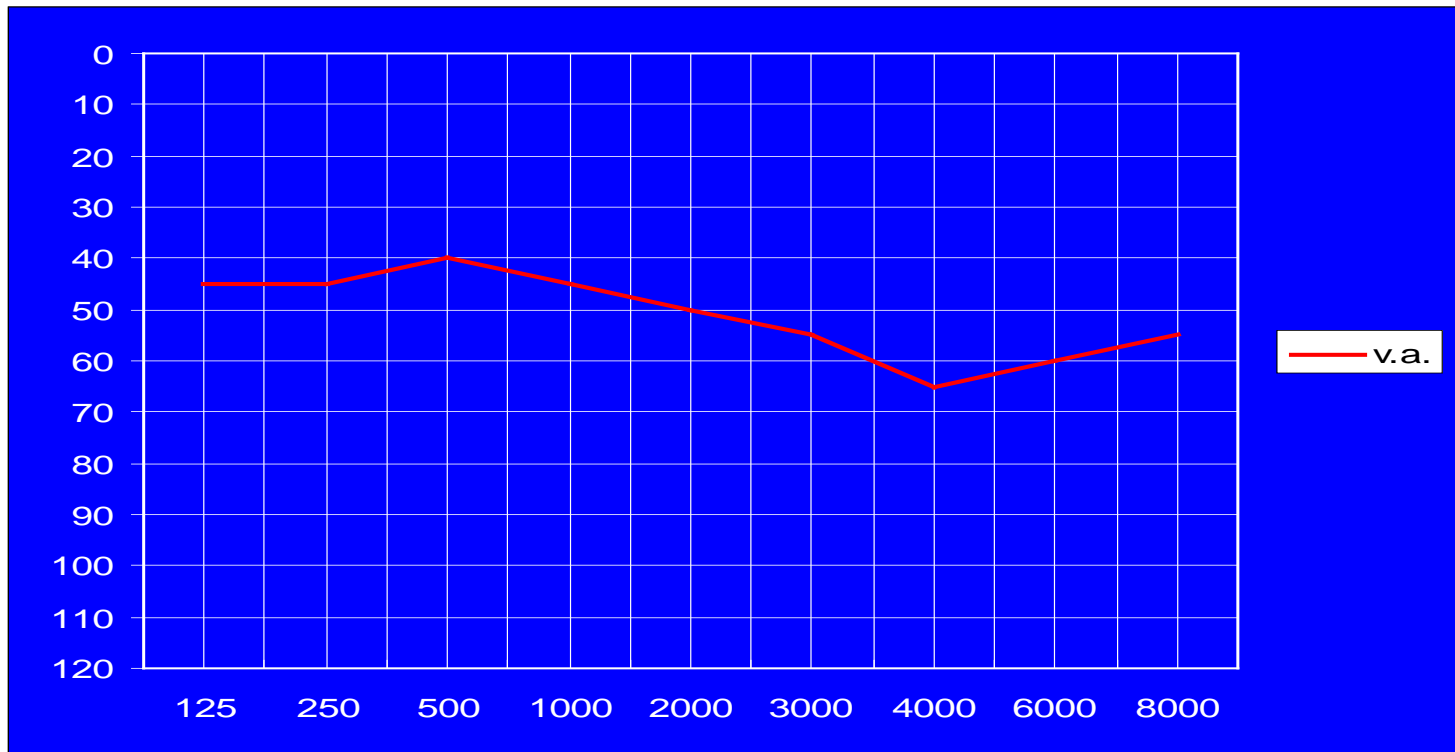
# Ipoacusie di origine professionale

- Ipoacusie da trauma acustico "acuto"
- Ipoacusie da trauma acustico "cronico"



# Ipoacusie di origine professionale

- Ipoacusie da trauma acustico "acuto"



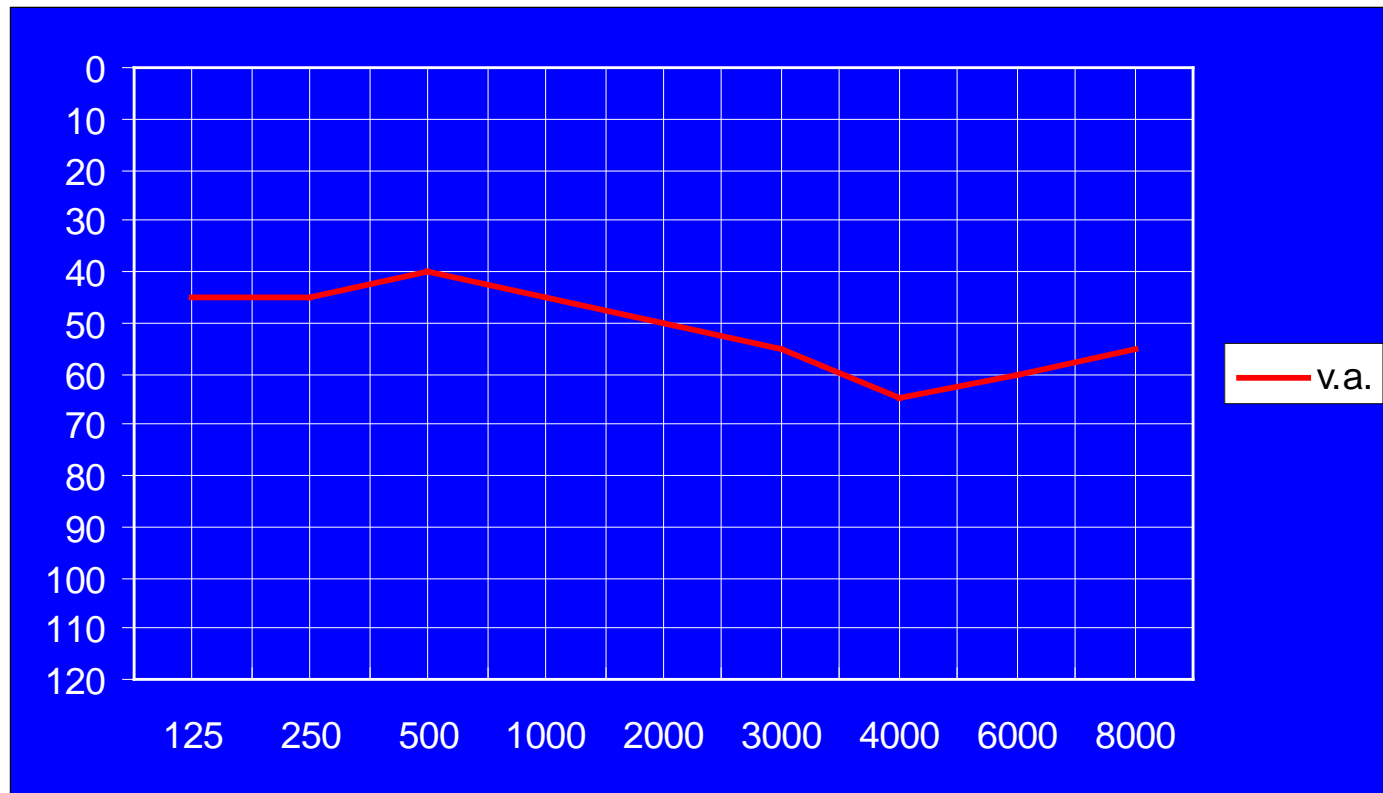
# Ipoacusie da trauma acustico “acuto”

- Relativamente poco frequenti
- Insorgenza *“repentina”*
- Usualmente colpiscono ampie gamme frequenziali
- Il paziente *“avverte”* la diminuzione della capacità uditiva e/o la difficoltà comunicazionale

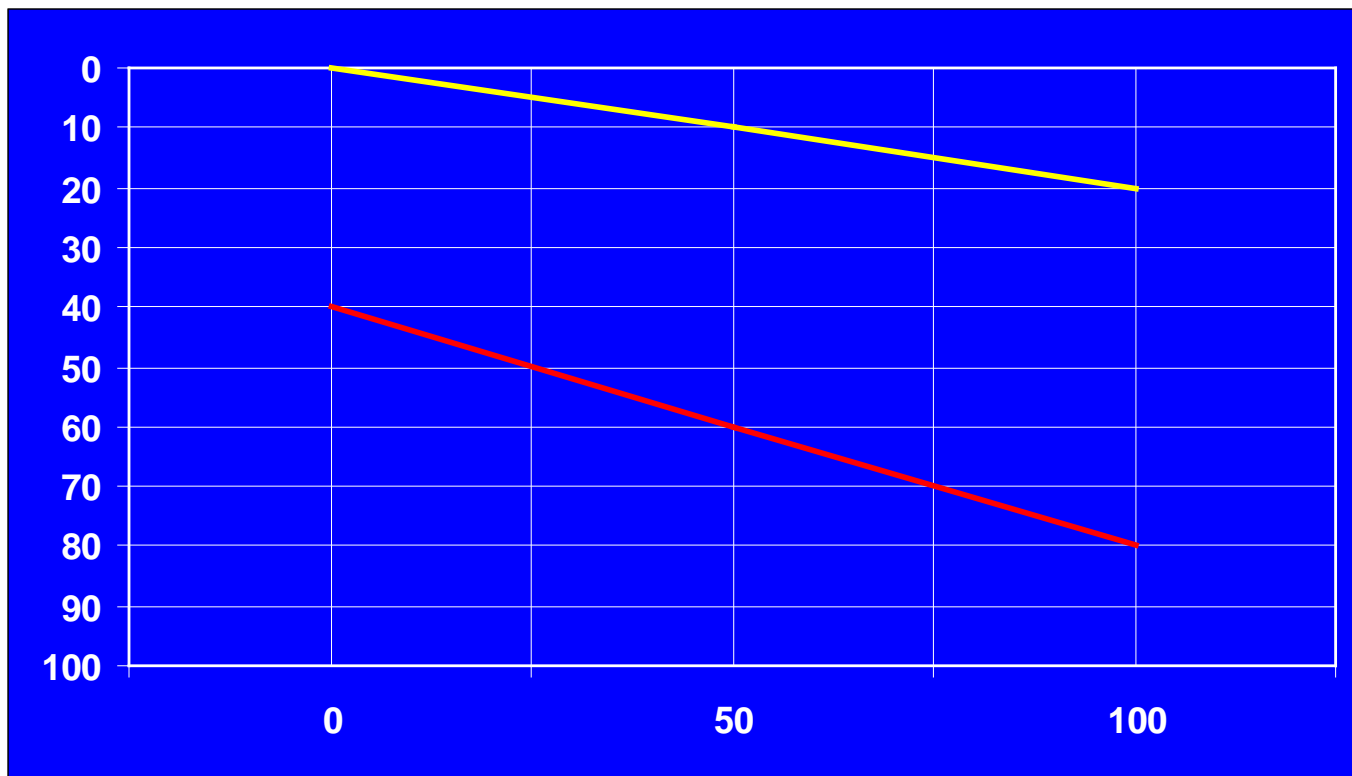
# Ipoacusie da trauma acustico "acuto"

- L'intervento terapeutico frequentemente è richiesto dal paziente
- Applicazione protesica semplice
- Correggibili con apparecchi acustici anche non ad *"alta tecnologia"*
- Necessario un controllo molto preciso dei livelli di *uscita massima*
- Necessità di controllo dell'influenza del rumore sulla *percezione verbale*

# Ipoacusie da trauma acustico "acuto"



# Ipoacusie da trauma acustico "acuto"



# Ipoacusie da trauma acustico “acuto”

In fase di prescrizione terapeutica:

- Certezza di stabilità della soglia tonale
- Analisi del *recruitment*
- Valutazione della *soglia fastidio*

# Ipoacusie da trauma acustico “acuto”

In fase applicativa:

- Ampia gamma di sistemi protesici disponibili
- Disponibilità di sistemi di controllo del rumore ambientale
- Microfoni a controllo digitale della direzionalità



# Ipoacusie da trauma acustico “acuto”

In fase di personalizzazione e di controllo:

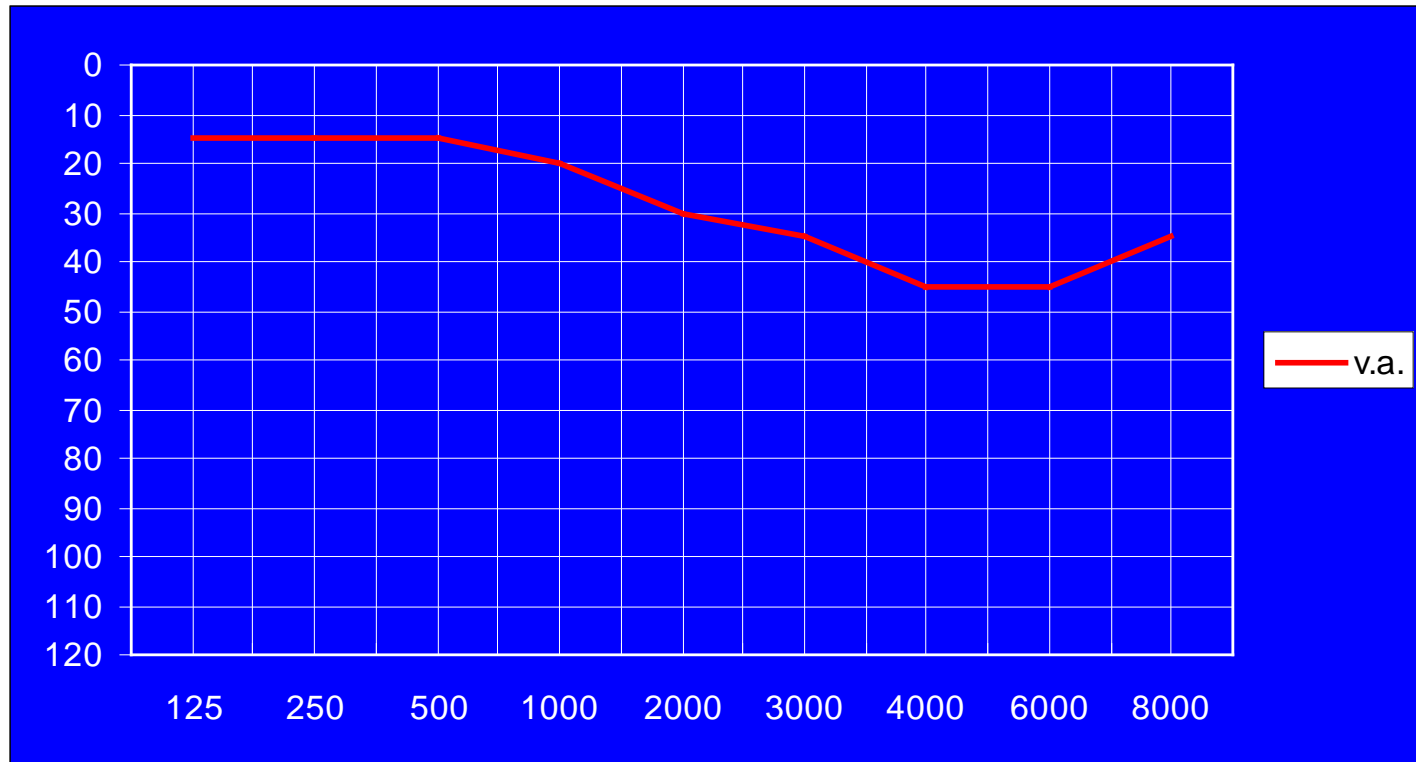
- Assenza di *fastidio* indotto da suoni ad alta intensità su tutte le frequenze
- Valutazione accurata delle capacità di *percezione verbale* in ambiente rumoroso

# Ipoacusie da trauma acustico "acuto"

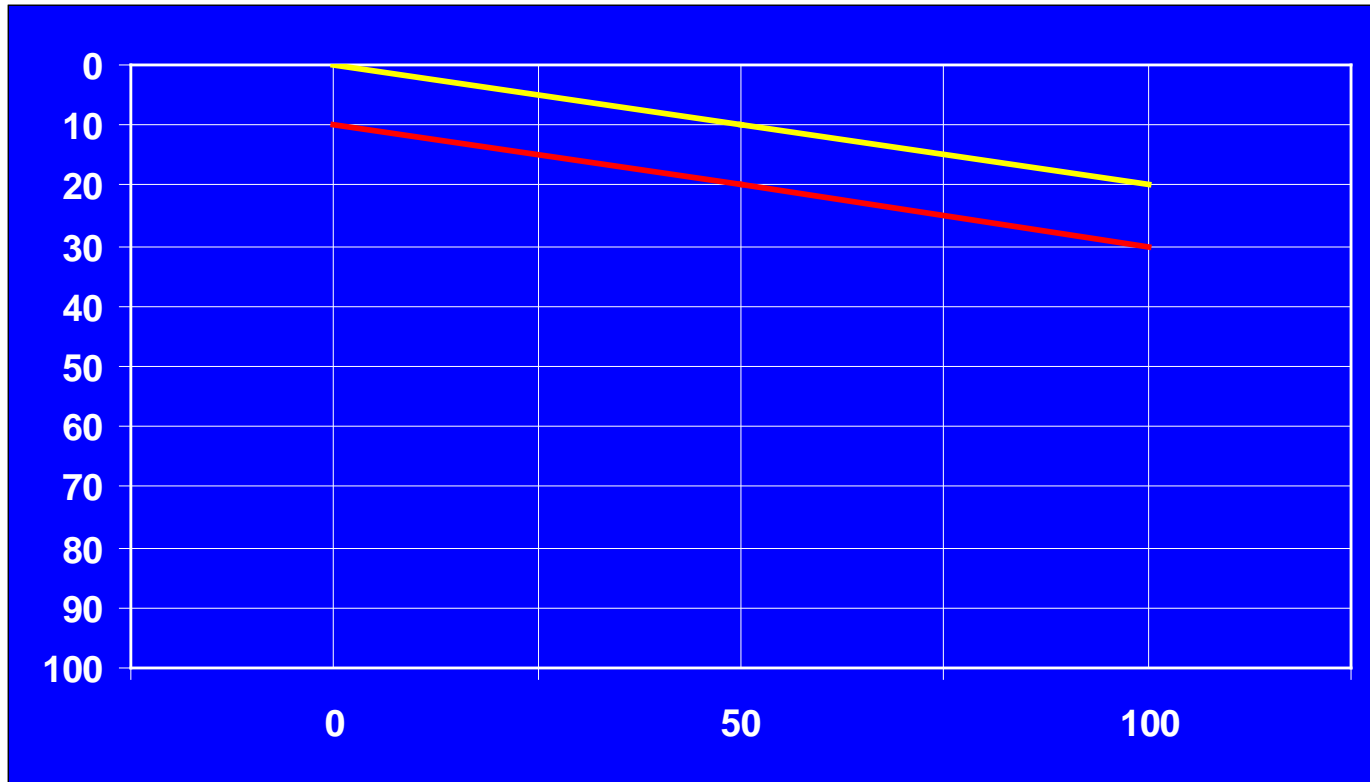
In fase di personalizzazione e di controllo:

- Scelta del tipo di amplificazione (lineare/non lineare)
- Scelta dei sistemi di limitazione dell'uscita massima (pc o compressione di segnale)

# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"



# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"



# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"

- Numericamente rilevanti
- Insorgenza *lentamente progressiva*
- Usualmente colpiscono piccole aree frequenziali (quantomeno nelle fasi iniziali)
- Il paziente *"non avverte"* la diminuzione della capacità uditiva e/o la difficoltà comunicazionale
- Correggibili in maniera relativamente complessa

# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"

- L'intervento terapeutico raramente è richiesto dal paziente
- Il più delle volte giunge all'osservazione specialistica per problematiche concomitanti
- Applicazione protesica complessa
- Correggibile con apparecchi acustici ad *"alta tecnologia"*
- Necessità di *filtraggi* e di *controllo dell'uscita massima* sofisticati

# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"

In fase di prescrizione terapeutica:

- Valutazione accurata delle difficoltà di *percezione verbale* in ambiente rumoroso (audiometria vocale con mascheramento)
- Analisi del *recruitment*
- *Counseling*

# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"

In fase applicativa:

- Ridotta gamma di sistemi protesici disponibili
- Difficoltà correlate alla perdita uditiva sky slope
- Necessità di filtri digitali ad alta efficacia
- Apparecchi acustici con banda passante estesa verso le alte frequenze



# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"

In fase applicativa:

- apparecchi acustici in grado di fornire amplificazioni selettive delle alte frequenze (2000 – 6500 Hz)

# Ipoacusie da trauma acustico “cronico”

In fase di personalizzazione e  
di controllo:

- Assenza di fenomeni di fastidio acustico
- Percezione verbale in ambiente rumoroso

# Ipoacusie da trauma acustico "cronico"

In fase di personalizzazione e di controllo:

- Scelta del tipo di amplificazione (lineare/non lineare)
- Scelta dei sistemi di limitazione dell'uscita massima (pc o compressione di segnale)

# La riabilitazione delle otopatie professionali

- Paziente non più in ambito lavorativo
- Paziente che permane in ambito lavorativo

# Pazienti ipoacusici protesizzati che permangono nel mondo del lavoro

Problematiche particolarmente complesse:

- Sistemi protesici evoluti:
  - Miglioramento delle percezione verbale
  - Stretto controllo dell'uscita massima
- Difficoltà nella gestione dei lavori di squadra
- Livelli di sicurezza personale sicuramente inferiori

# La riabilitazione delle otopatie professionali

- L'avvento delle protesi acustiche digitali ha modificato radicalmente l'efficacia della terapia protesico-riabilitativa in questo gruppo di patologie

# Elaborazioni specifiche del segnale

Suoni e rumori possono presentarsi insieme

Serve un'analisi complessa per:

- Riconoscere il rumore
- Incrementare il segnale vocale

# Tecnologie protesiche digitali

- Protesi multiprogramma
- Sistemi multiprogramma sensibili al contesto
- Gestione elaborata del segnale vocale e del rumore su più bande



# Valutazione dei risultati protesici

- Normalmente molto buoni per quel che riguarda il guadagno tonale
- Comunque parziali, nonostante l'utilizzo di apparecchi acustici ad alta tecnologia (protesi digitali) per quanto concerne i recuperi della percezione verbale

# Bisogni / Disability



O.M.S. classificazione ICF (Disturbo Cognitivo –  
Abilità)

1. Percezione suono
2. Discriminazione suono
3. Localizzazione suono
4. Lateralizzazione suono
5. Discriminazione parlato nel silenzio
6. Discriminazione parlato nel rumore

# Bisogni / Disability

Dei sei punti elencati i primi quattro rappresentano i passi necessari per l'ascolto di una comunicazione verbale: non si può capire una comunicazione verbale se non si percepisce il suono, se non lo si discrimina, se non se ne coglie la direzione di provenienza, se non si può definirne il lato di ascolto

# LA TERAPIA PROTESICA DEI DEFICIT UDITIVI

La protesisi acustica si applica per ipoacusie trasmissive e percettive, l'impianto cocleare per ipoacusie profonde e totali.

La concomitanza di un sensibile progresso tecnologico, di una sempre più dettagliata conoscenza da parte dell'Audioprotesista e di una migliore padronanza dei meccanismi fondamentali che coinvolgono la protesizzazione permette di affermare che la rimediazione audioprotesica è la terapia elettiva in moltissimi casi di ipoacusia.

# Sviluppo della tecnologia

Standard di qualità più elevati dei singoli prodotti che permettono di garantire una maggiore e più prolungata stabilità delle caratteristiche elettroacustiche degli apparecchi

# Sviluppo della tecnologia

## Stato dell'arte

- Presenza di database interni che consentono di gestire al meglio il funzionamento del *device* per una migliore *client satisfaction*
- Possibilità di sfruttamento di algoritmi di riconoscimento e riduzione del rumore e controllo del feedback
- Alta programmabilità che si traduce in un migliore adattamento dell'apparecchio alle differenti situazioni audiometriche anche in caso di situazioni inconsuete, con filtri che eliminano così fischi e feedback

# Sviluppo della tecnologia

## Stato dell'arte

- Coordinamento del funzionamento e delle regolazioni acustiche dei due apparecchi grazie al collegamento interaurale wireless, in modo da permettere una proficua localizzazione dei suoni che altrimenti risulterebbero percepiti in modo distorto o moltiplicato
- Disponibilità di memorie multiple che adattano l'apparecchio alle differenti situazioni ambientali allestendo configurazioni elettroacustiche *ad hoc*

# Sviluppo della tecnologia

## Stato dell'arte

- Enfatizzazione del parlato grazie a specifici algoritmi
- Compressione programmabile e ottimizzazione degli aspetti sopraliminari dell'amplificazione
- Presenza di apparecchi con funzione di otoprotettori



# TERAPIA AUDIOPROTESICA

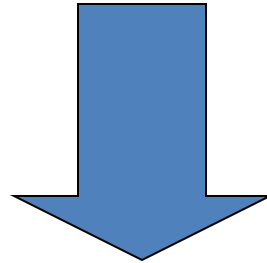
## **LA PRESA IN CARICO DEL PAZIENTE**

Implica la determinazione del profilo  
audiologico

e del profilo extrauditivo

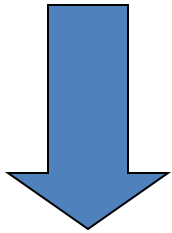
dunque

# AUDIOPROTESISTA

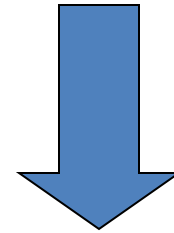


non si limita ad effettuare esami valutativi ma **assiste** e **guida** il paziente nel percorso che va dall'individuazione dell'ausilio verso il miglior ripristino della funzionalità uditiva compromessa.

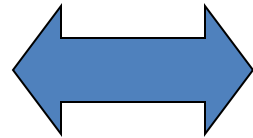
**assistenza e presa in carico** del paziente  
rappresentano più di ogni altra competenza tecnologica  
ciò che maggiormente caratterizza l'attività  
dell'audioprotesista



infatti...



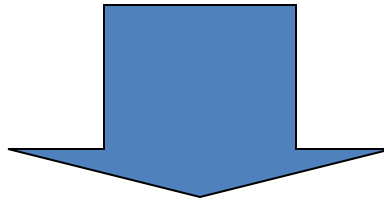
Il paziente è un  
soggetto che  
necessariamente  
deve essere seguito  
passo passo nel  
corso della sua  
terapia.



Il professionista sanitario deve  
necessariamente svolgere la sua  
attività in conformità ad un codice  
deontologico, ed il suo campo  
d'azione è regolato da linee guida  
ben precise.

La presa in carico del paziente è supportata dal

# COUNSELING



processo in cui, attraverso metodiche informative di vario tipo, si stabilisce un **rapporto psicologico** tra il paziente e chi lo cura con lo scopo di guidarlo nelle scelte e nei comportamenti per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato. E' necessario tenere conto anche dei familiari del paziente, sempre fondamentali durante la protesizzazione: l'adattamento emozionale del paziente risulta fortemente influenzato dalle risposte emozionali e comportamentali di chi si prende cura di lui.

# APPLICAZIONE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI

L'applicazione degli apparecchi acustici è compito del tecnico audioprotesista e si svolge secondo il seguente iter:

- A) prove preliminari atte ad individuare il campo dinamico residuo per la scelta del modello di apparecchio acustico più adatto;
- B) rilevamento dell'impronta del condotto uditivo esterno nei casi di applicazione per V.A.;
- C) l'adattamento dell'applicazione;
- D) l'addestramento all'uso e l'assistenza iniziale;
- E) le verifiche di funzionalità alle scadenze prefissate.

# APPLICAZIONE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI

## A – PROVE PRELIMINARI

- 1) Osservazione otoscopica ai fini della corretta esecuzione delle prove di audiometria protesica.
- 2) Definizione del campo dinamico disponibile mediante prove di audiometria protesica tonale, vocale e/o impedenzometrica in cuffia e/o in campo libero.
- 3) Prove dirette ad individuare il modello di apparecchio acustico necessario ed i suoi accessori.

# APPLICAZIONE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI

## **B – RILEVAMENTO IMPRONTA DEL CONDOTTO Uditivo ESTERNO:**

- 1) Osservazione otoscopica che escluda la presenza di impedimenti ad un corretto rilevamento dell'impronta.**
- 2) Posizionamento di un opportuno sistema di protezione del timpano.**
- 3) Introduzione del materiale atto a rilevare l'impronta del condotto.**
- 4) Estrazione del calco del condotto.**
- 5) Osservazione otoscopica del condotto uditivo al fine di verificare la sua completa pervietà**

# APPLICAZIONE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI

## C – ADATTAMENTO

- 1) Verifica mediante prove tonali e vocali in campo libero delle scelte operate ai punti precedenti.
- 2) Regolazione dell'apparecchio acustico al fine di raggiungere il massimo risultato di intelligibilità e comfort possibile.
- 3) Controllo dell'auricolare ed eventuali sue modifiche al fine di ottimizzarne l'adattamento.
- 4) Controllo finale del risultato applicativo eventualmente anche mediante prove "invivo".
- 5) Esecuzione dei primi controlli a distanza di tempo per verificare la taratura dell'apparecchio acustico in conseguenza delle prime esperienze d'uso dello stesso da parte dell'utente.



# APPLICAZIONE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI

## **D - ADDESTRAMENTO ALL'USO ED ASSISTENZA INIZIALE:**

- 1) Istruzione ottimale all'uso dell'apparecchio acustico mediante l'espletamento di esercizi appositi fatti eseguire all'utente.**
- 2) Comunicazione delle modalità da seguire per un'abitudine corretta all'uso dell'apparecchio acustico.**

**IL RUOLO DEL TECNICO  
AUDIOPROTESISTA IN RAPPORTO CON  
LA CLASSE MEDICA E GLI ALTRI  
OPERATORI DI SETTORE  
PROFESSIONALE AFFINE**

# Ruolo nel processo di protesizzazione

Esigenza intrinseca nell'applicazione di ausili tecnologici per la rimediazione dell'ipoacusia.

Nel rapporto con la classe medico-specialistica: complementare nella correzione della sordità dove ciascuno vive la propria specificità con scienza e coscienza, ponendo al centro le esigenze del paziente.

# Ruolo nel profilo professionale

In antitesi al modello mansionario (inteso come mera elencazione di atti) attribuisce la competenza quale sinonimo di *conoscenza, abilità e capacità* nella...

*selezione, fornitura, adattamento e controllo degli ausili per la correzione dei deficit uditivi e sistemi di protezione dal rumore (Dec. Min. 668/94)*

# Autonomia e collaborazione

Il profilo professionale distingue un ambito di autonomia da un ambito di collaborazione

Per il primo, è il profilo regolamentare che riconosce nell'esecuzione degli atti propri dell'audioprotesista la piena responsabilità giuridica e la conseguente autonomia

Nel secondo ambito, la collaborazione è mediata dall'atto di prescrizione ovvero dall'obiettivo individuato nello stesso e nel rapporto di collaborazione che intercorre tra le figure

# Stato dell'arte...

- Documento di indirizzo in tema di protesizzazione acustica
  - Percorso terapeutico
  - Protocollo applicativo
  - Verifica appropriatezza

*ponendo al centro le esigenze del paziente la cui presa in carico deve essere intesa alla riduzione della disability conseguente alla ridotta capacità uditiva e miglioramento della Q.L.*

# Il nuovo tecnico audioprotesista



# TECNICO AUDIOPROTESISTA

## norme di riferimento:

- D.M. 668/94 istitutivo del Profilo Professionale;
- L.42/99 che assegna specificità e titolarità del ruolo, delle competenze e delle responsabilità;
- Codice Deontologico;
- D.M. 332/99 Nomenclatore tariffario
- L.251/00 che assegna il percorso formativo e il titolo abilitante all'esercizio della professione alla **Laurea triennale in Tecniche Audioprotesiche**



*“regolamento concernente l’individuazione  
della figura e relativo profilo professionale  
del tecnico audioprotesista”*

***DECRETO MINISTERO DELLA SANITA’ n.668 del  
14/09/94***

il tecnico audioprotesista  
e' l'operatore sanitario che svolge la propria attività nella  
fornitura,  
adattamento e controllo  
dei presidi protesici per la prevenzione e correzione dei  
deficit uditivi

D.M. 668 del 14/09/94  
art.1 comma I

il tecnico audioprotesista opera su prescrizione  
del medico, mediante atti professionali che  
implicano  
la piena responsabilità e  
la conseguente autonomia

D.M. 668 del 14/09/94  
art.1 comma II

l'attività del tecnico audioprotesista è volta  
all'applicazione dei presidi protesici mediante il  
rilievo dell'impronta del c.u.e. e  
la somministrazione di prove  
di valutazione protesica

D.M. 688 del 14/09/94  
art.1 comma III

***“DISPOSIZIONI IN MATERIA DI  
PROFESSIONI SANITARIE”***

***LEGGE 42 del 26.02.1999***

***G.U. 50 del 02.03.99***

la denominazione  
“professione sanitaria ausiliaria”  
e’ sostituita dalla denominazione  
“professione sanitaria”

LEGGE 42 del 26.02.99  
art. 1 comma 1

Il campo proprio di attività e di responsabilità  
delle professioni sanitarie (d.l. 502/92)  
e' determinato dai contenuti dei d.m. istitutivi dei  
relativi profili professionali  
e degli ordinamenti didattici dei rispettivi corsi di  
d.u. nonché degli specifici codici deontologici,

LEGGE 42 del 26.02.99  
art. 1 comma 2

fatte salve le competenze previste per le  
professioni mediche e per le altre  
professioni del ruolo sanitario, nel  
rispetto reciproco delle specifiche  
competenze professionali

LEGGE 42 del 26.02.99  
art.1 comma2



# *La Professione del Tecnico Audioprotesista*

## *La legge 42/99:*

- *abroga il principio della professione "ausiliaria"*
- *stabilisce le regole "quadro" per la definizione del campo di attività*
- *Istituisce la Commissione Centrale delle professioni*
- *Ridisegna parte del disposto della L. 175/92*
- *delega a successivi decreti il riconoscimento dell'equipollenza ( attuato con il D. 27/7/2000) e delle norme transitorie per il riconoscimento dell'equivalenza formativa (sanatoria – art. 4/II)*

*“determinazione delle classi delle lauree universitarie delle professioni sanitarie”*

*Decreto M.U.R.S.T.- Sanita' 02/04/01*

l'attività dei laureati in audioprotesi e'  
volta all'applicazione dei presidi protesici  
mediante il rilievo dell'impronta del  
condotto uditivo esterno e la  
somministrazione di prove di valutazione  
protesica ...

*Decreto M.U.R.S.T.- Sanita' 02/04/01*

*Regolamento per le prestazioni di assistenza  
protesica erogabili nell'ambito del s.s.n.*

*DECRETO MINISTERO SANITA'                      n.332 del  
27/08/99*

**l'applicazione degli apparecchi acustici  
e' compito  
del tecnico audioprotesista**

**si svolge secondo il seguente iter:**

**prove preliminari, atte ad individuare il campo dinamico residuo, per la scelta del modello di apparecchio acustico più adatto**

**rilevamento dell'impronta del c.u.e.**

**addestramento all'uso e assistenza iniziale**

**verifiche di funzionalità alle scadenze prefissate**

# Autonomia Professionale

# Autonomia professionale

## ***Criteri guida:***

- Contenuto del profilo professionale
- Contenuto ordinamento didattico CL1
- Contenuto dei codice deontologico

## ***Criteri limite:***

- Atto medico
- Competenze!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!



# Deontologia

deontologia e codice deontologico sono concetti che non coincidono tra loro

- Codice deontologico: norme che l'associazione ritiene importante condividere ed attuare
- Deontologia: **concetto dinamico**  
(momento storico, evoluzione normativa/sociale ecc.)

# Autonomia e responsabilità

- Una cosa comunque è certa l'autonomia e la responsabilità del professionista sanitario dipendono anche dal suo percorso formativo successivo alla laurea

# Limite atto medico

- L'avallo della giurisprudenza della Suprema Corte di Cassazione ha precisato che *“solo una fonte normativa può consentire a soggetti diversi da quelli esercitanti la professione di medico interventi invasivi sulla sfera corporale”* sulla base di un ragionevole riconoscimento di competenze tecniche e/o professionali

# Competenze: capacità/ciò di cui si è competenti

- Il limite dell'atto medico si desume come limite di carattere professionale per atti o attività per le quali è necessaria la capacità, il bagaglio di conoscenze e di esperienza che solo un medico in specifici settori avanzati può avere.

# Sfondamento delle competenze e l'esercizio abusivo

- Chiunque abusivamente esercita una professione per la quale è richiesta una speciale abilitazione da parte dello stato è punito con la reclusione fino a sei mesi o con la multa da .....

# Parere Autonomia/Responsabilità

- La prescrizione non può avere in alcun modo un livello di dettaglio tale da invadere l'ambito professionale dell'Audioprotesista costringendo una figura professionale a diventare MERA ESECUTRICE di prescrizione medica

Luca Benci  
Direttore rivista di diritto professioni sanitarie

# Ruoli e responsabilità

# Ruoli e responsabilità

**il processo di  
protesizzazione acustica  
vede coinvolti**

**sia il medico che l'audioprotesista  
che, nel rispetto reciproco delle specifiche  
competenze professionali,  
mettono in comune  
conoscenze ed esperienze in materia**



# Ruoli e responsabilità

**al primo**

**competete essenzialmente**

**la diagnosi**

**e, conseguentemente, *se del caso,***

**la prescrizione protesica,**

**al secondo**

**la scelta, l'adattamento**

**ed il controllo**

**dell'apparecchio acustico**

# Ruoli e responsabilità

**spetta al medico specialista  
l'indicazione dell'idoneità del  
paziente alla protesizzazione,  
ovvero,  
l'esclusione di controindicazioni  
all'applicazione di un'apparecchio  
acustico, e**

# Ruoli e responsabilità

**e, ove lo ritenesse opportuno, in uno spirito di corretta interazione professionale e di collaborazione, fornire all'audioprotesista tutte le indicazioni utili per giungere ad un ottimale risultato protesico**

**GRAZIE**