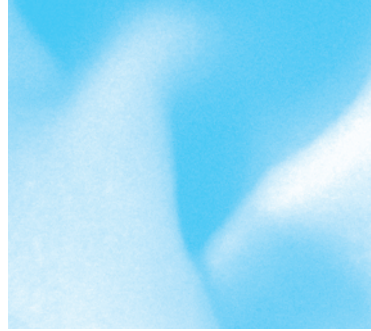




L'AUDIOPROTESISTA

Maurizio Clerici





L'AUDIOPROTESISTA

Maurizio Clerici

L'AUDIOPROTESISTA

Esperienze di lavoro di un audioprotesista
da 37 anni nel settore audioprotesico

di *Maurizio Clerici*

L'edizione è a cura di A.N.A.P.

(Associazione Nazionale Audioprotesisti Professionali)

Progetto grafico

Lara D'Onofrio lara@reteambiente.it

Impaginazione

Sandra Barsottini

Lara D'Onofrio

Redazione

Monica Rocca

Coordinamento editoriale:

Mauro Menzietti

Edizioni èDICOLA editrice

via dei Vezii 8, 66100 CHIETI

tel. 0871 330880

edicolach@virgilio.it

www.edicolaeditrice.com

© Copyright 2006

Tutti i diritti riservati

ISBN 88-8267-036-8

Distribuzione

CONSAP

Via Val d'Intelvi 3, 20152 Milano

Tel. 02 47996053, fax 02 47995538

www.fnaai.it

Finito di stampare nel mese di marzo 2006

presso Arti grafiche Galvan

Chieti Scalo

Stampato in Italia – Printed in Italy

SOMMARIO

1	GLOSSARIO DELL'AUDIOPROTESISTA	19
2	FISICA ACUSTICA	75
2.1	Produzione del suono	75
2.2	La velocità del suono	75
2.3	Il tono puro	76
2.4	Intensità del suono	76
2.5	Frequenza di un suono	76
2.6	Periodo di una frequenza	77
2.7	Propagazione del suono	77
2.8	Trasmissione del suono da un mezzo ad un altro	78
2.9	Lunghezza d'onda	79
2.10	Riflessione, rifrazione, diffrazione	79
2.11	Assorbimento	80
2.12	Interferenza	80
	Domande di ripasso	80
3	ANATOMOFISIOPATOLOGIA DELL'APPARATO Uditivo	81
3.1	Considerazioni	81
3.2	Il sistema uditivo	81
3.3	Orecchio esterno	82
3.4	Orecchio medio	84
3.5	Orecchio interno	85
	Domande di ripasso	88
4	TEST SULLA FUNZIONALITÀ DELL'APPARATO Uditivo	91
4.1	Audiometria protesica	91
4.2	Prove tonali in cuffia	92
4.3	Ricerca del livello di fastidio	96
4.4	Tone decay test	99
4.5	Ricerca del livello d'ascolto più confortevole	100
4.6	Prova tonale per via ossea	101
	Domande di ripasso	102

4.7	Prove vocali in cuffia	103
4.8	Competizione	105
4.9	Deduzione della soglia di fastidio dalle prove vocali	108
4.10	Conclusioni	108
	Domande di ripasso	111
4.11	Prova tonale in campo libero	112
4.12	Prova vocale in campo libero	114
4.13	Prove di direzionalità	115
	Domande di ripasso	116
4.14	Prove speciali, in spl, invivo	116
	Domande di ripasso	118
4.15	Prove impedenzometriche	118
	Domande di ripasso	125
4.16	Prove con potenziali evocati	126
	Domande di ripasso	128
4.17	Otoemissioni acustiche	128
	Domande di ripasso	130

5	LA VALUTAZIONE PSICOLOGICA	131
5.1	Il cliente	131
	Domande di ripasso	132
5.2	Filosofia di approccio al cliente	133
5.3	I questionari per la valutazione del soggetto	143
5.4	La procedura di consegna	149
	Domande di ripasso	152

6	COME OPERARE NELLA PRATICA QUOTIDIANA	154
6.1	Operatori interni	154
6.2	Operatori esterni	167
6.3	Ma qual è il risultato che ci si deve aspettare dalla protesizzazione?	169
6.4	Problemi qualitativi	169
6.5	Problemi quantitativi	169
	Domande di ripasso	171

7	L'IMPRONTA AURICOLARE	173
7.1	Il rilevamento dell'impronta	173
7.2	Materiali necessari per il rilevamento di un'impronta	173
7.3	Operazioni preliminari	174
	Domande di ripasso	180

8	CHIOCCIOLE	182
8.1	Differenti materiali	182
8.2	Trasferimento del suono	182
8.3	Manutenzione	195
	Domande di ripasso	196

9	ASPETTI COSTRUTTIVI DELL'APPARECCHIO ACUSTICO	197
9.1	Simbolistica	197
9.2	Microfono	198
9.3	Bobina magnetica	203
9.4	Ricevitore	204
9.5	Circuito elettronico generico	205
9.6	Amplificatore vero e proprio	205
9.7	Potenziometro	211
9.8	Trimmer	212
9.9	Circuito tipo di un apparecchio acustico	213
9.10	Microfono	213
9.11	Ingresso audio supplementare	213
9.12	Bobina telefonica	214
9.13	Tono	214
9.14	Preregolazione di guadagno	216
9.15	Controllo automatico di guadagno in ingresso	217
9.16	Controllo di volume	218
9.17	Amplificatore finale	219
9.18	Pc	219
9.19	Soft pc	220
9.20	Controllo automatico di guadagno in uscita	221
9.21	Rt	221
9.22	Alimentazione	223
	Domande di ripasso	223
10	ESTETICA E FUNZIONALITÀ DEGLI APPARECCHI ACUSTICI	225
10.1	Estetica	225
10.2	Funzionalità	226
	Domande di ripasso	230
11	L'ORECCHIO ELETTRONICO	232
11.1	Verifica delle caratteristiche elettroacustiche	232
11.2	Verifica mediante prove "in vivo"	239
11.3	Metodi matematici	242
11.4	Considerazioni	242
11.5	Metodi matematici con verifica in cavità di prova	243
11.6	Metodi matematici in vivo	243
	Domande di ripasso	245
12	STATO DELL'ARTE E SVILUPPI FUTURI PREVEDIBILI NEL SETTORE DEGLI APPARECCHI ACUSTICI	247
12.1	Apparecchi programmabili a un canale d'amplificazione, monoprogramma	248
12.2	Apparecchi programmabili a un canale d'amplificazione e pluriprogramma	248
12.3	Apparecchi programmabili pluricanale e pluriprogramma	248

12.4	Gli apparecchi digitali	249
12.5	Il futuro	253
	Domande di ripasso	254
<hr/>		
13	PILE	255
13.1	I diversi formati	255
13.2	Le diverse tecnologie costruttive	255
13.3	Pregi e difetti	259
	Domande di ripasso	260
<hr/>		
14	LEGISLAZIONE DELLA PROFESSIONE	261
	Legge 8 gennaio 2002, n. 1	261
	Legge 10 agosto 2000, n. 251	264
	Ministero della sanità decreto 29 marzo 2001	267
	Legge 14 gennaio 1999, n. 4	268
	Legge 26 febbraio 1999, n. 42	274
	Legge 5 febbraio 1992, n. 175	276
	Ministero della sanità decreto 14 settembre 1994, n. 668	280
	Ministero della sanità decreto ministeriale 27 luglio 2000.	281
<hr/>		
15	STATUTO A.N.A.P.	284
	A.N.A.P. - Associazione nazionale audioprotesisti professionali	284
<hr/>		
16	CODICE DI DEONTOLOGIA PROFESSIONALE	293
<hr/>		
17	APPENDICI	297
	Allegato A	299
	Allegato B	307
	Allegato C	328

PRESENTAZIONE

Da molti anni avevo intenzione di scrivere una raccolta delle mie esperienze di audioprotesista, ma solo ora finalmente, una volta andato in pensione ed avendo un po' più di tempo a disposizione, ne ho avuto la possibilità.

Il contenuto di questo libro non pretende di essere "il verbo", anche perché il verbo nel nostro campo non esiste: al di là pochi punti fermi, la maggior parte delle conoscenze del nostro settore sono in continua evoluzione.

Quindi, quello che mi sento di dire è che l'insieme delle cose scritte nelle pagine che seguono rappresenta solo il punto di partenza delle conoscenze che ogni audioprotesista deve poi migliorare costantemente con studio e pratica: per parafrasare ciò che il nostro Presidente, Gianni Gruppioni, ama dire, dobbiamo imparare a sapere e a saper fare, senza lasciare che il nostro io ci faccia pensare di saper già tutto.

Ritengo che oggi tale affermazione sia ancor più valida perché ci troviamo in un periodo in cui ogni giorno si apprende qualche cosa di nuovo, ogni giorno escono apparecchi con importanti novità, ogni giorno si scopre qualche particolare importante e si inventa qualche algoritmo nuovo e più efficiente.

Se non si studia, se non si pratica, se non ci si fa il m.... per essere sempre al top, siamo quindi in un periodo in cui basta poco per essere tagliati fuori.

Ho pensato di aggiungere ad ogni capitolo delle domande: è chiaro che lo scopo non è di rispondere ed inviare al sottoscritto le risposte; le domande devono servire a chi legge per verificare da sé se ciò che ha letto è stato compreso e per ritornarvi sopra se qualche cosa non risultasse totalmente chiara. In alcuni casi si sollecita la curiosità del lettore nel senso che si suggerisce di effettuare dei test per verificare quanto affermato nel testo.

Credo che sia un modo per imparare in maniera più concreta dato che ciò che si verifica in prima persona rimane maggiormente nella memoria.

Non vorrei aggiungere altro, se non che le critiche ed i suggerimenti saranno certamente ben accolti, anche in vista di eventuali aggiornamenti futuri che, visti l'avanzare sia della tecnologia sia del know-how, saranno quasi certamente da mettere in programma.

RINGRAZIAMENTI

Mi pare corretto ringraziare chi mi ha aiutato e stimolato a raggiungere l'obiettivo della redazione di queste pagine: mia moglie Anna che, stufa di vedermi al computer, mi ha spinto a finire il lavoro; il nostro Presidente, dr. Gianni Gruppioni, che non stava nella pelle dalla voglia di veder finalmente conclusa l'opera; l'Amplifon, l'azienda per la quale ho lavorato 22 anni, che mi ha consentito di incrementare enormemente il mio bagaglio di conoscenze; l'Anap, che avendomi spinto a fare il docente alle Università sia di Padova sia di Siena mi ha consentito di accumulare ulteriori esperienze che, a maggior ragione, ritengo doveroso, in qualità di consigliere anziano dell'associazione, mettere a disposizione di tutti gli associati con la speranza di migliorare le conoscenze ed i comportamenti della categoria; il prof. Giuseppe M. Cavallazzi che mi ha introdotto fin dalla fine degli anni sessanta nel settore e mi ha aiutato e guidato in modo validissimo e al quale va il mio imperituro riconoscimento.

Per una missione complessa, una risposta semplice

Si dice che *quando nasce un libro, è sempre un avvenimento.*

È un avvenimento anche in questo mondo, informatizzato, cibernetico, super-tecnologico, super-consumistico, che brucia in fretta certezze e mode.

Il libro, come strumento per accedere al “sapere” è sempre di “moda” e rimane nei tempi l’espressione più alta e più *semplice* al bisogno di Cultura degli uomini.

Se poi – è il nostro caso – il libro è scritto da un Audioprotesista, per quello che ci riguarda, l’avvenimento è assolutamente importante. Il perché è presto detto.

Questa, invece, è la prima volta che un addetto ai lavori, un audioprotesista ha prodotto integralmente un testo specifico ed approfondito per addetti ai lavori, per audioprotesisti così completo e corposo. E se ne sentiva il bisogno per almeno tre ragioni.

La prima: questo è un vero manuale, frutto dell’esperienza, degli studi, dei risultati di migliaia di applicazioni e dei successivi riscontri, in oltre trent’anni di attività. Un’attività totalmente e globalmente spesa dall’autore, Maurizio Clerici, sul “campo”.

Nessuno, se non un audioprotesista professionista, può vantare un simile bagaglio di esperienza.

La seconda: è un avvenimento nell’avvenimento in quanto apre la via, fa da apripista ad altri testi che verranno, probabilmente anch’essi, scritti da altri audioprotesisti.

E questo indica che abbiamo “occupato” la strada giusta dello sviluppo e dell’indipendenza culturale. Le docenze delle materie professionalizzanti sono un onere dei professionisti della materia.

La terza: gli audioprotesisti, avranno da ora in poi a disposizione un Testo completo che fa il punto e propone un ottimo livello di conoscenza, indispensabile per chi esercita. Un testo da tenere a portata di mano, da consultare, fatto per apprendere quando si tratta di studenti. Per ripassare e/o colmare le lacune se si tratta di neofiti o giovani della professione. Per confrontarsi e trovare conferma della propria Formazione e Cultura se si è esperti e navigati professionisti.

Ecco perché tutti noi, ma proprio tutti, dobbiamo reputare veramente un avvenimento da primogenitura il “Manuale degli audio-

protesisti” scritto da Maurizio Clerici e edito, diciamolo con altrettanto orgoglio, da Anap.

Anap, come ogni associazione, non può contare su “ampiezza di mezzi” né su nutriti organici di collaboratori che, specialmente con l’attività messa in campo nell’ultimo decennio sarebbero, peraltro, molto utili.

Eppure attingendo da fonti culturalmente feconde e in larga misura volontaristiche, Anap ha cercato, credo riuscendoci per altro in larga misura, di rappresentare all’interno e all’esterno le esigenze, la vitalità, l’itinerario di crescita professionale che tutti abbiamo percorso e di cui tutti noi, indissolubilmente e realisticamente, facciamo parte.

La presente iniziativa editoriale si muove, anch’essa, nel solco di una buona e consolidata tradizione.

Il libro di Clerici, che l’associazione ha voluto pubblicare, si aggiunge alle altre iniziative Anap come il sito Internet in fase sperimentale, l’Audioprotesista organo ufficiale della categoria, gli innumerevoli corsi ECM di certo livello, ecc..

Ma è il *disegno d’insieme che va colto* e che rappresenta significativamente la grande vitalità che caratterizza l’immagine e la forza attuale della nostra categoria.

E ciò risulta innegabile, visto che sappiamo produrre specifiche e mirate iniziative che hanno portato le nostre problematiche all’attenzione dell’opinione che conta, delle forze politiche, dei presidi istituzionali (Governo, Ministeri, Università, Regioni, Associazioni, ecc.) e godiamo di certa considerazione, di certo rispetto e di un’*audience* di gran lunga maggiori in riferimento a quanto la nostra consistenza numerica potrebbe far presupporre.

Cari colleghi, i riscontri e i concreti motivi per andare orgogliosi di noi stessi, sono sotto gli occhi di tutti e ci piace riassumerli citando un significativo pro-memoria del nostro status professionale: *“L’audioprotesista opera in autonomia decisionale, identifica le soluzioni, propone le soluzioni tecniche e riabilitative mediante l’indipendenza culturale, operativa, giuridica, intellettuale.”*

Per una “missione” complessa, una risposta semplice.

La pubblicazione di questo Manuale è un’altra azione “corporativa” che fa onore al nostro ruolo istituzionale.

Gianni Gruppioni
Presidente

INTRODUZIONE

Lo studio sulle caratteristiche specifiche dei nuovi corsi di laurea delle professioni sanitarie sta facendo emergere una serie di riflessioni importanti, soprattutto sotto il profilo della formazione professionalizzante. Sono osservazioni che vale tener presente prima di attivare i cambiamenti richiesti dalla recente normativa sulle lauree specialistiche, o per meglio dire magistrali previste dalla riforma Moratti. Harden, in un editoriale¹ di qualche anno fa, si chiedeva se bastasse pensare agli studi universitari dei nuovi professionisti in chiave semplicemente evolutiva, con l'introduzione graduale dei cambiamenti necessari, oppure se fosse necessario assumere l'ottica di un cambiamento più radicale: Evolution or Revolution...

Concludeva le sue riflessioni in modo salomonico, ricordando la necessità di essere contestualmente rivoluzionari e moderati, per poter conservare il meglio di quanto la tradizione ha finora prodotto, senza precludersi nessuna via, che consenta di migliorare ulteriormente la qualità della formazione dei professionisti emergenti. Per questo è importante il ruolo dei libri di testo di nuova generazione che possono colmare il gap tra formazione scientifica e formazione professionalizzante, tra formazione sistematica e formazione sistemica, tra fondamenti della formazione e strumenti concettuali per l'aggiornamento.

Il testo di M. Clerici ha il merito di fondare su di una solida tradizione professionale lo sforzo di una rivisitazione scientifica dei concetti chiave, in modo da sintetizzare in una visione compatta e sicura quanto risulti indispensabile per la formazione dei giovani che accedono a questa tipologia di studi. Le premesse metodologiche da cui l'autore parte evidenziano una diagnosi dei loro bisogni formativi concreta e ineccepibile: gli studenti negli anni della loro formazione di base vedono un numero molto ridotto di pazienti e durante il tirocinio spendono molto tempo in attività di scarso valore formativo².

Tra gli studenti che accedono a questi studi ci sono delle differenze individuali, culturali e motivazionali, che esigono un'attenzione differenziata nella progettazione delle attività formative indispensabili per creare in ciascuno di loro un livello di performance accettabile³. La supervisione del loro lavoro è spesso poco accurata

ta e differisce da tutore a tutore, da servizio a servizio, dal momento che mancano delle linee guida per il tirocinio valide per tutti. C'è poca differenza tra i livelli di competenza che ci si attende all'inizio e al termine del periodo di tirocinio. Probabilmente è troppo alta all'inizio, quando lo studente manca ancora del minimo di esperienza concreta indispensabile e troppo limitata alla fine, quando il suo livello di responsabilità dovrebbe essere cresciuto adeguatamente⁴. Ma soprattutto c'è un gap eccessivo tra l'insegnamento teorico e l'insegnamento pratico. Troppo strutturato il primo e troppo informale il secondo; con docenti ben identificati il primo, e con una docenza troppo fluida il secondo; troppo legato a risultati avanzati della ricerca scientifica il primo, e troppo routinario il secondo; una valutazione molto rigorosa per il primo, e una troppo generica per il secondo, ecc.⁵... Inoltre non sempre i tutori sono preparati a svolgere il loro ruolo: a volte mancano di capacità di programmazione, altre volte si limitano a mostrare agli alunni come si fa una cosa, contando su di un apprendimento per imitazione, altre volte non sanno valutare oggettivamente i risultati raggiunti dagli studenti.

Sono interrogativi che emergono in tutti i corsi di laurea delle professioni sanitarie anche quando ci sono docenti di comprovata esperienza nel campo della Medical Education⁶. Il merito di Clerici è aver tentato una operazione di sintesi che permetta allo studente di sviluppare ed integrare le sue competenze: clinical skills, reasoning skills, communication skills, management skills, in uno stile personale e professionale, in cui si rifletta anche una giusta rilevanza etica. Nel testo sono frequenti i riferimenti alla tradizione orale: lezioni, seminari, ecc. ma c'è uno sforzo concreto per tradurli in tradizione scritta. Il libro descrive un processo lungo il quale lo studente può muoversi serenamente e costruttivamente, certo che al termine dei suoi studi avrà raggiunto la competenza che i suoi pazienti si attendono da lui. Senza questa convergenza di risorse, di strumenti e di processi l'autore ricorda ripetutamente come non si possono valutare gli studenti, perché mancherebbe loro la piena consapevolezza dello scenario formativo e clinico su cui si muovono.

Un altro aspetto positivo del libro è dato dalla attenzione alla formazione professionalizzante, a cui viene dedicato uno dei capitoli di maggiore spessore e che è definita attraverso obiettivi che in gran parte ricalcano quelli contenuti nelle tabelle ministeriali, ma che assume una particolare vivacità operativa proprio perché è descritta attraverso outcomes, indicatori comportamentali, ben identificati, comunicati e condivisi. Se ad ogni obiettivo non corrisponde la descrizione di un comportamento concreto, che confer-

mi o meno il suo raggiungimento, anche la migliore programmazione per obiettivi corre il rischio di rimanere del tutto inefficace. L'interrogativo costante a cui il libro cerca di rispondere, ponendosi contemporaneamente dalla parte dei docenti e degli studenti, è molto concreto: "Come faccio... o come fa il docente o lo studente a capire se ha raggiunto o meno questo obiettivo". In base a quali comportamenti si può dimostrare che uno studente ha raggiunto determinate competenze e quindi, solo successivamente, in base a quali criteri posso valutarlo e fargli comprendere il senso della valutazione ricevuta⁷.

Il modello formativo di Clerici basato sugli outcomes, come descrittore comportamentali, rappresenta una strada efficace per innescare quei fenomeni innovativi di cui si sente l'esigenza nell'ambito della Best Evidence Medical Education⁸. Costituiscono una piattaforma in cui si iscrivono i risultati che si ottengono di fatto e non solo i risultati attesi e programmati. Proprio perché concreti ed oggettivi sono più facilmente verificabili e misurabili. Il testo si pone quindi nell'ottica della Best Evidence Medical Education, e cerca di definire l'oggettività dei principi che debbono presidiare il lavoro educativo, per garantire la maggior qualità possibile, sulla base di condizioni controllate scientificamente e in quanto tali riproducibili in contesti analoghi. L'Autore cerca l'oggettività di risultati effettivamente ottenuti e su questi tenta di confrontare le esperienze, di valutarle e di decidere in che misura possano essere riprodotte in altre circostanze ed in altri contesti.

Il modello educativo descritto cerca di oggettivare il più possibile non solo cosa lo studente deve sapere e deve saper fare, ma anche in quale momento della sua formazione, in riferimento a quali obiettivi specifici. La proposta metodologica sottesa nella struttura unitaria del testo richiede a tutti i docenti una solida visione d'insieme dell'intero processo educativo, ma anche una precisa consapevolezza di dove, come e quando si colloca il proprio intervento valutativo. Ad ognuna delle competenze prese in esame infatti corrisponde un percorso formativo concreto e un ambito specifico, solo al termine degli studi tutte le diverse competenze verranno riprese e ri-valutate in una logica di integrazione e di reciproco consolidamento. Docenti e tutori devono accettare che agli studenti molte cose si chiariranno successivamente e andranno riprese in un nuovo contesto, probabilmente da altri docenti, senza che questo nulla tolga alla importanza scientifica e formativa dei loro interventi precedenti⁹. L'apprendimento non è un processo lineare, ha piuttosto un andamento circolare in cui le conoscenze essenziali vengono continuamente riprese, rielaborate, approfondite, applicate, e così via lungo tutto l'arco degli studi ed oltre.

È indubbiamente vantaggioso disporre di un testo, che non teme di muoversi tra discipline di antica e consolidata tradizione come la fisica, l'anatomia e la fisiologia, leggendole nella specificità propria dell'approccio dell'audioprotesista, per approdare attraverso la valutazione psicologica del paziente alla pratica professionale quotidiana. È chiaro che in questo modo ogni sapere disciplinare diventa strumentale all'obiettivo che si vuole raggiungere, ma questo fatto invece di creare un limite al testo ne rappresenta l'elemento di maggiore interesse pratico. L'anatomia di cui si parla nel testo è quella di competenza dell'audioprotesista, e questo accade anche per la fisiologia. Non è una anatomia o una fisiologia in pillole, ma una anatomia e una fisiologia selezionata.

La formazione al lavoro ben fatto, in cui le competenze tecnico-scientifiche, quelle relazionali e quelle etico-decisionali si intrecciano in un tutto unico, si va costruendo gradatamente e va valutata altrettanto gradatamente, anche se è ovvio che già nei primi imput formativi è contenuto in embrione l'intero progetto formativo dello studente¹⁰. Per questo la funzionalità, tecnicamente e scientificamente fondata rimanda anche agli aspetti estetici, ogni concetto contiene in nuce tutti gli altri, ma va affrontato di volta in volta in una prospettiva di sviluppo progressivo, accettando che lo studente concentri la sua attenzione su alcuni aspetti piuttosto che su altri, in attesa di poter fare una sintesi complessiva di tutta la sua formazione, in modo armonico e completo¹¹. Il realismo pedagogico che caratterizza il testo consente di attribuire ad ogni capitolo una sua collocazione curriculare, e restituisce al processo di valutazione un valore circostanziato, che non si riduce all'hic et nunc di ciò che lo studente sa e sa fare, o fa in un certo modo, ma lo proietta nel più ampio scenario del suo sviluppo professionale¹². Ad esempio nel capitolo Stato dell'arte e Sviluppi futuri si nota una forte apertura al cambiamento. Si sottolinea con chiarezza come nel livello base della formazione lo studente debba acquisire competenze già validate dall'esperienza, consacrate da risultati solidamente comprovati e quindi in un certo senso una sorta di sintesi del passato: anchored in past. Ma quando si passa ad esaminare non tanto il cosa fare, ma il come farlo, allora si nota una apertura al futuro, che spinge a costruire sul cambiamento delle circostanze e sulla necessità di interagire con un contesto in costante e continua trasformazione, fornendo le risposte che meglio possono interpretare il cambiamento e soddisfarne le esigenze: "Built upon in changing circumstances". La capacità di adattamento, la flessibilità e la creatività diventano le uniche chiavi possibili per completare il lavoro di formazione. Tra i criteri generali di sviluppo e di applicazione ci sono dei riferimenti etici interessanti che fanno

riferimento alla prudenza nel lavoro, alla applicazione delle conoscenze elaborate a livello scientifico, alla complessità dei propri doveri, alla necessità di avere una supervisione per affrontare con responsabilità i propri compiti e alla esigenza di creatività, per evitare quella sorta di conformismo che spinge ad una ripetitività routinaria, priva di slanci¹³. C'è una dimensione etica della formazione che è capillarmente distribuita in tutte le tappe e che caratterizza la qualità non solo del lavoro professionale, ma anche la qualità etica del lavoro docente. Il modello descritto può essere sintetizzato in una affermazione semplice da formulare, anche se difficile da realizzare: il valore del lavoro ben fatto, come garanzia di qualità nel servizio prestato, ma anche come elemento strutturante della dignità della persona che lo presta.

I quesiti che il testo si pone sia attraverso il Codice di Deontologia che attraverso una delle tesi in allegato sono tutt'altro che ovvi e l'esperienza fatta conferma la necessità di anteporre queste domande a qualsiasi progetto di revisione del piano di studi che si voglia mettere in marcia in questo ambito così delicato della formazione degli studenti. Si interroga con coraggio su come valutare quali siano gli ambiti specifici del lavoro professionale in cui si possono raggiungere migliori risultati, con maggiore soddisfazione per se stesso, per i pazienti e per gli stessi colleghi con cui occorre collaborare. Affronta il problema delle modalità di valutazione, che richiedono garanzie di oggettività e di reciproca lealtà, ma anche tutta l'ampiezza di competenze indispensabili per l'esercizio della professione, sia pure alle prime armi. Un corretto approccio alla valutazione sotto il profilo del metodo, o del format, richiede una osservazione prolungata dello studente e non può limitarsi al momento in cui lo studente mostra come fa una determinata cosa. Una buona valutazione richiede un forte coordinamento tra i docenti, una visione trasversale rispetto agli apporti di ognuno e la consapevolezza che ci si sta muovendo verso l'analisi di una meta-competenza, che coinvolge tutta la facoltà, in tutto il suo percorso formativo. E questo è più facile se i docenti si riconoscono in una comune matrice culturale, come accade per esempio quando condividono i libri di testo e ne fanno una comune piattaforma per affrontare l'esame¹⁴.

Per ottenere questi obiettivi è necessario che i docenti definiscano correttamente il core competencies che una facoltà pone a fondamento del proprio progetto formativo, dopo aver attentamente riflettuto su di sé, sulla propria storia, sulle proprie risorse umane, tecnico-scientifiche e organizzativo gestionali. E questa è la sfida positiva di un testo che esce audacemente come il lavoro di un so-

lo autore, ma deve diventare nella pratica continua il lavoro di tutti i docenti, che potranno, ciascuno per quanto di sua competenza, contribuire a migliorarlo, ad aggiornarlo, nella speranza però che non lo appesantiscano e gli lascino un'aria a tratti un po' ruspante, ma sempre genuina e costruttiva.

Paola Binetti

Presidente della Società italiana di Pedagogia medica
Direttore del Dipartimento per la ricerca educativa
Università Campus Bio Medico, Roma

NOTE ALL'INTRODUZIONE

1 Harden RM, *Evolution or revolution and the future of medical education: replacing the oak tree*, *Medical Teacher*, 2000, 22, 5: 435-442.

2 Messick S, *The interplay of evidence and consequences in the validation of performance assessment*, *Educational Researcher*, 1994, 23, 3: 13-23.

3 Friedman Ben-David M, *The role of assessment in expanding professional horizons*, *Med. Teacher*, 2000, 22, 6: 472-478.

4 Bowles LT, *The evaluation of teaching*, *Medical Teacher*, 2000, 22,3:221-225.

5 White PT, Stephenson A, *Supervised teaching practice: a system for teacher support and quality assurance*, *Med. Teacher*, 2000, 22, 6:604-607.

6 Miller GE, *The assessment of Clinical skills/Competence/Performance*, *Academic Medicine*, 1990, 65, 9: S63-S67.

7 Szenas P, *The role of faculty observation in assessing students' clinical skills*, *Contemporary Issues in Medical Education*, 1997, 1, 1:1-2.

8 Binetti P, *Alla ricerca della Best Evidence Medical Education*, *Med. Chir.*, 2000, 14: 487-493.

9 Tortolani AJ, Leitman IM, Ruscic DA, *Student perceptions of skills acquisition during the surgical clerkship*, *Teaching and learning in Medicine*, 1997, 9, 3: 186-191.

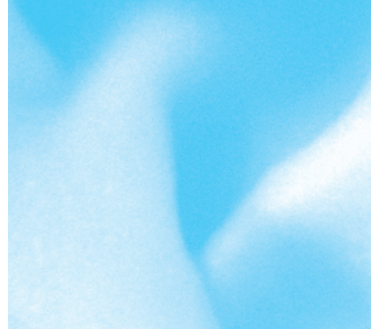
10 Binetti P, Alloni R, *Modi e modelli del tutorato*, MaGi, Roma, 2004.

11 McGinn NF, *What is required for successful educational reform? Learning from errors*, *Educational Practice and Theory*, 1999, 21, 1: 7-15.

12 Martens FMJG, et altri, *Educational objectives and requirements of an undergraduate clerkship in general practice: the outcome of a consensus procedure*. *Family Practice*, 1997, 14: 153-159.

13 Curtain R, Hayton G, *The use and abuse of a competency standard framework in Australia: a comparative perspective*, *Assessment in Education*, 2 (2), 1995.

14 Binetti P, De Marinis MG, *La prospettiva pedagogica nella facoltà di Medicina*, SEU, Roma, 2002.



L'audioprotesista

APPARECCHIO ACUSTICO, EDUCAZIONE CONTINUA IN MEDICINA*, INTERNET*, COMPUTER*

2cc = Accoppiatore standard che le aziende produttrici utilizzano per la verifica delle caratteristiche degli apparecchi acustici: consta di una cavità cilindrica con un volume di 2 centimetri cubici che prevede sulle due basi da una parte un tubicino di ingresso suono lungo 2 cm con diametro interno di 1,9 mm e dal lato opposto la membrana di un microfono di precisione. I risultati ottenibili sono validi per la verifica qualitativa dell'AA ma non per la sua applicazione, poiché tale cavità non simula in maniera sufficientemente corretta il comportamento dell'orecchio.

A

AA Abbreviazione che useremo per Apparecchio Acustico.

Account Fornitura da parte di un access provider (vedi) di una serie di servizi sulla rete, quale, per esempio, una casella di posta elettronica, ad un utente che ha sottoscritto un accesso.

Accelerazione vibratoria Operazione matematica (derivata geometrica, in relazione al tempo, della velocità di vibrazione) che consente di misurare le vibrazioni meccaniche.

Access provider È la società che offre, a diversi canoni e con diverse modalità possibili, l'accesso ad Internet.

Accoppiatore Sistema meccano-acustico che consente di trasferire su di un microfono l'uscita di un apparecchio acustico. Normalmente consta di una cavità di adeguato volume e di una connessione con l'apparecchio acustico che, secondo il tipo dello stesso può essere realizzata mediante tubetto di lunghezza e diametro adeguati o mediante connettore apposito (per ricevitore esterno) o con cavità che accolga la parte terminale di un endoauricolare che sarà fissato in posizione mediante appositata pasta.

Per quanto riguarda il volume dell'accoppiatore si va dai 2 cm cubici dell'accoppiatore previsto dalle norme CEN IEC 60118-7 all'accoppiatore simulatore d'orecchio previsto dalle norme CEN IEC 60118-0/CEN IEC 60711

* Si ringrazia, per queste voci, la Regione Veneto che ha consentito l'uso del glossario inserito nella sua pubblicazione *Educazione Continua in Medicina - ECM*.

con un volume di circa 1,6 cm cubici; esistono anche altri tipi d'accoppiatore, per esempio quello di Zwislocki specialmente usato nei manichini KEMAR.

Accreditamento Processo adottato da un organismo autorevole per valutare e riconoscere formalmente che un'organizzazione, un evento sono capaci di svolgere determinati compiti. Secondo il contesto il termine può assumere diversi significati.

Accreditamento di un provider in ambito ECM Processo che permette all'Autorità Nazionale per l'educazione continua in medicina, ECM, di definire se un'organizzazione, ente o società possiede i requisiti necessari in termini di pianificazione, presentazione, valutazione di programmi ECM.

Accumulatore Sistema che consente di immagazzinare energia elettrica sotto forma di reazione chimica durante il processo cosiddetto di carica. Può restituire energia sotto forma di corrente elettrica quando usato come generatore.

Diversamente dalle pile, gli accumulatori sono ricaricabili. Rispetto alle pile possiedono carica complessiva nettamente inferiore (30 mAh per la versione sostitutiva del formato 675, 15 mAh per la versione sostitutiva del formato 13). Inoltre, non sono disponibili, al momento, accumulatori per i formati inferiori (312 e 10A).

Activex Una tecnologia e un set di strumenti di programmazione creati da Microsoft per integrare elementi interattivi e applicazioni all'interno di pagine Web dotandole di effetti speciali o particolari funzionalità. Questi controlli possono essere paragonati per alcuni aspetti agli applet (vedi) Java o ai plug-in ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) Tecnologia xDSL asimmetrica (velocità di Upstream e Downstream diverse), utilizzata principalmente per l'accesso ad Internet.

Acufene Suono percepito dalla corteccia cerebrale e prodotto da una o più cellule cigliate della coclea (ma non solo, può essere originato anche in altri luoghi lungo il percorso delle vie uditive interne) per motivi ancora non del tutto chiari, presumibilmente come reazione ad un danno fisico o psichico che le stesse hanno riportato. La sensibilità soggettiva all'acufene varia grandemente da soggetto a soggetto: vi sono persone che imparano a convivere col disturbo, altre che ne soffrono al di là del comprensibile per chi non sa cosa significhi un acufene. Vi è comunque una relazione fra labilità psichica e percezione soggettiva dell'acufene. Nei casi più gravi l'acufene viene "fissato" nella memoria della corteccia col risultato che non pare esservi mezzo per alleviarne il fastidio (vedi anche mascheratore, TRT).

Acufenometria L'indagine audiologica che permette di stabilire le caratteristiche di frequenza e intensità dell'acufene come percepito dal soggetto.

Acustica La scienza che studia le vibrazioni acustiche, la loro produzione, propagazione ed effetti.

Acuti Si dice di suoni aventi frequenza elevata. Si considerano frequenze acute, nel campo dell'udibile, le frequenze superiori a 3000 Hz.

Adattamento d'impedenza Il processo in base al quale si rende possibile il trasferimento d'energia da un sistema ad un altro con la maggior efficienza possibile. In fisiologia, per esempio, il trasferimento di energia dal mezzo "aria" al mezzo "liquidi labirintici" operato dalla catena ossiculare.

Adattamento protesico L'insieme d'operazioni che hanno come obiettivo la scelta e l'applicazione corretta di un AA su di un soggetto con problemi uditivi.

Addestramento Acquisizione di abilità idonee a svolgere una funzione ben definita (saper fare) e, nel caso della medicina moderna, alla riqualificazione, intesa come riconoscimento delle nuove esigenze intrinseche al modo di fare professione con una giusta valorizzazione degli aspetti gestionali ed organizzativi.

Aggiornamento Acquisizione di conoscenze ed abilità coerenti con l'evoluzione tecnologica, scientifica ed organizzativa e pertanto si caratterizza come strumento di sviluppo professionale.

A-LIFE Software messo a punto a cura della catena commerciale tedesca Geers, col fine del raggiungimento della massima soddisfazione del cliente.

Si sa che, normalmente, applicando un AA si cerca di farlo in ambiente il più possibile silente al fine di evitare l'interferenza di rumori che possono perturbare l'applicazione; se questo fa sì che l'applicazione risulti idonea per quell'ambiente, è anche vero che l'applicazione risulta essere stata fatta in un ambiente irrealistico che non corrisponde a quello in cui poi il cliente vive. Geers si è reso conto di ciò e ha quindi messo a punto con la collaborazione di diverse università tedesche un software che presenta situazioni sonore reali corredate da diapositive che richiamano la situazione stessa. La situazione che il cliente dichiara di vivere durante la propria giornata tipo gli è presentata in modo che possa darne un giudizio secondo sei parametri fondamentali (intensità, intelligibilità, rumore, tonalità, distorsione, confortevolezza). Secondo il giudizio espresso dal cliente, il software calcola, in base ad appositi algoritmi, la curva d'inserzione necessaria per dare ai sei parametri di cui sopra il valore più vicino a quello che, nella stessa situazione, da un normoudente. Ciò quindi significa che al cliente sarà rilevata una curva invivo e che questa dovrà, se necessario, essere corretta per sovrapporsi il più possibile a quella suggerita da A-LIFE. Attenzione:

il fatto che il confronto sia fatto con le risposte di un normoudente, non significa necessariamente che il cliente poi sentirà come se fosse normoudente; la percezione che egli avrà della situazione sonora è confrontabile con quella di un normoudente, il che però non significa che senta nello stesso modo.

Alloggio pila Cassetto incernierato all'involucro dell'AA appositamente previsto per l'alloggiamento della pila. In alcuni casi ha anche la funzione d'interruttore ON/OFF. Naturalmente le dimensioni sono in relazione al tipo di pila usato.

Altoparlante Sistema meccano-elettroacustico atto a trasformare segnali elettrici in suono. Esistono altoparlanti di diverse forme (a cono circolare od ellittico, piatti e quadrati o rettangolari) e con diverse prestazioni: i Woofer che riproducono frequenze gravi, i Mid-Range che riproducono frequenze medie, i Tweeter che riproducono frequenze acute potendo raggiungere anche il campo degli ultrasuoni. Solitamente l'altoparlante è racchiuso in casse di legno progettate appositamente per fornire una riproduzione la più fedele possibile, e di norma ogni cassa può contenere uno o più altoparlanti, al fine di meglio coprire tutta la gamma dell'udibile.

Ambiente di apprendimento il luogo fisico dove avviene l'apprendimento.

Ambiente uditivo Le varie situazioni acustiche vissute da un soggetto: nel nostro caso, dal nostro cliente.

Ampiezza picco-picco Nel caso di una grandezza periodica (per esempio un'onda sinusoidale) la differenza fra valore massimo e valore minimo che tale grandezza raggiunge nel corso di un ciclo completo di variazione.

Ampiezza di una grandezza sinusoidale Il valore massimo raggiunto da questa gran-

dezza: nel caso specifico il valore massimo può essere sia positivo sia negativo.

Amplificatore Sistema, nel caso specifico, elettronico che provvede un aumento di potenza del segnale presentato al suo ingresso. La misura di quest'incremento è data dalla differenza in dB fra l'intensità del segnale in ingresso e l'intensità del segnale in uscita. Di norma gli amplificatori provvedono anche a modificare il segnale secondo le esigenze d'ascolto dell'utente, mediante opportuni controlli che nel caso specifico degli apparecchi acustici possono consistere in controlli di tono, guadagno, ginocchio d'attivazione dell'AGC, fattore di compressione, volume, peak-clipping, power control, soft peak-clipping, regolazione del tempo di recupero dell'AGC, regolazione della/e frequenza/e di cross-over fra i canali d'amplificazione ecc.

Amplificatore operativo Amplificatore la cui caratteristica fondamentale è il collegamento in continua (quindi senza condensatori) fra uno stadio ed il successivo, il che consente di ottenere un'impedenza di ingresso molto elevata, un'impedenza di uscita molto bassa, guadagno facilmente regolabile mediante dei partitori resistivi, banda passante molto ampia, la possibilità di ottenere operazioni matematiche, semplicemente sostituendo ai partitori resistivi partitori di altra natura (capacitivi, induttivi ecc.).

ANA Associazione Nazionale Audioprotesisti: l'associazione che rappresenta la quasi totalità delle aziende audioprotesiche operanti in Italia. Fondata nel 1966 ebbe il dr. Belloni come attivissimo e competente segretario fino al 1992, affiancato prima e poi sostituito per l'età dal ragioniere Canovi. Nel 1979, durante il congresso di Bologna, si divise in tre associazioni, ANA (che cura gli interessi delle aziende), ANAP (che cura gli interessi degli audioprotesisti professionali), ANIFA (che cura gli interessi delle aziende

produttrici ed importatrici del settore); le tre nuove associazioni si sono immediatamente federate nella FNAAI il cui direttivo è formato dai presidenti e vice presidenti delle tre associazioni prima citate.

Analisi di casi Breve presentazione di uno o più casi, seguita da discussione con i partecipanti.

Analisi frequenziale L'analisi frequenziale (o spettrale) consente di scomporre il fenomeno vibratorio (di qualsiasi natura esso sia e qualsiasi sia la sua complessità) nell'insieme delle sue componenti sinusoidali, stabilendone le caratteristiche d'ampiezza e fase in funzione della frequenza.

Analisi otoscopica Verifica mediante otoscopia dello stato del CUE e del timpano; durante tale analisi è importante verificare lo stato delle pareti del condotto (dermatite, funghi, osteomi ecc.) e del timpano (perforazioni, infiammazioni ecc.). In molti casi, specialmente per la realizzazione d'endoauricolari, è fondamentale l'osservazione della forma del condotto e delle sue eventuali alterazioni durante operazioni di masticazione, parlato, sbadiglio, al fine di sapere a quali presumibili problematiche ci si troverà di fronte con un guscio per endoauricolari (feedback acustico, guscio che tende a sfuggire dal condotto ecc.).

Analizzatore acustico Anche conosciuto come orecchio elettronico: sistema che consente di verificare le caratteristiche elettroacustiche di un AA sia all'interno di una camera di prova dotata di cavità da 2 cc o meglio, secondo normativa IEC-EN 60118-0 (ex CEI 29-5 del 05-10-85), di cavità simulatore d'orecchio tipo IEC 711, sia in vivo cioè mentre l'AA è indossato dall'utente. In tale situazione si dispone di un microfono sonda che "legge" la pressione acustica all'interno della cavità residua determinata dalla presenza della chiocciola nell'orecchio.

ANAP Associazione Nazionale Audioprotesisti Professionali: nata durante il congresso di Bologna nel 1979, l'associazione rappresenta circa 2350 dei circa 2500 audioprotesisti professionali operanti in Italia (dato a settembre 2003). Scopi principali dell'associazione, realizzati dal suo consiglio direttivo che rimane in carica tre anni, sono la divulgazione della conoscenza della professione, la difesa della professione, la realizzazione di corsi di formazione ed aggiornamento. La segreteria si trova a Milano, via Val d'Intelvi, 3, i numeri telefonici, di fax ed e-mail sono i seguenti: tel. 02-47996053, fax 02 - 47995538, e-mail: fnaai@fnaai.it

Anatomia Scienza che studia com'è fatto il corpo di un essere vivente.

Andragogia È il corpo delle conoscenze riguardanti i discenti adulti in modo parallelo e distinto rispetto al modello pedagogico dell'apprendimento infantile. L'obiettivo dell'insegnamento-apprendimento viene definito come progressiva acquisizione di autonomia da parte degli individui, sia per svolgere i ruoli propri delle diverse fasi della vita (bisogno di imparare), sia per imparare ad imparare (self direct learning).

ANIFA Associazione Nazionale Importatori Fabbricanti Audioprotesi: l'associazione che rappresenta quasi tutti gli importatori e fabbricanti italiani nel settore.

Apparecchio acustico (AA) Sistema d'amplificazione di dimensioni ridotte atto ad essere indossato o chirurgicamente inserito nella scatola cranica, avente diversi aspetti estetici (nel caso dei non impiantabili: dietro l'orecchio, nell'orecchio, ad occhiale, da tasca, a forma d'orecchino), in grado di fornire la necessaria amplificazione con le dovute correzioni per il recupero dell'ipoacusia riscontrata in un qualsiasi soggetto. In base al modo di funzionamento ci si può trovare di fronte ad AA di tipo analogico,

analogico digitalmente programmabile, digitale. In base al modo di correzione dell'ipoacusia ci si può trovare di fronte ad apparecchi lineari, apparecchi con compressione, apparecchi multi canale, apparecchi multi programma e, nel caso degli impianti cocleari ad apparecchi che forniscono impulsi elettrici al nervo acustico mediante gli elettrodi inseriti nella o nelle vicinanze della coclea. Recentemente sono stati introdotti apparecchi impiantabili per orecchio medio che esercitano una forza elettromagnetica sulla catena ossiculare aumentando le oscillazioni e quindi la vibrazione dei liquidi labirintici con conseguente maggior movimento della membrana basilare. Esistono infine da qualche anno anche apparecchi d'impianto osseo consistenti in una vite di titanio inserita nella mastoide sulla quale, magneticamente, trova posto un apparecchio di tipo, al momento convenzionale, che amplifica il segnale e lo trasmette al vibratore che risiede sulla vite; i risultati sembrano essere circa di un venti, venticinque per cento migliori rispetto a quelli ottenibili con un normale apparecchio per via ossea.

Applet Un'applicazione realizzata nel linguaggio Java. Tutti i browser più diffusi sono in grado di eseguire queste applicazioni, che dotano le pagine Web di funzionalità più avanzate rispetto a quelle implementabili in HTML.

Applicazione Il processo in base al quale un apparecchio è applicato ad un determinato cliente: il processo prevede l'intervista, le prove audiometriche, la decisione sul tipo d'apparecchio, sul lato d'applicazione, la presa d'impronta, la consegna, le spiegazioni d'uso, come s'indossa e come si toglie ecc., le indicazioni e i suggerimenti sul modo di abituarsi all'amplificazione, i controlli periodici nel primo periodo d'utilizzo.

Apprendimento Dal latino "ad pretendere": prendere, comprendere, afferrare con la

mente. Processo che comporta una modificazione relativamente stabile nel modo di pensare, sentire, agire.

Apprendimento asincrono Apprendimento per il quale l'interazione tra docenti e discenti avviene in modo intermittente, con un certo ritardo di tempo. Esempi: gruppi di discussione on-line, e-mail, corsi con supporto cd rom o effettuati tramite Internet.

Apprendimento frontale Riferito all'apprendimento tradizionale in aula nella quale un docente insegna ad un gruppo di discenti.

Apprendimento sincrono Apprendimento in tempo reale (real time), nel quale sia il docente che i discenti sono registrati nello stesso momento e comunicano direttamente uno con gli altri. In una classe virtuale, il docente mantiene il controllo della classe di discenti che possono prendere la parola anche se collegati da sedi distanti. Il docente e gli studenti usano una lavagna virtuale per registrare i progressi e condividere le proprie conoscenze. Può essere effettuato utilizzando video conferenze, telefonia su Internet ecc.

Area corticale uditiva Zona del lobo temporale della corteccia cerebrale maggiormente sensibile ai segnali provenienti dall'orecchio attraverso il nervo acustico e deputata pertanto alla sua analisi e comprensione.

Area d'ascolto problematica Rappresenta una situazione d'ascolto estrema dell'ambiente uditivo, per esempio i segnali d'allarme.

Area di preferenza acustica Situazione acustica appartenente all'ambiente acustico del cliente cui questi assegna una particolare importanza.

Area uditiva Sinonimo di campo uditivo: l'area compresa fra soglia uditiva e livello di fastidio per le frequenze udibili.

Area uditiva normale Sinonimo di campo uditivo normale: l'area compresa fra la soglia uditiva del normoudente e il livello di fastidio dello stesso, normalmente ampia circa 120 dB.

ARP (Address Resolution Protocol) Protocollo per la risoluzione dell'indirizzo. Un protocollo di basso livello della famiglia TCP/IP che serve a ricavare l'indirizzo fisico della macchina (quello della scheda) partendo dal suo indirizzo IP.

Ascolto dicotico Si ha ascolto dicotico quando in contemporanea sono presentate al soggetto due fonti sonore che offrono messaggi d'uguale interesse per il soggetto stesso. Lo scopo del test è quello di verificare la capacità di concentrazione e di discriminazione di uno dei due messaggi.

Assorbimento di corrente La quantità di corrente necessaria per far funzionare un sistema elettrico od elettronico qualsivoglia. Nel caso d'AA la corrente assorbita dagli stessi, in condizioni normalmente di riferimento, e dal cui dato si può dedurre (molto) approssimativamente la durata di vita della pila.

ATM (Asynchronous Transfer Mode) Modalità di trasporto a pacchetto. Il traffico ADSL viene indirizzato attraverso una rete ATM.

Attachment Qualsiasi file collegato con un messaggio di e-mail è un attachment o allegato.

Attività di addestramento Applicazione di istruzioni e procedure, attraverso la quale il partecipante acquisisce nuove conoscenze, abilità e comportamenti non posseduti in precedenza e necessari all'esecuzione di attività specifiche, all'utilizzo di tecnologie e strumenti o al miglioramento di aspetti relazionali. L'attività di addestramento va realizzata nelle strutture aziendali sulla base di

una programmazione specifica e con il sostegno di un tutor.

Audiofrequenze Sinonimo di frequenze nel campo dell'udibile.

Audio Input Ingresso di segnale supplementare che può trovarsi su di un apparecchio acustico: consente di inviare allo stesso un segnale elettrico ottenuto da sistemi ausiliari (sistemi FM o IR) o da radio, TV, impianti HI-FI ecc. Il vantaggio principale consiste nell'avere all'ingresso dell'apparecchio acustico un segnale "pulito" ed esente dai rumori ambientali, consentendone in tal modo un utilizzo più proficuo da parte del soggetto.

Audiologia La scienza che studia l'apparato uditivo.

Audiometria automatica Tecnica d'esame audiometrico eseguito mediante un audiometro speciale in grado di erogare frequenze in sequenza a livelli via via incrementati fino all'interruzione a cura del soggetto da esaminare. Normalmente la stessa frequenza viene riproposta più volte per verificarne statisticamente la correttezza della risposta. Grazie all'elevato numero d'esami eseguiti con questa tecnica si dispone ormai di una valida statistica in grado di determinare anche la tipologia dell'ipoacusia e l'eventuale simulazione del soggetto stesso.

Audiometria clinica È l'audiometria eseguita dallo specialista ORL che ha per scopo la raccolta di dati utili per la diagnosi, quindi per suggerire la terapia o per seguire l'evoluzione dell'ipoacusia.

Audiometria comportamentale Tecnica audiometrica che consiste nell'osservazione delle reazioni del soggetto quando sottoposto a stimoli sonori tonali o vocali.

Audiometria di screening Tecnica audiometrica avente lo scopo di classificare un

gruppo di soggetti nella categoria normoudenti o ipoacusici. Normalmente consiste in una veloce ricerca della soglia uditiva su tre-quattro frequenze (500-1000-2000 Hz o 500-1000-2000-4000 Hz) inserendo le persone che rientrano nella fascia di normoacusia (0-20 dB) fra i normoudenti e coloro che danno risposte al di là di tale fascia nel gruppo di persone sulle quali è opportuno eseguire degli approfondimenti diagnostici.

Audiometria in campo libero L'insieme delle prove audiometriche realizzate mediante erogazione del segnale attraverso altoparlanti. Deve sottostare alla verifica di determinate situazioni ambientali per evitare fenomeni distorsivi d'intensità, fase e frequenza.

Audiometria in cuffia L'insieme delle prove audiometriche realizzate mediante erogazione del segnale attraverso cuffie. Nonostante la non naturalezza del rilevamento, l'imprecisione di sistema nel rilevamento, è tuttora il metodo più semplice, pratico e ripetibile per l'esecuzione di un'audiometria.

Audiometria infantile Tecnica audiometrica che tiene conto dell'età del soggetto sottoposto alle prove. Non ci si aspetta una risposta dal soggetto ma se n'analizzano reazioni tipo la reazione cocleopalpebrale, il riflesso di Moro, o il ROC (vedi). Allo scopo si utilizzano anche strumenti audiometrici di tipo diverso come il Peep Show (nelle varie forme: treno, bambole, teatrino).

Audiometria protesica L'insieme delle prove audiometriche tendenti a stabilire il campo dinamico residuo dell'ipoacusico e, successivamente, a valutare la resa protesica ottenuta mediante l'applicazione di un AA.

Audiometria tonale Audiometria realizzata mediante suoni aventi composizione frequenziale definita: toni puri, toni interrotti, toni vobulati ecc. I risultati sono riportati su di un grafico sul quale le perdite uditive

L'AUDIOPROTESISTA

sono in funzione della frequenza. Può essere realizzata in cuffia, per via ossea o in campo libero.

Audiometria tonale liminare Tecnica audiometrica che consente la ricerca del livello minimo di sensazione uditiva nel soggetto sotto prova, che coincide con la soglia uditiva. La prova è eseguita su frequenze nell'ambito dello spettro dell'udibile e normalmente può essere eseguita per via aerea, per via ossea o in campo libero.

Audiometria tonale sopraliminare Tecnica audiometrica che utilizza suoni d'intensità superiore al livello di soglia uditiva e che consente l'individuazione del livello di comoda udibilità o del livello di fastidio. Usata anche in prove particolari quali il SISI test o il Luscher test o altri.

Audiometria vocale Tecnica audiometrica che utilizza parole, logotomi, frasi con o senza senso, frasi per bambini, con lo scopo di valutare il livello d'intelligibilità del soggetto.

Audiometro Lo strumento idoneo a misurare la capacità uditiva: ne esistono di marche e modelli diversi. Audiometri da screening (specificatamente previsti per test veloci atti a discriminare normoudenti da ipoacusici), clinico-diagnostici (che consentono una ricerca più approfondita delle soglie relative all'ipoacusia e che consentono la realizzazione anche di prove sopraliminari), da ricerca; questi ultimi solitamente sono in grado di eseguire esami fuori routine come ad esempio test sulle alte frequenze (dai 12.000 Hz in su), audiometria automatica secondo diverse metodiche ecc..

Audioprotesista La persona che, sulla base della legge 668/94, deve verificare l'estensione del campo dinamico del soggetto, scegliere l'AA più idoneo, applicarlo, regolarlo, verificarne la resa, istruire il soggetto sul suo utilizzo ed effettuare le verifiche a distanza di

tempo allo scopo di accertarsi che le prestazioni restino inalterate o diano un progressivo miglioramento del risultato applicativo.

Audit clinico Attività che va condotta secondo modalità sistematiche e standardizzate, finalizzata al miglioramento della qualità dell'assistenza, attraverso una revisione dei processi adottati e/o degli esiti clinici ottenuti in specifiche categorie di pazienti, attraverso il confronto rispetto a standard concordati ed espliciti.

Autenticazione L'autenticazione assicura che la trasmissione digitale dei dati è stata indirizzata al corretto ricevente e garantisce al ricevente l'integrità del messaggio e la sua provenienza. La più semplice forma di autenticazione richiede un nome utente e una password per accedere a un particolare account. I protocolli di autenticazione possono però basarsi anche su scritture crittografate, come il DES, o su sistemi a chiave che utilizzano contrassegni digitali.

Azimut L'altezza di un corpo celeste rispetto all'orizzonte. Nel caso dell'audiologia misura l'altezza delle casse acustiche rispetto all'orecchio del soggetto da esaminare. Azimut zero equivale ad un'altezza del centro della cassa acustica da terra pari all'altezza da terra delle orecchie del soggetto esaminando.

B

Backbone (Dorsale) rete di connessione a banda larga tra centri di commutazione.

Banda ampia Circuito o canale di comunicazione di media capacità. Normalmente richiede una velocità da 64 Kbps a 1544 Mbps.

Banda larga Circuito o canale di comunicazione ad alta capacità. Generalmente richiede una velocità superiore a 1544 Mbps.

Banda passante Nel caso di un AA l'insieme delle frequenze che vengono amplificate e trasmesse all'utente. Per il metodo di calcolo vedere HAIC.

Baud Termine ormai sostituito da bps bit al secondo. Numero di elementi di segnale trasmessi al secondo in un circuito.

BBS (Bulletin Board System) Bollettino elettronico in cui gli utenti possono lasciare i loro messaggi. Molti BBS richiedono la registrazione dell'utente.

Bekesy Vedi *audiometria automatica*.

Bel Logaritmo decimale del rapporto del valore di due potenze o di valori legati alla potenza (intensità, pressione, tensione...).

Benchmarking Tecnica manageriale che consiste nel confrontare il vissuto della propria azienda con quello delle aziende migliori al fine di razionalizzare obiettivi, strategie e processi e raggiungere l'eccellenza individuando i fattori critici di successo ed elementi guida (enabler).il confronto avviene alla pari su risultati e processi.

BERGER (metodo di) Vedi *metodi prescrittivi*.

Best Choice Letteralmente: scelta migliore. In generale, sulla base dei parametri audiologici e delle altre caratteristiche del soggetto, viene determinato il sistema uditivo che meglio si confà per il recupero dell'ipoacusia.

Bicos Applicazione protesica che utilizza un solo apparecchio acustico ma due microfoni posti ai due lati della testa. Tecnica usata quando l'utente abbia un'ipoacusia asimmetrica con l'orecchio peggiore non in grado di sfruttare al meglio l'amplificazione.

BILL (Bass Increment at Low Level) amplificatore che ha la prerogativa di amplifica-

re, quando il segnale è di bassa intensità, i gravi più degli acuti.

Binaurale Nel campo degli AA l'applicazione d'elezione. Da non eseguire solo nel caso di cofosi (vedi) di un orecchio. In tal caso verificare però la possibilità d'applicazioni Bicos.

BIT La più piccola unità di dati che può essere trasmessa. Una combinazione di bit può indicare un carattere alfanumerico, una cifra numerica o effettuare una segnalazione, una commutazione o un'altra funzione.

Bobina telefonica Piccolo solenoide che immerso in un campo magnetico, presente nell'ambiente, è in grado di acquisirne le informazioni per trasferirle, nel nostro caso, all'amplificatore dell'AA.

BOT Termine colloquiale per indicare i programmi che ascoltano e rispondono ad una conversazione su un canale IRC.

BPS Bit al secondo. La misura della velocità di un modem.

Browser Software applicativo che offre un'interfaccia grafica interattiva per ricerca, trovare, visualizzare e gestire informazioni di una rete (es.: Internet, Netscape, Navigator).

Bug Letteralmente insetto, il termine sta ad indicare gli errori che sono rimasti nei codici sorgente di un programma e che ne determinano il mancato funzionamento o, nei casi di gravità minore, l'impossibilità di implementare determinate funzioni. Data la complessità degli attuali programmi, si tratta di un fenomeno estremamente frequente e che si tenta inizialmente di arginare passando attraverso le varie fasi dello sviluppo di un'applicazione, ad esempio la versione beta, poi di risolvere mediante i cosiddetti "patch file".

BYTE Nella maggior parte dei sistemi di computer, un byte è un'unità di dati lunga 8 digit binari, cioè 8 bit. Il byte è l'unità che la maggior parte dei computer usa per rappresentare un carattere, come una lettera, un numero o un simbolo tipografico (per esempio "g", "5", o "?"). Il byte si abbrevia con "B" (Il bit si abbrevia con "b"). La memoria di massa di un computer è normalmente misurata in multipli di byte. Per esempio, un disco fisso da 820 MB può memorizzare nominalmente 820 milioni di byte - o megabyte - di dati. I multipli di byte sono basati sulla potenza di 2 ma comunemente espressi come numero decimale. Per esempio un megabyte ("un milione di byte") è in realtà 1.048.576 (decimale) byte. Secondo Fred Brooks, uno dei primi progettisti hardware di IBM, il termine "byte" fu creato dal dr. Werner Buchholz nel 1956 quando stava lavorando sullo STRETCH computer di IBM.

C

Cabina anecoica Cabina speciale ad elevatissimo grado di insonorizzazione, normalmente sospesa su ammortizzatori e molle per evitare anche vibrazioni a bassa frequenza, usata dalle maggiori case produttrici per la verifica in ambiente pressoché totalmente silente delle caratteristiche elettroacustiche dei propri apparecchi. Normalmente sono dotate al proprio interno di cunei di notevoli dimensioni realizzati in materiale fonoassorbente (lana di vetro) posti in maniera asimmetrica su tutte le pareti, pavimento e soffitto, con lo scopo di assorbire anche frequenze molto gravi, dell'ordine anche di pochi Hz. Per posizionare i prodotti da testare esiste una robusta rete sulla quale si può anche camminare che consente l'alloggiamento di KEMAR, accoppiatori, microfoni di riferimento e quant'altro serve per l'esecuzione dei test. In tali ambienti si raggiungono insonorizzazioni pari anche a 70/80 dB (vale a dire che se esternamente si ha un rumore d'ambiente di

60 dB, all'interno della cabina anecoica non si dovrebbero superare i -20/-10 dB).

Cabina silente Solitamente una camera con pareti fonoassorbenti una porta con chiusura ermetica che garantisca un'attenuazione dei rumori ambientali nell'ordine minimo di 25/30 dB. Secondo le esigenze si possono avere da cabine silenziose di 1x1 metro a cabine silenziose di svariate decine di metri quadrati. In alcuni casi, per aumentare l'entità dell'attenuazione sonora rispetto all'ambiente circostante, si possono avere cabine doppie o triple, vale a dire cabine una dentro l'altra che garantiscono livelli di insonorizzazione anche nell'ordine dei 55/60 dB. In altri casi, per l'esecuzione di prove particolari che richiedono la completa esclusione di fenomeni elettrici e/o magnetici, si possono realizzare cabine faradizzate che prevedono il completo avvolgimento della cabina stessa in una fitta rete in grado di scaricare a terra questi fenomeni e mantenere esente dagli stessi il proprio interno. Più in generale si può parlare anche di ambiente insonorizzato: in questo caso è la stanza in cui si effettuano le prove che viene insonorizzata, mediante pannelli fonoassorbenti, spesso moquette e porte a tenuta stagna. Se vi sono finestre queste devono avere vetri doppi e, se ciò non bastasse, pesanti tende a schermare ulteriormente dall'ambiente esterno.

Caduta (perdita in) Dicesi di perdita uditiva a morfologia in discesa; la discesa deve essere superiore a 10 dB ed inferiore a 30 dB nel campo 250/4000 Hz.

Campo dinamico nell'apparecchio acustico In un AA l'estensione in dB fra uscita prodotta con 60 dB in ingresso ed uscita prodotta in saturazione, cioè con 90 dB in ingresso, tutti i comandi esclusi.

Campo dinamico nell'essere umano In un essere umano con udito normale o meno, l'estensione in dB esistente fra soglia uditiva

e livello di fastidio. Per definizione, il campo dinamico del normoudente è di 120 dB sulle frequenze centrali. La forma assomiglia vagamente ad un ovoide coricato ed è stato definito da Fletcher e Munson negli anni Venti, analizzando circa 20.000 persone dichiaratesi normoudenti.

Campo libero Impropriamente, la situazione in cui il segnale test è inviato al soggetto tramite un altoparlante in un ambiente chiuso, più o meno ben insonorizzato ma con una notevole capacità d'assorbimento delle onde sonore riflesse e rifratte. Nella teoria il campo libero è un ambiente in cui la distanza fra sorgente sonora e eventuali elementi riflettenti è infinita o assimilabile all'infinito.

Canale Percorso di comunicazione (pipe) con una determinata capacità (velocità) tra due ubicazioni di una rete.

Canale d'amplificazione In un AA è l'amplificazione fornita da una parte dell'amplificatore che, attraverso opportuni filtri, è in grado di amplificare solo una porzione dell'intera gamma dell'udibile. Nel caso di tre canali possiamo allora avere un canale dei gravi, un canale dei medi, un canale degli acuti secondo la relativa porzione di segnale che è amplificata. Sul mercato però esistono al momento (settembre 2003) apparecchi con fino a venti canali di amplificazione.

Canali semicircolari Parte dell'orecchio interno deputata alla determinazione della postura del corpo e quindi all'equilibrio costituita da tre canali a forma di semicerchio posti in posizione ortogonale l'uno rispetto all'altro in modo da avere informazioni su tutte le possibili inclinazioni realizzabili dal corpo.

Capacità Massima velocità di trasmissione di dati in modo affidabile supportata da un canale, circuito o parte di un'apparecchiatura. La capacità si può esprimere come velocità nominale o come quantità netta di dati inviati.

Caratteristiche elettroacustiche Insieme delle caratteristiche di guadagno, potenza, banda passante ecc. che definiscono le prestazioni complessive dell'AA.

Caratteristiche ingresso/uscita Il comportamento che un AA, nel caso specifico, offre in uscita al variare del segnale al suo ingresso. Solitamente quest'analisi è fatta alla frequenza di riferimento: con l'avvento degli AA multicanale diventa di notevole interesse valutare il comportamento alla frequenza centrale d'ogni canale.

Carrier Fornitore di servizi di telecomunicazione che possiede centrali di commutazione di rete.

Carrier pubblico Carrier che offre un servizio al pubblico o ad un settore del pubblico (indipendentemente dall'identità del cliente e senza discriminazioni).

Cassa timpanica In sostanza lo spazio occupato dall'orecchio medio, che va dal timpano alle finestre ovale e rotonda, dalla tromba d'Eustachio alla parete posteriore.

Catena ossiculare Vedi *ossicini*.

CATV (Community Antenna Television) Televisione via cavo o fornitura in abbonamento di servizi nelle abitazioni per mezzo di cavo coassiale.

Cavità residua Il volume che si forma nel CUE una volta che vi venga inserita una chiocciola su misura o un AA intraauricolare. Tale volume, in condizioni normali, può assumere valori fra un minimo di 0,05 cc ed un massimo di 1 cc.

CE Marchio di qualità concesso da un ente normatore riconosciuto a livello europeo, sulla base della normativa europea 43/92, che, nel campo dei prodotti medicali (medical devices), viene concesso ad aziende che di-

mostrino che, dalla progettazione alla completa realizzazione del prodotto, sono state rispettate norme di sicurezza, compatibilità elettromagnetica, biocompatibilità, istruzioni d'uso per gli applicatori e gli utenti e che sia stata verificata in un'apposita tabella la assoluta non pericolosità del prodotto.

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano cioè l'ente normatore, per quanto riguarda l'Italia, delle modalità di misura di prodotti aventi a che fare con l'elettrotecnica, l'elettronica, l'acustica. Per contattarlo ai fini di ottenere copie delle norme esistenti: CEI, via Saccardo, 9, Milano. Tel: 02210061, fax: 0221006222, e-mail: cei@ceiuni.it.

CEI 29-5 La traduzione italiana delle norme IEC 118-0, 118-1, 118-2 che prevede anche una miglior definizione dei tempi d'attacco e stacco (recupero) dei circuiti di AGC. Realizzata nel 1985, è attualmente sottoposta a revisione così come tutte norme IEC 118.

Cellule cigliate Le cellule nervose che si trovano nella coclea, precisamente nell'organo del Corti, sotto la membrana tectoria, che possiedono delle ciglia che, sfiorate dalla membrana tectoria, determinano la creazione di uno "spike" (vedi) che viaggiando lungo il nervo acustico e recepito dalla corteccia sollecita nel cervello la sensazione o immagine sonora. Si dividono in cellule cigliate esterne (tre file) ed in cellule cigliate interne (una fila). Le tre file esterne hanno le ciglia vincolate alla membrana tectoria della quale regolano l'altezza rispetto alle ciglia delle cellule della fila interna deputate invece a riconoscere il suono ed inviarne gli spikes alla corteccia. Il modo con cui regolano la distanza dalle ciglia della fila interna dipende dai comandi che pervengono loro dal cervello: se al cervello non giunge alcun suono questi invia un segnale alle cellule delle file esterne perché contraendosi avvicinano maggiormente la membrana tectoria alle ciglia delle cellule della fila interna,

mentre al contrario se il suono è eccessivamente forte, il comando è tale da far rilasciare la membrana tectoria diminuendo in tal modo la sensibilità al suono della fila interna.

Cerume Secrezione protettiva d'alcune ghiandole che si trovano nel CUE. il cui scopo è di bloccare corpi estranei, invischiandoli ed imprigionandoli ed impedendo loro il raggiungimento del timpano.

CERN Laboratorio europeo di fisica nucleare in cui si è svolta la prima conferenza World Wide Web. Viene considerato il luogo di nascita della tecnologia WWW. Le ricerche sulla tecnologia WWW e la definizione dei relativi standard sono ora affidati alla World Wide Web Organization (www.Cern.Ch).

CGI (Common Gateway Interface) Interfaccia per programmatori che creano script o applicazioni trasparenti all'utente eseguiti su un server web. Questi script possono generare direttamente testo o altri tipi di dati, in risposta ad un input dell'utente o a un prelievo di dati da un database.

CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) Protocollo di autenticazione con verifica in fase iniziale. Un sistema di cifratura delle password che fa parte del protocollo PPP e che viene utilizzato per verificare periodicamente l'identità del client che richiede l'accesso (peer) usando una procedura di handshake (negoziazione) a tre vie.

CHAT Termine usato per descrivere le conferenze in tempo reale. "IRC", "WebChat" e "Chatroom aol" sono esempi di "chat".

Chiocciola su misura Costruita sulla base del calco dell'orecchio, ne riproduce perfettamente la forma. Può essere realizzata in materiale acrilico rigido o morbido, oppure in materiale siliconico di diversa durezza: le più morbide hanno durezza di circa 25 "shore".

Cyberspazio Termine coniato da William Gibson nel suo romanzo "Neuromancer", in cui si narra di interconnessioni dirette tra computer e cervello. Indica genericamente il mondo delle comunicazioni supportato da sistemi informatici.

CIC (Completely In the Canal) Termine anglosassone per indicare gli intraauricolari ad inserzione profonda. Caratteristica fondamentale di tali apparecchi è un "face plate" che sia arretrato di circa 2/3 mm dall'imboccatura del CUE. L'uscita suono deve essere la più vicina possibile al timpano (normalmente entro i 5 mm dal timpano). In tal modo si riesce ad ottenere una maggior resa che può essere valutata in 5-6 dB per la posizione del face plate e in circa 3-5 dB per la posizione di uscita del ricevitore. In tali condizioni il volume della cavità residua che si determina può essere calcolato in circa 0,250 cc.

CK (Compression Kneepoint) Ginocchio di attivazione della compressione: livello in dB al quale viene attivata la compressione. A seconda del punto più basso di attivazione si hanno differenti tipi di compressione: quando il punto più basso è 55/60 dB siamo di fronte a compressioni convenzionali che hanno essenzialmente lo scopo di ridurre e comprimere il rumore. Quando invece l'attivazione scende a 45 dB, o meno, siamo di fronte a circuiti cosiddetti WDRC (vedi) che offrono la possibilità di comprimere anche il parlato fin dalle sue componenti di minor intensità, fornendo all'utente in questo modo la possibilità di ascoltare anche il parlato con una dinamica ristretta che rientri nel proprio campo dinamico. In linea di massima un apparecchio che offra questa caratteristica garantisce un ascolto del parlato più equilibrato dinamicamente ed esente da distorsioni d'intensità che invece possono essere apprezzabili con un CK attivato a livelli più alti.

Classe "A" Tipo di funzionamento dello stadio di potenza di un amplificatore che

consiste nell'amplificazione dell'intera forma d'onda da parte di un solo transistor. Vantaggi: consumo di corrente costante, distorsione armonica bassa. Svantaggi: potenza non elevatissima in uscita.

Classe "B" Tipo di funzionamento dello stadio di potenza di un amplificatore che consiste nell'amplificazione della forma d'onda da parte di due transistor uno che amplifica la parte positiva e l'altro la parte negativa. Vantaggi: potenza elevata. Svantaggi: consumo elevato ma in proporzione all'intensità del segnale in ingresso, distorsione armonica più elevata che nel classe "A", distorsione di intermodulazione più elevata che nel classe "A".

Classe "D" Tipo di funzionamento dello stadio di potenza di un amplificatore che consiste nel modulare in frequenza un'onda quadra di frequenza molto elevata (nell'ordine dei 100.000 Hz). Questo fa sì che nei momenti in cui l'onda quadra è a livello "0" l'assorbimento di corrente sia anche "0" e che vi sia erogazione di corrente solo quando l'onda quadra si trovi al massimo. Vantaggi: elevata potenza, consumi bassi, distorsione molto contenuta. Svantaggi: maggior complessità circuitale.

Classe "H" Tipo di funzionamento dello stadio di potenza di un amplificatore che consiste nel variare la polarizzazione dello stadio di uscita in modo da variane l'assorbimento di corrente in funzione dell'intensità del segnale di ingresso: sostanzialmente è un classe "A", quindi con tutti i vantaggi dello stesso, con però un assorbimento variabile comandato dall'intensità del segnale.

CLERISOR (metodo di) Vedi *metodi prescrittivi*.

Client In un collegamento è definito server il sistema che offre dei servizi e client quello che li utilizza. Un browser ad esempio è il

client che permette di accedere ai servizi forniti dai server Internet.

Cocktail party noise Rumore normalmente usato per le prove audiometriche vocali in competizione per la sua ricchezza di frequenze. È il rumore più difficile da compensare con un apparecchio acustico, poiché essendo il suo spettro molto ampio, non consente facilmente di mettere nel dovuto risalto il segnale vocale target rispetto al rumore ambientale. Ne consegue che un buon risultato sotto competizione con cocktail party noise dovrebbe consentire di avere ottimi risultati applicativi.

Coclea È la parte nobile dell'orecchio, quella cioè che trasforma i movimenti meccanici dei liquidi labirintici in segnali elettrici (spikes) che sono inviati tramite il nervo acustico alla corteccia cerebrale dove devono suscitare un'immagine sonora loro corrispondente. Un cattivo funzionamento della coclea pregiudica il lavoro di riconoscimento ed interpretazione del segnale da parte della corteccia.

Cofosi Capacità uditiva per qualsiasi causa ridotta a zero in un orecchio.

Collegamento di connessione Sistema hardware e software che connette due utenti finali.

Collegamento ipertestuale Collegamento tra insiemi di informazioni.

Collo di bottiglia Limite della capacità di un sistema che può ridurre il traffico in condizioni di carico elevato.

Commutatore Negli AA è rappresentato da una piccola levetta che consente di commutare fra le posizioni Off, T (telefono), M (microfono) oppure M, M+T, T, oppure Off, H (abbattimento dei gravi), N (amplificazione normale). Esistono anche altri commutatori

che hanno la funzione semplicemente di commutare fra una situazione d'ascolto ed un'altra: in questi casi può trattarsi di una levetta o di un pulsante.

Competenza Dal latino "cum-petere": capacità di orientarsi in determinati campi, potestà d'azione, autorità legittima per attinenza, spettanza. La competenza professionale fa riferimento ad un curriculum professionale, a specifiche esperienze, all'insieme di conoscenze e abilità. Capacità professionali richieste per assumere certe funzioni. Attitudine riconosciuta a fare questo o quell'atto. La competenza è una virtualità la cui attualizzazione costituisce la performance. Nelle professioni sanitarie competenza è la capacità di cogliere le condizioni che consentono, di fronte a particolari problemi, di rivedere i propri modi di pensare e di rappresentare i percorsi d'azione.

Competizione Prova audiologica che consente di valutare la capacità di comprensione pur in presenza di segnali di disturbo: prova di notevole importanza per stabilire la bontà o meno di un'applicazione protesica.

Compressione/decompressione Metodo di codifica/decodifica dei segnali che consente di trasmettere (o archiviare) più informazioni di quelle che altrimenti troverebbero fisicamente posto sul supporto di memorizzazione.

Compressione sillabica Quando un AA dispone di compressione, questa è definita sillabica quando la durata del tempo di recupero è nell'intorno dei 60/70 millisecondi, cioè paragonabile come durata al tempo d'emissione di una sillaba.

Comunità on line Luogo d'incontro su Internet creato per facilitare l'interazione e la collaborazione tra diversi utenti che condividono gli stessi interessi e bisogni. Può essere aperta o selezionata.

Conca La parte del padiglione auricolare compresa fra elice e imboccatura del condotto uditivo esterno.

Condotto uditivo esterno (CUE) La parte a forma grossolanamente di tubo che porta dalla conca al timpano. Tipica di questa parte dell'orecchio esterno è la risonanza che esso offre in una zona di frequenza compresa fra circa 1800 e 3000 Hz.

Conferenza Riunione di più persone per discutere su argomenti specifici; è un discorso tenuto in pubblico su tematiche di vario tipo (ciclo di conferenze).

Congresso Riunione dei rappresentanti di una categoria professionale per discutere d'argomenti d'interesse comune.

Connessione Canale di comunicazione punto-punto dedicato o commutato.

Consensus meeting Incontro fra due o più persone avente l'obiettivo di suscitare consenso. Generalmente le parti ricercano il consenso su norme e/o attitudini condivise, relativamente alla loro applicazione e specifiche questioni.

Controlaterale La parte opposta a quella che si sta considerando.

Controllo automatico di guadagno Un circuito di controreazione che consente di comprimere il segnale. Secondo l'entità della compressione si può ottenere una più o meno notevole riduzione della dinamica di riproduzione. La quantità di compressione viene definita dal Rapporto di Compressione (CR) (vedi): un CR di 2:1 significa che un segnale di 10 dB in ingresso esce compresso in 5 dB, un CR di 5:1 significa che un segnale in ingresso di 10 dB esce compresso in 2 dB.

Controllo automatico di guadagno in ingresso È un circuito come sopra descritto il

cui anello di controreazione si chiude prima del controllo di volume. Ciò significa che il segnale, già compresso, può essere spostato a diversi livelli di riproduzione in uscita secondo la posizione che il controllo di volume assume.

Controllo automatico di guadagno in uscita È un circuito come sopra descritto il cui anello di controreazione si chiude comprendendo il controllo di volume. Ciò significa che al variare del controllo di volume si varia il rapporto di compressione, potendo andare da un comportamento praticamente lineare per livelli di volume molto bassi ad un comportamento di massima compressione per volume al massimo.

Cookie Letteralmente "biscottini". Stringhe di testo che il server di un sito scrive sul disco rigido del visitatore per riconoscerlo alla prossima visita.

Corda molle (perdita a) Perdita uditiva in cui le frequenze centrali evidenziano una perdita superiore a quella delle frequenze estreme: in particolare la media d'ipoacusia sulla 1000/2000 è superiore alla media delle estreme (250/4000).

Core curriculum Ogni scuola stabilisce un curriculum (un piano di ciò che si deve insegnare e di ciò che gli studenti devono imparare). In un primo periodo questo piano è formato da un nucleo "essenziale" cui poi negli anni si aggiungono materie specifiche. C'è un "cuore" in comune a tutti i curricula. Si tratta dell'insieme delle competenze direttamente collegate alla disciplina di riferimento.

Corteccia La parte del cervello di più recente formazione nella specie umana e perciò sede delle funzioni superiori tipiche della nostra specie. Nel caso del sistema uditivo la parte della corteccia che si occupa della decodifica e quindi dell'interpretazione dei segnali sonori: la maggior parte di questo ti-

po di lavoro è eseguita dalla corteccia in corrispondenza delle aree temporali.

Counseling L'insieme delle azioni che si fanno dopo la vendita e che consistono in un'assistenza di tipo psicologico, di tipo assistenziale (di service, cioè di spiegazione di determinati fenomeni o azioni non ben compresi). Soprattutto la parte psicologica può risultare determinante nel far accettare ed usare l'apparecchio acustico.

Convenzionale Dicesi d'apparecchi analogici, che non contengono nessuna parte digitale. Sono i classici apparecchi da regolarsi mediante trimmer e dotati di regolatore di volume.

CR (Compression Ratio) Rapporto di compressione. Indica di quanto il segnale in ingresso debba essere compresso, per esempio: ho un segnale in ingresso che varia da 60 a 80 dB, un guadagno di 40 dB, un CK (vedi) posizionato a 60 dB, un rapporto di compressione che posso variare da 1:1 a 1:10. Il risultato, a seconda del livello di attivazione del CR, sarà il seguente: CR = 1:1 > 60 dB in > 100 dB out; 80 dB in > 120 dB out; CR = 1:2 > 60 dB in > 100 dB out; 80 dB in > 110 dB out; CR = 1:5 > 60 dB in > 100 dB out; 80 dB in > 104 dB out; CR 1:10 > 60 dB in > 100 dB out; 80 dB in > 102 dB out.

In sostanza significa che dopo il livello di attivazione della compressione, il segnale viene più o meno compresso a seconda del livello del rapporto di compressione scelto: infatti nell'esempio avviene che il segnale di 60 dB esce sempre a 100 dB, mentre il segnale di 80 dB esce a 120 dB se non viene attivata la compressione, a 110 dB se è attivata con un CR 1:2 (20 dB di incremento (80-60) diviso 2 = 10 dB di incremento: 100+10 = 110), a 104 dB con un Cr 1:5 (l'incremento è sempre 20 dB, 80-60), diviso 5 = 4 dB di incremento: 100+4 = 104), 102 dB con un CR 1:10 (incremento di 20 dB, compressione 1:10, cioè incremento diviso per 10 = 2: 100+2 = 102).

CRC (Cyclical Redundancy Check) Indica un sistema di verifica dell'integrità dei dati basato sull'aggiunta di bit eccedenti che ne consentano il controllo matematico ed eventualmente la correzione.

Crediti a distanza Crediti conseguiti con attività pianificate e strutturate, messe a disposizione da provider accreditati, che si svolgono asincronamente e con modalità interattive, utilizzando sia supporti cartacei che informatici (CD rom, programmi di e-learning su Internet, TV satellitare interattiva ecc.).

Crediti formativi ECM Unità di misura quali-quantitativa per definire il peso assegnato al tempo impegnato in attività di formazione ECM.

Crediti residenziali Crediti conseguiti con attività pianificate e strutturate, messe a disposizione da provider accreditati che si svolgono in modo frontale e con la presenza sincrona di tutti i partecipanti nella stessa sede.

Criptazione È il metodo di codifica dei dati che impedisce che estranei ne abbiano accesso senza autorizzazione. Garantisce la privacy nelle comunicazioni via rete: la tecnica più nota è quella a chiave pubblico/privata della RSA utilizzata per i cosiddetti server sicuri dedicati al commercio on line.

Cross Applicazione protesica che prevede l'AA su di un lato ed il microfono sull'orecchio controlaterale. Applicazione usata soprattutto quando l'ipoacusia non sia grave, esistano grossi problemi di autofonia e/o rimbombo che richiedono un'applicazione a chiocciola aperta, cosa però impossibile a realizzarsi su di un solo orecchio per problemi di feedback.

Cuffia Sistema di trasduzione del suono da segnale elettrico in segnale acustico avente forma indossabile mediante un archetto di

mantenimento in posizione sopra il capo. Esistono cuffie di diverso tipo e con differenti prestazioni: nel campo audiologico si usano vecchi modelli di cuffie telefoniche che hanno però il pregio di una notevole stabilità delle proprie caratteristiche di riproduzione. Per altri usi, ad esempio in alta fedeltà, le cuffie devono garantire una risposta in frequenza molto ampia ma non è necessaria l'accuratezza e la stabilità in intensità richiesta invece in campo audiologico.

Curva di risposta In alta fedeltà, la porzione di frequenze nella gamma dell'udibile che è percepita senza apprezzabile variazione d'intensità. Convenzionalmente ciò si ha entro una variazione di +/- 3 dB. Nel campo degli AA la curva di risposta è logicamente definita in modo diverso: secondo il metodo più diffuso, la porzione di curva di risposta in frequenza che sta al di sopra di una immaginaria linea che si collochi 17 dB sotto il livello medio calcolato sulle tre frequenze centrali (500, 1000, 2000 Hz).

Curvetta Tubetto solitamente in materiale plastico traslucido che consente la connessione fra il bocchettone d'uscita suono e il tubetto della chiocciola. In molti casi contiene dei filtri attenuatori di picchi, a volte intercambiabili. La presenza dei filtri o la possibilità di inserirli è di notevole importanza perché consente la spianatura dei picchi nella curva di risposta dell'AA rendendo la riproduzione sonora notevolmente migliore ed allargando anche la dinamica di riproduzione.

D

Daemon Categoria di programmi tipici del sistema operativo UNIX, che compiono certe azioni senza che l'utente se ne accorga.

Database Insieme di informazioni multiutente. Supporta spesso la selettività ad acces-

so casuale e le viste multiple o i livelli di astrazione dei dati sottostanti.

dB Il dB (decibel) è un'unità di misura usata per misurare, oltre ad altre grandezze, anche le intensità sonore; è un'unità di misura relativa e logaritmica, vale a dire che per convenzione internazionale lo "0" viene stabilito arbitrariamente ad un certo valore che nel caso delle pressioni acustiche vale $2 \cdot 10^{-4}$ dyn/cm² (= $20 \cdot 10^{-6}$ pascal = 10^{-16} W/cm²) che rappresenta anche la minima intensità sonora percepibile da un numero statisticamente valido di soggetti giovani, sani e mediamente dichiarantesi normoudenti, alla frequenza di 1.000 Hz. Il precisare la frequenza è importante in quanto l'orecchio umano non ha la stessa sensibilità a tutte le frequenze: in particolare la sua sensibilità si riduce verso le frequenze gravi e si riduce verso le frequenze molto acute. Il dB è il risultato di un rapporto logaritmico fra due grandezze, quella di riferimento (il livello "0" statisticamente trovato) e quella misurata (il livello di pressione sonora a cui il soggetto sotto prova denuncia di iniziare a sentire) ($\text{dB} = 20 \log(p/p_0)$), e consente, proprio grazie a questo, di gestire grandezze altrimenti impronunciabili (come ad esempio: 1 decimo di milionesimo di miliardesimo di watt al cm quadro). Grazie al fatto di rappresentare un rapporto logaritmico, un'ipoacusia misurata in dB vede un campo di 120 passi fra lo "0", che rappresenta il livello minimo di capacità uditiva e "120" che rappresenta il livello di fastidio, quando cioè intensità del suono è tale da creare fastidio notevole all'ascolto. Salendo ulteriormente nella scala dei dB si arriva alla soglia "dolore", mediamente attorno ad un livello di 140 dB, che rappresenta un livello al quale la sensazione acustica si trasforma in sensazione dolorosa, pur mantenendo anche l'aspetto di sensazione acustica. Tale livello si raggiunge quando, ad esempio, si assista al decollo di un jet da una distanza inferiore ai 50 metri.

dBHL Contrazione di "dB Hearing Level", cioè

dB di livello uditivo e vale per la misura delle soglie in audiometria vocale. Anche in questo caso la misura è di sensazione e lo "0" vale, per individui giovani, sani e mediamente dichiarantesi normoudenti, 19 dB SPL che corrisponde per gli individui citati alla comprensione del 50 % di parole emesse a quell'intensità. A tale valore corrisponde anche la media matematica del livello uditivo tonale sulle tre frequenze centrali di 500, 1000, 2000 Hz.

dBHTL Contrazione di "dB Hearing Threshold Level", cioè dB di livello di soglia uditiva. È in pratica l'unità di misura della soglia uditiva tonale, rilevata cioè frequenza per frequenza. È una misura di livello di sensazione, in quanto il livello "0" è il risultato di una media di misure fatte su una certa popolazione d'individui giovani, sani e dichiarantesi mediamente normoudenti. Da questa definizione si potrebbe dedurre che dB e dBHTL sono la stessa cosa: ciò è vero per la frequenza di 1.000 Hz ma non per le altre frequenze. Infatti lo "0" dBHTL vale, in dB(SPL), per frequenza, come qui di seguito evidenziato:

Hz

125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
45,5	24,5	11	6,5	8	8	9,5	9	9,5

dB SPL

Questo livello "0" risale agli anni venti/trenta e ora dovrebbe essere rivisto ma purtroppo non sembra esserci perfetto accordo fra i membri degli organismi internazionali che dovrebbero decidere tale revisione.

dB SPL Contrazione di "dB Sound Pressure Level", cioè dB di livello di pressione sonora. È la misura della situazione così com'è: ogni suono viene emesso con una certa intensità più o meno elevata, e il dB SPL ne misura l'intensità. La misura di intensità mediante i dB SPL non risente della frequenza: vale a dire che se un suono viene emesso dalla sorgente sonora con una intensità di 35 dB SPL non è detto che venga percepito da chi ascolta con lo stesso valore in dB.

Default Impostazione standard predefinita, studiata per rispondere alle esigenze della maggior parte dell'utenza. Può essere modificata mediante le opzioni disponibili, per soddisfare le necessità individuali di personalizzazione.

Dial-up Una delle modalità di accesso ad Internet, quando non si è fisicamente un nodo della rete. È la classica connessione via telefono ad un altro computer.

Diapason Strumento usato di regola molti anni fa per eseguire semplici verifiche di capacità uditiva: una volta eccitato con un apposito martelletto vibra ad una ben precisa frequenza ed ad un'intensità via via calante. Appoggiato alla fronte trasmette le vibrazioni alla scatola cranica e può essere utilizzato, ancor oggi per una veloce verifica del Weber (vedi).

Didattica tutoriale Metodo di apprendimento attivo, centrato sul discente e basato sull'apprendimento per ricerca e per scoperta. Si avvale di un docente-majauta (tutore), che non trasmette informazioni, ma facilita l'apprendimento e valorizza e motiva sia lo studio individuale che il lavoro di gruppo.

Digitale Si dice di dispositivo o tecnica che sfruttava le variazioni discrete di tensione, frequenza, ampiezza ecc. per codificare, elaborare, trasmettere segnali binari (zero e uno) per dati audio, video, computerizzati o di altro tipo.

Digitale Dicesi d'apparecchi in cui il segnale è totalmente trasformato da segnale analogico in serie numerica per essere successivamente elaborato prima di essere ritrasformato in analogico e presentato all'orecchio. Gli apparecchi digitali presenti sul mercato si dividono in fondamentalmente due categorie: la prima prevede l'utilizzo di algoritmi completamente innovativi che sono stati studiati per risolvere tutti quei problemi che un appa-

recchio convenzionale non era assolutamente in grado di risolvere (feedback, incremento di loudness, riconoscimento del rumore/parlato ecc.); la seconda prevede invece tutti quegli apparecchi che pur adottando la trasformazione analogico – digitale del segnale poi effettua un trattamento del segnale stesso totalmente convenzionale compresi i fenomeni che caratterizzano negativamente i prodotti convenzionali.

Dimensione acustica Una dimensione acustica è una quantità psicoacustica che può essere valutata per mezzo di giudizi soggettivi. Esempi di dimensioni acustiche sono: la loudness, il tono, la distorsione ecc.

Dimostrazione Dimostrazione di procedure che può includere l'uso di filmati, di video e altri sussidi didattici.

Dinamica di riproduzione È definibile come lo spazio in dB esistente fra il livello d'uscita con 60 dB in ingresso ed il livello di saturazione: maggiore è tale differenza, maggiore è la dinamica; minore è tale differenza, minore è la dinamica di riproduzione. Esempio: un AA con 30 dB di guadagno e 140 dB di uscita offre una dinamica di $(140 - (30 + 60)) = 50$ dB; un AA con 80 dB di guadagno e 140 di uscita offre una dinamica $(140 - (80 + 60)) = 0$ dB. Se si pensa al segnale “voce” che è normalmente di 60/65 dB, nel primo caso verrà amplificato senza alcun tipo di distorsione, nel secondo siamo invece a livello della distorsione da saturazione.

DNS Ciascuno degli host che formano Internet è contrassegnato in modo univoco da un numero, che va utilizzato per collegarsi ad esso. Per evitare agli utenti di dover utilizzare questi numeri, sostituendoli con nomi più facili da ricordare e più significativi, esiste un database (il DNS appunto) nel quale a ciascuno dei nomi è associato il numero che gli corrisponde. Quando l'utente indica un indirizzo, un URL, al proprio browser (per

esempio www.nursind.it) il sistema “interroga” il DNS per conoscere il numero dell'host al quale deve collegarsi, quindi effettua la connessione.

Direzionalità Nel campo audiologico, capacità di discriminare la provenienza di un segnale sonoro. Tale capacità è data dalla presenza di due AA meglio se dotati a loro volta di microfono direzionale, vale a dire di un microfono dotato di due ingressi del suono che forniscono uno sfasamento del segnale in grado di migliorare la capacità di afferrare la provenienza. Esistono oggi sul mercato anche apparecchi multimicrofono in grado di migliorare ulteriormente la capacità di discriminare la provenienza del suono oltre a poter fare anche altre cose, quali inseguire il rumore e ridurre l'interferenza che può avere sulla comprensione di un contemporaneo messaggio verbale.

Distorsione armonica La presenza in uscita da un amplificatore di segnali non presenti al suo ingresso. In particolare i segnali creati dall'amplificatore aventi frequenza multipla della frequenza del segnale presentato all'ingresso.

Distorsione d'intermodulazione La presenza in uscita da un amplificatore di segnali non presenti al suo ingresso. In particolare i segnali creati dall'amplificatore che abbiano frequenza intermedia rispetto a quella di due segnali contemporaneamente presentati all'amplificatore.

Docente-formatore Dal latino “docere”= insegnare. Riferito prevalentemente alla trasmissione di contenuti ai discenti. Partecipa attivamente alla costruzione del percorso formativo, all'analisi dei bisogni, alla elaborazione degli obiettivi, alla scelta delle tecniche didattiche ed all'organizzazione del piano di valutazione, sia formativo sia certificativi. È compito di questa figura, dotata di capacità didattiche e contenutistiche, anche

l'approfondimento e la scelta dei contenuti, eventualmente insieme a tutto il gruppo docente. La sua attività può espletarsi con maggior efficacia negli eventi che si svolgono con la metodica della didattica attiva.

Docimologia Disciplina relativamente giovane, nel campo delle scienze pedagogiche che, nella sua evoluzione metodologica, tecnica e concettuale, è andata gradualmente connotandosi come “ricerca intorno ai problemi della valutazione”. Il campo di indagine di questa disciplina è, dunque, la rete dei concetti che fanno capo a: valutazione, misurazione e verifica; mentre lo scopo della ricerca docimologica è quello di studiare i metodi con cui vengono espressi i giudizi di valutazione per controllarne l'attendibilità sia dal punto di vista logico (qual è la struttura del ragionamento con cui si valuta?), sia metodologico (quali sono i procedimenti di rigore necessari per assicurare “oggettività” al giudizio di valutazione?), sia tecnologico (con quali strumenti si può assicurare rigore ed oggettività al processo di valutazione?).

Dominio Nella particolare geografia della rete, delimita una parte targata nello stesso modo. È riconoscibile nella parte terminale di un indirizzo elettronico: .edu, .org, .com ecc. per l'America, con un acronimo del nome per gli altri paesi (.it per l'Italia, .fr per la Francia ecc.). Ogni sito Internet ha un dominio.

Doppio cross Applicazione con due apparecchi a microfoni scambiati: il destro collegato all'apparecchio di sinistra ed il sinistro collegato all'apparecchio di destra. Applicazione usata in casi molto particolari, quando cioè ci si trovi di fronte a ipoacusia in rapida discesa binauralmente, il cliente manifesti problemi di autofonia e/o rimbombo e l'applicazione convenzionale non sia realizzabile per problemi di feedback dovuti alla chiocciola aperta. Il collegamento incrociato fra i microfoni e gli apparecchi posti contro-lateralmente può avvenire o con cavetti che

corrono dietro la nuca e mascherati dai capelli o con cavetti montati su astine e frontale di un occhiale che funge anche da supporto, mediante appositi adattatori, per gli AA retroauricolari. Si possono usare anche, logicamente, degli apparecchi ad occhiale se adatti allo scopo da un punto di vista di caratteristiche elettroacustiche.

Doppio microfono Alcuni apparecchi acustici, programmabili e/o digitali dispongono di due microfoni. Lo scopo principale di quest'innovazione è quello di aumentare la direzionalità d'ascolto, riducendo nel contempo in misura drastica l'influenza del rumore e migliorare quindi la capacità di comprensione di un messaggio verbale in ambiente di rumore. Se l'apparecchio su cui tale coppia di microfoni è montata è un apparecchio programmabile i due microfoni devono essere scelti molto accuratamente per far sì che la loro risposta sia assolutamente confrontabile ed in tal modo efficace. Tale soluzione è adottata anche da alcuni apparecchi digitali che non dispongono di una conversione A/D subito a valle del microfono. Lo svantaggio di tale soluzione è che nel caso di guasto di un solo microfono, devono essere sostituiti entrambi. Altri apparecchi digitali offrono invece la possibilità di usare microfoni non appositamente scelti, in quanto i due microfoni hanno una trasformazione A/D immediatamente a seguire che consente di gestire anche piccole differenze di caratteristica senza perciò perdere la capacità intrinseca di migliorare il rapporto segnale rumore che da un tale sistema si vuole ottenere. Perciò, in caso di guasto, su tali apparecchi non è necessario sostituire entrambi i microfoni ma solo quello effettivamente danneggiato.

Download È lo scaricamento di un file dal computer remoto al proprio (contrario di upload, operazione con la quale si mette in rete un file dal proprio disco fisso).

Driver Programma utilizzato dal sistema

operativo per accedere alle apparecchiature presenti all'interno del computer o ad esso collegate.

DSL Insieme di tecnologie per la trasmissione a banda larga su cavi telefonici in rame (doppino telefonico).

DSL I/O (metodo) Vedi *metodi prescrittivi*.

DSP (Digital Signal Processor) È una parte del modem che si occupa dell'elaborazione digitale dei suoni, per mezzo dei quali avviene lo scambio di dati sulla linea telefonica.

DSP Negli apparecchi acustici il circuito digitale che elabora il segnale mediante appositi algoritmi che modificano il segnale stesso al fine di ottenerne una maggior comprensibilità da parte dell'utente.

Dynamic html Chiamato HTML dinamico è una rinnovata versione del linguaggio descrittivo delle pagine HTML che permette di creare pagine web con animazioni e maggior interattività della precedente versione.

E

ECM (Educazione Continua in Medicina)

L'insieme organizzato e controllato di tutte quelle attività formative, sia teoriche sia pratiche, promosse da Società Scientifiche, nonché soggetti pubblici e privati accreditati (provider), allo scopo di adeguare continuamente e sistematicamente conoscenze, abilità e competenze dei professionisti della salute. Consiste nell'insieme delle attività che servono a mantenere, sviluppare ed incrementare le conoscenze, le capacità e le prestazioni d'ogni professionista, per offrire una migliore qualità nell'assistenza e cure rivolte ai cittadini.

Editing Attività di modifica di un documento.

e-Learning (Electronic Based Learning)

Erogazione di contenuti di formazione attraverso strumenti elettronici – tecnologie Internet, Intranet ed Extranet, trasmissioni via satellite, TV interattiva, CD-ROM, ecc. non comprende corsi per corrispondenza o basati sul solo utilizzo di materiale cartaceo o analogico (audio e video cassette).

Elettrodi Piastrine di metallo (argento o platino solitamente) o gomma conduttiva deputate a rilevare segnali elettrici dalla superficie corporea o ad inviare alla stessa delle stimolazioni elettriche.

Elicotrema Apertura di connessione, in cima alla coclea, fra rampa timpanica e rampa vestibolare che consente la compensazione pressoria fra le due rampe (timpanica e vestibolare).

e-mail (Electronic Mail) Messaggio trasmesso da un utente ad un altro attraverso computer collegati in rete locale o via Internet. Tale messaggio è composto da un'intestazione che contiene l'indirizzo del destinatario, l'oggetto del messaggio, una voce "cc" dove è possibile specificare l'indirizzo di altri destinatari che debbano ricevere lo stesso messaggio e da un corpo che contiene il testo da trasmettere. I protocolli più diffusi per ricevere i messaggi di posta elettronica sono IMAP e POP3. Ai messaggi di e-mail può essere accluso un attachment.

Enabler (o fattore guida) Processo, pratica o metodo che facilita la realizzazione della migliore pratica e contribuisce a spiegare le ragioni della performance "benchmark".

Endoauricolare Vedi *intraauricolare*.

Esostosi Neo formazione ossea che può trovarsi all'interno del CUE. Può presentarsi in diverse forme, normalmente tondeggianti, da sola o in gruppi di varie componenti. Se ne deve tenere conto quando si rileva un'impronta

e, vista la profondità d'inserzione dei CIC qualora si debba procedere ad una loro costruzione che normalmente risulta impossibile.

Esse italica Forma della curva d'intelligibilità per parole bisillabiche, logotomi o frasi a senso compiuto.

Ethernet Una diffusa architettura per le reti locali (LAN) concepita da Xerox Corporation, che consente di collegare fino a 1024 nodi.

Etimotico Dicesi di un filtro in grado di riprodurre al meglio la risposta dell'orecchio libero. I filtri etimotici vengono utilizzati all'interno delle curvette per rendere più "dolce" la riproduzione dell'apparecchio ed eliminare i picchi di risonanza della curva di risposta: in particolare i picchi attorno ai 1000 Hz.

F

Fabbisogno formativo Esprime le dimensioni qualitative e quantitative delle azioni formative indispensabili per acquisire capacità e conoscenze proprie di una determinata professione.

Face-plate Ha tale nome il piattello di plastica che serve da supporto per la circuiteria di un intraauricolare. Secondo il modello può avere pila 13, 312, 10A, 5, disporre di uno o due microfoni, disporre o meno di presa per la programmazione in vista o nascosta nel vano pila o dietro lo stesso. Su di esso va saldato il guscio su misura derivante dall'impronta dell'orecchio e che raccoglie al proprio interno la componentistica di cui l'intraauricolare dispone.

Faculty Insieme dei docenti e dei responsabili di un programma educativo.

FAQ (Frequently Asked Questions) Domande ricorrenti. Sono vere e proprie colle-

zioni di risposte ai dubbi più ricorrenti.

Fast ethernet Un tipo particolare di Ethernet in grado di funzionare a 100 Mbps invece che ai normali 10.

Fatica uditiva Insieme di perturbazioni uditive temporanee legate alla stimolazione sonora. Se legata ad una stimolazione sonora eccessiva può determinare uno shift di soglia uditiva temporanea che si risolve dopo un adeguato periodo di riposo; se si verifica per segnali deboli (a livello di soglia e secondo determinati parametri), è sintomo di un disturbo del nervo che necessita di verifica specialistica.

FFT (Fast Fourier Trasformation) Algoritmo che consente di realizzare la trasformata di Fourier su di un segnale digitale.

F (xx) Normalmente indica la frequenza di cross-over (cioè di taglio o separazione fra due canali). Quando è seguita da un numero (1, 2, 3 ecc.) è considerata la frequenza di cross-over fra due canali vicini, per esempio F1 separerà il canale dei gravi da quello dei medi, F2 quello dei medi da quello degli acuti ecc.. In alcuni casi invece F1, F2, F3, Fn, rappresentano coppie di frequenze di cross-over, vale a dire che F1 significa che la F fra gravi e medi è a xxx Hz e la F fra medi e acuti a yyyyy Hz; F2 che la F fra gravi e medi è a zzz Hz e che la F fra medi e acuti a www Hz ecc.

FB (Frequency Balance) Bilanciamento di frequenza. In alcuni apparecchi il controllo di tono agisce come un bilanciante: spostando il controllo di tono verso sinistra si riducono i gravi (ad acuti costanti ed al massimo), spostando il controllo di tono a destra si riducono gli acuti (a gravi costanti ed al massimo); in posizione centrale si ha il massimo di resa sia sui gravi sia sugli acuti.

FDRC (Full Dynamic Range Compres-

tion) Vedi anche *WDRC*.

Feedback Letteralmente “ritorno d’informazioni”. In campo acustico il fenomeno per cui il segnale presente nell’ambiente ha intensità tale da poter essere captato da un microfono, amplificato, trasdotto da un altoparlante o sistema equivalente, ed innescare il fastidiosissimo fischio o effetto Larsen. Nel caso degli AA il fenomeno è dovuto alla non perfetta tenuta della chiocciola o guscio dell’AA per cui parte del segnale che sfugge per questa via viene ricaptato dal microfono e quindi entra in un circolo vizioso determinando il fenomeno. Le modalità per ovviare al problema consistono in: aumentare la tenuta della chiocciola o guscio (maggior fedeltà e/o maggiori dimensioni), ridurre l’amplificazione alle alte frequenze, ridurre le alte frequenze in maniera selettiva (quindi solo sulle frequenze coinvolte nel fenomeno). Al momento, per gli apparecchi convenzionali, non si conoscono altri sistemi di contenimento del feedback. Per gli apparecchi digitali esistono diversi metodi: il feedback viene considerato rumore e come tale ridotto o cancellato, oppure viene memorizzato il “percorso di feedback” e lo si compensa con un segnale uguale ma di senso opposto. Oppure ancora vi è un’analisi continua della possibilità che si possa innescare l’effetto Larsen: quando l’analisi verifica la possibilità dell’instaurarsi del feedback, viene attivato un filtro notch che va posizionarsi esattamente sulla frequenza del feedback, sopprimendolo.

FIG 6 (metodo) Vedi *metodi prescrittivi*.

File server Computer che offre l’accesso ai file agli utenti remoti (client).

Filtro (elettronico) Nel caso degli apparecchi acustici un filtro tipico è rappresentato dal controllo di tono. Se ne possono avere minimo di due tipi, sui gravi e sugli acuti. A loro volta ognuno dei due tipi può essere passivo o attivo (vedi ordine) a seconda della

circuiteria di cui è dotato, ma soprattutto in base alle prestazioni che si vogliono ottenere. Esistono poi anche i filtri digitalmente asserviti che possono avere ordini d’azione molto elevati (fino a 24 dB/oct, 4° ordine) ed esistono infine i filtri digitali che possono arrivare anche ad azioni incredibili (200 dB/oct, 33° ordine). Azioni così pronunciate non sono possibili se non attraverso la digitalizzazione del segnale. Secondo il modo d’azione i filtri si dividono in “passa alto” quando dalla frequenza che ne determina l’inizio dell’azione (frequenza di taglio) lasciano passare in modo inalterato le frequenze di valore superiore a quello della frequenza di taglio, attenuando invece tutte le frequenze di valore inferiore; “passa basso” se, viceversa, lasciano passare le frequenze inferiori alla frequenza di taglio e attenuano quelle di valore più elevato; “passa banda” quando il filtro dispone di due frequenze di taglio e lascia passare solo le frequenze comprese fra le due, attenuando tutte quelle che si trovano al di fuori; “notch” quando, al contrario del “passa banda” attenua le frequenze comprese fra le due frequenze di taglio e lascia passare tutte le altre.

Filtro (meccano-acustico) Sono molto semplicemente delle cosiddette impedenze acustiche che possono essere inserite nella curvetta o sul tubetto di uscita suono negli endoauricolari. La loro azione è molto contenuta (non va mai al di là dei 6 dB/oct (1° ordine) e la loro funzione principale consiste nell’attenuare porzioni di frequenze (per esempio fornire la cosiddetta curva etimotica) o ridurre pari pari la massima potenza erogabile. Ve ne sono di vari tipi, da quelli standardizzati che offrono impedenze di diverso valore, al filtro stella che varia la propria prestazione secondo la lunghezza utilizzata, ad altri ancora meno sofisticati che si possono trovare sul mercato.

Fine tuning Processo di regolazione fine dell’AA. Esso include le modifiche dei parametri acustici dell’AA così come modifiche

rilevanti della chiocciola o del guscio (negli endoauricolari).

Finestra ovale Apertura che si trova nell'orecchio medio fra lo stesso e l'orecchio interno, così chiamata per la sua forma, nella quale alloggia la platina della staffa. Consente di trasferire le vibrazioni della platina della staffa ai liquidi labirintici che, a loro volta, faranno vibrare la membrana basilare sollecitando le cellule cigliate.

Finestra rotonda Apertura che si trova nell'orecchio medio fra lo stesso e l'orecchio interno, così chiamata per la sua forma, che consente uno sfogo alla compressione dei liquidi labirintici determinata dai movimenti della platina della staffa.

Finger Protocollo di Internet che consente di trovare informazioni sugli utenti della rete. Alcune reti non consentono l'uso di questo programma utilizzato da un sistema esterno, mentre altri non lo consentono del tutto.

Firewall Computer che svolge compiti di sicurezza interponendosi fra la rete e un secondo calcolatore o una rete aziendale filtrando i messaggi e i dati in entrata ed impedendo l'accesso a ulteriori risorse interne agli utenti non autorizzati.

Flame war Uno scambio protratto di opinioni relative ad un argomento irrisolvibile condotto in rete Usenet che degenera spesso in insulti.

FM (Frequency Modulation) Per quanto riguarda l'indagine audiometrica o "invivo" individua il segnale modulato in frequenza (Warble) che viene di norma usato per evitare le onde stazionarie in condizioni di campo libero. Per quanto riguarda la trasmissione radio, il particolare modo di agire sulla frequenza portante per renderla insensibile ai disturbi. Per quanto riguarda gli ipoacusici, essi possono giovare d'apparecchi in FM in

particolari situazioni d'ascolto difficile come per esempio la situazione scuola, la situazione chiesa, la situazione conferenze, teatro ecc. Il risultato ottenibile consiste in un notevole incremento del rapporto S/R, che consente un ascolto esente dai rumori ambientali e pertanto molto più comprensibile; altra prerogativa l'eliminazione della distanza ipoacusico-persona che parla, con l'innegabile vantaggio che l'ipoacusico si trova sempre in condizioni d'ascolto ottimale.

FNAAI (Federazione Nazionale Associazioni Audioprotesiche Italiane) La federazione che raggruppa in sé ANA, ANAP, ANIFA e che ne coordina le attività soprattutto per quanto riguarda i rapporti con i Ministeri.

Formatore Da Formator-oris, chi forma, chi da forma a qualcosa. Il formatore è un facilitatore di apprendimento che opera all'interno di un processo di formazione: il suo fine è quello di massimizzare il processo di apprendimento, realizzando in prima persona azioni specifiche, sia sul contenuto (didattica e stili di docenza) sia, soprattutto, sul processo (processo e clima).

Formazione Attività programmata e finalizzata che permette o sollecita l'individuo a evolvere, ponendolo in situazioni che possono ottenere come risultato un accrescimento delle sue competenze. Processo permanente finalizzato a costruire un progetto professionale nell'ottica dell'eccellenza, strettamente connesso con l'idea di qualità dinamica, intesa come ricerca del miglioramento continuo e adeguamento di conoscenze, abilità e competenze professionali. La formazione deve tradursi in un processo e le tappe di questo processo sono: 1) analisi dei bisogni; 2) progettazione; 3) azione formativa; 4) valutazione dei risultati.

Formazione a distanza Attività di formazione nella quale docente e discenti sono separati da tempo, luogo o entrambi; raggiun-

ge il discente dove si trova, può arrivare contemporaneamente a molte persone (singole o in gruppo), può adattarsi ai tempi del discente (registrabile e riutilizzabile). I corsi di formazione possono essere reperiti con varie modalità: per posta, testi, audio e video tapes, CD-Rom, on line learning, audio e video conferenze, TV interattiva ecc. preseleziona contenuti e metodi didattici e può integrare strumenti multimediali con effetti esteticamente gradevoli.

Forum di discussione È un ambiente in cui si può dibattere di argomenti precisi, rispondendo a messaggi lasciati da altri utenti. A differenza della chat non è necessario che un utente sia online per tutta la durata della discussione.

Fraasi di Bocca e Pellegrini Fraasi messe a punto dai citati per l'analisi durante le prove vocali della capacità di comprensione ed integrazione del messaggio da parte dei soggetti sotto test. Elaborate nel 1951 non sono mai state ufficialmente pubblicate ma in Italia sono di normale uso.

Fraasi di Rossi e Remondini Fraasi messe a punto dai citati per le prove vocali nei bambini: contengono pertanto, pur nel rispetto del bilanciamento fonemico che deve essere tipico di questo materiale vocale, riferimenti tipici dell'esperienza di un bambino.

Fraasi sintetiche Fraasi messe a punto da Jerger. Presentano una costruzione corretta da un punto di vista sintattico e grammaticale, ma non offrono alcun senso logico. Lo scopo è di verificare la capacità d'individuazione di una frase fra tutte quelle presentabili e che sono sotto gli occhi del soggetto.

Freeware Il software che si può scaricare, copiare e ridistribuire liberamente senza essere tenuti a corrispondere alcuna forma di pagamento all'autore (contrariamente a quanto avviene con software shareware). Un

software freeware è comunque sempre soggetto a copyright: non può essere quindi modificato o copiato nel suo codice oppure venduto come proprio, utilizzi possibili invece con software distribuiti come public domain.

Frequenza di cross-over Frequenza d'incrocio della risposta in frequenza di due filtri: nel caso per esempio delle casse acustiche per alta fedeltà si ha un primo filtro che lascia passare le frequenze fra 0 e 400/500 Hz, seguito da un ulteriore filtro che lascia passare le frequenze superiori a 400/500 Hz. Il primo manderà il segnale su di un altoparlante per i toni gravi (Woofer) mentre il secondo manderà il segnale su di un cosiddetto "Mid-Range". Seguono altri due filtri, uno che blocca le frequenze superiori a 3000 Hz ed uno che lascia passare solo le frequenze superiori a 3000 Hz. Il primo determina il limite di funzionamento del Mid-Range ed il secondo invece lascia passare le frequenze di competenza del "Tweeter". Le frequenze di 400/500 Hz e di 3000 Hz sono le frequenze di cross-over del sistema. Nel caso degli apparecchi acustici la frequenza di cross-over si ha quando l'apparecchio offra due o più canali d'amplificazione: la risposta in frequenza del canale dei gravi incrocerà la risposta in frequenza del canale dei medi (o degli acuti) ad una certa frequenza detta di cross-over. Nella maggior parte dei casi tale frequenza può essere variata entro limiti più o meno ampi.

Frequenza Grandezza legata ad un fenomeno periodico che misura il numero di volte in cui il fenomeno si riproduce nell'unità di tempo. Nel caso del suono, o di fenomeni elettromagnetici, l'unità di misura è l'Hertz (Hz).

Frequenza fondamentale In un suono composto da molte frequenze (quale può essere per esempio un'emissione vocale) la frequenza più bassa che rappresenta il minimo comune denominatore di tutte le altre: in pratica tutte le altre frequenze sono multiple pari e/o dispari della fondamentale

Frequenza di riferimento Frequenza che viene presa come riferimento nelle misure e che, secondo il tipo di apparecchio e della sua amplificazione, può essere di 1600 o 2500 Hz. Solitamente si usa la frequenza di 1600 Hz quando l'apparecchio offre un'amplificazione molto estesa su tutte le frequenze; si usa solitamente la frequenza di 2500 Hz quando l'apparecchio offre un'amplificazione particolarmente enfatizzata sulle frequenze acute (al di là del 1000 Hz).

Frequenze armoniche Le frequenze che sono multiple pari e/o dispari di una frequenza fondamentale.

FTP (File Transfer Protocol) Protocollo usato per trasferire file in una vasta gamma di sistemi.

G

G (xx) Indica normalmente il Gain = Guadagno dell'AA. Quando seguito da un numero (1, 2, 3 ecc.) indica il guadagno del relativo canale d'amplificazione: per esempio in un AA a tre canali G1 sta per il guadagno sui gravi, G2 sta per il guadagno sui medi, G3 sta per il guadagno sugli acuti.

Gateway Convertitore di protocollo. Un nodo specifico dell'applicazione che collega tra loro reti altrimenti incompatibili. Converte i codici e i protocolli di trasmissione per garantire l'interoperabilità.

Gif (Graphics Interchange Format) Formato standard per i file grafici su WWW. Il formato GIF è molto diffuso perché utilizza un metodo di compressione integrato che riduce le dimensioni di file.

Gopher Programma di browsing (esplorazione) e ricerca delle basi dati di Internet.

Griglia di valutazione Strumento per valutare, relativamente ad un evento di cui si richiede l'accreditamento ECM, il programma e gli altri dati forniti dall'organizzatore, assegnando il punteggio (crediti) attraverso una serie di parametri di giudizio, o indicatori di qualità, quali la rilevanza delle attività didattico formative, l'importanza degli argomenti, l'autorevolezza professionale dei docenti, l'esistenza o meno di sistemi di valutazione delle attività da parte dei partecipanti, la qualità dell'organizzazione, la sua durata ecc.

Gruppi di miglioramento Piccoli gruppi volontari di professionisti, interfunzionali e interprofessionali, che intervengono sui processi di lavoro con le metodologie del miglioramento continuo, presidiano globalmente il percorso del cambiamento (analisi, diagnosi, terapia, valutazione, implementazione e documentazione).

Guadagno Nel caso di un amplificatore rappresenta il fattore d'incremento del segnale. Se in ingresso all'amplificatore ho 0,001 Volt (V) e alla sua uscita ho 1 V l'amplificazione, vale a dire il guadagno che l'amplificatore fornisce, sarà $1/0,001=1000$.

Guadagno di picco Lungo la curva di risposta rilevata a massimo volume con un segnale in ingresso di 60 o 50 dB (secondo il tipo d'amplificazione), il punto più elevato.

Guadagno d'inserzione Rappresenta la differenza fra la risposta dell'orecchio con l'AA indossato e acceso al volume d'uso e la risposta dell'orecchio aperto senza nulla al proprio interno.

Guadagno di riferimento Alla frequenza di riferimento il guadagno che si ottiene da un volume che determina un'uscita di 15 dB inferiore al livello di saturazione.

Guadagno massimo Vedi *guadagno di picco*.

Guadagno funzionale In campo libero (vedi) la differenza fra il risultato della prova con AA e il risultato della prova senza AA.

Gui (Graphical User Interface) Interfaccia grafica.

Guscio Involucro su misura che racchiude tutta la circuiteria di un AA endoauricolare. È costruito sulla base dell'impronta auricolare e rispetta fedelmente la forma del CUE. Normalmente è realizzato in resina acrilica; in alcuni casi può essere realizzato in oro da fusione soprattutto quando esistano dei problemi d'allergia alle materie plastiche o in metallo galvanico (oro, argento) quando esistano problemi di spessore dell'involucro stesso. Si stanno sperimentando materiali totalmente morbidi per la realizzazione dei gusci: la cosa riveste importanza notevole, in quanto un tale tipo di involucro potrebbe minimizzare i problemi di feedback che limitano l'applicabilità degli endoauricolari, anche nel caso di quelli a funzionamento integralmente digitale.

H

Hacker Nel gergo del MIT degli anni sessanta l'hack, alla lettera il gancio, il tiro mancino, era uno scherzo tecnologico assai elaborato. Oggi il sostantivo assume una connotazione positiva o negativa a seconda del contesto in cui viene usata. L'hacker è comunque un grande esperto di reti, uno che sa, con grande perizia, muoversi tra i computer collegati, ma spesso la sua abilità lo porta ad infrangere i divieti e diventare un "pirata informatico", facendo irruzione in macchine e database cui non potrebbe avere accesso.

HAIC (Hearing Aid Industry Council) L'associazione ha redatto un metodo tuttora in vigore per la misura della banda passante degli apparecchi acustici. Il procedimento

è il seguente: si esegue una curva di risposta per un segnale in ingresso di 70 dB con il volume regolato in condizioni di riferimento; si calcola la media dei valori di guadagno alle tre frequenze di 500, 1000, 2000 Hz; 17 dB più sotto rispetto al valore medio così trovato si traccia una parallela all'asse delle ascisse; i due punti in cui tale parallela incrocia la curva di risposta dell'AA corrispondono sull'asse delle ascisse alle due frequenze che determinano l'estensione della banda passante dell'AA.

Hayes È stato il produttore di modem per antonomasia, tanto da far sì che si identificano i comandi delle sue macchine come gli standard industriali (si dice Hayes compatibile per i modem come si dice IBM compatibile per tutti i PC non MAC).

HFG (High Frequency Gain) Guadagno alle Alte Frequenze. Negli apparecchi con due canali la prerogolazione di guadagno sul canale degli acuti. Può essere indicato anche come G2.

Home Pagina iniziale di un sito, contenente informazioni di identificazione e di indice.

Host È il computer remoto attraverso il quale gli utenti possono comunicare con tutte le macchine che vi sono connesse.

HTL (Hearing Treshold Level) Livello di Soglia Uditiva. Si tratta del livello al quale un soggetto inizia ad avere la percezione uditiva consistente nella presenza di un suono. La misura risulta essere sufficientemente precisa e ripetibile qualsiasi sia il metodo usato per la sua ricerca. Di certo la ricerca della soglia uditiva effettuata tramite cuffia non è il massimo per quanto riguarda un'applicazione protesica, essendo troppi gli errori sistematici che si commettono durante la rilevazione: dalla taratura fatta su cavità di metallo con volume standard quando l'orecchio difficilmente presenta una cavità di pari valore ad

un diverso indice di riflessione e rifrazione. Da un punto di vista audioprotesico il miglior sistema di rilevazione della soglia uditiva è una rilevazione invivo attraverso la chio-ciola del cliente: in tal caso, sostituendo al sistema di rilevazione l'AA, e misurandone il risultato applicativo invivo, siamo in una condizione di perfetta omogeneità con eliminazione di tutti gli errori sistematici insiti in qualsiasi altra modalità di rilevamento.

HTML (Hyper Text Markup Language)

Linguaggio "codificato" per formattare le pagine web e distribuire le relative informazioni.

HTTP (HyperText Transfer Protocol)

Metodo di trasmissione dei documenti dal computer host o dal server ai browser e ai singoli utenti.

H_z (Hertz) Unità di misura della frequenza, cioè del numero di volte in cui l'oscillazione del sistema preso in esame (vibrazione acustica, meccanica, elettrica, elettromagnetica) assume lo stesso valore vettoriale nell'ambito dell'unità di tempo standard (1 secondo). Per fare alcuni esempi: la corrente di casa ha una frequenza di 50 Hz (negli U.S.A. 60), la frequenza del trasformatore di riga di un televisore è di 15.625 Hz, la frequenza di un fischietto per cani è di 24.000 Hz.

IEC (International Electrotechnical Committee) L'ente internazionale di normazione delle misure nel campo elettrotecnico, elettronico, acustico.

IEC 118 L'insieme delle norme internazionali che regolano la verifica delle caratteristiche degli AA o che ne dettano modalità di scrittura e registrazione.

IEC 711 Norma internazionale che definisce le caratteristiche costruttive di un dispositivo atto a simulare in modo molto vicino alla realtà il comportamento dell'orecchio umano medio.

Imap (Internet Message Access Protocol)

È un protocollo standard per ricevere posta elettronica. Utilizzando il protocollo IMAP l'e-mail viene gestita e mantenuta direttamente sul server di posta elettronica a differenza del protocollo POP3 dove l'e-mail viene cancellata dal server una volta che sia stata scaricata e letta. Con il protocollo IMAP è possibile mantenere un archivio centralizzato e condiviso del traffico e-mail.

Immagine audio Esistono vari modi di codificare le immagini al fine di comprimerne il contenuto minimizzando la perdita di qualità. I più diffusi formati di immagine visibili attraverso Internet con l'uso di un normale browser sono jpg. e gif.

Impedenza acustica Qualsiasi mezzo che comporti un'attenuazione del segnale sonoro nel suo percorso dalla fonte d'emissione al sistema di captazione rappresenta un'impedenza acustica. Nella fattispecie l'aria rappresenta un'impedenza acustica nel trasferimento di un segnale sonoro: se così non fosse, un suono potrebbe essere trasmesso con intensità inalterata a migliaia di chilometri di distanza. Nel caso che ci riguarda abbiamo impedenze acustiche in grado di attenuare determinate frequenze e che possono essere inserite nella curvetta dell'AA o sull'uscita del ricevitore (vedi filtri mecano-acustici). La funzione principale è quella di attenuare tutta la curva di risposta dell'apparecchio o porzioni della stessa secondo quanto richiesto dall'ipoacusia dell'utente e dalle caratteristiche di risposta dell'AA.

Impedenzometro Strumento atto a misurare l'impedenza dell'orecchio medio. La misura avviene mediante l'alterazione della situa-

zione pressoria dell'orecchio e mediante la misura di quanta parte di un segnale sonda è riflessa verso l'esterno nelle varie situazioni di pressione. Normalmente tali strumenti possono eseguire anche le prove di riflesso stapediale che servono a verificare la motilità della catena ossiculare. Come per gli audiometri, anche queste apparecchiature sono disponibili in diverse versioni dallo screening alla ricerca.

Impianto In campo audiologico, tutto ciò che è impiantato nella mastoide (vedi) è considerato un impianto. Ve ne sono di diversi tipi: impianto osseo, consistente in una vite d'acciaio al titanio che serve ad accogliere magneticamente un AA con vibratore che vibra sulla testa della vite, che risulta esterna, con il risultato di avere una resa notevolmente superiore a quella di un normale vibratore osseo esterno che ha la propria capacità di trasmissione verso la coclea ridotta dai tessuti molli presenti fra superficie del vibratore e mastoide. L'indicazione applicativa per questo tipo d'impianto è di un'ipoacusia totalmente trasmissiva: può trattarsi di un'atresia aures, di una timpanosclerosi, di un'otosclerosi, di una radicale. Un altro tipo di impianto è quello per orecchio medio che vede un microsolenioide con anima in ferrite vincolato alla lunga apofisi del martello e collegato mediante un sottilissimo filo all'impianto residente nella mastoide; tale impianto è gestito da un apparecchio magneticamente agganciato all'impianto che può essere programmato per erogare il guadagno, potenza, banda e compressione secondo necessità. L'indicazione applicativa attuale di questi impianti è per ipoacusie neurosensoriali di grado da medio a medio-grave. Infine esistono gli impianti cocleari che consistono in un impianto residente nella mastoide dal quale si diparte un multielettrodo che è inserito nella coclea. L'impianto cocleare necessita di rieducazione in quanto per definizione dovrebbe essere applicato in casi in cui un normale AA è senza efficacia. Vi sono anche al-

tre limitazioni: il dotto cocleare deve essere pervio (cosa visibile mediante una TAC o, meglio, una risonanza nucleare), la perdita uditiva non deve essere retrococleare, la motivazione all'utilizzo della via acustica per la comunicazione deve essere eccezionale.

Imprinting Condizionamento cerebrale per il quale un determinato fenomeno è interpretato solo con determinate modalità. In campo audiologico (secondo una definizione introdotta da Clerici nel 1987), per esempio, il modo d'ascolto cui si costringe un soggetto a seguito della prima applicazione protesica: una volta imposto un certo modello d'amplificazione risulta molto difficile modificarlo.

Impronta Calco dell'orecchio rilevato con apposita tecnica e materiali che serve per la costruzione della chiocciola su misura.

Incudine Secondo ossicino della catena ossiculare che mette in comunicazione il martello con la staffa. Insieme agli altri due forma un sistema di leva in grado di moltiplicare per circa venti volte il livello di pressione presente sul timpano.

Indagine anamnestica È l'insieme delle informazioni sull'ipoacusia che raccogliamo dal cliente, mediante la consultazione di esami audiometrici e referti medici già in suo possesso o mediante domande specifiche volte a chiarire il quadro anamnestico appunto che si deve tener presente prima di decidere che tipo di protesizzazione proporre.

Indicatore Caratteristica qualitativa (paragonabile) o quantitativa (misurabile) di un oggetto o di un fenomeno che su questi consente di inferire (= costruire ipotesi, dare giudizi).

Indirizzo Codice univoco assegnato alla posizione di un file archiviato, di un'unità in un sistema o una rete o di qualsiasi altra sorgente di dati in una rete.

Indirizzo IP Indirizzo a 32 bit del protocollo Internet assegnato ad un host. L'indirizzo IP comprende un componente host e un componente di rete.

Internet È la “madre di tutte le reti”. Figlia di Arpanet, network che nasce nel '69 per fini militari, si distanzia presto dalle intenzioni originarie, diventa strumento della ricerca universitaria negli anni settanta e ottanta, finisce per interconnettere (internetworking appunto) tutte le altre reti telematiche grazie alla fertilità del protocollo TCP/IP, fino al portentoso successo di pubblico degli anni novanta.

Intranet Una rete di accesso ristretto che funziona come il web ma non si trova sul web. Generalmente posseduta e gestita da un'azienda, una rete Intranet permette ad una società di condividere le proprie risorse con i suoi impiegati, senza rendere disponibili le informazioni confidenziali a tutt'gli utenti che dispongono di un accesso ad Internet.

Infrasuoni Quella parte di segnali sonori non udibili dall'orecchio umano e di frequenza molto bassa, solitamente inferiore ai 16/20 Hz.

Ingresso audio supplementare Vedi *Audio Input*.

Inserito Ricevitore normalmente usato per effettuare il mascheramento quando il livello dello stesso fosse tale da poter creare effetti indesiderati di sovramascheramento anche nell'orecchio da testare. Sistema che consente anche la realizzazione dell'audiometria in vivo (anche se tale procedura non è stata ancora compiutamente normata).

Insitu Metodo di rilevamento delle caratteristiche di un apparecchio acustico quando applicato al manichino KEMAR (vedi).

Insonorizzazione Processo che tende a

schermare un ambiente rispetto al rumore. Il risultato può essere raggiunto con diversi metodi e materiali. Nella situazione ottimale di una camera anecoica si ottiene un abbattimento del rumore fino a livelli non superiori a circa 18/20 dB.

Intelligibilità Il processo mentale che consente la comprensione di un messaggio verbale anche se composto da fonemi senza alcun senso.

Interazione audio video È una modalità di connessione peer to peer o tramite l'utilizzo di un server appositamente attrezzato, che permette comunicazioni in audio o in audio/video (personal audio-conference) tra due personal computer. La connessione può essere diretta (es.: tramite una linea ISDN) o tramite rete Internet. È necessaria una banda appropriata per la trasmissione dello stream audio video.

Intervista S'intende con intervista l'insieme delle domande, della chiacchierata più o meno informale che consente di raccogliere informazioni sul cliente e di farsi un'idea delle sue necessità, preferenze, motivazione, capacità o meno di spesa ecc.

Intrauricolare Definizione ISO per apparecchio acustico che alloggia direttamente nell'orecchio grazie all'inserimento di tutta la circuiteria in un guscio (vedi) realizzato su misura. N'esistono di diversi tipi: tutto nella conca, semiconca, tutto nel canale, ad inserzione profonda, peritimpanico.

Invivo Metodo di rilevazione delle caratteristiche di un apparecchio acustico quando applicato ad un essere umano per la verifica della sua resa in condizioni d'utilizzo normale.

IP (Internet Protocol) Protocollo Internet ce definisce le unità di informazione passate da un sistema all'altro per garantire un servizio di base per l'inoltro dei pacchetti di dati.

Ipermedia Sistema ipertestuale in grado di visualizzare informazioni in unità discrete, o nodi, connesse da collegamenti. Le informazioni possono essere presentate in vari modi: sotto forma di testo, grafica, audio, video, immagini, programmi.

Ipertesto Descrive un tipo di esplorazione interattiva in linea. I collegamenti (URL) racchiusi nelle parole o nelle frasi permettono all'utente di selezionare il testo (facendo click col mouse) e visualizzare immediatamente le informazioni e il materiale multimediale annesso.

Ipsilaterale La parte che si sta considerando.

IR Radiazione elettromagnetica con lunghezza d'onda nel campo degli infrarossi, quindi dell'invisibile. Nello specifico, sistema di trasmissione che usa un segnale di luce infrarossa come portante. Il vantaggio risiede nel fatto che usando la luce come portante si evitano interferenze elettromagnetiche da radio frequenza, avendo nel contempo un segnale molto pulito.

IROS Procedimento applicativo che consiste nell'applicazione di un AA con una chiocciola aperta, quindi che mantenga pressoché inalterata la risonanza naturale del CUE.

ISDN (Integrated Service Digital Network) Insieme di standard per la trasmissione simultanea ad alta velocità di voce, dati e immagini su un numero minore di canali rispetto a quelli richiesti dai sistemi di segnale fuori banda.

ISO (International Standard Organisation) Organizzazione internazionale che si occupa degli standard; gli standard vanno dai simboli da usarsi per indicare dei fenomeni, alle misure da adottarsi per la carta da lettera, ai metodi da usarsi nello sviluppo delle fotografie ecc.

J

Java È un vero e proprio linguaggio di programmazione. La sua grande diffusione in Internet è dovuta al fatto che funziona sulle varie piattaforme in uso, siano esse Windows, MAC o UNIX.

Javascript Linguaggio script che viene utilizzato nelle pagine web. Il codice Javascript viene interpretato ed eseguito automaticamente dal browser all'atto di visitare la pagina.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) Metodo diffuso usato per immagini fotografiche. Molti browser web accettano le immagini JPEG come formato standard per la visualizzazione dei file.

K

K-Amp (Killion Amplifier) Amplificatore di Killion. Amplificatore di tipo TILL (vedi), cioè con maggiore amplificazione sugli acuti per bassi livelli, fattore di compressione 2:1, trasparenza per segnali forti.

KELLER (metodo di) Vedi *metodi prescrittivi*.

KEMAR (Knowles Electronics MANikin for Research) Manichino messo a punto dalla Knowles Electronics, che riproduce in media le dimensioni di un torso umano, utilizzato per ricerche sulla percezione dei suoni anche dalla NASA; all'interno del padiglione auricolare, disponibile in varie dimensioni al fine di meglio simulare la realtà, è posizionata una cavità dotata di microfono che simula il comportamento impedenziale dell'orecchio umano, che prende il nome dall'inventore, cioè Zwislocki.



Larghezza di banda Misura della capacità di comunicazione o velocità di trasmissione di un circuito o di un canale.

Laringofono Strumento concepito con lo scopo di fornire un suono alla cavità orofaringea in grado di essere modulato dall'utente mediante i movimenti naturali che consentono l'emissione della voce, in mancanza della laringe, asportata a seguito di intervento chirurgico.

Larsen Vedi *feedback*.

Lateralizzazione Fenomeno per il quale un segnale inviato su di un orecchio è percepito dall'orecchio opposto; può presentarsi più facilmente quando la differenza di soglia uditiva fra i due orecchi supera i circa 40 dB.

Legge 668 Legge di riconoscimento della professione d'audioprotesista, pubblicata il 4/12/94. Fra le altre cose obbliga l'audioprotesista a lavorare su prescrizione medica ma con piena autonomia nella scelta e nelle modalità applicative.

Lezione Presentazione formale di una persona ad un uditorio anche ampio, seguita da domande. Possono essere utilizzati sussidi audiovisivi, dimostrazioni.

Lezione/discussione Lezione seguita da ampia discussione con i presenti.

LFG (Low Frequency Gain) Guadagno alle Basse Frequenze. Negli apparecchi a due canali la prerogazione del guadagno sul canale dei gravi. Può essere indicato anche G1.

LIBBY (metodo di) Vedi *metodi prescrittivi*.

Liminare Dicesi di prova audiometrica che si svolge nell'intorno del livello di soglia.

Linea dedicata Linea privata noleggiata da una società di telecomunicazioni.

Lineare Dicesi d'amplificazione che mantiene lo stesso rapporto ingresso/uscita al variare dell'entità del segnale in ingresso.

Linee guida Raccomandazioni di comportamento clinico per assistere il medico ed il paziente nell'effettuare le scelte cliniche più appropriate.

Link I collegamenti verso altri siti o che indirizzano a parti diverse della stessa pagina web. Sono loro che rendono la struttura di Internet ipertestuale.

Liste bilanciate Dicesi di liste di parole o frasi il cui contenuto fonemico preveda in ugual misura tutte le frequenze.

List-serv Programma gratuito che automatizza la gestione e l'inoltro di elenchi di indirizzi di posta elettronica. Esistono elenchi di indirizzi per svariati argomenti. Vi sono elenchi "aperti" dove qualunque utente iscritto nell'elenco può inviare un messaggio a tutti gli altri utenti, come in una conversazione, ed elenchi "chiusi" che possono ricevere messaggi solo di alcuni utenti.

Livello d'ascolto più confortevole Livello d'intensità sonora che risulta piacevole e confortevole per un ascolto ottimale: il livello deve consentire di apprezzare la massima parte delle sfumature sonore presenti nell'ambiente a qualsiasi titolo siano presenti.

Livello di fastidio Livello d'intensità sonora in grado di creare fastidio nell'ascolto del segnale. La sua misura è di qualche difficoltà in quanto dipende in buona parte dallo stato psicofisico del soggetto. Nel normoudente si situa nell'intorno dei 120 dB SPL.

Livello dolore Livello di intensità sonora alla quale la sensazione suscitata dal suono

non è più solo di suono ma anche di dolore. Nel normoudente tale livello d'intensità si situa attorno ai 140 dB SPL.

Localizzazione spaziale Il fenomeno per il quale il cervello (la corteccia uditiva) è in grado di determinare la direzione di provenienza di un suono. Tale capacità è possibile solo nel caso d'ascolto binaurale, in quanto le differenze d'intensità e fase del segnale mettono la corteccia in condizioni tali da poter valutare la provenienza del segnale. In ascolto monoaurale, mancando differenze d'intensità e di fase fra le due orecchie, il riconoscimento della direzione di provenienza del suono è impossibile.

Logotomi Parole bisillabiche senza alcun senso logico. Materiale per prove vocali tendente a dimostrare la massima percentuale d'intelligibilità depurata da qualsiasi fenomeno d'integrazione a livello centrale e di fenomeni d'integrazione cognitiva da parte del soggetto.

Loop magnetico Cavo di corrente collegato all'uscita di un amplificatore che crea nell'ambiente in cui è posto un campo magnetico acustico in grado di essere captato da un trasduttore magnetico tipo la bobina magnetica.

Loudness Termine anglosassone ormai entrato nel gergo comune col quale s'indica l'intensità del suono come percepito da un soggetto.

Loudness growth Crescita dell'intensità del suono come percepita da un soggetto.

Loudness scaling Metodo di misura dell'intensità sonora come percepita da un soggetto: consiste nello stabilire il campo dinamico con misure randomizzate (casuali) del livello di minima percezione e di fastidio che consentono di definirne gli estremi con buona o ottima accuratezza; successivamente, sempre in maniera random, si inviano suoni

a diverse intensità facendo giudicare all'utente il livello di percezione mediante una scala (a seconda delle tecniche può avere 5, 7, 11, 50 livelli) che può essere, per esempio: "NON UDIBILE", "APPENA UDIBILE", "UDIBILE", "CONFORTEVOLE", "FORTE", "MOLTO FORTE", "FASTIDIOSO". La prova viene eseguita normalmente con audiometri specifici in grado di effettuare la valutazione statistica delle risposte e consiste nell'inviare almeno tre volte lo stesso livello mai però consecutivamente. Al termine della prova la macchina effettua la valutazione statistica delle risposte e costruisce il diagramma della "loudness growth" per quell'utente specifico. Da tale diagramma è possibile costruire una curva target che rispetti le necessità del soggetto per quanto riguarda l'amplificazione per segnali deboli, medi e forti.

Lunghezza d'onda La distanza minima, nella direzione di propagazione del segnale, fra due punti che vedono la vibrazione con la stessa fase.

Lüscher Prova audiologica finalizzata alla determinazione della presenza o meno del recruitment.

M

Mailing list Lista di indirizzi e-mail. Le lettere inviate a tale elenco vengono spedite automaticamente a tutti gli iscritti alla lista.

Mailing list del corso È un meccanismo che permette di inviare un e-mail ad un gruppo definito di persone incluse in un unico identificativo di lista. Un amministratore provvederà ad inserire o eliminare gli utenti cui far pervenire l'e-mail.

Martello Primo ossicino della catena ossiculare, solidale con la membrana del timpano di cui segue qualsiasi movimento trasmet-

tendolo all'incudine e da questi alla staffa ottenendo l'azione di leva moltiplicatrice che ci si aspetta.

Mascheramento Il procedimento con cui si "assorda" un orecchio (con un rumore specifico) per impedirgli di captare un suono inviato sull'altro. La ragione di un tal modo di procedere deriva dalla possibilità che un orecchio possa captare vibrazioni sonore per via transcranica e quindi alterare il risultato di una prova audiometrica.

Mascheratore Si tratta normalmente d'apparecchi aventi l'estetica di un comune AA ma che erogano un rumore il cui scopo è il mascheramento dell'acufene. Esistono in versione retroauricolare, in versione endoauricolare, a volte combinati con una parte funzionante come vero e proprio AA. Quando ben applicato un mascheratore può avere successo in circa il 20/25% dei casi: il successo si misura sulla base del fatto che l'utente gradisca il rumore emesso dal mascheratore invece del proprio acufene, ma soprattutto dal fatto che, tolto il mascheratore l'acufene non si ripresenti se non dopo almeno qualche minuto. Esistono anche altri modi per mascherare gli acufeni: si parla di stimolazione elettrica transcutanea, della combinazione della stimolazione transcutanea con quella sonora, della stimolazione sonora con suoni randomizzati o con sweep di frequenza attorno alla frequenza dell'acufene ecc. nella normale clinica una vera e propria terapia dell'acufene si basa comunque sulla combinazione di varie terapie, anche farmacologiche, fra le quali quella psichiatrica ha solitamente un peso preponderante (vedi anche TRT).

Mastoide Parte della scatola cranica che si trova posteriormente all'orecchio. Presenta una struttura alveolare normalmente contenente aria. Quando per motivi vari l'aria viene assorbita o sostituita da essudazione si ha una sua infiammazione (mastoidite) che può

sfociare in fenomeni anche di maggior gravità. Sulla mastoide si appoggia normalmente il vibratore dell'audiometro per l'esecuzione delle prove audiometriche per via ossea oppure il vibratore d'AA per via ossea siano essi occhiali, archetti, fasce. È anche il luogo deputato ad accogliere impianti fissi tipo gli impianti cocleari, gli impianti d'orecchio medio, gli impianti per trasmissione ossea.

Mastoide artificiale Sistema di misura che imita il comportamento impedenziale della mastoide reale e che consente di misurare le prestazioni di un AA funzionante tramite vibratore osseo. Sistema estremamente delicato e che necessita di periodiche verifiche e tarature.

Materiale didattico Materiale educativo cartaceo o su supporto magnetico che può essere utilizzato in vari tempi come supporto per un programma formativo o come attività formativa a se stante.

Matrix Riassunto delle caratteristiche d'amplificazione potenza e pendenza sul versante dei toni gravi che un amplificatore può offrire. L'utilizzo dei matrix è particolarmente diffuso nel campo degli intraauricolari. Tipico del matrix è il comunicare il guadagno, la potenza e la pendenza dal picco di massimo guadagno alla frequenza di 500 Hz.

MCQ (Multiple Choice Question) Quiz a risposta multipla.

Media Supporto e formato di archiviazione e distribuzione delle informazioni (ad esempio: videocassette, dischetti, dischi ottici, stampati ecc.). questo concetto comprende tutti gli strumenti usati dall'uomo per comunicare.

Membrana basilare Parte dell'orecchio interno, all'interno della coclea, che separa la scala timpanica dall'organo del Corti di cui è il supporto.

Membrana tectoria La membrana che ha il compito, all'interno dell'organo di Corti, di stimolare le ciglia delle cellule della fila interna per creare sensazione acustica nella corteccia. È vincolata alle ciglia delle cellule delle tre file esterne che hanno il compito di attrarla più o meno vicina alle estremità delle ciglia delle cellule della fila interna per aumentarne la sensibilità ai suoni deboli.

Membrana timpanica Ovale di tessuto muscolare che chiude il CUE vincolato all'ossicino chiamato martello al quale trasmette le vibrazioni determinate dal suono che su di essa incide.

Metodi prescrittivi (o predittivi) Vengono così chiamati quei metodi che mediante formule matematiche determinano la costruzione di una curva target che rappresenta, secondo l'estensore della formula, il modo ottimale di ascolto dell'utente di AA. Esistono decine di formule diverse alcune delle quali portano a risultati di curva target estremamente diverse le une dalle altre. Ciò dipende presumibilmente per differenze consistenti nella percezione di un dato idioma, ma anche per una notevolissima plasticità cerebrale che consente di ottenere un imprinting cerebrale che riesce a sfruttare al meglio anche modi d'erogazione dell'amplificazione molto diversi fra loro. Un elenco dei metodi più conosciuti comprende: NAL, POGO, BERGER, KELLER, FIG-6, DSL I/O, LIBBY 1/3, LIBBY 1/2, LIBBY 2/3. A questi metodi internazionalmente conosciuti ed usati si affiancano poi metodi originati dalle varie case costruttrici e che nascono specificatamente per la taratura di specifici apparecchi o per sfruttarne particolari prestazioni: abbiamo allora il SAS per l'applicazione del Quattro e del Logo, abbiamo lo ScalAdapt per l'applicazione del Trisound ecc. In linea di massima volendole applicare in modo tale da aver dei risultati validi, si dovranno usare formule che si reggono sulla regola del terzo di guadagno per perdite uditive che

non superano i 50 dB, formule che si reggono sulla regola del mezzo guadagno per perdite uditive fra i 50 e i 75 dB e formule basate su regole superiori al mezzo guadagno per perdite uditive superiori ai 75 dB.

– **BERGER** Il metodo è basato sulla regola della metà del guadagno, riveduta e corretta in base alle esperienze di BERGER. Lo sviluppo della formula fornisce il guadagno d'inserzione, vale a dire la curva di guadagno che si rileva in vivo meno la curva di risonanza del condotto (cosa che gli strumenti di cui disponiamo fanno automaticamente una volta che gli si sia fatto memorizzare la curva di risonanza del condotto del cliente).

La formula è la seguente:

$$GI = SUA/K + 10 + (SUA - SUO)/5$$

dove

SUA = perdita uditiva per via aerea

SUO = perdita uditiva per via ossea

K = fattore di correzione che vale:

2	a:	500	Hz
1,6	a:	1000	Hz
1,5	a:	2000	Hz
1,7	a:	3000	Hz
1,9	a:	4000	Hz
2	a:	6000	Hz

Il metodo di BERGER prevede anche il valore dell'uscita massima che l'apparecchio deve erogare:

$$UME = SF + J$$

dove

UME = uscita massima erogabile

SF = soglia di fastidio

J = fattore di correzione pari a:

11	a:	500	Hz
7	a:	1000	Hz
9	a:	2000-4000	Hz.

Secondo BERGER nel caso a 500 Hz il valore della soglia di fastidio più il fattore di correzione J dia un valore inferiore a 115 dB si può comunque erogare un'intensità pari a 115 dB.

- **DSL I/O** Metodo messo a punto da Seewald e coll. nel 1994 e adatto per l'applicazione di apparecchi non lineari. La formula vale, calcolandola sia per segnali deboli (Imin) sia per segnali medi (Imed) o forti (Imax):

$$\text{Output Target} = \{[(I + \text{Sft}) - \text{Tanh}] / \text{DRenh} * \text{DRuhi}\} + \text{TAhi}$$

dove

I = Livello di ingresso.

Sft = REUR ad una data frequenza predetta o misurata.

TAnh = Soglia uditiva per udito normale (NH) - Vale sempre 10 dB SPL al timpano per il DSL [i/o]

TAhi = Soglia uditiva per il soggetto audioleso (HI) a livello del timpano in SPL

DRenh = Range dinamico esteso per soggetti normoudenti (ULChi - TAnh)

DRuhi = Range dinamico senza AA per soggetti audiolesi (ULChi - TAhi)

ULChi = limite superiore di ascolto confortevole per audiolesi in dB al timpano, misurato o predetto. La formula appare indicata soprattutto per la prima applicazione nei bambini o neonati, in quanto, prescrivendo un'abbondante amplificazione sui gravi, consente un'ottima acquisizione dei tratti soprasedimentali del parlato, quindi rappresenta una facilitazione in fase di rieducazione. Non pare invece ottimale nel caso di seconda o terza o successiva applicazione in quanto l'eccesso di amplificazione sui gravi tende troppo a mascherare le consonanti.

- **FIG-6** Si tratta di una formula di fitting basata sulla loudness destinata a risolvere i tipi di ipoacusia descritti da Killion e Fikret-Pasa in un loro articolo.

Nella realtà il nome di questa formula deriva dal concetto di incremento di loudness presentato nella figura 6 dell'articolo. Killion ha aggiunto la formula basata sulla loudness alla filiera applicativa della procedura. Nella sua attuale forma si tratta di un approccio sperimentale per la stima della risposta in frequenza di AA con guadagno dipendente

dal livello del segnale in ingresso. Dato che questi AA possono cambiare il loro guadagno e risposta in frequenza in ragione del livello in ingresso, il FIG-6 può essere utilizzato per calcolare guadagno e frequenza di risposta per livelli bassi, medi ed alti.

La formula del FIG-6 è:

A. *Guadagno per suoni di basso livello:*

1. G = 0 for 0 to 20 dB HL
2. G = HL-20 for 20 to 60 dB HL
3. G = HL-20 - .5*(HL-60) for HL >= 60 dB

B. *Guadagno all'MCL:*

1. G = 0 for 0 to 20 dB HL
2. G = 0.6*(HL-20) for 20 to 60 dB HL
3. G = 0.8* HL - 23 for HL >= 60 dB

C. *Guadagno per suoni di elevata intensità:*

1. G = 0 for 0 to 40 dB HL
2. G = 0.1*(HL-40)^1.4 for HL >= 40

- **KELLER** Questo è un metodo che non si richiama alle regole enunciate prima, ma che valuta come ideale un livello che stia fra la soglia uditiva e la soglia di fastidio con delle correzioni derivanti da un'analisi delle curve d'isofonia. In tale ottica il guadagno d'inserzione che si ottiene vale:

$$\text{GI} = \text{SUA} + 2/3 * (\text{SF} - \text{SUA}) + \text{P}$$

dove P vale:

- 87 a:	125	Hz
- 75 a:	250	Hz
- 65 a:	500	Hz
- 63 a:	750	Hz
- 58 a:	1, 1,5, 2, 3	KHz
- 67 a:	4	KHz
- 65 a:	6	KHz

Per quanto riguarda l'UME il suo valore coincide con quello della SF trasformato in dB SPL.

- **LIBBY** La formula di LIBBY raggruppa in se i tre metodi già enunciati, come si può vedere dallo sviluppo della formula:

$$\text{GI} = \text{K} * \text{SUA} + \text{C} + 1/4 * (\text{SUA} - \text{SUO})$$

dove

K è =	1/3 per SUA = 0-49 dB
	1/2 per SUA = 50-79 dB

2/3 per SUA = 80 e oltre dB.

Mentre C = -5 a 250 e 6000 Hz
-3 a 500 Hz.

Il valore della parte di formula ($1/4*(SUA-SUO)$) non deve superare gli 8 dB. Il metodo non prevede il calcolo dell'UME.

- **NAL** Questo metodo si richiama alla regola del 1/3 del guadagno, come evidenziato dalla seguente formula:

$$GI = Y + 0,31 * SUA + K$$

dove

$$Y = 0,05 * (SUA_{500} + SUA_{1000} + SUA_{2000})$$

e K vale:

-17	a	250	Hz
- 8	a	500	Hz
- 3	a	750	Hz
- 1	a	1000 e 1500	Hz
- 1	a	2000	Hz
- 2	a	3000, 4000 e 6000	Hz.

Il metodo non prevede il calcolo dell'UME.

- **NAL-NL1** (National Acoustic Laboratory, Non Linear, version 1) Il metodo è basato sulla trasformazione del NAL-R in un metodo in grado di "fittare" gli AA non lineari che sono comparsi sul mercato nel corso degli anni '90. La filosofia che sta dietro tutta la famiglia dei metodi NAL (NAL, NAL-R, NAL-RP, NAL-NL1), è riassumibile in quanto segue: il metodo tende ad equalizzare la loudness dei segnali del parlato, piuttosto che normalizzarli come tendono a fare altri metodi. Questo perché, secondo Dillon (1998), se tutte le frequenze del parlato sono udite con la stessa loudness, la loro comprensibilità è maggiore. Per fare ciò, il NAL-NL1 considera l'SII (Speech Intelligibility Index) che corrisponde alla seguente formula:

$$SII = \sum_i I_i * K_i * L_i * D_i$$

dove "i" rappresenta il numero di canali, I il loro peso, K_i la proporzione del segnale udibile incluso l'effetto del mascheramento, L_i il fattore del livello di distorsione, D_i il fattore di desensibilizzazione che rappresenta un

fattore di correzione per ipoacusie molto gravi (sentire più segnale = minor comprensione). Attraverso quindi calcoli di notevole complessità il NAL-NL1 prescrive:

- le curve del guadagno d'inserzione;
- le curve Ingresso-Uscita;
- le curve REAG;
- le risposte sia su accoppiatore sia su simulatore d'orecchio;
- le frequenze di Crossover;
- le soglie di compressione;
- i rapporti di compressione;
- il guadagno per ingresso 50 dB SPL;
- il guadagno per ingresso 65 dB SPL;
- il guadagno per ingresso 80 dB SPL;
- l'OSPL90.

Il metodo pare funzionare abbastanza bene per ipoacusie fino ad un livello di circa 70/75 dBHTL, mentre per ipoacusie di grado superiore appare un po' carente. Dovrebbe però risultare sufficiente un incremento di volume per ottimizzare la correzione.

- **POGO** Altro metodo basato sulla regola della metà del guadagno, riveduto e corretto da parte degli estensori. Il guadagno d'inserzione è così valutato:

$$GI = 1/2 * SUA - C + 1/2 * (SUA - 65) + Y$$

dove C è un fattore di correzione che vale:

10	a:	250	Hz
5	a:	500	Hz e
0	a:	tutte le altre frequenze,	

mentre Y vale:

3	a:	250	Hz per retro e endo
1	a:	500	Hz per retro e endo
0	a:	1000	Hz per retro
2	a:	1000	Hz per endo
-2	a:	2000	Hz per retro
-6	a:	2000	Hz per endo
-9	a:	4000	Hz per retro
5	a:	4000	Hz per endo.

Da tener presente che nel caso la perdita uditiva sia inferiore a 65 dB la parte di formula "1/2(SUA-65)" non va considerata.

L'UME viene invece così calcolata:

$$UME = (SF_{500} + SF_{1000} + SF_{2000}) / 3$$

- **CLERISOR** Un altro metodo può essere individuato nello studio compiuto da Clerici e Soresini e che ha preso spunto dal metodo di KELLER introducendo delle varianti che lo rendono automaticamente adatto a seguire la regola del 1/3, 1/2, 2/3 o 1/1 a seconda del campo dinamico a disposizione del cliente.

La formula è la seguente, ma è bene specificare che la sperimentazione è tuttora molto limitata:

$$GI = ((IV+RC)*(SF-SUA)/K)*IF+SUA+X-60$$

dove RC = risonanza del condotto del cliente in esame, IF è la percentuale d'integrazione, frequenza per frequenza, della lingua nella quale si sta operando e vale, per l'italiano:

125 Hz	=	0,02
250 Hz	=	0,38
500 Hz	=	0,39
1000 Hz	=	0,49
2000 Hz	=	0,99
3000 Hz	=	1
4000 Hz	=	0,36
6000 Hz	=	0,03

mentre X rappresenta un fattore di correzione da applicare in base agli anni d'abitudine all'uso dell'amplificazione e vale:

0-2 anni	=	0
2-4 anni	=	2
4-7 anni	=	4
7-11 anni	=	6
11-15 anni	=	8
15 e più anni	=	10

IV rappresenta invece l'intensità media della voce nella lingua in cui si sta operando e vale, per l'italiano:

62 dB	a	125	Hz
70 dB	a	250	Hz
66 dB	a	500	Hz
58 dB	a	1000	Hz
48 dB	a	2000	Hz
43 dB	a	3000	Hz
40 dB	a	4000	Hz
36 dB	a	6000	Hz

Infine K rappresenta l'estensione del campo dinamico nel normoudente e vale:

80	a	125	Hz
100	a	250 e 6000	Hz
120	a	500, 1000, 2000, 3000	Hz
110	a	4000	Hz.

Per quanto riguarda l'UME si può considerare, conservativamente, la SF trasformata in dB SPL, o, nel caso si desideri allargare la dinamica fin dove possibile:

$$UME = SF+0,2*(SF-SUA)$$

Microfono Trasduttore per eccellenza dei segnali sonori in un AA. Possono essere di diversi tipi: magnetici, ceramici, electret, direzionali. Oggi sono in commercio praticamente solo microfoni electret (o a condensatore) in quanto più robusti e meno sensibili a fattori climatici di tutti gli altri. Inoltre offrono una risposta in frequenza molto ampia e facilmente elaborabile. In partenza comunque il microfono può presentare una curva di risposta "piatta", cioè a banda larga, oppure con attenuazione dei gravi più o meno pronunciata, oppure "scalinata", vale a dire con risposta a scalini sui gravi (specificamente prevista per meglio compensare le presbiacusiche), oppure "anti larsen", cioè con una costruzione adeguata a minimizzare la sensibilità alle vibrazioni meccaniche. Il microfono direzionale dispone di una seconda entrata per il suono, normalmente posta in opposizione rispetto alla principale, che costringe il suono a percorrere una strada più lunga ritardandone pertanto l'arrivo sulla membrana sensibile: ciò fa sì che per i suoni gravi lo sfasamento introdotto dalla differenza di tempo d'arrivo sulla membrana ne riduca notevolmente l'amplificazione migliorando l'intelligibilità del segnale e migliorandone la discriminazione di provenienza.

Microfono sonda Particolare tipo di microfono che, dotato di un apposito tubicino, può essere inserito nel CUE per rilevare l'intensità del segnale ivi presente in assenza o in presenza dell'AA normalmente va tarato ogni volta che deve essere usato per consen-

tire la memorizzazione dell'ambiente" circostante.

Midi Formato di file musicali piuttosto vecchio ma diffusissimo per le piccole dimensioni dei suoi file.

Miglioramento continuo della qualità

Un atteggiamento professionale e scientifico per assicurare che lo staff continui a migliorare i processi di lavoro impiegando collaudati metodi di miglioramento della qualità: ciò al fine di scoprire e risolvere le cause dei problemi di qualità in modo sistematico.

Mission Motivo per cui un'organizzazione, un processo, una azione esiste, è agita, viene prodotta.

MNP (Microcom Network Protocol) È un protocollo di controllo errori sviluppato dalla società Microcom, diventato di pubblico dominio.

Modem (MODulator-DEModulator) Interfaccia computerizzata dell'utente che permette di trasmettere dati digitali su sistemi di comunicazione analogici come le linee telefoniche.

Modulazione Fenomeno per cui un segnale (portante) di elevata frequenza (per le normali applicazioni elettroniche si parte dai 100.000 Hz in poi) viene modulato (variato) in ampiezza o in frequenza per vari scopi: trasmissione radio o, nel caso dell'audiologia, per rendere un segnale test meno influenzabile dalle condizioni ambientali quali onde statiche, riflessione e rifrazione. Nel caso degli AA troviamo la modulazione nei ricevitori in classe "D", nei sistemi scuola in FM o in IR, o su particolari AA dotati anche di ricezione FM.

Motore di ricerca Strumento sul web che permette la ricerca dei siti desiderati sulla base o di parole chiave o di una struttura ad in-

dice che elenca un insieme di siti suddivisi per argomenti.

MP3 (MPEG 1 livello 3) si tratta di una tecnica di compressione dei file audio. Questa compressione agisce eliminando dal suono in qualità CD audio tutte le informazioni sonore che vanno oltre la gamma di frequenze da 20 a 20.000 Hz che il nostro orecchio può udire.

MPEG (Moving Pictures Expert Group)

Tecnica standard di compressione delle immagini video in movimento.

MPO (Maximum Power Output) (Controllo) di Massima Potenza in Uscita. Altra denominazione del Power Control.

Multicast Una particolare forma di Broadcast in cui dei messaggi o pacchetti di dati vengono distribuiti contemporaneamente a diverse stazioni che fanno parte di un gruppo definito all'interno di un elenco di indirizzi.

Multilink PPP (Multilink Point to Point Protocol)

Protocollo per trasmissione punto-punto multiconnessione. Una variante del protocollo PPP usato su linee ISDN per cumulare due o più canali a 64 kbps. Un impiego tipico è con l'interfaccia BRI che dispone di due canali per una velocità di trasmissione complessiva di 128 Kbps.

Multimedia Computer che integrano funzionalità audio, video e di elaborazione dati..

N

NAL (metodo) Vedi *metodi prescrittivi*.

NAL NL1(metodo) Vedi *metodi prescrittivi*.

NCSA (National Center for Supercomputing Applications) Istituto universitario

in cui è stato creato il browser Mosaic www.ncsa.uiuc.edu.

Nervo acustico Insieme degli assoni delle cellule cigliate che si prolunga verso la correa e che ha il compito di trasferire il segnale codificato dalla coclea al cervello.

Neurone Cellula nervosa composta da un corpo centrale e da "assoni", protuberanze filiformi col compito di mettere in connessione una cellula nervosa con altre.

M

Obiettivo di formazione È costituito dalle conoscenze, abilità e competenze che il docente intende far acquisire ai discenti, mediante la sua opera d'insegnamento. Deve essere espresso in termini comportamentali, pertinente all'attività o compito professionale rilevante in relazione ai bisogni educativi, osservabile, valutabile, misurabile, realizzabile, logico ed inequivocabile.

Obiettivo educativo Anche obiettivo di apprendimento, obiettivo formativo, obiettivo pedagogico. Esprime il risultato ricercato nel discente in seguito ad un insegnamento, un intervento educativo, ad un periodo di apprendimento.

Occhiale Consideriamo evidentemente solo l'occhiale acustico. AA il cui circuito è alloggiato nell'astina di un occhiale. Tale forma è particolarmente utile quando si debba utilizzare per la correzione acustica la via ossea: in tal caso l'occhiale presenta un vibratore che si posiziona sulla mastoide e che trasmette le vibrazioni direttamente all'orecchio interno via l'osso della scatola cranica. Nel caso invece dell'occhiale per via aerea ci troviamo di fronte ad un apparecchio concettualmente abbastanza vecchio che non ha un'eccessiva flessibilità applicativa: più interessante da un

punto di vista applicativo si rivela la metodica Bruckhhof che consente di montare dei normali retroauricolari sull'astina di normali occhiali da vista o da sole. Questo garantisce di poter consegnare al cliente l'AA più idoneo al suo caso venendo incontro anche alle sue esigenze estetiche.

Off topic Letteralmente "fuori tema". Messaggi in un newsgroup che nulla hanno a che fare con il tema del gruppo di discussione. Sono considerati un notevole fastidio.

On line È un termine riferito al fatto di essere connessi a Internet. Quando si naviga o mentre si invia un messaggio di posta elettronica ci si trova on line.

Ordine (dei controlli di tono) Fisicamente un controllo di tono passivo non può attenuare più di 6 dB per ottava: si dice che ad un controllo di tono passivo corrisponde un filtro di primo ordine; se il controllo di tono è attivo, cioè dispone di un circuito elettronico in grado di moltiplicare l'effetto dell'attenuazione, che avviene sempre per multipli del valore base, cioè 6 dB, si dirà che è di secondo ordine se l'attenuazione risulta di 12 dB per ottava, di terzo ordine se l'attenuazione è di 18 dB per ottava ecc.

Orecchio elettronico Vedi *analizzatore acustico*.

Orecchino AA alloggiato in un involucro avente l'aspetto di un normale orecchino; per evitare di dover regolare il volume di continuo e quindi vanificare il mascheramento che tale tipo d'estetica garantisce, questo tipo d'apparecchio è solitamente costituito da circuiti K-AMP senza potenziometro di volume o da circuiti telecomandati tipo Quattro, PiCS, Telos ecc.

Organo del Corti Parte dell'orecchio interno, precisamente della coclea, in cui si attua la trasformazione di un segnale meccanico

in elettrico. È costituito da quattro file di cellule cigliate di cui tre definite esterne ed un'interna. Non è ancora del tutto chiaro quale delle file è quella che invia gli spikes alla corteccia.

OSPL90 L'uscita offerta da un AA per un ingresso di 90 dB.

Ossicini Le tre più piccole ossa del corpo umano che si trovano nell'orecchio medio: martello, incudine e staffa e che compongono la catena ossiculare. La loro funzione è quella di creare un effetto leva che moltiplica per venti la forza presente sul timpano riportandola sulla finestra ovale.

Otoemissioni acustiche Emissioni sonore spontanee rilevate da Kemp in quasi tutti gli orecchi normalmente funzionanti. La registrazione delle otoemissioni consente di stabilire la correttezza di funzionamento dell'orecchio interno. Non è ancora chiaro perché l'orecchio normale produca le otoemissioni, ma nell'attesa di una spiegazione plausibile, il fenomeno è comunque sfruttabile per la diagnostica delle ipoacusie.

Ottava Frequenza inferiore o superiore ad una frequenza data dalla quale differisce per un valore in Hz sottomultiplo o multiplo. Esempio: per la frequenza 1000 Hz, i sottomultipli sono la 500, la 250, al 125, la 62,5, la 31,25, etc; i multipli sono la 2000, la 4000, la 8000, la 16000 ecc.

P

Pacchetto didattico Materiali didattici stampati, audiovisivi, filanti, CD e istruzioni computer-assisted. Possono essere usati soli oppure in combinazione nell'ambito di programmi di formazione a distanza. Sono progettati per un apprendimento individuale. Devono costituire un insieme indipendente di

sussidi didattici e sono, quindi, esclusi tutti quei materiali per integrare una lezione o un seminario. Libri, riviste e manuali non sono inclusi in questa categoria.

Padiglione auricolare La parte anatomica a forma grossolanamente d'imbuto che possiede la proprietà di convogliare il suono all'imboccatura del CUE.

Pagina Documento ipermediale sul web.

Panel Discussione tra 2 o più esperti su argomenti specifici coordinata da un moderatore.

Pantonale (ipoacusia) Andamento frequenziale di una ipoacusia pressoché piatto quando analizzato in dBHTL (deviazione massima di +/-10 dB nel campo di frequenze 250/4000 Hz)

PAP (Password Authentication Protocol) Protocollo di autenticazione della password. Un protocollo che fa parte del PPP e che prevede la cifratura della password fornita da un utente che tenta un accesso remoto. È un sistema semplice di autenticazione che prevede lo scambio di informazioni nelle due direzioni solo al momento in cui viene attivata la connessione.

Parole bisillabiche Materiale fonetico per l'esecuzione di prove vocali composto di parole di due sillabe aventi senso compiuto. È il materiale fonetico maggiormente usato nelle prove vocali.

Partecipazione a gruppi di miglioramento Partecipazione a gruppi di lavoro finalizzati al miglioramento della qualità, alla promozione della salute, all'accreditamento e alla certificazione di sistemi, dell'organizzazione di servizi, di prestazioni, della comunicazione con i cittadini.

Partecipazione a ricerche Partecipazione a studi o inchieste finalizzati a ricercare

nuove conoscenze rispetto a determinanti della salute e delle malattie. Può assumere diverse forme: empirica (osservazione), analitica, sperimentale, teorica e applicata. Sono incluse anche le sperimentazioni/valutazioni assistenziali e organizzative e i piani per la salute. La partecipazione va svolta nell'ambito dello svolgimento della ricerca e prevede attività di studio e organizzazione di documentazione bibliografica, di collaborazione al disegno dello studio, di raccolta ed elaborazione di dati, di discussione in gruppo sui risultati, di redazione, presentazione e discussione di elaborati.

Peak clipping Sistema di limitazione della potenza d'uscita di un AA ottenuto mediante l'azione di due diodi posti in controfase. L'effetto è quello di un taglio (clipping) delle creste (peak) di segnale che superano la soglia di attivazione del limitatore. Limite del sistema è l'elevata percentuale di distorsione che esso introduce.

Peep show Particolare tipo di audiometro per audiometria infantile condizionata che consiste, secondo i casi, in un giocattolo che si muove (trenini elettrici o peluche o bambole semoventi) o in un film che parte solo quando il bimbo preme correttamente un pulsante in presenza di un segnale sonoro.

Pendenza Variazione dell'amplificazione a 500 Hz rispetto al picco di massimo guadagno. Da non confondersi con la pendenza per ottava che consente di stabilire se un AA è dotato o meno di controllo di tono attivo.

Pendenza per ottava La differenza d'amplificazione che una curva di risposta offre nel passare da un'ottava alla precedente o alla successiva. Per esempio: se rispetto alla curva base che da una differenza di 10 dB fra i 2000 e i 1000 Hz, la curva con il controllo di tono inserito da una differenza di 28 dB, sempre nel passare fra i 2000 e i 1000 Hz, significa che il controllo di tono in oggetto è

attivo, in quanto ha procurato un incremento dell'attenuazione di 18 dB ($28-10=18$) cosa che può essere data solo da un controllo attivo del terzo ordine. Se si fosse trattato di un controllo passivo la massima attenuazione ottenibile sarebbe stata di soli 6 dB.

Percorsi formativi Insieme delle attività di formazione che consentono al professionista di mantenere e migliorare nel tempo conoscenze, abilità e competenze, adeguandole al progresso scientifico, tecnologico e culturale.

Perdita d'inserzione Quando si chiuda l'orecchio con una chiocciola o un guscio su misura, la naturale risonanza dell'orecchio libero viene azzerata ed anzi s'introduce un'attenuazione dovuta alla presenza del corpo estraneo che si comporta da tappo. La perdita d'inserzione può essere misurata inserendo un microfono sonda nel CUE ed eseguendo uno sweep di frequenza in mancanza d'amplificazione fornita dall'AA.

Perdita neurosensoriale Ipoacusia determinata da un problema dell'orecchio interno (coclea) o del nervo acustico.

Perdita trasmissiva Ipoacusia determinata da un problema dell'orecchio medio o esterno. Può trattarsi di un banale tappo di cerume, fino ad arrivare ad un colesteatoma.

Performance Azioni manifeste e oggettivamente di un soggetto (singolo o equipe) come espressione concreta e misurabile attraverso appositi indicatori delle abilità dello stesso.

Peritimpanico Particolare tipo d'intraauricolare in grado di raggiungere una notevole profondità nel CUE. Per essere definito peritimpanico la punta dell'intraauricolare deve essere a non più di 2 millimetri dalla membrana timpanica.

PGP (Pretty Good Privacy) Programma gratuito che permette di codificare i messag-

gi in modo da renderli leggibili solo al destinatario.

PKZIP È un'utilità di compressione shareware per il PC. Il programma PKUNZIP consente di decomprimere i file compressi di questo tipo.

Piatta (perdita) Perdita uditiva morfologicamente piatta (vale a dire che la variazione della perdita non varia per più di 10 dB fra i 250 e i 4000 Hz).

Piattaforma di apprendimento Siti Internet finalizzati ad argomenti strettamente focalizzati e che contengono tecnologie (dalla chat room al lavoro di gruppo) che permettono all'utente di scambiare informazioni.

Pila È la fonte d'energia dell'AA. Abbiamo pile tipo stilo per gli apparecchi da tasca la cui tecnologia può essere la superata Zn/Carbone oppure la più aggiornata Alcalino/Mn con capacità che vanno dai circa 300 mAh delle prime ai quasi 2000 mAh delle seconde. Per gli A.A. retroauricolari, ad orecchiale ed endoauricolari le pile sono invece del tipo a bottone la cui tecnologia è la vecchia Hg oppure la più recente Zn/Aria. A seconda del formato la capacità è: 600 mAh (250 se Hg) per le 675 ZnA, 240 mAh (90 se Hg) per le 13 ZnA, 140 mAh (45 se Hg) per le 312 ZnA, 70 mAh per le 10A (solo ZnA), 40 mAh per le 5A (solo ZnA).

PILL (Programmable Increment at Low Level) Sistema d'amplificazione mediante amplificatore programmabile digitalmente che consente di fornire un maggior guadagno per segnali di debole intensità e di ridurre gradualmente il guadagno per segnali di media intensità fino a rendere l'amplificatore "trasparente" per segnali forti.

PLUG-IN Si tratta di moduli aggiuntivi di estensione delle funzionalità dei browser. Svolgono svariate attività, tra cui l'ascolto

dei file audio durante lo scaricamento, la visualizzazione di animazioni e molto altro.

PNG (Portable Network Graphics) un nuovo formato di memorizzazione delle immagini che può essere visualizzato dai browser, migliorando le caratteristiche del formato GIF e JPEG.

POGO (metodo) Vedi *metodi prescrittivi*.

POP (Point Of Presence) Connessione Internet di una società di servizi per gli utenti che utilizzano un modem; essendo quasi sempre una connessione locale, evita agli utenti la necessità di dover chiamare un numero interurbano. Ad esempio, un determinato ISP potrebbe trovarsi a Roma, ma disporre di un POP a Milano o a Bari.

Portale di apprendimento Ogni web site che offra agli utenti/allievi l'accesso a strumenti di apprendimento e/o di esercitazione.

Portante In inglese "Carrier", è il segnale, od onda, di collegamento che il modem può alterare (modulare) per trasferire i dati.

Potenziali evocati Esami audiologici basati sulla risposta cerebrale a segnali appositamente inviati che possono essere sonori, visivi, mioelettrici ecc. Nel caso di segnali sonori si valuta la risposta della corteccia uditiva ed in base ad essa si ha una misura della capacità uditiva o meno del soggetto. Pregio maggiore l'obiettività dell'esame; difetto, la scarsa precisione sia nei livelli sia in frequenza.

Potenzimetro Comando a disposizione dell'utente con la funzione di variare il volume di riproduzione del segnale attraverso l'AA. In alcuni casi si possono avere due potenziometri uno dei quali ha normalmente la solita funzione, mentre l'altro può regolare il volume di un segnale di mascheramento.

Power control Sistema di limitazione della potenza massima ottenuto mediante la riduzione della tensione di lavoro, e conseguente riduzione della corrente, dello stadio finale d'amplificazione di potenza. Pregio maggiore la notevole riduzione degli effetti distorsivi (presenti per esempio nel peak clipping); difetto maggiore una certa distorsione residua comunque notevolmente inferiore a quella del peak clipping.

PPP (Point to Point Protocol) Connessione Internet a commutazione che utilizza il protocollo TCP/IP, più veloce di Slip.

Preregolazione di guadagno Altrimenti detta GC. Nel caso d'apparecchi ad elevato guadagno consente di preregolare il guadagno a livelli compatibili con l'ipoacusia da correggere.

Preregolazione di tono Consente di rendere la voce riprodotta dall'AA più consona alle necessità o ai gusti dell'utente. Sono disponibili controlli di tono sui gravi, sugli acuti, sulle tonalità intermedie. Possono essere passivi (azione massima 6 dB per ottava) o attivi (azione superiore e multipla di 6 dB per ottava).

Presbiacusia Ipoacusia tipica dell'anziano consistente in una progressiva perdita d'udito ad iniziare dalle frequenze più acute per poi raggiungere anche le frequenze molto più gravi.

Pressione acustica Livello di pressione sonora presente in un dato ambiente

Privilegi d'accesso Autorizzazione ad accedere alle cartelle e a modificarle.

Procedura Insieme di azioni professionali finalizzate ad un obiettivo.

Processo Successione strutturata di attività formalizzate a produrre un risultato.

Professionalità Spazio operativo riconosciuto ad un soggetto all'interno di una organizzazione, concepito direttamente come risultato di una negoziazione, dove entrano in relazione il voler essere (potenziale dinamico), dover essere (posizione) e poter essere (profilo di ruolo). Mix di competenze (skills), capacità (abilities), atteggiamenti (judgements).

Programma Risposta organizzata per eliminare o ridurre uno o più problemi. La risposta include uno o più obiettivi, lo svolgimento di una o più attività e il consumo di risorse (WHO).

Programma di funzionamento Può essere presente in alcuni apparecchi programmabili/digitali o meno. Sostanzialmente nei non programmabili si tratta di un commutatore che inserisce o disinserisce un filtro soppressore di rumore. Nei programmabili/digitali si tratta di inserire tramite un pulsante o un commutatore presente sull'AA o su un telecomando un'altra curva di risposta appositamente studiata per garantire la massima intelligibilità in una situazione d'ascolto diversa dall'originale. In commercio esistono (sono esistiti) apparecchi con fino ad otto programmi d'ascolto diversi.

Programma uditivo Uno dei programmi di funzionamento di un AA programmabile/digitale ottimizzato per un gruppo di situazioni acustiche.

Protocolli Sequenza di comportamenti definiti ed obbligati (per esempio: programma di ricerca).

Protocollo Insieme di regole o procedure per gestire le comunicazioni tra dispositivi.

Protocollo applicativo L'insieme di azioni, stabilito a livello europeo e adattato per il mercato italiano dall'ANAP, che devono essere compiute dall'audioprotesista per effettuare un'applicazione protesica nel rispetto di

canoni di correttezza professionale, deontologica, commerciale e pubblicitaria.

Prova tonale Prova audiometrica eseguita con toni puri (rumore a bande strette, toni interrotti o toni vobulati) tendente a quantificare l'entità della perdita uditiva.

Prova vocale Prova audiometrica eseguita con materiale vocale tendente a qualificare la perdita d'udito.

Provider Parola usata spesso al posto dell'espressione "Internet Service Provider" e a volte abbreviata in ISP. Soggetto che offre la connessione ad Internet. Soggetto, istituzione od organizzazione che è accreditata a presentare e fornire eventi ECM.

Pulsato Modo di presentazione del tono durante una prova audiometrica tonale. In questo caso il tono è automaticamente interrotto a cadenza fissa per facilitarne l'individuazione da parte del soggetto. Particolarmente utile quando si debba procedere alla prova tonale in soggetti con acufeni.

Puntatore Indirizzo (URL) racchiuso nei dati per specificare la posizione dei dati in un altro record o file. Un collegamento ipertestuale è un esempio di puntatore.

Push-pull Circuito elettronico di potenza anche denominato di classe "B" (vedi).



Qualità Insieme delle proprietà e delle caratteristiche di un prodotto e/o di un servizio che gli conferiscono la capacità di soddisfare i bisogni espliciti ed impliciti del cliente/fornitore.

Questionari Esistono molti tipi di questionari ad uso audioprotesico: ne esistono per

valutare le necessità di amplificazione del cliente e le condizioni ambientali in cui vive e le necessità (per esempio le scale di DENVER, SANDERS ecc.) e ne esistono per verificare l'efficacia protesica (APHAB) o per valutare come e cosa modificare sull'AA al fine di migliorare l'abitudine all'uso e il risultato protesico (CAMADAPT, FITTING ASSISTANT delle varie marche produttrici ecc.). Esistono anche questionari per valutare l'entità dell'handicap residuo. Solitamente i questionari contengono fino ad un massimo di una trentina di domande, in certi casi con domande di controllo, cioè con domande che servono a verificare se il cliente ha ben capito la domanda. In generale, scopo dei questionari è valutare se si sta fornendo la corretta amplificazione ed in alcuni casi il suggerimento di cosa fare per raggiungere il miglior risultato. A volte tale suggerimento agisce in automatico sulle regolazioni degli apparecchi al fine di realizzare il suggerimento dato (evidentemente ciò è possibile solo sugli apparecchi programmabili e digitali).



Rapida caduta (perdita in) Dicesi d'ipoacusia la cui morfologia è in rapida discesa: s'intende rapida caduta quando la differenza fra il livello a 250 Hz ed il livello a 4000 Hz è superiore a 30 dB.

Real time Trasmissione ed elaborazione veloce di dati e transazioni orientati agli eventi nel momento stesso in cui si verificano, senza dover essere salvati e ritrasmessi o rielaborati a batch.

REAR (Real Ear Aided Response) Risposta dell'orecchio protesizzato, in altre parole rilevazione della pressione sonora nell'orecchio protesizzato, senza alcun'operazione di sottrazione di risonanza o altro. Indica la reale potenza scaricata sul timpano.

Referee Soggetto che possiede conoscenze andragogiche (pedagogiche) e competenze per esprimere un giudizio sull'evento, prima che lo stesso avvenga, per la sua particolare esperienza sull'argomento. La sua performance viene di norma gestita dalla segreteria scientifica ed è strumento didattico tipico degli eventi tradizionali tipo congressi, convegni, tavole rotonde e così via.

REIG (Real Ear Insertion Gain) Guadagno d'inserzione in orecchio reale. La misura consiste nel rilevare la pressione sonora presente nella cavità residua, detraendo dal valore rilevato il valore della curva di risonanza ad orecchio libero. Misura qual è il guadagno, al netto della risonanza del condotto, fornito dall'AA.

REIR (Real Ear Insertion Response) A volume di riferimento, misura la risposta in frequenza dell'AA applicato.

Relatore Esperto di specifico contenuto di formazione: è inserito nel contesto dell'evento.

REM (Real Ear Measurement) Misure in orecchio reale: sistema di misura ancora non normalizzato per effettuare le misure nell'orecchio reale.

REOR (Real Ear Occluded Response) Con l'orecchio chiuso dalla chiocciola/guscio e l'apparecchio spento, la curva di risposta che si ottiene: in altre parole la curva di attenuazione data dalla chiocciola/guscio.

Requisito Ciascuna delle caratteristiche necessarie e richieste affinché un prodotto/servizio risponda allo scopo (vedi qualità).

Responsabilità del Provider Accreditato:

- Conflitto di interessi: vigilare che il contenuto scientifico degli eventi accreditati non incorra in conflitti relativamente ai rapporti tra evento e ditte sponsorizzatrici;

- monitoraggio dei relatori;
- verifica delle presenze;
- analisi statistica e qualitativa dei risultati dei singoli eventi accreditati;
- gestione dei dati.

Rete Sistema di elementi interconnessi su linea dedicata o commutata per stabilire una comunicazione locale o remota (per voce, video, dati ecc.) e per facilitare lo scambio di informazioni tra utenti con interessi comuni.

Retroauricolare Particolare forma di un AA che si presenta grossolanamente a forma di banana (da cui il vecchio termine di bananina che alcuni ancora usano). Per la forma che offre si può porre a cavallo della pinna dell'orecchio ed è collegato al CUE mediante un tubetto che è parte integrante della chiocciola.

REUR (Real Ear Unaided Response) Risposta dell'orecchio libero, in altre parole, misura della curva di risonanza dell'orecchio aperto.

Revisione fra pari Tecnica di valutazione e miglioramento della qualità della erogazione delle cure. I valori e coloro la cui attività viene valutata appartengono alla stessa professione.

Ricevitore Termine gergale per indicare il micro altoparlante usato negli AA. Ha subito una notevole evoluzione nel tempo, anche se solo da un punto di vista dimensionale, pur mantenendo dai primi anni venti il tipico funzionamento magnetico.

Riflessologia Tipo di prova audiologica che verifica il funzionamento del riflesso del muscolo stapideo.

Robot Nell'ambito del www i "robot" sono generalmente dei programmi che percorrono tutta la rete alla ricerca di informazioni per indicizzarle in un motore di ricerca o per trovare errori nei siti web.

ROC (Riflesso d'Orientamento Condizionato) Il metodo usato nell'audiometria infantile a partire dai 3 anni d'età per valutare la capacità uditiva. Normalmente viene utilizzato un Peep Show o un trenino per verificare se sentendo il suono proveniente da destra o da sinistra il bimbo si volge nella giusta direzione: quando il volgersi avviene dal lato corretto l'operatore avvia la proiezione, o accende i giocattoli o fa partire il treno dal lato corretto. Dopo il periodo d'allenamento la macchina può agire in automatico, consentendo sempre la possibilità all'operatore di intervenire per allungare i tempi o sospendere momentaneamente il processo.

Role playing È un particolare tipo di esercitazione che richiede ad alcuni partecipanti di svolgere, per un tempo limitato, il ruolo di "attori"; di rappresentare cioè alcuni ruoli in interazione fra loro, mentre altri partecipanti fungono da "osservatori" dei contenuti e dei processi che la rappresentazione manifesta. Ciò consente un'esplicitazione ed una analisi dei vissuti, delle dinamiche interpersonali, delle modalità di esercizio di specifici ruoli e più in generale dei processi di comunicazione agiti nel contesto "rappresentato".

Roll-over Forma particolare della risposta ottenuta nell'esecuzione delle prove vocali e che denota la presenza di recruitment nel soggetto sotto test.

S

Salita (perdita in) Dicesi tale l'ipoacusia la cui morfologia presenta una salita verso le frequenze acute. Si dice in salita un'ipoacusia che presenta un divario maggiore di 10 dB fra la frequenza di 250 Hz e la frequenza di 4000 Hz.

SC (Slope Control) Controllo della pen-

denza. In alcuni apparecchi (programmabili) esiste la possibilità di modificare la pendenza del microfono mediante opportuni circuiti elettronici: in pratica è come se l'apparecchio offrisse la possibilità di essere applicato con tre/quattro o più microfoni diversi che possono essere scelti mediante l'SC. Solitamente l'SC offre la possibilità di scegliere una risposta a banda larga, una risposta con taglio dei gravi, un'altra risposta con taglio dei gravi ancor più accentuata (sky-slope), un'ultima risposta "gradinata", particolarmente utile nei casi di presbiacusia.

Script Si tratta di una sequenza di comandi realizzati secondo convenzioni particolari; tali semplici comandi permettono di eseguire una serie di compiti in modo automatico.

Semiconca Definizione d'alcuni AA intraauricolari che occupano non solo l'imboccatura del CUE ma anche parte della conca. Solitamente questa forma è dettata dalla necessità di far stare sull'AA una serie di comandi che altrimenti non vi potrebbero alloggiare.

Seminario Riunione di studio per la ricerca di applicazioni pratiche relativamente ad una disciplina o a determinati argomenti di notevole interesse.

Server In una rete, una stazione host che offre servizi ad altre stazioni.

SGML (Standard Generalized Markup Language) Linguaggio usato per descrivere altri linguaggi strutturali basati su codici per la creazione di documenti. Il linguaggio HTML, ad esempio, viene definito tramite SGML.

Shareware Programma che può essere copiato e/o liberamente distribuito per un numero illimitato di copie a scopo di valutazione. Se si decide di usarlo oltre il periodo di prova occorre invece pagare.

Sicurezza Sistemi di controllo per impedire l'uso non autorizzato delle risorse.

Simbolistica Uno degli scopi che si prefiggono gli Enti Normalizzatori a livello mondiale è quello di consentire la lettura di risultati di misure in maniera omogenea e concorde in tutto il mondo: questa è la ragione per cui i simboli che ora vedremo, definiti e normalizzati dall'ISO sono gli unici a dover essere usati per riportare i risultati della misura sull'audiogramma. Nella fattispecie l'ISO non codifica tutti i simboli necessari, per cui si adottano anche quelli suggeriti dall'ASHA (American Speech and Hearing Association):

0--0--0
prova tonale o vocale per via aerea orecchio destro;

X--X--X
prova tonale o vocale per via aerea orecchio sinistro;

>-->-->
prova tonale o vocale per via ossea orecchio destro;

<--<--<
prova tonale o vocale per via ossea orecchio sinistro;

△--△--△
prova tonale o vocale mascherata per via aerea orecchio destro (mascheramento a sinistra, rilevamento della soglia a destra);

□--□--□
prova tonale o vocale mascherata per via aerea orecchio sinistro (mascheramento a destra, rilevamento della soglia a sinistra);

▷--▷--▷
prova tonale o vocale mascherata per via ossea orecchio destro (mascheramento a sinistra, rilevamento della soglia a destra);

◁--◁--◁
prova tonale o vocale mascherata per via ossea orecchio sinistro (mascheramento a destra, rilevamento della soglia a sinistra);

□--□--□
soglia fastidio destra;

□--□--□
soglia fastidio sinistra;

----*
livello d'ascolto più confortevole destro;

+--+--+
livello d'ascolto più confortevole sinistro,
Usando la simbologia illustrata saremo certi che in qualsiasi parte del mondo possa essere letto l'interpretazione del nostro audiogramma sarà corretta.

Simposio Incontro di studiosi a scopo d'aggiornamento e informazione reciproca; differisce dal congresso per l'argomento più specifico ed il minor numero di convenuti.

SISI (Short Increment Sensitivity Index) Indice di sensibilità ad incrementi brevi, tipo di prova audiologica tendente a dimostrare l'esistenza o meno del recruitment.

Sito Gruppo di pagine web opportunamente organizzate fra di loro in modo da offrire un servizio Internet.

Situazioni acustiche Sono gli eventi fisici (suoni) che si verificano nell'ambiente uditivo (vedi). Vengono descritti, quantizzati e qualificati mediante valori e misure fisiche (Hz, dB) o psicoacustiche (mel, son, phon ecc.).

Slip (Serial Line Internet Protocol) Connessione Internet commutata che utilizza il protocollo TCP/IP (collegamento via modem).

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) Il protocollo che permette alla posta di partire e viaggiare attraverso Internet verso il destinatario. Costituisce lo standard della posta in uscita.

Soft peak clipping Particolare circuito di limitazione della massima potenza erogata

che grazie alla presenza di uno o più condensatori rende il taglio delle creste meno netto, arrotondandolo e perciò rendendolo più dolce (soft). Presenta il vantaggio di ridurre la percentuale di distorsione intrinseca del peak clipping. La particolarità di questo circuito consiste nel fatto che crea un anello di controreazione del tutto simile a quello di un controllo automatico di guadagno, che viene però a posizionarsi al di là del controllo di volume. La resa è quella di un AGC-O, con la differenza, rispetto a quest'ultimo, che agendo sul volume si agisce sull'uscita al posto che sul fattore di compressione come avviene nell'AGC-O classico.

Soglia uditiva Livello d'intensità sonora alla quale compare la sensazione uditiva.

Sommazione Termine col quale si indica il fenomeno che avviene a livello cerebrale centrale per cui ascoltando con due orecchie si ha una sensazione di ascolto quasi doppia rispetto all'ascolto con un solo orecchio. A livello centrale, ascoltando con due orecchie, infatti, si ha un raddoppio di sensazione acustica che tradotta in numeri vale 3 dB. Il fenomeno è possibile sia a livello quantitativo sia a livello qualitativo: se centralmente tutto funziona normalmente inviando lo stesso messaggio alle due orecchie separatamente (quindi in cuffia) ma provvedendo a togliere i gravi su di un orecchio e gli acuti sull'altro, il risultato dovrebbe essere per una perfetta capacità di ricostruire il senso delle parole o frasi anche se separatamente potrebbero risultare incomprensibili.

Sonda Trasduttore da inserirsi in un orificio corporeo. Nel campo dell'audiologia si hanno sonde per effettuare la timpanometria, l'audiometria in vivo, la rilevazione delle otoemissioni acustiche, le verifiche in vivo.

Sordità improvvisa Fenomeno tale per cui un soggetto di colpo soffre di un abbassamento uditivo di entità più o meno elevata.

Se curata adeguatamente entro le 72 ore dall'insorgenza del fenomeno vi sono forti possibilità di un recupero quasi totale della capacità uditiva. È quindi di fondamentale importanza, nel caso di cliente che si presentasse con un problema di questo genere, il pressante invito a recarsi con urgenza presso un pronto soccorso per sottoporsi alla terapia adeguata.

Spazio di apprendimento Uno spazio virtuale nel quale sia favorito l'apprendimento.

Spazio web È uno spazio su un disco rigido che viene ceduto da un provider perché un utente possa collocarvi le proprie pagine e costruire così un sito Internet.

Spike La forma d'onda elettrica emessa da una cellula nervosa qualsiasi quando sia opportunamente stimolata.

SSL (Secure Socket Layer) Protocollo utilizzato da Netscape per garantire la sicurezza delle transazioni di rete.

Stage - tirocinio Frequenza presso una struttura assistenziale o formativa che permette di verificare direttamente i rapporti professionali, relazionali, sociali e organizzativi che caratterizzano, concretamente, il contesto lavorativo. Lo stage può essere orientativo, conoscitivo, applicativo e di pre-inserimento.

Staffa Ultimo ossicino della catena ossiculare composto da platina, branche e testa. È l'ossicino responsabile della maggior parte dei problemi di trasmissione imputabili alla catena ossiculare, o perché è bloccata la platina da processi d'ossificazione della stessa o perché si verifica una disarticolazione della staffa dall'incudine.

Stapedio Muscolo che si trova all'interno della cassa timpanica e che ha il compito di irrigidire la catena ossiculare in presenza di se-

gnali sonori particolarmente intensi. Manca in circa l'1% della popolazione. Se ne studia la funzionalità mediante le prove di riflessologia stapediale eseguibili con l'impedenzometro.

Streaming Si tratta di una particolare tecnica che consente di visualizzare o udire subito e in modo continuo il contenuto di un file multimediale (audio o video) anche durante l'operazione di scaricamento.

Studio individuale Analisi su una ricerca o su una cartella clinica su uno specifico problema e susseguente rapporto ad un gruppo con discussione.

Suono Perturbazione molecolare che può propagarsi in un mezzo elastico in grado di generare sensazione uditiva. Più in generale si hanno suoni nel campo dell'udibile (per l'essere umano) quando la frequenza di tale perturbazione è compresa fra 20 e 20000 Hz e suoni non udibili quando si scenda sotto i 20 Hz (infrasuoni) o sopra i 20000 Hz (ultrasuoni).

Sweep Particolare modalità d'erogazione del segnale sonoro test che consiste in una variazione continua in frequenza o in intensità del segnale fra due estremi ben delimitati. Nel caso di sweep in frequenza la delimitazione in frequenza è solitamente 100-10000 Hz. Nel caso di sweep in intensità la delimitazione è solitamente fra 50 e 100 dB.

T

Tappi antirumore Lo scopo precipuo dei TA è la protezione dell'udito dal rumore. Esistono in vari modelli e con diverse prestazioni: modelli standard in spugna di tipo particolare con capacità di attenuare il livello sonoro attorno ai 30 dB sulle frequenze centrali, o in versioni realizzate su misura mediante rilevazione dell'impronta, che possono contenere al proprio interno anche delle cavità risonanti e/o dei filtri, a volte variabili, per l'attenuazione di frequenze specifiche.

Target Obiettivo da raggiungere: nel nostro caso è indicata normalmente in questo modo la curva ideale secondo un certo metodo prescrittivo (BERGER, NAL, DSL I/O ecc.). Può essere calcolato anche mediante il loudness scaling. Una volta ottenuto il target, si esegue una curva in vivo e si controlla che il target sia rispettato: se sì OK, se no si regola diversamente l'apparecchio acustico fino a sovrapporsi il più possibile con la curva target.

Tascabile Particolare tipo d'apparecchio a forma di scatola riponibile in tasca per il trasporto. Di norma si tratta d'AA molto potenti per ipoacusie particolarmente gravi o per soggetti con difficoltà motorie o tattili.

TCP/IP (Trasmission Control Protocol/Internet Protocol) Protocollo standard di comunicazione di rete utilizzato per connettere i computer su Internet.

Telnet Programma di rete che permette di collegarsi e lavorare da un altro computer. Collegandosi ad un altro sistema, gli utenti possono accedere a servizi Internet che potrebbero non essere disponibili sul loro computer.

Tempo d'attacco Tempo che intercorre fra il momento in cui parte un incremento di segnale sonoro di particolare intensità ed il momento in cui l'AA raggiunge un nuovo e stabile livello di amplificazione a meno di due dB.

Tempo di recupero Tempo intercorrente fra il momento in cui cessa un fenomeno sonoro di particolare intensità e il momento in cui l'amplificazione dell'AA ritorna al livello normale a meno di due dB.

Tensore del timpano Muscolo quasi inattivo nella specie umana che ha il compito di

mantenere in corretta tensione la membrana timpanica.

TILL (Treeble Increment at Low Level)

Amplificatore che ha la prerogativa di amplificare, quando il segnale è di bassa intensità, gli acuti più dei gravi.

Timpano Membrana di tessuto muscolare a fibre incrociate che sta al termine del CUE e che ha il compito di mettere in vibrazione la catena degli ossicini.

Timpanometria Prova audiologica tendente a verificare la funzionalità della membrana timpanica e lo stato della cassa timpanica. Consiste nel far variare la pressione fra sonda e membrana timpanica e nel verificare come varia l'assorbimento d'energia nelle varie situazioni pressorie.

TK (Threshold Kneepoint) Vedi CK.

Tono puro Tipo di segnale usato nelle prove audiologiche atte a definire l'entità e/o qualità di un'eventuale ipoacusia. Si dice tono puro un segnale composto di una singola frequenza avente forma d'onda perfettamente sinusoidale.

Trascina selezione Concetto GUI (Graphic User Interface) che indica l'azione di selezionare un oggetto sul video e di trasferirlo in un altro oggetto (icona).

Trasduttore Dicesi trasduttore un sistema che converte un segnale da elettrico a meccanico o viceversa. Trasduttori sono i microfoni ma anche i ricevitori o i vibratorii.

Trimmer Piccola resistenza variabile che negli AA viene normalmente utilizzata per modificare i parametri di controllo degli stessi: tono, guadagno. Potenza, TK ecc.

Tromba d'Eustachio Condotto che mette in comunicazione la cassa timpanica con il re-

trofaringe e che consente la corretta aerazione della cassa timpanica stessa.

Trouble shooting Letteralmente si tratta della ricerca guasti; in senso figurato per l'audioprotesista rappresenta la ricerca dei problemi applicativi e la loro soluzione. Esistono software che hanno un trouble shooting incorporato, magari per un solo modello, altri che lo presentano per tutti i modelli, altri che non lo contengono ma che lo stanno realizzando.

TRT (Tinnitus Retraining Therapy) Terapia di riabilitazione all'acufene. I fondamenti di tale terapia sono datati 1981/82 e sono stati elaborati da Jastreboff. La terapia si basa sul far abituare il soggetto alla presenza dell'acufene la cui importanza viene ridotta mediante un incremento del campo sonoro ottenuto con un parziale mascheramento o, in presenza di ipoacusia, con un'amplificazione che ne maschera parzialmente la presenza. L'abitudine all'acufene viene raggiunta mediante un'azione di counseling che comprende anche sedute di training autogeno e/o sedute di yoga. Detto in parole povere, la TRT tende a far sì che qualsiasi cosa il soggetto faccia sia da lui considerata come di estremo interesse tanto da "estraniarsi" da qualsiasi cosa per concentrarsi su di essa e quindi non sentire più nemmeno l'acufene. Quello che capita a chiunque quando legge, per esempio un romanzo molto coinvolgente o assista ad un film altrettanto coinvolgente: non si sente nulla e non si vede nulla se non ciò che si sta leggendo o guardando. Secondo le statistiche presentate da Jastreboff, la TRT parrebbe avere percentuali di successo attorno all'80%.

Tubetto Componente essenziale dell'apparecchio acustico retroauricolare e ad occhiale (qualche volta anche per i tascabili) che ha il compito di collegare l'uscita suono dell'AA con l'orecchio per il tramite della chiocciola. Normalmente tale tubetto è da considerarsi

né più né meno una guida d'onda che non fa altro che convogliare il suono dal ricevitore al timpano. Cionondimeno la sua presenza può alterare in modo notevole l'acustica percepita dall'utente perché la lunghezza, il diametro, la forma, lo spessore, sono tutti parametri che influenzano, anche pesantemente, le prestazioni acustiche complessive dell'AA. La lunghezza: all'aumentare di questo parametro assistiamo ad uno spostamento verso i gravi del picco principale nella curva di risposta dell'AA; se con 2 cm di tubetto un apparecchio ha il picco primario a 1200 Hz, con 8 cm di tubetto il picco primario si sposta a 750/800 Hz. Tra parentesi su questo parametro non abbiamo possibilità di influire più di tanto, visto che la lunghezza dipende dalla morfologia complessiva dell'orecchio cosa non alterabile se non tagliando l'orecchio; se ne deduce che quando capiti di dover lasciare il tubetto molto lungo dovremo anche sapere che avremo a che fare con fenomeni di rimbombo e in qualche caso di autofonia in maniera più pronunciata di altre volte. Diametro: più il diametro diminuisce dagli originali 1,9 mm più assistiamo ad una attenuazione complessiva dell'intensità erogata che diventa via via più pronunciata sulle frequenze estreme (gravi ed acuti), lasciando una specie di V rovesciata sulle frequenze centrali; sapendo di tale comportamento, ne approfitteremo nei casi estremi in cui non riusciamo con altri mezzi a ridurre la potenza di un apparecchio o a modificarne come descritto la curva di risposta. La forma: normalmente un tubetto all'interno è di forma cilindrica come all'esterno; nel caso degli apparecchi acustici esistono anche dei tubetti a forma di tromba esponenziale o di tromba esponenziale inversa. La loro funzione è quella di aumentare la resa sugli acuti (esponenziale) fino a circa 12 dB o di attenuare gli acuti (esponenziale inversa) di altrettanto. Lo spessore: originariamente i tubetti di maggior spessore sono nati allo scopo di ridurre il feedback acustico, poi si è notato che un maggior spessore rendeva il tubetto anche

meno sensibile alla differenza di temperatura con riduzione notevole del fenomeno della condensa. Quindi uno spessore maggiore risulta avere due indicazioni d'uso: minor probabilità di feedback e minori problemi di condensa. Da tutto ciò si evince come un accessorio di, a prima vista, trascurabile importanza può avere effetti incredibili nell'applicazione di un apparecchio acustico. Gli unici casi in cui tali effetti sono drasticamente ridotti sono quelli d'alcuni apparecchi digitali che consentono la taratura mediante una specie di prova audiometrica invivo: con tale modalità gli effetti del tubetto sono automaticamente presi in considerazione durante il test e adeguatamente compensati.

Tutor Colui che fornisce assistenza educativa che, sviluppandosi nell'ambito del rapporto personalizzato, mira ad aiutare l'allievo ad assumersi la responsabilità della propria formazione. Partecipa a tutto l'iter didattico dell'evento formativo, insieme al discente, sul versante precipuo dell'operatività professionale e delle esercitazioni pratiche, conoscendo e approfondendone anche i contenuti specifici. Questa figura è più adatta a momenti formativi evidentemente tutoriali, che necessitano di una lunga preparazione, gravata da molti momenti valutativi, che appartengono soprattutto ai campi del saper fare e del saper essere.

Tutor on line Insegnante on line, focalizzato sull'apprendimento del discente.

U

UART Circuito elettronico usato per gestire la porta seriale.

UCL Letteralmente UnComfortable Level cioè livello di sconforto o meglio di fastidio. Si tratta del livello d'intensità sonora al quale il soggetto passa dalla sensazione uditiva

alla sensazione di fastidio. Nel normoudente tale livello è situato nell'intorno dei 120 dB-SPL, mentre nell'ipoacusico il livello di fastidio varia sulla base del tipo di ipoacusia: se trasmissiva il livello di fastidio sale quasi di conserva con il GAP VA/VO; se neurosensoriale cocleare rimane inalterato o addirittura scende; se retrococleare si sposta verso valori sempre più alti durante la stimolazione (fenomeno della fatica uditiva). Statisticamente si può determinare un livello di fastidio legato ad un certo livello di soglia uditiva, come fatto da Pascoe. Ormai molti apparecchi digitali tengono conto di questi valori statistici durante l'applicazione automatica nel caso in cui l'audiogramma caricato nel software non contempli valori d'UCL. In linea di massima perché l'applicazione protesica abbia successo è indispensabile prima di tutto non superare mai l'UCL del cliente, poi adattare l'amplificazione alle sue necessità. Per rilevare l'UCL esistono molti modi: dall'invio, frequenza per frequenza, di segnali di crescente intensità fino a che il cliente non segnala intolleranza, alla ricerca mediante Loudness Scaling, all'impedenzometria, al riflesso stapediale. Nessuno di questi metodi da valori certi in assoluto, dipendendo le prove audiometriche dallo stato psicofisico del momento del cliente e quelle impedenzometriche da un'incertezza della misura di +/- 15 dB sulle frequenze estreme. Dovendo comunque correggere il valore trovato strumentalmente in fase applicativa sulla base delle reazioni specifiche del cliente, il suggerimento è quello di utilizzare la tabella di Pascoe e, quindi procedere alle opportune correzioni: si guadagna in tempo e l'errore commesso di rado risulta essere di danno o fastidio per il cliente.

Ultrasuoni Suoni di frequenza troppo elevata per suscitare sensazione uditiva in un essere umano. Si parla normalmente d'ultrasuoni quando la frequenza supera i 20.000 Hz.

Unix Sistema operativo potente ed affidabile largamente utilizzato all'interno di Internet.

Unzip “Unzippare” significa letteralmente decomprimere o espandere un file le cui dimensioni sono state ridotte tramite un'utilità di compressione.

URL (Uniform Resource Locator) Definizione univoca della posizione di una risorsa nell'universo di Internet. Si compone del prefisso che indica il tipo di connessione di cui si ha bisogno, (http://, news://, file://, ecc.); le due barre preannunciano che l'informazione che segue è il nome del computer su Internet cui si sta per avere accesso (per esempio, http://www.nursind.it).

Usenet (USEer NETWORK) Newsgroup di Internet. Una delle prime forme di “posta elettronica” di gruppo. Ne esistono attualmente circa 10.000.



Valutazione Dal latino valuta, valere: valutare. Confronto fra situazione iniziale e quella di arrivo. Processo scientifico e sistematico con cui viene determinato il grado in cui un intervento o programma pianificato raggiunge predeterminati obiettivi (WHO). Fornisce le basi di un giudizio di valore che permette di prendere le migliori decisioni pedagogiche. Include una componente di “misurazione” e una componente di “giudizio e decisione”. È un processo continuo, si basa su criteri, nella formazione può misurare il comportamento dei discenti, l'efficacia degli insegnanti, la qualità del programma.

Ventilazione Foro praticato nella chiocciola o nel guscio di un AA con fini diversi. In alcuni casi il fine può essere di lasciar uscire l'amplificazione in eccesso sui toni gravi, cosa utile in particolare quando la capacità uditiva in questa zona di frequenze sia particolarmente buona. In contemporanea i suoni gravi hanno la possibilità di essere percepiti

in modo più naturale attraverso la ventilazione. La ventilazione consente anche la riduzione dell'effetto d'occlusione, in quanto il giro d'aria che consente toglie la sensazione di chiuso che in qualche caso può aversi. Attenzione invece all'effetto rimbombo, che, paradossalmente può essere accentuato dalla ventilazione se questa fosse eseguita con un diametro non corretto: infatti, una ventilazione inferiore a 3 mm. comporta un incremento dell'amplificazione attorno ai 500 Hz che potrebbe peggiorare la situazione da questo punto di vista. Particolare attenzione va sempre posta all'amplificazione necessaria sui toni acuti: per evitare il feedback non si deve superare un guadagno di 25 - 27 dB sulle frequenze acute; superato questo limite il feedback è assicurato, a meno che non si usino apparecchi dotati di controllo digitale del feedback. Ma anche in questi casi la certezza del non innesco non è totale.

Verifica Operazione di controllo permanente per mezzo della quale si procede all'accertamento di un fatto, di un atto, di un evento (coerenza, regolarità e congruenza).

Via aerea Modalità d'invio del suono all'orecchio: può trattarsi della via usata per l'applicazione degli AA, oppure la prova effettuata mediante una cuffia o in campo libero che consente di valutare la capacità uditiva di questa via acustica.

Via ossea Modalità d'invio del suono all'orecchio: può trattarsi della via usata per l'applicazione dell'AA, oppure la prova effettuata mediante un vibratore osseo posto sulla scatola cranica, normalmente sulla mastoide, che consente di definire la reale capacità funzionale dell'orecchio medio.

Vibratore osseo Trasduttore che consente di effettuare le prove per via ossea. Consiste in un vibratore che posto sulla mastoide o sulla fronte invia il segnale direttamente all'orecchio interno bypassando l'orecchio me-

dio: in questo modo si ha una misura della reale funzionalità dell'orecchio medio stesso.

Vibrotattile Sensazione sensoriale fornita da una stimolazione del tatto. In alcuni casi può essere utile aggiungere tale stimolazione alla stimolazione acustica per incrementare il "monte" informazioni fornito all'utente. A questo scopo si utilizzano dei grossi vibratori che possono essere appoggiati al polso, al gomito, allo sterno. Si può lavorare con uno, due, fino a sette vibratori: in quest'ultimo caso, si può insegnare all'utente a decodificare messaggi anche complessi aventi senso compiuto (per inciso questo metodo è stato usato dagli astronauti americani durante gli ultimi tempi della guerra fredda per evitare trasmissioni in "chiaro").

Virgola (perdita a) Perdita uditiva tipicamente terminante a 1000/1500 Hz. Solitamente si ha un discreto residuo a 125 Hz (60/70 dB) che scende rapidamente per raggiungere i 115/120 dB a 1000 Hz.

Virus Programma in grado di replicarsi da solo e di creare gli effetti più disparati, che vanno dalla comparsa di annunci sullo schermo fino a dei gravi danni al software.

Vobulato Altro termine per definire il segnale modulato in frequenza che consente di minimizzare i fenomeni d'onde statiche che possono pregiudicare l'esito delle prove.

VRML (Visual Reality Modelling Language) Linguaggio "codificato" per formattare pagine web in modo che supportino grafica 3D ed esplorazione interattiva..

W

WAIS (Wide Area Information Server) Potente sistema per la ricerca veloce di grandi quantità di informazioni su Internet.

WAV Estensione di file utilizzata per alcuni tipi di file audio.

WDRC (Wide Dynamic Range Compression) Compressione ad Ampio Campo Dinamico; tutti i circuiti di compressione che presentano un CK (vedi) che può scendere fino a 45 dB sono classificate come WDRC. Per i pregi di tale tipo di compressione vedi la voce CK.

Weber Prova tendente a valutare quale orecchio offre il maggior gap fra via aerea e via ossea. Si realizza ponendo un vibratore al centro della fronte e chiedendo al soggetto di individuare il lato dal quale gli pare di percepire in maniera più forte il segnale.

Webmaster È la persona che coordina le attività di messa in opera di un sito web oltre alle operazioni di manutenzione, aggiornamento, modifica, integrazione, arricchimento.

Winzip Utilità di compressione che permette agli utenti di windows 95, 3.1, NT, ecc., di ri-

durare le dimensioni dei file per renderne più veloce il trasferimento via modem. Decomprime inoltre i file compressi con PKZIP e i formati TAR.

Workshop Sessione di lavoro di un gruppo ristretto (8-12 persone) con funzioni specifiche da svolgere. Può includere brevi presentazioni di casi ed anche performance con supervisione.

WWW (World Wide Web) Sistema Internet per il collegamento ipertestuale mondiale di documenti multimediali che consente di rendere le informazioni comuni a vari documenti facilmente accessibili e completamente indipendenti dall'ubicazione fisica.

Z

Zip Quando si comprime un file (creandone una copia identica ma di dimensioni inferiori) tramite "PKZIP", si ottiene un file detto "zip". La sua estensione è normalmente .zip.

Scopo della fisica acustica è quantificare e qualificare i fenomeni sonori. Per sapere che cosa sia un suono si rimanda alla sua definizione contenuta nel dizionario.

2.1 PRODUZIONE DEL SUONO

Per sapere come può essere prodotto un suono vediamo l'illustrazione a lato.

Nel momento in cui noi inviamo attraverso l'altoparlante un suono prelevato da un Compact Disc di nostro gradimento, vedremmo le molecole che prima erano in ordine sparso, organizzarsi per trasmettere alle proprie vicine l'impulso sonoro.

Questa organizzazione consisterà in una compressione o rarefazione delle molecole che tenderanno a muoversi solidariamente con il cono dell'altoparlante.

Ora se noi pensiamo che ad altoparlante spento le molecole in ordine sparso erano sottoposte alla sola pressione atmosferica, dovremo ora pensare che, per il fatto stesso che le molecole si addensano o si rarefacciano, vari la loro pressione: infatti, noi possiamo parlare di pressione sonora quando erogiamo un suono attraverso un altoparlante.

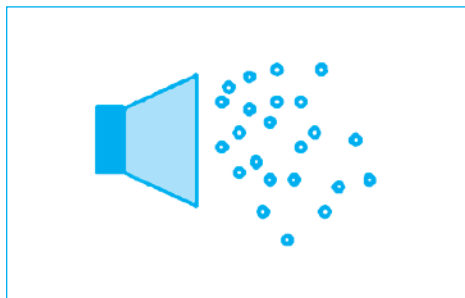


FIG. 2.1 Altoparlante con molecole d'aria in stato "confusionale".

2.2 LA VELOCITÀ DEL SUONO

Se misuriamo la velocità (c) con cui un suono si propaga nell'aria potremo misurare una velocità di propagazione:

$$c = (331,4 + 0,607 \cdot ^\circ\text{C}) \text{ m/s pari, a } 20^\circ\text{C, a}$$

$$c = (331,4 + 0,607 \cdot 20) = 343,54 \text{ m/s, o } 1236,744 \text{ Km/h (o Mach 1).$$

2.3 IL TONO PURO

Immaginiamo di fotografare una situazione d'erogazione del suono in un istante in cui la musica sia costituita da una sola nota: avremo allora un'immagine come quella visibile in figura.

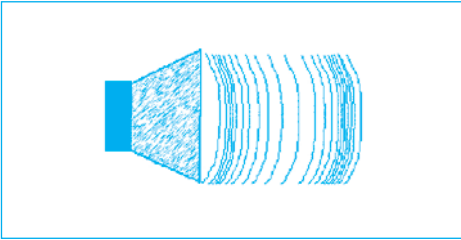


FIG. 2.2 Propagazione di un'onda sonora determinata da una singola nota nell'aria. Risultano evidenti le rarefazioni e gli addensamenti della pressione d'aria.

Il suono determinato da una singola nota può essere assimilato ad un tono puro, cioè un suono costituito da un'onda perfettamente sinusoidale.

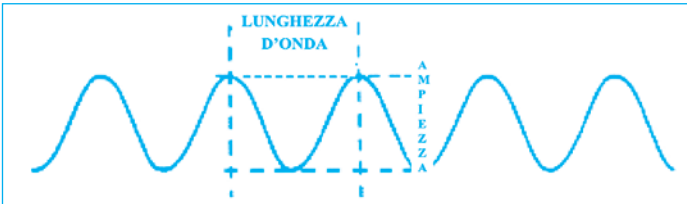


FIG. 2.3 Una sinusoide che rappresenta un suono di una sola nota.

Se associamo alla sinusoide lo schema di compressione e rarefazione delle molecole

d'aria in cui il suono ha luogo, potremo vedere che le compressioni sono in corrispondenza dell'aumento di pressione e le rarefazioni in corrispondenza delle diminuzioni di pressione. La pressione sonora (P) si misura in Dyne/cm² o microPascal (uP).

2.4 INTENSITÀ DEL SUONO

Dalla pressione sonora si deduce anche intensità (I) del suono: si definisce intensità l'energia sonora che attraversa una data superficie perpendicolare alla direzione di emissione del suono nell'unità di tempo:

$$I = P^2/(g0V)$$

La relazione esistente fra intensità (I) e la potenza (W) è determinata dalla seguente formula, nel caso d'onde sferiche:

$$I(r) = W/4*PI*r^2$$

Dove $I(r)$ sta per intensità ad una data distanza (r) dal punto di emissione.

2.5 FREQUENZA DI UN SUONO

La frequenza (f) della sinusoide, che determina l'altezza percepita del suono, si misura in Hertz (Hz).

La frequenza indica quante volte la sinusoide attraversa la linea di pressione "0" (in realtà lo "0" è la pressione atmosferica normale) con la stessa direzione (vale a dire o in salita o in

discesa) in una unità di tempo standard (1 secondo (s)): volendo essere più scientifici, diremo che la frequenza indica quante volte la sinusoidale attraversa la linea "0" con lo stesso andamento vettoriale nell'unità di tempo standard.

2.6 PERIODO DI UNA FREQUENZA

Il tempo che intercorre fra due passaggi successivi con lo stesso vettore della linea di "0", si chiama periodo (T), il rapporto che esiste fra periodo e frequenza è dato dalla seguente relazione:

$$f = 1/T$$

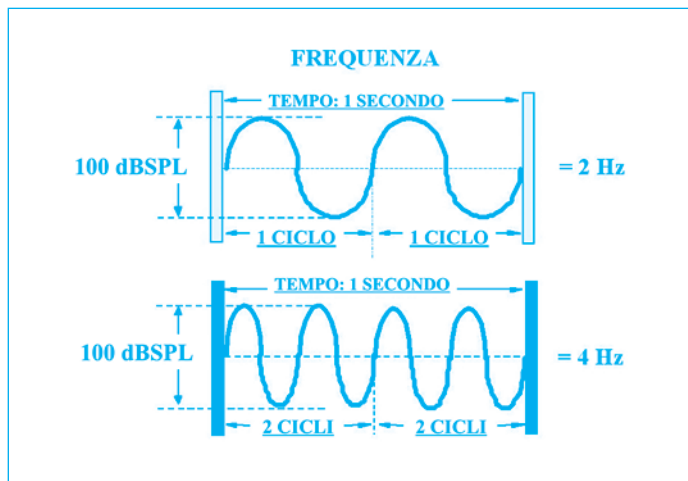
Volendo fare un esempio: una frequenza che avesse un periodo pari a 2 ms (= 0,002 s) vale:

$$f = 1/0,002 = 500 \text{ Hz.}$$

Naturalmente è valido anche il discorso inverso: una frequenza di 1250 Hz ha un periodo di:

$$T = 1/f, \text{ cioè:}$$

$$T = 1/1250 = 0,0008 \text{ s} = 0,8 \text{ ms (millisecondi)}$$



Se ora vogliamo rivedere i parametri che definiscono un suono con le definizioni che abbiamo appena visto, osserviamo la figura [a lato](#).

FIG. 2.4 Le grandezze che definiscono il suono: pressione, frequenza, ciclo, tempo standard.

2.7 PROPAGAZIONE DEL SUONO

Il suono si diffonde nello spazio che circonda la fonte sonora essenzialmente secondo due modalità: per onde piane e per onde sferiche.

Nella realtà di tutti i giorni la diffusione del suono segue una legge mista fra le due, ma per semplicità d'analisi ipotizzeremo che il suono si diffonda solo in un modo o solo nell'altro. Inoltre le leggi che esponiamo di seguito valgono per il campo libero, cioè una situazione in cui il suono viene emesso da un punto che non sia circondato da ostacoli, situazione praticamente inesistente nella realtà.

2.7.1 Propagazione per onde piane

Per immaginare questa modalità di propagazione, si ricorre all'esempio della corda tesa fissata ad un estremo e fatta vibrare.

Le variazioni di pressione partono dal punto in cui la corda è stata messa in oscillazione e si propagano per tutta la sua lunghezza; a seconda che la variazione di pressione sia stata data su di un piano verticale od orizzontale avremo onde piane verticali od onde piane orizzontali.

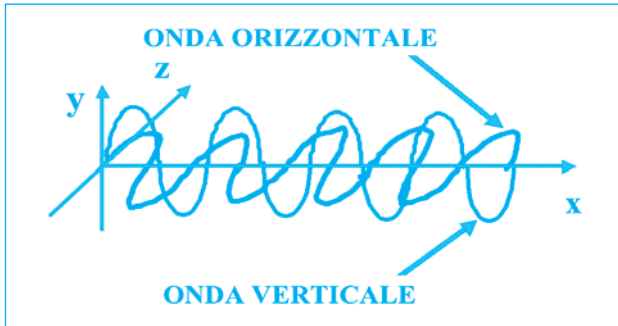


FIG. 2.5 Due onde sonore, una verticale e l'altra orizzontale.

Caratteristica delle onde piane è quella di non subire attenuazione al variare della distanza, nell'ipotesi che il mezzo che le trasmette non offra assorbimenti d'alcun genere.

2.7.2 Propagazione per onde sferiche

Immaginiamo la sorgente sonora come se fosse un altoparlante con superficie sferica.

È chiaro che le onde sonore si propagano in tutte le direzioni come se l'altoparlante si espandesse e contraesse in continuazione determinando delle superfici di rarefazione e compressione di molecole che vanno via via rarefacendosi all'aumentare della distanza dalla sorgente.

La rarefazione è assimilabile alla riduzione della pressione sonora percepibile e varia con la distanza secondo la seguente legge:

$$p = P/r$$

Vale a dire che la pressione diminuisce in maniera inversamente proporzionale alla distanza. L'intensità invece decresce in modo inversamente proporzionale al quadrato della distanza:

$$I(r) = W/4\pi r^2$$

Ciò significa che raddoppiando la distanza l'intensità diventa un quarto, che triplicando la distanza, diventa un nono, che quadruplicando la distanza diventa un sedicesimo ecc.

2.8 TRASMISSIONE DEL SUONO DA UN MEZZO AD UN ALTRO

Ogni mezzo che può trasmettere il suono (aria, liquido, solido) offre al suo passaggio una ben determinata impedenza, che varia anche al variare della situazione del mezzo stesso: l'aria calda, per esempio, offre un'impedenza inferiore al passaggio del suono rispetto all'aria fredda (vedi la legge sulla velocità nell'aria che offre un fattore di correzione proporzionale alla temperatura).

2.9 LUNGHEZZA D'ONDA

Strettamente coinvolto nel fenomeno della trasmissione è un altro parametro legato all'onda sonora: la lunghezza d'onda.

La lunghezza d'onda è lo spazio in metri o centimetri che intercorre fra due passaggi successivi della sinusoide attraverso la linea di zero con lo stesso vettore.

Ora poiché conosciamo periodo (o frequenza) e velocità del suono, possiamo calcolare la lunghezza d'onda che sarà:

$$l = c \cdot T = c \cdot 1/f \text{ ((m/s) \cdot s = m)}$$

Volendo fare degli esempi, suoni di 125 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 3000 Hz o 8000 Hz presentano le seguenti lunghezze d'onda:

$$l = c \cdot 1/f = 343,54 \cdot 1/125 = 2,74832 \text{ m}$$

$$l = 343,54 \cdot 1/500 = 0,68708 \text{ m}$$

$$l = 343,54 \cdot 1/1000 = 0,34354 \text{ m}$$

$$l = 343,54 \cdot 1/3000 = 0,1145133333 \text{ m}$$

$$l = 343,54 \cdot 1/8000 = 0,0429425 \text{ m}$$

Risulta evidente come passando da 125 a 8000 Hz si passi da una lunghezza d'onda di 2,75 metri ad una di 0,043 metri, cioè 4,3 centimetri. Prendendo gli estremi del campo dell'udibile, 20 e 20000 Hz, si passa da 17,177 metri a 1,7177 centimetri.

Gli scienziati che si occupano di acustica arrotondano questo range, considerando il campo dell'udibile da lunghezze d'onda di 1 a 2000 centimetri, cioè da 0,01 a 20 metri.

2.10 RIFLESSIONE, RIFRAZIONE, DIFFRAZIONE

Con lunghezza d'onda di questo tipo gli effetti della riflessione hanno scarsa importanza, anche perché è difficile individuare una direzione del suono.

Anche nel caso della rifrazione abbiamo uno scarso interesse: non capita di sovente, infatti, di dover valutare, se non per particolari attività, la rifrazione del suono, cioè quel fenomeno per cui il segnale sonoro cambia di direzione nel passaggio da un mezzo ad un altro oppure, pur restando nello stesso mezzo, da una ad un'altra temperatura.

Può capitare di dovercene occupare se siamo dei sismologi o dei cercatori di falde acquifere o petrolifere, ma non c'interessa più di tanto nel caso degli apparecchi acustici.

Anche la diffrazione, altro fenomeno connesso con tutti i tipi d'onde (siano esse acustiche, ottiche, elettromagnetiche), c'interessa relativamente, in quanto studia il modo di comportamento dell'onda al passaggio di piccoli fori o angoli che determinano, nel primo caso, il considerare il foro come un'ulteriore sorgente sonora avente caratteristiche di frequenza e fase esattamente simili a quelle della sorgente sonora primaria e, nel secondo caso, una diffusione del segnale maggiore di quanto si avrebbe nel caso di diffusione rettilinea.

Ora, sempre per via dell'elevata lunghezza d'onda del suono, questi fenomeni risultano praticamente trascurabili nel campo dell'udibile.

2.11 ASSORBIMENTO

Per quanto riguarda l'assorbimento del suono, questo è rappresentato dal fenomeno per cui l'energia sonora si attenua nell'attraversamento del mezzo in cui si sta propagando trasformandosi in calore.

Nel caso delle onde sferiche, all'attenuazione del segnale proporzionale all'inverso del quadrato della distanza ($1/r^2$), si aggiunge anche l'attenuazione dovuta al mezzo di propagazione, nel nostro caso l'aria.

La legge secondo cui tale attenuazione si verifica segue la seguente formula:

$$I = I(0) \cdot e^{-2ax}$$

Dove $I(0)$ è intensità emessa a distanza $(x) = 0$ dalla sorgente, e "a" rappresenta il coefficiente di attenuazione per il mezzo considerato.

2.12 INTERFERENZA

Più interessante dal punto di vista audioprotesico può essere invece il fenomeno dell'interferenza, che può essere sfruttato anche nel nostro campo soprattutto quando il suono provenga da un retroauricolare dove si ha maggior spazio per elaborazioni particolari su tubetto e chiocciola.

L'interferenza studia infatti il fenomeno che si produce quando due onde (sonore nel nostro caso) si incontrano: a seconda della differenza di fase con cui l'incontro avviene si può arrivare ad avere l'annullamento totale (sfasamento di 180 gradi) o il rinforzo del segnale (sfasamento di 0 gradi).

È quindi ipotizzabile che opportune elaborazioni sul tubetto di conduzione suoni all'uscita dell'apparecchio acustico possano consentire di rinforzare o cancellare determinate frequenze, che, viste le lunghezze d'onda in gioco, saranno sicuramente nel campo delle frequenze acute.

domande di RIPASSO

- 1 Qual è la velocità del suono nell'aria?
- 2 La velocità del suono è influenzata dalla temperatura? Se sì, sei in grado di stabilire qual è il muro del suono per una temperatura di -40 gradi e di +40 gradi in Km/h?
- 3 Qual è il range di lunghezze d'onda relative al campo dell'udibile?
- 4 Nel campo dell'udibile, e particolarmente degli apparecchi acustici, risulta interessante il fenomeno della rifrazione?
- 5 Nel campo dell'udibile, e particolarmente degli apparecchi acustici, risulta interessante il fenomeno dell'assorbimento?
- 6 Nel campo dell'udibile, e particolarmente degli apparecchi acustici, risulta interessante il fenomeno dell'interferenza?

3.1 CONSIDERAZIONI

Per ciò che interessa l'audioprotesista, il presente capitolo sarà molto scarno: infatti l'audioprotesista non deve curare, non deve effettuare interventi chirurgici, ma deve correggere, su prescrizione del medico, un difetto nei casi in cui il soggetto che ha di fronte non sia operabile né curabile o non abbia la minima intenzione né di farsi curare, né di farsi operare. Quello che andremo a vedere in questa parte è il minimo indispensabile per sapere come è fatto e come funziona l'orecchio; non si pretende neppure lontanamente di esaurire l'argomento: chi volesse pertanto saperne di più non dovrà fare altro che munirsi di validi testi di anatomofisiopatologia dell'apparato uditivo che gli potranno fornire in maniera più approfondita tutte le informazioni desiderate.

D'altro canto, all'audioprotesista interessa, oltre che per cultura propria, sapere il funzionamento del sistema uditivo perché è sulla base di come opera il sistema uditivo nel normo-udente che, dal punto di vista pratico, si ha l'unico modo per avere dei parametri che consentono di far sentire un ipoacusico.

E gli interessa conoscere, seppur in minima parte, quel che si sa delle sue patologie perché alcuni fenomeni patologici influiscono sulla possibilità di protesizzare, sui modi di protesizzare o di regolare gli apparecchi acustici.

Quindi non si può derogare da certe conoscenze, anche se non sono approfondite al livello al quale deve arrivare il medico specialista, perché non si può e non si deve commettere alcun errore applicando un apparecchio acustico.

3.2 IL SISTEMA Uditivo

Per nostra comodità di spiegazione scomponiamo il sistema uditivo in cinque sezioni che hanno differenti compiti:

- orecchio esterno;
- orecchio medio;
- orecchio interno, coclea;
- orecchio interno, nervo acustico;
- corteccia cerebrale.

3.3 ORECCHIO ESTERNO

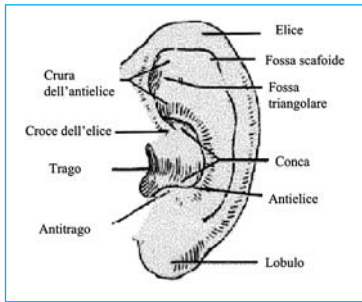


FIG. 3.1 Spaccato di un orecchio con evidenziata la parte che viene considerata orecchio esterno.

Ha il compito di raccogliere ed indirizzare verso il timpano il suono presente nell'ambiente.

È costituito dal padiglione auricolare la cui consistenza è cartilaginea, le cui dimensioni possono variare grandemente da soggetto a soggetto e dal condotto uditivo esterno che termina a livello della membrana timpanica e la cui lunghezza nell'adulto è mediamente di 25/27 mm, dei quali circa 1/2-2/3 con consistenza cartilaginea e la restante parte invece ossea.

Soprattutto nella porzione ossea del condotto la cute di rivestimento è d'estrema delicatezza presentando uno spessore che mediamente è nell'ordine di 0,5 mm.

Caratteristica fondamentale dell'orecchio esterno da un punto di vista acustico è quella di offrire una risonanza che

si situa mediamente fra i 2.000 e i 3.000 Hz, fig. 3.2, con una intensità molto variabile da soggetto a soggetto e che può arrivare mediamente ai 18/20 dB, nonché un rapporto antero-posteriore che, secondo le frequenze, può arrivare ai 12-13 dB, fig. 3.3, facilitando in tal modo la comunicazione con interlocutori frontali.

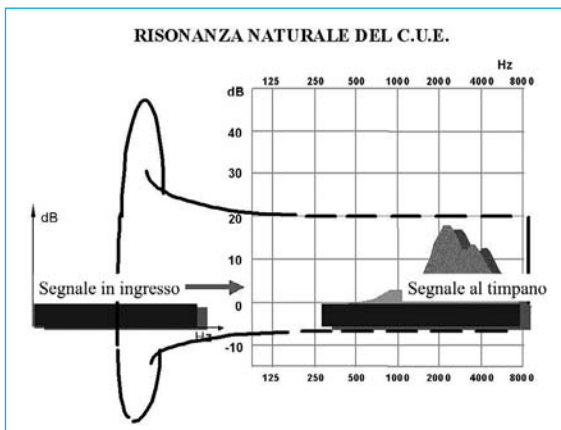


FIG. 3.2 Curva di risonanza del condotto uditivo esterno in un soggetto qualsiasi.

I problemi che si possono incontrare nell'orecchio esterno sono: cerume, fig. 3.4, esostosi, fig. 3.5, eruzioni cutanee di vario tipo, micosi, atresia di grado più o meno pronunciato (mancanza del solo padiglione, mancanza del padiglione e del condotto, mancanza del padiglione, del condotto e dell'orecchio medio), fig. 3.6, presenza di peli, fig. 3.7.

L'effetto dato da alcuni di questi problemi consiste in un impedimento per il suono a transitare correttamente verso il timpano, con conseguente ipoacusia di tipo cosiddetto trasmissivo. Naturalmente è necessario che il cliente consulti un medico qualora abbia un problema che c'impedisce una corretta rilevazione di

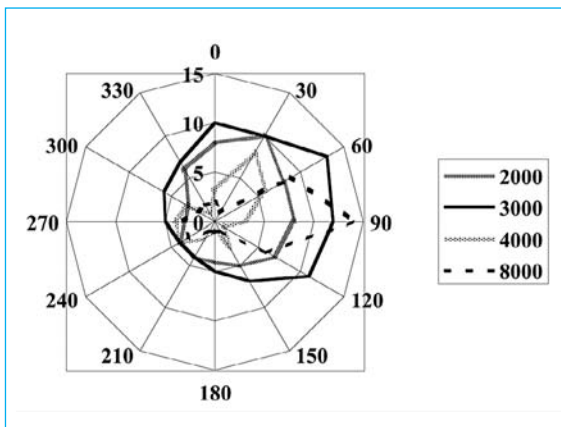


FIG. 3.3 Diagramma polare della sensibilità dell'orecchio rispetto alla provenienza del suono per diverse frequenze.

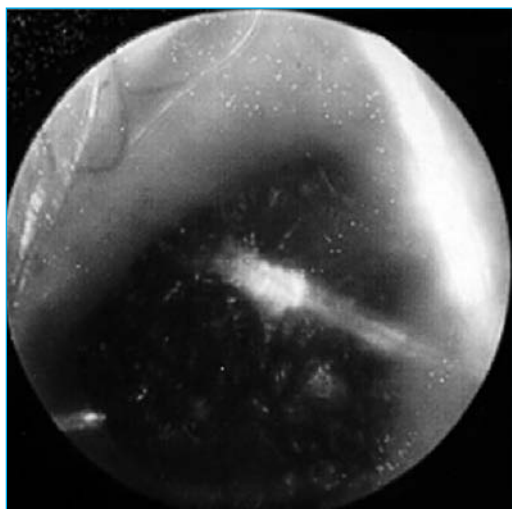


FIG. 3.4 Presenza di cerume.



FIG. 3.5 esostosi.

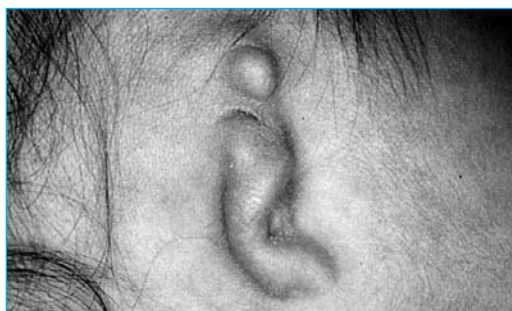


FIG. 3.6 Atresia.

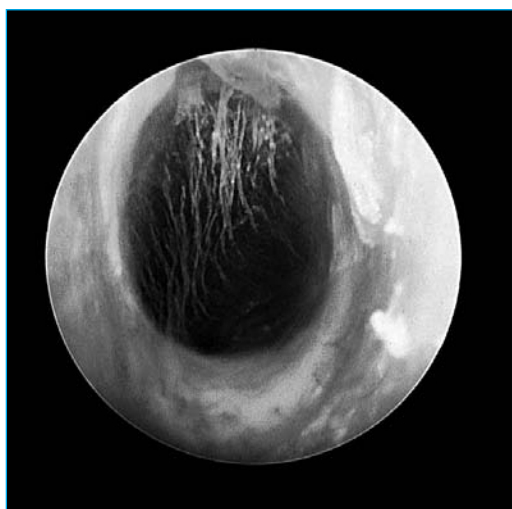


FIG. 3.7 Presenza peli.

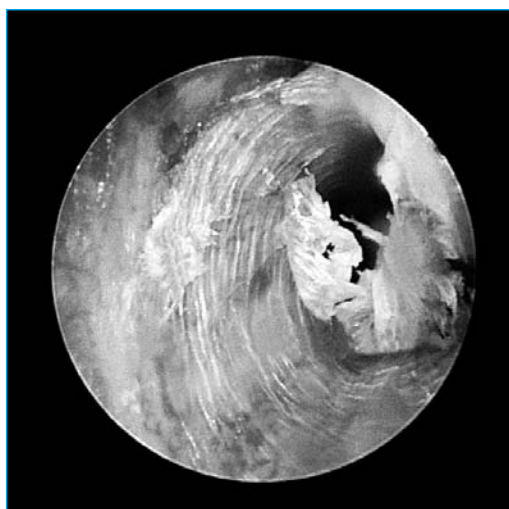


FIG. 3.8 Esfoliazione cutanea.

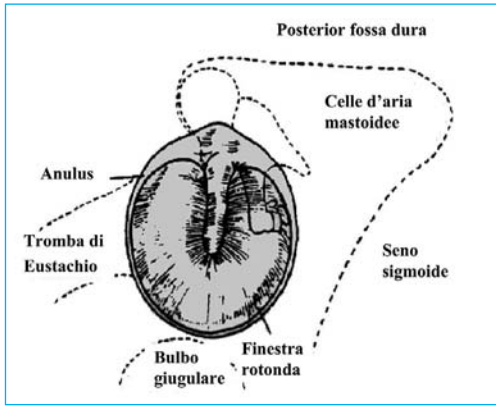


FIG. 3.9 Spaccato di un orecchio con evidenziata la parte relativa alla membrana timpanica.

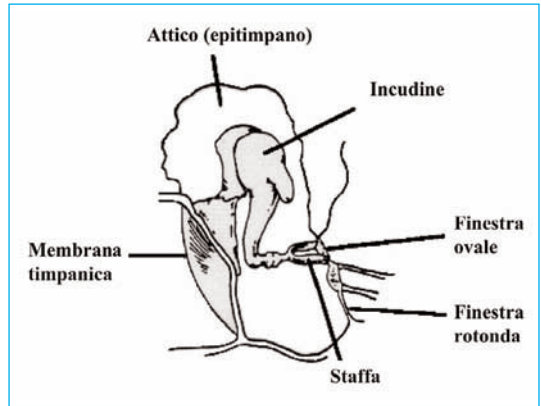


FIG. 3.10 La membrana timpanica e la catena ossicolare.

un'impronta (tappo di cerume, esostosi, eruzioni cutanee, micosi) e a maggior ragione qualora il problema che si evidenziasse comporti azioni mediche non di nostra competenza.

3.4 ORECCHIO MEDIO

Ha il compito di trasferire il suono incidente da un mezzo gassoso (aria) ad un mezzo liquido (i liquidi labirintici).

È costituito dal timpano (somigliante ad una pelle da tamburo vincolata alle pareti del condotto uditivo esterno, di cui rappresenta la continuità ed avente una forma ovale i cui assi hanno dimensioni nell'adulto all'incirca di 8*9 mm) e dalla catena ossicolare (costituita da tre ossicini chiamati "martello", collegato alla membrana timpanica che fa muovere l'incudine", collegato a sua volta al capitello della "staffa").

L'insieme timpano-catena ossicolare offre un "effetto leva" in grado di moltiplicare la pressione sonora presente al timpano di un fattore circa venti a livello della platina della staffa, comportandosi nel contempo come un adattatore d'impedenza fra la trasmissione del suono nell'aria e la sua trasmissione in un liquido (liquidi labirintici).

I problemi che si possono avere nell'orecchio medio consistono in: perforazioni timpaniche, blocco della catena ossicolare per motivi diversi (otosclerosi, timpanosclerosi ecc.), disarticolazione della catena ossicolare, atresia aures nella forma più complessa che comporta l'assenza del timpano o addirittura di tutto l'orecchio medio.

L'effetto dato da questi problemi consiste in un impedimento per il suono a transitare correttamente verso l'orecchio interno, con conseguente ipoacusia di tipo cosiddetto trasmissivo.

Qualora il cliente presentasse una perforazione timpanica è indispensabile che sia visto da un medico specialista soprattutto se la protesizzazione non può avere altro che la via aerea come unica soluzione applicativa.

Visita medica che è obbligatoria per legge e dalla quale deve scaturire la prescrizione, o, se vogliamo, la non controindicazione all'uso dell'amplificazione. In quest'ottica la visita specialistica può anche risultare d'aiuto nella protesizzazione perché alcune terapie potrebbero migliorare anche la resa protesica una volta messe in atto.

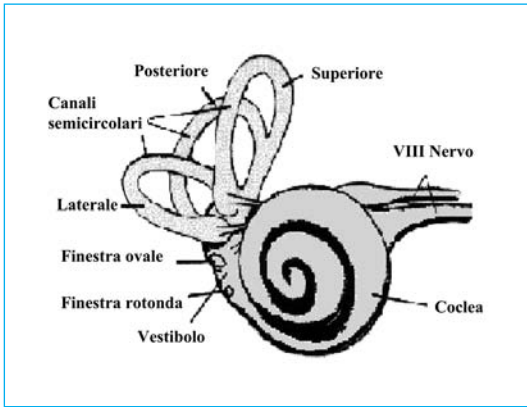


FIG. 3.11 Spaccato di un orecchio con evidenziata la parte dell'orecchio interno (più precisamente, coclea e canali semicircolari).

3.5 ORECCHIO INTERNO

3.5.1 Coclea

L'orecchio interno è costituito da due parti principali: la coclea, specializzata nel codificare segnali vibromeccanici come impulsi nervosi uditivi e il labirinto, specializzato nel cogliere le più piccole differenze di postura che servono a mantenere il nostro corpo perfettamente in equilibrio.

Anche se il labirinto ha notevole importanza la sua funzione non è d'interesse per noi, anche se, recentemente, sembra sia stato verificato che esso può in certi casi assumere una funzione vicariante della coclea soprattutto per quanto riguarda la trasmissione

di frequenze molto acute (normalmente non indagate con gli audiometri convenzionali in quanto al di là delle frequenze del parlato).

La coclea è una costruzione ossea a forma di conchiglia avvolta su se stessa che ha il compito di trasformare le vibrazioni meccaniche dei liquidi labirintici, trasferiti alla membrana del Corti e da questa alle cellule cigliate, in segnali elettrici che si originano appunto nelle cellule cigliate.

La sua costruzione prevede una doppia scala, la prima che contiene la membrana tectoria e l'organo del Corti, la seconda, che ha una funzione di scarico pressorio, che dalla cima della coclea (elicotrema, punto di passaggio dei liquidi da una all'altra scala) arriva alla finestra rotonda. La pressione esercitata dalla staffa sui liquidi labirintici ha sfogo sulla finestra rotonda, che quindi si muove in sincrono con la finestra ovale: quando questa è premuta all'interno la finestra rotonda è estroflessa e viceversa.

Sembra assodato che le cellule cigliate reagiscano alla vibrazione dei liquidi labirintici in modo "tonotopico", cioè in base alla dislocazione lungo l'elica della coclea: un suono di 100 Hz eccita le cellule apicali, un suono di 15.000 Hz eccita le cellule basali.

La cosa però non è così semplice da spiegare, in quanto il fronte d'onda dei liquidi labirintici percorre tutta l'elica della coclea ed è pertanto necessario ricercare qualche spiegazione del perché certi fronti d'onda sembrano eccitare certe cellule e non altre, determinando quello che parrebbe a prima vista un'eccitazione tonotopica.

Si può pensare, ad esempio, che ogni cellula cigliata si comporti come un circuito elettronico ad interruttore esclusivo: quando il fronte d'onda arriva eccita tutte le cellule, ma il segnale viene lasciato passare solo da quella cellula che rileva la maggior intensità del segnale, maggiore in quanto in perfetta risonanza con quel particolare punto della coclea.

Potrebbe anche essere che se la zona di risonanza della coclea per quel fronte d'onda copre due punti dove si trovano due cellule si abbia l'eccitazione contemporanea delle due cellule che invieranno i loro "spikes" (gli impulsi nervosi nati nella coclea e che viaggiano verso la corteccia cerebrale lungo il nervo acustico) verso la corteccia cerebrale che, presumibilmente, interpreterà quel doppio segnale come un suono intermedio fra quelli specifici cui sono deputate le due cellule di provenienza. Naturalmente se il segnale è composto in tempi molto brevi potremo avere diverse cellule che vengono successivamente abilitate ad inviare un segnale.

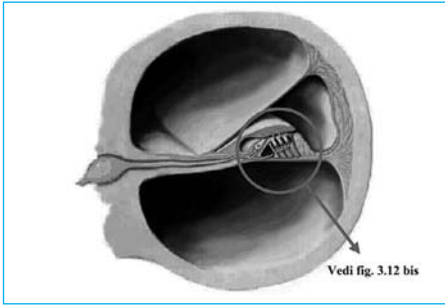


FIG. 3.12 Rappresentazione dell'organo del Corti all'interno della coclea.

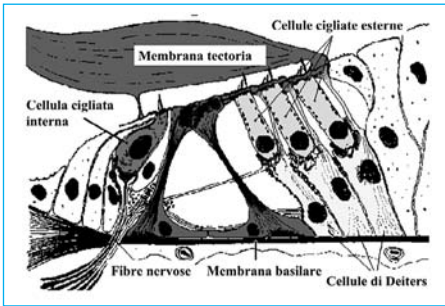


FIG. 3.12 bis Le cellule cigliate dell'organo del Corti.

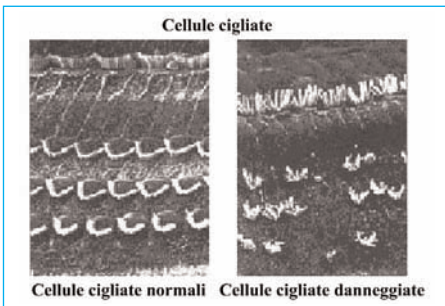


FIG. 3.13 Fotografia di file di cellule cigliate sane e danneggiate.

Altro problema di non facile spiegazione è la percezione d'intensità del suono in arrivo.

Come si ha modo di osservare dalla figura 3.12 e ancora meglio nella 3.12 bis e 3.13, le cellule cigliate sono poste su quattro file, una interna e tre esterne, parallele. È ormai assodato che è la fila interna costituita da circa 15.000 cellule a trasformare le vibrazioni della membrana tectoria in spike, che viaggiando lungo il nervo acustico arrivano al cervello determinando la sensazione sonora.

Ed è altrettanto assodato che le cellule cigliate delle tre file parallele esterne hanno il compito di variare la sensibilità della membrana tectoria: le loro ciglia, infatti, sono collegate alla membrana tectoria e la attraggono o la lasciano libera a seconda dell'intensità del segnale in arrivo.

Per essere più chiari: la fila interna ha una sensibilità al suono intrinseca a partire dai circa 40, 45 dB in su; quando il cervello non riceve nessuno stimolo sonoro comanda alle cellule delle file esterne di avvicinare la membrana tectoria alle ciglia delle cellule della prima fila. Se è presente un segnale d'intensità inferiore ai 45 dB a questo punto la membrana tectoria, che è stata avvicinata alle ciglia delle cellule interne, sarà in grado di sollecitare queste ciglia determinando la formazione di spike che si trasformerà a livello cerebrale in sensazione sonora. Ciò che ancora non si sa è se vi sia una diversificazione di funzioni fra le varie file di cellule esterne. Di sicuro un danno alle cellule delle file esterne si tramuta in una impossibilità di aumentare la sensibilità al suono avvicinando al membrana tectoria alle cellule della fila interna e quindi ne scaturisce una ipoacusia di valore attorno ai 40-45 dB. Quando ci si trovi di fronte ad ipoacusie di livello superiore dobbiamo pertanto ipotizzare che il danno si localizzi anche su parte delle cellule della fila

interna. La coclea è particolarmente delicata ed i problemi che vi si possono incontrare sono: di origine traumatica sia sonoro o di altro genere, da intossicazione (alimentare, da farmaci, da fumo ecc.), da invecchiamento, da circolazione ematica, da origine endocrina (malattie del ricambio, diabete ecc.), da virus, genetiche, a volte ad etiologia sconosciuta, come la malattia di Meniere (che si pensa consista in una abnorme crescita della pressione dei liquidi labirintici per un alterato metabolismo degli stessi). L'effetto dato da questi problemi consiste in un'alterata o impossibile trasformazione della vibrazione da parte delle ciglia delle cellule nervose (in quanto mancanti o impossibilitate per le ragioni succitate) in segnali elettrici con conseguente ipoacusia di tipo cosiddetto percettivo. In questo caso è anche assodata la presenza del cosiddetto fenomeno del recruitment (veloce recupero della capacità udi-

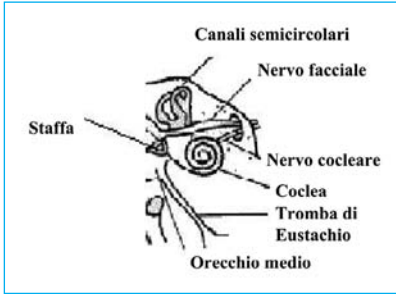


FIG. 3.14 Spaccato di un orecchio con evidenziata la parte che viene considerata “nervo”.

tiva tendente alla norma una volta superata la soglia uditiva, facilmente spiegabile ripensando al meccanismo di percezione di intensità prima ipotizzato). A volte è invece la coclea che produce, non richiesta, dei segnali che raggiungono la corteccia: i cosiddetti acufeni non sono segnali esterni ma segnali prodotti direttamente dalla coclea; la malattia di Meniere può esser-

ne una delle cause, ma anche traumi acustici e/o farmaci ototossici o il fumo o cause endocrine possono essere ugualmente responsabili.

Nel caso l'ipoacusia sia insorta improvvisamente nell'arco dei tre mesi precedenti la visita del cliente presso di noi gli si dovrà consigliare di farsi vedere da uno specialista; se la sordità improvvisa risalisse invece ad alcuni giorni od ore precedenti sarà obbligo dell'audioprotesista consigliare fermamente il cliente a farsi ricoverare d'urgenza in un reparto specializzato dove avrà notevoli possibilità di recuperare in misura più o meno accentuata il suo udito solitamente in maniera inversamente proporzionale al tempo trascorso dal momento dell'insorgenza del disturbo.

3.5.2 Nervo acustico

Ha la funzione di trasferire i segnali elettrici originati dalla coclea, attraverso alcune stazioni intermedie (gangli nervosi di vario tipo), verso la corteccia cerebrale. Ha origine dalle cellule cigliate dell'organo del Corti. Pare avere una funzione non di sola trasmissione del segnale verso la corteccia ma anche di “analisi” e filtrazione del segnale tanto da consentire l'arrivo alla corteccia di un segnale fruibile (cioè già riconoscibile nel suo significato).

I problemi del nervo acustico possono essere dati da: compressione dello stesso nella sua sede dovute a esostosi, tumori o traumi del nervo acustico, perdita o danneggiamento del rivestimento mielinico del nervo ecc.

L'effetto dato da questi problemi consiste in un'ipoacusia di tipo percettivo che non di rado può essere associata a fatica uditiva.

L'audioprotesista, nel caso le prove audiometriche mettessero in risalto un'ipoacusia da imputarsi al nervo, dovrà per prima cosa consigliare una visita specialistica e successivamente a questa, se lo specialista non ravvisa controindicazioni alla protesizzazione, dovrà tener conto del fenomeno della fatica uditiva.

3.5.3 Corteccia cerebrale

È la parte della catena uditiva deputata alla decodificazione dei segnali elettrici provenienti dalla coclea e alla loro interpretazione.

I problemi che si possono avere in questa sede sono derivanti da: traumi cranici, difetti di circolazione ematica, tumori ecc.

L'effetto dato da questi problemi consiste in una ipoacusia di tipo percettivo con dissociazione verbo-tonale, vale a dire che i suoni vengono percepiti, in alcuni casi anche ad un'intensità non molto attenuata, ma non vengono interpretati, cioè il cervello ha perso la capacità di assegnare ad uno specifico segnale il significato originale (un segnale che decodifi-

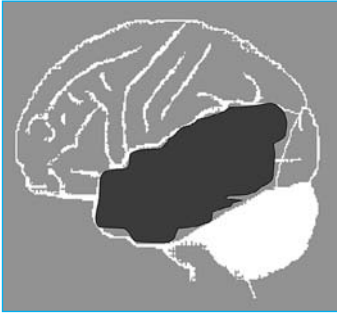


FIG. 3.15 Lobo temporale (la parte in grigio omogeneo): localizzato sotto la fessura laterale; suo compito è la percezione/riconoscimento degli stimoli uditivi e la loro memorizzazione.

cato dovrebbe essere interpretato come “mamma” viene decodificato come, esempio, “mbgrni” che chiaramente non significa nulla).

Fondamentalmente le aree del cervello deputate a decifrare il segnale proveniente dalle orecchie sono le due aree temporali.

È comunque molto difficile dire come funziona la corteccia cerebrale: s’inizia a comprendere qualche cosa solo ora potendo disporre di sistemi di mappatura dei potenziali originati dal cervello in tempo reale rispetto al segnale che li fa emettere.

Pare assodato che il cervello lavori “in parallelo”, cioè ogni impulso che viene ricevuto dalla corteccia, indipendentemente da dove provenga, mette in contemporanea funzione un numero molto elevato di neuroni che lavorando insieme all’interpretazione del segnale giunto, consentono una sua rapidissima individuazione e decifrazione.

domande di RIPASSO

- 1 Che dimensioni può avere un padiglione auricolare?
- 2 Qual è la lunghezza media di un CUE in un adulto?
- 3 Quali sono mediamente le misure del timpano?
- 4 Che effetto ha sulla forza con cui si muove la staffa nella finestra ovale l’effetto leva offerto dagli ossicini?
- 5 Nel caso di perforazione timpanica, di presenza di micosi, di presenza di tappo di cerume, di presenza di osteomi, qual è il comportamento da tenere?
- 6 Nel caso di mancanza del padiglione e del CUE (atresia aures), come ci si comporta?
- 7 Se, effettuata una prova audiometrica, si verificasse la presenza di fatica uditiva, cosa si deve fare col cliente?
- 8 Qual è la fila di cellule cigliate che trasforma il movimento meccanico della membrana tectoria in impulsi nervosi uditivi?
- 9 Qual è la sensibilità intrinseca della fila interna delle cellule cigliate?
- 10 Quante sono all’incirca le cellule cigliate della fila interna?
- 11 Quali sono i problemi più evidenti che possono aversi nell’orecchio esterno?
- 12 Quali sono i problemi più importanti che possono aversi nell’orecchio medio?
- 13 Quali sono i problemi più importanti che possono aversi nell’orecchio interno?
- 14 Quali sono i problemi più importanti che possono aversi relativamente al nervo acustico?
- 15 Quali sono i problemi più importanti che possono aversi a livello della corteccia?

- 16 Qual è la sede della memoria acustica?
- 17 Possono esservi ragioni genetiche a giustificare una ipoacusia?
- 18 Un trauma acustico su che parte dell'orecchio influisce?
- 19 L'assunzione di farmaci ototossici quale parte dell'orecchio può danneggiare?
- 20 Nel caso di disarticolazione della staffa di che tipo di ipoacusia soffre il nostro cliente?
- 21 Nel caso di otosclerosi di che tipo di ipoacusia soffre il nostro cliente?
- 22 Nel caso di atresia aures che tipo di ipoacusia presenta il nostro cliente?
- 23 Nel caso di presbiacusia pura, quale parte dell'orecchio è compromessa?
- 24 il recruitment è associato a ipoacusie trasmissive o a ipoacusie neurosensoriali?
- 25 Cos'è il recruitment?
- 26 Cos'è la tonotopicità dell'orecchio?
- 27 Un suono di 100 Hz è percepito dalla base o dall'apice della coclea?
- 28 Ed un suono di 10.000 Hz?
- 29 Se non vi fosse l'elicotrema, la coclea potrebbe funzionare correttamente?
- 30 Qual è la funzione della finestra rotonda?
- 31 In che cosa consiste un acufene?
- 32 Da che cosa dipende la malattia di Meniere?

4

TEST SULLA FUNZIONALITÀ DELL'APPARATO Uditivo

Per la valutazione delle capacità del sistema uditivo, oggi disponiamo di una serie di test audiologici che vanno dalla prova tonale in cuffia alle otoemissioni acustiche.

Alcuni dei test audiologici in vigore, tipici della diagnostica medica, ben difficilmente hanno la possibilità di entrare a far parte della normale routine audioprotesica, tenendo anche conto che, in certi casi, vedi potenziali evocati, l'utilità da un punto di vista applicativo di un apparecchio acustico non è ancora perfettamente accertata.

A questo va aggiunto anche che spesso le prove con potenziali evocati vanno eseguite col paziente sotto sedazione il che impedisce che possano essere eseguite da un audioprotesista. Lo stesso discorso vale anche per le otoemissioni, sistema che, si dice, è molto promettente nella valutazione della capacità uditiva, ma che necessita ancora di messe a punto e di chiarimenti anatomofisiologici che spieghino senza ombra di dubbio l'origine di queste otoemissioni.

4.1 AUDIOMETRIA PROTESICA

4.1.1 Considerazioni

Scopo delle prove audiometriche è, per il medico specialista, la ricerca di dati atti a consentirgli l'elaborazione di una diagnosi corretta della patologia rilevata; per l'audioprotesista è la ricerca del campo dinamico residuo sul quale potrà lavorare per ridare un udito accettabile al proprio cliente.

Per fare un esempio: lo specialista, da quanto gli riferisce il paziente e dall'indagine otoscopica, cerca nell'esame audiometrico la conferma di trovarsi di fronte ad una timpanosclerosi (che risulterà confermata se vi è un gap fra via aerea e via ossea ed ancor di più nel caso in cui la timpanometria sia piatta). Nello stesso caso l'audioprotesista cercherà di trovare il livello di fastidio per avere un'idea di quanto ampio sia il campo dinamico di quel cliente e di conseguenza di che tipo d'AA possa necessitare.

È bene specificare che la modalità di prova audiometrica in cuffia, anche se è la più diffusa in assoluto a livello mondiale, non per questo può essere considerata la più precisa ed affidabile in particolare da un punto di vista audioprotesico.

Le ragioni che ci spingono a fare questa affermazione risiedono nelle seguenti constatazioni:

- 1 le cuffie chiudono l'orecchio creando una situazione di ascolto anomala normalmente non riscontrabile nella vita normale;

2 le cuffie vengono tarate su di una cavità di metallo avente un volume complessivo di 6 cc; ora questo è estremamente comodo per verificare la loro taratura e funzionalità, ma comporta errori di rilevamento da caso a caso perché la cavità procurata dall'orecchio non è detto che presenti un volume di 6 cc, inoltre essendo di cute, muscolo, osso, presenta riflessioni, rifrazioni ma soprattutto un fattore di assorbimento dell'energia erogata totalmente diversi, fig. 4.1.

3 nel caso in cui si procedesse poi ad una protesizzazione e si desiderasse confrontare la prova audiometrica in cuffia con una prova con AA in campo libero o in vivo, confrontiamo grandezze non omogenee perché rilevate con modalità totalmente diverse.

Si deduce che il rilevamento di una soglia uditiva mediante tale sistema, anche se ripetibile infinite volte con lo stesso risultato, ha insiti nelle modalità con cui è eseguito, degli errori che possono essere definiti sistematici in quanto derivanti dalle modalità di taratura ed esecuzione ed in più perché possono variare pesantemente da persona a persona, fig. 4.2. Ciononostante, non essendo ancora stato messo a punto un sistema alternativo di rilevamento, dobbiamo fare buon viso a cattivo gioco e adattarci ad usare l'esistente. Comunque, indipendentemente da qualsiasi considerazione sulla validità o meno del sistema utilizzato, è indispensabile provvedere periodicamente alla calibratura del sistema per avere la certezza che la prova che stiamo eseguendo abbia, se non altro, il crisma della ripetitività con gli stessi risultati non solo col nostro audiometro ma anche con qualsiasi altro reperibile in altri ambienti e/o paesi del mondo.



FIG. 4.1 Verifica della taratura di una cuffia mediante cavità di prova standard.

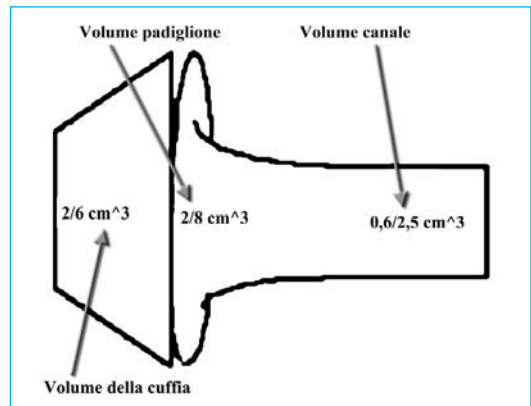


FIG. 4.2 La cuffia su di un orecchio e i volumi normalmente coinvolti. Come si può facilmente vedere essi possono andare dai 4,6 ai 12,6 cm³.

4.2 PROVE TONALI IN CUFFIA

4.2.1 Ricerca della soglia uditiva

La prova audiometrica per la ricerca della soglia uditiva ha lo scopo di trovare il livello minimo d'intensità sonora in grado di suscitare sensazione uditiva in un soggetto. Tale prova viene eseguita avvalendosi, normalmente, di toni puri di diverse frequenze come più avanti esplicitato.



FIG. 4.3 L'osservazione del condotto uditivo esterno mediante otoscopio è di fondamentale importanza prima di procedere ad una prova audiometrica qualsivoglia e, ancor di più quando si debba procedere al rilevamento di un'impronta auricolare.

FIG. 4.4 Soggetto con cuffia dopo spiegazione di ciò che si sta per fare.

Prima di iniziare il rilevamento audiometrico è buona norma verificare la situazione del condotto uditivo esterno (CUE) mediante l'osservazione con un otoscopio, fig. 4.3: se, infatti, si constatasse la presenza di cerume in quantità tale da costituire un tappo, è pressoché, inutile eseguire l'audiometria, in quanto se il risultato fosse d'evidenza d'ipoacusia non si potrebbe avere la certezza che essa sia data dal cerume piuttosto che da una qualsiasi altra causa; inoltre, per correttezza, la prova andrebbe comunque ripetuta dopo l'asportazione del tappo, soprattutto se essa deve originare un'applicazione protesica.

Oggi sono anche disponibili dei videotoscopi che consentono la visione perfetta del condotto uditivo esterno e che, in molti casi, consentono di stampare l'immagine che compare sul video: ciò è di particolare utilità quando si abbia a che fare con situazioni patologiche in quanto si può stampare l'immagine ed inviarla al medico specialista che avrà un aiuto notevole nell'emettere la diagnosi e procedere alle eventuali terapie. Naturalmente ciò non ci autorizza ad inviare il nostro cliente dal medico dicendo: "Vede? C'è un foro nel suo timpano e quindi è bene che uno specialista la guardi per bene prima che io possa procedere", perché il dire così significa emettere già una diagnosi.

Gli diremo invece: "Come lei può vedere, c'è una situazione non chiara, per cui preferisco che il suo medico la veda, chiarisca di cosa si tratta e decida quale sia la soluzione migliore da adottare": così non ci si sbilancia a dire cose che potrebbero risultare anche sbagliate, non si emettono diagnosi e non solo non ci si inimica il medico, ma, anzi, se ne sollecita la collaborazione e se ne può ottenere la stima. Verificato quindi che il CUE è a posto, possiamo spiegare al cliente cosa faremo, quindi lo faremo accomodare in cabina e gli faremo indossare la cuffia.

Nel caso non del tutto remoto in cui il cliente abbia un'ipoacusia tale da renderci difficoltoso il comunicare con lui a viva voce, potremo applicargli la cuffia e comunicare con lui tramite interfono, fig. 4.4. Ci faremo dire quale sia l'orecchio dal quale ha la sensazione di sentire meglio e, avuta la risposta gli diremo: "Bene, le farà sentire dei suoni nel suo orecchio migliore; lei dovrà alzare la mano (o premere il pulsante) appena avverte un suono, per quanto piccolo e lontano le possa sembrare. Lei per caso avverte dei ronzii o dei fischi o dei suoni di qualsiasi genere nel suo orecchio? (acufeni)".

Avuta la risposta, continueremo, se positiva: "Allora il suono che sentirà sarà un suono che va e viene, ad intermittenza, per consentirle di meglio riconoscerlo sul fondo del suo acufene (ronzio o che altro, dipende da come lo definisce lui); come lo avvertirà me lo segnali". Si può usare anche il suono vobulato (modulato in frequenza), che è altrettanto ben riconoscibile in quanto non costante. In questo caso la spiegazione del suono che il cliente dovrà riconoscere sarà un'imitazione del suono stesso (tipo: ue-ue-ue-...). Se negativa: "Allora io le invierò questi suoni e lei mi deve segnalare appena ha la sensazione di sentirli".

L'utilizzo del suono pulsato o vobulato sicuramente facilita la sua individuazione ai portatori d'acufeni, ma è molto indicato per la prova audiometrica anche per i non portatori d'acufeni; il tono puro continuo può essere usato per prove sopraliminari senza problema alcuno.

4.2.2 Metodica

S'inizia quindi la procedura di prova.

Nota bene: è di fondamentale importanza il comportamento che si tiene durante la prova audiometrica. Non si deve tenere lo sguardo sullo strumento alzandolo quando s'invia il suono: inconsciamente il cliente si sente in obbligo di rispondere ogni volta che si alza lo sguardo. Quindi: o lo si guarda costantemente (bisogna avere in questo caso molta confidenza con i comandi dell'audiometro) oppure non lo si guarda mai e si osserva la risposta mediante l'accensione della spia o seguendo con la coda dell'occhio i movimenti della mano.

Normalmente la prova audiometrica s'inizia con la frequenza di 1.000 Hz, viene continuata con la 2.000, 4.000, 8.000, (si possono indagare, volendo, anche la 1.500, la 3.000, la 6.000) si ripete la 1.000, quindi si prosegue con la 500, 250, per finire con la 125 (volendo, si può testare anche la 750).

La procedura può avere diverse modalità; io consiglio di procedere come segue, fig. 4.5:

- 1** partendo da 0 dB aumentare con gradualità fino a raggiungere il livello che fa premere il pulsante o alzare la mano al cliente;
- 2** interrompere l'erogazione del suono con l'apposito pulsante, senza toccare il livello raggiunto;
- 3** dopo 1-2 secondi rinviare il suono: il cliente deve rispondere; se non avvenisse, riprendere ad aumentare il segnale fino a raggiungere una risposta quindi comportarsi come indicato al punto 2° e ripetere poi il punto 3°;
- 4** ottenuta una risposta valida (il cliente segnala la presenza del suono dopo una breve interruzione dello stesso), premere il pulsante di interruzione del suono e scendere di 10 dB; far sentire il suono; se la risposta è positiva, interrompere il suono, scendere di altri 10 dB, quindi inviare il suono; ora il cliente dovrebbe non segnalare nulla;
- 5** aumentare di 5 dB; attendere 1-2 secondi la risposta; se non viene aumentata di altri 5 dB e attendere la risposta;
- 6** quando si ottiene risposta, interrompere il suono, abbassare di 5 dB, inviarlo;
- 7** se si ha risposta, abbassare di altri 5 dB e riprovare; se non si ha risposta, aumentare di 5 dB ed attendere risposta che dovrebbe essere positiva.

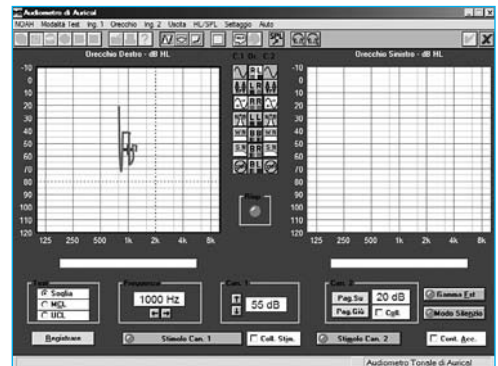


FIG. 4.5 Modo schematico di procedere nell'esecuzione della ricerca della soglia per una frequenza: per le altre le modalità saranno esattamente uguali salvo il fatto che, per via della confidenza man mano acquisita dal cliente, le oscillazioni saranno via via inferiori.

In sostanza il metodo consiste nel salire e scendere alternativamente sopra e sotto l'ipotetica soglia restringendo man mano l'oscillazione fino ad ottenere un valore sotto il quale il cliente non sente mentre da risposta al valore individuato come soglia.

Per avere la certezza che la risposta sia quella corretta è opportuno ripetere i punti dal 5 al 7 almeno altre due volte: se la risposta è combaciante due volte su tre e la terza da un valo-

re diverso per non più di 5 dB (in più o in meno) il valore corretto della soglia è da considerarsi quello delle due risposte combacianti (regola del 2/3).

Il valore così trovato rappresenta la soglia di capacità uditiva alla frequenza in esame.

Il procedimento va ripetuto per tutte le frequenze prima elencate in modo da costruire la curva di perdita uditiva per l'orecchio migliore.

Esaurita la prova sull'orecchio ritenuto migliore dal cliente gli si dice che passeremo ad analizzare l'altro orecchio, dove ripeteremo esattamente le stesse operazioni.

4.2.3 Mascheramento

Nel caso in cui, durante la ricerca della soglia sul secondo orecchio, si evidenziasse una soglia molto inferiore a quella del primo orecchio (differenza superiore a 35-40 dB) è necessario procedere al “mascheramento” dell'orecchio migliore.

Questa procedura si rende necessaria per evitare che il suono venga percepito dall'orecchio migliore per trasmissione ossea: infatti il tessuto osseo è in grado di trasmettere molto bene un segnale sonoro, ed in particolare, quando il suono venga diffuso da un auricolare non ad inserzione, l'attenuazione data dal cuscinetto di appoggio, più l'attenuazione data dalla distanza interaurale da come risultato appunto una differenza di 35-40 dB. In questo caso diventa necessario mascherare l'orecchio non sotto prova per evitare che la sua percezione di suono venga erroneamente scambiata per una percezione di suono avvenuta nell'orecchio sotto test, fig. 4.6.

Il mascheramento avviene con rumore bianco o rumore a bande inviato all'orecchio migliore ad una intensità fra i 40 e i 50 dB superiore al livello di soglia dell'orecchio stesso, frequenza per frequenza; alcuni audiometri possiedono la proprietà di mantenere costante la differenza di intensità di mascheramento rispetto alla soglia che si sta ricercando; altri no, per cui frequenza per frequenza si deve regolare intensità del mascheramento al fine di mantenerla costante.

Naturalmente si dovrà avvisare il cliente del perché si sta operando in tal modo, come ad esempio: “ora lei sentirà un rumore, tipo un fruscio, nell'orecchio migliore: non ci badi e concentri la propria attenzione sull'orecchio peggiore, avvisandomi quando sentisse un suono, come quelli che ha sentito prima, nell'orecchio nel quale ora sente il fruscio”, fig. 4.7.

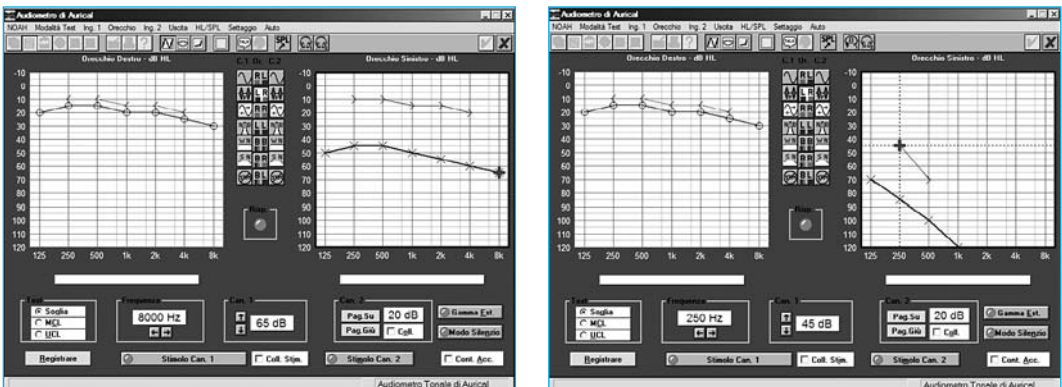


FIG. 4.6 e 4.7 Nei due audiogrammi qui sopra è evidenziata la differenza di risultato fra prova mascherata e non: nella prova non mascherata (la prima) si evidenzia la cosiddetta curva fantasma, la cui caratteristica è l'equidistanza dalla curva di soglia dell'orecchio migliore.

Nel caso si esagerasse col mascheramento (per esempio mascherando con 55 o 60 dB) e nel caso la soglia dell'orecchio peggiore non sia fantasma, l'errore massimo che si può commettere è di circa 5 dB nel rilevamento della soglia dell'orecchio peggiore: al posto di leggere una soglia di 75 dB se ne leggerà una di 80.

Essendo a conoscenza di tale fenomeno, è preferibile, al limite, “esagerare” con il mascheramento che non stare “leggeri”.

Nel caso si debba procedere ad un mascheramento superiore ai 70 dB è indispensabile l'utilizzo degli inserti per l'erogazione del segnale mascherante: in tal caso si evita che l'orecchio sul quale si deve trovare la soglia risponda per il segnale mascherante trasferito su di esso per via ossea al posto che per il segnale test.

4.3 RICERCA DEL LIVELLO DI FASTIDIO

Scopo della ricerca del livello di fastidio è determinare compiutamente l'ampiezza del campo dinamico disponibile su cui lavorare per l'applicazione di un apparecchio acustico.

Il livello di fastidio è uno dei parametri più importanti nell'applicazione protesica: forse il più importante, in quanto un Cliente può accettare di non sentire in maniera eccessivamente chiara e comprensibile, ma non sopporta suoni che siano talmente amplificati da superare la SUA soglia di sopportabilità.

Esistono molti metodi per la rilevazione del livello di fastidio, tutti con una più o meno pronunciata alea d'incertezza sul risultato in quanto, a differenza della soglia uditiva, non esiste un passaggio netto fra il non sentire ed il sentire, ma un graduale passaggio fra il sentire forte ed il sentire sempre più forte fino a provare fastidio.

In più, rispetto alla soglia uditiva, il livello di fastidio può risentire pesantemente dello stato psicofisico del soggetto al momento della prova.

Fra tutti i metodi esistenti, stando a quanto viene riportato nella letteratura in merito, uno offre un'alea di incertezza sul risultato inferiore agli altri, cioè un'accuratezza maggiore.

Vediamolo.

Si tratta di porre di fronte al Cliente un cartello con delle scritte come di seguito riportato. Tenendo presente che la dizione “SENTO APPENA” equivale alla soglia uditiva, che la dizione “SENTO BENE” equivale al livello d'ascolto più confortevole, che la dizione “SENTO TROPPO – MI DÀ FASTIDIO” equivale al livello di fastidio.

La tecnica d'esame consiste in:

- segnale normalmente assente;
- disponendo di un audiometro con tono pulsato, avvalersi di tale opzione; in mancanza di tale opzione, premere e rilasciare il pulsante di invio del segnale circa due volte il secondo;
- si parte da un livello non udibile e si sale, alla ricerca della soglia uditiva (che verrà ricercata con le modalità consuete) PROSEGUENDO quindi alla ricerca del livello di ascolto più confortevole e quindi del livello di fastidio (entrambi questi livelli dovranno essere confermati da prove ripetute con la stessa modalità della soglia uditiva).

Usando questa tecnica d'invio per tempi brevi del segnale si ottiene il risultato di non scioccare acusticamente il Cliente (naturalmente quando il segnale sia molto intenso), ottenendo nel contempo una più corretta individuazione, mediante la tabella che il Cliente ha di fronte a sé, del livello al quale siamo giunti.

Al Cliente si chiederà di indicare il numero equivalente al livello che ritiene sia quello individuato come soglia, d'udito prima, d'ascolto più confortevole e di fastidio poi.

Il segreto della tecnica sta nell'invio pulsato del segnale e nella ricerca sequenziale delle diverse soglie.

Infatti, la ricerca del fastidio, come dato a se stante, può infastidire il Cliente a livelli inferiori al dovuto, mentre una ricerca consequenziale gli dà un'idea più chiara e meno traumatizzante dei vari livelli di intensità ai quali un suono può venire percepito.

Vi è da dire che comunque il livello della soglia di fastidio può variare nel tempo, soprattutto se il cliente usa un apparecchio acustico che può far subentrare un "effetto abitudine" che porta ad un incremento del livello cui si posiziona la soglia fastidio.

Questa tecnica di ricerca del livello di fastidio può non essere ideale per tutti i nostri Clienti: è, infatti, necessaria una buona partecipazione del soggetto.

D'altro canto sappiamo bene che ogni nostro Cliente è un caso a sé e come tale vanno usati i metodi di indagine che più possono confarsi.

Scala di valutazione livelli uditivi

- 0** - Non sentito
- 1** - Sentito appena
- 2** - Sentito
- 3** - Sentito bene
- 4** - Sentito molto
- 5** - Sentito troppo/Mi dà fastidio

Esistono naturalmente anche altri metodi per stabilire dove si trovi una soglia o livello di fastidio: ne vediamo qui di seguito alcuni. La scelta di uno o dell'altro dei vari metodi dipende in larga misura dal soggetto con cui abbiamo a che fare.

4.3.1 Con toni puri

Partendo da un livello decisamente sopraliminare, quindi che il Cliente sente perfettamente, spieghiamo al Cliente che gli faremo sentire dei suoni sempre più intensi e che lui ci dovrà segnalare quando la loro intensità diventerà praticamente non oltre tollerabile.

Senza esagerare col tempo di ricerca di tale livello (per evitare di scioccare acusticamente il cliente), costruiamo così l'eventuale soglia di fastidio, frequenza per frequenza, fig. 4.8.

La prova può essere condotta con toni puri, utilizzando il tono pulsato o, se non ne disponiamo, provvedendo ad interrompere manualmente l'invio del suono al ritmo di due volte il secondo o, meglio, con rumore a bande strette, sempreché, l'audiometro ne disponga, sempre provvedendo ad un invio pulsato con un ritmo di due il secondo.

Può avvenire che si rilevi una simile soglia per alcune frequenze ma non per tutte: per le mancanti possono essere ipotizzati valori di 5/10 dB HTL oltre la portata dell'audiometro.

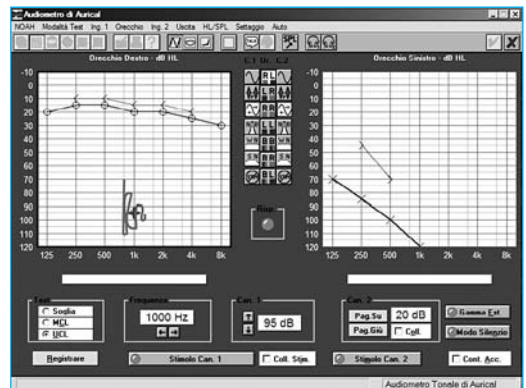


FIG. 4.8 Livello di fastidio: schematizzazione del modo di procedere per una frequenza; per le altre la metodica è esattamente la stessa.

4.3.2 Con rumore a bande strette

Esiste di norma una differenza fra la soglia rilevata con toni puri e la soglia rilevata con rumore a banda stretta, dovuta alla diversa sensibilità dell'orecchio ad un segnale totalmente artificiale (tono puro) e ad un segnale assimilabile ad altri esistenti in natura (rumore a banda stretta).

Solitamente la soglia rilevata con i toni puri risulta inferiore di circa 5-7 dB a quella ottenuta con rumore a banda stretta.

La soglia più affidabile è da considerarsi quella ottenuta col rumore.

È da sottolineare comunque come l'affidabilità di tali prove non sia totale; troppi sono i fattori che possono alterare il risultato: l'agitazione del soggetto per il fatto di dover rispondere a qualche cosa di non perfettamente conosciuto, il fatto non del tutto remoto che stia prendendo dei farmaci che possono influire sulla risposta, il fatto che abbia o non abbia riposato bene la notte precedente ecc.

Indipendentemente da ciò è comunque da tener presente che è meglio disporre di un'informazione non del tutto affidabile, che non disporre d'alcunché.

Infine è bene ricordare che l'applicazione protesica è, checché se ne dica, ancora un procedimento basato essenzialmente su decisioni empiriche: non conoscendo alla perfezione il sistema uditivo, non conoscendo a perfezione come sente un ipoacusico, non sapendo alla perfezione quale sarebbe il modello ideale di correzione della sua ipoacusia, è giocoforza procedere per tentativi ed errori, cosa che ancora si fa anche se si applicano regole codificate d'applicazione protesica che hanno il solo scopo di ridurre il margine d'errore o di fornire una regolazione di partenza.

In tale ottica rientra la ricerca della soglia di fastidio.

Procedendo all'applicazione di un apparecchio acustico abbiamo due sole certezze:

- 1** dobbiamo fornire un guadagno che garantisca il superamento della soglia uditiva su tutte le frequenze;
- 2** dobbiamo fornire una potenza che non superi la soglia di fastidio su nessuna frequenza, ma tale da "riempire" il più possibile il campo dinamico che il cliente offre;

Perché quest'ultima affermazione? Perché se noi riusciamo a sfruttare "tutto" il campo dinamico a disposizione riusciamo a far sentire il nostro cliente nel modo per lui più soddisfacente.

4.3.3 Con prove sopraliminari – SISI

Il SISI (Short Increment Sensitivity Index = indice di sensibilità a brevi incrementi) consiste nel far giungere al cliente treni di 10 o 20 incrementi di intensità di 1 dB ad un livello di 20 dB sopra la soglia uditiva, frequenza per frequenza, consentendo così di stabilire la presenza o meno di recruitment.

Scegliere l'orecchio desiderato, la frequenza e intensità. (Frequenze fra 500 e 4000 Hz ed una intensità sopra ciascuna soglia pari a 20 dB.)

Normalmente gli audiometri che offrono la possibilità del SISI test danno la possibilità anche di una procedura di familiarizzazione con la prova.

Usare questa possibilità per far discriminare la modulazione al cliente consentendogli di rispondere premendo il pulsante.

Durante questa fase è possibile utilizzare altri tipi di incremento (evitare però di utilizzare l'incremento di 1 dB, in quanto questa intensità in genere fa partire immediatamente la registrazione del risultato).

L'inizio della prova vera si ha scegliendo l'incremento di 1 dB.

Dopo 20 presentazioni automatiche di incrementi di 1 dB il test si ferma automaticamente e su un indicatore previsto dall'audiometro compare il risultato del test.

Durante l'esecuzione del test, al fine di evitare simulazioni o condizionamenti, si può alterare il valore dell'incremento senza peraltro che questo influisca sul conteggio delle risposte, visto che il conteggio tiene conto solo degli incrementi da 1 dB.

4.3.3.1 Deduzione della soglia di fastidio dal SISI

Ora, dato che, in linea generale, al recruitment può essere associato un restringimento del campo dinamico che a volte può associarsi ad un abbassamento della soglia di fastidio, il problema consiste nel trovare un parallelismo fra valori del SISI e il valore raggiunto dalla soglia di fastidio.

Partiamo dalla seguente considerazione: nel normoudente si ha la capacità di cogliere variazioni di intensità minime pari ad 1,2-1,5 dB (lasciando perdere casi eccezionali quali possono essere, per esempio, alcuni direttori d'orchestra con un udito particolarmente esercitato); ciò significa che, visto che col SISI abbiamo un incremento di 1 dB, chi lo percepisce soffre sicuramente di recruitment.

Possiamo allora ipotizzare che chi, ipoacusico, non avverte nessuno degli incrementi automaticamente proposti dal test non ha recruitment per cui ha una soglia fastidio oltre i 120 dBHTL.

Chi avverte gli incrementi presenta recruitment in misura tanto maggiore quanti più incrementi avverte percentualmente di quelli proposti, fig. 4.9.

Il parallelismo che possiamo proporre può consistere in una diminuzione di 3 dB nel valore standard della soglia fastidio (120 dBHTL) ogni 10% di incremento nel valore del SISI test; ciò porta alla conclusione che un SISI al 100% (dove cioè tutti gli incrementi proposti sono stati rilevati) significa soglia fastidio a 90 dBHTL; può darsi che questo valore sia esageratamente basso, ma, da un punto di vista audioprotesico ci mette, come suol dirsi, dalla parte dei bottoni: meglio partire dall'ipotesi di avere una soglia fastidio più bassa della realtà che non ipotizzare di averla ad un livello superiore e quindi teoricamente dannoso o comunque fastidioso per il portatore di apparecchio acustico.

Avremo poi la possibilità di aggiustare il tiro durante l'applicazione protesica facendo in modo da portare la massima potenza il più vicino possibile alla soglia fastidio per consentire il massimo sfruttamento possibile del campo dinamico offerto dall'ipoacusico.

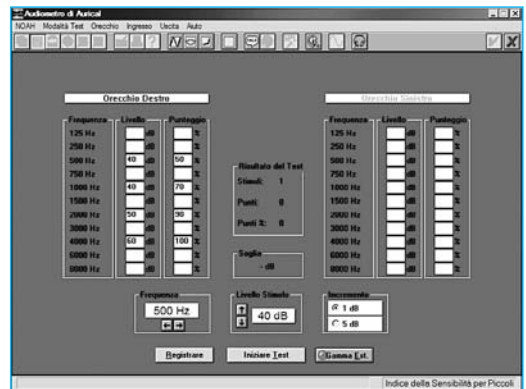


FIG. 4.9 Tabella dei risultati del S.I.S.I. test.

4.4 TONE DECAY TEST

Il test di Decadimento Tonale della Soglia vuole stabilire se il soggetto è in grado di continuare ad udire un tono puro a livello di soglia per il tempo di 1 minuto. Il test segue le indicazioni di CARHART.

Istruire il soggetto che sentirà un tono e che egli dovrà tenere il pulsante premuto fintantoché, continuerà a sentire il tono stesso.

Scegliere la frequenza test.

Posizionare intensità d'erogazione al livello di soglia del Cliente.

A questo punto, a seconda del tipo di audiometro di cui si dispone, possiamo avere una esecuzione automatica del test o possiamo doverlo eseguire manualmente: nel primo caso quando il test è finito su di un apposito display viene presentato il risultato; nel secondo dovremo tenere d'occhio il segnalatore di risposta ed aumentare di 5 dB quando si spegne: se saremo costretti a praticare un incremento di intensità superiore a 10 dB nel corso di un minuto il test è positivo e sarà necessario inviare il Cliente ad una visita specialistica.

4.5 RICERCA DEL LIVELLO D'ASCOLTO PIÙ CONFORTEVOLE

In ottica d'applicazione protesica questo è uno dei dati di maggior interesse.

Se abbiamo ben eseguito la prova come illustrata al capitolo 4.3 abbiamo già ottenuto, insieme alla soglia uditiva e al livelli di fastidio, anche il livello di ascolto più confortevole.

Possiamo comunque sempre trovare il livello d'ascolto più confortevole operando anche in maniera più convenzionale come qui di seguito descritto.

4.5.1 Tono puro

Per eseguire questa prova si procede nel seguente modo.

Si spiega al cliente che ci dovrà segnalare quando l'intensità del suono che gli invieremo raggiunge un livello "piacevole", né troppo debole né troppo forte; il segnale da usare è lo stesso già visto per la soglia di fastidio, con le stesse modalità.

Dopo vari tentativi raggiungeremo un livello che per prove ripetute verrà sempre individuato come "piacevole". Passeremo a questo punto ad altre frequenze fino a poter costruire una curva che unisce le frequenze ad un livello definibile come "livello d'ascolto più confortevole", fig. 4.10.

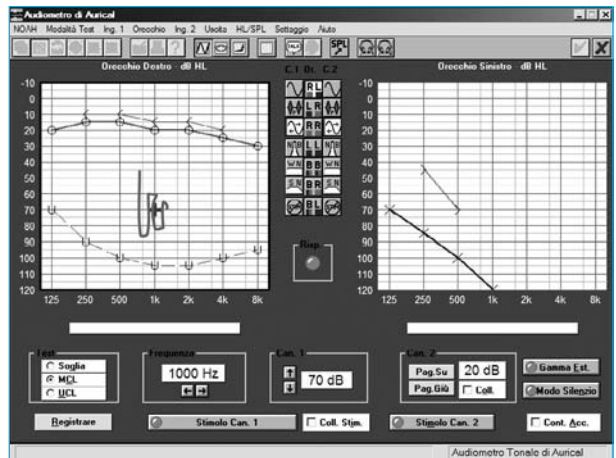


FIG. 4.10 La ricerca del livello di ascolto più confortevole assomiglia come metodica sia alla ricerca della soglia uditiva sia alla ricerca della soglia fastidio: solo lo scopo ed il modo di interpretazione del Cliente è diverso.

4.5.2 Rumore a bande strette

Il segnale che meglio consente di raggiungere lo scopo è però il rumore a bande strette.

La prova si conduce esattamente nello stesso modo già visto per il tono puro.

Se non vi sono distorsioni eccessive all'interno del campo dinamico residuo del cliente il livello d'ascolto più confortevole dovrebbe essere trovato fra la metà e i due terzi della sua estensione verso la soglia di fastidio.

Ci si può chiedere se valga la pena di stare a fare una simile prova sapendo già in partenza dove dovrebbe, più o meno, trovarsi il livello d'ascolto più confortevole: il dubbio è lecito, ma va anche sempre ricordato che le differenze interpersonali possono essere talmente elevate da richiedere una verifica se si vuole la sicurezza del proprio lavoro.

Inoltre non bisogna dimenticare che la ricerca della soglia di fastidio di cui abbiamo già parlato è di non totale affidabilità. Ciò significa che nel caso in cui non si sia certi del risultato relativo alla soglia di fastidio, una ricerca del livello d'ascolto più confortevole può aiutare a confermare i risultati ottenuti.

4.6 PROVA TONALE PER VIA OSSEA

4.6.1 Ricerca della soglia

Lo scopo delle prove per via ossea è quello di verificare la funzionalità dell'orecchio medio: infatti, se il risultato della prova per via ossea corrispondesse perfettamente al risultato ottenuto per via aerea significa che l'orecchio medio è perfettamente funzionante; se invece il risultato della prova per via ossea differisse sostanzialmente dalla prova per via aerea, significa che vi è un impedimento nell'orecchio medio che impedisce al suono di transitare correttamente. Da notare che non si può avere una via ossea inferiore alla via aerea e che se ciò avvenisse sarebbe indice di staratura del sistema.

4.6.2 Metodica

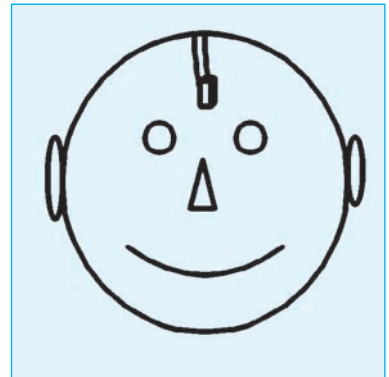
La prova per via ossea va condotta nello stesso modo di quella per via aerea; è però bene farla precedere da un Weber, cioè da una prova che consente di stabilire quale sia l'orecchio sul quale il "gap" fra via aerea e via ossea è maggiore.

4.6.3 Il Weber

Il Weber si esegue ponendo il vibratore osseo al centro della fronte, inviando un'intensità pari alla soglia per via aerea dell'orecchio migliore + 10/15 dB e chiedendo al cliente se sente il suono in mezzo alla testa, dal lato destro o dal lato sinistro, fig. 4.11.

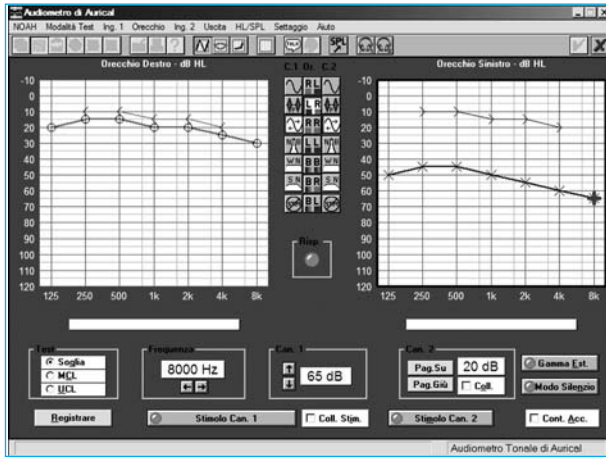
S'inizierà la ricerca della soglia dal lato verso il quale veniva percepito maggiormente il suono; se la percezione fosse centrale, s'inizierà dal lato migliore per via aerea.

FIG. 4.11 Prova di Weber: consente di stabilire quale sia l'orecchio sul quale il "gap" fra via aerea e via ossea è maggiore.



4.6.4 Il mascheramento

Se passando sull'orecchio peggiore si evidenzia una risposta peggiore di 10 dB rispetto al lato migliore è bene procedere ad un mascheramento dell'orecchio migliore applicando la cuffia



ed inviando lo stesso tipo di suono di mascheramento già precedentemente visto per le prove tonali per via aerea, fig. 4.12.

FIG. 4.12 Esempio di prova per via ossea dove risulta necessario il mascheramento: se non si procedesse a mascherare l'orecchio migliore si correrebbe il rischio di correggere l'orecchio in maniera non adeguata.

domande di RIPASSO

Audiometria tonale in cuffia

- 1 Si può eseguire l'audiometria tonale cuffia?
- 2 Quali sono le incertezze nella misurazione della soglia uditiva in cuffia?
- 3 Quale regola si adotta per verificare che il risultato delle risposte di un soggetto sia corretto?
- 4 Quale entità di differenza fra i due orecchi determina la necessità di mascherare in via aerea?
- 5 Quale entità di differenza fra i due orecchi determina la necessità di mascherare in via ossea?
- 6 Un Weber positivo a dx sui 1000 Hz in presenza di aerea uguale che cosa indica?
- 7 Un Tone Decay Test positivo, vale a dire che si è incrementata l'intensità del segnale per più di 10 dB nel corso di un minuto, ci costringe a _____.
- 8 Un SISI test positivo, vale a dire che raggiunge il 100% su tutte le frequenze testate, che cosa ci indica?
- 9 Il livello di fastidio nel normoudente a che valore in dB si trova?
- 10 L'UCL in un soggetto ipoacusico trasmissivo a che valore si trova?
- 11 L'UCL in un soggetto ipoacusico neurosensoriale cocleare a che valore si trova?
- 12 L'UCL in un soggetto ipoacusico neurosensoriale retrococleare a che valore si trova?
- 13 Al fine di una corretta rilevazione delle soglie, è bene che ogni volta che si invia il segnale si alzi lo sguardo fissando il soggetto?
- 14 Se sì, quali problemi possono nascere?
- 15 Se no, quale la ragione?
- 16 Per l'esecuzione delle prove di soglia per via ossea, il vibratore va posizionato _____.
- 17 Per l'esecuzione del Weber il vibratore va posizionato _____.

- 18 La rilevazione della soglia facendo utilizzare la tabella di pagina 90 può essere definita come una sorta di loudness scaling?
- 19 È corretto, prima di iniziare una prova audiometrica, osservare con otoscopio o videotoscopio l'orecchio del soggetto?
- 20 Se sì, quali sono i problemi/fenomeni che possono inficiare una corretta rilevazione della soglia osservabili con detti mezzi?
- 21 Qual è lo scopo della prova per la ricerca del livello di ascolto più confortevole?
- 22 A vostro avviso è meglio utilizzare toni puri o rumore (bianco, rosa, a bande) per la ricerca di MCL e UCL?
- 23 È possibile trovare una via ossea più bassa della via aerea?
- 24 Se sì, in quali casi?
- 25 Se no, che cosa si deve dedurre da un simile risultato?
- 26 Un SISI all'80% su tutte le frequenze testate depone per la presenza di _____.
- 27 Se ciò è vero possiamo ipotizzare un UCL a che valore in dB?
- 28 Qual è la ragione per ricercare il livello di fastidio o UCL?

4.7 PROVE VOCALI IN CUFFIA

4.7.1 Considerazioni

Lo scopo delle prove vocali è la valutazione della capacità comunicazionale del soggetto. Le considerazioni di base sono molto simili a quelle già fatte per le prove tonali, con un problema in più quando si parla di prove vocali.

Infatti, i materiali che vengono usati per l'effettuazione delle prove (dischi, nastri, CD ecc.) offrono una riproduzione perfettamente lineare del suono, tendente per quanto possibile a riprodurre una situazione la più vicina alla normalità.

Ciò fa sì che, soprattutto in presenza di ipoacusie in discesa sugli acuti, l'effetto sempre più importante di mascheramento dei gravi sui medi e acuti comporti delle curve "falso roll-over" che inducono a pensare ad un fenomeno di recruitment più marcato di quanto magari non sia in realtà.

È inoltre da tener presente, a seconda del materiale usato, l'importanza del fenomeno di integrazione del segnale dovuto al senso di ciò che si sta ascoltando, fig. 4.13.

Se si vuole pertanto valutare la capacità d'integrazione nuda e cruda, parere molto personale, va usato un segnale senza senso (logotomi), fig. 4.14.

In questo caso, la capacità di ricostruire

AUDIOMETRIA VOCALE		
LISTE DI PAROLE BISILLABICHE		
LISTA A	LISTA B	LISTA C
CIELO	NUDO	RETE
ERA	QUINDI	CAMPI
TORDO	SPINA	PROVA
ALPI	GIUNCO	TESA
FRENO	SETE	LUNGA
CHIUSO	VENTI	BRAVI
SALTI	LEI	URLI
RADIO	SENO	LIRE
BIONDA	MARZO	VERSI
ALI	SUA	LEGA

FIG. 4.13 Esempio di liste di parole bisillabiche.

AUDIOMETRIA VOCALE		
LISTE DI LOGOTOMI		
LISTA A	LISTA B	LISTA C
KEGI	GIUMI	LAGE
SORI	SIMO	GIOLE
PEFI	LOSI	KISU
SADO	KAGE	SUNE
LIZU	SIBA	FOMI
SOBO	GIOLU	GEPU
LOSO	SEBE	SEKO
GILA	VOSU	GIAMU
SUVO	LAFU	LOSU
LOFU	SUVE	SOKE

FIG. 4.14 Esempio di liste di logotomi.

il significato del segnale da poche informazioni captate non ha nessun peso e quindi si riesce a valutare in massimo grado proprio la capacità di discriminare correttamente ciò che si sente.

Di contro, persone con basso livello intellettuale, possono essere ancora più confuse dal sentire parole che non hanno alcun senso: in questo caso sarà necessario passare a parole a senso compiuto se non addirittura a frasi a senso compiuto.

In un caso del genere, è anche assolutamente da sconsigliare l'utilizzo di frasi senza senso (frasi sintetiche) perché ricadremmo nello stesso tipo di problema incontrato con i logotomi.

4.7.2 Ricerca della soglia vocale

Le prove vocali in cuffia si eseguono inviando al cliente, che indossa la cuffia, delle liste di parole bisillabiche a senso compiuto o delle liste di logotomi (parole bisillabiche senza senso compiuto) o, ancora, delle liste di frasi a senso compiuto o, infine, delle liste di frasi sintetiche.

Ogni lista è costituita da 10 elementi (parole o frasi), che devono essere ripetute o individuate dal cliente: sull'audiogramma vocale si riportano, al valore d'intensità al quale si sta conducendo la prova, le ripetizioni o individuazioni corrette che risultano percentualizzate.

4.7.3 Metodica

Come intensità d'inizio della prova si può scegliere il valore medio della perdita d'udito tonale alle frequenze di 500, 1.000, 2.000 Hz.

Per esempio: supponiamo di aver rilevato una perdita uditiva di 40 dBHTL a 500 Hz, di 45 dBHTL a 1000 Hz e di 65 dBHTL a 2000 Hz, vuol dire che potremo iniziare la prova vocale da un livello di:

$$(40 + 45 + 65)/3 = 50 \text{ dB}$$

In pratica: stabilito di effettuare la prova a 50 dBHL, si invia a quella intensità una lista di dieci parole bisillabiche; il cliente ne ripete correttamente 5, significa che presenta una capacità di integrazione, alla intensità di 50 dBHL, pari al 50%, che è esattamente il risultato che dovevamo ottenere in assenza di fenomeni distorsivi a livello della corteccia.

Se il risultato fosse inferiore può essere sintomo di una dissociazione verbo-tonale (nel qual caso la conferma deve aversi mediante il mancato raggiungimento del 50% di integrazione a qualsiasi intensità erogata), che siamo di fronte ad una ipoacusia percettiva con "roll-over", che il sistema non è correttamente tarato, o, ancora, che il cliente sta simulando.

Se è superiore può significare che l'esame tonale è stato sbagliato o che il sistema è starato.

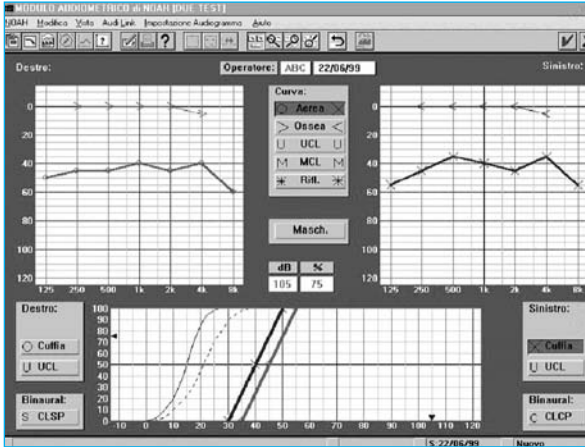


FIG. 4.15 Prova vocale che evidenzia una ipoacusia di tipo trasmissivo.

Tutti i mezzi per la riproduzione delle liste contengono dei segnali di taratura atti a tarare la corretta intensità sonora, tale per cui a 0 dB HL si abbiano in uscita sulla cuffia 19 dB SPL o, se si vuole, 119 dB SPL per 100 dB HL. Procederemo quindi nella prova incrementando il livello del segnale, portandolo ad esempio a 60 dBHL; invieremo una seconda lista di parole e riportiamo sull'audiogramma il numero di parole correttamente ripetute.

Aumentiamo d'altri 10 dB l'intensità del segnale ed inviamo un'ulteriore lista di parole, riportando ancora il numero di parole correttamente ripetute sull'audiogramma.

Supponiamo che il nostro cliente, procedendo nella prova, fornisca un risultato come da figura 4.15; possiamo ipotizzare che tale risultato non possa altro che migliorare con l'applicazione di un apparecchio acustico, in quanto non esistono fenomeni distortivi né a livello cocleare, né a livello della corteccia.

Se invece il cliente evidenziasse una curva d'integrazione del genere in fig. 4.16, potremmo avere qualche difficoltà in più ad ottenere un miglioramento dell'integrazione mediante un apparecchio acustico, ma il risultato finale dovrebbe essere comunque gratificante sia per il cliente sia per noi. Diverso invece il problema nel caso illustrato in fig. 4.17, in quanto in

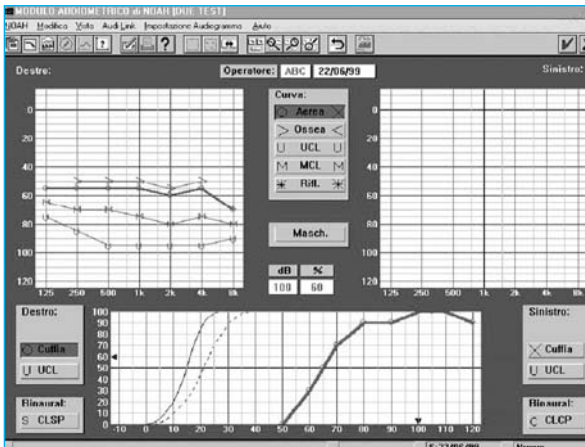


FIG. 4.16 Prova vocale che evidenzia una ipoacusia di tipo percettivo.

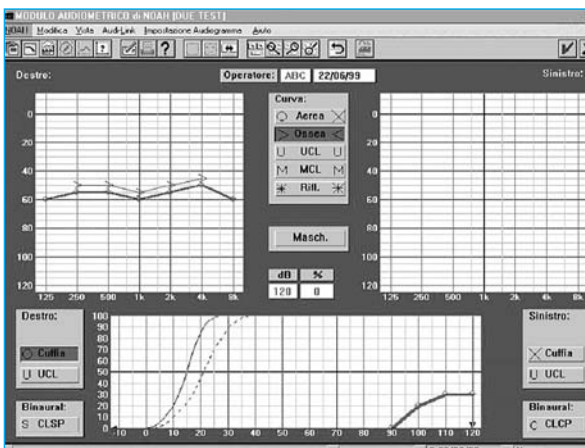


FIG. 4.17 Prova vocale che evidenzia un'ipoacusia di tipo percettivo con dissociazione verbo-tonale. Sbilanciarsi con promesse di miglioramento con l'uso non è davvero il caso, anche se, dopo un adeguato training, certamente qualche cosa di più sarà in grado di comprenderlo.

questo caso ci troviamo di fronte ad una evidente dissociazione verbo tonale: anche se l'ipoacusia quantitativamente sarebbe perfettamente recuperabile, da un punto di vista qualitativo il risultato sarà comunque nullo o quasi: potremo promettere al cliente che saremo in grado di fargli sentire e capire al massimo segnali di pericolo, campanelli ecc.

È importante osservare come vanno riportati i dati sull'audiogramma: esistono diversi tipi di audiogramma in circolazione: gli unici corretti sono quelli che danno un valore di 0 dBHL al 50% di integrazione in quanto questa è la corretta taratura degli audiometri secondo le attuali normative internazionali.

Ne consegue che i dati da riportare sull'audiogramma devono riferirsi alla scala in dBHL cioè i dB indicati dall'attenuatore dell'audiometro.

Se l'audiogramma riportasse anche altre scale (esempio dB SPL) esse costituiscono un riferimento per altri scopi ma non vanno prese come riferimento per l'inserimento dei dati della prova in esecuzione.

4.8 COMPETIZIONE

Lo scopo delle prove con competizione è di verificare la capacità di comprensione in presenza di rumore.

Deve essere chiaro che comunque le prove con competizione eseguite in cuffia non possono essere totalmente probanti di ciò che avverrà una volta applicato l'apparecchio acustico, per i limiti che tale tipo d'indagine offre e di cui si è già precedentemente scritto.

Possiamo quindi ritenere questo tipo di prova eseguito in cuffia di tipo puramente accademico.

4.8.1 Metodica

È uso, per questo tipo di prove utilizzare il cosiddetto "cocktail party noise", in quanto rumore abbastanza rappresentativo di tutte le frequenze.

Ciò però non significa assolutamente che non si possano utilizzare anche altri tipi di rumore, soprattutto se il cliente ha delle esigenze particolari: quindi rumori tipo traffico stradale, tipo ambiente ufficio, tipo ambiente stamperia, tipo filanda, tipo officina, etc. sono altrettanto ben utilizzabili se rappresentano il rumore più frequente cui il cliente è sottoposto, 4.18, 4.19, 4.20.

La prova va condotta di norma, nel caso di ipoacusia simmetrica, in modo da avere la fonte di rumore stabile in intensità ad un livello di 60 dB su di un orecchio e il segnale (liste di parole, frasi o logotomi) ad un livello che viene variato da 80 dB a 70, 60, 50, 40, 30 dB sull'orecchio controlaterale.

Finita la prova su di un orecchio si procede ad invertire le fonti di segnale e si può esaminare l'orecchio controlaterale.

Nel caso invece di ipoacusia fortemente asimmetrica, l'unica soluzione correttamente applicabile è quella di inviare sullo stesso orecchio sia il rumore di competizione sia il segnale: le modalità rimangono inalterate, nel senso che il rumore è stabile a 60 dB e il segnale viene invece variato in intensità secondo le modalità già viste.

Il risultato va riportato su di un grafico come visibile in figura 4.21 che evidenzia lo scostamento esistente fra il normoudente ed il soggetto che stiamo esaminando.

È facilmente comprensibile come il risultato vada riportato: si tratta di calcolare la differen-

za d'intensità fra segnale rumore e segnale da interpretare, ottenendo in tal modo da un +20 dB (segnale da interpretare = 80 dB, segnale rumore = 60 dB) ad un -30 dB (segnale da interpretare 30 dB, segnale rumore = 60 dB), che si ritrovano sull'asse delle ascisse del grafico. Sulle ordinate invece andrà riportato il risultato in percentuale della capacità d'integrazione. Come si può vedere dalla figura già citata, nel caso dei normoudenti, è normale la capacità di comprendere il 100% anche con un rapporto segnale/rumore di -10 dB (vale a dire che il segnale da interpretare è di 10 dB più debole del segnale rumore).



FIG. 4.18. 4.19, 4.20 Esempi di spettri di rumore di varia natura, reperibili sia in cassetta sia in compact disc.

di comprendere il 100% anche con un rapporto segnale/rumore di -10 dB (vale a dire che il segnale da interpretare è di 10 dB più debole del segnale rumore).

Nel caso invece di un ipoacusico è normale trovare un risultato che tende al 100% solo per rapporti segnale/rumore superiori a zero (vale a dire che il segnale da interpretare è uguale o superiore come intensità al segnale rumore).

Il risultato ottimale solitamente si raggiunge quando il rapporto segnale/rumore sia superiore a +10 dB.

Nel caso di ipoacusia simmetrica non deve stupire un risultato sotto competizione diverso da orecchio ad orecchio: ogni orecchio, anzi ogni lobo del cervello, è, infatti "specializzato" nell'ascolto di determinati segnali.

In particolare l'orecchio destro va a stimolare il lobo sinistro del cervello che è più portato alla decifrazione delle parole (è il lobo della concretezza), mentre l'orecchio sinistro va a stimolare il lobo destro che è più portato alla decifrazione della musica (è il lobo dell'astrazione).

Ne consegue che un soggetto non particolarmente amante della musica potrà avere risul-

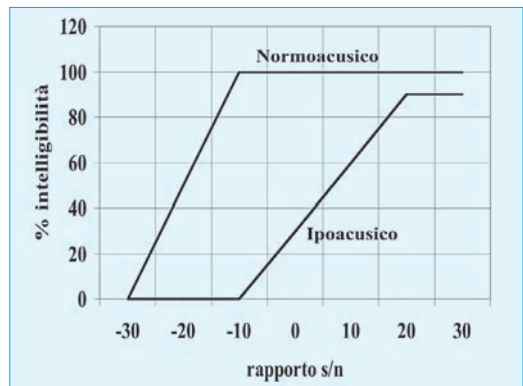


FIG. 4.21 Diagramma del risultato di prove di competizione.

tati migliori sull'orecchio destro e viceversa un amante della musica potrà avere risultati migliori sull'orecchio sinistro (per amante della musica deve intendersi un soggetto che va ai concerti, all'opera, se non addirittura che suona per diletto qualche strumento musicale). È intuitivo che la considerazione di tali risultati possa far propendere per una protesizzazione dell'orecchio destro o dell'orecchio sinistro a ragion veduta, qualora si sia costretti, per una qualsiasi ragione, a procedere ad una protesizzazione solo monolaterale.

Da questo punto di vista non è stato ancora del tutto chiarito se i mancini, che evidentemente presentano una prevalenza del lobo destro, debbano essere protesizzati a sinistra o a destra: tendenzialmente si potrebbe azzardare l'ipotesi di una protesizzazione a sinistra, se non altro per la maggior facilità d'utilizzo della mano di questo lato.

4.9 DEDUZIONE DELLA SOGLIA DI FASTIDIO DALLE PROVE VOCALI

Per poter dedurre da tali prove l'eventuale abbassamento della soglia di fastidio è necessario che le prove stesse siano state condotte fino alla massima capacità d'erogazione dell'audiometro (100 dBHL, equivalenti a 120 dB SPL).

Se, all'aumentare intensità di segnale, la percentuale di integrazione continua a salire o si stabilizza ad un certo livello senza denotare cali, anche per la massima intensità del segnale vocale che dovrebbe essere di 100 dBHL, significa che la soglia fastidio è superiore ai 120 dB SPL: questo però non significa necessariamente che non esista recruitment.

Se invece dopo una certa intensità erogata per le prove la percentuale di integrazione inizia scendere, fig. 4.22, e mantiene tale andamento all'aumentare intensità erogata, ciò è indice di presenza di recruitment, la cui soglia di attivazione è da posizionarsi al livello intermedio fra quello di massima integrazione e quello immediatamente successivo che ne denota già un calo.

È necessario ricordare però quanto già detto nelle considerazioni sulle prove vocali: se l'ipoacusia che stiamo analizzando è in forte discesa sugli acuti il fenomeno del calo di integrazione può non essere dovuto al recruitment, bensì ad un effetto di mascheramento dei gravi sugli acuti che riduce complessivamente la capacità di integrazione.

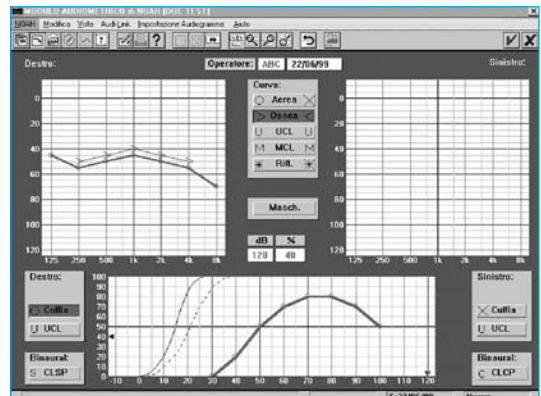


FIG. 4.22 Prova vocale con “roll-over”: per avere una idea dell'affidabilità di tale indicazione si deve tener presente la morfologia della curva di soglia tonale.

4.10 CONCLUSIONI

Una volta in possesso delle prove tonali per via aerea ed ossea, delle eventuali prova sopraliminari e delle prove vocali, abbiamo un quadro completo in grado di darci delle indicazioni sulla tipologia dell'ipoacusia. In pratica:

Per ognuna delle ipoacusie riportate nelle figure da 4.23 a 4.28 si potrà procedere ad una

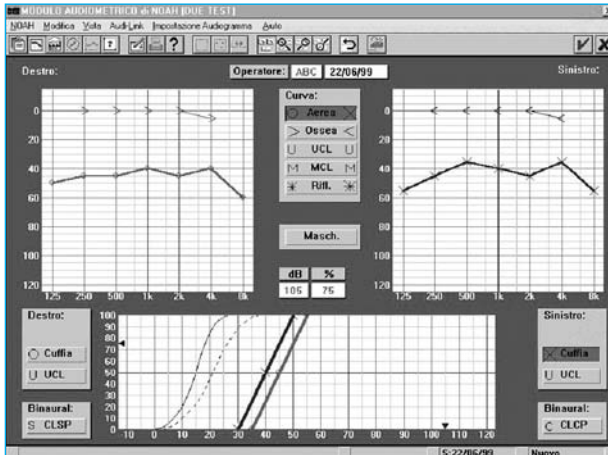


FIG. 4.23 Ipoacusia di tipo trasmissivo puro bilaterale. Da notare la prova vocale il cui andamento è perfettamente parallelo all'andamento del normoacusico.

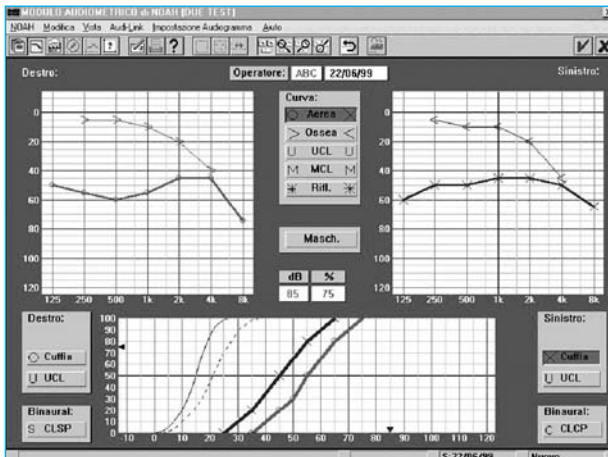


FIG. 4.24 Ipoacusia di tipo trasmissivo-misto: la via ossea evidenzia una compromissione sulle frequenze acute. Da notare l'andamento della prova vocale che denuncia un'inclinazione più accentuata sintomo di un problema percettivo.

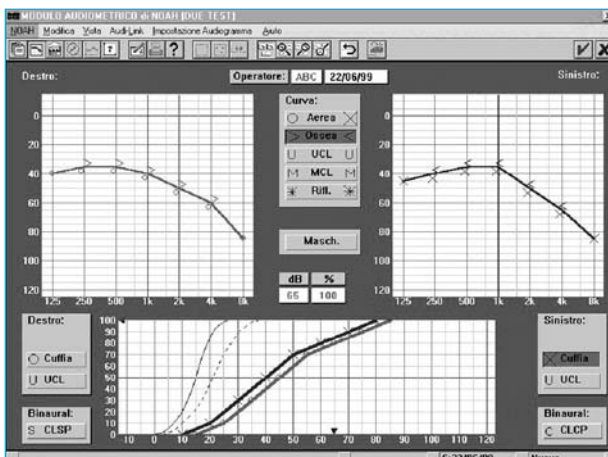


FIG. 4.25 Ipoacusia di tipo percettivo. Da notare la notevole inclinazione della prova vocale.

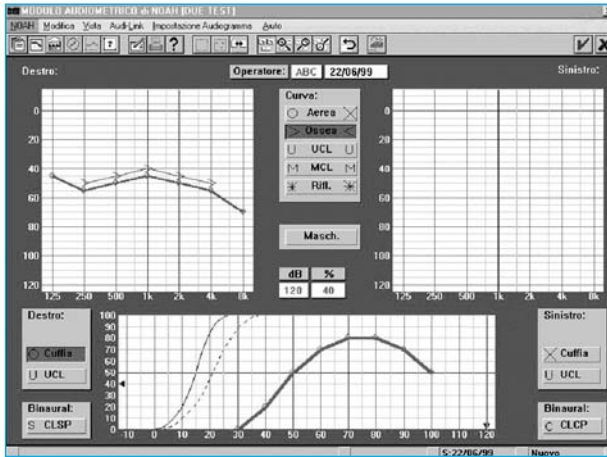


FIG. 4.26 Ipoacusia di tipo percettivo con presenza di recruitment, evidenziato dalla forma a "roll-over" della prova vocale in presenza di prova tonale morfologicamente "piatta".

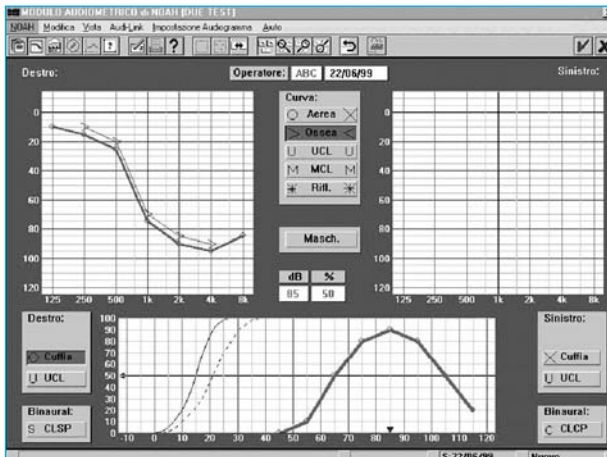


FIG. 4.27 Ipoacusia di tipo percettivo con prova vocale che evidenzia un "roll-over" che non depone in assoluto per la presenza di recruitment visto l'andamento della prova tonale.

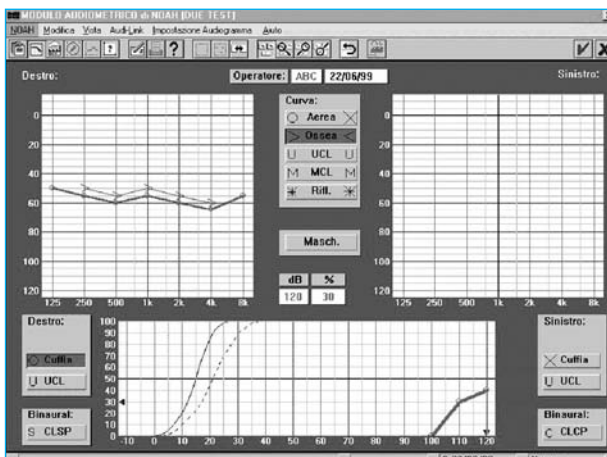


FIG. 4.28 Ipoacusia di tipo percettivo con evidenza di dissociazione verbo-tonale: ad una prova tonale di gravità media fa riscontro una prova vocale che non raggiunge, per qualsiasi intensità erogabile, il 50% di integrazione.

correzione con apparecchio acustico; ognuno degli apparecchi dovrà esaltare od attenuare determinate frequenze al fine di compensare al meglio l'ipoacusia data, tenendo anche conto della gravità della stessa.

A questo fine la classificazione ormai in uso in Italia e derivante da quella stabilita dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) è la seguente:

Normoacusia		0-19	dB HTL
Ipoacusia	• Lieve	20-34	dB HTL
	• Medio-lieve	35-49	dB HTL
	• Media	50-64	dB HTL
	• Medio-grave	65-79	dB HTL
	• Grave	80-94	dB HTL
	• Profonda	95 e +	dB HTL

I valori rappresentano la media rilevata sulle tre frequenze centrali di 500, 1000, 2000 Hz.

domande di RIPASSO

Audiometria vocale

- 1 Qual è lo scopo delle prove vocali?
- 2 Quali materiali sono disponibili per l'effettuazione delle prove vocali?
- 3 Un'intelligibilità che non raggiunge nemmeno il 50% a qualsiasi intensità del segnale pur in presenza di ipoacusia tonale mediamente grave, depone per _____.
- 4 Una curva con roll-over indica che _____.
- 5 Una curva di integrazione vocale parallela a quella del normoacusico indica che _____.
- 6 Una curva di integrazione vocale inclinata a destra rispetto a quella del normoacusico indica che _____.
- 7 A che intensità si deve iniziare la ricerca della soglia di integrazione vocale?
- 8 Se si vuole ricercare la capacità di comunicare in ambienti di rumore qual è il segnale di competizione ideale per il test?
- 9 Si può dedurre l'UCL dalle prove vocali?
- 10 Se sì, fino a che livello in dB va condotto il test vocale?
- 11 Cosa si indaga utilizzando frasi?
- 12 Cosa si indaga utilizzando logotomi?
- 13 Cosa si indaga utilizzando parole bisillabiche?
- 14 Cosa si indaga utilizzando frasi senza senso?
- 15 Perché esistono frasi per bambini?
- 16 Dal risultato di una prova vocale è possibile predire il risultato di una protesizzazione?
- 17 Nel caso in cui al livello canonico di inizio della prova vocale si evidenziasse un risultato superiore al 50% di integrazione quale deduzione si deve fare?

4.11 PROVA TONALE IN CAMPO LIBERO

4.11.1 Considerazioni

Lo scopo delle prove in campo libero è la valutazione del recupero funzionale quantitativo dato da un apparecchio acustico; per far ciò è di fondamentale importanza avere le prove effettuate senza e con l'apparecchio acustico.

La rilevazione della soglia tonale in campo libero consente di disporre di un dato confrontabile, perché omogeneo, con la rilevazione di soglia effettuata con apparecchio acustico.

Le precauzioni da prendere quando si desidera rilevare la soglia, peraltro non solo tonale, in tal modo sono le seguenti.

- 1 Usare sempre un tono vobulato o almeno pulsato.
- 2 Far sì che nell'ambiente di prova ci siate voi e il cliente e nessun altro:

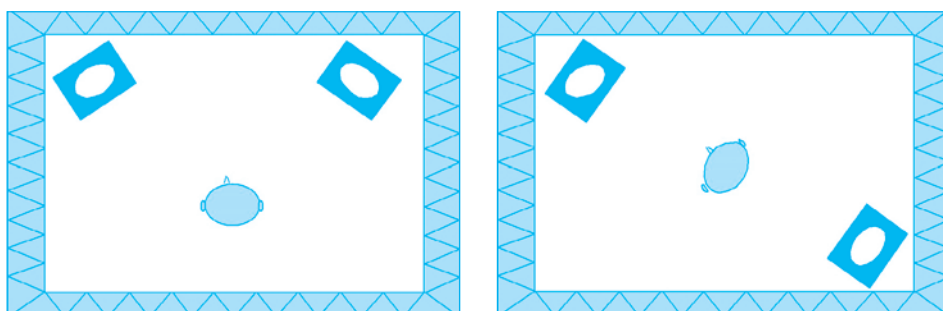


FIG. 4.29 e 4.30 Sistemazione dell'attrezzatura necessaria per l'esecuzione di prove in campo libero: in 4.29 con le casse messe a 90° di fronte al cliente, in 4.30 con le casse nella posizione classica davanti - dietro.

- 3 Se fosse presente un accompagnatore prendete nota di dove si mette durante la prova e fate in modo che sia sempre presente anche a controlli successivi e che si metta nello stesso posto. Chiedetegli anche di non muoversi durante la prova.
- 4 L'amplificatore di potenza e le casse acustiche devono essere il più lineari possibile nel campo di frequenze normalmente usato per le indagini audiometriche, mentre la potenza erogata deve essere sufficiente a raggiungere i 100 dBHTL a 1.000 Hz alla distanza canonica di 1 metro dall'orecchio del cliente senza superare una distorsione del 10%, fig. 4.31.
- 5 Se ciò non fosse possibile, è necessario avvicinare le casse all'orecchio fino ad ottenere il risultato voluto. Segnare quindi la posizione di casse e sedia su cui normalmente si accomoda il cliente e rispettarle rigorosamente.
- 6 Al fine però di evitare distorsioni di campo sonoro dovute ad eccessiva vicinanza di cassa acustica e soggetto da testare, è bene non avvicinare le casse a meno di 50 centimetri dall'orecchio del cliente: se a questa distanza l'altoparlante avesse ancora delle difficoltà ad erogare 100 dBHTL sarà il caso di cambiare l'amplificatore e/o l'altoparlante. È anche da tener presente che nel caso di dover avvicinare al soggetto le casse acustiche è indispensabile che il soggetto stesso stia perfettamente immobile pena altrimenti una notevole variabilità del risultato da prova a prova. Infatti, a queste distanze è sufficiente una variazione di pochi centimetri per variare di parecchi dB l'intensità del segnale.

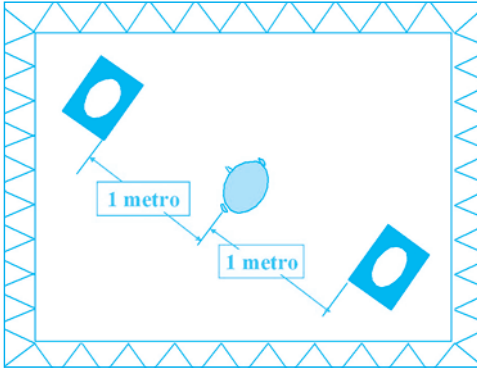


FIG. 4.31 Le casse acustiche per il campo libero devono stare a 1 metro di distanza dall'orecchio del Cliente; se però a questa distanza non si ottenessero le prestazioni necessarie si può avvicinare le suddette fino a non meno di 50 centimetri: non si deve scendere sotto questa distanza per evitare che la loro presenza produca una distorsione di campo sonoro i cui effetti sono difficilmente valutabili. In queste condizioni è però vitale che il cliente non si muova assolutamente durante le prove.

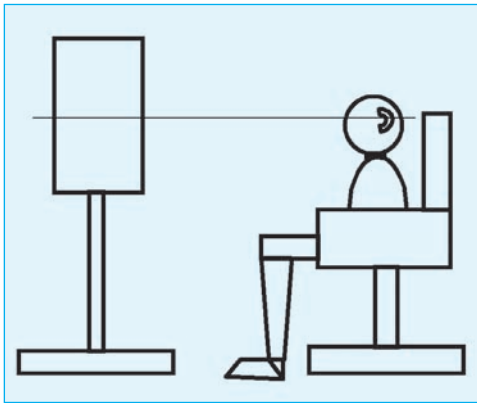


FIG. 4.32 L'altezza delle casse rispetto all'orecchio del Cliente è di fondamentale importanza: per questo è indispensabile che o le casse siano su stativi regolabili in altezza o che lo sia la poltroncina dove siede il Cliente.

A questo proposito, anche se risulta più costoso, è meglio utilizzare le casse consigliate dal costruttore dell'audiometro, anche perché solitamente viene effettuata una taratura che da in partenza una certa tranquillità.

- 7** Oltre al problema della distanza c'è anche il problema dell'altezza delle casse rispetto all'orecchio del cliente: questa altezza (azimut) deve essere tale da presentare il centro della cassa acustica all'altezza dell'orecchio del cliente (azimut 0°): questo significa che o le casse o la sedia su cui si accomoda il cliente devono essere regolabili in altezza, fig. 4.32.
- 8** Ambiente: se pareti e soffitto sono ricoperti da appositi pannelli insonorizzanti, il pavimento è ricoperto da una spessa moquette e le finestre sono ornate da pesanti tendaggi, è OK; nel caso non abbia subito questo tipo di trattamento, è bene che vi siano almeno tendoni di buona consistenza, moquette o tappeti, pareti tappezzate, possibilmente in stoffa, con appesi quadri in buona quantità ed è preferibile che sedie e/o poltrone siano ricoperte in stoffa piuttosto che in pelle o similpelle o peggio nude.
- 9** È opportuno sistemare le casse acustiche in modo tale da evitare che la linea che le unisce risulti perpendicolare ad una parete.
- 10** Per le ragioni suesposte risulta impossibile effettuare una prova vocale in campo libero all'interno di una mini cabina da 1x1 metro: non vi sono fisicamente gli spazi per rispettare le distanze minime fra altoparlanti e orecchie del cliente ed in più in spazi così angusti la presenza di pannelli fonoassorbenti non riesce ad aiutare più di tanto in quanto ad assorbimenti e conseguenti abbattimenti d'onde stazionarie e/o riflesse. Se si dispo-

ne pertanto di cabine di queste dimensioni è meglio attrezzare l'esterno della cabina per l'effettuazione delle prove in campo libero cercando di dotare il locale del minimo indispensabile per renderlo acusticamente accettabile.

Queste precisazioni sembrano assurde, o, ben che vada, eccessivamente pignolesche, ma non è così: tendono ad instaurare un modo di rilevamento delle soglie tale per cui si possa ripetere la prova anche in ambienti diversi con risultati, se non uguali, almeno molto simili.

Questo è soprattutto importante quando si debba ricercare il guadagno funzionale che è dato dalla differenza fra soglia con e senza apparecchio acustico: se, infatti, si sono rispettate le modalità di prova come prima indicato è molto probabile che il guadagno funzionale non cambi che marginalmente da ambiente ad ambiente.

Se ciò non avvenisse significa che o è stato alterato il volume d'uso o altri parametri dell'apparecchio, o che uno dei due ambienti di prova presenta degli assorbimenti o riflessioni o rifrazioni anomali a determinate frequenze.

4.11.2 Ricerca della soglia

Non esistono differenze sostanziali nel procedimento da seguire per rilevare la soglia uditiva, il livello di fastidio o d'ascolto più confortevole.

Naturalmente, lavorando in campo libero, non si può effettuare alcun tipo di mascheramento: nel momento in cui si manda un rumore su una delle casse acustiche si opera una competizione che ha senso solo nel caso di prova vocale, come spiegato più avanti.

4.12 PROVA VOCALE IN CAMPO LIBERO

4.12.1 Considerazioni

Le stesse già evidenziate per le prove tonali in campo libero.

4.12.2 Ricerca della soglia

Per quanto riguarda l'esecuzione delle prove non esiste alcuna differenza rispetto all'esecuzione in cuffia, salvo sempre rispettare le condizioni di posizionamento degli altoparlanti ecc.

4.12.3 Competizione

La prova vocale con competizione in campo libero ha sicuramente molto più senso dal punto di vista audioprotesico che non effettuata in cuffia, anche perché ha senso che sia eseguita con apparecchi acustici indossati. Le prove con competizione possono essere eseguite con gli altoparlanti posizionati in

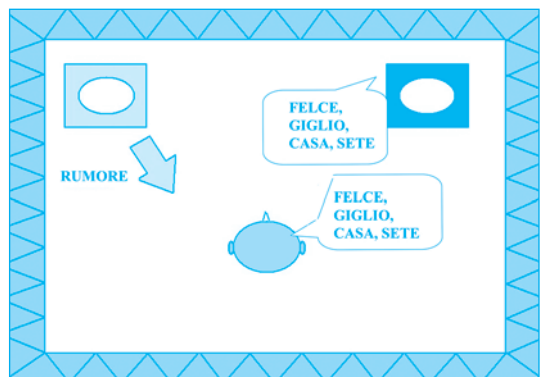


FIG. 4.33 Prova vocale in campo libero con competizione.

due diverse modalità: come più avanti descritto per le prove competitive classiche o con gli altoparlanti posti anteriormente al soggetto e inclinati di 45° (a formare un triangolo equilatero, fig. 4.33) nel caso di prove non convenzionali per esempio con scene anche video in stereofonia (che non analizzeremo perché fuori norma al momento) al posto che con segnali dicotici come avviene nel caso di prove competitive classiche (dicotici in quanto i due segnali sono totalmente indipendenti e non hanno nulla a che fare l'uno con l'altro).

Il modo d'esecuzione è uguale per quanto riguarda le intensità reciproche fra segnale e rumore di competizione, mentre differisce per il modo di inviare il segnale: le casse acustiche vanno poste una frontalmente ad azimut 0° e 1 metro di distanza, l'altra posteriormente ad azimut 0° ed un metro di distanza.

Il segnale di competizione verrà inviato sulla cassa acustica posteriore e il segnale da interpretare verrà invece inviato sulla cassa acustica anteriore.

Gli apparecchi acustici dovranno essere regolati per l'uso normale e i risultati della prova riportati sul grafico già visto in precedenza.

Da questa prova non si possono dedurre le stesse inclinazioni per la musica ottenibili con la prova in cuffia, in quanto la prova avviene in ascolto binaurale; inoltre, partendo dal presupposto che gli apparecchi siano stati applicati in modo tale da compensare anche eventuali differenze interaurali, perde d'importanza il problema della simmetria o asimmetria dell'ipoacusia.

Si ottengono invece delle chiare indicazioni sulla capacità del soggetto di comprendere o meno in ambienti rumorosi e di conseguenza si hanno indicazioni su quali eventuali parametri dell'apparecchio si deve agire per migliorare l'indice d'integrazione.

4.13 PROVE DI DIREZIONALITÀ

Per l'effettuazione di tali prove, che hanno senso nel caso di applicazione binaurale, si deve disporre di quattro, sei, otto o dodici altoparlanti, fig. 4.34, posti ad intervalli regolari su di una circonferenza di due metri di diametro sui quali inviare a scelta il segnale perché il cliente ne individui la provenienza: non è necessario che tali altoparlanti abbiano risposta eccezionalmente fedele, né è necessario che debbano rispettare l'erogazione di 100 dBHTL ad un metro di distanza è però importante che siano tutti uguali.

Ciò che devono garantire è l'emissione di un segnale sufficientemente forte da poter essere percepito come direzione di provenienza. Accanto all'audiometro dovrà esserci un commutatore che consente di inviare il suono su uno qualsiasi degli altoparlanti.

Se il cliente individua bene la provenienza del suono significa che abbiamo ben applicato e ben bilanciato gli apparecchi acustici; se invece non individua correttamente la provenienza del segnale, ciò ci dà indicazioni d'errate regolazioni su uno o entrambi gli apparecchi applicati.

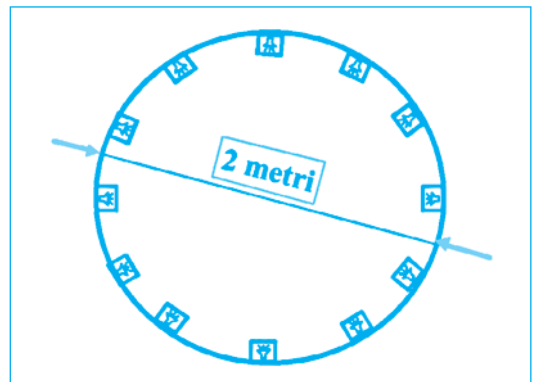


FIG. 4.34 Schema di montaggio di dodici altoparlanti per l'esecuzione di prove di direzionalità.

Per queste prove è molto importante che l'ambiente sia il meno riflettente possibile: un modo per renderlo tale può essere quello di circondare l'anello che sostiene gli altoparlanti con un tendone molto pesante e molto ricco (pieno di pieghe) la cui funzione sia quella di ridurre praticamente a zero la possibilità che il suono venga riflesso da una parete e venga percepito come proveniente da una direzione sbagliata.

Naturalmente lo scopo di tale prova è il perfetto bilanciamento della resa degli apparecchi acustici ed ha logicamente senso quando compiuta per un'applicazione binaurale.

domande di RIPASSO

Audiometria in campo libero

- 1 Qual è la distanza ottimale fra casse acustiche e soggetto?
- 2 Quale deve essere l'altezza da terra delle casse acustiche?
- 3 Qual è bene che sia il segnale utilizzato nel caso di prove tonali?
- 4 Come si dispongono le casse acustiche nel caso di rilevamento di soglia in competizione?
- 5 Al fine di evitare un'influenza delle casse acustiche sul campo sonoro quale è la distanza minima da rispettare?
- 6 È possibile eseguire un campo libero in una cabina da 1 metro per 1 metro?
- 7 Nel caso di prova in campo libero in ambiente comune, quali le precauzioni da prendere?
- 8 Nel caso si disponesse di un cerchio per le prove di direzionalità, quale è il numero minimo di altoparlanti necessario?
- 9 Quale precauzione prendere al fine di evitare la percezione del suono come proveniente da una direzione sbagliata?
- 10 Come possono essere posizionate le casse nel caso di prove di competizione?
- 11 È possibile con le prove in campo libero avere informazioni sul lato applicativo ideale?

4.14 PROVE SPECIALI, IN SPL, INVIVO

4.14.1 Considerazioni

Recentemente sono comparsi sul mercato audiometri in grado di eseguire l'audiometria in dB SPL ed invivo; da molto esistono audiometri che usano degli inserti standardizzati per effettuare invivo il mascheramento.

Le prove così eseguite non sono ancora normate, anche se prendono spunto dalla bozza della normalizzazione attualmente in fase di discussione presso l'IEC.

La loro utilità deriva dal fatto di proporre un risultato che è confrontabile con le curve di risposta invivo realizzabili con AA applicato.

Da un punto di vista di esecuzione le prove non differiscono, metodologicamente parlando, dalle prove eseguite in cuffia: cambia infatti solo il modo di trasdurre il suono.

Gli audiometri che consentono tale tipo di prove audiometriche dispongono di inserti da inserire nel CUE. La cosa interessante è che, sostituendo gli inserti con il tubicino della chiocciola su misura già tagliato nella corretta misura che serve per l'applicazione, si può esegui-

re una prova audiometrica nelle condizioni d'uso dell'apparecchio acustico, ponendosi esattamente nella situazione in cui l'utente sarà quando dovrà indossare l'AA.

Il risultato della prova viene riportato su di un grafico come si può vedere dalla figura, che differisce dal solito, in quanto la rappresentazione non è col grafico americano, ma è un grafico che riporta in ascisse le frequenze ed in ordinate le intensità sul positivo al posto che sul negativo.

Volendo rappresentare una ipoacusia qualsiasi, questa assumerà l'aspetto visibile nella figura fig. 4.35. Che riportata ad un grafico americano è rappresentata come in fig. 4.36.

Come si può vedere la morfologia della curva è abbastanza diversa passando da un tipo di rappresentazione all'altra, ma vedendo le cose rappresentate in dB SPL possiamo capire con più facilità certi fenomeni che possono avvenire durante l'applicazione protesica, e, soprattutto, abbiamo un parallelismo fra dati impossibile ad ottenere con altri metodi, se non ricorrendo a sistemi di traslazione e conversione dei dati che, statisticamente, vanno benissimo, ma sappiamo tutti molto bene che la statistica è sempre la solita: se abbiamo due persone delle quali una mangia due polli e l'altra niente, per la statistica hanno mangiato un pollo a testa; oppure, una persona con la testa nel forno e i piedi nel freezer è statisticamente a temperatura ideale.

Noi abbiamo a che fare con persone singole e pertanto, parere totalmente personale, la statistica non può essere applicata.

Ne discende che, se possiamo ottenere dati molto più vicini alla realtà di quanto possibile con i metodi convenzionali, perché non approfittarne? Venendo all'invivo, possiamo tranquillamente dire che un'audiometria eseguita in SPL mediante inserto o, meglio, attraverso la chiocciola su misura del cliente, è una prova audiometrica invivo.

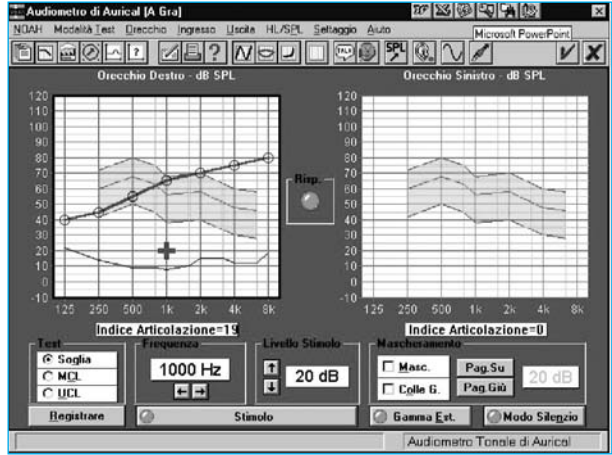


FIG. 4.35 Come si può vedere dall'immagine, il diagramma per l'esame in SPL è non solo rovesciato, ma riporta sia lo "0" dB HTL, sia la "banana" del parlato: in tal modo si ha subito la sensazione di quanta parte del parlato non possa essere udita dal cliente.

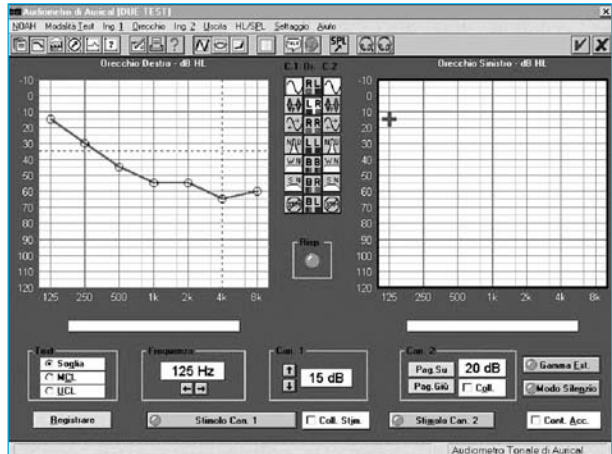


FIG. 4.36 La stessa ipoacusia della fig. 4-35 riportata sul grafico "americano": ci risulta più familiare, ma anche meno significativa.

Oggi giorno esistono anche altre metodiche per eseguire una sorta di audiometria invivo addirittura tramite gli apparecchi acustici: ci sono sul mercato ormai parecchi AA che possono eseguire un'audiometria una volta applicati.

Quali i vantaggi di una tale metodica? Sicuramente si tiene conto della cavità residua, della forma del condotto e, presumibilmente, anche del materiale con cui è realizzata la chio-ciola o il guscio.

Ne discende che tarando poi gli apparecchi sulla base di tali dati (spesso si possono eseguire le "audiometrie" in passi anche di un solo dB) l'amplificazione e la potenza fornita sono decisamente più centrate che non partendo da dati che non possono tenere in conto tali parametri.

domande di RIPASSO

Audiometria in SPL e invivo

- 1 L'audiometria in SPL che informazioni in più può dare, se le può dare, rispetto ad un'audiometria convenzionale?
- 2 È meglio usare gli inserti in dotazione all'audiometro per eseguire tale tipo di audiometria o è meglio utilizzare altri sistemi?
- 3 Se fosse meglio usare altri sistemi, come comportarsi nel caso di un endoauricolare? Esponete una vostra ipotesi.
- 4 Una volta ottenuta un'audiometria in SPL, o invivo, nel caso si disponesse delle curve di risposta degli AA realizzate in scala uguale, cosa si potrebbe controllare per sovrapposizione? Esponete la vostra idea.
- 5 A vostro avviso fra audiometria convenzionale (cuffia, campo libero) ed audiometria SPL o invivo, quale dovrebbe prendere il sopravvento ai fini dell'applicazione protesica? Perché?

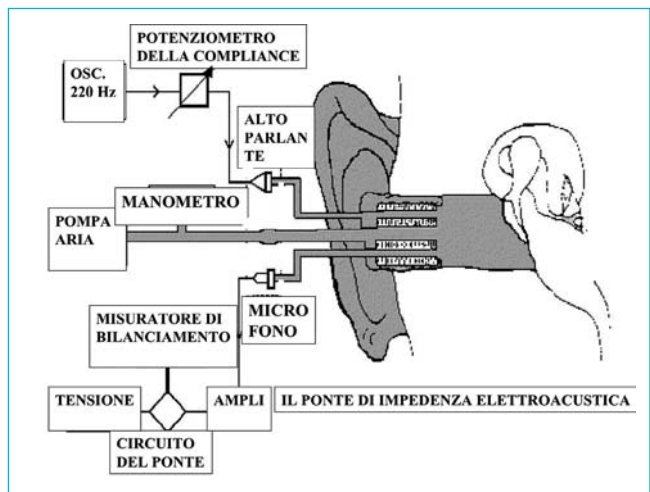
4.15 PROVE IMPEDENZOMETRICHE

4.15.1 Considerazioni

Scopo dell'impedanzometria è la valutazione della funzionalità dell'orecchio medio e la presenza e funzionalità del collegamento nervoso fra un orecchio, la corteccia e l'altro orecchio.

Le prove impedanzometriche sono esami tipicamente ad uso medico ciononostante possono rivestire un certo interesse anche per l'audioprotesista.

FIG. 4.37 Schema molto semplificato di come è costituito un impedanzometro.



È da tener inoltre presente che, nonostante quanto esposto appena sopra, in alcune regioni d'Italia l'impedenzometro è uno strumento obbligatorio fra quelli che devono essere presenti in uno studio audioprotesico.

4.15.2 Metodica

Verificata la mancanza di cerume nel condotto mediante accurata osservazione otoscopica, scelto il peduncolo dimensionalmente più adatto e montatolo sulla sonda (probe) s'inserisce la stessa nel condotto del cliente.

Agendo sui comandi della macchina solitamente si ha l'informazione circa la tenuta del peduncolo, e se questa c'è, la macchina provvede ad eseguire la timpanometria che rappresenta il comportamento del timpano al variare della pressione cui viene sottoposto, fig. 4.38. In sostanza.

In condizioni normali il timpano presenta il massimo grado di libertà per una pressione pari a zero, cioè pressione dell'aria all'esterno dell'orecchio uguale alla pressione dell'aria che si trova nella cassa timpanica: in queste condizioni la membrana riesce ad assorbire il massimo di energia sonora, il che viene evidenziato da un picco di massimo assorbimento coincidente con il livello di pressione "0".

La curva, solitamente a campana, dell'assorbimento energetico da parte del timpano, può presentare un'altezza più o meno pronunciata: solitamente sui grafici sui quali va riportata tale curva è rappresentata un campo che rappresenta la norma.

Il fatto che la curva possa uscire da questo campo verso il massimo denota un'eccessiva motilità del timpano, tipica di soggetti abituati per hobby o professione ad effettuare frequenti manovre di compensazione pressoria (manovra di Valsalva), tipica di piloti d'aereo, sub ecc.

Qualora invece la curva scenda sotto il minimo può essere indice di una ridotta motilità del timpano dovuta, per esempio, ad un blocco più o meno pronunciato della catena ossiculare. Man mano che ci si allontana dal livello di pressione "0" (verso livelli di pressione negativa, si aspira cioè aria dalla cavità fra sonda e timpano, o positiva, si pompa cioè aria nella cavità fra sonda e timpano), si ha un irrigidimento della membrana timpanica che, in queste condizioni, "riflette" verso l'esterno una quantità d'energia superiore, o, se vogliamo, ne assorbe una quota inferiore.

Volendo fare un esempio, è come se confrontassimo il comportamento del pallone da calcio (energia sonora incidente) tirato con violenza dentro la rete (il timpano) con le porte d'oggi e con le porte che si usavano parecchi anni fa.

Da quando le reti sono flosce il pallone viene smorzato ricadendo all'interno della porta (l'energia cioè viene totalmente assorbita dalla rete, pardon, dal timpano); quando le reti erano

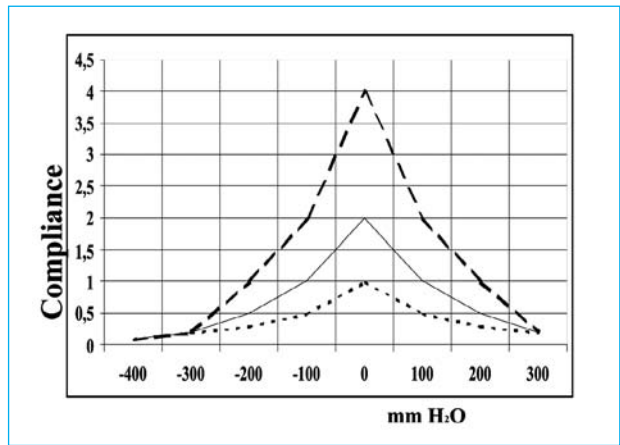


FIG. 4.38 Curva timpanometrica normale (curva di tipo A, con le sue varianti).

invece molto tese, succedeva di tanto in tanto che qualche gol non venisse concesso perché la velocità del pallone era tale da rimbalzare all'esterno senza lasciare nemmeno la sensazione che fosse entrato in porta (l'energia viene riflessa quasi totalmente indietro).

Ne consegue che se l'energia viene assorbita dal timpano viene anche trasmessa verso l'interno, andando pertanto a muovere la catena degli ossicini, che fanno vibrare i liquidi labirintici i quali a loro volta fanno vibrare la membrana del Corti che va ad eccitare le cellule cigliate; se l'energia non viene assorbita e viene riflessa verso l'esterno ne rimane disponibile un'infima quantità per la stimolazione di ossicini, liquidi labirintici, membrana del Corti e quindi cellule cigliate.

Siamo partiti dalla considerazione che l'orecchio si comporti normalmente quindi presenti un equilibrio pressorio centrato su 0 mm di H₂O (acqua).

Che cosa succede invece se per una qualsiasi ragione tale equilibrio viene ottenuto ad una pressione diversa dallo 0 mm di H₂O o non viene ottenuto affatto? Molto semplicemente che la funzionalità dell'orecchio è alterata, potendolo essere in più modi.

1 L'equilibrio è raggiunto per pressioni positive: ciò significa che, volontariamente o meno, il soggetto effettua abitualmente la manovra di Valsalva, mantenendo pertanto la pressione all'interno della cassa timpanica ad un livello superiore a quello esterno, fig. 4.39.

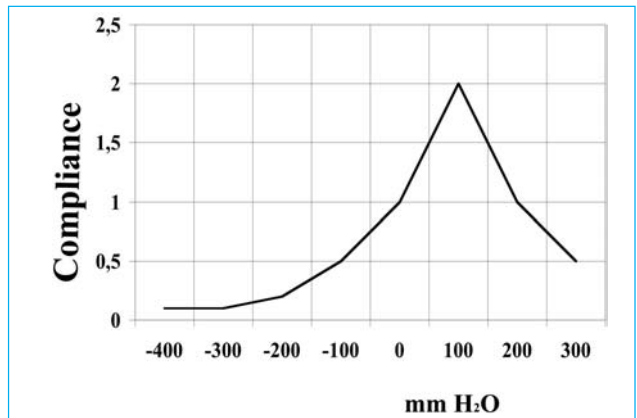


FIG. 4.39 Curva timpanometrica che raggiunge l'equilibrio pressorio per pressioni positive.

2 L'equilibrio è raggiunto per pressioni negative: ciò significa che all'interno della cassa timpanica manca aria, cioè c'è una pressione inferiore rispetto all'esterno: questo fenomeno può verificarsi per un malfunzionamento della tromba di Eustachio, fig. 4.40.

La mancanza d'aria può anche essere associata alla presenza d'essudazioni che impediscono ulteriormente la capacità di movimento del timpano, fig. 4.41.

3 L'equilibrio non viene raggiunto per nessuna pressione erogabile nell'orecchio ed indagabile dallo strumento: significa che il timpano è totalmente impedito nei movimenti dalla presenza di essudazione in notevole quantità.

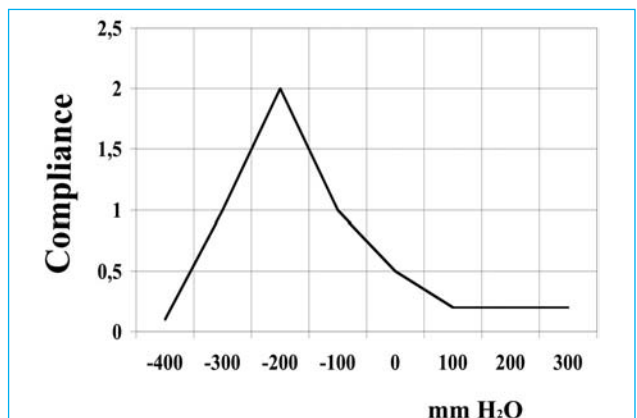


FIG. 4.40 Curva timpanometrica che raggiunge l'equilibrio pressorio per pressioni negative (curva di tipo C).

4 L'equilibrio può essere raggiunto in due distinte zone di pressione (risposta difasica): se i due livelli

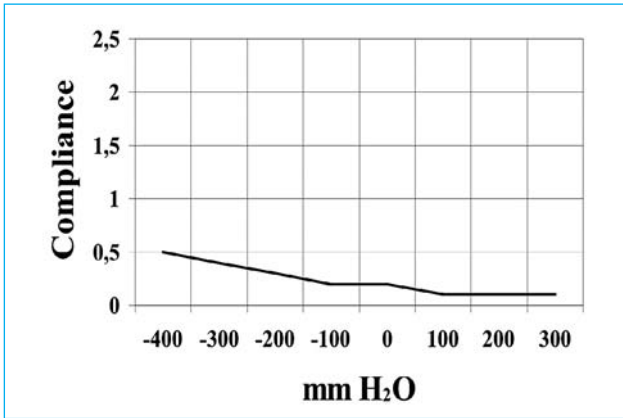


FIG. 4.41 Curva timpanometrica detta "piatta", in quanto per nessuna pressione erogabile dallo strumento si riesce a raggiungere un picco d'equilibrio pressorio (curva di tipo B).

di pressione ai quali si raggiunge la massima capacità d'assorbimento d'energia distano meno di 80 mm di H₂O, la ragione può essere solitamente imputata alla presenza di cicatrici sulla superficie del timpano; se la distanza è superiore agli 80 mm di H₂O si può sospettare una disarticolazione ossiculare (solitamente a livello incudine/staffa), fig. 4.42.

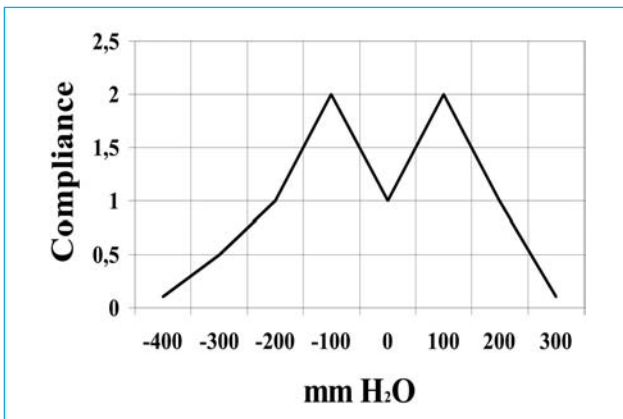


FIG. 4.42 Curva timpanometrica cosiddetta "difasica": l'equilibrio pressorio viene raggiunto per due distinti valori di pressione (curva di tipo D).

4.15.3 Effetti del malfunzionamento timpanico

Quali sono gli effetti di tali malfunzionamenti del timpano su una protesizzazione?

- Membrana timpanica "flaccida": può (può, non è tassativo) verificarsi la necessità di una maggior potenza da erogare per suscitare la stessa sensazione uditiva per via del fatto che la "snervatura" della membrana timpanica rende più difficoltosa la trasmissione della potenza alla catena degli ossicini.
- Membrana timpanica con normale o ridotta motilità ma centrata sullo "0": non dovrebbe esserci nessun particolare problema.
- Membrana timpanica in pressione positiva: il protesizzato può avere momenti in cui sente di più e momenti in cui sente di meno, dipendendo il fatto dalla pressione alla quale la membrana è ormai più abituata a funzionare col massimo rendimento.
- Non possiamo essere noi a dirglielo, deve essere un medico, ma certamente se il cliente perdesse l'abitudine di effettuare la manovra di Valsalva senza ragioni specifiche ne trarrebbe giovamento il suo udito ed il funzionamento generale d'orecchio e naso.
- Membrana timpanica in pressione negativa: può verificarsi il caso d'effetti di rimbombo e autofonia della voce.

- Membrana timpanica completamente bloccata: in dipendenza del fatto che il blocco sia di recente o meno formazione, si possono avere fenomeni di rimbombo, autofonia, necessità di maggior potenza.
- Membrana timpanica con risposta difasica: se si tratta di un effetto dovuto a presenza di cicatrici non dovrebbero esserci effetti da un punto di vista audioprotesico.
- Se invece tale risposta deriva da una disarticolazione ossiculare può essere richiesta una maggior potenza per suscitare la corretta sensazione uditiva.

4.15.4 Riflessologia

Il muscolo stapedio è un piccolo muscolo presente nella cassa timpanica la cui funzione è quella di irrigidire il sistema ossiculare in presenza di rumori forti, vale a dire che si comporta come un sistema di controllo automatico d'uscita che, quando il segnale supera una certa intensità, riduce la motilità, o grado di libertà, degli ossicini.

La ricerca del riflesso, cioè la reazione che si estrinseca mediante l'irrigidimento della catena ossiculare, può essere eseguita controlateralmente o ipsilateralmente: nel primo caso si verifica la funzionalità della connessione interaurale, nel secondo la funzionalità dell'anello di reazione monolaterale.

È da tener presente anche che circa l'1% per cento della popolazione non ha il muscolo stapedio.

Infine è bene ricordare che persone che hanno subito una stapedectomia (intervento chirurgico per ridurre l'otosclerosi), nel 94,97% dei casi hanno subito anche la resezione del muscolo stapedio.

4.15.5 Riflesso controlaterale

Si inserisce il probe nell'orecchio da valutare e si posiziona la cuffia sull'orecchio controlaterale; portata la macchina in funzione riflesso si procede nella prova che è solitamente condotta in automatico dalla macchina stessa, fig. 4.43.

Se ciò non fosse, ci si dovrà posizionare ad un livello di pressione leggermente inferiore al necessario per portarsi al massimo d'assorbimento da parte del timpano, dopodiché, s'invieranno degli impulsi d'intensità crescente, tramite la cuffia, fino a verificare un irrigidimento della catena ossiculare che si evidenzia mediante una riduzione dell'assorbimento d'energia da parte del timpano.

Il procedimento può essere ripetuto per tutte le frequenze che interessano e riportato automaticamente o manualmente su di un grafico.

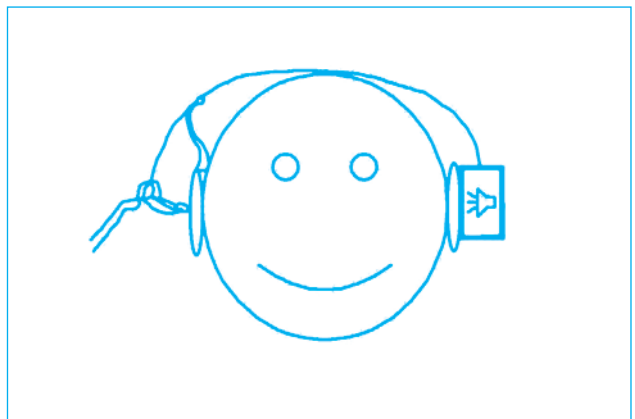


FIG. 4.43 Schema d'applicazione della strumentazione per l'evocazione del riflesso controlaterale.

4.15.6 Riflesso ipsilaterale

La metodica di misura è esattamente la stessa usata per il controlaterale, salvo per l'intensità del segnale che risulta essere più bassa, al fine di evitare letture d'artefatti, fig. 4.44.

4.15.7 Riflesso con AA

È chiaro che in questo caso il riflesso potrà essere studiato solo controlateralmente, a meno di non volersi complicare la vita con chiocciole costruite ad hoc che poi non rifletterebero nemmeno il reale comportamento dell'apparecchio acustico una volta sostituite con quelle di uso normale. Il cliente andrà posizionato di fronte all'altoparlante con i medesimi criteri già visti per le prove tonali e vocali in campo libero, indossando l'apparecchio acustico sull'orecchio da indagare e con il probe inserito nell'orecchio controlaterale, fig. 4.45. Eseguita la timpanometria e posizionata la pressione ad un livello adeguato, si provvederà ad inviare lo stimolo tramite l'altoparlante, incrementando via l'ampiezza del segnale fino a rilevare o meno il riflesso. Il procedimento va ripetuto per tutte le frequenze di nostro interesse.

Fig. 4.49; riflesso con AA: la potenza ora è OK.

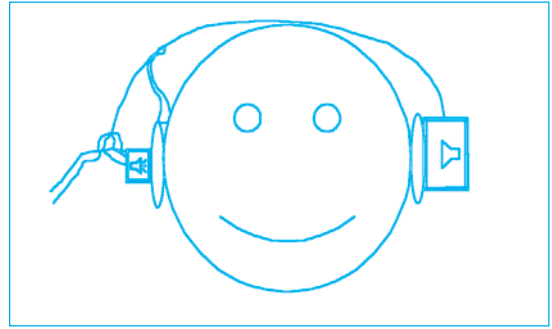


FIG. 4.44 Schema d'applicazione della strumentazione per l'evocazione del riflesso ipsilaterale. La differenza consiste nel fatto che il segnale viene inviato tramite un ricevitore contenuto nel probe e la risposta rilevata sempre tramite il microfono contenuto nel probe stesso, rendendo inutilizzata la cuffia controlaterale.

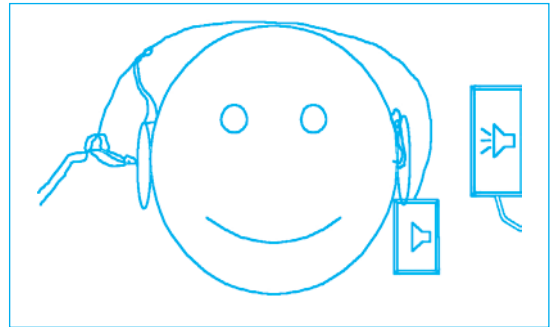
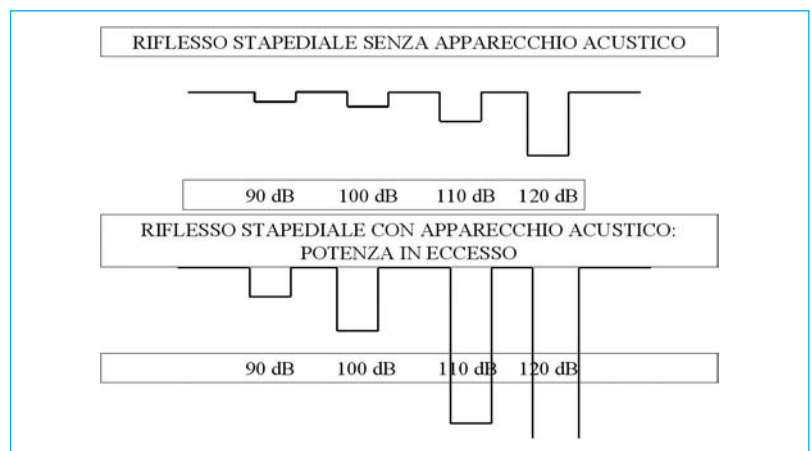


FIG. 4.45 Schema d'applicazione della strumentazione per l'evocazione del riflesso con apparecchio acustico indossato.

FIG. 4.46

Riflesso con AA: evidente l'eccesso di potenza erogato.



Eventualmente si può poi invertire la posizione di apparecchio acustico e probe e ripetere il tutto sull'orecchio controlaterale.

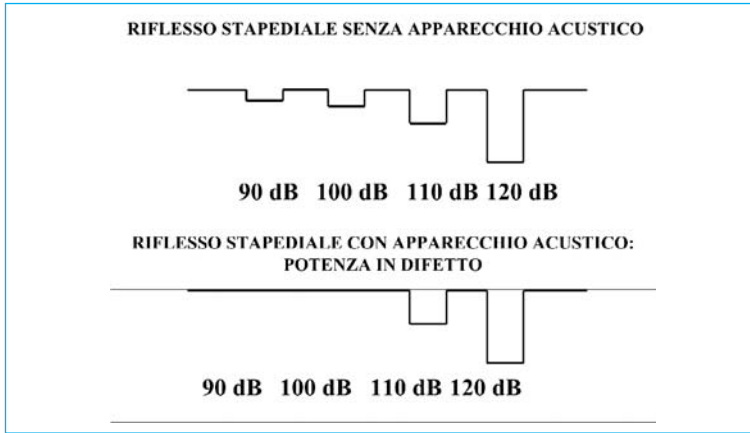


FIG. 4.47 Riflesso con AA: evidente l'eccessiva riduzione della potenza erogata.

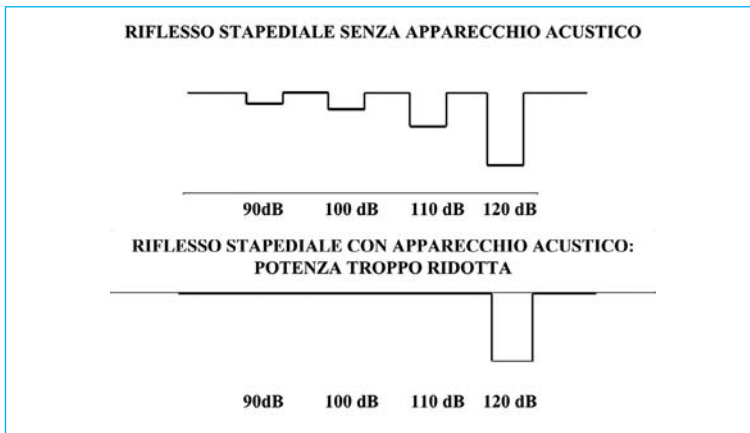


FIG. 4.48 Riflesso con AA: la potenza erogata è stata ridotta troppo.

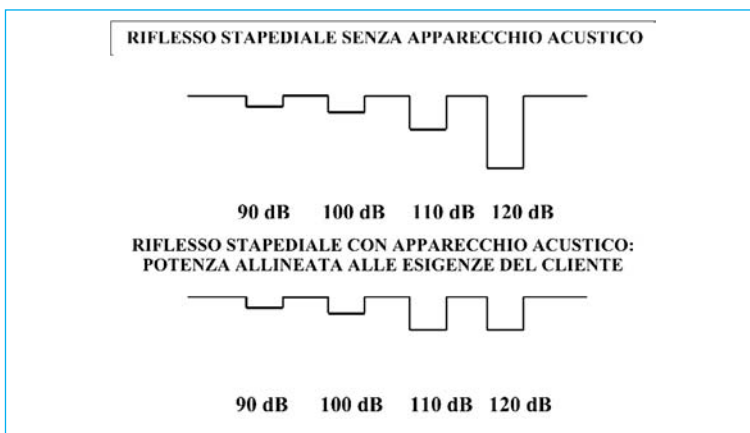


FIG. 4.49 Riflesso con AA: la potenza erogata è ora quasi OK (si potrebbe incrementare ancora un po', ma è meglio lasciar prima abituare il cliente).

4.15.8 Valutazione della soglia di fastidio dal riflesso stapediale

Stando a quanto verificato da Mc Candless, si può assumere che la soglia d'evocazione del riflesso stapediale corrisponda al livello della soglia del fastidio.

In realtà la corrispondenza esiste con una tolleranza accettabile solo sulla frequenza di 1.000 Hz, mentre più ci si allontana da questa frequenza (scendendo o salendo in frequenza) maggiore è lo scostamento (quindi minore l'affidabilità del rilevamento) fra soglia del riflesso e soglia del fastidio, fig. 4.50.

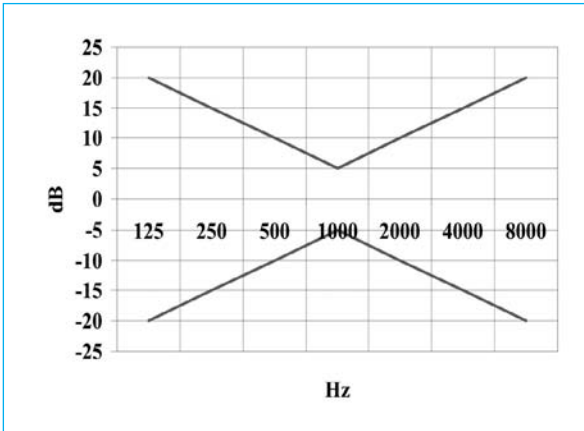


FIG. 4.50 Grafico a doppia V inclinata di divaricazione fra riflesso e reale livello del fastidio.

La cosa potrebbe essere ininfluenza se non fosse che la soglia fastidio è di fondamentale importanza per l'applicazione degli AA: lo stabilire con la massima precisione possibile la soglia di fastidio consente di sfruttare al meglio la dinamica di riproduzione di un apparecchio acustico.

Una lettura di tale soglia per difetto porterebbe ad una protesizzazione con dinamica insufficiente quindi con risultato poco gratificante per il cliente.

Una lettura in eccesso porterebbe invece ad un'ipercorezione che potrebbe addirittura risultare traumatizzante per il cliente.

Vi è da dire che purtroppo non pare esista una correlazione biunivoca fra

soglia d'evocazione del riflesso stapediale e soglia fastidio soggetto per soggetto: come per molti fenomeni uditivi, anche in questo caso la reazione è estremamente personale e non codificabile in modo omogeneo se non dando dei campi di variabilità tali da impedire, nel nostro caso specifico, la definizione di una corretta potenza da erogarsi da parte dell'AA tale da sfruttare al massimo la dinamica concessa da quell'orecchio.

4.15.9 Prova del decadimento

Analogamente a quanto accade nell'audiometria si può effettuare una prova di decadimento (questa volta oggettiva), che consiste nella verifica del tempo di mantenimento della contrazione del muscolo stapedio: se per mantenere la contrazione per 1 minuto fosse necessario procedere ad aumenti intensità sonora superiori ai 15 dB il risultato deporrebbe per un problema di notevole importanza a livello del nervo acustico.

domande di RIPASSO

Impedenzometria

- 1 L'impedenzometria è utile ai fini applicativi?
- 2 Se sì, perché?
- 3 A che cosa serve il probe?

- 4 Qual è la massima escursione pressoria da utilizzare nella timpanometria?
- 5 Di che cosa è indicativa una compliance piatta?
- 6 Di che cosa è indicativa una compliance con picco su pressioni positive?
- 7 E su pressioni negative?
- 8 È pericoloso applicare un AA nel caso di compliance con due picchi?
- 9 Un riflesso stapediale a 80 dB consente l'applicazione di un AA?
- 10 Un riflesso stapediale assente, in presenza di soglia a 50 dB bilateralmente, indica _____.
- 11 Soglia 90 dB medi sia a dx sia a sx: il riflesso stapediale è evocabile?
- 12 Nel caso di rimbombo e/o autofonia, quale tipo di timpanogramma è più facile trovare?
- 13 Nel caso di prova del decadimento positiva, qual è il comportamento da tenere?
- 14 Con compliance centrata sullo zero ma con picco molto basso (inferiore al campo "normale"), riflesso stapediale assente, prova audiometrica con gap trasmissivo, che cosa consigliate al possibile cliente?
- 15 È possibile trovare riflessi a 80 dB?
- 16 Se sì, di che cosa sono indicativi?

4.16 PROVE CON POTENZIALI EVOCATI

4.16.1 Considerazioni

Lo scopo delle prove con potenziali evocati è la valutazione della funzionalità del percorso del segnale lungo le vie nervose sia afferenti sia efferenti.

Quanto detto per le prove impedenzometriche vale a maggior ragione per le prove con potenziali evocati in quanto in molti casi è addirittura necessario procedere ad una sedazione del paziente per cui si ricade nel dominio specifico del medico specialista.

4.16.2 Metodica

Esistono diversi metodi di rilevamento, connessi con diverse metodiche studiate per ottenere informazioni da diversi distretti anatomici:

- potenziali sensoriali (evocabili mediante stimolazione d'organi di senso tipo l'udito, la vista, la cute);
- potenziali motori (evocabili mediante stimolazione elettrica di un muscolo oppure leggendo i potenziali mioelettrici che vengono creati nel momento in cui il paziente decide di compiere un movimento);
- riflessi evocati (rappresentano la registrazione elettrica dei riflessi più comuni osservabili anche visivamente);
- potenziali cognitivi (consentono l'analisi della reazione mentale ad un particolare stimolo).

Chiaramente quelli che interessano specificatamente noi audioprotesisti sono i potenziali sensoriali e, in misura molto minore, i riflessi evocati.

Trascuriamo pure i secondi e vediamo i primi.

Fra questi abbiamo come molto interessanti l'ECohG, elettrococleografia e l'ABR, Acoustic Brainstem Response (Risposta Acustica del Tronco dell'encefalo), fig. 4.51.

Si ha risposta quando gli elettrodi applicati in punti ormai ben definiti, possono rilevare delle onde elettriche in risposta allo stimolo, che presentano andamenti ormai anch'essi ben codificati.

È chiaro che c'è una relazione diretta fra comparsa della risposta e soglia uditiva.

Inoltre si possono trarre indicazioni anche dalla velocità di comparsa delle varie componenti della curva di risposta registrata dalla macchina: la parte di curva che compare entro i 4 ms. viene definita come Immediata, Precoce quella che compare fra 1,5 e 15 ms, Media quella fra 12 e 50 ms, Lenta quella fra 50 e 300 ms, Tardiva quella fra 300-600 ms; la morfologia di tali porzioni di curva è associabile ad un significato diagnostico ben definito, fig. 4.52. Gli stimoli acustici usati sono sostanzialmente di tre tipi: click (non caratterizzato in frequenza), logon (breve treno di sei cicli di frequenza a piacere), burst (treno di 250 ms di durata contenente una frequenza a piacere), ognuno dei quali specificatamente più indicato per la lettura di determinati fenomeni.

Gli stimoli sono individuabili per la durata, per i tempi di salita e discesa, per la frequenza.

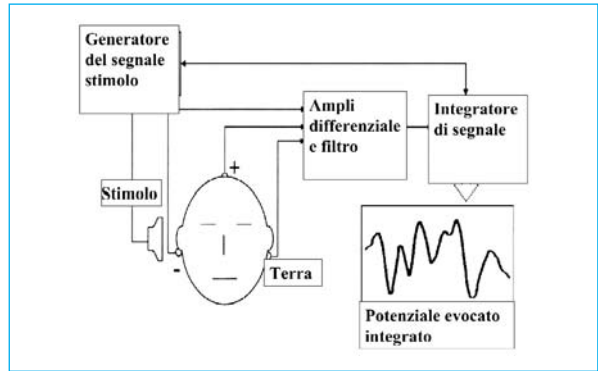


FIG. 4.51 Schema d'applicazione degli elettrodi per l'esecuzione di un ABR.

4.16.3 Lettura dei risultati

Il risultato dei potenziali evocati è da leggere, per quanto riguarda le intensità, in dB SPL. Per le frequenze è invece necessario ricordare che lo stimolo non sempre è specifico in frequenza (es.: click).

L'analisi del risultato pertanto ci dirà che il soggetto sente, o non sente, segnali la cui frequenza è di "Y" Hz (logon o burst) o superiore ai 500 Hz (click) e la cui intensità è di X dB SPL, cioè circa X-10 dB HTL, fig. 4.53.

Volendo le prove possono essere eseguite anche con apparecchio acustico per verificare se si ha un miglioramento della soglia dovuto evidentemente al guadagno fornito dall'apparecchio acustico.

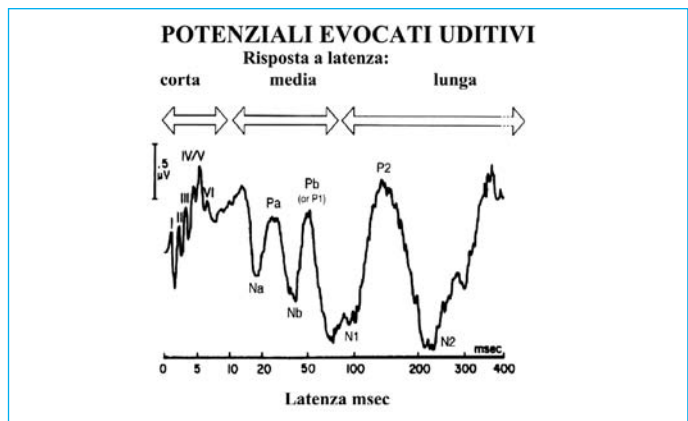
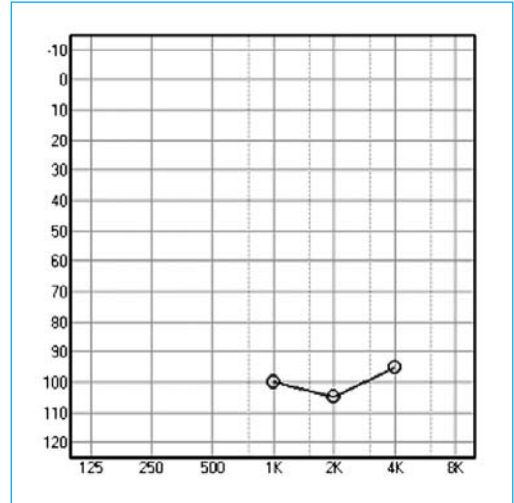


FIG. 4.52 La risposta dei potenziali evocati è visibile anche da un punto di vista tempi.

FIG. 4.53 Audiogramma riportante il risultato di un ABR.

L'utilizzo di queste tecniche da risultati affidabili, a detta degli specialisti, solo dal quinto/sesto mese di vita in poi, anche se alcuni ricercatori (Galambos) hanno effettuato delle verifiche d'affidabilità degli esami in relazione all'età, rilevando in tal modo delle fasce di ritardo di risposta per età dalle quali si può avere comunque un'indicazione di una certa affidabilità anche ad età inferiori. Interessante è sapere come nei primissimi mesi di vita è comunque impossibile rilevare soglie uditive inferiori ai 50 dB.



domande di RIPASSO

Potenziali evocati

- 1 Qual è lo scopo dei potenziali evocati?
- 2 Si può fare affidamento sul risultato dei potenziali evocati per applicare un AA?
- 3 Quanti tipi di potenziali esistono nella pratica clinica?
- 4 Che differenza esiste fra i vari segnali di stimolo nei potenziali evocati?
- 5 Il risultato dei potenziali evocati si legge in dB SPL o in dB HL?
- 6 Se si applica un AA sulla base del risultato di potenziali evocati, in quale area frequenziale è più facile commettere degli errori di taratura?
- 7 I potenziali evocati sono indicati maggiormente per soggetti non collaboranti?
- 8 Perché vengono rilevati i potenziali evocati anche negli adulti?

4.17 OTOEMMISSIONI ACUSTICHE

Una delle ultime metodiche comparse sul mercato e che consentono un'analisi oggettiva della capacità uditiva è quella delle otoemissioni acustiche. In sostanza si parte dalla constatazione che l'organo del corti emette, per conto suo o a seguito di apposita stimolazione, del suono che è possibile captare, analizzare e trasformare in dati validi per stabilire la soglia uditiva, fig. 4.54.

Nelle immagini che seguono, figg. da 4.55 a 4.57, si può vedere ciò che è possibile "leggere" con le otoemissioni acustiche. Vi è da dire che tale metodica risulta essere molto interessante soprattutto per l'applicazione di AA nei bambini, anzi, nei neonati.

Negli USA si sta effettuando uno screening su tutti neonati (il secondo giorno di vita) con la metodica delle otoemissioni: il risultato è che si sta trovando il 2 per mille di neonati con problemi uditivi, il 70% dei quali con ipoacusia media o medio grave.

EMISSIONI OTOACUSTICHE SPONTANEE

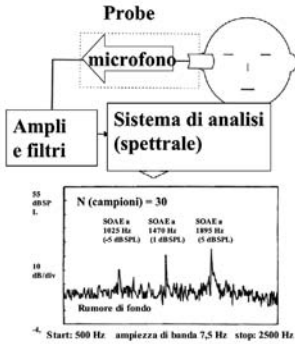


FIG. 4.54 Schema di utilizzo per la rilevazione delle otoemissioni.

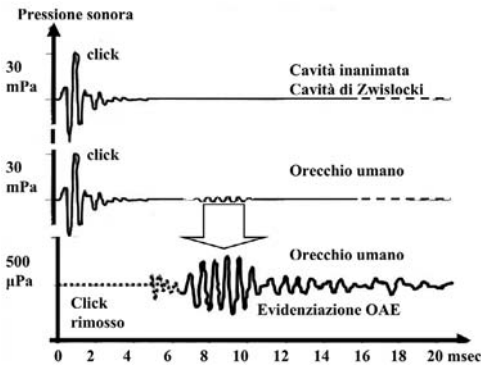


FIG. 4.55 Come la macchina "legge" il risultato della rilevazione.

EMISSIONI OTOACUSTICHE EVOCATE DA TRANSIENTE

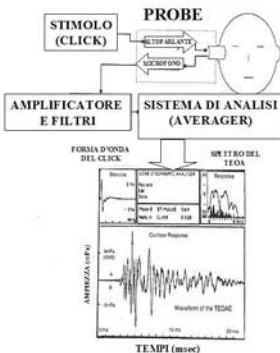


FIG. 4.56 Anche nelle otoemissioni si può stimolare una risposta mediante l'invio di un "click".

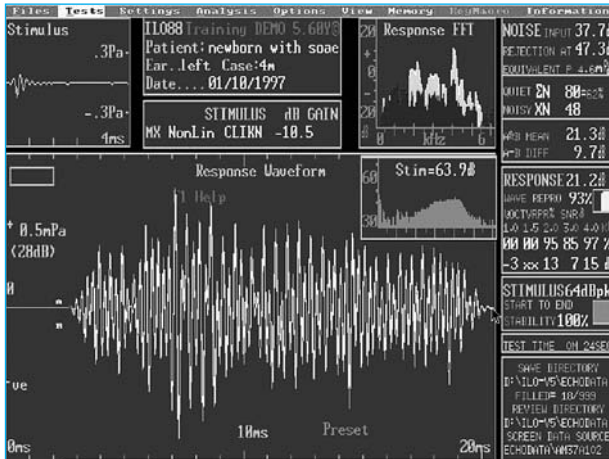


FIG. 4.57 La videata di una risposta evocata di otoemissioni acustiche.

Ma la cosa più importante è che entro il primo mese di vita questi neonati vengono protesizzati utilizzando apparecchi acustici con guadagni e potenze limitati in modo da non recare assolutamente alcun danno nel caso l'ipoacusia rilevata si rivelasse successivamente meno drammatica di quanto ipotizzato inizialmente.

Il vantaggio di agire in questo modo è, come d'altra parte da me ipotizzato nel 1987, durante il congresso mondiale dei sordi tenutosi a Recanati, nelle Marche, che i neonati vengono immediatamente stimolati e possono instaurare un modo di udire e quindi successivamente di parlare, molto più naturale e armonico di quanto avvenga ora (anche se si deve riconoscere un netto miglioramento rispetto a soltanto 15/20 anni fa).

domande di RIPASSO

Otoemissioni acustiche

- 1 Le otoemissioni acustiche hanno significato nell'applicazione sui minori?
- 2 Da che cosa dipendono le otoemissioni acustiche?
- 3 L'applicazione di AA sulla base del risultato delle otoemissioni è possibile?
- 4 È vero che negli USA, a seguito di screening molto precoce, si applicano AA di moderata potenza al primo mese di vita?

5.1 IL CLIENTE

Prima di diventare cliente e utilizzatore di un AA una persona deve superare moltissime barriere psicologiche. Molte di queste barriere sono di origine ancestrale: l'udito, anche se oggi pare sottovalutato rispetto alla vista, è l'organo di senso più importante di cui l'essere umano disponga. È l'unico senso sempre vigile, anche quando dormiamo: basta un rumore anche insignificante, ma non memorizzato nel nostro subconscio, per svegliarci.

Si racconta che, durante l'ultima guerra mondiale, gli unici suicidi a seguito di grandi traumi da bombardamento o durante azioni in battaglia, non siano stati coloro che hanno perso la vista, un braccio, entrambe le braccia, una gamba o entrambe le gambe, ma siano stati coloro che, di colpo, hanno perso l'udito: se sentiamo possiamo comunicare, ma se non sentiamo siamo tagliati completamente fuori dalla possibilità di comunicare e quindi ci sentiamo totalmente soli, abbandonati.

Se a ciò aggiungiamo che colui che non sente rischia di passare per "deficiente" o per lo "scemo del villaggio", ci rendiamo conto del perché, ancora oggi, sia così difficile ammettere di soffrire di un abbassamento della capacità uditiva e correre quindi ai ripari.

Un'altra considerazione che ci fa pensare a quanto l'udito sia importante è la constatazione di come si comportano i giovani in discoteca: se la musica non è ben oltre i 100 dB non è apprezzata; ma perché? Molto semplicemente, a mio parere, perché in tal modo i giovani si assordano, letteralmente, mettendosi inconsciamente in condizione di non sentire più gli adulti e, per traslazione, non sentire più il mondo che li circonda, con i suoi problemi e con le sue difficoltà che, evidentemente, non si sentono pronti o in grado di affrontare.

In sostanza è un modo per non "sentire e ascoltare" la vita.

L'approccio al cliente, o al possibile cliente, quindi deve fare i conti con gli aspetti psicologici molto sommariamente visti prima. Ma si deve anche tenere conto delle sue necessità: secondo lo stile di vita di ciascuno, esistono differenziazioni notevoli, che conducono a protesizzazioni diverse pur in presenza di pari ipoacusia.

Facciamo l'esempio di due persone con pari ipoacusia, che quindi oggettivamente possono avere lo stesso tipo di handicap comunicazionale, ma che possono viverlo in maniera totalmente diversa.

Una persona può avere ancora un'attività lavorativa che impone la capacità di comunicare al meglio in diverse situazioni ambientali (ufficio, fabbrica più o meno rumorosa, negozio, atti-

vità all'aperto ecc.), l'altra persona potrebbe essere invece in pensione, avere una scarsa capacità di muoversi e passare la maggior parte del tempo in casa ascoltando la radio o guardando la televisione e facendo quelle poche cose che la sua situazione gli consente di fare. È chiaro che le esigenze di queste due persone sono totalmente diverse, e portano a due "apparecchiamenti" completamente diversi: nel primo caso è molto probabile dovere proporre un apparecchio digitale o programmabile multiprogramma, nel secondo caso può essere sufficiente un sistema infrarosso per la TV ed eventualmente dei sistemi di controllo ambientale (flash per il telefono e per il campanello della porta di casa, un telefono amplificato ecc.).

Ma a queste esigenze se ne aggiungono altre: la capacità manuale fine può non essere buona a sufficienza per poter gestire la rotellina del volume dell'apparecchio acustico o la levetta per accenderlo, spegnerlo e passare alla bobina telefonica.

Le dimensioni possono risultare troppo piccole per una corretta gestione delle pile.

Le pile possono avere un costo proibitivo.

Le esigenze estetiche possono essere dominanti.

Il cliente può avere una attività fisica che potrebbe comportare il rischio di perdita dell'apparecchio acustico.

L'apparecchio non deve risultare né fastidioso acusticamente, né fastidioso fisicamente, pena il suo finire nel cassetto.

L'apparecchio deve, una volta indossato, poter essere dimenticato.

Sarebbe meglio che non si guastasse mai, ma nel malaugurato caso si guastasse, la riparazione deve essere veloce, efficace e restituire il prodotto come nuovo e non costare un capitale.

Vi è da considerare anche il rapporto umano con l'audioprotesista: certo è anche lui un uomo come tutti gli altri, con i suoi problemi e le sue lune, ma dovrebbe dimenticarsi di tutto ciò quando fosse con il cliente.

Inoltre, è vero che il cliente di norma non sa molto di tecnica, di elettronica e di modalità applicative, ma è molto curioso, anche se a volte, per timore, non lo da a vedere: quindi gli si deve spiegare con parole adatte al suo livello cosa si fa, perché lo si fa, come lo si fa.

Infine, anche per tutto ciò che si è detto fino ad ora, il cliente non ama sentir parlare di "sordità", di "handicap", di "protesi", per cui dobbiamo assolutamente trovare dei sinonimi che ci evitino l'uso di tali termini certamente poco simpatici.

domande di RIPASSO

Valutazione psicologica

- 1 Qual è l'organo di senso più importante di cui l'essere umano dispone?
- 2 Qual è l'organo di senso sempre all'erta, 24 ore su 24?
- 3 Potrebbe darsi che l'ipoacusia venga scambiata per ritardo mentale, innescando così il rifiuto dell'ipoacusia da parte della generalità dei soggetti?
- 4 Perché la gente non accetta di riconoscersi ipoacusica e quindi usare degli AA, ma accetta di farsi urlare nelle orecchie per capire ciò che viene detto?
- 5 C'è un nesso importante fra soggetto ipoacusico e audioprotesista?
- 6 C'è un nesso importante fra soggetto ipoacusico e come viene presentato l'AA, come viene spiegato, come viene assistito successivamente alla consegna?
- 7 Come si deve fare per superare le obiezioni del cliente che non vuole accettare il verdetto di un test audiometrico?

5.2 FILOSOFIA DI APPROCCIO AL CLIENTE

Quanto di seguito rappresenta una metodica di approccio al cliente, in qualsiasi situazione e luogo lo si incontri, che dovrebbe diventare patrimonio comune di tutti gli audioprotesisti. Buon gusto vuole, ma anche l'etica commerciale, che non si facciano commenti negativi su ciò che ha fatto, detto od offerto un collega della propria organizzazione di vendita (come purtroppo ancora oggi accade) e, nel caso il Cliente chiedesse chiarimenti sull'operato del collega si può benissimo dire che la sua proposta era corretta ma che ora c'è qualche cosa di diverso, o di meglio, o di più economico, o con caratteristiche che meglio possono risolvere il problema del Cliente ecc.

Se si ritenesse, da quanto riportato dal Cliente, che un collega della propria organizzazione di vendita si sia comportato in maniera non consona o addirittura eticamente scorretta, si eviterà di farlo notare al Cliente e se ne parlerà con il diretto interessato o col responsabile che provvederà ad intervenire sul collega in questione per correggerne il comportamento o per informarlo meglio circa l'opportunità, in certi casi, di offrire prodotti o servizi di altro tipo o con altre modalità.

Stesso comportamento si deve tenere anche nei confronti della concorrenza: è un po' come nel calcio dove l'allenatore della squadra che ha vinto esalta la combattività e il buon gioco dell'avversario, implicitamente volendo far capire che se ha battuto tanto avversario, la propria squadra è superlativa.

Quindi non conviene parlar male del concorrente, anzi, perché, se ne parliamo bene ma noi facciamo meglio, ne raccogliamo maggior gloria e maggiori vendite.

Teniamo anche presente che, al di là di alcuni modelli specifici che solo noi possiamo avere in listino e che non trovano equivalenza nei prodotti del concorrente A, B, C, la maggior parte degli apparecchi acustici esistenti si equivale come bontà, caratteristiche, affidabilità: non siamo più, come trenta, quarant'anni fa, in una situazione in cui due o tre marche erano al top e gli altri inseguivano con difficoltà non riuscendo a proporre prodotti sufficientemente affidabili.

Oggi i produttori si stanno adagio adagio integrando: quando uno non è in grado di progettare un prodotto innovativo, lo compra, oppure compra il produttore che è in grado di farlo. La riprova è nei movimenti di mercato ai quali stiamo assistendo da qualche tempo in qua: Siemens acquista Rexton; Bernafon acquista Maico; Oticon acquista Bernafon; Beltone acquista Philips; Danavox acquista Madsen e poi acquista Resound che aveva solo da un anno acquistato Viennatone e Sonar; Danavox modifica la propria ragione sociale in GN-Resound e acquista Beltone; Starkey acquista alcuni piccoli produttori statunitensi. Il processo non è certamente finito e chissà quali altre sorprese ci riserverà il mercato.

La proposta prevede la procedura d'accoglimento e intervista del cliente, le prove audiometriche, l'eventuale proposta e conseguente prova di sistemi di comunicazione, la definizione della proposta, la rilevazione delle impronte, se necessarie, la conclusione.

Parliamo di sistemi di comunicazione in quanto si deve iniziare a ragionare in questo senso: l'apparecchio acustico non è più solo un apparecchio acustico: la sua sofisticazione sta raggiungendo limiti impensabili fino a solo gli ultimi anni Ottanta, consentendo prestazioni allora impensabili, tanto da consentire la comunicazione in quasi qualsiasi situazione di ascolto; in più, non può e non deve essere l'unica proposta che può essere fatta al cliente; inoltre, è meno traumatico, psicologicamente parlando, riferirsi a sistemi di comunicazione che non ad apparecchio acustico o, peggio, a protesi acustica (a questo proposito si fa presente che, oltretutto, la parola protesi è anche sbagliata se riferita ad un apparecchio acusti-

co: protesi è un qualche cosa che “sta al posto di”, mentre l'apparecchio acustico è, caso mai, un aiuto ma non sta certo “al posto dell'udito”. Protesi è una dentiera, protesi è un arto artificiale ecc.).

Quindi, quando si dovrà arrivare alla proposta commerciale col cliente, tenendo presente quanto sopra, si dovrà proporre un sistema di comunicazione, che si tratti di apparecchio acustico e/o sistema per l'ascolto della TV e/o sistema per l'ascolto o avviso del telefono e/o per il giusto risveglio e/o ecc.

L'approccio deve necessariamente poter seguire due strade:

- la prima quando l'audioprotesista si trovi nel proprio negozio o in un negozio di ottica o farmacia o si rechi, espressamente invitato, a domicilio del possibile Cliente;
- la seconda quando si rechi a domicilio del possibile Cliente, non invitato.

A propria volta queste due strade sono doppie prevedendo che il possibile Cliente si presenti, o sia in casa propria, da solo o in compagnia di un familiare.

Vediamo la **prima possibilità**.

Premessa: l'audioprotesista dovrà essere in camice (rigorosamente pulito), avere la targhetta ben visibile riportante sia il proprio nome, sia, se possibile, la fotografia, essere accuratamente sbarbato o con barba curata e, vista l'età della maggioranza dei clienti del nostro file, possibilmente con capelli di normale lunghezza e senza orecchini, se uomo, accuratamente acconciata se donna.

Se l'audioprotesista è un fumatore, sarà comunque opportuno che non si faccia trovare con la sigaretta in bocca, e tanto meno si presenterà alla porta del possibile Cliente con la sigaretta in bocca.

Se si reca a casa del Cliente, espressamente invitato, dovrà mostrare la tessera dell'associazione o della propria azienda e dichiarare le proprie generalità presentandosi alla porta.

Il posto di lavoro, scrivania o che altro, a seconda dell'ambiente in cui ci si trova, dovrà essere pulito, ordinato e dare la sensazione anche di ordine mentale.

Nel caso di visita domiciliare, l'attrezzatura al seguito dovrà essere ben conservata, pulita e funzionante e dovrà essere chiesto cortesemente il permesso per il suo collegamento alla rete casalinga di corrente.

Procedimento

1 Trovare il modo di osservare per alcuni secondi il probabile Cliente prima di farglisi incontro con sorriso cordiale, presentarsi offrendogli la mano, ascoltare la sua risposta e farlo accomodare nella sala visita.

Le informazioni che si possono dedurre da questa serie di azioni sono le seguenti:

- a** il soggetto è calmo, ansioso, agitato;
- b** fa, ha fatto, lavori pesanti o no (dato deducibile evidentemente dalla stretta di mano);
- c** l'apparenza (tipo e taglio degli abiti, accessori dell'abbigliamento, scarpe, eventuali gioielli) ci dice che è di modeste, medie, buone o ottime possibilità finanziarie;
- d** da come si è presentato possiamo dedurre, a grandi linee, il livello di disinvoltura, il suo livello culturale e avere già una prima idea dell'entità della ipoacusia.

2 Una volta accomodati, iniziare l'intervista del soggetto seguendo i canoni classicamente previsti e tenendo conto del suo stato emozionale del momento per metterlo il più possibile a

suo agio: questo significa comportamento perfettamente normale nel caso di persona tranquilla e rilassata, comportamento rilassante, magari con offerta di bere un caffè o una bibita per metterlo ancora più a suo agio, nel caso di persona titubante o chiaramente agitata. Dall'intervista si devono dedurre:

- a** i dati anagrafici completi (nome, cognome, età, professione, indirizzo, nubile/celibe, sposata/o, vedova/o, tipo di mutua, nome del medico ecc.);
 - b** le ragioni che lo hanno fatto decidere a venirci a trovare (consigliato da uno specialista, consigliato da qualcun altro, di propria iniziativa dopo ricerca su pagine gialle o per pubblicità qualsivoglia e quale, sulla base di difficoltà più o meno pronunciata di comunicazione, quando, come, con che frequenza);
 - c** la reale motivazione a migliorare la propria capacità comunicazionale che si può estrinsecare mediante eventuali sue domande (anche "guidate") su quali mezzi sono offerti per superare il problema, quale frequenza d'uso bisogna adottare, quali i risultati ottenibili, che forme estetiche sono disponibili, che livelli di prezzo ecc.;
 - d** un'ulteriore e più precisa sensazione dell'entità della ipoacusia del soggetto;
 - e** una migliore definizione della classe sociale del soggetto e delle sue potenzialità economiche.
- 3** Prendendo spunto da quanto appreso si spiega al soggetto come si procederà:
- a** otoscopia al fine di verificare l'integrità e la pervietà del condotto uditivo esterno; nel caso verificassimo la presenza di impedimenti ad una corretta rilevazione audiometrica, lo faremo presente al cliente pregandolo di sottoporsi ad una visita medica che potremo anche fissare in sua presenza con un medico di sua fiducia (se non avesse un medico di fiducia nulla vieta di proporgli un nome e fissargli l'appuntamento);
 - b** prove audiometriche al fine di quantificare la capacità uditiva (evitare accuratamente di parlare di perdita uditiva E TANTO MENO DI SORDITÀ).
Dopo averne spiegate le ragioni, si fa quindi indossare al soggetto la cuffia ed, eventualmente tramite il microfono, si spiega come deve rispondere agli stimoli sonori che verranno inviati.
Si inizia a questo punto la prova audiometrica vera e propria, che deve consistere in una ricerca sequenziale, frequenza per frequenza, della soglia uditiva, del livello di ascolto più confortevole, del livello di fastidio, prima sull'orecchio migliore (a detta del soggetto), poi sull'altro.
- 4** Si effettua quindi una prova vocale veloce, consistente in tre-quattro liste di parole a partire da una intensità pari alla media delle tre frequenze centrali di ciascun orecchio.
- 5** Mediante la consultazione delle schede prodotto di cui siamo certamente dotati, si va alla ricerca del sistema di comunicazione che meglio corrisponda come curva di risposta al livello di ascolto più confortevole rilevato sul soggetto.
In alternativa, avendolo a disposizione, si possono caricare i dati di soglia uditiva e di fastidio sull'orecchio elettronico e verificare mediante la simulazione di invivo quale sistema di comunicazione possa meglio rispondere alle esigenze del cliente.
Il controllo va eseguito in presenza del soggetto per fargli capire la complessità dell'operazione.

- 6** Si spiega al soggetto che, per potergli dare tutte le informazioni nel modo più corretto e completo possibile, si deve effettuare una prova completa: per far ciò dobbiamo rilevare l'impronta del suo orecchio e utilizzarla per una simulazione di applicazione di un sistema di comunicazione.
Dopo aver spiegato tutta la procedura di rilevamento impronta, aver indossato dei guanti monouso, aver messo una protezione per i capelli al cliente, avergli protetto gli abiti con dei fazzolettini, rileviamo l'impronta.
- 7** Ottenuta l'impronta la si fora con l'apposita fustella di cui ci saremo dotati, vi si infila un tubetto, lo si taglia della corretta misura, vi si collega il sistema di comunicazione più adatto e lo si applica all'orecchio del soggetto.
- 8** Si fa ora accomodare il soggetto fra gli altoparlanti del campo libero, gli si dice che cosa stiamo per fare e come deve rispondere e iniziamo una prova vocale consistente in tre, quattro liste di parole bisillabiche.
- 9** Ora abbiamo a disposizione tutte le informazioni e possiamo, lasciando applicato il sistema di comunicazione al soggetto, passare a spiegargli quali sono i risultati delle prove effettuate:
- a** potremo pertanto dirgli che lui presenta una capacità uditiva di X dB,
 - b** che tale capacità uditiva vale circa l'X% in meno rispetto ad un normoudente (attenzione! il 100% è da calcolarsi rispetto ai 120 dB del campo dinamico del normoudente, quindi una capacità uditiva di 40 dB equivale al 33% di perdita, 60 dB equivalgono al 50% ecc.),
 - c** che ciò determina e conferma le sue difficoltà nella comunicazione di cui già si era reso conto,
 - d** che, visto il tipo di ipoacusia, una, o l'unica, nella maggior parte dei casi, soluzione al suo caso è un sistema di comunicazione;
 - e** che il risultato, nel caso decidesse per il suo acquisto, potrebbe essere almeno dell'Y%,
 - f** che la soluzione potrebbe essere ottenuta sia con un sistema dietro l'orecchio, tipo quello usato per le prove, sia tramite un sistema tutto nell'orecchio (quando ciò fosse possibile), sia con un sistema ad occhiale, sia con un sistema dietro l'orecchio montato sui suoi occhiali, sia con un sistema a orecchino (se si tratta di una signora e se tale soluzione fosse adatta e disponibile), sia, nei casi più disperati con un sistema da tasca;
 - g** che, visto il risultato ottenibile, la soluzione, che può costare da W lire a Z lire secondo i casi, è molto vantaggiosa.
 - h** che comunque, vista la sua capacità uditiva, può avere il sistema di comunicazione fornito in maniera totalmente gratuita da parte del S.S.N., oppure, se lo desidera, può, pagando una differenza, ottenere un sistema di comunicazione più efficiente di quanto il S.S.N. possa erogargli.

A questo punto la parola passa al soggetto e si possono avere due possibili conclusioni.

- a** Il soggetto, convinto, si trasforma in cliente, quindi firmerà di buon grado e senza difficoltà di alcun genere la copia commissione.
Procederemo quindi, se del caso, al rilevamento di ulteriori impronte, dopodiché, incassato un adeguato anticipo, ci congederemo dal Cliente non prima di esserci complimentati

con lui per la saggia decisione cui è pervenuto e dandogli appuntamento a “N” giorni per la consegna.

b Chiede di pensarci, abbiamo due possibili soluzioni da proporci.

Possiamo aderire alla sua richiesta, spiegandogli che, in qualsiasi momento decidesse, sarà sufficiente che dia un colpo di telefono per sapere quando potrà venire a ritirare il suo sistema di comunicazione.

Prendendo spunto da quanto gli abbiamo testé detto, procederemo al rilevamento di ulteriori impronte, se del caso, al fine di poter rispettare l’impegno preso, cioè che basterà una telefonata per confermare l’impegno all’acquisto: gli consegneremo un preventivo di spesa sulla base della sua scelta e gli diremo, per accelerare la sua decisione, che le impronte, per rimanere fedeli, non possono rimanere in attesa più di un mese: se decidesse entro tale termine OK, altrimenti dovrà essere così cortese da ritornare per una ulteriore rilevazione delle impronte.

Naturalmente questa tattica va adottata quando si abbia la netta sensazione che il cliente non firma la c/c solo perché vuole essere convinto della spesa che sta per fare ma che comunque la farà. Se invece si ha la sensazione che il cliente non sia per nulla convinto di ciò che gli abbiamo proposto, possiamo tentare la proposta, sottolineando che la cosa è senza impegno, tranne una cauzione, della prova per un mese e verificare se la cosa ha successo. Naturalmente nulla vieta, anzi, di fare la stessa proposta anche nel primo caso.

Se abbiamo proceduto rigorosamente come descritto, non dobbiamo aver timore di lasciar uscire il cliente senza che abbia firmato una c/c, in quanto anche se si recasse da qualsiasi altro audioprotesista concorrente, sarà difficile che sia trattato come noi abbiamo fatto e, quindi, tornerà.

Se ha avuto successo invece la proposta della prova non serve altro che consegnare il sistema di comunicazione con delle chioccioline standard o, meglio, con le impronte lavorate in modo da essere il meno visibili possibile, incassare la cauzione e dare appuntamento per le verifiche e gli aggiustamenti del caso a distanza di una settimana, dando tutte le istruzioni sull’uso, chiedendo al cliente di prendere nota di tutte le situazioni in cui il risultato è o non è quello atteso.

All’appuntamento dopo una settimana si verificherà col cliente ciò di cui ha preso nota, si agirà quindi sul sistema di comunicazione per adattarlo al meglio anche alla situazione di minor resa dando poi appuntamento per un’ulteriore verifica ad una settimana di distanza, occasione nella quale si verificherà oltre al miglioramento rispetto alla settimana precedente, anche il miglioramento complessivo di comportamento del cliente facendo in modo che anche il cliente se ne renda conto.

Al termine del mese di prova si deciderà, naturalmente col cliente, quale debba essere la decisione definitiva: si può affermare che in percentuale largamente superiore al 90% la decisione sarà per l’acquisto se il nostro comportamento sarà stato rigorosamente corretto, se avremo fatto i controlli in modo valido e se avremo dato al cliente la sensazione che tutto ciò che era fattibile per farlo sentire al meglio è stato fatto.

Nella trascurabile percentuale di casi in cui la prova non si trasforma in acquisto, non dovremo drammatizzare più di tanto, ma semplicemente far presente al cliente che i vantaggi derivanti dall’uso di un sistema di comunicazione li ha potuti apprezzare, che è informato sui prezzi e sulle modalità di pagamento e, se ne avesse diritto, anche sulla possibilità di averlo gratuitamente o con una partecipazione alla spesa, che quando vuole noi siamo a sua completa disposizione per soddisfare le sue esigenze.

Naturalmente sarà nostra cura informarlo costantemente di qualsiasi novità possa essere di suo interesse in modo che, se nel frattempo comparisse sul mercato qualche cosa di ancora più efficace rispetto a ciò che ha provato, possa saperlo e decidere di conseguenza. Vediamo ora cosa cambia se il probabile Cliente si presenta accompagnato.

N.B.: è inutile dirlo, ma la premessa è identica.

Procedimento

1 Trovare il modo di osservare per alcuni secondi il probabile cliente e l'accompagnatore prima di farglisi incontro con sorriso cordiale, presentarsi offrendo loro la mano, ascoltare le loro risposte e farli accomodare nella sala visita.

Le informazioni che si possono dedurre da questa serie di azioni sono le seguenti:

- a** i soggetti sono calmi, ansiosi, agitati; oppure uno dei due è più agitato e l'altro è più calmo;
- b** fanno, hanno fatto, lavori pesanti o no;
- c** l'apparenza (tipo e taglio degli abiti, accessori dell'abbigliamento, scarpe, eventuali gioielli) ci dice che sono di modeste, medie, buone o ottime possibilità finanziarie;
- d** da come si sono presentati possiamo dedurre, a grandi linee, il livello di disinvoltura, il livello culturale e forse avere già una prima idea dell'entità della ipoacusia se siamo riusciti ad individuare quale dei due è il possibile cliente (raramente si presentano in tre, anche se può capitare).

2 Una volta accomodati, iniziare l'intervista del soggetto seguendo i canoni classicamente previsti e tenendo conto dello stato emozionale del momento per metterli il più possibile a loro agio: questo significa comportamento perfettamente normale nel caso di persone tranquille e rilassate, comportamento rilassante, magari con offerta di bere un caffè o che altro desiderino per metterli ancora più a loro agio, nel caso di persone titubanti o chiaramente agitate. È importante cercare di capire se l'accompagnatore può rivelarsi un aiuto o può essere d'intralcio: se si capisce che può rivelarsi di aiuto cercare sempre il suo assenso quando si fanno delle affermazioni; se si capisce invece che può essere d'intralcio, non escluderlo in maniera plateale ma coinvolgerlo solo su cose che non possono essere in alcun modo smentite. Dall'intervista si devono dedurre:

- a** i dati anagrafici completi della persona interessata che a questo punto deve uscire allo scoperto (nome, cognome, età, professione, indirizzo, nubile/celibe, sposata/o, vedova/o, tipo di mutua, nome del medico ecc.);
- b** le ragioni che lo hanno fatto decidere a venirci a trovare (consigliato da uno specialista, consigliato da qualcun altro, di propria iniziativa dopo ricerca su pagine gialle o per pubblicità qualsivoglia e quale, sulla base di difficoltà più o meno pronunciata di comunicazione, quando, come, con che frequenza); in molti casi a darci queste informazioni è l'accompagnatore/trice, che fa un po' da "mamma" al possibile Cliente.
- c** la reale motivazione a migliorare la propria capacità comunicazionale che si può estrarre mediante eventuali sue (o più probabilmente dell'accompagnatore) domande (anche "guidate") su quali mezzi sono offerti per superare il problema, quale frequenza d'uso bisogna adottare, quali i risultati ottenibili, che forme estetiche sono disponibili, che livelli di prezzo ecc.;

- d** un'ulteriore e più precisa sensazione dell'entità dell'ipoacusia del soggetto;
 - e** una migliore definizione della classe sociale dei soggetti e delle loro potenzialità economiche.
- 3** Prendendo spunto da quanto appreso si spiega al soggetto come si procederà esattamente nello stesso modo già visto nel caso in cui il soggetto si presenti da solo. Quindi otoscopia, esame audiometrico tonale.
 - 4** Si effettua quindi una prova vocale come precedentemente descritto.
 - 5** Mediante la consultazione delle schede prodotto (Idem come prima)
 - 6** Si spiega al soggetto che, per potergli dare tutte le informazioni (idem come prima)
 - 7** Ottenuta l'impronta la si fora con l'apposita fustella (idem come prima)
 - 8** Si fa ora accomodare il soggetto fra gli altoparlanti del campo libero (idem come prima).
 - 9** Ora abbiamo a disposizione tutte le informazioni e possiamo, lasciando applicato il sistema di comunicazione al soggetto, passare a spiegargli quali sono i risultati delle prove effettuate:
 - a** potremo pertanto dirgli che lui presenta una capacità uditiva di X dB;
 - b** che tale ipoacusia vale circa l'X% in meno rispetto ad un normoudente;
 - c** che ciò determina le sue difficoltà nella comunicazione di cui già si era reso conto;
 - d** che, visto il tipo di ipoacusia, una, o l'unica, nella maggior parte dei casi, soluzione al suo caso è un sistema di comunicazione;
 - e** che il risultato, nel caso decidesse per il suo acquisto, potrebbe essere almeno dell'Y%;
 - f** che, come si rende conto anche l'accompagnatore, il risultato non è solo teorico ma anche pratico e udibile/visibile;
 - g** che la soluzione potrebbe essere ottenuta sia con un sistema dietro l'orecchio, tipo quello usato per le prove, sia tramite un sistema tutto nell'orecchio (quando ciò fosse possibile), sia con un sistema ad occhiale, sia con un sistema dietro l'orecchio montato sui suoi occhiali, sia con un sistema a orecchino (se si tratta di una signora e se tale soluzione fosse adatta), sia, nei casi più disperati con un sistema da tasca;
 - h** che, visto il risultato ottenibile, di cui l'accompagnatore può testimoniare senza problemi, la soluzione, che può costare da W lire a Z lire secondo i casi, è molto vantaggiosa;
 - i** che comunque, vista l'entità della ipoacusia, può avere il sistema di comunicazione fornito in maniera totalmente gratuita da parte del S.S.N., oppure, se lo desidera, può, pagando una differenza, ottenere un sistema di comunicazione più efficiente di quanto il S.S.N. possa erogargli.

A questo punto la parola passa al soggetto e/o all'accompagnatore e si possono avere due possibili conclusioni:

- 1** il soggetto, convinto, si trasforma in cliente, quindi lui o l'accompagnatore firmerà di buon grado e senza difficoltà di alcun genere la copia commissione; procederemo quindi,

se del caso, al rilevamento di ulteriori impronte, dopodiché, incassato un adeguato anticipo, ci congederemo dal Cliente e dall'accompagnatore non prima di esserci complimentati per la saggia decisione raggiunta nel decidere l'acquisto e dando loro appuntamento a "N" giorni per la consegna.

2 chiedono di pensarci: abbiamo due possibili soluzioni da proporre loro:

- a** possiamo aderire alla loro richiesta, (idem come prima);
- b** possiamo tentare la proposta, sottolineando che la cosa è senza impegno, tranne una cauzione, della prova per un mese e verificare se la cosa ha successo;
- c** naturalmente nulla vieta, anzi, di fare la stessa proposta anche nel primo caso.

Se abbiamo proceduto rigorosamente come descritto, non dobbiamo aver timore di lasciar uscire il cliente senza che abbia firmato una c/c, in quanto anche se si recasse da qualsiasi altro audioprotesista concorrente, sarà difficile che sia trattato come noi abbiamo fatto e, quindi, tornerà.

A maggior ragione ciò avviene quando il possibile cliente sia accompagnato, in quanto ciò che può essere sfuggito a lui in quanto sotto lo stress delle prove e della decisione, non sfugge di certo, o per lo meno è molto più difficile che sfugga, all'accompagnatore.

Se ha avuto successo invece la proposta della prova (idem come prima).

All'appuntamento dopo una settimana si verificherà col cliente e con l'accompagnatore di cui si chiederà, o pretenderà la presenza se di aiuto notevole nella trattativa, ciò di cui ha preso nota; si agirà quindi sul sistema di comunicazione per adattarlo al meglio anche alla situazione di minor resa dando poi appuntamento per un'ulteriore verifica ad una settimana di distanza, occasione nella quale si verificherà, oltre al miglioramento rispetto alla settimana precedente, anche il miglioramento complessivo di comportamento del cliente, testimoniato sicuramente anche dall'accompagnatore, facendo in modo che anche il cliente se ne renda conto.

Al termine del mese di prova si deciderà, naturalmente col cliente e l'accompagnatore, quale debba essere la decisione definitiva: si può affermare che in percentuale ancora più largamente superiore al 90% la decisione sarà per l'acquisto, se il nostro comportamento sarà stato rigorosamente corretto, se avremo fatto i controlli in modo valido, se avremo dato al cliente la sensazione che tutto ciò che era fattibile per farlo sentire al meglio è stato fatto, se avremo saputo sfruttare al meglio la presenza di un accompagnatore che avremo trasformato in cavallo di Troia per la decisione del cliente.

Nella trascurabile percentuale di casi in cui la prova non si trasforma in acquisto, (idem come prima).

Naturalmente sarà nostra cura informarlo costantemente di qualsiasi novità possa essere di suo interesse in modo che, se nel frattempo comparisse sul mercato qualche cosa di ancora più efficace rispetto a ciò che ha provato, possa saperlo e decidere di conseguenza.

Secondo procedimento

Data la premessa, dato il fatto che siamo stati chiamati, al di là della mancanza di una strumentazione molto sofisticata (oggi molto relativa con la possibilità di usare delle macchine che sono dei veri e propri "negozi ambulanti"), il comportamento non cambia rispetto all'essere nel nostro ufficio.

Questo vale sia per il caso in cui il probabile Cliente sia solo sia nel caso in cui il probabile Cliente sia in compagnia.

Terzo procedimento

Questo vale quando invece suoniamo il campanello della porta di casa di una persona il cui nominativo abbiamo avuto per le vie più diverse (da un amico, parente, conoscente, da coupon di riviste ecc.).

A seconda della fonte di provenienza del nominativo, troveremo l'argomento più idoneo per presentarci e dare una spiegazione della nostra visita.

Possiamo avere due tipi di reazione: "Io non ho chiesto nulla, non voglio nulla, non ho bisogno di nulla"; "ah!, sì, ricordo! Prego si accomodi!".

Nel primo caso si tenta un recupero dando ulteriori spiegazioni del perché si sia lì, assicurando che non si vuole vendere nulla, ma solo verificare che le informazioni ricevute siano o meno veritiere: se dopo tale spiegazione rimane un netto rifiuto a continuare, la visita può essere elencata fra le negative: se la situazione invece si ammorbidisce, saremo fatti accomodare e ci comporteremo rigorosamente come affermato all'inizio.

Abbiamo pertanto due sottosituazioni:

A siamo ben accetti.

B siamo sopportati.

Vediamo la situazione A.

I comportamenti possono seguire perfettamente le indicazioni della prima procedura, salvo le differenze dovute alla mancanza dell'orecchio elettronico che ci obbligherà ad una maggiore approssimazione (sempre che non si disponga delle macchine prima citate).

Per la scelta dell'apparecchio più idoneo potremo contare quindi sull'aiuto delle schede prodotto che dobbiamo comunque avere con noi.

Scelto in tal modo il sistema di comunicazione più idoneo, procederemo alla prova come sopra indicato con la differenza che il mezzo di controllo sarà la nostra voce (sempre che non si disponga delle macchine già ampiamente citate).

Procederemo quindi come prima indicato.

Vediamo la situazione B.

In questo caso siamo chiaramente sopportati dal soggetto: dovremo pertanto essere abbastanza rapidi nell'intervista, senza per questo tralasciare fatti che possono essere di interesse sia per noi sia per lui.

Procederemo quindi alla prova audiometrica in base ai risultati della quale potremo decidere come procedere: se in effetti non esistesse problema uditivo considereremo chiusa qui la faccenda, ci scuseremo col soggetto per avergli fatto perdere del tempo che presumiamo prezioso ma coglieremo l'occasione per rimarcargli la bontà del suo udito complimentandoci per questo e invitandolo comunque a tenerlo sotto controllo con prove periodiche che, se vuole, possiamo eseguire noi.

Lo stesso tipo di comportamento manterremo anche con soggetti che si mantengono totalmente negativi anche in presenza di una perdita uditiva che potrebbe meritare l'applicazione di un sistema di comunicazione: evidentemente non c'è sufficiente motivazione e in tal caso è perfettamente inutile insistere.

Se invece si evidenziasse una ipoacusia di tipo più o meno marcato, sulla base anche delle eventuali motivazioni più o meno inconscie emerse durante l'intervista decideremo se sia il caso di insistere con delle prove di sistemi di comunicazione o meno: visto il soggetto, risulta di particolare importanza parlare sempre e solo di sistema di comunicazione e mai né di apparecchio acustico né, tanto meno, di protesi acustica.

Se decidiamo di procedere con delle prove perché ci siamo resi conto che stiamo suscitando l'interesse del soggetto, lo faremo provvedendo a mettere ben in risalto che il tutto è fatto senza il minimo impegno da parte sua.

Finita la prova prepareremo un preventivo da rilasciare al soggetto: possiamo a questo punto avere una reazione positiva di accettazione immediata e allora ricadiamo nei casi positivi precedenti, oppure possiamo avere il soggetto che rimane un po' sulle sue anche se non totalmente negativo come all'inizio.

In tal caso, senza insistere ulteriormente, lasciamo i nostri dati, ci facciamo dare il suo numero di telefono, oppure ci mettiamo d'accordo per ripassare a distanza di qualche tempo per vedere con lui se la decisione è nel frattempo maturata positivamente.

Ci salutiamo e ci lasciamo con una situazione che probabilmente non ci saremmo aspettati di avere viste le premesse.

Secondo procedimento con incontro della persona target più convivente a qualsiasi titolo
Suoniamo il campanello della porta (idem come prima).

Possiamo avere due tipi di reazione: "Io non ho chiesto nulla, non voglio nulla, non ho bisogno di nulla"; "ah!, sì, ricordo! Prego si accomodi!".

La prima reazione potrebbe essere mitigata o rinforzata dalla presenza di una o più persone conviventi: se mitigata si può contare sul loro aiuto, se rinforzata dobbiamo procedere con estrema cautela.

Nel primo caso si tenta un recupero dando ulteriori spiegazioni del perché si sia lì, assicurando che non si vuole vendere nulla, ma solo verificare che le informazioni ricevute sono o meno veritiere: se dopo tale spiegazione rimane un netto rifiuto a continuare, la visita può essere elencata fra le negative: se la situazione invece si ammorbidisce, saremo fatti accomodare e ci comporteremo rigorosamente come affermato all'inizio.

Abbiamo pertanto due sottosituazioni:

A siamo ben accetti.

B siamo sopportati.

Vediamo la situazione A.

I comportamenti possono seguire perfettamente le indicazioni della prima procedura (idem come prima con in più l'eventuale aiuto del/i conviventi).

Vediamo la situazione B.

In questo caso siamo chiaramente sopportati dal soggetto: dovremo pertanto essere abbastanza rapidi nell'intervista, senza per questo tralasciare fatti che possono essere di interesse sia per noi sia per lui.

Se chi convive può darci una mano sfruttare l'opportunità nel massimo grado possibile.

Se chi convive invece rinforza la situazione di sopportazione nei nostri confronti, cercare di escluderlo da qualsiasi rapporto tranne che quando non se ne possa fare a meno in assoluto. Procederemo quindi alla prova audiometrica (idem come prima).

Se si evidenziasse una ipoacusia di tipo più o meno marcato, sulla base anche delle eventuali motivazioni più o meno inconsce emerse durante l'intervista decideremo se sia il caso di insistere con delle prove di sistemi di comunicazione o meno: visto il soggetto, risulta di particolare importanza parlare sempre e solo di sistema di comunicazione e mai né di apparecchio acustico né, tanto meno, di protesi acustica.

Se decidiamo di procedere con delle prove perché ci siamo resi conto che stiamo suscitando l'interesse del soggetto o di chi con lui convive, lo faremo provvedendo a mettere ben in risalto che il tutto è fatto senza il minimo impegno da parte sua. Finita la prova prepareremo un preventivo (idem come prima).

5.3 I QUESTIONARI PER LA VALUTAZIONE DEL SOGGETTO

Abbiamo fin qui visto come ci si deve comportare nelle varie situazioni di incontro col cliente, secondo che venga lui da noi o si vada noi da lui.

Tutto ciò fa parte della psicologia della vendita e ci insegna a cogliere determinate caratteristiche del soggetto stringendogli la mano, vedendo il livello di disinvoltura, il modo di rispondere ecc., ma non ci dice quale sia il livello di disabilità o handicap come percepito dal cliente.

Per valutare questo tipo di valori, abbiamo due strade di fronte a noi: la prima è quella di valutare tutto utilizzando dei questionari già esistenti, consistenti in una serie di domande le cui risposte ci consentono di avere un'idea più precisa del livello di disabilità ed handicap come percepito dal cliente.

A questo scopo esistono le scale di Denver, di Sanders e innumerevoli altre. L'altra strada, invece, molto più semplice è quella di valutare dalla chiacchierata informale col cliente quale sia il suo percepito e al limite riportare due righe di note (due) negli appositi spazi previsti nei vari moduli di fitting delle varie case.

Ci rendiamo conto di dire quella che a primo avviso parrebbe un'eresia, ma l'oggettivazione del percepito del cliente va benissimo per chi si dedica alla ricerca e deve in qualche modo oggettivare questi dati. Per chi, molto più prosaicamente, deve vendere un apparecchio acustico, è più che sufficiente ricordare, con un appunto scritto nel file cliente, che quel cliente aveva, per esempio, un percepito doloroso del suo problema, che lo viveva male e che quindi necessitava di una correzione adatta.

Questo non significa che non si debbano conoscere i vari questionari prima citati, anzi: la loro conoscenza può aiutarci a meglio indirizzare le nostre domande al cliente per capirne le esigenze e a capire dove dobbiamo far leva per vincere eventuali resistenze.

Scala di Denver

Fornisce informazioni sulla misura in cui il deficit crea dei problemi di comunicazione nelle situazioni di vita quotidiana e su quanto ciò influisce sull'atteggiamento verso l'apparecchio acustico

= handicap soggettivo

- 1** I membri della mia famiglia sono seccati per la mia perdita di udito.
- 2** I membri della mia famiglia mi lasciano fuori dalle conversazioni.
- 3** A volte la mia famiglia prende decisioni al mio posto perché io non riesco a seguire la discussione.
- 4** La mia famiglia è seccata quando io le chiedo di ripetere quanto è stato detto perché non ho sentito.
- 5** Io non sono una persona importante perché ho perso l'udito.

L'AUDIOPROTESISTA

- 6 Sono meno interessato a molte cose di quando non avevo problemi di udito.
- 7 Le altre persone non si rendono conto quanto mi avvilita il non poter sentire o capire.
- 8 La gente a volte mi evita a causa della mia perdita di udito.
- 9 Non sono una persona calma a causa della mia perdita di udito.
- 10 Tendo ad avere una visione negativa della vita in generale a causa della mia perdita di udito.
- 11 Non ho rapporti sociali tanto quanto prima che iniziassi a perdere l'udito.
- 12 Dato che ho disturbi di udito non mi piace andare in giro con gli amici.
- 13 Da quando ho disturbi di udito ho problemi a incontrare nuove persone.
- 14 Non riesco a trarre piacere dal mio lavoro come prima di iniziare a perdere l'udito.
- 15 La gente non capisce cosa vuol dire avere una perdita di udito.
- 16 Dato che ho difficoltà a capire cosa mi viene detto, a volte faccio domande sbagliate.
- 17 Non mi sento a mio agio in determinate situazioni di comunicazione.
- 18 Non mi sento a mio agio nelle numerose situazioni di comunicazione.
- 19 Una situazione di conversazione in una stanza affollata mi fa esitare a comunicare con gli altri.
- 20 Non mi sento a mio agio se devo parlare in una situazione di gruppo.
- 21 In generale non trovo l'ascolto rilassante.
- 22 Mi sento a disagio in molte situazioni di comunicazione a causa della mia difficoltà di udito.
- 23 Raramente osservo l'espressione facciale degli altri quando parlo con loro.
- 24 Mi imbarazza chiedere alle persone di ripetere se non ho capito la prima volta che hanno parlato.
- 25 Dato che ho difficoltà a capire cosa mi viene detto a volte faccio affermazioni fuori luogo nella conversazione.

La risposta che deve esser data è:

- d'accordo → 1
- indeciso → 2
- in disaccordo → 3

Una preponderanza di risposte "d'accordo" è sintomo di un problema che va risolto. Una maggioranza di risposte "indeciso" è sintomo di un problema che va approfondito. Una maggioranza di risposte "in disaccordo" richiede una verifica sulle risposte "indeciso" e "d'accordo" che potrebbero comunque evidenziare qualche piccolo problema.

Test di Sanders

Valuta l'effettivo livello di comunicazione del soggetto a casa, al lavoro, nella vita sociale.

Ambiente casa

- 1 Nel mio soggiorno, quando io posso vedere la faccia di chi parla, io provo: _____.

- 2 Se parlo con una persona nel soggiorno della mia casa mentre la televisione, la radio o il giradischi è in funzione io provo: _____.
- 3 In una stanza silenziosa della mia casa, se non vedo la faccia di chi parla, io provo: _____.
- 4 Se nella mia casa qualcuno mi parla da un'altra stanza sullo stesso piano, io provo: _____.
- 5 Se qualcuno mi chiama dal piano superiore, o dalla finestra quando io sono in giardino io provo: _____.
- 6 Comprendere le persone durante il pranzo mi costa: _____.
- 7 Quando io sto seduto a conversare con amici in una stanza silenziosa io provo: _____.
- 8 Ascoltare la radio, il giradischi o guardare la tv mi costa: _____.
- 9 Quando uso il telefono nella mia casa, io provo: _____.

Ambiente di lavoro

- 1 Quando converso con qualcuno nella stanza dove lavoro, io provo: _____.
- 2 Quando lavoro in una stanza dove c'è rumore io provo: _____.
- 3 Quando partecipo a una riunione con un piccolo gruppo di persone, intorno a un tavolo in un ambiente molto silenzioso, io provo: _____.
- 4 Se devo prendere appunti sotto dettatura, in un ambiente molto silenzioso, io provo: _____.
- 5 Se devo fare annotazioni a una riunione, io provo: _____.
- 6 Quando uso il telefono al lavoro, io provo: _____.

Ambiente sociale

- 1 Durante un trattenimento con un gruppo di amici, comprendere qualcuno tra gli altri che conversano, mi dà: _____.
- 2 Quando giochiamo a carte, comprendere il mio compagno di gioco mi costa: _____.
- 3 Quando sono a teatro o al cinema, io provo: _____.
- 4 In chiesa, quando il celebrante tiene il sermone, io provo: _____.
- 5 Seguendo la conversazione quando siamo a tavola, io provo: _____.
- 6 In automobile, comprendere quello che le persone si dicono mi costa: _____.
- 7 Quando converso all'aperto con qualcuno, io provo: _____.

La risposta che deve esser data è:

- nessuna difficoltà → +2
- poca difficoltà → +1
- discreta difficoltà → -1
- molta difficoltà → -2

Questo accade:

- Raramente → 1
- Spesso → 2
- Molto spesso → 3

Se la maggior parte delle risposte contiene un valore -1 o -2 e la frequenza vale 2 o 3, significa che un problema esiste e va risolto. Ma anche nel caso di un certo numero di risposte +2 o +1 e di frequenza 1, ciò non significa non esista un problema da risolvere.

APHAB (abbreviated profile of hearing aid benefit) profilo abbreviato del beneficio protesico

Si tratta di un questionario di 24 domande.

- 1** Quando sono in un supermercato affollato e parlo con la cassiera, posso seguire la conversazione. [ir]
- 2** Quando ascolto una conferenza, perdo gran parte dell'argomento trattato. [sr]
- 3** Rumori inaspettati, come un rilevatore di fumo o un allarme, sono fastidiosi. [f]
- 4** Ho difficoltà a seguire una conversazione quando sono a casa con familiari. [i]
- 5** Faccio fatica a capire i dialoghi in un film o in uno spettacolo teatrale. [sr]
- 6** Se ascolto il notiziario in macchina, in compagnia dei familiari che parlano, ho difficoltà a seguire le notizie. [ir]
- 7** Se sono a tavola con altri commensali e cerco di conversare con uno di essi, ho difficoltà a capire quello che mi si dice. [ir]
- 8** I rumori del traffico sono troppo forti. [f]
- 9** Se parlo con qualcuno all'altro capo di una grande stanza vuota, capisco le parole. [sr]
- 10** Se sono in un piccolo ufficio, parlando con qualcuno, ho difficoltà a seguire la conversazione. [i]
- 11** Se guardo un film o assisto ad una rappresentazione, e la gente attorno a me bisbiglia e produce rumori con involucri di carta, riesco ancora a seguire il dialogo. [sr]
- 12** Quando discuto tranquillamente con un amico, ho difficoltà a capire. [i]
- 13** I rumori dell'acqua corrente, come quelli dello sciacquone o della doccia, sono troppo forti e mi disturbano. [f]
- 14** Se qualcuno parla ad un piccolo gruppo di persone che ascoltano in silenzio, devo sforzarmi per capire. [i]
- 15** Quando discuto tranquillamente con il mio medico nel suo studio, ho problemi a seguire la conversazione. [i]
- 16** Riesco a seguire la conversazione anche quando diverse persone parlano contemporaneamente. [ir]
- 17** I rumori dei cantieri sono troppo forti e fastidiosi. [f]
- 18** Ho difficoltà a capire ciò che viene detto durante le conferenze e i servizi religiosi. [sr]
- 19** Posso comunicare con gli altri quando siamo in un luogo affollato. [ir]
- 20** Il rumore di una sirena dei vigili del fuoco che si avvicina è così forte che devo coprimi le orecchie. [f]
- 21** Posso capire le parole di una predica quando assisto a un servizio religioso. [sr]
- 22** Il rumore dello stridio dei pneumatici sull'asfalto è eccessivamente fastidioso. [f]
- 23** Conversando con qualcuno a quattr'occhi in una stanza tranquilla, devo chiedergli di ripetere. [i]
- 24** Ho difficoltà a capire gli altri quando è in funzione un condizionatore o un ventilatore. [ir]

Dove:

i = intelligibilità

ir = intelligibilità nel rumore
 f = percezione dei rumori forti
 sr = comprensione in ambienti riverberanti

La risposta che deve esser data è:

- sempre → 99%
- quasi sempre → 87%
- generalmente → 75%
- la metà delle volte → 50%
- ogni tanto → 25%
- raramente → 12%
- mai → 1%

Gli stessi questionari, dopo l'applicazione protesica, possono essere utilizzati per far sì che l'assistito diventi più consapevole del reale beneficio apportato dall'AA al suo stile di vita e alle sue capacità di comunicazione, figg. 5-1, 5-2, 5-3.

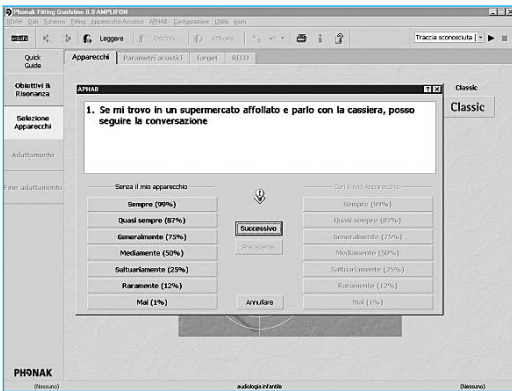


FIG. 5.1 Come appare la schermata dell'APHAB in prima rilevazione.

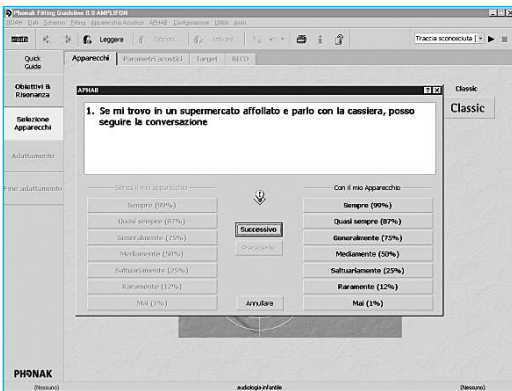


FIG. 5.2 La schermata dell'APHAB in versione prima/dopo.

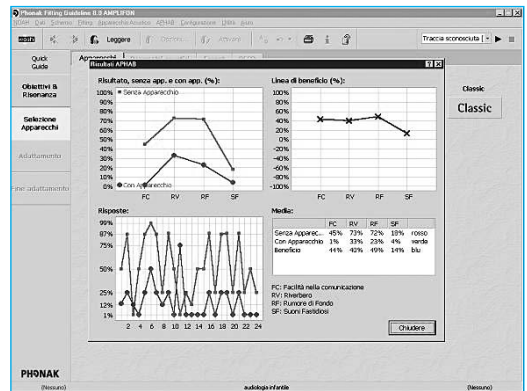


FIG. 5.3 La schermata riepilogo con i grafici del risultato del test.

COSI (client oriented scale of improvement) scala di miglioramento orientata al cliente sviluppata dal N.A.L. (national acoustics laboratory of Australia)

Fissazione degli obiettivi da raggiungere con la protesizzazione acustica. Il COSI è una procedura semplice ed efficace che identifica le necessità specifiche di ciascun assistito fin dall'inizio del programma di riabilitazione audioprotesica, consentendo di valutare il grado di successo raggiunto nella soddisfazioni di tali necessità alla fine del procedimento.

Il COSI si compone di due fasi:

- 1 Determinazione degli obiettivi (si determinano sino a 5 obiettivi e aspettative dell'ipoacusico in ordine d'importanza), fig. 5-4.
- 2 Valutazione del grado di raggiungimento degli obiettivi (dopo aver adattato l'apparecchio acustico, eseguito le regolazioni fini e aver lasciato trascorrere il periodo di acclimatazione necessario).

La valutazione del grado di raggiungimento degli obiettivi viene determinato attraverso il riscontro del: grado di cambiamento.

Grazie ai nuovi AA sente:

- peggio
- nessuna differenza
- leggermente meglio
- meglio
- molto meglio

La valutazione del grado di raggiungimento degli obiettivi viene determinato attraverso il riscontro dell'abilità di ascolto.

Con gli AA sente soddisfacentemente:

- quasi mai
- talvolta
- la metà delle volte
- la maggior parte delle volte
- praticamente sempre.

Come si vede tramite questi questionari si ha la possibilità di ottenere una notevole massa di informazioni che consentono di inquadrare le difficoltà del cliente, le sue esigenze, i suoi desideri. Come già detto, non è indispensabile il loro utilizzo integrale, ma come suggerimento per le domande da fare durante l'intervista, giostrando anche in base al nostro percepito del cliente, è di certo un aiuto notevole.

Abbiamo ora il quadro completo del cliente: quali sono i suoi timori, le sue necessità, il suo percepito relativamente al problema, cosa vorrebbe e come lo vorrebbe, che perdita uditiva ha e cosa gli abbiamo proposto, venduto o promesso in prova. Si tratta ora di passare ad una fase estremamente delicata che è la consegna.

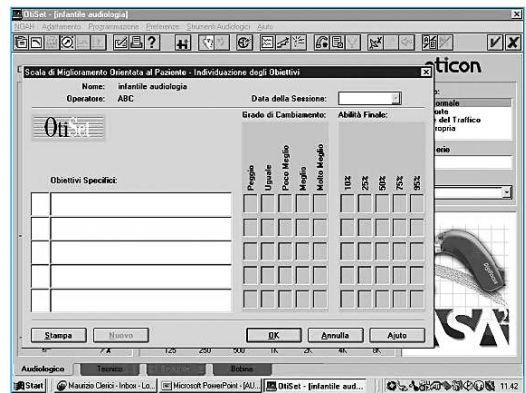


FIG. 5.4 La schermata con la proposta COSI.

5.4 LA PROCEDURA DI CONSEGNA

5.4.1 Accoglimento del cliente

È sempre una delle azioni più importanti: quando il cliente si trova di fronte una persona col sorriso sulle labbra rimane sempre favorevolmente impressionato.

Ricordarsi di chiamarlo per nome: niente impressiona di più una persona che il sentirsi chiamare per nome: “Buon giorno sig. Bianchi” equivale a risolvere metà dei problemi che eventualmente si presentassero.

5.4.2 Sua sistemazione

Confortevole ma tale da consentirci di lavorare comodamente.

Possibilmente la sedia o poltroncina su cui il cliente è fatto accomodare deve essere comoda e girevole, o comunque deve avere dello spazio attorno per consentire l'applicazione degli apparecchi senza assumere posizioni da equilibrista sia a dx, sia a sx.

5.4.3 Applicargli l'apparecchio acustico

Applicare gli apparecchi acustici spiegando che così la nostra comunicazione sarà più facile per entrambi. Una volta applicati gli apparecchi acustici, e tarati, spiegarli immediatamente che dopo gli daremo tutte le delucidazioni necessarie a ben utilizzare l'apparecchio stesso.

5.4.4 Spiegazione apparecchio acustico

Dotarsi di un apparecchio acustico uguale a quello indossato dal cliente o, in mancanza, di un apparecchio molto simile da un punto di vista dei comandi in modo da poterlo spiegare al cliente mentre glielo si mostra in tutti i suoi particolari.

Nota bene: la parte che segue va modulata sulla base del singolo Cliente, nel senso che di seguito c'è la spiegazione di tutto, cosa che non è detto possa essere fatto con tutti i Clienti: in qualche caso si dovrà diluire la spiegazione in varie fasi, magari ad ogni controllo successivo.

Far vedere: l'interruttore acceso/spento (se c'è e, se non ci fosse, come si spegne l'apparecchio), il regolatore di volume (se c'è e, se non ci fosse, perché non c'è), come si usa, a che cosa serve, usando un linguaggio facile e semplice, comunque commisurato alla preparazione della persona con cui si ha a che fare.

Se l'apparecchio dispone d'accessori particolari (sistemi FM o simili) spiegare come vanno usati, quando, in che modo sempre mostrando tutto ciò che si fa.

Particolare attenzione va posta nello spiegare come si cambia la pila, quanto tempo questa può durare in media, come si deve togliere la linguetta di protezione, quanto tempo si deve aspettare prima di inserirla nell'apparecchio (quando ciò sia necessario).

Un'altra cosa cui di solito non si dà eccessivo peso è l'utilizzo della bobina telefonica, che, invece, va spiegata perfettamente facendo anche provare al cliente come si sente col telefono e il sistema di comunicazione in posizione “T”.

Se il cliente dispone di un cellulare far presente che il cellulare si ascolta in microfono e non in bobina magnetica perché, per un problema di consumo della batteria, nessun cellulare dispone di capsula magnetica.

Nel caso il cellulare sia un GSM far presente che, tranne eccezioni, tale telefono non si può usare con gli apparecchi acustici. È chiaro che se il cliente è un utente assiduo di GSM, gli avremo proposto un apparecchio in grado di annullare i disturbi dati da questo tipo di cellulare.

5.4.5 Far esercitare il cliente

Tutto ciò che viene spiegato al cliente gli va anche fatto eseguire, aiutandolo se risulta un po' impacciato, ma senza smettere finché non sia chiaro che è in grado di farlo da solo senza problema alcuno: è quindi importante che il cliente provi e riprovi fino a diventare padrone delle varie operazioni che normalmente si compiono con l'apparecchio acustico.

Quindi: far togliere e far indossare l'apparecchio acustico, accenderlo e spegnerlo, inserire la bobina telefonica (naturalmente se l'apparecchio ne è dotato), posizionare correttamente la cornetta del telefono per il suo ascolto, ricercando la posizione di massima sensibilità, riportare il commutatore in posizione microfono, oppure, nel caso di telefono con capsula piezoelettrica, insegnare a posizionare in modo diverso la cornetta per un ascolto senza problemi, regolare il volume (sempre se l'apparecchio ne è dotato) con particolare attenzione al volume degli endoauricolari che devono agire in aumento e in diminuzione nello stesso verso sia a dx sia a sx.

Qualora l'apparecchio disponga d'accessori che necessitano della connessione mediante l'audio input spiegare e far esercitare all'inserimento dell'audio shoe e dei relativi cavetti.

Nel caso l'apparecchio abbia una chiocciola, insegnare a pulirla con regolarità, suggerendo sempre anche l'utilizzo di prodotti specifici per questo scopo, mentre se l'apparecchio è un endoauricolare insegnare a pulirlo dal cerume e, se è il caso, a sostituire il paracerume. Naturalmente questa non è un'operazione che possa essere insegnata a tutti i clienti: si deve valutare la loro manualità fine e decidere di conseguenza. È importante in ogni caso spiegare che, se l'apparecchio diventa improvvisamente muto, soprattutto mentre lo s'inserisce nell'orecchio, il cerume può esserne la causa e quindi si può provvedere in proprio alla sostituzione del paracerume o alla sua pulizia o ci si può recare dal proprio audioprotesista.

La sostituzione della pila può creare qualche problema al cliente che avesse difficoltà di manualità fine o capacità visiva ridotta.

Insegnare bene a cambiare la pila facendo, se del caso, usare l'attrezzino magnetico, che quasi tutti gli apparecchi endo o CIC hanno in dotazione, per l'estrazione e l'inserimento.

Insistere nel far esercitare il cliente fino a che non sia chiaro che ha imparato bene tutte le manovre necessarie alla gestione corretta dell'apparecchio acustico: incoraggiamolo se commette qualche errore e, soprattutto, sdrammatizziamo tutto il processo.

Se eseguiamo bene questa fase il cliente non potrà mai imputare a noi le eventuali difficoltà che incontra nel gestire il proprio apparecchio.

Ne risulta che non potrà mettere l'apparecchio nel cassetto incolpandone noi.

È fondamentale anche rispondere correttamente a tutte le obiezioni che il Cliente sollevasse: se non lo si fa, oltre a commettere un errore di etica comportamentale nei confronti del Cliente, gli consentiamo un domani di non usare l'apparecchio acustico dandocene la responsabilità.

5.4.6 Consegnare al cliente il libretto che spiega come abituarsi all'uso dell'apparecchio acustico

Sarebbe bello consegnare un manualetto personalizzato, stampato dal computer, che potrebbe dare la sensazione al cliente che ciò che gli si consegna è adatto solo e soltanto a lui, ma per le consegne a domicilio avremmo difficoltà non facilmente superabili.

Quindi è comunque importante insistere nell'insegnare l'uso dell'apparecchio e l'abitudine allo stesso.

Se l'apparecchio è stato ben applicato, ben regolato, se si è insegnato al cliente ogni più piccolo trucco sul suo uso, su cosa si può sentire, su cosa non si può (pretendere di) sentire ecc., l'apparecchio potrebbe essere usato da subito tutto il giorno.

Purtroppo non sempre ciò avviene, per una serie di ragioni: il cliente non sente da così tanto tempo che il farlo sentire immediatamente può risultare estremamente scioccante.

In questo caso dovremo sottoporgli uno schema per l'abitudine all'amplificazione, che potrebbe ricalcare lo schema seguente.

Solo in casa I settimana

I giorno	1 ora mattina	1 ora pomeriggio	1 ora la sera
II giorno	2 ore mattina	1 ora pomeriggio	1 ora la sera
III giorno	2 ore mattina	2 ore pomeriggio	1 ora la sera
IV giorno	3 ore mattina	2 ore pomeriggio	2 ore la sera
V giorno	3 ore mattina	3 ore pomeriggio	2 ore la sera
VI giorno	4 ore mattina	3 ore pomeriggio	3 ore la sera
VII giorno	4 ore mattina	4 ore pomeriggio	3 ore la sera

Controllo alla fine della I settimana

Solo in casa II settimana

I giorno	5 ore mattina	4 ore pomeriggio	3 ore la sera
II giorno	5 ore mattina	5 ore pomeriggio	3 ore la sera
III giorno	5 ore mattina	5 ore pomeriggio	4 ore la sera
IV giorno	Id.	Id.	Id.
V giorno	Id.	Id.	Id.
VI giorno	Id.	Id.	Id.
VII giorno	Id.	Id.	Id.

Controllo alla fine della II settimana

In casa e fuori III e IV settimana

I giorno	5 ore mattina	6 ore pomeriggio	4 ore la sera
II giorno	Id.	Id.	Id.
III giorno	Id.	Id.	Id.
IV giorno	Id.	Id.	Id.
V giorno	Id.	Id.	Id.
VI giorno	Id.	Id.	Id.
VII giorno	Id.	Id.	Id.

Controllo finale alla IV settimana

Ricordiamo sempre che ciò che da maggiormente fastidio, e può indurre a mettere l'apparecchio nel cassetto, è quasi sempre un'eccessiva potenza che si evidenzia sotto forma di insopportazione di suoni che non ci si ricordava essere così forti e che può anche indurre pesantezza o mal di testa, addirittura degli acufeni e, a volte, anche vertigini.

Nel caso di clienti deprivati della normale capacità uditiva da lungo tempo e nei centri in cui tale servizio sia disponibile, può essere il caso, da valutare per ogni singolo soggetto, di proporre una breve serie di sedute logopediche di rieducazione.

In tal caso si prenderà contatto, in presenza del cliente, con la logopedista di fiducia e si fisserà la prima seduta: si spiegherà al cliente in che cosa consistono tali sedute, quanto dovrà pagare (nulla o un importo concordato con la logopedista, dipende dalle strategie commerciali di ciascuno) per queste sedute e gli consegneremo un biglietto da visita con riportati i dati per contattare, per qualsiasi motivo la logopedista stessa.

5.4.7 Passare all'espletamento delle pratiche burocratiche tipo riscossione saldo, modulo consegna in prova o quant'altro

Spiegare al cliente ciò che si fa e perché si fa. Se il cliente chiede chiarimenti, darli con estrema calma ed esaustività: mettiamoci nei suoi panni e immaginiamoci nell'atto di firmare una c/c, o che altro, che significa spendere qualche migliaio di euro. Niente di più facile che essere colti da improvvisi ripensamenti. Lasciargli le copie dovute, sia da un punto di vista burocratico nostro, sia per consentirgli di dedurre, secondo legge, la spesa dalla dichiarazione delle tasse.

5.4.8 Congedo

Assicurare al cliente la nostra piena, costante disponibilità a risolvere qualsiasi suo problema (inerente l'apparecchio acustico); chiedergli di non farsi il minimo scrupolo a chiamarci se dovesse sorgere qualche problema; chiedergli, per essere certo di ottenere il massimo risultato, di tornare (o d'essere presente a casa) in occasione degli appuntamenti stabiliti per i controlli. Salutarlo e assicurarlo ancora una volta della nostra completa disponibilità ad assisterlo per qualsiasi problema gli succedesse.

domande di RIPASSO

Filosofia di approccio al cliente

- 1 Come ci si deve presentare al cliente quando questi si presenta nel nostro studio?
- 2 È opportuno farsi trovare con la sigaretta in bocca?
- 3 È opportuno indossare il camice o è meglio essere in "borghese"?
- 4 È opportuno avere sul rivolto del camice o della giacca la targhetta di riconoscimento dell'Associazione o della propria azienda?
- 5 È opportuno che la scrivania sia ingombra di carte o è meglio che sia libera e pulita?
- 6 Dobbiamo parlare noi o è meglio lasciar parlare il cliente?
- 7 Cosa dobbiamo percepire dal modo in cui si presenta e ci da la mano?
- 8 Cosa dobbiamo percepire dal modo in cui parla e ragiona?
- 9 Il ricevimento del cliente nel nostro studio è l'unico modo che abbiamo per vedere il cliente?

- 10 Quanti modi ci sono per incontrare il cliente?
- 11 Come ci si deve comportare se il cliente è accompagnato da un congiunto?
- 12 Nel caso si sia a casa del cliente ci si deve comportare come se si fosse nel nostro studio? Se sì, perché? Se no, perché?
- 13 Che differenza c'è fra una visita domiciliare sollecitata e una visita domiciliare a sorpresa?
- 14 Per spiegare ciò che si è trovato dopo le prove audiometriche si deve parlare di sordità?
- 15 Per spiegare ciò che si è trovato dopo le prove audiometriche si deve parlare di protesi acustica?
- 16 Perché tali termini sono da evitare? Solo perché non piacevoli o anche per altre ragioni?
- 17 È sempre necessario vendere a tutti i costi degli AA?
- 18 Si può lasciar uscire dal nostro studio una persona senza avergli venduto nulla?
- 19 È meglio che al soggetto si venda sempre qualche cosa o è meglio che sia il soggetto che decide di acquistare qualche cosa?
- 20 Quali sono le implicazioni di una vendita forzata?
- 21 Quali sono le implicazioni un acquisto deciso dal cliente?
- 22 Perché si usano i questionari tipo Denver, Sanders ecc.?
- 23 Sono da usarsi sempre in ogni occasione?
- 24 Possono servire da traccia per domande estemporanee che ci guidino meglio ad individuare le necessità del cliente?
- 25 Dobbiamo vendere al cliente ciò che abbiamo in casa o in valigia o dobbiamo vendergli assolutamente ciò che gli serve?
- 26 Cosa dobbiamo fare una volta che il cliente abbia deciso per l'acquisto? Gli facciamo firmare la c/c, incassiamo, lo salutiamo e chi si è visto si è visto?
- 27 Quando facciamo la consegna cosa dobbiamo spiegare al cliente? Poche cose perché tanto capisce poco?
- 28 Se il cliente è molto anziano e ha difficoltà di memoria dobbiamo spiegargli tutto subito o possiamo spiegargli ciò che gli serve per la prima settimana rimandando alla seconda settimana, al controllo, parte di ciò che non era opportuno spiegargli la prima volta?
- 29 Possiamo mettere nel PC uno schema di acclimatamento all'uso degli AA e stamparlo per il cliente come se fosse una cosa personalizzata tutta sua?
- 30 Quando si procede alla taratura degli AA è meglio, soprattutto se il cliente è alla prima esperienza, erogare la giusta quantità di potenza o meglio essere un po' prudenti ed erogare qualche cosa in meno per consentirgli un acclimatamento senza traumi?
- 31 Quale è la causa principale di rifiuto, quindi di cassetismo, degli AA?
- 32 Può risultare interessante consigliare al cliente delle sedute di logopedia? Quando?
- 33 Può essere interessante aprire una collaborazione con una brava logopedista che paghiamo noi per offrire tale servizio? Esponete la vostra visione del problema.
- 34 Le pratiche burocratiche vanno espletate nel più breve tempo possibile per evitare problemi col cliente.
- 35 Quando il cliente se ne va, facciamo salti di gioia perché ha pagato fior di soldi o è meglio scrivere nel suo file delle note che ci ricordino alcuni particolari da tener presente per quando tornerà per i controlli?
- 36 Prima che torni per i controlli cosa è bene fare prima di incontrarlo?

Volendo dare delle indicazioni di come agire nella pratica di tutti i giorni dobbiamo operare un distinguo:

- chi opera all'interno di una struttura fissa (negoziò);
- chi opera all'esterno.

6.1 OPERATORI INTERNI

Chi opera all'interno di una struttura fissa dovrebbe disporre, anche per rispetto delle varie normative nazionali e regionali, di un audiometro con impianto per campo libero, cabina silente o locale adeguatamente insonorizzato, orecchio elettronico; in alcune regioni c'è l'obbligo di disporre anche dell'impedenzometro, fig. 6-1.

Avendo a disposizione in pratica tutta l'attrezzatura per eseguire i test all'interno dei potenziali evocati e delle otoemissioni acustiche, si può ipotizzare un modo d'indagine del tipo seguente.

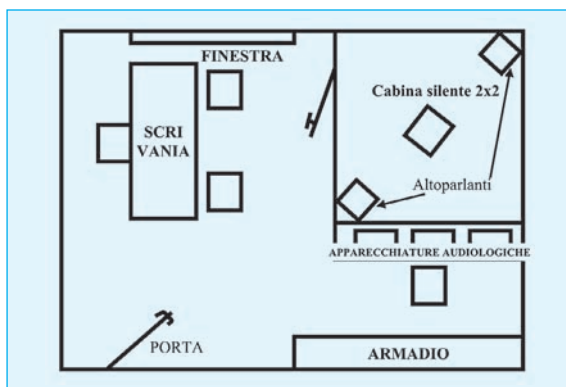


FIG. 6.1 Lo studio audioprotesico tipo.

A Dopo la procedura d'accoglimento del Cliente e l'intervista, si deve passare alla prova audiometrica: si osserverà accuratamente il condotto uditivo del cliente per accertarsi che non ci siano problemi in grado di vanificare la prova audiometrica, gli si farà indossare la cuffia, gli si spiegherà come deve rispondere ai segnali che udrà e si darà inizio alla prova tonale per via aerea.

Si passa quindi alla prova per via ossea; in base al risultato della prova per via ossea possiamo procedere in due modi.

A1 Il risultato della prova per via ossea ci dice chiaramente che siamo di fronte ad una perdita puramente trasmissiva (soglia della via ossea entro i 10/15 dBHTL).

Possiamo anche considerare concluse le prove audiometriche, in quanto di fronte ad una ipoacusia trasmissiva sappiamo di poter contare su buona integrazione del segnale vocale e assistiamo solo a degli spostamenti quantitativi della soglia uditiva e null'altro.

Se vogliamo fare le cose a regola d'arte eseguiamo una prova vocale in campo libero, procediamo quindi alla applicazione degli AA che riteniamo più idonei e, per controllo, effettuiamo una prova vocale in campo libero con apparecchi applicati: dovremo trovare il beneficio atteso che ci dirà al massimo di ritoccare di qualche dB i toni, o se abbiamo applicato un apparecchio per via ossea, ci dirà di adattarlo al meglio verificando il corretto contatto (contatto che deve essere per la massima superficie della piastrina del vibratore) della piastrina vibrante sulla mastoide ed eventualmente provvedendo ad eseguire le modifiche necessarie a far sì che tale condizione sia rispettata.

In questo caso non essendovi problemi di massima potenza erogata, anche se questa fosse elevata non dovrebbe dare problemi perché in tal modo non abbiamo fatto altro che tendere a ricostituire la dinamica che l'orecchio aveva prima di risultare bloccato dalla causa che ha prodotto il danno trasmissivo.

Ho usato volutamente la dizione "tendere a ricostituire" perché in caso di ipoacusia trasmissiva la soglia fastidio si sposta a livelli più elevati che però non siamo in grado di misurare se non quando, applicato l'apparecchio il cliente ci dice di provare fastidio in certe situazioni: teoricamente non c'è apparecchio in grado di arrivare alla soglia fastidio in un caso di ipoacusia trasmissiva, ma può anche darsi che le prove audiometriche effettuate non siano in grado di evidenziare esattamente come stanno le cose, per cui di fronte ad un cliente che denota fastidio dovremo procedere ad una riduzione cauta della dinamica di riproduzione dell'apparecchio acustico.

Riduzione cauta perché più ampia è la dinamica di riproduzione più fedele e più chiara risulta essere la voce riprodotta.

A2 Il risultato della prova tonale per via ossea che combacia con il risultato della prova tonale per via aerea ci dice che ci troviamo di fronte ad un'ipoacusia percettiva di cui però non conosciamo ancora la localizzazione e che quindi non sappiamo come trattare.

Se la ipoacusia evidenziata fosse in rapida discesa, possiamo effettuare una prova SISI per verificare la presenza di recruitment (un audiometro da studio dovrebbe permettere l'esecuzione del SISI); se ciò non fosse possibile possiamo tentare la ricerca del livello di fastidio mediante tono puro o rumore a bande strette; se il risultato non ci convincesse più di tanto possiamo passare all'esecuzione di prove vocali, tenendo conto dei limiti che queste offrono in situazioni del genere.

Se si evidenziasse la presenza di recruitment possiamo localizzare il danno nella coclea e di conseguenza avremo indicazioni di che tipo d'apparecchi dovremo avvalerci per correggere l'ipoacusia che stiamo considerando.

Eseguiamo allora una prova vocale in campo libero, applicheremo gli apparecchi idonei, effettueremo il controllo vocale con apparecchi e procederemo ai vari ritocchi che si evidenziassero come necessari: toni, PC, AGC in ingresso o in uscita, guadagno, volume d'uso ecc. Se dalle prove sopraliminari non si evidenziasse recruitment dovremo procedere come segue: facciamo indossare di nuovo la cuffia al cliente, gli spieghiamo che gli invieremo un suono al livello di soglia e che, essendo possibile che dopo un certo tempo l'orecchio si abitui e non lo senta più, lui ci dovrà segnalare quando questo avviene (prova di CARHART).

Allora aumenteremo il segnale in modo che lui possa tornare a sentirlo e di nuovo ci segnalerà se dovesse cessare di udirlo; aumenteremo di nuovo e così di seguito.

Procediamo nella prova per il tempo di un minuto, registrando quanti incrementi di 5 dB abbiamo dovuto fornire per mantenere la sensazione uditiva.

Se in tale lasso di tempo abbiamo dovuto incrementare fino a dieci dB, la prova è da considerarsi negativa, cioè non vi è nulla di patologico.

Se abbiamo dovuto inviare complessivamente 15 dB o più di aumento per avere il mantenimento del livello di soglia, dovremo consigliare al cliente di recarsi da un medico specialista, dato che i problemi del nervo non sono mai cose trascurabili, eventualmente con una nostra nota relativa alla ragione dell'invio.

Nel caso di negatività della prova di CARHART possiamo dedurre che il problema è di competenza della corteccia, il che dovrebbe essere evidenziato da una netta dissociazione verbo-tonale dato dalla prova vocale.

In questo caso potremo effettuare una prova vocale in campo libero che dovrebbe confermare quanto ipotizzato; applichiamo un apparecchio acustico in grado di compensare l'ipoacusia da un punto di vista frequenziale, possibilmente dotato di PC ed eseguiamo una prova vocale in campo libero di verifica.

Se quanto sospettavamo si rivela fondato dovremo ottenere un risultato con l'apparecchio che cambia molto poco dal risultato che avevamo senza di esso.

In questi casi l'apparecchio può avere una funzione di avviso: campanelli, sirene, urla di avvertimento: non può fornire altre informazioni diverse da queste.

Col tempo può darsi, ma non è detto, che il Cliente codificando certi suoni riesca ad interpretare qualche semplice messaggio: è meglio però non sbilanciarsi a fare promesse del genere.

Se l'ipoacusia non fosse in rapida discesa, cioè fosse in leggera discesa o, come suol dirsi, pantonale, possiamo invece procedere subito alla prova vocale dalla quale avremo l'indicazione di presenza o meno di recruitment dal fatto che la curva ottenuta presenti o meno "roll-over".

Sia che si evidenzi, sia che non si evidenzi recruitment opereremo come già più sopra riportato.

Abbiamo già evidenziato che nel caso si metta in risalto un problema di fatica uditiva il Cliente va indirizzato dal medico: non è il solo caso.

Dovremo infatti indirizzarlo dal medico in ogni caso per ottenere la prescrizione dell'apparecchio acustico.

Ma dovremo indirizzare il cliente dal medico anche nel caso in cui ci riferisca di aver perso l'udito improvvisamente entro i tre mesi precedenti, mentre nel caso di sordità improvvisa insorta da poche ore dovremo provvedere a convincerlo ad un ricovero d'urgenza in un reparto specializzato per avere qualche speranza di poterlo recuperare.

Dovremo poi consigliare visita specialistica nel caso del classico tappo di cerume, nel caso di presenza d'esostosi del condotto, nel caso di presenza di micosi del condotto o di flogosi dello stesso.

Dovremo infine consigliargli una visita medica nel caso di perforazioni timpaniche con o senza essudazione soprattutto nel caso si debba procedere ad un'applicazione protesica con chiocciola chiusa su misura: in tal caso mai procedere ad un'applicazione senza la prescrizione del medico.

Abbiamo detto: "applichiamo gli AA che riteniamo più idonei...", ma come arrivarci?

In questo consiste il lavoro vero dell'audioprotesista.

Dalla figura 6-2 si può valutare che l'applicazione degli AA non dipende solo ed esclusivamente da dati oggettivi come l'entità della perdita uditiva o del livello di fastidio, ma dipende anche, se non soprattutto, da dati personali del soggetto, come la motivazione, la capacità visiva, la capacità tattile, l'intelligenza, la cultura ecc.



FIG. 6.2 Il tentativo dell'autore di calcolare la maggior parte possibile di interazioni AA/cliente.

La figura 6-2 non analizza però ancora tutti i possibili fattori che entrano in gioco nella scelta dell'AA da applicare, ma ne è un'esemplificazione.

Volendo andare più a fondo in questa analisi, dobbiamo considerare il maggior numero di parametri possibile, con delle considerazioni per ognuno.

I parametri su cui le decisioni in cascata vengono prese sono i seguenti.

- Età del soggetto: età
 - < 6 1
 - 6 < età < 18 2
 - 18 < età < 65 3
 - 65 < età 4
- Se minore di 6 anni, i genitori sono consci del problema:
 - sì 1
 - no 2
- Se minore di sei anni, i genitori collaborano in maniera adeguata:
 - sì 1
 - no 2
- Sesso:
 - maschile 1
 - femminile 2
- Entità della perdita uditiva alle varie frequenze (125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000), per via aerea. Entità della perdita uditiva alle varie frequenze (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000) per via ossea. Entità del livello di fastidio alle varie frequenze (125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000), o, in mancanza, il valore statistico del fastidio associato alla soglia VA rilevata, eventualmente corretto con i valori della via ossea.
 - 0-19 normoacusia 0
 - 20-34 lieve 1
 - 35-49 medio lieve 2
 - 50-64 media 3
 - 65-79 medio grave 4
 - 80-94 grave 5
 - 95 e + profonda 6
- Esistono altre turbe associate all'ipoacusia?
 - sì 1
 - no 2
- Se sì, tali da compromettere una corretta protesizzazione?
 - sì 1
 - no 2

- | | | | |
|---------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|----|
| 8 Eventuale uso di apparecchio precedente: | | 18 Abita da solo: | |
| • no | 0 | • sì | 1 |
| • sì, da <2 anni | 1 | • no: chi convive può aiutarlo: | |
| • da 2 a 4 | 2 | – sì | 2 |
| • da 4 a 7 | 3 | – no | 3 |
| • da 7 a 11 | 4 | 19 Presenta capigliatura adeguata a mascherare l'AA: | |
| • da 11 a 15 | 5 | • sì | 1 |
| • da 15 o + | 6 | • no | 2 |
| 9 Tipo dell'apparecchio già in uso: | | 20 Intelligenza: | |
| • lineare | 1 | • superiore | 1 |
| • agc-i | 2 | • normale | 2 |
| • agc-o | 3 | • inferiore | 3 |
| • wdrc | 4 | 21 Cultura: | |
| • till | 5 | • superiore | 1 |
| • bill | 6 | • normale | 2 |
| • pill | 7 | • inferiore | 3 |
| • media potenza | 8 | 22 Disponibilità finanziaria: | |
| • alta potenza | 9 | • superiore | 1 |
| • superpotente | 10 | • normale | 2 |
| 10 Motivazione all'uso dell'AA: | | • inferiore | 3 |
| • sì | 1 | 23 Lavora: | |
| • no | 2 | • sì: fabbrica rumorosa | 1 |
| • indifferente | 3 | • nel traffico | 2 |
| 11 Capacità tattile: | | • ambienti affollati | 3 |
| • buona | 1 | • ufficio | 4 |
| • cattiva | 2 | • ambiente tranquillo | 5 |
| 12 Mangia le unghie: | | • no: vive di rendita | 6 |
| • sì | 1 | • è in pensione | 7 |
| • no | 2 | • casalinga | 8 |
| • no ma le tiene molto corte | 3 | • va a scuola | 9 |
| 13 Capacità visiva: | | 24 Hobby: | |
| • buona | 1 | • no | 0 |
| • cattiva | 2 | • sì... lettura | 1 |
| 14 Soffre di artrosi: | | • televisione | 2 |
| • sì | 1 | • viaggi/natura | 3 |
| • | 2 | • do it yourself | 4 |
| 15 Soffre di artrite deformante: | | • gioco | 5 |
| • sì | 1 | • riunioni con amici | 6 |
| • no | 2 | • teatro | 7 |
| 16 Ha una voce gutturale: | | • cinema | 8 |
| • sì | 1 | • discoteca | 9 |
| • no | 2 | • conferenze | 10 |
| 17 Ha una voce molto acuta: | | 25 Profilo psicologico del soggetto: | |
| • sì | 1 | • tranquillo | 1 |
| • no | 2 | • insofferente | 2 |

• paziente	3	• cochi	5
• agitato	4	• normale	6
26 Il soggetto esprime preferenza per:		34 Diametro minimo e massimo imboccatu- ra CUE:	
• tascabile	1	• 3*3	1
• occhiale	2	• 3*4	2
• retroauricolare	3	• 3*5	3
• endoauricolare	4	• 3*6	4
• inserzione profonda	5	• 4*5	5
• orecchino	6	• 4*6	6
27 Il soggetto gradisce un eventuale teleco- mando:		• 5*6	7
• no	1	• 5*7	8
• sì	2	• 6*7	9
28 Dimensioni apparecchio:		• 6*8	10
• grande	1	35 Materiale chiocciola o guscio:	
• medio	2	• resina rigida	1
• piccolo	3	• resina morbida	2
29 Peso apparecchio:		• misto	3
• P < 1 g	1	• silicone medio	4
• 1 g < P < 4 g	2	• silicone morbido	5
• P > 4 g	3	36 Ventilazione:	
30 Pila usata:		• no	1
• 675	1	• sì... diametro 0,5	2
• 13	2	• diametro 1	3
• 312	3	• diametro 1,5	4
• 10A	4	• diametro 2	5
• 5A	5	• diametro 2,5	6
• stilo	6	• diametro 3	7
31 Monoaurale:		• aperta	8
• no	0	• scavata	9
• normale	1	37 Lunghezza chiocciola:	
• IROS	2	• corta (8 mm)	1
• CROS	3	• media (13 mm)	2
• BI-CROS destro	4	• lunga (18 mm)	3
• BI-CROS sinistro	5	38 Formula applicativa:	
32 Binaurale:		• POGO 2	1
• no	0	• BERGER	2
• normale	1	• KELLER	3
• binaurale	2	• NAL	4
• IROS	3	• LIBBY 1/3	5
• Doppio CROS	4	• LIBBY _	6
33 Tipo chiocciola:		• LIBBY 2/3	7
• peduncolo	1	• FIG 6	8
• peduncolo staffa	2	• DSL I/O	9
• secret ear	3	• NAL-NL1	10
• secret ear ad anello	4	• Proprietaria	0

- | | | | |
|-----------------------------|---|-------------------------------------------------------------|---------|
| 39 Nomenclatore: | | 41 Curve di risposta di tutti i modelli in catalogo: | |
| • modelli utilizzabili | 1 | • 1 | • |
| • riconoscimento invalidità | 2 | • | • 999 |
| 40 Ama la musica: | | 42 Curva di risonanza del CUE. | |
| • sì | 1 | | |
| • no | 2 | | |

Vediamo più in dettaglio.

1. Età.

Per i bambini con meno di sei anni è necessario mettere a punto un procedimento totalmente diverso che tenga conto di ciò che serve in questa fascia d'età.

Nella fascia compresa fra i sei e i diciotto anni assume notevole importanza il modo con cui si è protesizzato precedentemente oltre naturalmente l'entità della perdita uditiva.

Normalmente, in questa fascia d'età l'apparecchio principe è il retroauricolare, seguito dall'endoauricolare e via via dagli altri.

Normalmente per il minore l'aspetto estetico è totalmente trascurabile: esiste però il possibile forte condizionamento (a volte inconscio) dei genitori che a volte riescono a far nascere questa esigenza nel figlio: in tal caso bisognerà tenerne conto, comunque in subordine rispetto alla resa dell'apparecchio.

Nella fascia fra i diciotto e i sessantacinque anni è di fondamentale importanza la motivazione, l'estetica del prodotto, l'intelligenza e la cultura del soggetto, nonché, la sua disponibilità finanziaria, il profilo psicologico, gli ambienti frequentati.

Ne discende una notevole importanza dell'endoauricolare o dell'orecchino, seguiti dall'occhiale (non perché oggettivamente sia meno visibile, ma perché come tale è percepito dalla gente) e via via dagli altri modelli.

Nella fascia oltre i sessantacinque anni ai fattori già elencati per la fascia precedente si aggiungono pesantemente i fattori che assumono importanza per via dell'età: capacità tattile, capacità visiva, presenza o meno di artrosi, presenza o meno di artrite deformante.

Nel caso i fattori fisici elencati presentino un certo peso, si dovrà dare preferenza ad apparecchi di facile uso: retro, occhiali, tascabili nelle situazioni peggiori e lasciare gli endo come ultima soluzione e solo se esiste un aiuto in famiglia.

2. Minori di sei anni e genitori consapevoli.

È chiaro che se il minore può contare sul fatto che i genitori, pur distrutti dalla notizia della sua sordità, si daranno da fare per la sua rieducazione mantenendo quel necessario ed indispensabile equilibrio che impedirà l'eccesso di protezionismo nei suoi confronti e, all'opposto, il menefreghismo, una buona protesizzazione comporterà risultati ottimali.

Inevitabile predire risultati disastrosi nel caso di genitori che, non accettando la notizia, continueranno a girare come trottole da tutti gli specialisti di questa terra sperando nell'impossibile miracolo.

3. Minori di sei anni e collaborazione dei genitori.

Il discorso anche in questo caso è molto simile a quello appena qui sopra fatto: collaboratività uguale buoni risultati, mancanza di collaborazione uguale risultati pessimi a meno di minore di eccezionale intelligenza e capacità intrinseche.

4. Sesso.

Il sesso femminile ha meno esigenze estetiche rispetto al sesso maschile, grazie alla moda tuttora in vigore di usare capelli mediamente più lunghi.

Dovendo dare perciò una priorità al tipo di apparecchio in base al sesso, la seguente può essere una proposta di soluzione:

Tipo	Maschio	Femmina
Retroauricolare	7	9
Endoauricolare	10	7
Occhiale	9	5
Orecchino	1	10
Tascabile	1	3

5. Perdita uditiva.

In questo caso, dopo aver inserito tutti i dati richiesti (V.A., V.O., livello fastidio) si può calcolare il valore della perdita media, il valore medio del livello di fastidio, rilevare quale sia la morfologia dell'ipoacusia, stabilire l'ampiezza del campo dinamico e il livello presumibile di ascolto più confortevole: da queste valutazioni si condiziona la scelta della potenza/guadagno dell'apparecchio da usare, la sua risposta in frequenza, l'indicazione di utilità/necessità di applicazione mono, bino, CROS, BI-CROS, VENTILAZIONE e di che tipo, la necessità dell'AGC, di che tipo, come va regolato; se parliamo di apparecchi digitali, che influenza ha l'ambiente in cui soggiorna di preferenza il cliente, quale la sua tipologia e che riflessi comporta nella regolazione dell'apparecchio.

6. Presenza di turbe associate.

Se il soggetto da protesizzare presenta altri problemi, siano essi fisici o mentali, la protesizzazione può essere vincolata dagli stessi (un soggetto spastico per esempio avrà difficoltà di regolazione di un apparecchio retroauricolare o endoauricolare, a meno che non disponga di un sistema di facile gestione dei parametri principali che ne garantisce il comando a distanza).

7. Turbe tali da compromettere la protesizzazione.

Se si presentasse un caso in cui si possono avere delle grosse perplessità l'unica soluzione è consigliarsi con uno specialista per trovare una possibile via di uscita.

8. Uso di un apparecchio precedente.

L'uso di un apparecchio precedente condiziona, a volte pesantemente, l'applicazione dell'apparecchio successivo: maggiore è l'abitudine all'uso dell'amplificazione, maggiore, di regola, è la richiesta di amplificazione, secondo lo schema seguente:

Anni di uso apparecchio precedente in +	dB di amplificazione
0-2	0
2-4	2
4-7	4
7-11	6
11-15	8
15 o più	10

Nell'applicazione degli apparecchi digitali, il sfw chiede di decidere quale livello di acclimatamento si deve usare: è l'equivalente della correzione sulla base degli anni d'uso dell'apparecchio precedente.

9. Tipo AA già in uso.

Ma non è un problema meramente dovuto all'entità dell'amplificazione: entrano in gioco anche il tipo di amplificazione, la distorsione, la dinamica di riproduzione che fanno sì che, a volte, non si possa modificare il modello precedentemente usato per non sconvolgere modi di ascolto ormai acquisiti.

Volendolo comunque fare, perché ciò rappresenterebbe un bene per il cliente, il processo potrebbe essere lungo e richiedere un pesante coinvolgimento del cliente stesso, nonché, molta disponibilità da parte dell'audioprotesista.

10. Motivazione.

Tranne che nel caso dei minorenni, la motivazione ad usare il canale uditivo per la comunicazione è fondamentale: se manca la motivazione si può aver scelto il miglior apparecchio in assoluto, con la forma più appropriata, con la curva più corretta, con guadagno e potenza esatti al centesimo, rispettando i limiti imposti dalle varie problematiche e non ottenere che poi l'apparecchio venga utilizzato.

In questi casi c'è da chiedersi addirittura se valga la pena di effettuare l'applicazione, visto che poi il non uso dell'apparecchio sarebbe una pubblicità negativa di peso molto superiore al fatto che comunque l'apparecchio possa essere perfetto e perfettamente applicato.

Al contrario se esiste motivazione notevole all'uso dell'amplificazione per la comunicazione, si può forzare la decisione sull'aspetto estetico al fine di fornire il prodotto migliore in assoluto al cliente.

Ancora, se il cliente non è né negativo né positivo riguardo l'uso dell'amplificazione è abbastanza facile convincerlo operando per il miglior risultato possibile aderendo però alle esigenze estetiche che manifestasse.

11. Capacità tattile.

La sua importanza sale progressivamente con l'avanzare dell'età, assumendo importanza preponderante quando l'età superi i 65 anni.

In questa fascia di età è infatti necessario porre attenzione a questo fattore per evitare di dare al cliente un prodotto che poi non sa o non può usare correttamente per impossibilità fisica. A correzione di questo fattore interviene il fattore "abita solo", in quanto una persona in casa che sia in grado di dare una mano nell'uso dell'apparecchio acustico può ovviare al problema. È chiaro che, in tal caso, l'endoauricolare diventa l'ultima scelta.

12. Mangia le unghie.

L'informazione ci dice se il soggetto è un apprensivo (aspetto psicologico), se avrà difficoltà a maneggiare pile di piccole dimensioni, se farà più o meno fatica ad aprire lo sportello pila soprattutto degli endoauricolari.

13. Capacità visiva.

Il discorso è esattamente uguale a quello fatto per la capacità tattile.

Si veda anche il problema dimensione pila, come accennato più avanti sotto la voce artrite deformante.

14. Artrosi.

Idem come sopra.

15. Artrite deformante.

In particolare alle mani, porrebbe una serie di problemi identici a quelli già visti per i tre fattori precedenti, per cui merita lo stesso livello di attenzione.

In questo caso è da tener presente anche il tipo di pila utilizzato dall'apparecchio: una 10A sarebbe maledetta per la vita dal cliente che non riuscirebbe minimamente a gestirla; non parliamo poi della 5a; attenzione anche con la 312 e la 13.

16. Voce gutturale.

Può dar adito ad una autofonia della voce del cliente che può essere eliminata solo "scaricando" parzialmente l'amplificazione sui gravi.

17. Voce molto acuta.

Può rendere insopportabile la propria voce al cliente: si può provvedere limitando parzialmente l'amplificazione degli acuti, oppure enfatizzando un poco i gravi, oppure ancora inserendo in modo leggermente superiore l'AGC, meglio se in un multicanale digitale con possibilità specifica di regolazione su quella banda di frequenza.

18. Abita solo.

Può essere considerato il fattore correttivo dei problemi fisici prima visti.

È però certo che la persona convivente non deve a sua volta presentare gli stessi problemi, altrimenti è come se non ci fosse.

19. Capigliatura.

Si tratta di un dato interessante soprattutto nel caso di prima protesizzazione: non ha più, di regola, un peso determinante in applicazioni successive.

20. Intelligenza.

È certo che lavorare con persone intelligenti è molto semplice e anche gratificante: purtroppo non capita sempre così.

Nel caso la persona con cui si ha a che fare denotasse mancanza di intelligenza è giocoforza aderire alle sue idee per quanto sbagliate possano essere, salvo mettere sempre in risalto che noi la pensiamo diversamente ma che, viste le sue convinzioni, aderiamo alla sua idea. Ciò significa incrementare l'importanza delle sue preferenze.

21. Cultura.

Un'eccessiva cultura soprattutto nel campo audiologico o elettronico possono essere un forte ostacolo al compimento di una buona applicazione se non unite ad una elevata intelligenza. Può essere d'ostacolo anche una notevole cultura in altri settori che il cliente ritiene (PER MANCANZA DI INTELLIGENZA) di poter estendere anche al nostro settore. In questi casi il comportamento è analogo a quello da tenersi per le persone di scarsa intelligenza.

22. Aspetto finanziario.

Se il soggetto appare benestante non dovrebbero esistere problemi per pagamenti contanti e per proporre apparecchi di elevato costo; diversamente è da prevedersi la possibilità di effet-

tuare delle rateazioni o, se la perdita uditiva e le condizioni di legge lo consentono, di proporre una vendita a sociale.

C'è da tener presente che se esiste una forte motivazione può essere proposto anche un apparecchio di elevato costo in grado di risolvere al meglio i problemi di comunicazione del soggetto, senza che ciò incontri ostacoli insormontabili da un punto di vista finanziario.

23. Lavoro.

Il fattore serve a stabilire oltre le necessità di comunicazione che il soggetto presenta, se il soggetto ha qualche attività di tipo rumoroso o comunque che gli faccia frequentare ambienti di tipo particolare al fine di prevedere o apparecchi particolari o particolari regolazioni dell'apparecchio convenzionale.

24. Hobby.

Lo scopo è lo stesso del precedente e mira alla scelta corretta del miglior apparecchio per le situazioni frequentate.

25. Profilo psicologico.

Consente di stabilire approssimativamente il tempo necessario per abituarsi all'uso dell'apparecchio da parte del cliente e per stabilire meglio il tipo di apparecchio soprattutto qualora il soggetto sia insofferente o agitato: è però necessario appurare se l'agitazione non sia contingente.

Scopo di questo fattore è la redazione di un programma personalizzato di abitudine all'uso dell'apparecchio, con tempi e modalità.

26. Preferenze.

È sempre necessario tenerne conto.

Il peso da dare al fattore è in relazione all'intelligenza del soggetto, alle sue capacità manuali, visive ecc..

27. Telecomando.

Può essere un fattore che condiziona la scelta del modello che ne dispone nel caso la risposta sia negativa.

28. Dimensioni.

Entra qui in gioco la dimensione dell'orecchio del soggetto nonché la sua preferenza, il tipo di capigliatura, capacità manuale, tattile ecc.

29. Peso.

Qualora sia elevato, se ne deve tener conto soprattutto se l'orecchio è piccolo.

In sostanza peso e dimensioni vanno quasi di pari passo.

30. Pila.

Vedi i due punti precedenti.

31. Monoaurale.

Entrano in gioco prima di tutto l'entità e la morfologia della perdita uditiva, secondariamente le attitudini del soggetto.

Per la decisione circa il lato applicativo, quando la perdita uditiva non decida per noi (vale a dire che esiste un dislivello tale fra le due orecchie che la decisione è obbligata), ci si dovrà basare sul fattore “ama la musica”: un amante della musica andrà protesizzato a sinistra, un non amante della musica andrà protesizzato a destra.

32. Binaurale.

Questa è la soluzione di base che si deve prendere in considerazione in partenza: si rinuncerà solo nel caso di notevolissima differenza di capacità uditiva fra le due orecchie, di cofosi monolaterale, di impossibilità finanziaria a reggere il pagamento di due apparecchi in concomitanza con l'impossibilità a sfruttare una prescrizione sociale.

33. Chiocciola.

La definizione del tipo deriva da una valutazione dell'entità della perdita uditiva, dalla forma dell'orecchio del cliente, dalla sua capacità manuale.

34. Diametro minimo e massimo del CUE.

Questo dato serve per un calcolo approssimativo del volume di cavità residua necessario per dare il risultato voluto.

35. Materiale chiocciola.

Sottostà essenzialmente a valutazioni di presenza o meno di fenomeni allergici, di profilo psicologico del cliente, di necessità di tenuta più o meno perfetta in relazione all'entità della perdita uditiva.

36. Ventilazione.

Morfologia e entità della perdita uditiva conducono in automatico il gioco.

37. Lunghezza chiocciola.

Idem come sopra, in più da tener presente il fattore “profilo psicologico”.

38. Formula applicativa.

È da ipotizzare l'uso di formule compatibili con l'ipoacusia che si sta considerando e con l'AA scelto: se l'AA è un convenzionale, la formula migliore che va bene indipendentemente dall'entità della perdita è la “KELLER”; se, invece, si vuole una personalizzazione diversa, si può usare il NAL o il LIBBY 1/3 fino a 50/55 dB, il POGO o il LIBBY 1/2 fino a 70/75 dB, il BERGER o il LIBBY 2/3 oltre questi livelli.

Se l'AA scelto invece è un digitale, il consiglio è per il NAL-NL1 se si tratta di adulti e per il DSL I/O se si tratta di minori alla prima protesizzazione.

Ci sono poi AA che richiedono come formula applicativa, una formula “proprietaria”, vale a dire espressamente messa a punto dal costruttore per quegli apparecchi: in alcuni casi tale formula viene proposta di default dal sfw applicativo, in altri casi può essere cambiata, in altri casi ancora è l'unica possibilità offerta.

39. Nomenclatore.

È necessario considerare l'entità della perdita uditiva per vedere se c'è il diritto o meno, i modelli che risultano essere disponibili in questo caso particolare, se esiste il riconoscimento di invalidità per consentire la prescrivibilità.

40. Ama la musica.

Il nostro cervello è diviso in due settori che, nella stragrande maggioranza dei casi, sono specializzati in modo diverso: l'emisfero destro è l'emisfero dell'astrazione, dell'aspetto artistico, l'emisfero sinistro si occupa invece della concretezza, dei numeri.

Ne discende che se una persona ama la musica, tutta la musica, è particolarmente portata a dare risalto a problemi astratti e/o presenta un temperamento artistico il che depone per uno sviluppo particolare dell'emisfero destro: dovrà pertanto essere protesizzata a sinistra.

Viceversa se non ama la musica.

41. Curve di risposta.

Sono il dato indispensabile per operare la scelta del prodotto più indicato: dal metodo applicativo si ottiene la curva ideale che dovrà essere comparata con le curve di risposta; il risultato sarà un certo numero di curve che si avvicinano più o meno alla ideale.

A questo punto si stila una graduatoria di merito (tanto minori le differenze, tanto più alto il merito assegnato); sulla base di tutti i parametri da analizzare verrà poi scelto il prodotto con il fattore di merito più elevato all'interno della sua tipologia.

42. Curva di risonanza del CUE.

È un dato indispensabile per poter calcolare la curva di guadagno ideale: una volta memorizzata è un dato che può consentire di valutare la protesizzazione anche in assenza del cliente.

Al fine della corretta ripetibilità della curva, è necessario prendere nota della lunghezza inserita del tubicino sonda.

A titolo di esemplificazione, proviamo a dare un valore a tutti i parametri per due casi uguali come entità di perdita ma diversi per sesso.

Considerati tutti i fattori fin qui elencati, avremo quindi scelto l'AA più idoneo e, effettuata l'applicazione, spiegato il funzionamento dell'apparecchio acustico, spiegato, in base alle

esempio di utilizzo dei dati così analizzati												
caso di giovane donna di 17 anni												
Scala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fattore		1										
Entità sono concisi del problema		1										
Entità collaborano in maniera adeguata		1										
Sesso			2									
Entità della perdita uditiva					4							
Alta turba associata all'ipacusia			2									
Se si tali da compromettere una corretta protesizzazione					2							
Eventuale uso di apparecchio precedente					4							
Tipo dell'apparecchio già in uso			2						9			
Motivazione all'uso dell'AA			1									
Capacità tactile			1									
Mangia le unghie			2									
Capacità vista			1									
Soffro di artralgi			2									
Soffro di artrosi deformante			2									
Ha una voce gutturale			2									
Ha una voce molto acuta			1									
Altra da solo			1		2							
Prevedo occlusione adeguata a mascherare l'AA			1									
Intelligenza			1									
Cultura			2									
Disponibilità finanziaria			1									
Lavoro										9		
Hobby										9		
Profilo psicologico del soggetto			1									
Il soggetto esprime preferenza per					3							
Il soggetto predilige un eventuale telecomando					2							
Dimensioni apparecchio					2							
Peso apparecchio					3							
Pila usata			0		2							
Monaurale												
Binaurale					1							
di diametro minimo e massimo imboccatura CUE					2							
Materiali chiodicola o guasco												
Intimità					4							
Lunghezza chiodicola					3							
Formula applicativa					1						19	
Nonmanicatore												
Ama la musica					1							
totale			0	17	26	12	8	5	0	16	18	10

esempio di utilizzo dei dati così analizzati												
caso di giovane uomo di 17 anni												
Scala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fattore												
Entità sono concisi del problema			1									
Entità collaborano in maniera adeguata			1									
Sesso					1							
Entità della perdita uditiva						4						
Alta turba associata all'ipacusia					2							
Se si tali da compromettere una corretta protesizzazione					2							
Eventuale uso di apparecchio precedente							5					
Tipo dell'apparecchio già in uso					3					8		
Motivazione all'uso dell'AA					1							
Capacità tactile					1							
Mangia le unghie							3					
Capacità vista					1							
Soffro di artralgi							2					
Soffro di artrosi deformante							2					
Ha una voce gutturale							2					
Ha una voce molto acuta							2					
Altra da solo							2					
Prevedo occlusione adeguata a mascherare l'AA							1					
Intelligenza							2					
Cultura							2					
Disponibilità finanziaria							1					
Lavoro							0				0	
Hobby									1		3	
Profilo psicologico del soggetto											3	
Il soggetto esprime preferenza per											2	
Il soggetto predilige un eventuale telecomando											1	
Dimensioni apparecchio											2	
Peso apparecchio											2	
Pila usata											2	
Monaurale							0					
Binaurale											1	
di diametro minimo e massimo imboccatura CUE											2	
Materiali chiodicola o guasco												
Intimità											5	
Lunghezza chiodicola											1	
Formula applicativa											3	
Nonmanicatore												
Ama la musica											1	
totale			0	14	26	18	4	10	6	0	6	18

FIG. 6.2 Tentativo fatto dall'autore di calcolare la maggior parte di interazioni AA/cliente.

caratteristiche del soggetto, come dovrà operare per acquisire la corretta abitudine all'uso e sfruttamento dell'apparecchio acustico, gli fissiamo un primo appuntamento a distanza di una settimana per la prima verifica.

Va da sé che se avesse problemi dovrà comunicarcelo senza aspettare la fine della settimana. Durante i controlli che effettueremo (nel primo mese si consigliano tre controlli: a 1 settimana, a due settimane e a quattro settimane), verificheremo il corretto uso dell'apparecchio, correggeremo le sue regolazioni (fine tuning) per mettere il soggetto in condizione di massimo sfruttamento dell'amplificazione, il che in altre parole significa verificare mediante prove vocali, o qualsiasi altro metodo l'azienda per cui lavoriamo abbia messo a punto, il miglioramento del risultato applicativo a seguito del fine tuning.

Si suppone che durante questi controlli il risultato tenda all'ottimale per cui al controllo dopo un mese potremo dire al Cliente che tutto è OK e che ci vedremo per un ulteriore controllo fra tre mesi e poi regolarmente una volta ogni sei mesi, a meno che, evidentemente non succeda qualcosa che imponga una sua visita presso di noi.

6.2 OPERATORI ESTERNI

Fino a qualche tempo fa solitamente chi si trovava a lavorare all'esterno non disponeva d'apparecchiature molto sofisticate con prestazioni quindi non confrontabili con quelle ottenibili in studio/negozio.



FIG. 6.3 La dotazione tipo dell'audioprotesista esterno.

Fino a qualche tempo fa: da alcuni anni si sono rese disponibili sul mercato attrezzature di sofisticazione tale da consentire di eseguire all'esterno esattamente tutte le stesse operazioni che si possono eseguire in studio, fig. 6-3.

Ciò che è diverso è l'ambiente.

Ma, premessa l'importanza di un'esecuzione delle prove audiometriche in ambiente adeguatamente silente, cosa ottenibile con delle buone cuffie insonorizzate, l'applicazione nell'ambiente normalmente vissuto dal Cliente può rivelarsi addirittura un vantaggio, visto che siamo là dove lui vive e quindi in grado di verificare l'ascolto che gli forniamo direttamente nel suo ambiente naturale.

Ne consegue che l'operatore esterno può arrivare a decidere, come se fosse in studio, quale perdita uditiva ha di fronte, dove questa è localizzata e che tipi di provvedimenti prendere. Ne consegue che, in questi casi, il procedimento che il nostro operatore esterno seguirà, sarà esattamente lo stesso di quello operato da un interno. Purtroppo non tutti gli operatori esterni dispongono degli strumenti sofisticati di ultima generazione.

Abbiamo operatori che dispongono solo di un piccolo audiometro di prestazioni limitate, e che possono contare solo su di esso e sulla propria esperienza.

In questi casi è chiaro che le possibilità "diagnostiche" risultano limitate, per cui dato per scontato che si possa comunque eseguire la prova tonale per via aerea e per via ossea, si procederà in tal senso.

Ipotizziamo, per metterci nella peggiore delle ipotesi, che l'audiometro in dotazione al nostro operatore esterno non possa fare null'altro che le prove tonali.

In casi di questo genere è giocoforza basare l'applicazione protesica sui soli risultati delle prove tonali.

Diciamo anche che l'unico caso in cui può avere delle incertezze è il solito con ipoacusia percettiva in forte discesa sugli acuti.

In questo caso il consiglio è di procedere all'applicazione con cautela.

A AA convenzionali/programmabili: scegliere un apparecchio dotato di un buon PC e possibilmente di AGC e applicarlo dopo aver ridotto al minimo la potenza erogabile; trovare il volume più adatto e poi parlando con voce di normale intensità ad una distanza di circa 10-12 centimetri dall'apparecchio (in tal modo l'intensità media percepita attraverso l'apparecchio è pari a 70 dB) verificare la regolazione dell'apparecchio incrementando fino ad ottenere una reazione di insofferenza. Raggiunto questo livello ridurre appena la potenza per stare sotto il livello di fastidio e quindi ricercare il valore di inserzione dell'AGC tale per cui il cliente dica di sentire bene senza che la voce sembri "appiattita".

Ci si può basare sulle sensazioni che si vengono creando col cliente conversando con lui: si deve ricorrere a qualche trucco per verificare alcuni fenomeni, tipo dire qualche cosa mentre ci si volta, per misurare la capacità di lettura labiale, oppure abbassare di colpo la voce per verificare quale possa essere la reale soglia vocale: la voce sussurrata ha una intensità attorno ai 35-40 dB, la voce normale è attorno ai 60 e la voce urlata può raggiungere gli 80 dB.

Basandosi su queste informazioni, l'audioprotesista che non possa disporre di una attrezzatura adeguata è comunque in grado di procedere ad una buona applicazione o, per lo meno, è in grado di non commettere errori grossolani.

Certo se vuole che il suo cliente possa ottenere il massimo risultato possibile sarà sua cura invitarlo per una più precisa regolazione presso il negozio da cui dipende, altrimenti lo visiterà regolarmente ogni quindici giorni per aggiustare via via la regolazione dell'apparecchio approfittando anche dell'esperienza che il cliente va costruendo.

B AA digitali: premesso che sarebbe abbastanza assurdo che un audioprotesista disponga di un audiometro scadente e poi possa applicare apparecchi digitali magari di ultima generazione, diciamo che comunque l'applicazione di un digitale offre il vantaggio di non far commettere errori grossolani nell'applicazione; infatti, dovendo applicare seguendo una regola applicativa che o è proprietaria o sarà certamente il NAL-NL1 (difficile che si applichi ad un minore a domicilio), abbiamo il vantaggio di non superare mai il livello di fastidio del cliente e quindi di non danneggiarlo né tanto meno di infastidirlo.

Ciò che può avvenire è invece che la potenza erogata sia inferiore al necessario, cosa peraltro valida soprattutto se si trattasse di prima applicazione.

Ma in questo caso il cliente lamenterà un'insufficiente potenza e sarà gioco facile aumentare passo passo la stessa fino a garantire al cliente ciò che desidera.

6.3 MA QUAL È IL RISULTATO CHE CI SI DEVE ASPETTARE DALLA PROTESIZZAZIONE?

La domanda è fondamentale per sapere come agire sull'apparecchio al fine di tendere a fornire il risultato teoricamente ottimale.

Dobbiamo qui operare un distinguo: i risultati che ci si può attendere con apparecchi convenzionali, ivi compresi i programmabili che, dal punto di vista del funzionamento, sono convenzionali a tutti gli effetti, e ivi compresi anche alcuni digitali il cui funzionamento non è altro che la trasposizione in digitale di un funzionamento totalmente convenzionale e i digitali propriamente detti.

Iniziamo dai "convenzionali".

È bene sfatare l'idea che molti hanno che con l'apparecchio acustico si debba poter tornare a sentire come se l'ipoacusia non ci fosse più: la protesizzazione lascerà sempre un'ipoacusia residua non compensabile con l'apparecchio acustico e che è inevitabile per problemi qualitativi e quantitativi degli apparecchi acustici.

6.4 PROBLEMI QUALITATIVI

Ogni apparecchio acustico ha un proprio rumore interno che, a seconda dei modelli, può avere intensità più o meno elevata.

Il valore del rumore interno determina il valore minimo del segnale amplificabile dall'apparecchio acustico: in altre parole, se un apparecchio evidenzia un rumore interno che vale 26 dB, il segnale minimo che potrà far udire all'utente sarà superiore a 26 dB, quindi circa 30 dB. Segnali inferiori verranno confusi col rumore interno dell'apparecchio e pertanto risulteranno inudibili.

Non sono pertanto reali prove in campo libero che evidenzino soglie protesizzate di dieci, quindici o venti dB.

6.5 PROBLEMI QUANTITATIVI

Questi si evidenziano soprattutto quando le soglie uditive sono di livello grave o profondo:

dato che non è corretto, vedremo più avanti perché, usare tutto il guadagno che l'apparecchio acustico offre, a fronte di una perdita uditiva, per esempio, di 90 dB, non siamo in grado di dare un guadagno tale da riportare nella norma l'udito e quindi non possiamo raggiungere la soglia normale (0-19 dBHTL).

Che cosa ci dobbiamo aspettare allora come risultato della protesizzazione?

Il suggerimento è di dividere le ipoacusie in due grandi famiglie di gravità: soglia media dal limite della normalità (20 dB) a circa 60 dB, e ipoacusie con livello medio superiore a 60 dB. Nel primo caso potremo tendere ad ottenere il risultato di raggiungere una soglia immediatamente superiore al livello di rumore interno dell'apparecchio acustico; nel secondo caso tenderemo a raggiungere un valore di soglia media protesizzata attorno ai 40-45 dB.

Il limite all'ottenimento di tali risultati risiede soprattutto nella soglia di fastidio che abbiamo potuto rilevare nel cliente: infatti il guadagno che dobbiamo fornire deve essere compatibile con il raggiungimento della soglia che ci siamo prefissi senza mandare in saturazione (naturale o stabilita mediante il PC) l'uscita dell'apparecchio acustico.

Possiamo pertanto dire che tanto più ampio è il campo dinamico del cliente, tanto più facile sarà poterlo riportare il più possibile vicino alla norma senza che provi né fastidio né abbia un ascolto distorto per via di fenomeni di saturazione (leggi pure distorsione) intrinseca dell'apparecchio o ridotta ad arte per evitare di superare la soglia di fastidio. Se ci pensiamo un attimo ci rendiamo conto che in effetti questo ragionamento discende direttamente dalla constatazione che le perdite di udito trasmissive, che presentano campi dinamici teoricamente inalterati, sono quelle in cui si hanno in effetti i risultati complessivamente migliori. In più c'è anche una impostazione filosofica dietro questi risultati: si è sempre sentito dire che la cosa importante che deve fare l'apparecchio acustico è far sentire bene la voce di normale conversazione: ora la voce di normale conversazione presenta un valore medio di circa 60 dB, con punte minime di 40 e massime di 80.

Ne discende che se la perdita uditiva non è elevata e quindi non pone gravi problemi di comprensione del parlato, è psicologicamente importante per il cliente notare comunque un miglioramento tangibile, cioè è importante per lui sentire suoni che prima non udiva e quindi dovremo far in modo tale che possa sentire il più possibile suoni deboli (col limite del rumore interno dell'apparecchio).

Ma ne discende pure che per perdite uditive più elevate la cosa importante è effettivamente poter sentire bene la voce di normale conversazione ed ecco allora che il rilevare una soglia protesizzata di 40-45 dB ci mette in condizioni tali da rispettare questo assunto.

Vediamo ora il risultato ottenibile con i "digitali".

Come precedentemente detto se il digitale con cui lavoriamo contiene ed usa degli algoritmi molto evoluti, tali comunque da farlo lavorare in maniera totalmente diversa da come lavora un apparecchio convenzionale, è molto probabile che ci si possa sbilanciare a promettere qualche cosa di più.

In particolare ci si può sbilanciare a dire che potrà tornare a sentire gli uccellini che cantano, che potrà sentire il cane che sgambetta per casa, che potrà sentire quello che gli dicono da un'altra stanza, che potrà capire quasi tutto ("quasi", perché anche un normoudente in analoga situazione non capisce tutto) anche in ambiente rumoroso, che non sentirà più (speriamo) il noiosissimo fischio che ogni tanto prima avvertiva.

In certi casi addirittura sentirà meno forte di un normoudente e quindi laddove un normoudente sarà infastidito lui sarà invece tranquillo e rilassato.

Per esperienza diretta, disponendo del prodotto adatto, queste cose possono essere dette senza tema di smentita.

Al di là di ciò, strumentalmente quale risultato può essere rilevato?

Bella domanda alla quale non è possibile, oggi, dare una risposta valida: se l'apparecchio digitale che abbiamo applicato dispone di software interni residenti che lo rendono intelligente, prove tonali in campo libero per verificare il guadagno protesico daranno risultati strani e non in linea con il vissuto del cliente.

Stesso risultato anche con prove vocali eseguite con parole bisillabiche, mentre un risultato decisamente in linea col suo vissuto si avrà con frasi a senso compiuto o con frasi sintetiche. Il perché è facilmente spiegabile.

I toni puri da questi apparecchi vengono vissuti come rumore e come tali abbattuti: ne consegue che il risultato protesico che si "legge" è inferiore rispetto alla realtà per anche 12/15 o più dB.

Nel caso invece delle parole bisillabiche il problema può risiedere nei tempi di reazione dei vari controlli dell'apparecchio: per suoni di breve durata (una parola bisillabica) la reazione dei sistemi dell'apparecchio può non essere sufficientemente veloce per stabilizzarlo ai livelli di lavoro corretti; nel caso invece di frasi i tempi di reazione sono in grado di stabilizzarsi in modo corretto e quindi il risultato può essere ottenuto.

In linea di massima con questi tipi di digitali si può riportare il livello uditivo entro la norma: quando però parliamo di norma, ci si riferisce ad essa in modo quantitativo.

Una cosa è trovare la soglia protesizzata a 15 dB ed un conto è avere un risultato protesico ottimale: se le distorsioni dell'ipoacusia sono tali da impedire di avere una buona integrazione del segnale verbale, conta poco l'averne una soglia protesizzata a 15 dB.

domande di RIPASSO

Come operare nella pratica quotidiana

- 1 Quali sono le differenze fra l'operare all'interno di uno studio attrezzato e l'operare all'esterno?
- 2 Oggigiorno c'è la possibilità di disporre di macchine che consentono prove audiologiche molto sofisticate anche se non ci si trova in studio: cosa comunque non è possibile fare pur utilizzando tali macchine?
- 3 Nel caso si disponesse solo di un piccolo audiometro da screening, quando all'esterno, cosa si deve fare per evitare di prendere cantonate?
- 4 Se dalle prove audiometriche emerge che la prova di Carhart è positiva, cosa si deve fare?
- 5 Quali sono i più semplici "trucchi del mestiere" da mettere in pratica quando la strumentazione non ci può aiutare più di tanto?
- 6 Che influenza ha sull'applicazione una capacità visiva scadente?
- 7 Cosa si deve raggiungere come risultato applicando degli AA in una ipoacusia di circa 50 dB?
- 8 Che influenza ha sull'applicazione la presenza di artrite deformante?
- 9 Cosa si deve raggiungere come risultato applicando degli AA in una ipoacusia di circa 80 dB?
- 10 Cosa si può promettere ad un cliente applicandogli degli AA convenzionali?
- 11 Cosa si può promettere ad un cliente applicandogli degli AA programmabili?
- 12 Cosa si può promettere ad un cliente applicandogli degli AA digitali evoluti?
- 13 Che influenza ha sull'applicazione una motivazione indifferente?

L'AUDIOPROTESISTA

- 14 È possibile trovare una soglia protesizzata di 10/15 dB dopo aver applicato degli AA convenzionali?
- 15 E se si trattasse di AA digitali?
- 16 Che influenza ha sull'applicazione un amore per l'ascolto della musica?
- 17 È possibile che il cliente senta lo scatto dell'interruttore della luce?
- 18 Se sì con che tipo di apparecchi può arrivare a sentirlo?
- 19 Si può avere un risultato protesico in campo libero con degli AA digitali?
- 20 Se no, perché?
- 21 Se sì, come?
- 22 Qual è la procedura normale da seguire nel caso si lavori in studio?
- 23 E quale quando ci si trovi fuori dallo studio?
- 24 Che influenza ha l'età sull'applicazione?
- 25 Che influenza ha sull'applicazione una motivazione nulla?
- 26 Che influenza ha sull'applicazione la presenza di genitori non collaboranti?
- 27 Che influenza ha sull'applicazione la presenza di altre turbe?
- 28 Che influenza ha sull'applicazione il fatto che il cliente viva solo?
- 29 Che influenza ha sull'applicazione il fatto che il cliente lavori in ambiente rumoroso?
- 30 Che influenza ha sull'applicazione il fatto che al cliente piaccia andare a teatro?

Quando l'applicazione di un apparecchio acustico deve essere eseguita per via aerea, è di fondamentale importanza che si possa disporre di un'ottima impronta su misura. L'impronta su misura è di vitale importanza, infatti, per l'esecuzione di una chiocciola perfettamente fedele, che quindi possa essere calzata in maniera confortevole dall'utente.

7.1 IL RILEVAMENTO DELL'IMPRONTA

Qui di seguito un disegno, fig. 7.1, che chiarisce la terminologia da usarsi per le parti anatomiche dell'orecchio e per le corrispondenti parti che compaiono nell'impronta.

Qui di seguito si riportano i passaggi di come rilevare un'impronta valida per la costruzione in generale di una chiocciola su misura, di un guscio per endoauricolari e di un CIC in particolare, con le verifiche da eseguire per avere la certezza che poi il tutto funzioni.

Parte di quanto riportato è tratto dalle norme messe a punto dall'AEA (Audio-prothesist European Association).

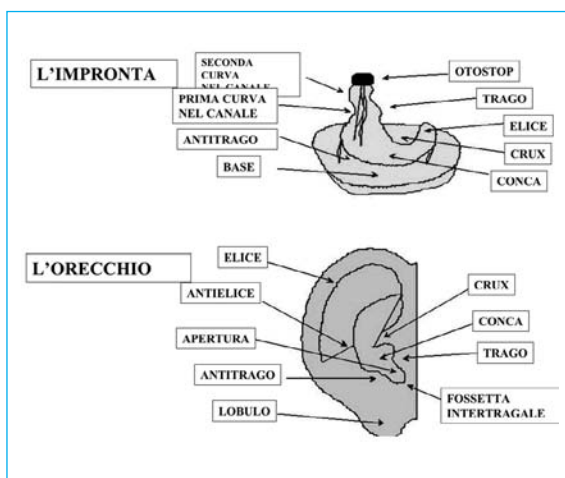


FIG. 7.1 Impronta e orecchio: nomenclatura di termini da usare.

7.2 MATERIALI NECESSARI PER IL RILEVAMENTO DI UN'IMPRONTA

- 1 Otoscopio.
- 2 Microlamp.
- 3 Pinzette a punta tonda.
- 4 Forbicine.



FIG. 7.2 Tutto il materiale (con numerazione come da elenco di cui sopra) necessario per la presa di impronta.

- 5** Liquido per pulizia e lubrificazione del condotto (olio di vaselina).
- 6** Otostop.
- 7** Siringa convenzionale.
- 8** Materiale di rilevamento convenzionale (pasta, catalizzatore, cucchiaio dosatore).
- 9** Pistola per impronte completamente montata.
- 10** Cartucce materiale per impronta da usarsi con pistola.
- 11** Cannule miscelatrici per pistola.
- 12** Fazzoletti di carta.
- 13** Disinfettante per pulizia speculi otoscopio e microlamp.

7.3 OPERAZIONI PRELIMINARI

- Informare il Cliente di cosa si sta per fare.
- Montare speculo pulito su otoscopio, fig. 7.3.
- Riportare sul microlamp un segno di riferimento a 20 mm dalla punta, fig. 7.4.
- **Procedere a un'accurata osservazione otoscopica mediante opportuno strumento** (otosco-



FIG. 7.3 Mentre si monta uno speculo pulito sull'otoscopio.

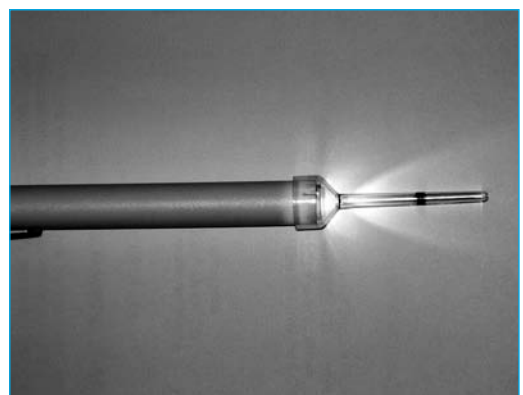


FIG. 7.4 Punta del microlamp che riporta un contrassegno indelebile e ben visibile.



FIG. 7.5 Un condotto normale come visibile all'otoscopio.



FIG. 7.6 Un condotto in condizioni di non rilevabilità dell'impronta per presenza di osteomi.

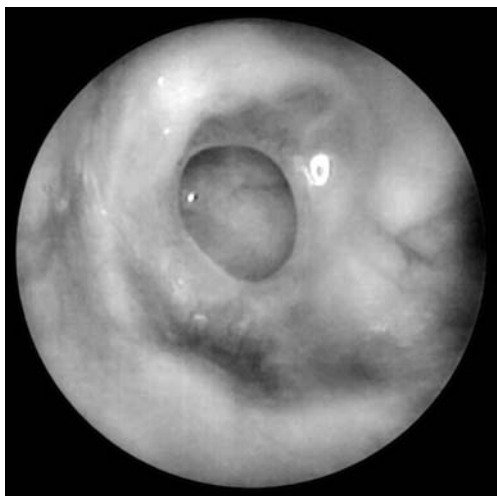


FIG. 7.7 Foto di timpano con evidente foro.

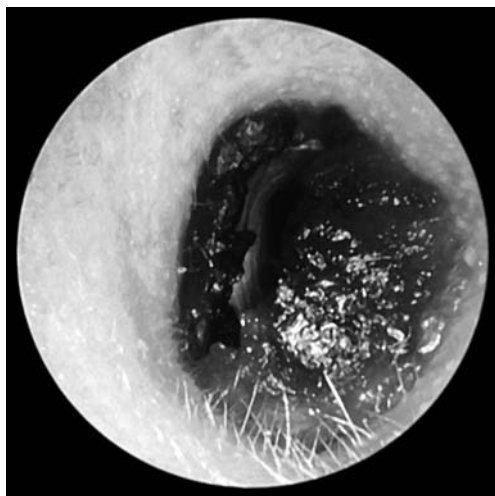


FIG. 7.8 Tappo di cerume che impedisce una corretta rilevazione d'impronta.

pio o videotoscopio) verificando che non vi siano abrasioni della cute, esostosi, perforazioni timpaniche. Se una delle condizioni elencate condizioni di ostacolo ad una corretta presa d'impronta quali: ostruzione da cerume o corpi estranei, presenza di foruncoli, dovesse essere riscontrata, consigliare una visita otologica al Cliente, figg. 7.5, 7.6, 7.7, 7.8.



- **Nel caso durante l'osservazione del condotto** si sia verificata una presenza eccessiva di peli, mediante le forbicine procedere ad un loro taglio, fig. 7.8 BIS.

FIG. 7.8 bis Orecchio con peli in notevole quantità e perciò da tagliare.

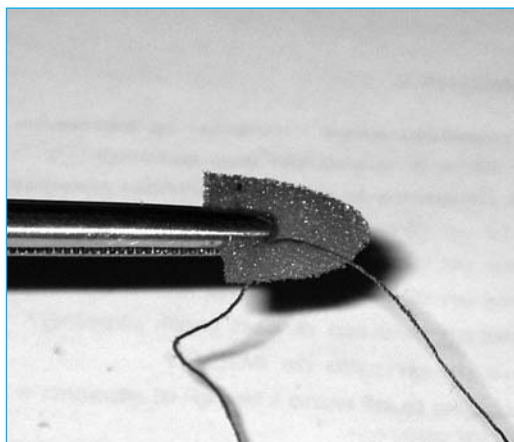


FIG. 7.9 Pinzetta a punte tonde con presa su otostop.



FIG. 7.10 Come spingere l'otostop in posizione con il microlamp.

- **Inumidire con il liquido apposito** il cottoncino o l'otostop: scopo di tale operazione è facilitare l'estrazione dell'impronta, una volta catalizzata la pasta, evitando che la pasta aderisca eccessivamente alla cute del condotto e della conca.
- **Inserire nel condotto del Cliente** con le pinzette a punta tonda l'otostop a protezione del timpano, fig. 7.9.
Il posizionamento dell'otostop deve avvenire oltre la seconda ansa del condotto.
Il filo dell'otostop che fuoriesce dal condotto va posto sopra la pinna auricolare, fig. 7.10 e 7.11.
- (Solo per CIC) Mediante il microlamp posizionare otostop il più in profondità possibile (agendo alternativamente sui diversi lati), prestando attenzione a non superare il segno di riferimento sul microlamp (20 mm). Fig. 7.11.
- **Proteggere gli abiti del Cliente** con fazzoletti di carta appoggiati sulla sua spalla, fig. 7.12.

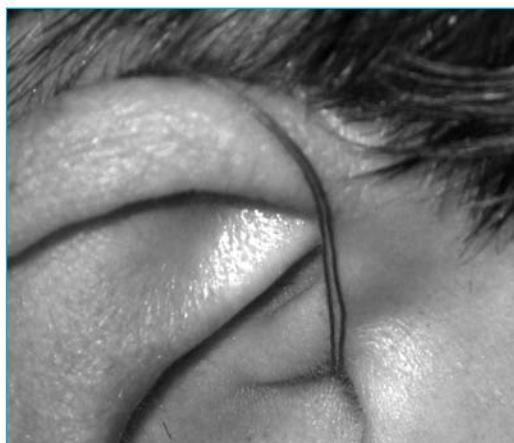


FIG. 7.11 Il filo dell'otostop posto sopra la pinna auricolare.

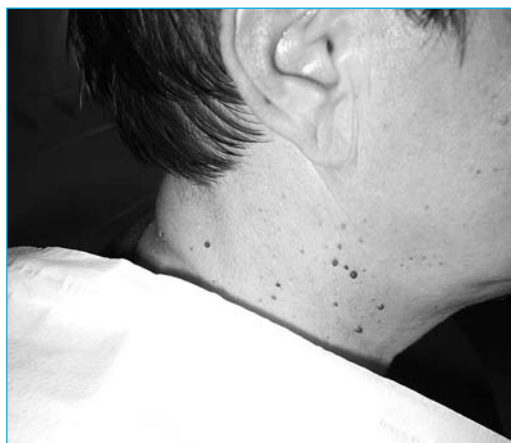


FIG. 7.12 Fazzoletti di carta a protezione degli abiti del Cliente.

- **Preparare la pistola per la presa d'impronta secondo le sue istruzioni specifiche**

Prendere nota della morfologia del condotto, fatto importante per il comportamento da tenere durante l'estrazione dell'impronta dall'orecchio una volta che la pasta sia catalizzata.

Prendere nota del fatto che durante l'atto di masticazione o del parlare o dello sbadigliare l'imbocatura del condotto si altera, nella sua morfologia in maniera visibile. Ciò depone per un'oggettiva difficoltà nel realizzare gusci per endoauricolari che abbiano un'ottima tenuta al feedback acustico.

Riempito il condotto, procedere con il riempimento della conca, dell'elice e coprire il trago.

- **Far aprire e chiudere la bocca per tre/quattro volte appena terminato di siringare il materiale nell'orecchio al fine di modificare la forma dell'impronta, cosa particolarmente importante nel caso di condilo mobile.**



FIG. 7.13 Miscelatore inserito in profondità nel condotto per il suo riempimento corretto.



FIG. 7.14 Riempimento conca.



FIG. 7.15 Riempimento elice.



FIG. 7.16 Copertura trago.

- **Nel caso durante e dopo la siringatura del materiale**, il Cliente accusi colpi di tosse, ciò significa che il Cliente non è un candidato ideale per apparecchi ad inserzione profonda: ciò vale a maggior ragione se i colpi di tosse non vanno attenuandosi durante il periodo di catalizzazione della pasta. In questo caso quindi sconsigliare il Cliente dall'acquisto di un CIC e porre l'accento sul fatto dei colpi di tosse nel materiale d'accompagnamento dell'impronta verso il laboratorio.
- **Non procedere ad alcuna operazione di spianamento** della superficie in vista dell'impronta, quando il materiale è ancora morbido ed è stato appena iniettato nel condotto, in quanto qualsiasi manovra del genere, per quanto delicata sia, può modificare, anche pesantemente, le dimensioni del condotto.
- **Attendere il tempo necessario alla catalizzazione**, come da istruzioni del materiale. Verificare che la catalizzazione sia avvenuta tentando di lasciare un segno nella pasta con un'unghia: se non rimane alcun segno sulla pasta, significa che la catalizzazione è completa; se rimane il segno dell'unghia vuol dire che la catalizzazione non è ancora completa.
- **Terminata la catalizzazione**, con estrema cautela e con leggeri movimenti ondulatori, aiutandosi anche con manovre d'estensione della pinna, estrarre l'impronta dall'orecchio.
- **Osservare con l'otoscopio** che non sia, per qualche ragione, rimasto del materiale nell'orecchio (se così fosse accompagnare il Cliente da un otologo per l'opportuno intervento medico).
- **Osservare con attenzione l'impronta** che deve essere completa in ogni sua parte e ben fatta. In particolare osservare la completezza del condotto, dell'elice, della copertura del trago. Se qualcuna di queste parti non fosse completa, rilevare una nuova impronta, fig. 7.18.
- **Nel caso in cui l'impronta che si è rilevata debba originare un CIC**, al fine di minimizzare i problemi in fase di consegna ed applicazione è bene effettuare alcune verifiche:
 - **In assoluto la prima da fare è relativa alle dimensioni del condotto** dell'impronta avvalendosi dell'apposita dima. Se anche una sola delle misure riportate sulla dima fosse inferiore rispetto al condotto da misurare, **NON** procedere alla richiesta di realizzazione di CIC ma proporre soluzioni alternative al Cliente.

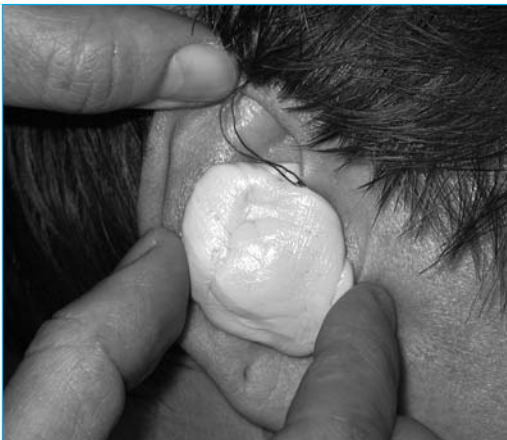


FIG. 7.17 Operazione d'estrazione impronta dall'orecchio.



FIG. 7.18 Osservazione impronta.

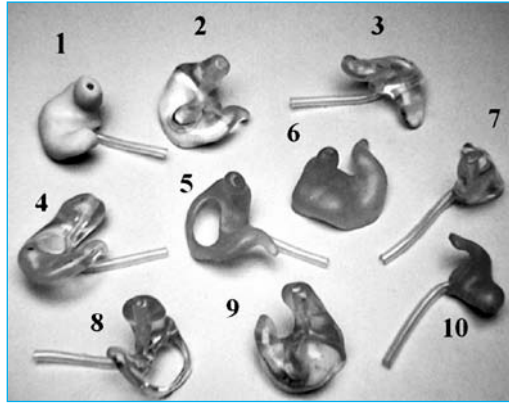


FIG. 7.19 I varistili e materiali delle chioccioline.

b La seconda verifica è relativa alla forma del condotto che non deve presentare curve troppo strette o addirittura a gomito. Una conformazione simile renderebbe difficile e doloroso l'inserimento nell'orecchio dell'apparecchio acustico.

Vediamo ora molto in breve i vari tipi di chioccioline che si possono realizzare nei vari materiali, fig. 7.19. Dalla foto si possono apprezzare i vari modelli realizzabili di chiocciola nei diversi materiali:

- | | |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 conca piena in materiale molto morbido; | 6 conca piena morbida; |
| 2 conca piena normale in materiale morbido; | 7 peduncolo in materiale rigido; |
| 3 peduncolo staffa rigido; | 8 scheletro in materiale rigido; |
| 4 peduncolo staffa morbido; | 9 conca piena normale in materiale rigido; |
| 5 scheletro in materiale morbido; | 10 peduncolo staffa in acrilico morbido. |

Passando invece ai gusci per endoauricolare, qui di seguito, fig. 7.20 e 7.21, vediamo le varie foggie, al momento realizzate integralmente in materiale rigido; volendo si può procedere ad una loro ricopertura con lacca morbida in caso di problemi di feedback non altrimenti risolvibili.



FIG. 7.20 I vari modelli di guscio per endoauricolare con le corrette denominazioni.



FIG. 7.21 Dove si posizionano i vari modelli d'endoauricolare nell'orecchio.

- 1 Quali sono gli strumenti di più comune uso che entrano in gioco nella presa d'impronta?
- 2 Da un punto di vista prettamente professionale, a vostro avviso, quale sistema di rilevazione è il più indicato?
- 3 Che scopo ha il riportare un contrassegno indelebile sulla punta del microlamp?
- 4 Quante volte si deve osservare con l'otoscopio (o videotoscopio) l'orecchio del cliente durante la presa d'impronta?
- 5 Quali sono i problemi che possiamo riscontrare nell'orecchio del cliente e che ci impediscono di fare una rilevazione dell'impronta?
- 6 Quando ci si trova di fronte a tali problemi qual è la proposta da fare al cliente?
- 7 Se l'orecchio del cliente presenta una notevole peluria cosa si deve fare?
- 8 L'otostop va inserito nell'orecchio del cliente mediante l'utilizzo di
- 9 Per quale motivo si deve osservare attentamente l'orecchio con l'otoscopio (o videotoscopio) la prima volta?
- 10 Che indicazioni si devono dedurre dal fatto che il cliente possa tossire una volta iniettata la pasta per impronte nell'orecchio?
- 11 Quanto deve essere lunga l'impronta, normalmente?
- 12 Provate a immaginare l'intero procedimento di presa d'impronta e riportate i vari passi su un blocco. Confrontate poi col testo.
- 13 Se il condotto fosse molto tortuoso, quali tipi di AA sono sconsigliati e quali invece sono consigliati?
- 14 Quale è la ragione per coprire con la pasta per impronte anche il trago?
- 15 Come si deve procedere durante l'iniezione della pasta nel condotto?
- 16 Una volta riempito il condotto cosa si deve fare?
- 17 Si deve far muovere la bocca al cliente una volta iniettata la pasta?
- 18 Se no, perché?
- 19 Se sì, perché?
- 20 Cosa è bene controllare nel caso il cliente possa sfruttare un AA tipo CIC?
- 21 Per quale motivo è bene controllare l'impronta una volta estratta dall'orecchio?
- 22 Come ci si deve comportare se al controllo dell'impronta risultasse che vi sono parti mancanti o bolle d'aria?
- 23 Come si deve operare per l'estrazione dell'impronta dall'orecchio?
- 24 A che servono le dime che molti costruttori consegnano per la realizzazione dei CIC?
- 25 Qual è il modo migliore di imballare un'impronta per la spedizione al laboratorio?
- 26 Per quale ragione è bene inumidire l'otostop con olio di vaselina prima di inserirlo nell'orecchio?

Lo scopo della chiocciola è duplice:

- assicurare “l’aggancio” dell’apparecchio acustico all’orecchio.
- garantire il trasferimento corretto del suono dal ricevitore dell’apparecchio acustico al timpano.

Al fine di realizzare il primo scopo, le chiocciole possono essere realizzate, indipendentemente dalla forma, in materiali diversi, precisamente i seguenti:

- materiali acrilici rigidi;
- materiali acrilici morbidi;
- materiali siliconici.

8.1 DIFFERENTI MATERIALI

Da un punto di vista del risultato applicativo non sono state evidenziate differenze di comportamento dovute ai materiali, se non soltanto per il materiale rigido quando associato ad una perdita trasmissiva: in questo caso una chiocciola d’opportuna lunghezza può migliorare la trasmissione del suono verso l’orecchio interno trasferendone parte anche per vibrazione ossea.

Da un punto di vista del comfort di uso, se l’impronta è stata realizzata bene e conseguentemente bene è stata realizzata la chiocciola, non dovrebbero esserci grandi differenze: forse le chiocciole in materiale morbido sono meglio sopportate rispetto a quelle in materiale rigido, soprattutto se i movimenti articolari della mandibola dovessero alterare la forma del condotto. In questo caso risulta importante, ai fini della sopportazione, la massima morbidezza del materiale con cui la chiocciola è stata realizzata.

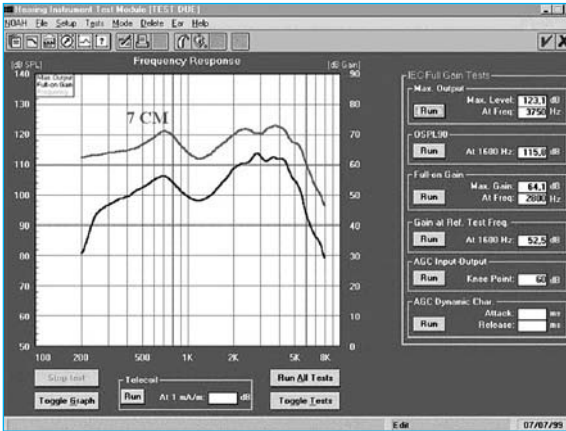
8.2 TRASFERIMENTO DEL SUONO

Il trasferimento del suono da parte della chiocciola risente di molti fattori, alcuni dei quali sotto il nostro controllo ed alcuni dei quali fuori dal nostro controllo.

Possiamo vedere quali siano questi fattori:

- sotto il nostro controllo: materiale di costruzione, lunghezza della chiocciola, tipo e diametro della ventilazione, inserimento di filtri, diametro e spessore del tubicino;
- non sotto il nostro controllo: lunghezza del tubicino.

Cominciamo dal fattore più misconosciuto e sul quale non possiamo intervenire perché determinato dalle dimensioni dell'orecchio: la lunghezza del tubicino.



Nelle figure da 8.1 a 8.7 che seguono si può notare come questo fattore influenzi la curva di risposta degli apparecchi acustici, spostando il primo picco della curva di risposta verso frequenze più gravi maggiore è la sua lunghezza.

FIG. 8.1 Tubicino lungo 7 cm. Come si può notare il primo picco si trova ad una frequenza di circa 700 Hz, sia per la curva di guadagno sia per la curva di massima potenza di uscita e vale 121 dB.

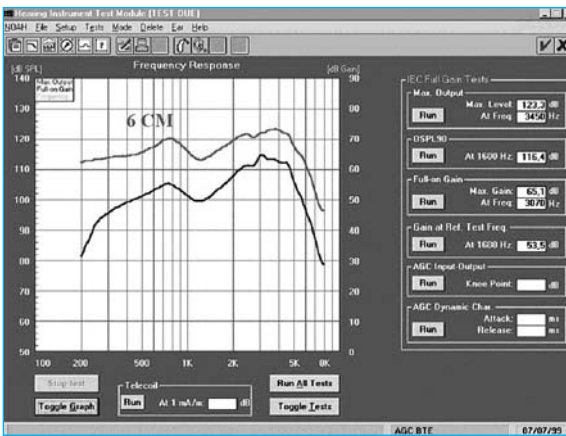


FIG. 8.2 Tubicino lungo 6 cm. Il picco si sposta, seppur di poco, posizionandosi sui 770, 780 Hz e vale 120 dB.

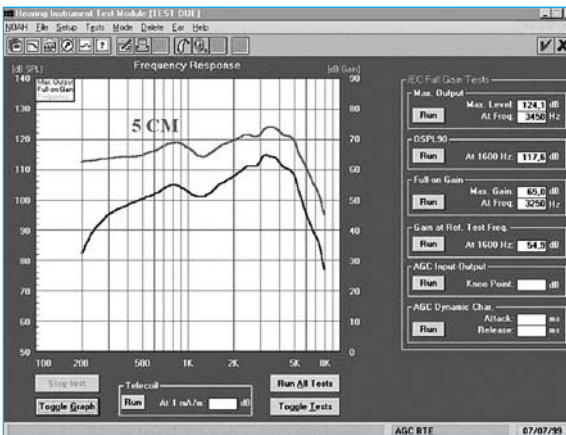


FIG. 8.3 Tubicino da 5 cm. Il picco si sposta ancora di poco, posizionandosi sugli 850 Hz e vale 119 dB.

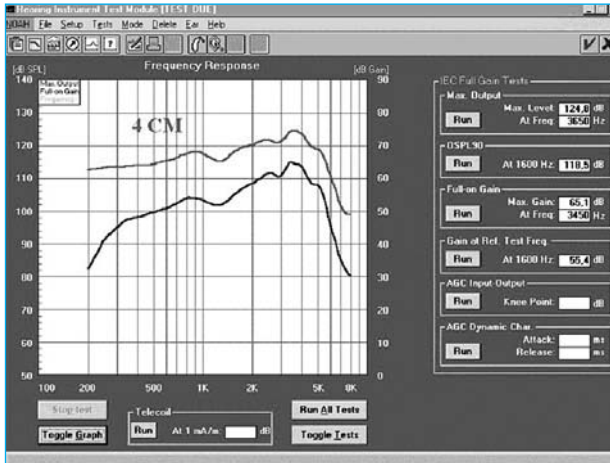


FIG. 8.4 Tubicino da 4 cm. Il picco si trova ora sui 900 Hz, ma, cosa più importante, il suo valore sta ulteriormente attenuandosi, avendo raggiunto i 118 dB.

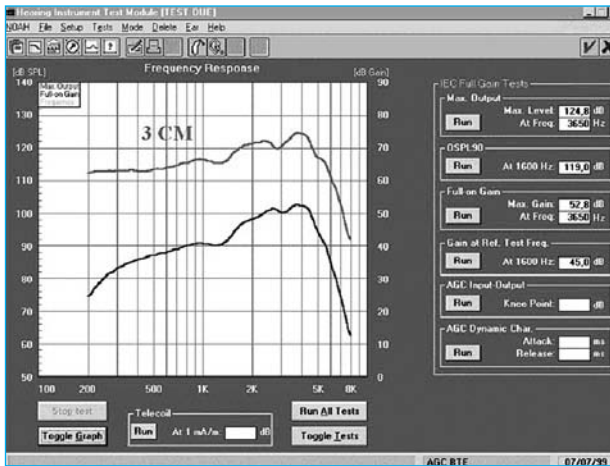


FIG. 8.5 Tubicino lungo 3 cm. Inizia a diventare difficoltoso pensare a quella piccola gobba come ad un picco. Siamo a circa 950 Hz con un valore di 117 dB.

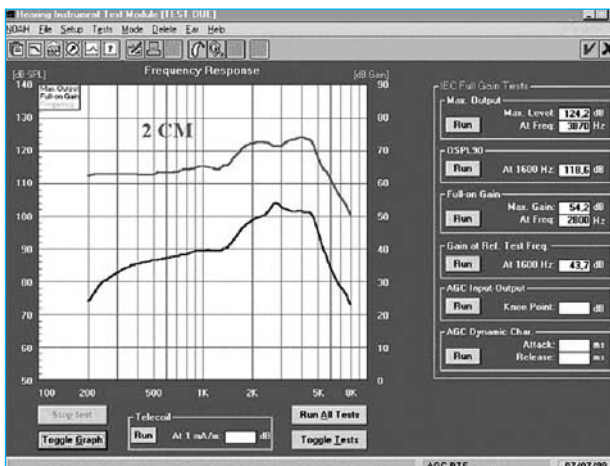


FIG. 8.6 Siamo nelle condizioni test prescritte dalle norme: tubicino di lunghezza 2 cm. Vediamo una leggerissima gobba sulla curva di max potenza ma non più sulla curva di max guadagno: sulla curva OSPL90 abbiamo un leggerissimo picco a 1000 Hz che vale 116 dB.

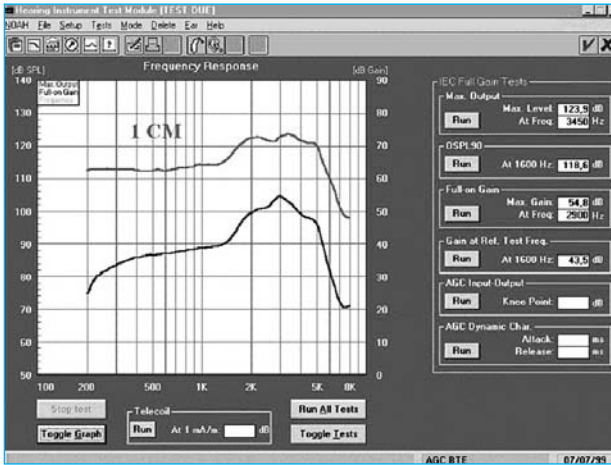


FIG. 8.7 Tubicino da 1 cm. Cosa non impossibile, quando si pensi ad orecchi di bambini. Il picco è letteralmente scomparso ed attorno ai 1000 Hz abbiamo un plateau di circa 114 dB.

Da queste sette figure impariamo che un fattore sul quale non abbiamo il controllo perché dipendente da fattori anatomici, può far sì che si formi un picco attorno ai 700 Hz anche su apparecchi che non offrono picchi nell’intorno dei 1000 Hz in condizioni normate di test, che raggiungono valori superiori per più di 7 dB al valore in condizioni test su quella frequenza (nel caso rappresentato abbiamo 7 dB di differenza alla frequenza di 700 Hz sull’O-SPL90 e ben 19 dB di differenza a 700 Hz sulla curva di max guadagno).

Ne dovremo pertanto tenere conto: se un Cliente con orecchie grandi si lamenta di avere un po’ di rimbombo, la ragione può benissimo dipendere dal fatto che si è formato un picco nell’intorno dei 700 Hz grazie alla lunghezza del tubicino. Dovremo pertanto ridurre l’amplificazione sui gravi per far sì che tale fenomeno perda d’importanza, oppure dovremo trovare dei filtri acustici in grado di attenuare tale risonanza, oppure ancora dovremo ricorrere ad apparecchi a più canali in grado di consentirci l’attenuazione di questa porzione di frequenze.

Possiamo ora valutare l’influenza della lunghezza della chiocciola, fig. 8.8. Per far ciò dobbiamo creare uno “standard”: chiameremo lunga una chiocciola il cui canale vale 18 mm, media una chiocciola il cui canale vale 13 mm. e corta una chiocciola il cui canale vale 8 mm.

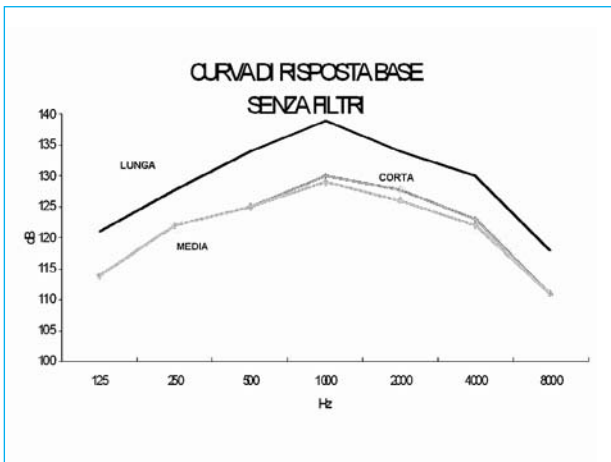


FIG. 8.8 Si può notare come vi sia un nettissimo salto fra la chiocciola lunga e le altre due.

Questo potrebbe trovare una spiegazione e nel modo in cui si sono rilevate queste curve, cosa visibile in figg. 8.9 e 8.10, e nel fatto che diverse lunghezze significano diversi ambienti di trasmissione del suono.

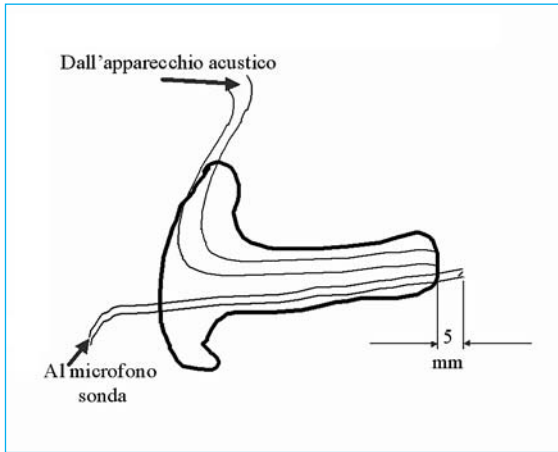


FIG. 8.9 La chiocciola ha il proprio tubetto sistemato come di norma e a fianco ha un foro da 1 mm in cui si inserisce il tubicino sonda per l'effettuazione della curva in vivo. Il tubetto per l'in vivo sporge di 5 mm dal termine della chiocciola per evitare effetti perturbatori dovuti alla vicinanza dell'uscita suono della chiocciola. Nel disegno la chiocciola misura 18 mm: accorciando la chiocciola, prima a 13 e poi a 8 mm, il tubetto sonda rimarrà sempre nella stessa posizione, vale a dire che spoggerà prima di 10 mm e poi di 15 mm. In tal modo il punto di lettura della curva non cambia e abbiamo più certezza di costanza dei risultati.

Ma ciò può anche forse spiegare la scarsa differenza fra la lunghezza di 13 mm e quella di 8 mm: a tale lunghezza di inserzione abbiamo già una parte di condotto cartilaginea, cosa che di certo non è più per una lunghezza di 18 mm. Se questa assunzione è vera possiamo ipotizzare che la parte cartilaginea assorba parte della potenza per cui appiattisce le differenze di resa fra le due lunghezze inferiori.

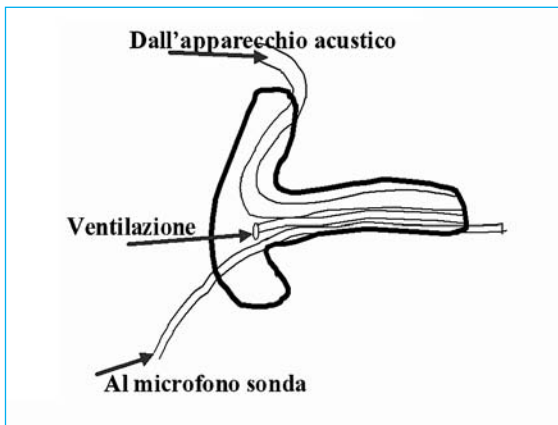


FIG. 8.10 Vediamo ora una diversa configurazione della chiocciola, dotata ora di ventilazione ma sempre col tubicino per l'in vivo che rispetta quanto dichiarato nella fig. 8.9.

Il procedimento per l'esecuzione delle prove è stato il seguente: le prime prove sono state eseguite con la chiocciola lunga, ventilata, sistemando i filtri nelle varie posizioni e cambiando gli stessi per ottenere tutte le curve con lunghezza massima (18 mm). Successivamente si è provveduto ad accorciare la chiocciola portandola ai 13 mm (chiocciola media), e riprocedendo alla rilevazione delle curve con tutti i vari filtri nelle varie posizioni.

Infine, si è ulteriormente accorciata la chiocciola ad 8 mm (chiocciola corta) e si sono rilevate tutte le curve con i vari filtri nelle varie posizioni.
 Per comodità di confronto si sono messe in grafico le curve per omogeneità di lunghezza, in modo da evidenziare le differenze di comportamento a seconda della posizione dei filtri.

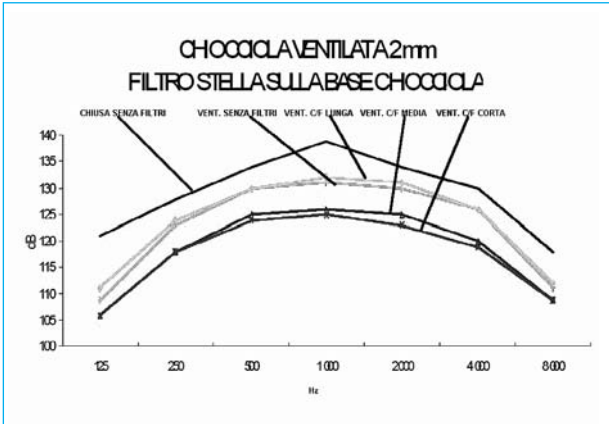


FIG. 8.11 Per l'effettuazione di queste prove ci si è avvalsi di filtri normalmente reperibili in commercio, presso un grosso distributore italiano di Roma, ed i codici rispecchiano quelli da lui adottati. Per tornare alla figura, la curva blu è quella di riferimento con chiocciola lunga e senza ventilazione, la curva verde è per la chiocciola ventilata, mentre le altre sono curve rilevate invivo secondo quanto specificato in legenda e nel titolo della figura.

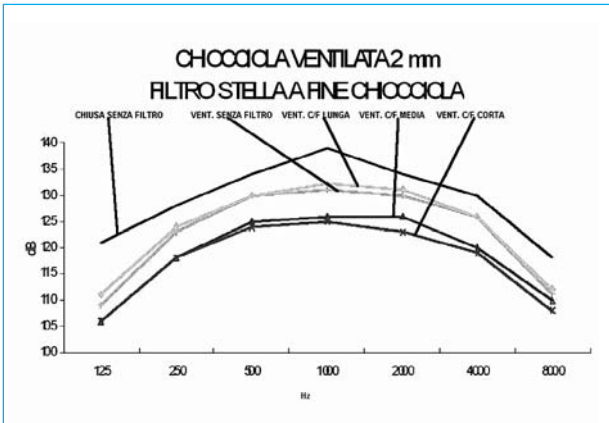


FIG. 8.12 Come si può vedere confrontando la fig.8.11 e la fig. 8.12, la differenza fra l'inserire il filtro all'ingresso della chiocciola o alla sua fine non comporta differenze enormi, ma sono tuttavia differenze che l'orecchio di un utente esercitato può apprezzare, giudicare e trovare appropriate per il proprio modo di ascolto. Quello che salta all'occhio è che con il filtro inserito si ha una resa superiore rispetto alla chiocciola senza filtro ventilata. Rimane poi la differenza minima fra chiocciola media e chiocciola corta.

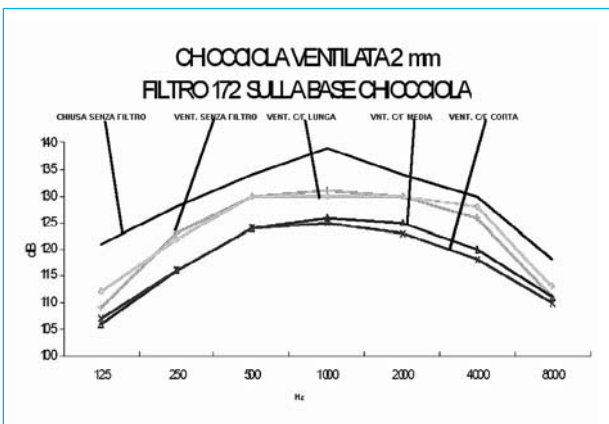


FIG. 8.13 Cambiando tipo di filtro, le modificazioni si rilevano nell'ampiezza di gamma amplificata ed in leggere modifiche nella risposta senza filtro e con filtro per la lunghezza massima.

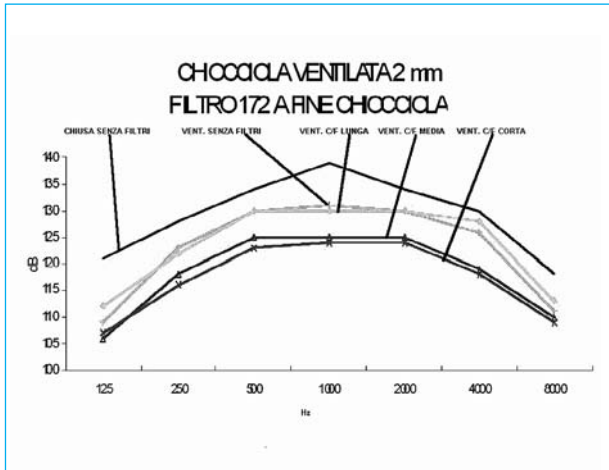


FIG. 8.14 Si notano delle piccole differenze soprattutto per le chiocciole medie e corte nella zona delle frequenze medio gravi.

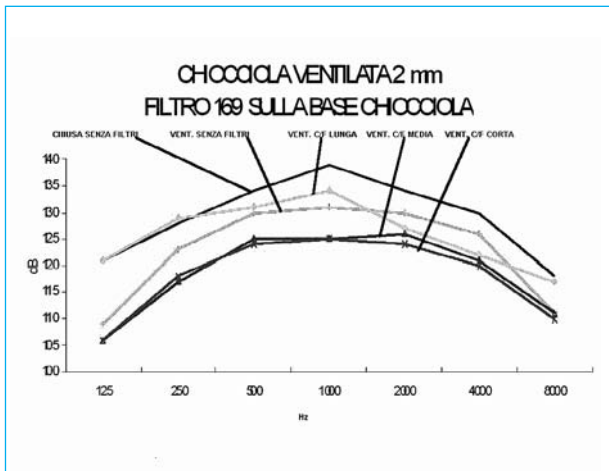


FIG. 8.15 Questo filtro modifica pesantemente la risposta sui gravi enfatizzandoli e tagliando nel contempo gli acuti.

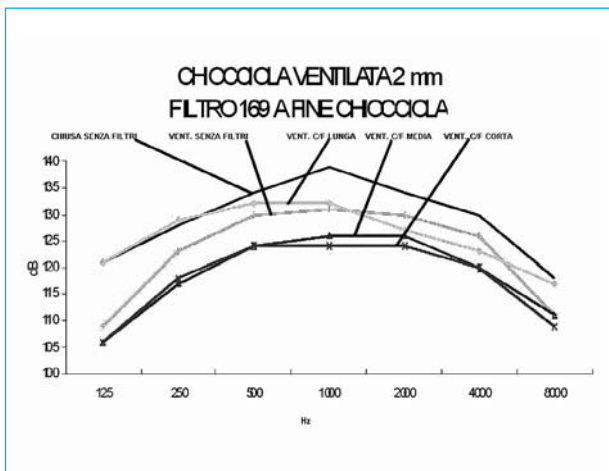


FIG. 8.16 Inserendo al termine della chioccia il filtro si ammorbidisce la risposta sulle frequenze centrali.

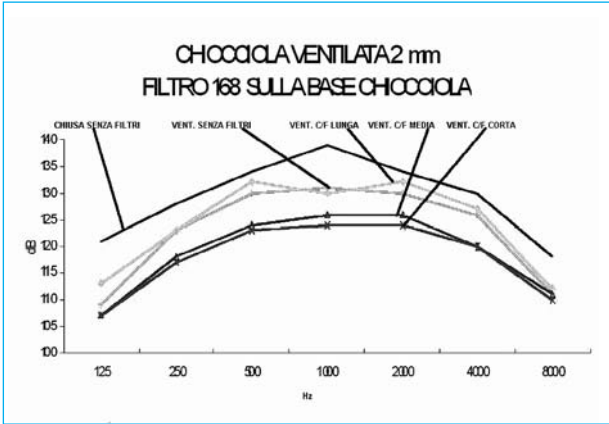


FIG. 8.17 L'azione di questo filtro consiste nell'eliminazione del picco a 1000 Hz per la chiocciola lunga ed in una riduzione delle differenze fra chiocciola media e corta.

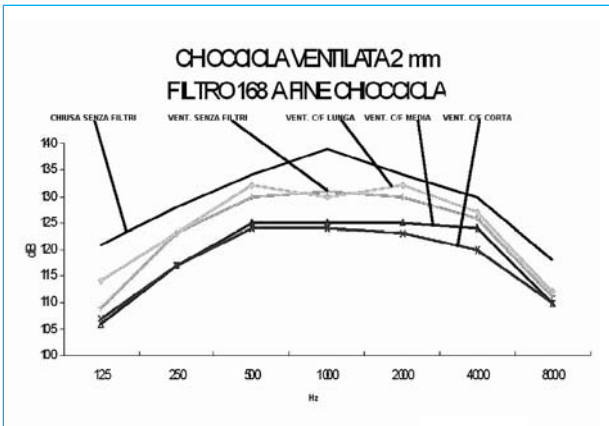


FIG. 8.18 Inserendo il filtro sull'uscita della chiocciola non si modifica sostanzialmente la risposta per la chiocciola lunga ma la si modifica pesantemente per la chiocciola media che vede linearizzata la risposta fino a frequenze medio acute.

Prendiamo ora in considerazione anche la "curvetta", cioè quel tubetto in (normalmente) plastica che consente di collegare il bocchettone di uscita del ricevitore al tubetto della chiocciola: anche in questo caso l'inserimento dei filtri può avvenire nell'immediata vicinanza del bocchettone del ricevitore o può avvenire all'uscita della curvetta stessa. Consideriamo anche, nei casi che seguono, la chiocciola chiusa, quindi senza ventilazione alcuna.

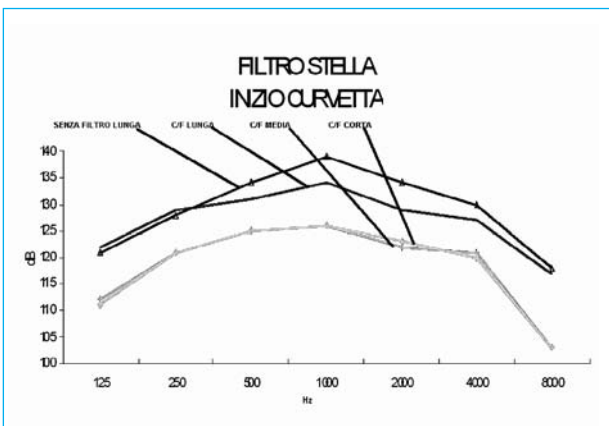


FIG. 8.19 Si può notare un ammorbidimento delle curve su tutte le lunghezze.

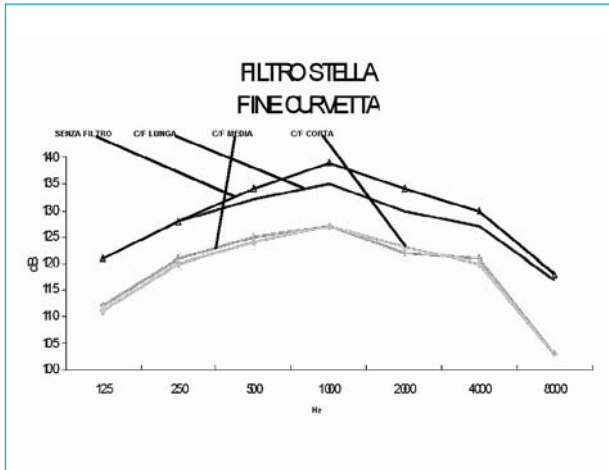


FIG. 8.20 Inserendo a fine curvetta, si attenua maggiormente sulle frequenze gravi con un addolcimento ulteriore della curva.

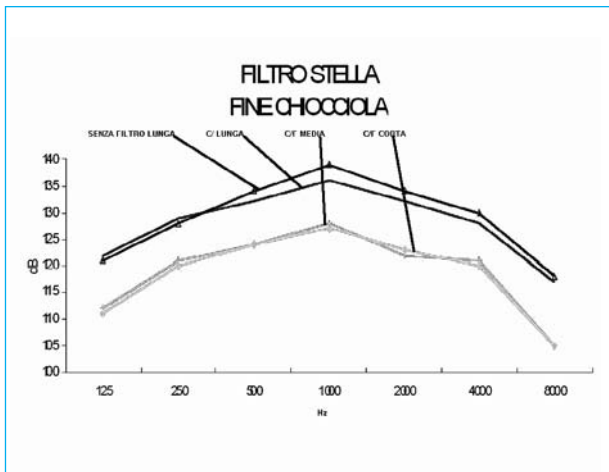


FIG. 8.21 Si confronta qui la risposta inserendo il filtro all'uscita della chiocciola (ricordare che siamo con chiocciola chiusa). Il risultato è una perdita di guadagno minore con un certo addolcimento della curva ed una leggera esaltazione dei gravi rispetto alla mancanza di filtro.

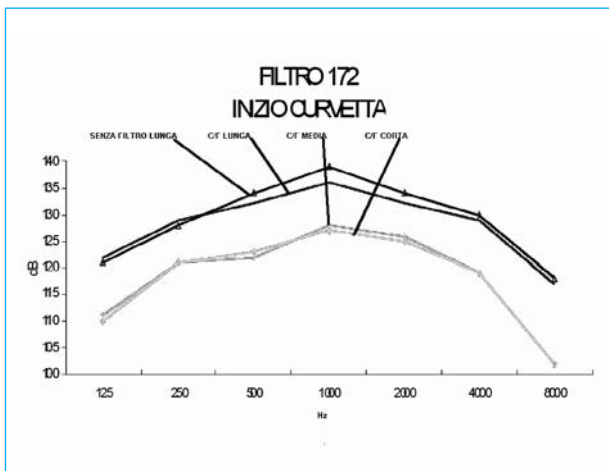


FIG. 8.22 Utilizzando questo filtro non perdiamo molto in guadagno/potenza, ma addolciamo abbastanza nella zona dei 1000 Hz.

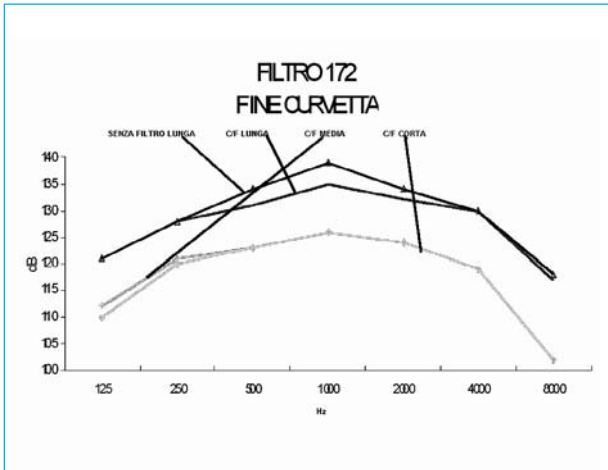


FIG. 8.23 Inserendolo all'uscita della curvetta l'addolcimento della curva è maggiore per tutte le lunghezze di chiocciola.

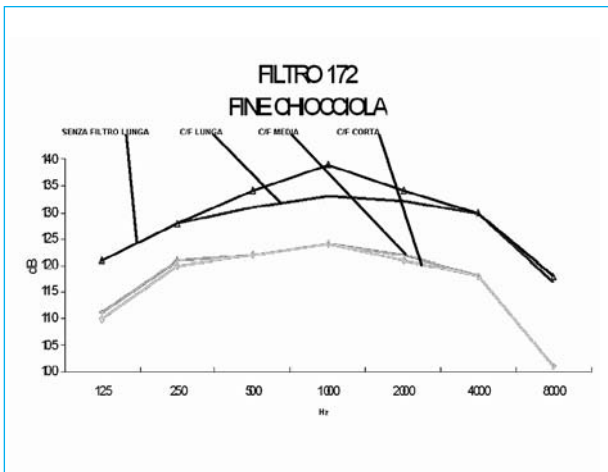


FIG. 8.24 Inserendolo alla fine della chiocciola il risultato, da un punto di vista addolcimento della curva è sicuramente il migliore.

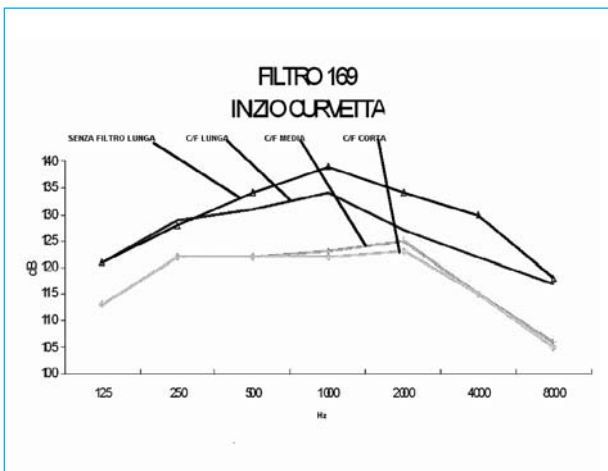


FIG. 8.25 Come abbiamo già avuto modo di valutare con le chiocciole forate questo filtro attenua gli acuti ed esalta i gravi, cosa che apprezziamo anche con la chiocciola chiusa.

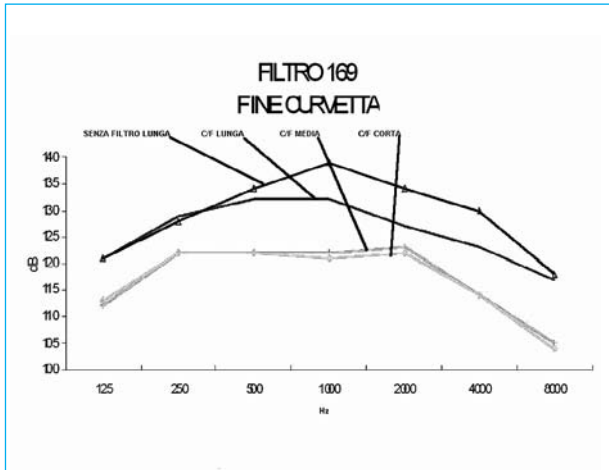


FIG. 8.26 Posizionandolo sull'uscita della curvetta, l'azione sembra più accentuata per le chiocciola media e corta.

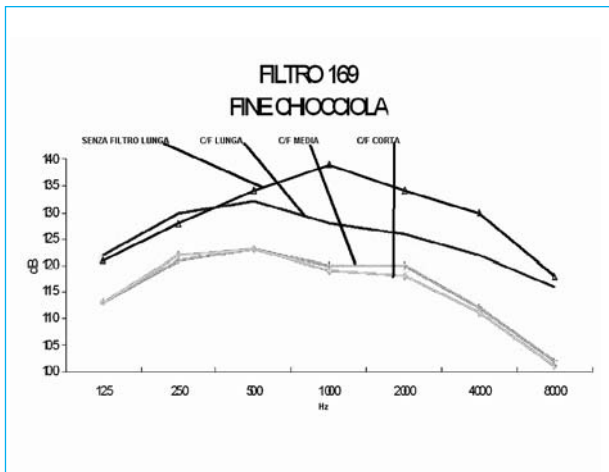


FIG. 8.27 Posizionandolo sull'uscita della chiocciola l'azione di attenuazione acuti ed esaltazione dei gravi sembra ulteriormente accentuarsi.

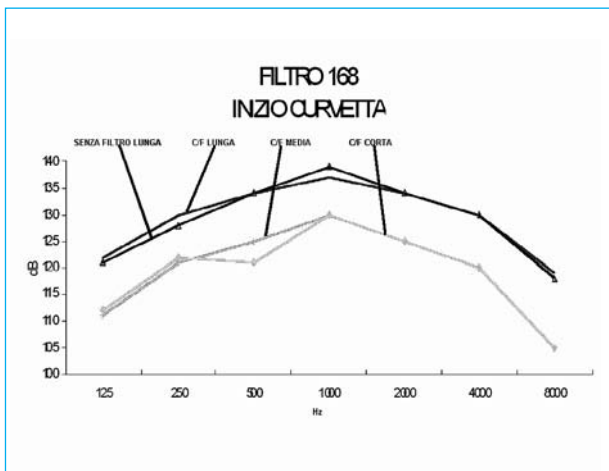


FIG. 8.28 Curioso il comportamento di questo filtro a seconda delle lunghezze della chiocciola: con chiocciola lunga si linearizza la risposta con enfasi sia dei gravi sia degli acuti. Con chiocciola media si ottiene circa lo stesso risultato, con chiocciola corta si verifica un "buco" nella zona attorno ai 500 Hz, che potrebbe risultare interessante per l'attenuazione di un effetto "lunghezza tubetto".

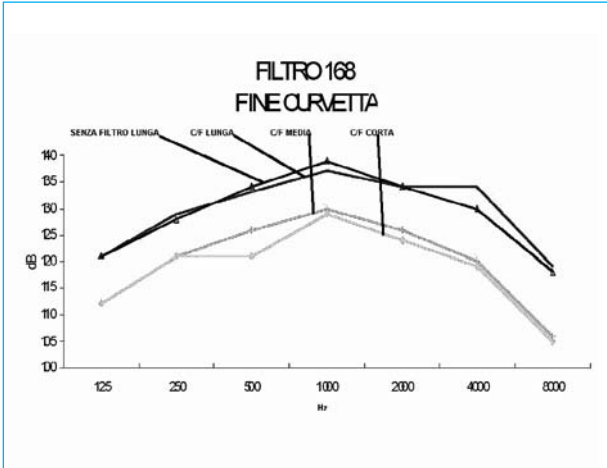


FIG. 8.29 Ponendolo sull'uscita chiocciola si enfatizzano ancora di più gli acuti per la chiocciola lunga, si enfatizza leggermente tutta la curva per la chiocciola media, mentre per la corta si evidenzia sempre il buco a 500 Hz.

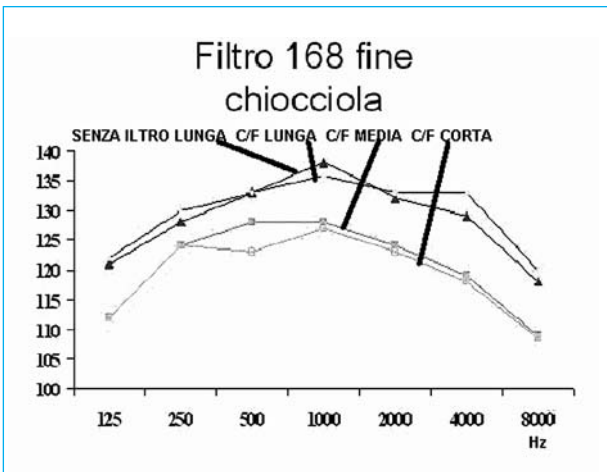


FIG. 8.30 Inserendolo all'uscita della chiocciola si accentuano leggermente gli effetti già visti.

Volendo, a questo punto si apre la ventilazione ed inserendo tubetti di misura diversa si fa in modo da avere il diametro di ventilazione voluto: 1, 2, 3 mm.

Si rileva la risposta in vivo con le diverse ventilazioni. Si accorcia la chiocciola di 5 mm e si ripete tutto quanto sopra.

Si accorcia ancora la chiocciola di altri 5 mm e di nuovo si ripete tutto quanto.

Ora si può procedere ad uno scavo a campana rovesciata, (la cosa non è possibile per ovvi motivi di spazio su una chiocciola che abbia ventilazione a Y) ripetendo poi di nuovo le misure con le diverse ventilazioni.

Quale esercitazione personale si può procedere a effettuare queste misure ed a raccogliere poi i risultati in una tabella di scostamenti fra le varie dimensioni, ventilazioni, tipi di scavi.

Volendo si può anche, ed è certo consigliabile che lo facciate, provare a modificare il diametro del tubetto, utilizzando i diametri esistenti normalmente in commercio, utilizzare tubetti ad effetto corno, ad effetto corno inverso e con eventualmente altri tipi di filtri inseriti o nella curvetta o nel tubetto della chiocciola: sarà molto interessante valutare il comportamento di tutti questi elementi che raccolti in una tabella possono darvi con immedia-

tezza cosa fare davanti ad un problema che vi si ponga. Credo di poter dire che questo sia l'unico modo che consente di valutare il reale effetto di tutte le operazioni eseguibili sulla chiocciola.

Qualsiasi altro modo introduce degli errori di metodo, di cui poi non sapremmo come tener conto.

Ma non si può valutare solo questo: per esempio, si può valutare l'effetto della diminuzione della cavità residua sulla curva di risposta di un AA.

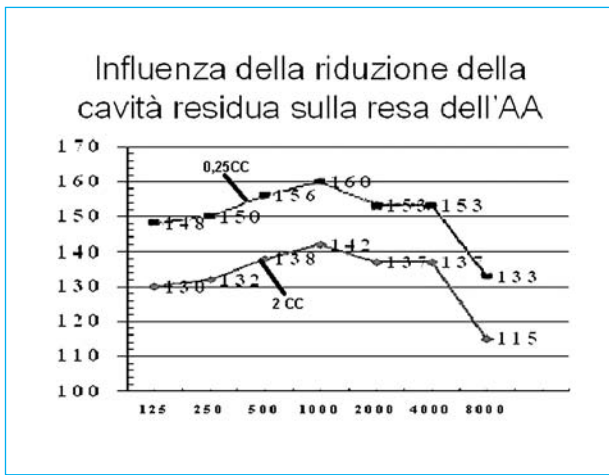


FIG. 8.31 L'incremento di potenza che si ottiene in base alla riduzione del volume della cavità residua.

Dalla figura 8.31, si può dedurre cosa succede alla potenza di un apparecchio quando la cavità entro la quale tale potenza viene erogata diminuisce.

Nel caso specifico la prova è stata fatta con un apparecchio di potenza che offre enfasi dei gravi ed è stata condotta sul KEMAR, sostituendo alla cavità specifica del KEMAR (Zwislocki) una cavità variabile che consentisse la riduzione del volume residuo.

Ciò che salta subito evidente all'occhio, è l'aumento di 6 dB ad ogni dimezzamento del volume sul quale si scarica la potenza dell'apparecchio.

Questa è una legge fisica cui non ci si può sottrarre.

Se ne deduce che in un orecchio con volume di cavità molto piccolo, quale si trova per esempio nei bambini, si può arrivare ad erogare potenze al di là del misurabile con gli strumenti di cui disponiamo.

Teniamo presente che l'orecchio di un bimbo può avere come volume residuo una cavità anche di 0,06/0,1 cc, il che, teoricamente potrebbe significare erogare qualche cosa come da 24 a 30 dB in più rispetto ai dati su 2 cc. Immaginate un apparecchio da 140 dB che possa arrivare, sempre a livello teorico, a 164/170 dB SPL!

Questo deve farci agire con estrema cautela nella protesizzazione di persone con orecchi molto piccoli, e a maggior ragione nel caso dei bambini che oltretutto non potendo dirci come sentono devono subire ciò che eroghiamo nel loro orecchio.

L'indicazione che se ne può dedurre è di applicare l'apparecchio con la potenza ridotta al minimo ed aumentare con molta gradualità e con molto buon senso fino ad arrivare al livello massimo accettabile dal soggetto, livello massimo dichiarato da lui se può collaborare, livello indicato da altri fattori (riflesso di moro ecc.) se il soggetto, per età o per altri motivi non è in grado di collaborare.

Per nostra fortuna, nell'orecchio reale non accade quello che accade nell'orecchio del KEMAR, vale a dire che c'è un assorbimento di potenza da parte della cute del condotto e del timpano che abbassa la massima potenza trasferita all'orecchio medio e interno: questo assorbimento di potenza determina un riscaldamento della cute che suda per mantenere costante la temperatura; il risultato è un intasamento da sudore del tubetto della chiocciola. Quando questo accade quindi, una spiegazione può risiedere in una eccessiva potenza erogata.

8.3 MANUTENZIONE

Un veloce cenno sulla manutenzione della chiocciola: è bene insegnare al cliente a fare una corretta manutenzione della chiocciola, pulendola opportunamente con i prodotti ad hoc, fig. 8.32 o, in mancanza, con della normale acqua e sapone con abbondante risciacquo e asciugatura anche dell'acqua che rimanesse nel tubicino. Naturalmente l'acqua e sapone non sono assolutamente da usare nel caso degli AA endoauricolari.



FIG. 8.32 Materiali disponibili in commercio per la manutenzione e pulizia delle chiocciola:

1. vaschetta per pulire le chiocciola con le pastiglie di ossigeno attivo;
2. pastiglie di ossigeno attivo;
3. pastiglie di sale igroscopico per togliere l'umidità dalle chiocciola o dagli AA: vanno inserite insieme all'apparecchio/i nel sacchetto 6;
4. pompetta per espellere l'acqua dal tubetto della chiocciola;
5. fazzolettini impregnati per la pulizia esterna di chiocciola o AA;
6. sacchetto con chiusura ermetica per la eliminazione dell'umidità dagli AA/chiocciola;
7. liquido antisettico per la pulizia di AA e chiocciola.

- 1 Quali sono i materiali più comuni con cui si realizzano le chioccioline?
- 2 Che influenza ha un tubetto a corno?
- 3 Quanti formati esistono di chioccioline?
- 4 Per quale motivo si utilizza un materiale rigido e per quale motivo si utilizza un materiale morbido?
- 5 Esiste un'evidenza clinica circa la maggior efficacia dei materiali rigidi nel caso di applicazione in ipoacusie trasmissive?
- 6 Cosa si deve fare per una buona manutenzione della chiocciola?
- 7 Che influenza ha un tubetto a corno inverso?
- 8 Quali sono i parametri che influenzano la resa della chiocciola?
- 9 Si può operare per migliorare la resa della chiocciola su determinate frequenze?
- 10 Se no, perché?
- 11 Se sì, perché e dove?
- 12 Nel caso si avesse un tubetto lungo 5 cm, dove dovremo agire per ridurre
- 13 Se facciamo eseguire una chiocciola molto lunga, che cosa ci possiamo aspettare?
- 14 Quali possono essere gli effetti se si tratta di un bambino?
- 15 Che effetto ha solitamente la ventilazione?
- 16 Una ventilazione di 0,8 m può far innescare il feedback?
- 17 Nel caso di cute molto sensibile e presenza di allergie, come ci si deve comportare?
- 18 Inserendo dei filtri nel tubetto della chiocciola che variazioni possiamo apportare?
- 19 Inserendo dei filtri nella curvetta della chiocciola che variazioni possiamo apportare?
- 20 Come ci si deve comportare nel calcolare guadagno e potenza su dei bambini?

9.1 SIMBOLISTICA

Prima di iniziare a parlare di un qualsiasi argomento è sempre bene mettersi d'accordo sulla terminologia e la simbolistica da usare.

È per questo che prima di tutto vediamo i simboli usati nei circuiti elettronici che possono interessarci, fig. 9.1, in modo tale che quando ne parleremo si sappia esattamente di che cosa stiamo parlando.

Dalla figura 9.2 apprendiamo che il primo simbolo rappresenta l'ingresso ausiliare audio, una "option" che ormai è presente su una buonissima parte degli apparecchi acustici retroauricolari e che ha la prerogativa di consentire la connessione diretta elettrica di riproduttori di suono qualsivoglia all'apparecchio acustico.

I riproduttori comprendono dalla TV alla radio, ai registratori, ai giradischi, ai lettori di compact disc; ma, forse più importante per chi usa un apparecchio acustico può rivelarsi la possibilità di collegamento di sistemi FM o IR per la "scuola".

"Scuola" fra virgolette perché se è vero che questi sistemi sono nati a questo scopo è anche vero che possono essere usati in altre mille situazioni: congressi, conferenze, spettacoli teatrali, ascolto della TV, a messa ecc.

Avremo occasione di vedere più avanti quali sono i motivi che consigliano fortemente l'uso di questi sistemi, ma per il momento proseguiamo con l'analisi degli altri simboli.

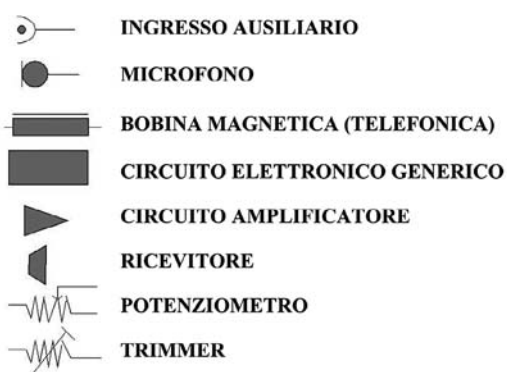


FIG. 9.1 I simboli più comunemente usati in elettronica.

L'AUDIO SHOE, INDISPENSABILE PER L'UTILIZZO DELL'INGRESSO SUPPLEMENTARE AUDIO

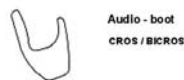


FIG. 9.2 Rappresentazione schematica di un audio shoe.

9.2 MICROFONO

Di cui mi pare pleonastico illustrare l'uso: che è quello di captare i suoni dell'ambiente per inviarli all'amplificatore dell'apparecchio acustico affinché vengano elaborati al meglio per lo scopo prefisso.

Qualche cenno di storia sui microfoni.

Lasciando perdere i microfoni a carbone risalenti ai primordi della storia dell'apparecchio acustico (1880 circa), negli anni più recenti abbiamo i microfoni magnetici la cui prerogativa era quella di fornire una voce abbastanza metallica ma anche molto chiara; grazie alla loro banda abbastanza stretta tagliavano sia i rumori gravi sia i rumori molto acuti rendendo al meglio la sola banda contenente il parlato.

Un altro pregio era la loro insensibilità a fattori climatici.

Avevano però due difetti: uno era che a volte si comportavano da antenna e captavano anche trasmissioni radiofoniche; l'altro difetto era la loro estrema delicatezza: molto, ma molto male tolleravano colpi e cadute, figg. 9.3, 9.4.



FIG. 9.3 Schematizzazione di un microfono magnetico



FIG. 9.4 Schematizzazione della curva di risposta di un microfono magnetico.

Proprio per questo furono rimpiazzati, a cavallo degli anni sessanta/settanta dai microfoni piezoelettrici: praticamente indistruttibili da un punto di vista meccanico avevano però il difetto di risentire in maniera notevole delle variazioni climatiche; un altro problema che ponevano era la loro larghezza di banda, molto più estesa che sui microfoni magnetici, sia sui gravi sia sugli acuti (banda normale : 50/60-10/12.000 Hz): ciò comportò la messa a punto dei primi controlli di tono presentati sugli apparecchi acustici, studiati espressamente per tagliare quelle bande di frequenza a cui i nostri clienti ancora non erano abituati e che, spesso, si rivelarono responsabili di fenomeni di rimbombo e autofonia, figg. 9.5, 9.6.

In più anch'essi ogni tanto diventavano delle antenne facendo ascoltare "il gazzettino padano" invece dei discorsi della moglie.

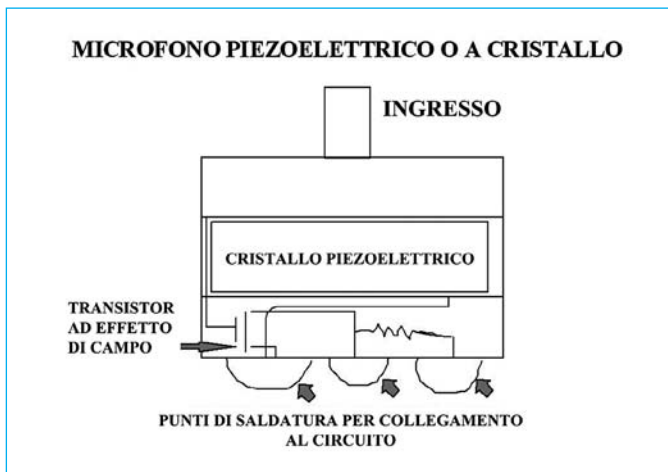


FIG. 9.5 Schematizzazione di un microfono piezoelettrico.



FIG. 9.6 Schematizzazione della curva di risposta di un microfono piezoelettrico.

La vita dei microfoni piezoelettrici è stata particolarmente breve, grazie anche alla repentina messa a punto dei microfoni “electret” o “a condensatore”, che in tutte le loro versioni sono ancora oggi usati in tutti gli apparecchi acustici.

Da un punto di vista costruttivo il microfono è costituito da una membrana su cui, attraverso un'apposita apertura, incide il suono che la fa entrare in vibrazione sincrona col suono stesso. Nel microfono magnetico la membrana è solidale con un microscopico magnete che viene fatto oscillare dalle sue vibrazioni all'interno di un altrettanto microscopico solenoide ai cui capi verranno prodotte delle differenze di potenziale elettrico che sono l'equivalente del segnale sonoro incidente.

Nel microfono piezoelettrico la membrana è invece rappresentata da una faccia di un cristallo di quarzo che, come ben sapete, ha la prerogativa, sottoposto a torsione, compressione, stiramento, di determinare la comparsa di differenze di potenziale ai capi delle sue facciate.

È esattamente quanto accade in questi microfoni; ai capi del cristallo di quarzo ci sono dei contatti elettrici che possono prelevare le differenze di potenziale prodotte e inviarle ad un transistor un po' particolare (transistor ad effetto di campo) che è contenuto nell'involucro stesso del microfono e che ha il compito di adattare l'impedenza del microfono a quella del circuito amplificatore seguente.

Questa è la ragione per cui i microfoni piezoelettrici hanno tre terminali: alimentazione (del transistor), uscita del segnale e massa.

Il microfono electret o a condensatore è invece rappresentato da due membrane delle quali una è fissa e l'altra è libera di vibrare in sincronia col suono incidente, figg. 9.7, 9.8.

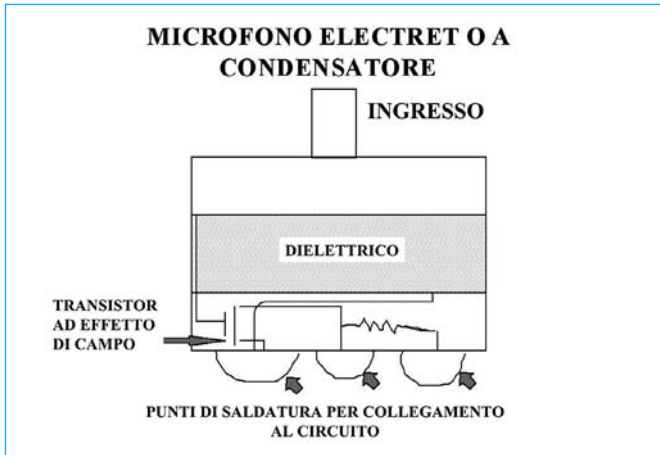


FIG. 9.7 Schematizzazione di un microfono electret.

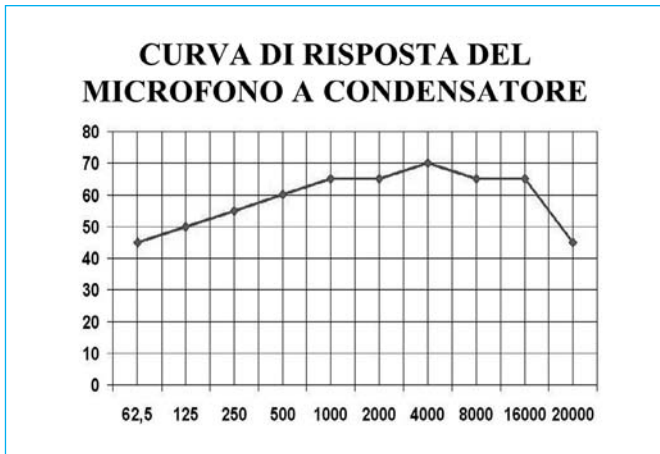


FIG. 9.8 Schematizzazione della curva di risposta di un microfono electret.

Le due membrane sono affacciate a costituire le superfici di un condensatore, il quale, come si sa, presenta una capacità proporzionale alle superfici, alla distanza fra di esse e al tipo di dielettrico fra esse interposto.

Partendo dal presupposto che il dielettrico non può essere modificato, che la superficie delle membrane è ben definita, si può ben dedurre che il segnale viene ottenuto dal variare della distanza fra le membrane, variazione che è dovuta alle vibrazioni cui la membrana è sollecitata dal suono incidente.

Anche in questo caso è presente un transistor ad effetto di campo con lo scopo di adattare l'impedenza del microfono a quella dell'amplificatore che deve ricevere il suo segnale, per cui anche questi microfoni hanno tre terminali (alimentazione, segnale, massa).

Sostanzialmente solo i microfoni dell'ultima generazione, quindi gli electret, sono disponibili anche in versione direzionale.

Il microfono direzionale ha la particolarità di avere due ingressi per il segnale sonoro: una anteriore come di norma ed una posteriore che costringe il segnale a percorrere una specie di labirinto all'interno del microfono.

In pratica, il segnale che entra da questo ingresso è costretto a giungere sulla membrana vibrante con un certo ritardo rispetto al segnale che entra dalla parte anteriore, figg. 9.9, 9.10.

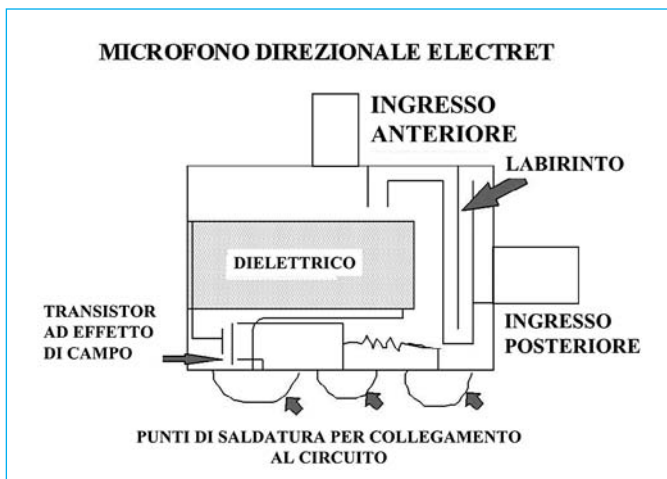


FIG. 9.9 Schematizzazione di un microfono direzionale

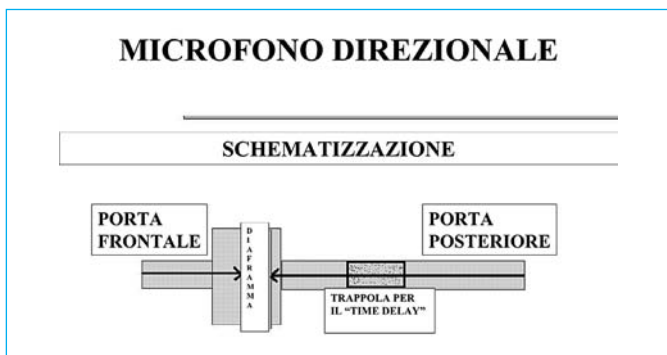
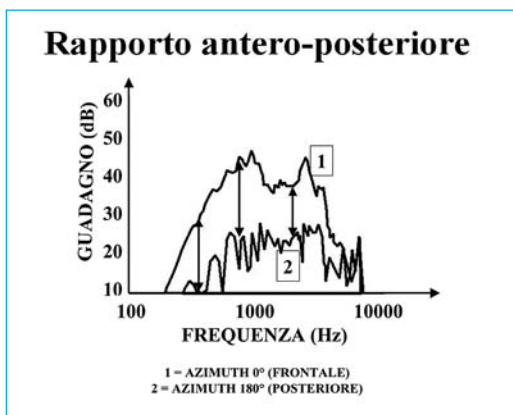


FIG. 9.10 Schematizzazione del perché un microfono direzionale offre un ritardo fra i due ingressi.



Ciò fa sì che i due segnali incidendo in tempi diversi sulla membrana determinino uno sfasamento del segnale utile a sopprimere i rumori più gravi, determinando una miglior intelligibilità del segnale e consentendo la capacità di individuare la provenienza del suono, sicuramente utile soprattutto nell'applicazione binaurale, fig. 9.11.

FIG. 9.11 Diagramma del rapporto antero-posteriore esistente in un microfono direzionale.

Da qualche anno sono presenti sul mercato anche apparecchi con due microfoni: lo scopo è quello di migliorare pesantemente la capacità di discriminare il parlato anche in presenza di notevole rumore di fondo, figg. 9.12, 9.13.

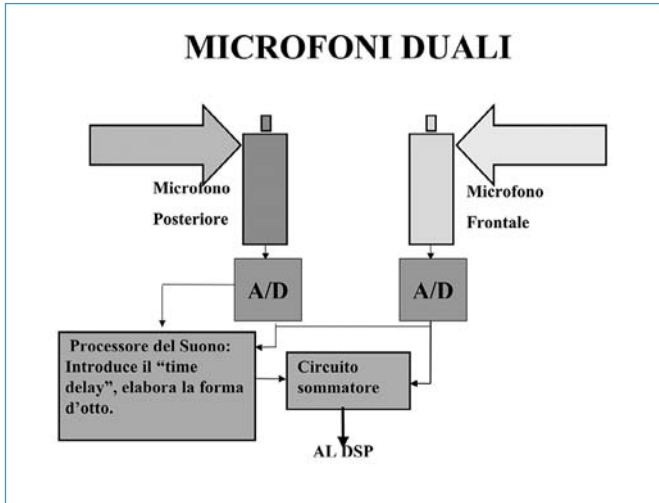


FIG. 9.12 Rappresentazione schematica del funzionamento di due microfoni alloggiati nello stesso AA.

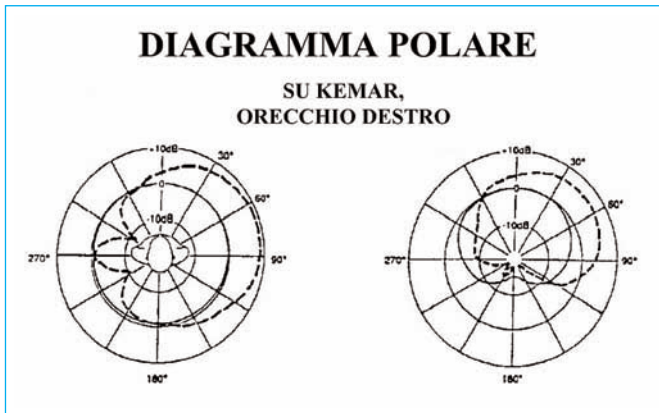


FIG. 9.13 Diagramma polare di resa di due microfoni funzionanti contemporaneamente nello stesso AA.

Il risultato più appariscente si ha nel caso del cosiddetto “cocktail party”.

Dei due microfoni normalmente uno, quello con l’apertura anteriore, è sempre inserito, mentre quello con apertura posteriore può essere inserito o meno grazie ad un commutatore (o pulsante) che si trova o sull’apparecchio o su un telecomando.

L’inserimento del secondo microfono consente all’insieme dei due di fornire una caratteristica cardioide alla curva di sensibilità al suono dell’apparecchio acustico.

Se l’apparecchio è programmabile digitalmente o digitale, è probabile che la gestione dei due microfoni consenta di ottenere diversi tipi di direzionalità: cardioide, ipercardioide, bidirezionale, omnidirezionale.

Questo consente di avere diversi programmi di funzionamento che si adattano al meglio alle diverse situazioni acustiche.

9.3 BOBINA MAGNETICA

Passiamo alla bobina magnetica il cui scopo è quello di captare segnali inviati con questa modalità.

La modalità magnetica la troviamo per l'ascolto del telefono, in alcuni cinema, in alcuni teatri, in alcune chiese, in alcune case di riposo per anziani, in alcune case di nostri clienti che vogliono con questo mezzo ascoltare la tv, fig. 9.14.



FIG. 9.14 Rappresentazione schematica di come si deve collegare una piattina trifilare per la creazione di un campo magnetico usufruibile mediante bobina telefonica in una normale stanza da appartamento.

Il sistema è sicuramente valido, anche se in alcuni casi pone dei problemi ai clienti: la curva di risposta in microfono e in bobina quasi mai sono uguali, quindi a meno che la bobina non venga frequentemente usata determinando un'assuefazione alla sua voce, può verificarsi una difficoltà di interpretazione del segnale di bobina che si manifesta soprattutto con: "In bobina è debole", il che non è vero ma è comprensibile se si pensa che il picco in una modalità e nell'altra possono differire.

In alcuni apparecchi delle ultime generazioni la bobina dispone di un proprio preamplificatore che ha il compito di equalizzare la risposta della bobina a quella del microfono, fig. 9.16.

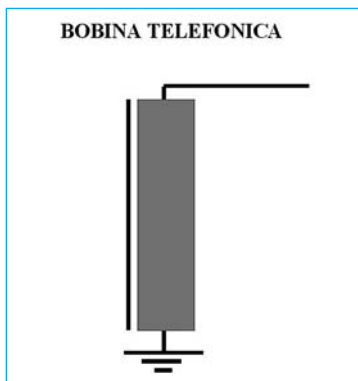


FIG. 9.15 Simbolo che rappresenta la bobina telefonica.

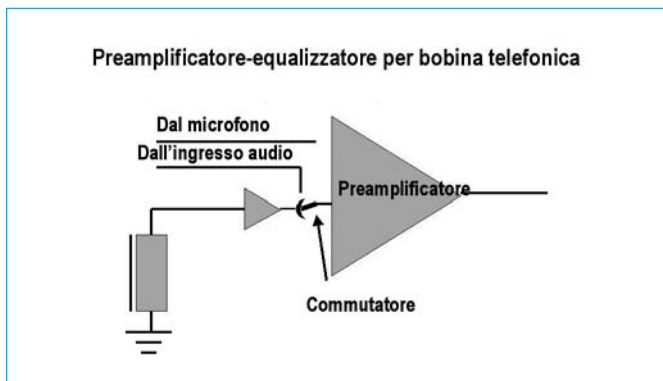


FIG. 9.16 Schema di principio di una bobina preamplificata.

9.4 RICEVITORE

Passiamo al ricevitore, cioè al piccolo altoparlante che ha il compito di trasformare i segnali elettrici forniti dall'amplificatore in variazione di pressione acustica e quindi di far sentire il nostro cliente.

A parte la primissima fase di vita degli apparecchi acustici durante la quale il ricevitore era a carbone né più né meno come il microfono, il ricevitore diventò subito magnetico e tale è ancora oggi.

A parte l'aspetto dimensionale, migliorato enormemente col passare del tempo, il principio di funzionamento non è mai cambiato in circa novant'anni se si esclude la realizzazione in classe "D" che però utilizza pur sempre un movimento magnetico, fig. 9.17.

Potrà cambiare solo nel momento in cui verranno messi a punto circuiti innalzatori di tensione a stabilità talmente elevata da consentire, usando una normale pila da 1,3 V, di disporre di alimentazioni in grado di far funzionare ricevitori electret.

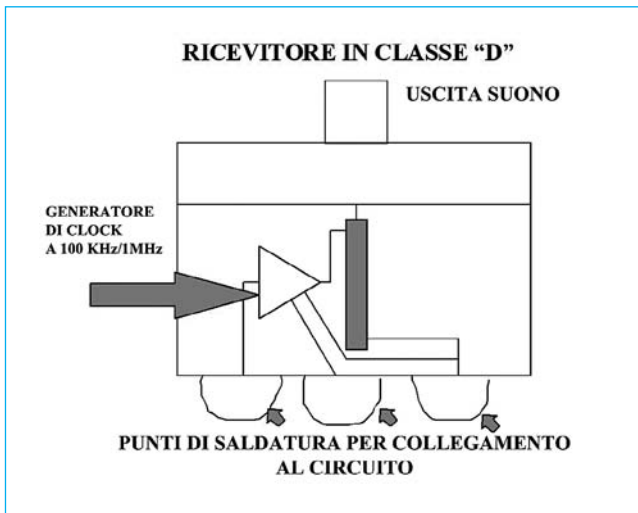


FIG. 9.17 Schematizzazione di un ricevitore classe "D".

A quel punto potremo dire che finalmente non c'è più un limite alla risposta dell'apparecchio acustico, cosa che invece siamo costretti a dire ora incolpandone il ricevitore.

Per la verità anche ora, volendo, si possono costruire apparecchi con curve di risposta che raggiungono i 18.000 Hz, ma ciò va a enorme discapito della potenza erogabile: non si ottengono infatti più di novantacinque dB: in pratica, eseguendo l'integrale dell'area sottesa dalla curva di risposta del ricevitore il risultato è identico in un caso e nell'altro; il che significa che o otteniamo potenza o otteniamo ampiezza di banda, fig. 9.18.

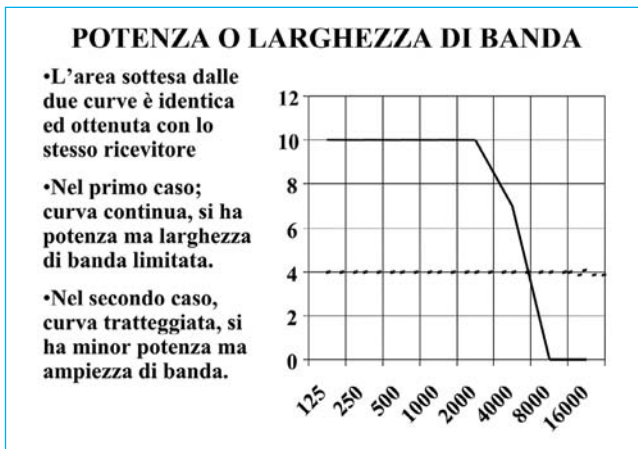


FIG. 9.18 Rappresentazione grafica di quanto asserito nel paragrafo precedente.

9.5 CIRCUITO ELETTRONICO GENERICO

Passiamo al circuito elettronico generico rappresentato da un rettangolo, fig. 9.19. All'interno di questo simbolo possiamo trovare praticamente qualsiasi tipo di circuito: amplificatore, di controllo digitale, di alimentazione, di memoria ecc. Solitamente si trova questo simbolo quando anche fisicamente il circuito è un'entità completa a se stante individuata da un ingresso, un'uscita, un'alimentazione. Cosa accada dentro non c'interessa più di tanto, quello che c'interessa è il risultato finale.

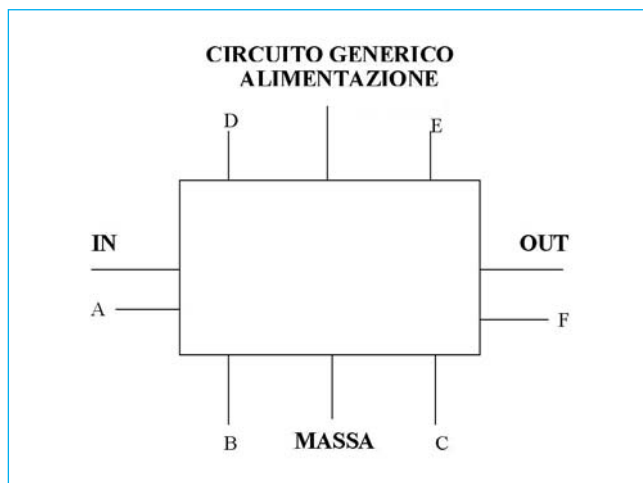


FIG. 9.19 Rappresentazione grafica di un amplificatore generico.

9.6 AMPLIFICATORE VERO E PROPRIO

Passiamo quindi all'amplificatore, rappresentato da un triangolino, fig. 9.20. Qui sappiamo cosa succede: entra un segnale grande 1 ed esce un segnale grande 10, 20, 30 o più, cioè un segnale più grande di quello originale, ma che ne mantiene le caratteristiche di banda di frequenza e di rapporti fra le stesse.

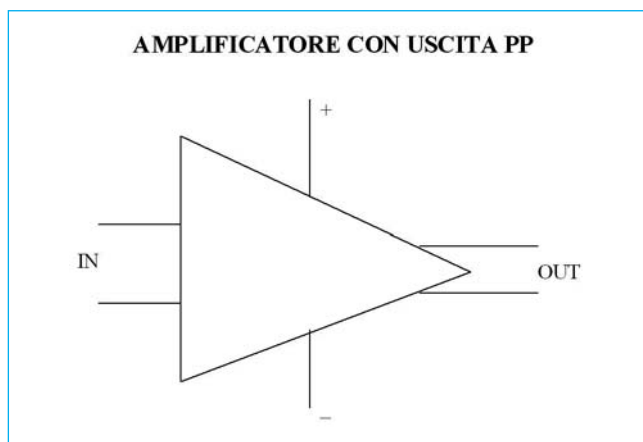


FIG. 9.20 Rappresentazione grafica di un amplificatore: nella fattispecie di uno stadio finale push-pull.

Ma possiamo trovare anche dei triangolini che hanno altre funzioni, per esempio la funzione di AGC o la funzione di controllo di tono attivo: in questi casi l'uscita non corrisponde più all'ingresso come dinamica di riproduzione (AGC) o come banda di risposta in frequenza (Tono) essendo stata modificata dall'azione di questi "amplificatori" che ne hanno alterato alcuni parametri.

9.6.1 Vari tipi di amplificatore

Gli amplificatori in classe A sono particolarmente usati per AA che richiedano bassi livelli sia di guadagno sia di potenza. Anche se sono conosciuti come amplificatori standard, oggi non sono più utilizzati con grande frequenza.

Il piccolo segnale in ingresso viene elaborato sulla base della curva caratteristica del transistor (curva a salire quasi verticalmente), fig. 9.21.

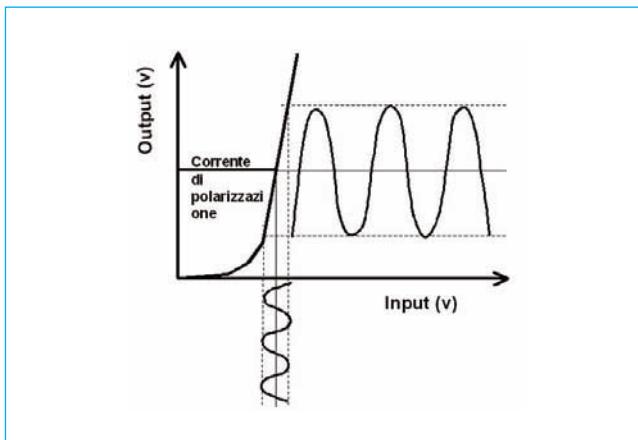


FIG. 9.21 Caratteristica di comportamento di un transistor quando usato per un amplificatore classe A

La tensione di uscita verso il ricevitore varia sulla base della corrente di polarizzazione fissa (vedere la prossima dia).

La tensione proveniente dall'amplificatore in classe A viene inviata al ricevitore e precisamente alla bobina che circonda l'armatura, fig. 9.22.

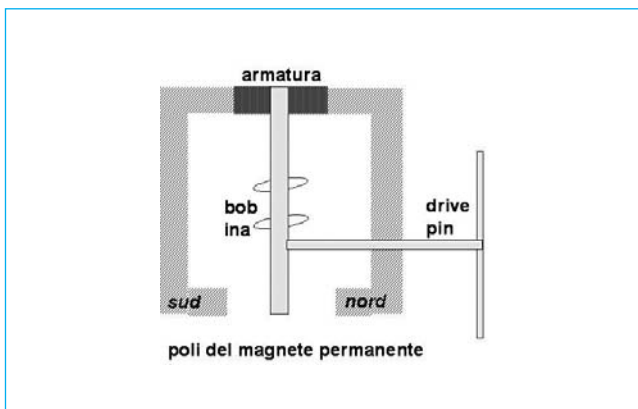


FIG. 9.22 Schematizzazione di un ricevitore.

Quando la corrente fluisce attraverso tale bobina essa si comporta come un magnete, creando un polo nord e sud con direzione che dipende dal senso di scorrimento della corrente. È intuitivo che, con una corrente alternata, come quella ottenibile dal segnale sonoro amplificato dall'amplificatore, la polarità del campo magnetico cambia in continuazione al cambiare della direzione della corrente.

La bobina è montata sull'armatura che è costituita da un metallo permeabile magneticamente ed è messa in posizione centrale rispetto ai due poli del magnete permanente.

La corrente necessaria a mantenere l'armatura in posizione centrale viene chiamata corrente di polarizzazione (bias current).

Quando la corrente fluisce attraverso la bobina che circonda l'armatura la rende polarizzata. In dipendenza della direzione della corrente, si formano un polo nord ed un polo sud.

Quando la direzione della corrente crea un polo sud l'armatura (o magnete centrale) muoverà la stessa lontano dal polo sud del magnete permanente e verso il polo nord dello stesso. Data la natura alternata della corrente è logico aspettarsi che l'armatura sia alternativamente attratta e respinta verso entrambi i poli del magnete permanente.

Il movimento dell'armatura causa il movimento solidale del "drive pin" che a sua volta muove il diaframma del ricevitore che crea delle onde sonore nell'aria (compressioni e rarefazioni). L'amplificatore in classe A è meno costoso di altri amplificatori.

A causa della corrente di polarizzazione fissa la pila eroga corrente anche in assenza di segnale in ingresso. Ciò significa un relativamente elevato consumo di corrente. Inoltre, dato che la corrente deve mantenere il diaframma nel punto centrale (di riposo), come conseguenza i suoi movimenti sono limitati alla metà della corrente necessaria alla polarizzazione, cosicché il livello di saturazione è basso.

9.6.2 Gli amplificatori in classe H

Gli amplificatori in classe H lavorano nello stesso modo del classe A ma dispongono di una corrente di polarizzazione che può variare al posto di essere fissa come nel classe A, fig. 9.23. Sostanzialmente in base all'ampiezza del segnale un integratore gestisce l'entità della corrente di polarizzazione: più basso il segnale in ingresso, più bassa la corrente di polarizzazione e viceversa.

Gli amplificatori in classe H costano meno di quelli in classe D e presentano un incremento della vita di batteria in assenza di segnale, cosa impossibile per i classe A.

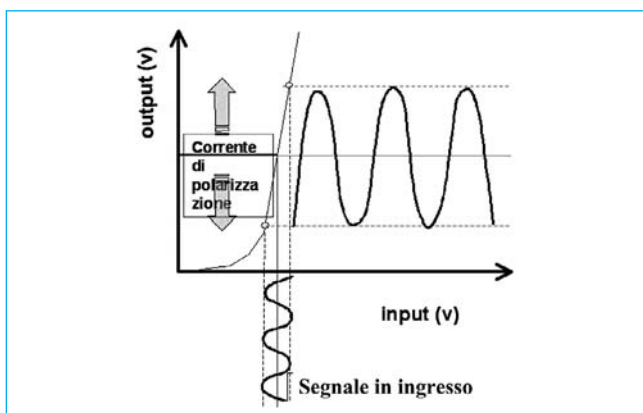


FIG. 9.23 Le caratteristiche di funzionamento di un transistor usato in configurazione classe H.

Come già detto il classe H monitorizza ed integra i livelli in ingresso per determinare il livello della corrente di polarizzazione. Ciò necessita di una certa quantità di tempo. Può quindi accadere che l'utente di un tale tipo di amplificatore possa avvertire sia il tempo di attacco sia il tempo di recupero quando l'integratore deve reagire ad una variazione di livello al fine di determinare un nuovo livello della corrente di polarizzazione. Vi è da dire che comunque tali effetti sono abbastanza insignificanti per l'utente.

9.6.3 Gli amplificatori in classe B

Gli amplificatori in classe B sono anche normalmente conosciuti come amplificatori "push-pull", dato che utilizzano due transistor che alternativamente lavorano sulla porzione positiva e negativa della forma d'onda del segnale in uscita, fig. 9.24.

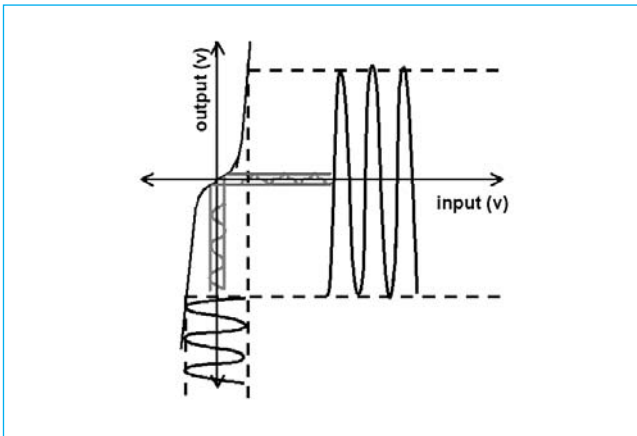


FIG. 9.24 Le caratteristiche di funzionamento di transistor usati in configurazione push-pull.

Sono caratterizzati da un consumo di corrente trascurabile in assenza di segnale dato che la corrente di polarizzazione è "0". Ciò è reso possibile dal fatto che il segnale è diviso in due parti, una negativa e l'altra positiva, ciascuna delle quali viene "lavorata" da uno dei due transistor che compongono l'amplificatore.

Il fatto che la corrente in assenza di segnale sia trascurabile e perciò il consumo della pila basso, rende la scelta del classe B una scelta di efficienza.

Inoltre, proprio per il fatto che la corrente di polarizzazione sia 0, il campo dinamico dell'amplificatore risulta molto più ampio che non nel classe A ma anche del classe H. (In figura il campo dinamico è rappresentato dalle linee tratteggiate verdi.) Ne consegue che i classe B sono la miglior scelta possibile quando si debba pensare a AA di elevata potenza, che quindi devono erogare un elevato livello di saturazione.

Un consumo del 50% inferiore rispetto ad un classe A.

Elevato livello di campo dinamico e quindi elevato livello di saturazione che può essere il doppio di quello di un classe A.

Lo svantaggio di tale tipo di amplificatore consiste nel fatto che bassi livelli di segnale determinano una certa distorsione di "crossover" come è illustrato dal segnale contenuto fra le linee continue di fig. 9.24.

Ciò avviene perché i segnali di bassa intensità vengono "lavorati" in una zona di non linearità delle caratteristiche del transistor: quando ciò avviene è inevitabile che il segnale, ampli-

ficato da una porzione con un certo vettore e da una porzione con un vettore diverso, abbia una certa distorsione.

Proprio a causa della distorsione di crossover che si ha per segnali di bassa intensità questo tipo di amplificatore non è consigliabile nel caso di ipoacusiche lievi, medio lievi e medie.

9.6.4 Gli amplificatori in classe D

Gli amplificatori in classe D funzionano in modo totalmente diverso: nel classe D il segnale da amplificare viene continuamente confrontato con una corrente a “dente di sega” generata internamente all'amplificatore, fig. 9.25.

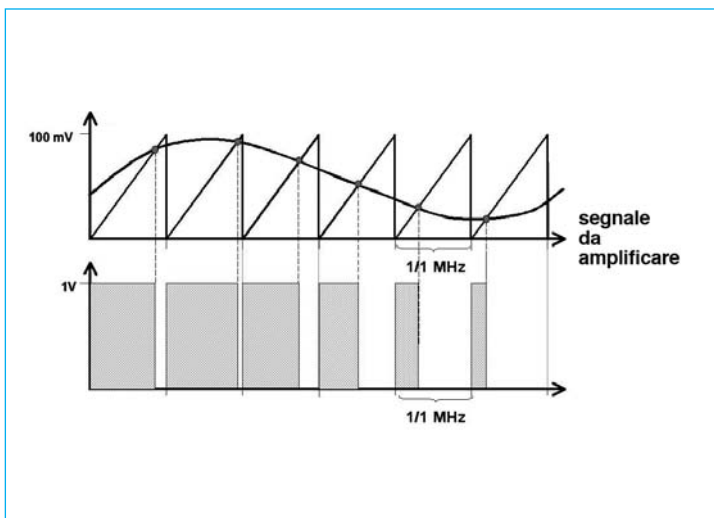


FIG. 9.25 Come funziona un ricevitore in classe “D”.

La corrente a “dente di sega” cresce linearmente per la durata del tempo di campionamento (nell'esempio 1 MHz) fino ad un livello massimo di 100 mV; quando la corrente a dente di sega ha un valore inferiore a quello del segnale, il ricevitore riceve corrente massima; quando la corrente a dente di sega è di livello superiore a quello del segnale, il ricevitore non riceve corrente.

In tal modo la corrente in uscita verso il ricevitore assume la forma di onde quadre di maggior ampiezza (1 V rispetto ai 100 mV in fase di campionamento).

Maggiore è la durata dell'impulso di corrente nel ricevitore, che sposta il diaframma, maggiore sarà la potenza SPL erogata.

È chiaro che un'onda quadra non rappresenterebbe il segnale in ingresso, determinando la comparsa di una quantità incredibile di alte frequenze non contenute nel segnale originale. Per nostra fortuna il diaframma agisce come un integratore (grazie alla sua elasticità e massa) passa basso eliminando in tal modo tutte le frequenze elevate dal segnale in uscita.

Date le dimensioni, il classe D può essere contenuto nell'involucro del ricevitore stesso guadagnando spazio prezioso soprattutto nel caso di apparecchi endoauricolari.

I classe D hanno un basso consumo di corrente in assenza di segnale (circa il 50% in meno di un classe A) consentendo in tal modo una maggior durata della pila. Inoltre presentano anche una corrente di assorbimento inferiore ai classe B (da un 20 ad un 40% in meno).

Infine, contrariamente ai classe B, non presentano distorsione di crossover.

9.6.5 Il circuito K-AMP

Il circuito K-AMP è stato sviluppato da M. Killion, conosciuto anche per aver sviluppato il metodo applicativo fig-6.

Il concetto che sta dietro lo sviluppo del K-AMP è quello di compensare l'anormale crescita di loudness tipica delle ipoacusie neurosensoriali.

La maggior parte delle ipoacusie neurosensoriali è prodotta da un danno (quindi una perdita di funzionalità) delle cellule cigliate esterne.

Le cellule cigliate esterne sono conosciute per la loro funzione di amplificazione di suoni deboli, e non hanno praticamente ruolo nell'amplificazione di suoni forti.

Questa è una conferma della non linearità della coclea.

Le ipoacusie leggere-medie depongono per una perdita di sensibilità per suoni deboli, ma è ipotizzabile che i suoni di maggior intensità vengano percepiti a normale volume.

Se ne deduce che è necessaria una buona amplificazione per i suoni deboli mentre per i suoni di maggior intensità serve una ridotta o nulla amplificazione.

Normalmente il circuito K-AMP viene associato ad un classe D.

Il K-AMP ha un ginocchio di attivazione della compressione regolabile fra 40 e 65 dB SPL. Dispone di tempi di attacco e recupero variabili in base alla durata del segnale in ingresso, cioè brevi tempi di attacco e recupero per segnali impulsivi e lunghi tempi di attacco e recupero per segnali in ingresso di maggior durata, fig. 9.26.

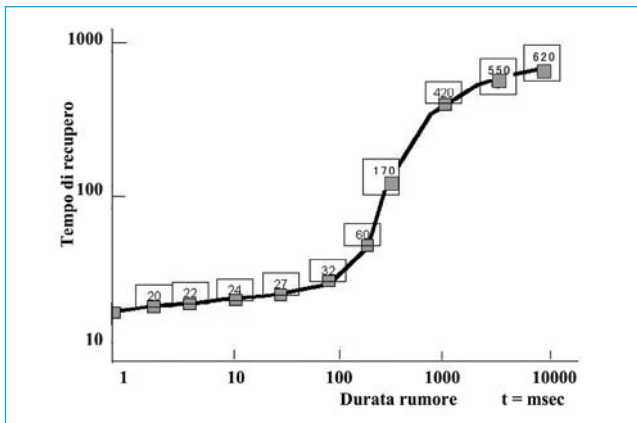


FIG. 9.26 L'andamento del tempo di recupero in funzione della durata del segnale perturbatore.

Ciò aiuta a ridurre l'effetto "pumping" che si ha quando un amplificatore entra ed esce in continuazione da una fase di compressione (il che dipende anche dall'entità dell'ipoacusia e dal rumore ambientale).

Il K-AMP offre un consumo minimo della pila e dispone di un segnale di pila scarica (tipo un rumore di motore).

La sua indicazione d'elezione è per ipoacusie neurosensoriali lievi e medio lievi.

Il K-AMP FFR è normalmente usato per ipoacusie piatte o in salita. Mantiene un elevato guadagno per segnali deboli su tutte le frequenze al fine di compensare adeguatamente il recruitment, figg. 9.27 e 9.28.

Il K-Amp che usa il TILL (Treble Increase at Low Levels = incremento degli acuti ai bassi livelli) compensa l'anormale crescita di loudness alle alte frequenze delle ipoacusie neurosensoriali, figg. 9.29 e 9.30.

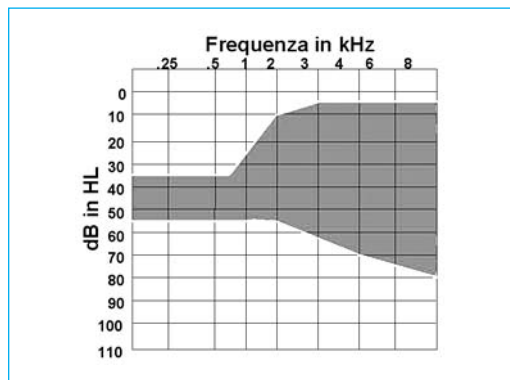
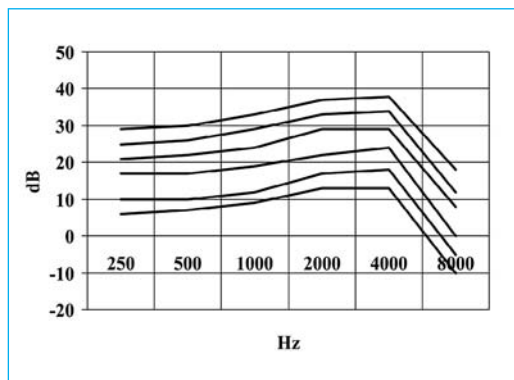


FIG. 9.27 e 9.28 Curve caratteristiche e campo applicativo di un K-AMP in configurazione FFR.

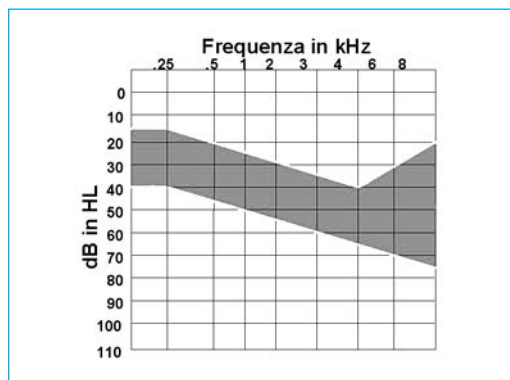
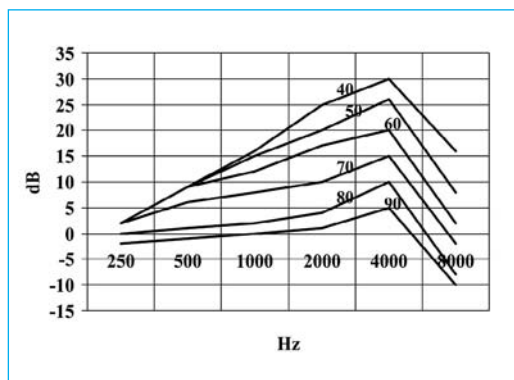


FIG. 9.29 e 9.30 Curve caratteristiche e campo applicativo di un K-AMP in configurazione TILL.

Fornisce maggior guadagno per acuti deboli e meno sui gravi deboli dove non c'è ipoacusia o comunque l'ipoacusia non è così grave.

Da notare il maggior cambio di guadagno (compressione) nel campo delle frequenze acute. Effetto della compressione sul guadagno con il K-AMP a risposta in frequenza fissa (FFR). Da notare la riduzione uniforme di guadagno su tutte le frequenze al salire del segnale in ingresso.

9.7 POTENZIOMETRO

Veniamo al "controllo" del volume: esso consente di variare il livello dell'uscita dello AA facendo giungere sull'amplificatore finale che determina la potenza erogata una percentuale maggiore o minore di segnale, fig. 9.31.

Maggiore è la percentuale di segnale inviata al finale maggiore sarà la potenza erogata, minore sarà questa percentuale minore sarà la potenza erogata.

Attenzione però: dipende tutto anche dal livello del segnale che si presenta all'ingresso del microfono: se questo è di sessanta di trenta o di novanta dB le cose cambiano sostanzialmente, nel senso che difficilmente con trenta dB in ingresso un apparecchio arriverà ad erogare la massima potenza, cosa in qualche caso possibile con un segnale di sessanta dB e certamente possibilissimo con segnale in ingresso di novanta dB.

Il segno grafico contiene una freccina che rappresenta il "cursore" del potenziometro, quella parte meccanica che, nei potenziometri convenzionali, ha la funzione di prelevare il segnale ad una certa percentuale di rotazione determinando anche, di conseguenza, la percentuale di segnale da inviare allo stadio finale.

È bene precisare che con l'avvento dei circuiti ibridi, cioè dotati di una parte digitale che può agire da controllo di alcune, se non tutte, le funzioni di un apparecchio acustico, anche il controllo di volume può subire profondi mutamenti: troviamo allora il controllo a pulsanti dei telecomandi, il potenziometro apparentemente convenzionale ma che funziona digitalmente, il controllo di volume che non esiste addirittura più perché sostituito da funzioni elettroniche che lo rimpiazzano totalmente.

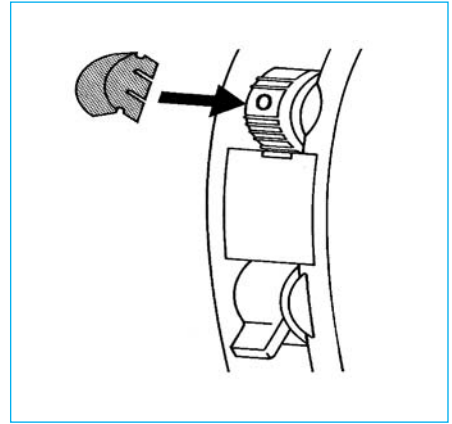


FIG. 9.31 Disegno rappresentante un potenziometro di volume con eventuale coperchio antimano, specifico per l'uso con bambini.

9.8 TRIMMER

La stessa cosa avviene anche per i "trimmer", che sono in pratica dei potenziometri "semifisici" il cui accesso è di norma consentito al solo audioprotesista tramite un cacciavite, fig. 9.32. Anche in questo caso la loro funzione può essere sostituita da circuiti digitali che offrono diversi pregi: occupano molto meno spazio di un circuito a trimmer convenzionale, la loro regolazione può essere memorizzata e ripresentata a piacere, la regolazione è molto più precisa e ripetibile.

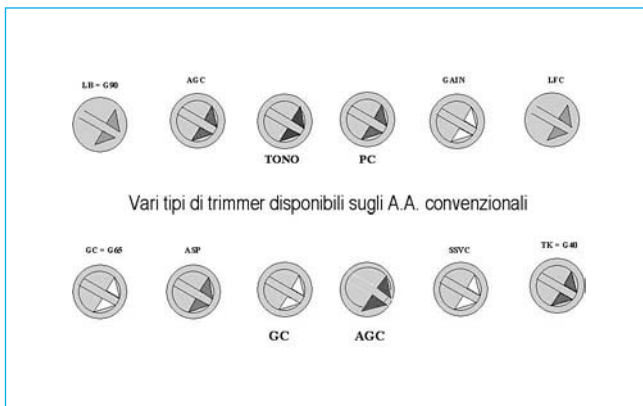


FIG. 9.32 Rappresentazione di una serie di trimmer fra quelli che si possono trovare sugli AA.

9.9 CIRCUITO TIPO DI UN APPARECCHIO ACUSTICO

Possiamo ora passare a vedere come può essere realizzato il circuito di un apparecchio acustico.

Dalla figura 9.33 potete vedere che il circuito può assumere anche una notevole complessità, ma è necessario specificare che è normalmente molto difficile che tutti i comandi rappresentati possano trovarsi contemporaneamente in un solo apparecchio acustico.

Detto questo analizziamo il circuito proposto.

Incontriamo per primi i tre possibili ingressi: microfono, ingresso audio supplementare, bobina magnetica.

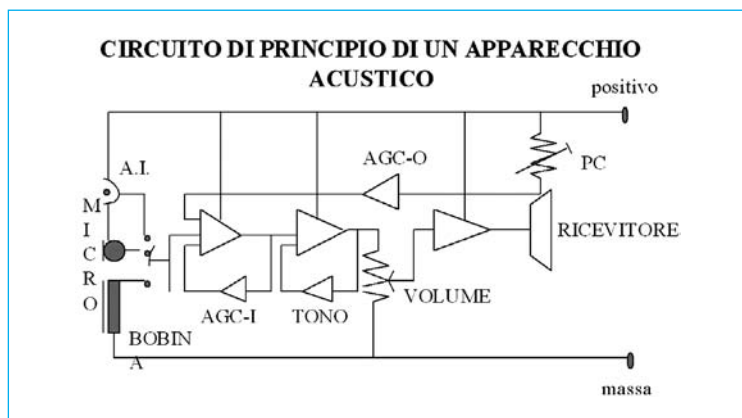


FIG. 9.33

Schema di principio di un apparecchio acustico analogico.

9.10 MICROFONO

Dopo quanto detto precedentemente sui microfoni non vi è molto da aggiungere, se non che il segnale captato dal microfono rappresenta il modo normale di utilizzo dell'apparecchio acustico.

9.11 INGRESSO AUDIO SUPPLEMENTARE

Tranne casi particolari, l'ingresso audio è normalmente in parallelo sul microfono, mentre esiste di norma il commutatore che consente di scegliere fra microfono e bobina.

Naturalmente con l'avvento degli apparecchi digitalmente servoassistiti può avvenire che la scelta della sorgente sonora venga effettuata tramite un telecomando e non più agendo sul commutatore dell'apparecchio vero e proprio.

Per quanto riguarda invece l'ingresso audio, essendo questo in parallelo sul microfono, è necessaria l'adozione di cavetti speciali nel caso si voglia sopprimere il suono proveniente dal microfono qualora non si desideri vanificare il vantaggio indotto dall'uso del sistema.

Infatti è bene tener presente che se si utilizza un sistema che invia il segnale all'apparecchio acustico tramite ingresso audio, lo si fa di norma per migliorare il rapporto segnale/rumore; se il segnale proveniente da tale sistema va a sommarsi al segnale del microfono in pratica si vanifica totalmente il vantaggio derivante dal suo uso.

È perciò di fondamentale importanza che il segnale, proveniente da un sistema che utilizza l'ingresso audio, non trovi altri segnali di confrontabile entità entrando nell'amplificatore dell'apparecchio acustico, in modo tale che il risultato finale comporti tutti i miglioramenti derivanti dalla sua adozione.

9.12 BOBINA TELEFONICA

Passando alla bobina telefonica è ora facile trovare (anche se non sempre) un preamplificatore apposito che ha il compito di innalzare il livello di segnale proveniente dalla bobina, rendendolo di entità molto simile al segnale proveniente dal microfono e di "equalizzarlo" a quello del microfono (cioè renderlo molto simile come curva di risposta).

È chiaro che in simili circostanze non dovrebbero verificarsi più i problemi sopraccennati di difficoltà nell'uso della bobina.

A questo punto il segnale entra nel preamplificatore.

Abbiamo anche qui diverse possibilità: possiamo trovare apparecchi che prima di procedere alla elaborazione del segnale (toni, AGC-I, GC ecc.) provvedono ad una sua preamplificazione: il perché è molto semplice.

Se si va a manipolare un segnale già preamplificato si riducono le possibilità di introdurre del rumore; se si va a manipolare un segnale ancora non preamplificato si rischia invece di introdurre del rumore che può disturbare notevolmente il cliente durante l'ascolto.

Non è detto che nella simbologia adottata per disegnare il circuito questo primo preamplificatore compaia in chiaro: può benissimo darsi che il preamplificatore su cui vanno ad agire i controlli prima elencati contenga degli stadi di preamplificazione che intervengono prima dell'inizio dell'elaborazione del segnale, comportandosi a tutti gli effetti come un pre-preamplificatore.

Comunque sia il segnale passa questo primo stadio ed entra nello stadio di preamplificazione e controllo. Qui, oltre ad essere ulteriormente amplificato, può subire delle elaborazioni di diverso tipo: tono, AGC, GC.

9.13 TONO

Possiamo avere dei controlli di tono passivi o attivi: la differenza sta nella quantità di attenuazione per ottava che i due tipi di controllo sono in grado di garantire e nel diverso comportamento che l'apparecchio acustico offre quando debba lavorare in saturazione: con i controlli passivi (normali reti RC) in saturazione l'apparecchio tende a vanificare l'azione del controllo; con i controlli attivi in saturazione l'efficacia del controllo rimane quasi inalterata.

Lo scopo del controllo di tono è evidentemente quello di modificare la morfologia della curva di risposta dell'apparecchio acustico per portarla a meglio rispondere alle esigenze di ascolto del cliente.

Possiamo avere controlli di tono sulle frequenze gravi, sulle frequenze acute, in alcuni casi sulle frequenze medie ed in altri casi ancora un doppio controllo sulle frequenze gravi per avere ancora più efficacia, fig. 9.34.

Di norma sono attivi i controlli sulle frequenze gravi e passivi quelli sulle frequenze acute. Il perché è facilmente spiegabile se si va ad analizzare quale sia l'intensità del segnale "voce" sulle frequenze acute.

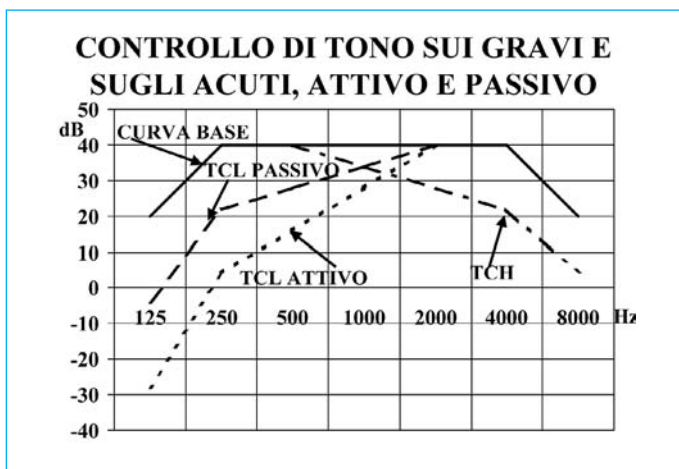


FIG. 9.34 Curve caratteristiche del funzionamento di controlli di tono su gravi e acuti; per i gravi è evidenziata la differenza di azione fra un sistema passivo e un sistema attivo di II ordine.

Dalla figura possiamo notare quella che è l'emissione media per la voce in lingua italiana. Tale curva di emissione per frequenza è stata ottenuta effettuando una media delle emissioni vocali su 64 soggetti, 32 maschi e 32 femmine.

È disponibile anche l'emissione dei soli maschi e delle sole femmine, che chiaramente differiscono; dato che però nella nostra vita quotidiana abbiamo a che fare con entrambi i sessi, mi pare corretto riportare la sola media complessiva, fig. 9.35.

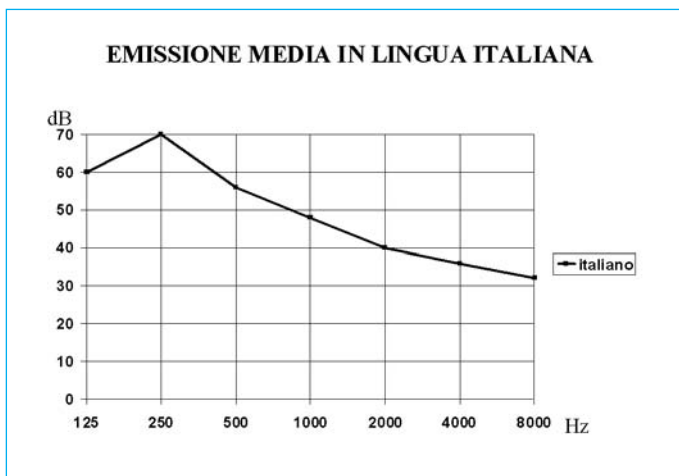


FIG. 9.35 Curva di emissione vocale media per la lingua italiana.

A titolo di pura curiosità, i maschi erogano di più sulle frequenze molto gravi e meno sulle acute e viceversa le femmine.

Possiamo comunque constatare che sulle frequenze medio-acute (2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz), l'intensità dell'emissione vocale scende dai 40 dB a 2000 Hz ai 32 dB a 8000 Hz: con queste intensità non esiste apparecchio acustico che possa raggiungere il livello di saturazione in questa zona di frequenze, per cui risulta inutile disporre di un controllo attivo che per definizione mantiene inalterata la propria efficacia anche in saturazione.

Ciononostante stanno comparando sul mercato apparecchi che dispongono di controlli attivi anche sugli acuti, perché se è vero che tale controllo non serve per modificare la voce, è anche vero che possono esserci rumori in questa banda che vanno attenuati per essere sopportati.

9.14 PREREGOLAZIONE DI GUADAGNO

Questo è un altro controllo che si può trovare e che consente di variare il guadagno dell'apparecchio dal massimo consentito dal progetto del circuito ad un valore di 10, 12, 15, 20 dB più basso, fig. 9.36.

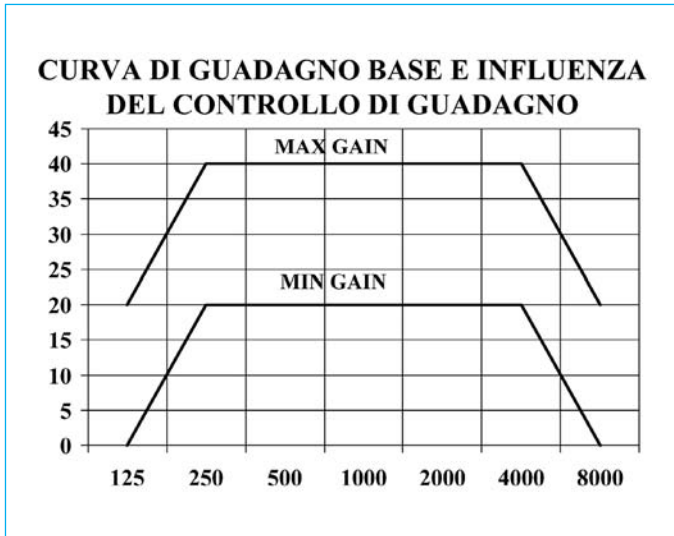


FIG. 9.36

Schematizzazione di una curva di massimo guadagno e influenza del controllo di prerogolazione dello stesso.

L'utilizzo di questo controllo risulta ideale nelle seguenti situazioni:

1 Cliente con ipoacusia in fase di evoluzione.

In questa situazione deontologia vuole che non si debba dare al cliente un apparecchio ai limiti, ma che lasci del margine per inseguire l'evolversi della ipoacusia: in tale situazione un apparecchio che mi consente di fornire il guadagno corretto avendone di riserva per tutte le evenienze è sicuramente da preferire.

2 Aumento della dinamica di riproduzione.

Nel caso di perdite uditive di tipo trasmissivo o misto, in cui la soglia di fastidio è innalzata rispetto alla norma tanto da essere a volte anche oltre le possibilità di erogazione dell'apparecchio acustico, può risultare comunque eccessivo il guadagno fornibile, con quindi una tendenza a iper amplificare senza ragione.

Una riduzione del guadagno consente in questi casi di aggiustare il tiro sul segnale da fornire, ridando maggior dinamica al segnale prima del raggiungimento della saturazione che introduce sempre ed inevitabilmente della distorsione.

3 Nel caso di non necessità dell'intera amplificazione che l'apparecchio è in grado di fornire e di contemporanea difficoltà da parte del Cliente a trovare il livello corretto di volume, il ridurre il guadagno significa fornire anche meno dB per grado di rotazione del controllo di volume, con una conseguente maggior facilità ad individuare il corretto volume d'uso da parte del Cliente.

9.15 CONTROLLO AUTOMATICO DI GUADAGNO IN INGRESSO

Scopo del controllo automatico del guadagno (indipendentemente dal fatto che sia in ingresso od in uscita) è quello di comprimere la dinamica del segnale captato dall'ingresso in modo tale che la dinamica originale venga presentata all'uscita alterata nella sua entità ed in particolare ridotta. Questo effetto è

ottenuto mediante un circuito di "controreazione", fig. 9.37, che può elaborare in molti modi diversi il segnale.

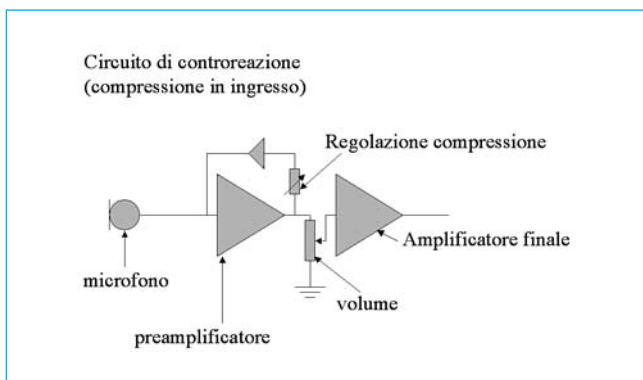


FIG. 9.37 Circuito di principio di un AGC in ingresso.

L'entità di azione è determinata da un trimmer che consente di decidere quanta parte del segnale amplificato debba entrare nella catena di controreazione: nel caso specifico dell'AGC-I, maggiore la quantità del segnale prelevato, più basso il livello di segnale in grado di attivare la controreazione: vale a dire che col trimmer si regola la soglia di intervento dell'AGC-I.

Quindi a seconda del maggiore o minore inserimento del trimmer, avremo una soglia di intervento a 50, 60, 70, 80, 90 dB: significa che il segnale comincerà a veder ridotta la sua dinamica di riproduzione quando il segnale in ingresso supererà la soglia di 50, 60 ecc... dB. In sostanza l'amplificazione sarà lineare fino al valore di soglia dopodiché, comincerà ad essere compressa.

Cosa significa lineare? Che se l'amplificatore è regolato per fornire 40 dB di amplificazione, entra un segnale di 30 dB e ne escono 70, entrano 40 dB e ne escono 80, entrano 50 dB e ne

escono 90, entrano 60 e ne escono 100 e via di questo passo: c'è un rapporto lineare fra ingresso ed uscita, fig. 9.38.

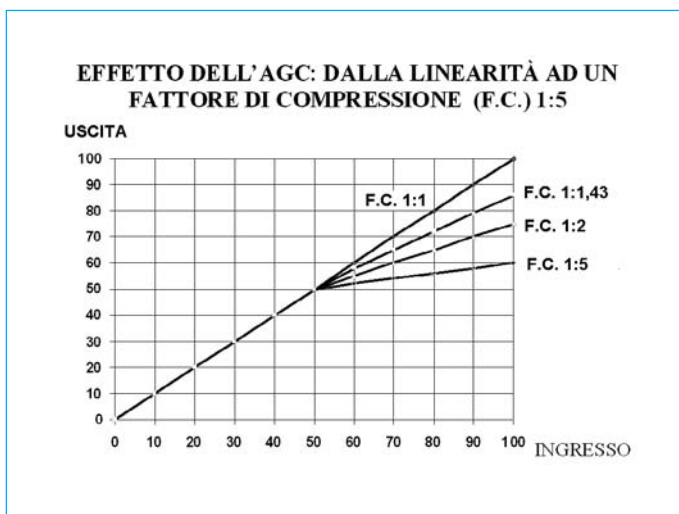


FIG. 9.38 Curva ingresso uscita di un circuito che può erogare una caratteristica lineare o compressa con diversi livelli di compressione.

FIG. 9.39 Dimostrazione che le caratteristiche di uscita dell'AA si muovono in alto o in basso secondo come viene regolato il volume.

Con l'AGC, invece, supponendo di aver regolato la soglia per 60 dB, entrano 30 e ne escono 70, entrano 40 e ne escono 80, entrano 50 e ne escono 90, entrano 60 e ne escono 95, entrano 70 e ne escono 105, entrano 80 e ne escono 115 e via di questo passo: cioè dopo il "ginocchio" di intervento dell'AGC, l'amplificazione non è più di 40 dB come nella zona lineare, ma, in questo caso, è di 35.

La prerogativa principale dell'AGC-I è che esso si trova "prima" del controllo di volume, per cui una volta che il segnale sia stato compresso dall'AGC, è sufficiente agire su di esso per posizionare il "pacchetto" di caratteristiche di uscita al livello desiderato.

Ciò fa sì che con l'AGC-I si possano recuperare quantitativamente ipoacusie con soglia fastidioso molto abbassata o comunque con livello di ascolto più confortevole molto basso.

9.16 CONTROLLO DI VOLUME

Dopo che il segnale è stato preamplificato, elaborato nella sua morfologia (toni), nell'entità dell'amplificazione (preregolazione di guadagno), nel livello di compressione (AGC-I), passa al controllo di volume, fig. 9.40. Il controllo di volume determina la quantità di segnale che deve subire l'amplificazione di potenza necessaria a muovere la membrana del ricevitore e quindi a

FIG. 9.41 Anche la potenza massima erogata a diversi volumi varia.

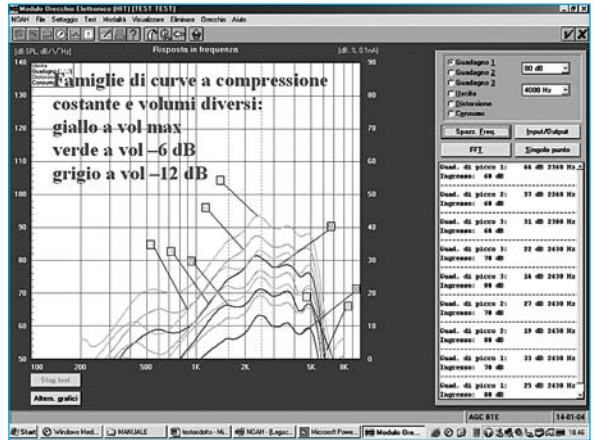
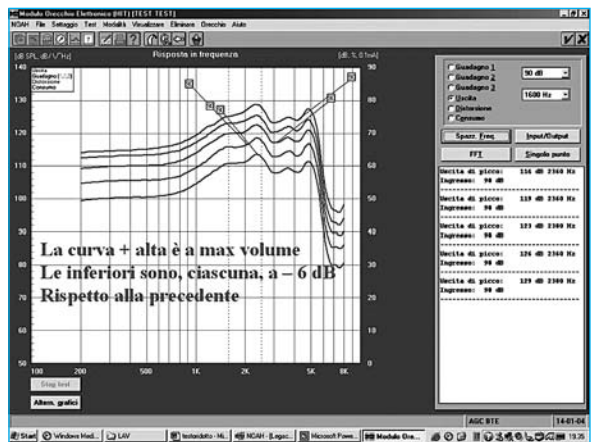
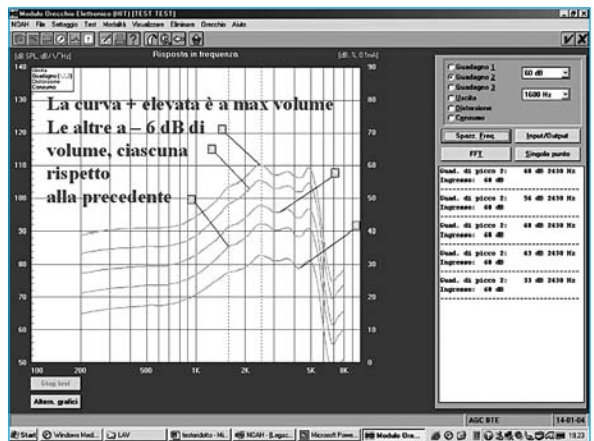


FIG. 9.40 Come vedesi dall'illustrazione, a parità di segnale in ingresso, 60 dB, un diverso posizionamento del volume determina una diversa uscita, cioè modifica l'entità di segnale che viene trasferita allo stadio finale.



riprodurre in maniera amplificata e con tutte le modifiche necessarie il suono captato dal trasduttore in ingresso (microfono, audio input, bobina).

Maggiore sarà l'entità di segnale fatta fluire all'amplificatore finale di potenza, maggiore sarà la possibilità che l'apparecchio possa erogare la massima potenza, fig. 9.41.

9.17 AMPLIFICATORE FINALE

È l'amplificatore che consente di fornire al ricevitore la potenza necessaria ad erogare la pressione sonora necessaria. Al proprio interno possono trovarsi ulteriori controlli ed in particolare:

9.18 PC

Con questa sigla possiamo individuare due tipi di controlli: il PEAK CLIPPING, fig. 9.42 e il POWER CONTROL, fig. 9.43. La differenza fra i due è notevole, perché mentre il Peak Clipping taglia letteralmente le creste, fig. 9.44, del segnale che superassero il livello prefissato, introducendo in tal modo una notevole distorsione, il Power Control limita l'alimentazione dello stadio finale ottenendo lo stesso risultato, da un punto di vista di limitazione della potenza massima, ma senza introdurre distorsione, fig. 9.45.

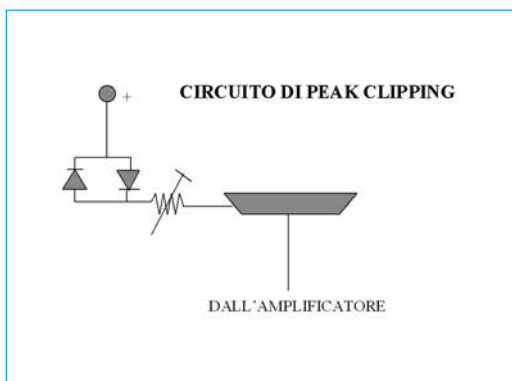


FIG. 9.42 Peak clipping.

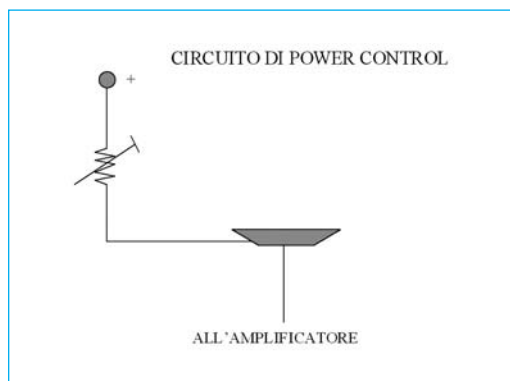


FIG. 9.43 Power control.

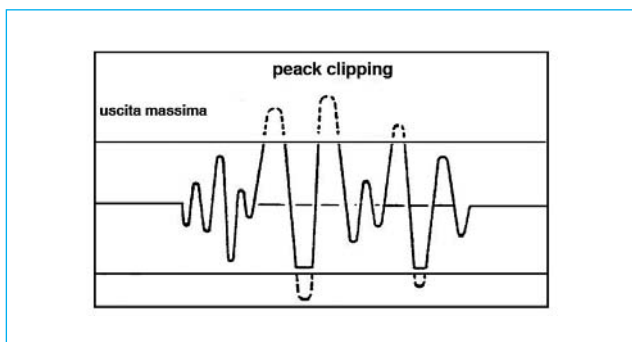


FIG. 9.44 Il taglio delle creste di segnale come operato da un peak clipping.

EFFETTO DETERMINATO DALL'INSERIMENTO DEL PC

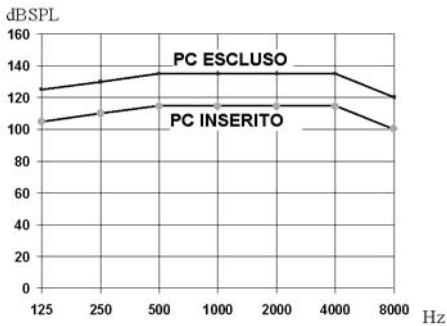


FIG. 9.45 Nonostante il diverso modo d'azione, l'effetto che si può apprezzare sull'uscita è quantitativamente identico nei due sistemi.

Anche da un punto di vista della costruzione i due sistemi sono molto diversi: il Power Control è costituito semplicemente da un trimmer posto fra alimentazione e ricevitore, che a sua volta precede lo stadio finale; il Peak Clipping invece è costituito da un trimmer e due diodi posti in controfase e posizionati come il trimmer di Power Control.

9.19 SOFT PC

Qui ci troviamo di fronte ad un sistema misto, una via di mezzo fra il Peak Clipping e l'AGC, fig. 9.46.

SCHEMATIZZAZIONE DI UN SOFT PC

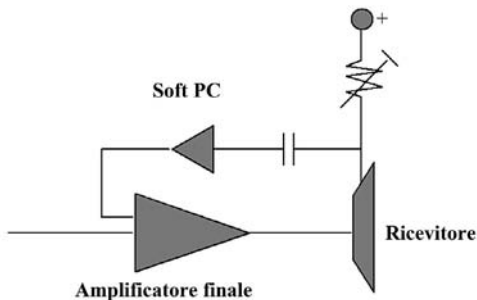


FIG. 9.46 Circuito di principio di un Soft PC.

Infatti, il segnale viene prelevato ai capi del ricevitore (quindi non in serie) e con una circuiteria quasi uguale a quella del Peak Clipping, con uno o due condensatori aggiuntivi, viene riportato all'ingresso dell'amplificatore finale.

Il risultato è un'azione molto efficace in quanto a limitazione, una sorta di automatismo di azione e una notevole riduzione della distorsione rispetto al Peak Clipping.

9.20 CONTROLLO AUTOMATICO DI GUADAGNO IN USCITA

Come tutti i circuiti di AGC anche l'AGC-O ha come compito di comprimere il segnale riducendone la dinamica di riproduzione e venendo quindi incontro alla necessità di clienti con campo dinamico residuo limitato, fig. 9.47.

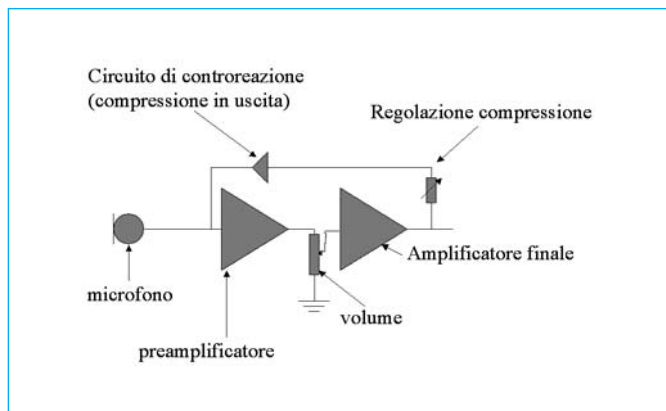


FIG. 9.47 Circuito di principio di un AGC in uscita.

Abbiamo visto che con l'AGC-I, effettuata la compressione, il segnale passa il potenziometro del volume e viene proposto allo stadio finale mantenendo inalterata la compressione effettuata anche sull'uscita.

In tal modo agendo sul volume si varia solo il livello al quale il segnale così compresso viene proposto in uscita.

Il circuito di AGC-O, invece effettua la compressione mediante un anello di controreazione che comprende il potenziometro del volume.

Questo significa che agendo sul volume si agisce anche sul fattore di compressione: più alto il volume più elevata la compressione che il segnale subirà, più basso il volume, minore la compressione.

Inoltre, dato che è abbastanza normale che gli apparecchi dotati di AGC-O abbiano un guadagno alto o comunque oltre la media, il risultato è che anche a bassi volumi e per alti segnali in ingresso l'uscita tende a non discostarsi dal massimo che l'apparecchio può raggiungere: questo fa sì che l'apparecchio tenda sempre a sfruttare al massimo l'intera dinamica a disposizione consentendo il migliore sfruttamento possibile anche del campo dinamico residuo del cliente.

9.21 RT

Possiamo a questo punto trovare, negli apparecchi convenzionali, un ultimo comando che consente di regolare il tempo di recupero dell'AGC l'RT.

Tipicamente questo comando è associato agli AGC-O e, laddove è presente, permette di variare il tempo di recupero da qualche decimo di secondo ad un massimo di 1,5-2 secondi. La sua utilità è da vedersi connessa col tipo di rumore cui il cliente è mediamente sottopo-

sto: se, per esempio, il cliente lavora in un ambiente dove i rumori sono rapidamente ripetitivi, un tempo di recupero lungo può facilitare la comprensione del parlato anche se il rumore è presente; se al contrario l'ambiente normalmente frequentato presenta rumori casuali e di breve durata, è certamente più indicato un tempo di recupero più breve che non tenda a mascherare il parlato una volta cessato il rumore.

Esistono anche apparecchi il cui tempo di recupero è stato reso automatico: si parte dal presupposto che più dura il rumore più lungo deve essere il tempo di recupero: in questi apparecchi quindi esiste un circuito apposito che analizza la durata del rumore presente sul microfono e, in base al tempo di presenza determina la durata del tempo di recupero, fig. 9.48 e 9.49.



FIG. 9.48 Tempo di attacco e recupero fisso.

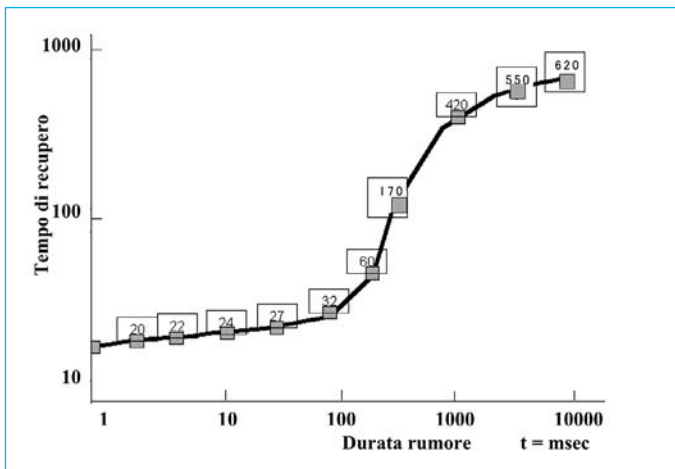


FIG. 9.49 Tempo di recupero variabile con la durata del segnale incidente.

È chiaramente un grosso vantaggio per il cliente, il quale avrà la certezza di essere protetto per tutto il tempo necessario ed in qualsiasi situazione, con in più il vantaggio di avere un mascheramento del parlato ridotto ai minimi termini quando ciò non sia necessario.

9.22 ALIMENTAZIONE

Concludiamo questa carrellata sugli aspetti costruttivi degli apparecchi acustici, carrellata un po' anomala perché abbiamo cercato di vedere questi aspetti da un punto di vista di utilità del cliente più che da un punto di vista puramente tecnico, vedendo l'alimentazione.

In buona parte degli apparecchi acustici l'alimentazione è tuttora data da una pila che viene direttamente collegata al circuito: in questa situazione di norma l'apparecchio può funzionare con buona regolarità fino a che la tensione è nell'ordine di 0,9-1 Volt.

Stanno però sempre più prendendo piede circuiti in cui la pila invia la corrente ad un circuito di stabilizzazione di tensione che di norma alimenta il circuito ad una tensione di circa 1,1 Volt.

Questo significa che il funzionamento dell'apparecchio acustico risulta perfetto fintantoché, la tensione della pila non scende a quel livello: una volta raggiuntolo e superatolo, in negativo, il circuito di stabilizzazione non può più garantire la tensione tipica di funzionamento e iniziano rumori strani (tipo pernacchie) che sono l'evidenza della scarica della pila che dovrà essere sostituita.

Non si creda che in questo modo si "rubino" molti mA di corrente al cliente, in quanto se il circuito non fosse stabilizzato il punto di inizio del malfunzionamento o della diminuzione di resa dell'apparecchio sarebbe raggiunto comunque nel giro di 15-30 minuti.

La verifica può essere fatta consultando le caratteristiche di scarica delle pile dalle quali risulta molto evidente come il tempo intercorrente fra il raggiungimento, per scarica, dell'1,1 Volt e la discesa a 0,9 Volt sia dell'ordine di grandezza prima detto.

Quale allora il vantaggio di avere una tensione stabilizzata? Molto semplicemente che in tal modo si rende insensibile l'amplificazione ad improvvisi salti di erogazione mantenendo costante fino all'ultimo sia il livello di amplificazione sia il livello di potenza massima erogabile.

domande di RIPASSO

Aspetti costruttivi degli AA

- 1 La simbologia è importante: perché?
- 2 Che cosa si può fare con l'ingresso audio supplementare?
- 3 Qual è la prerogativa principale dei microfoni magnetici?
- 4 Qual è la prerogativa principale dei microfoni piezoelettrici?
- 5 Qual è la prerogativa principale dei microfoni electret?
- 6 Si può ascoltare un telefonino con la bobina telefonica?
- 7 Se sì, perché?
- 8 Se no, perché?
- 9 Gli amplificatori presenti negli AA di quanti tipi sono?
- 10 Perché è bene non usare un push-pull per ipoacusia da medie in giù?
- 11 Qual è il grande vantaggio degli amplificatori in classe D rispetto a tutti gli altri?
- 12 Qual è il vantaggio degli amplificatori K-AMP?

- 13 Che funzione ha il potenziometro del volume?
- 14 Che funzioni possono avere i trimmer (a cacciavite o digitali)?
- 15 Il controllo di tono di quanti tipi può essere?
- 16 Che intensità presenta la voce di normale conversazione a 8000 Hz?
- 17 Come funziona un circuito di AGC-I?
- 18 Come funziona un circuito di peak clipping?
- 19 Come funziona un circuito di power control?
- 20 Come funziona un circuito di soft peak clipping?
- 21 Come funziona un circuito da AGC-O?
- 22 Sapreste ipotizzare quali sono i tempi di attacco e di recupero ideale nelle seguenti situazioni:
 - fabbrica rumorosa;
 - ufficio tranquillo ma con molti telefoni che squillano;
 - traffico stradale;
 - ambiente casa tranquillo;
 - ambiente casa rumoroso.
- 23 A vostro avviso un tempo di recupero automatico è da preferirsi?
- 24 Che vantaggi offre un amplificatore classe H?
- 25 Che vantaggi offre un amplificatore classe A?
- 26 Perché sono stati inventati gli AA con 2 o più microfoni?
- 27 Quali vantaggi offrono i microfoni doppi o tripli sugli AA?
- 28 Che grafico a forma di otto presenta un microfono direzionale?
- 29 Esistono a vostro avviso sistemi di microfono che possono variare con continuità la propria forma di otto?
- 30 Perché un microfono direzionale presenta la caratteristica di attenuare le frequenze gravi?
- 31 Esistono a vostro avviso AA in grado di compensare la perdita di amplificazione sui gravi dovuta alla direzionalità?
- 32 Se sì, come si chiama il parametro che lo consente?
- 33 L'alimentazione negli AA (con l'eccezione dei tascabili) è ormai solo con pile zinco aria: che difetto presentano tali pile nel caso di apparecchi superpotenti?

10.1 ESTETICA

Da un punto di vista estetico gli apparecchi acustici si presentano in forma di:

- retroauricolari
- occhiali
- orecchini
- endoauricolari di foggia diversa
- a scatola o da tasca

La forma estetica del prodotto ha una notevole influenza anche sulla resa che lo stesso può offrire all'utente, ma analizzando l'estetica per se stessa non possiamo far altro che sottolineare come certe forme siano chiaramente preferite dagli utenti a scapito di altre e come, d'altro canto, vi siano delle ipoacusie che obbligano l'audioprotesista a scegliere lui la forma estetica più opportuna per far fronte ad una correzione adeguata.



FIG. 10.1 Retroauricolari.



FIG. 10.2 Endoauricolari di foggia diversa.



FIG. 10.3
Occhiali VA e VO.



FIG. 10.4 (sinistra)
Apparecchio a scatola o da tasca.

FIG. 10.5 (sopra) Orecchino.

È probabile che con il progredire della tecnologia l'intervento dell'audioprotesista nella scelta dell'AA migliore per il cliente si riduca sempre più, nel senso che sarà possibile, presumibilmente, correggere pressoché, qualsiasi ipoacusia con qualsiasi aspetto estetico del prodotto: ma per il momento ciò non è ancora possibile.

10.2 FUNZIONALITÀ

Analizzando gli apparecchi acustici sotto questo aspetto, possiamo vedere che ci sono apparecchi che coprono tutto lo spettro delle ipoacusie correggibili (retroauricolari, tascabili) e apparecchi che possono far fronte solo ad uno specifico campo applicativo per limiti insiti nelle prestazioni che sono in grado di fornire o per limiti fisici che ne impediscono l'utilizzo per certe ipoacusie. Vediamo forma per forma quali sono questi limiti.

10.2.1 Retroauricolari

Questo tipo di apparecchio ha, al momento attuale, la più ampia flessibilità, tanto da consentire di offrire sul mercato da apparecchi di dimensioni quasi microscopiche ad apparecchi di dimensioni medio grandi ma con flessibilità circuitale e quindi applicativa pressoché, infinita, fig. 10.6.

Andiamo da apparecchi lineari con guadagni di 40 dB e potenze di uscita di 105/110 dB ad apparecchi con 90 dB di guadagno e 145 dB di potenza di uscita, da apparecchi monocanale convenzionali, ad apparecchi monocanale e monoprogramma programmabili, ad apparecchi a tre canali di amplificazione con fino a sette programmi di funzionamento, ai digitali: naturalmente fra questi estremi si trova tutta la gamma intermedia che offre AGC in ingresso e/o in uscita, tempi di recupero fissi o variabili, controlli di tono passivi o attivi, limitatori di potenza massima con taglio delle creste, con taglio morbido delle creste, con rapporto di compressione fisso e/o variabile, con frequenza di cross over fra canali di amplificazione fissa o variabile, con uno, due, tre microfoni, ecc., fig. 10.7, 10.8.

Naturalmente a tutte queste possibilità si aggiungono le variabili introducibili con le chioccioline che consentono ampie modificazioni della curva di risposta a seconda degli interventi che vi si possono eseguire.

L'unico limite che il retroauricolare ha è la posizione del microfono che non si trova nella posizione ideale per una naturale captazione del suono, posizione naturale che è all'interno del condotto uditivo.

Per tutto quanto il resto si può ben dire che oggi l'apparecchio acustico retroauricolare consente



FIG. 10.6 AA digitale superpotente.



FIG. 10.8 AA digitale con ben visibile il pulsante per il cambio programma di riproduzione.



FIG. 10.7 AA digitale a tre microfoni.

la correzione di qualsiasi ipoacusia, che sia naturalmente rilevabile strumentalmente.

10.2.2 Tascabili

Il loro mercato è estremamente ristretto, ma solo perché in molti casi diamo apparecchi di difficile manovrabilità per il cliente per adeguarci alle sue richieste quando un bel tascabile avrebbe risolto al meglio i suoi problemi, fig. 10.9.

Certo il problema della posizione del microfono è ancora più accentuato rispetto al retroauricolare; certo l'estetica non è il massimo; certo peso e dimensioni non sono minimi.

Ma è anche vero che i comandi sono facilmente visibili, accessibili ed utilizzabili; è vero che la pila ha dimensioni facilmente maneggiabili; è vero che guadagni e potenze sono in molti casi superiori a quelle di un retroauricolare, anche se in molti casi, solo teoricamente utilizzabili.

Infatti, si deve tener conto del fatto che l'involucro del ricevitore per la potenza erogata tende ad entrare in vibrazione, cosa che fa sì che la vibrazione venga trasmessa alle molecole dell'aria circostante e trasmesse al microfono dell'apparecchio il quale, logicamente, entra in feedback.

Si è provato a distanziare il più possibile il microfono dal ricevitore, anche adottando trucchi quale quello di collegare il ricevitore ad una chiocciola secret ear con un tubetto molto lungo (circa 20 cm) e posizionando il ricevitore sulla schiena.

Nonostante tutto ciò, in molti casi è letteralmente impossibile superare i due terzi del volume, vale a dire che non si possono erogare più di circa 60 dB di guadagno.

Questa è la ragione per cui, nonostante la potenza insita nel prodotto, è praticamente impossibile sfruttarla. Di norma un retroauricolare riesce ad erogare molta più potenza di un apparecchio tascabile.

L'apparecchio da tasca può anche essere impiegato per alimentare un vibratore al posto di un ricevitore: in tal caso rappresenta il sistema vibroacustico più potente fra quelli disponibili, arrivando in molti casi a superare i 135 dB, fig. 10.10.

10.2.3 Intraauricolari

Di questo apparecchio acustico esistono almeno quattro diverse versioni:

- tutto nella conca;
- tutto nel canale;
- tutto nel canale ad inserzione profonda;
- tutto nel canale peritimpanico.



FIG. 10.9 Apparecchio da tasca.

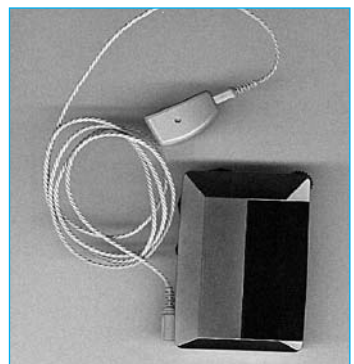


FIG. 10.10 Apparecchio da tasca con vibratore.

Tutto nella conca

Nonostante quello che si potrebbe pensare, la prima versione che ha visto la luce è la seconda, in Italia, nella prima parte degli anni Sessanta, fig. 10.11.

Lo scopo per cui tale tipo di apparecchio era nato era allora evidentemente di tipo estetico: nessuno si preoccupò allora di indagare se una tale versione di apparecchio acustico poteva fornire anche migliori prestazioni: ora sappiamo che più arretriamo nel condotto il microfono, più sfruttiamo l'effetto di focalizzazione del suono fornita dal padiglione auricolare con un miglioramento sostanziale della resa protesica.

A queste prime realizzazioni seguirono la versione tutto nella conca che offre il vantaggio di poter fornire relativamente maggior potenza e una più vasta gamma di possibili regolazioni: in effetti è in questa forma che noi possiamo trovare praticamente tutte le opportunità che ci può offrire un retroauricolare, con l'unica limitazione della potenza massima erogabile.

Ma anche qui i pareri sono discordanti: ci sono costruttori che asseriscono di erogare 150 dB con i loro intraauricolari: come? Molto semplicemente rilevando le curve di risposta su cavità che simulino il più possibile il volume della cavità residua fra timpano e timpano.

L'unico problema è che cavità di questo genere non sono normalizzate, che non esiste una metodica di valutazione delle caratteristiche ottenute con questi sistemi e che, infine, un conto è ottenere 150 dB in una cavità di 0,1 cc costruita in metallo ed un conto ben diverso è ottenere simili performance in una cavità di ugual volume ma che sia fatta di cute, osso, cartilagine e tessuto elastico quale è il timpano.

Comunque, se è vero che con il Tutto Nella Conca si può fare quasi qualsiasi cosa, è anche vero che non si riesce a sfruttare appieno il vantaggio di avere il microfono in posizione quasi corretta: è l'unico neo funzionale di questo tipo di prodotto che, unito all'estetica non certo esaltante, ne limita pesantemente la capacità di diffusione, se non altro in Italia, paese dove, notoriamente, il senso estetico ha un valore determinante.

Tutto nel canale

Il primo nato vede un netto miglioramento dei vantaggi dati dalla posizione del microfono, ma vede anche una notevole limitazione nei guadagni e potenze fornibili e nelle prestazioni di flessibilità fornibili: infatti certe circuitazioni molto complesse non sono ancora sufficientemente miniaturizzate per poter essere alloggiare all'interno di involucri così piccoli e le vibrazioni meccaniche (dovute alle piccole dimensioni) limitano le potenze in gioco, fig. 10.12.

Comunque oggi, fra circuiti lineari, circuiti con AGC vari, circuiti K-AMP, WDRC o FDRC circuiti di limitazione dell'effetto Larsen, ecc., abbiamo raggiunto una notevole capacità applicativa.

Tutto nel condotto a inserzione profonda

È il compromesso fra la voglia di realizzare il Peritimpanico (cioè



FIG. 10.11

Audioauricolare conca piena (ITE).



FIG. 10.12

Audioauricolare tutto nel canale (ITC).

l'apparecchio la cui uscita suono è a non più di 1-2 mm dal timpano) e la voglia di presentare sul mercato un prodotto "Quasi" del tutto invisibile, fig. 10.13.

La loro realizzazione è consentita dalle dimensioni delle pile formato 10 A e 5 A e dalla notevole riduzione delle dimensioni di circuiti, microfoni e ricevitori.

Le prestazioni non sono molto spinte in quanto a guadagno e potenza massima, anche perché si conta molto sull'aiuto dato dalle ridotte dimensioni della cavità residua.

Per la verità ricerche condotte da Preves in USA confermano un aiuto dato da questo fattore in questi tipi di applicazione, anche se tale contributo non riesce a superare i 4-5 dB sia sul guadagno che sulla potenza massima.

Per quanto riguarda la circuitazione utilizzabile, è disponibile dal lineare al K-AMP ai WDRC e da giugno 97 anche digitali con i vantaggi che, soprattutto l'ultimo, è in grado di offrire.

Il pregio massimo offerto da questo intraauricolare è senza dubbio l'estetica: con face plate di color cioccolato, quindi confondibile con l'ombra che c'è inevitabilmente all'imboccatura del condotto uditivo esterno, con l'arretramento del face plate di 2-3 mm rispetto all'imboccatura del condotto, questa versione di apparecchio è certamente molto appetibile dal cliente.

Inoltre, proprio per l'arretramento del face plate rispetto all'imboccatura del condotto, il microfono viene a trovarsi molto più vicino al punto di massima focalizzazione del suono all'interno del condotto con indubbi vantaggi nella capacità di discriminazione del messaggio verbale e quindi miglior risultato applicativo complessivo.



FIG. 10.13 Audioauricolare ad inserzione profonda (CIC).

Intraauricolare peritimpanico

Nato prima di quello ad inserzione profonda per merito di ricerche condotte dalla Philips, offre vantaggi molto evidenti per quanto riguarda l'aumento di guadagno e potenza dovuti alla riduzione dei volumi.

A questo va aggiunto il lato estetico che può essere ancora superiore a quello del CIC.

I problemi sono relativi al rilevamento dell'impronta (da fare con estrema attenzione ed avvalendosi di metodiche del tutto particolari messe a punto appositamente) e relativi alla sopportabilità di un corpo estraneo così in profondità nel condotto.

Si è dovuto mettere a punto metodiche di costruzione e cercare materiali completamente nuovi prima di riuscire a risolvere il problema in maniera ottimale.

10.2.4 Occhiali

Abbiamo qui due versioni:

- occhiali aerei;
- occhiali ossei.

Occhiali aerei

I primi sono null'altro che dei retroauricolari inseriti in un'astina di occhiale; fig. 10.14, l'unica vera differenza risiede nel fatto che, essendo questo tipo di apparecchio molto poco

popolare a livello mondiale e non consentendo i quantitativi prodotti di pensare ad investimenti per il loro rinnovo ed aggiornamento tecnologico, se ne deduce che i modelli esistenti sono tutti molto "vecchi" tecnologicamente e non offrono prestazioni al di là del normale.

Occhiali ossei

I secondi sono pure poco popolari a livello mondiale, ma data la loro specificità, il minor numero di produttori esistente (che io sappia sono solo in tre, due italiani e uno austriaco, fig. 10.15) e l'importanza che il prodotto riveste per la sopravvivenza dei singoli produttori, un certo livello di innovazione è via via entrato fornendo apparecchi che sono decisamente interessanti.

Il campo applicativo degli occhiali ossei è teoricamente dato da chi soffre di una perdita uditiva trasmissiva pura, quindi da otosclerotici fino al secondo stadio, da timpanosclerotici, da otitici cronici a timpano aperto.

In comune tutti costoro dovrebbero presentare una via ossea che non è al di là dei 25/30 dB. In pratica sappiamo tutti molto bene che ci sono clienti tanto abituati a questo tipo di applicazione che usano l'osseo anche quando l'aiuto che ne ricavano è ridicolmente basso se non addirittura assente.

10.2.5 Orecchini

Apparecchio tipicamente femminile, che viene preparato solitamente partendo da face plate per intraauricolari.

Offre, oltre al lato estetico facilmente accettabile dalle signore (al di là del prezzo), le stesse prerogative di correzione dell'ipoacusia che offre il face plate di partenza.

In meno offre la posizione del microfono che non può venirsi a trovare all'interno del condotto, con uno scadimento quindi della qualità della riproduzione acustica.

Necessita inoltre di una chiocciola particolare, molto corta verso l'esterno e con tubicino che esce dalla chiocciola nella sua parte bassa per ridurre al minimo la sua visibilità.



FIG. 10.15
Occhiale VO.



FIG. 10.14
Occhiale VA.

- 1 Che differenza esiste fra un AA retroauricolare ed un occhiale per via aerea?
- 2 Perché si usano gli occhiali per via ossea?

- 3 Qual è il vantaggio principale degli endoauricolari?
- 4 Perché esistono tuttora gli AA tascabili?
- 5 Che differenze di resa esistono fra i vari tipi di endoauricolari?
- 6 Quale fra tutti i modelli presentati può considerarsi il modello universale?
- 7 Perché?
- 8 Perché normalmente non si riesce a sfruttare totalmente la potenza di un AA da tasca?
- 9 Esistono AA retroauricolari in grado di superare gli 80 dB di guadagno e i 140 dB di potenza massima?
- 10 Quali precauzioni si devono prendere applicando AA così potenti?

L'orecchio elettronico è il mezzo di cui disponiamo per:

- verificare le caratteristiche elettroacustiche degli apparecchi acustici.
- verificare, mediante prove in vivo, se ciò che abbiamo applicato corrisponde a quanto richiesto o meno e, se no, dove e come dobbiamo intervenire per ottenere il voluto.

11.1 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE ELETTOACUSTICHE

Per far ciò dobbiamo seguire delle ben codificate regole, quindi dotarci delle norme CEI 29-5 fascicolo 734 dell'1-10-85 o, meglio, delle nuove norme CEN-IEC 60118-0, 60118-1, 60118-2 e successive.

Queste norme sono disponibili presso il CEI, (vedi glossario per indirizzo, telefono, e-mail) al quale vanno richieste.

Per verificare la funzionalità di un AA ci si avvale dell'orecchio elettronico o analizzatore acustico, figg. 11.1 e 11.2.



FIG. 11.1 e 11.2 L'AA collegato al microfono dell'OE e con inserita l'alimentazione.

Per fare le verifiche è necessario collegare l'apparecchio acustico alla cavità di prova (per essere in regola con le norme questa dovrebbe essere una CEN-IEC 711, o almeno una succedanea della stessa), mediante un tubicino la cui lunghezza deve essere di 2 cm.

A seconda di come è realizzato l'orecchio elettronico che si sta usando, si procederà o meno alla sua taratura, quindi s'inizierà a rilevare le curve di risposta.

L'apparecchio acustico deve avere tutti i controlli disinseriti e il volume al massimo; l'alimentazione deve essere fornita da una pila nuova o, se l'orecchio elettronico ne dispone, da un simulatore di alimentazione collegato all'analizzatore acustico.

La prima curva da rilevare è la curva di uscita massima per 90 dB in ingresso: l'OSPL90, fig. 11.3.

Se l'analizzatore che stiamo usando è predisposto allo scopo, otterremo dopo l'OSPL90, anche una curva caratteristica ingresso uscita alla frequenza di riferimento, fig. 11.4.

La terza curva è quella del guadagno massimo per 60 dB in ingresso; se l'apparecchio fosse dotato di AGC non escludibile, si provvederà a rilevare la curva di massimo guadagno a 50 dB, cioè un valore in ingresso che risulti quasi sicuramente sotto il ginocchio di intervento dell'AGC; tale valore è comunque insufficiente negli apparecchi WDRC (Wide Dynamic Range Compression) o FDRC (Full Dynamic Range Compression), per i quali si dovrebbe scendere, per tranquillità, a 35/40 dB di ingresso, fig. 11.5.

Se l'analizzatore acustico che stiamo usando non ci da informazioni in merito, dovremo ora calcolare il guadagno di riferimento, il guadagno cioè che garantisce una uscita di 15 dB inferiore al livello di saturazione, alla

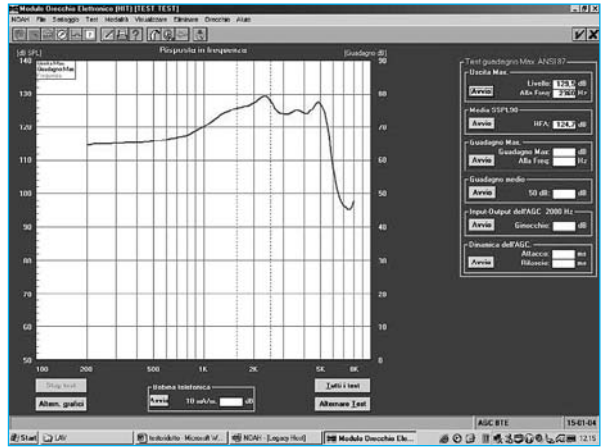


FIG. 11.3 OSPL90.

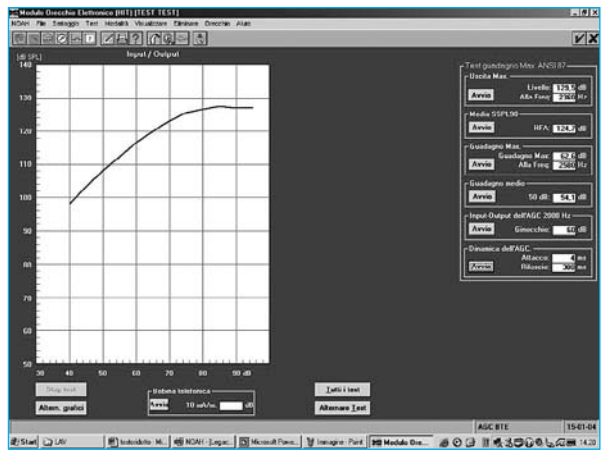


FIG. 11.4 Curva ingresso-uscita.

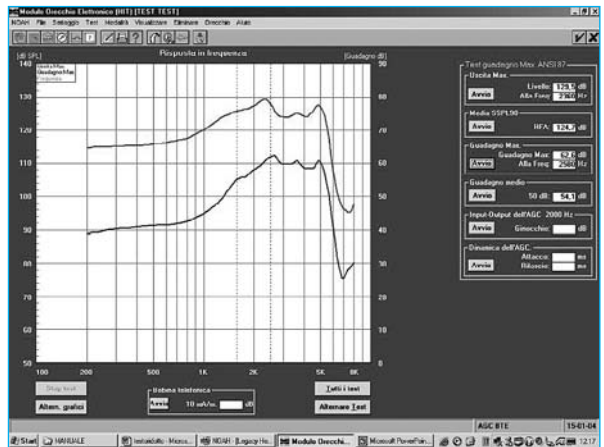


FIG. 11.5 Guadagno massimo.

frequenza di riferimento, con 60 dB in ingresso. Posizioneremo quindi il volume per ottenere l'uscita calcolata (da noi o dall'analizzatore), ed eseguiremo la curva di risposta in frequenza, figg. 11.6 e 11.7.

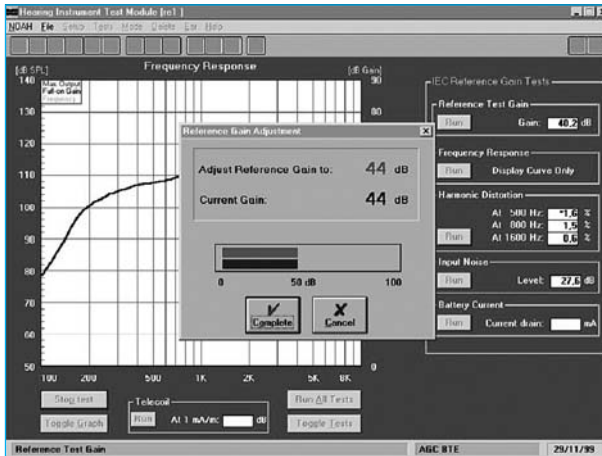


FIG. 11.6 L'indicazione che l'OE ci da su come regolare il volume dell'AA per l'esecuzione della curva di risposta.

Nel caso l'OE non calcolasse il guadagno di riferimento in automatico, dovremo procedere così:

- 1 individuare il valore di uscita massima alla frequenza di riferimento;
- 2 togliere 15 dB a questo valore;
- 3 commutare l'ingresso da 90 a 60 dB;
- 4 sempre osservando il valore alla frequenza di riferimento, regolare il volume dell'AA per ottenere in uscita il valore prima trovato (uscita massima -15 dB);
- 5 individuato tale valore di volume, si può rilevare la curva di risposta.

Nel caso in cui il guadagno di riferimento risultasse uguale o superiore al guadagno massimo (cosa che succede non di rado con gli intraauricolari), si ridurrà il volume di 7 dB e il guadagno così trovato sarà considerato come guadagno di riferimento.

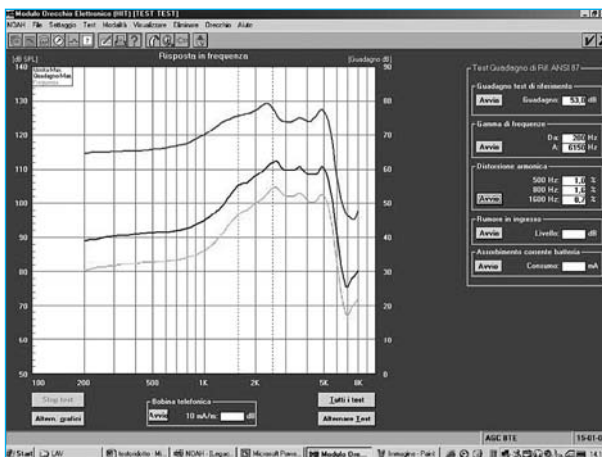


FIG. 11.7 Curva di risposta in frequenza.

Immediatamente dopo questa curva, senza toccare il volume, potremo rilevare le distorsioni di 2a e 3a armonica e totale, figg. 11.8 e 11.9.

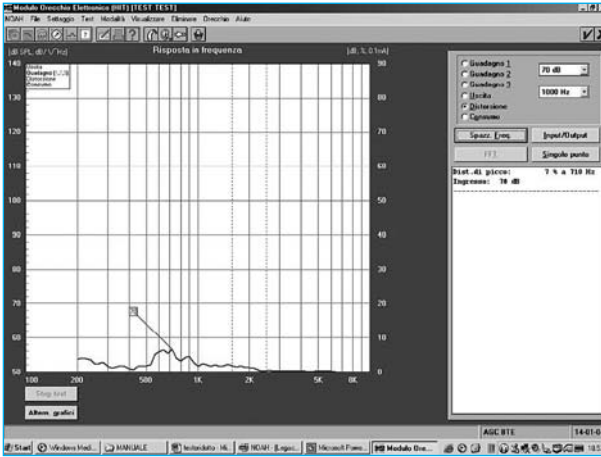


FIG. 11.8 La distorsione totale rilevata in condizioni di riferimento, graficamente.

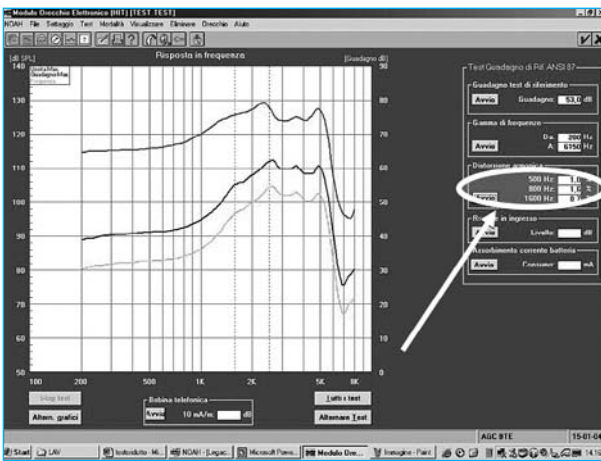


FIG. 11.9 La distorsione totale rilevata in condizioni di riferimento, numericamente.

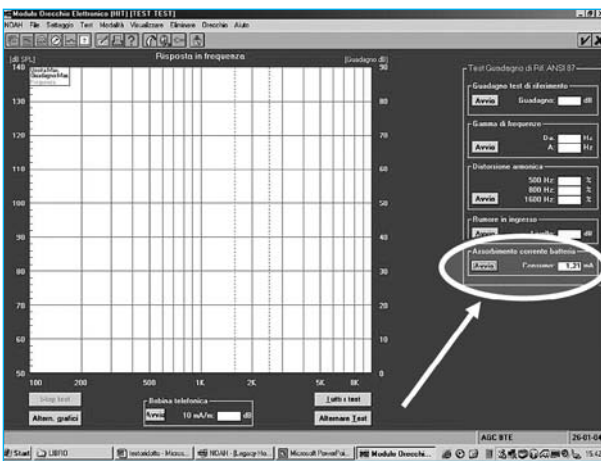


FIG. 11.10 Quanto consuma l'AA sotto test.

Se l'analizzatore lo consente, potremo valutare il consumo di corrente, sempre in condizioni di riferimento, e il rumore interno, figg. 11.10 e 11.11.

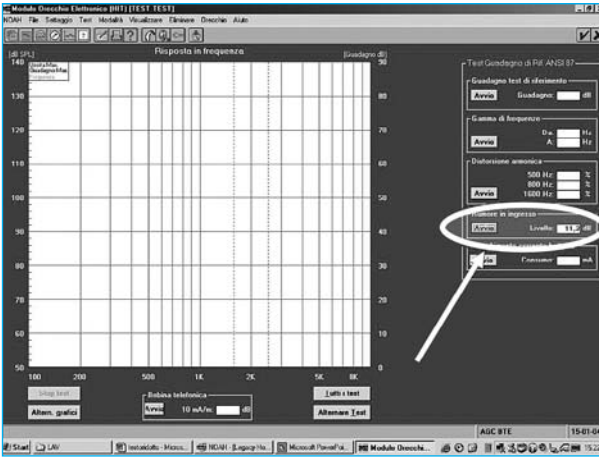


FIG. 11.11 Quanto rumore interno dell'AA sotto test. Dal valore rilevato è evidentemente un digitale.

Se l'analizzatore lo consente, potremo avere anche informazioni circa i tempi di attacco e recupero del circuito di AGC, fig. 11.12.

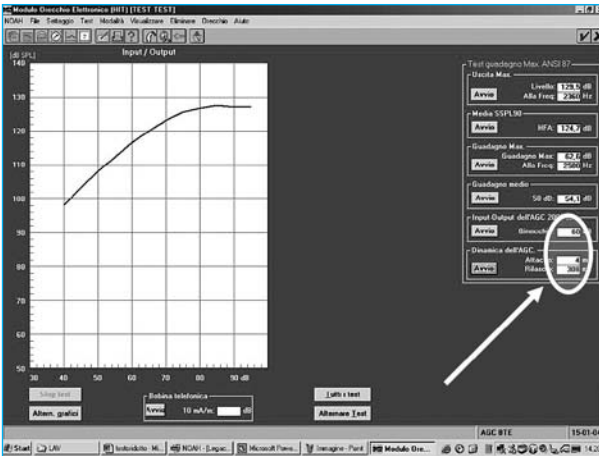


FIG. 11.12 I tempi di attacco e recupero dell'AA sotto test.

Abbiamo a questo punto ottenuto tutte le informazioni che ci consentono di stabilire se l'apparecchio acustico che stiamo analizzando offre le caratteristiche assicurate dal costruttore o meno: in sostanza abbiamo verificato le caratteristiche che il costruttore deve fornire per essere in regola con le norme CEN IEC 60118-0, se abbiamo utilizzato l'accoppiatore IEC 711 o un suo succedaneo, secondo le norme CEN IEC 60118-7 se abbiamo utilizzato un normale accoppiatore da 2cc; quindi potremmo considerare chiuso l'argomento in questa ottica. Un uso del genere dell'orecchio elettronico o analizzatore che dir si voglia è però chiaramente limitativo.

Volendo meglio renderci conto del funzionamento dell'AA, possiamo anche valutare, mantenendo sempre il volume in condizioni di riferimento, l'azione dei controlli di tono eventualmente presenti.

Faremo allora una prima curva con i controlli esclusi e ripeteremo altre curve con i controlli inseriti a turno o contemporaneamente; potremo valutare diverse posizioni di un controllo, per farci un'idea migliore del suo modo di azione, rilevando più curve con lo stesso tipo di controllo, fig. 11.13.

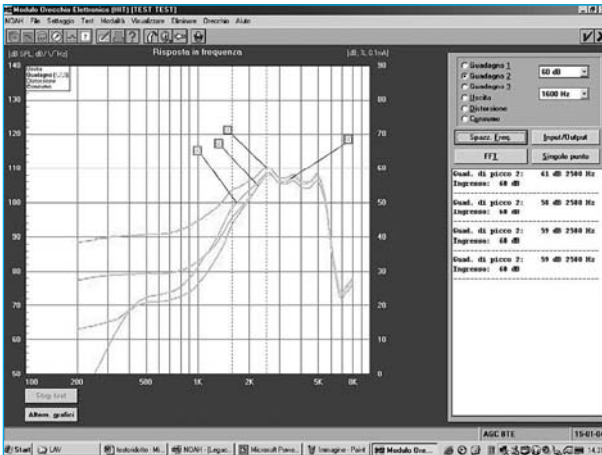


FIG. 11.13 Controllo di tono sui gravi a diversi livelli di inserimento.

Riportando invece il volume al massimo, possiamo controllare l'azione di controlli di prerogolazione di guadagno, del PC e dell'AGC.

In questo caso, dopo una curva di guadagno massimo, rileveremo una o più curve con il controllo di guadagno più o meno inserito per farci una idea di come agisce il controllo, fig. 11.14.

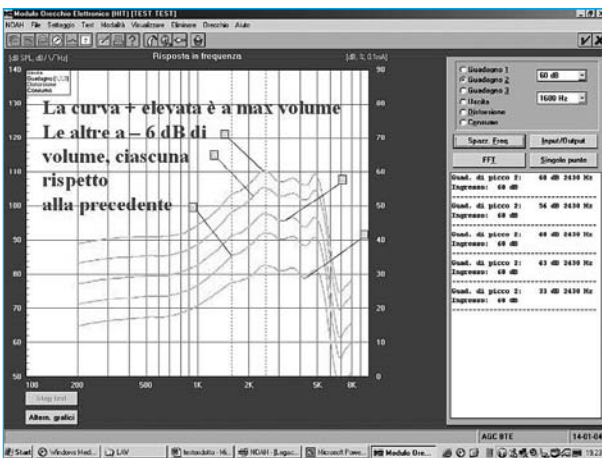


FIG. 11.14 Controllo di guadagno al massimo e con inserimento della sua limitazione.

Rileveremo poi una curva di uscita massima e poi altre col PC inserito a livelli diversi per controllarne il modo di funzionamento, fig.11.15.

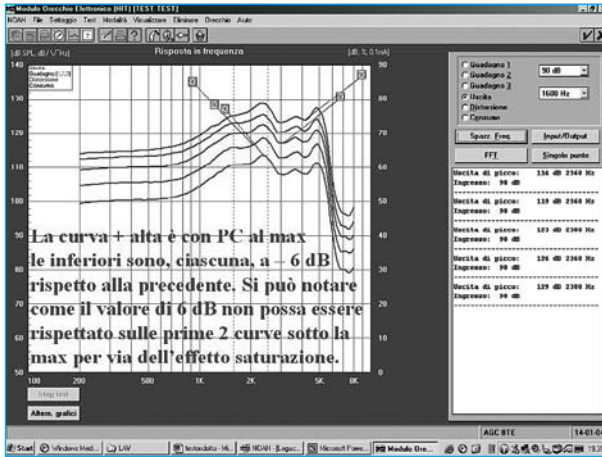


FIG. 11.15 PC al massimo e inserito a diversi livelli.

Infine potremo valutare l'AGC, operando sul controllo che ne regola il ginocchio o, dove disponibile, il fattore di compressione; potremo vedere il comportamento per diversi livelli di segnale in ingresso, per diverse regolazioni del ginocchio o del fattore di compressione, per diverse posizioni del controllo di volume, fig. 11.16.

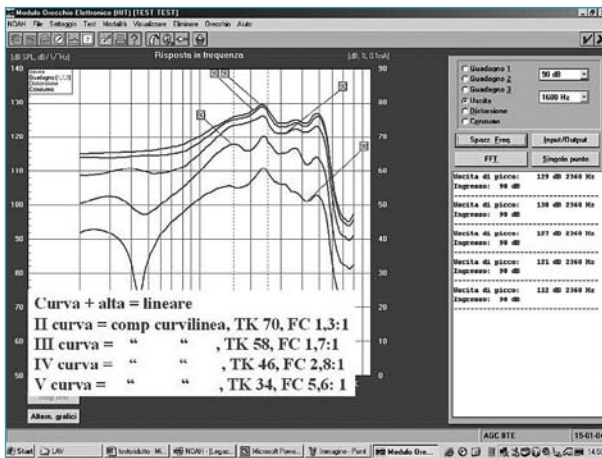


FIG. 11.16 AGC inserito a diversi livelli di ginocchio e di F.C.

Avremo a questo punto un quadro veramente completo del funzionamento dell'apparecchio acustico, con possibilità di valutare i diversi modi di comportamento per diversi segnali in ingresso e per diversi modi di regolazione che possiamo impostare.

Si possono fare anche altre cose con l'analizzatore, se lo consente: caricare per esempio la perdita uditiva di un cliente e verificare come dovrebbe essere regolato l'apparecchio per risolvere il suo problema, ipotizzando che la risonanza del condotto sia molto simile a quella del KEMAR.

Alcuni analizzatori consentono questa procedura, che risulta molto utile per tarare e predisporre l'apparecchio prima di procedere a una consegna.

All'atto della consegna si dovranno poi ritoccare presumibilmente solo pochi parametri.

11.2 VERIFICA MEDIANTE PROVE "IN VIVO"

Le prove "in situ", fig. 11.17, (fatte cioè sul manichino KEMAR) o "in vivo" (fatte cioè sull'orecchio del cliente) sono il metodo più efficace attualmente esistente (con alcuni punti di domanda) per verificare che cosa un apparecchio acustico eroghi a livello del timpano.

Sono anche l'unico mezzo che si ha per verificare se l'apparecchio eroga il guadagno teorico previsto dalle formule matematiche che possono essere usate.

Come si eseguono le prove in vivo.

Per avere delle risposte reali e valide è necessario disporre della chiocciola su misura del cliente.

Chiaramente la ragione risiede nel fatto che chiocciola diversa, diversa la resa dell'apparecchio acustico, quindi si deve evitare di fare le prove con chiocciole standard o comunque non definitive per evitare discordanze fra quanto rilevato durante le prove e quanto erogato durante l'uso regolare.

Per evitare di avere delle risposte fasulle è bene poi evitare di inserire il tubicino sonda fra chiocciola e parete del condotto uditivo esterno del cliente.

La soluzione migliore è quella di predisporre un foro passante nella chiocciola del diametro di un millimetro che consenta l'inserimento del tubicino sonda, fig. 11.18.

Una volta terminate le prove si potrà otturare il foro da entrambi i lati con una goccia di resina, in modo tale che, qualora necessario, si possa riaprire e reiterare le prove.

Questa modalità consente di non alterare in misura eccessiva il campo sonoro presente nella cavità residua fra termine chiocciola e timpano, cosa invece possibile col tubicino sonda posto fra chiocciola e parete del condotto.

In questo modo, infatti, possono crearsi dei pertugi che o ampliano la cavità residua o creano delle ventilazioni non desiderate e che non risultano più presenti una volta tolto il tubicino sonda; non solo, ma una ventilazione che risulti indesiderata può anche comportare un feedback acustico non voluto che impedisce una corretta rilevazione dei dati.

Fatte queste premesse, si dovrà caricare sull'analizzatore l'esame audiometrico del cliente per consentire allo stesso il calcolo della curva ideale in base al metodo scelto, a meno che, se

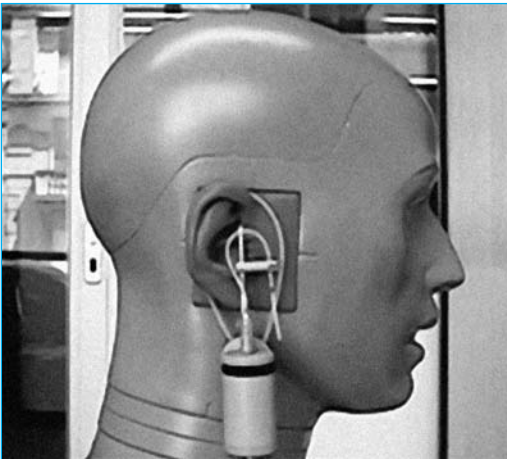


FIG. 11.17 Come si procede ad effettuare la prova in vivo con il sistema specifico in uso.

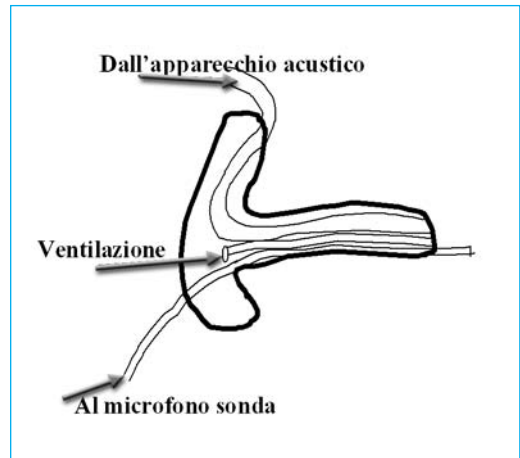


FIG. 11.18 La chiocciola da usarsi per i test.

l'analizzatore è gestito via computer, non sia automatico il passaggio della prova audiometrica allo stesso.

Vedremo subito dopo come operare la scelta del metodo matematico più corretto: dato per scontato che già si sappia quale metodo usare, si tratta quindi di impostarlo sull'analizzatore. Secondo la strumentazione usata e in base alle sue caratteristiche, sarà poi necessario effettuare la taratura del sistema e una volta effettuata la taratura si passa a rilevare la risonanza del condotto a orecchio libero, fig. 11. 19, 11.20, 11.21.

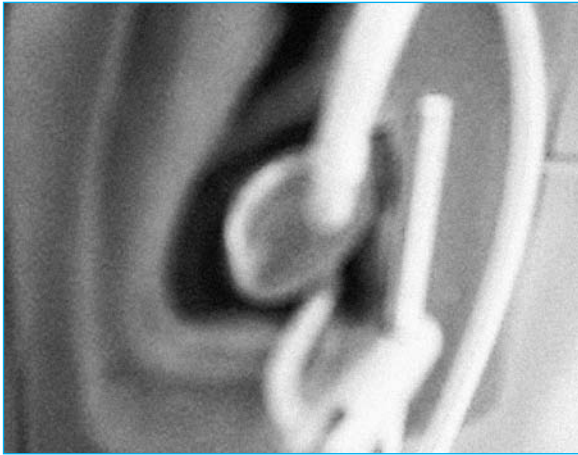


FIG. 11.19 Particolare dell'inserimento della chiocciola nel condotto nel caso di tubicino sonda fra chiocciola e parete del condotto.

Per far ciò si posiziona il tubicino sonda nel condotto a una distanza di circa 4/5 mm dal timpano.

Si può anche utilizzare un altro sistema: se si dispone già della chiocciola su misura, s'inserisce il tubicino sonda nella chiocciola, lo si fa uscire per 5 mm dalla punta della stessa e si porta il contrassegno presente sul tubicino sonda a livello della superficie esterna della chiocciola.

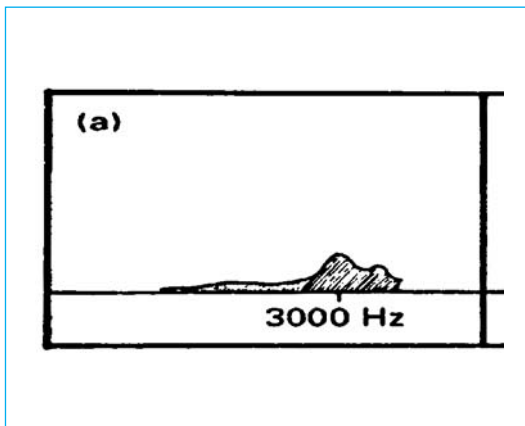


FIG. 11.20 Risonanza del condotto libero.

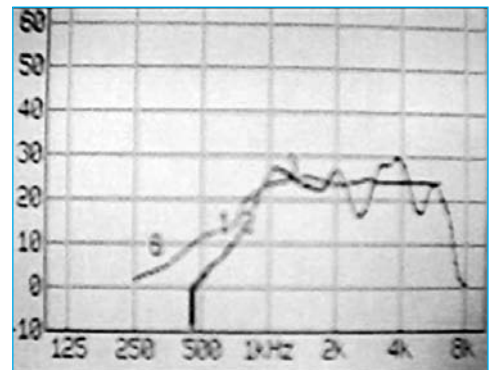


FIG. 11.21 Target secondo la regola scelta e curva di risposta dell'apparecchio. La sovrapposizione non è al massimo.

Si può ora estrarre il tubicino dalla chiocciola e inserirlo nell'orecchio in modo tale che il contrassegno rimanga nella posizione che assumerebbe se la chiocciola fosse inserita nell'orecchio. A questo proposito è bene scrivere da qualche parte sulla scheda del cliente (elettronica o meno che sia) questa lunghezza di inserimento del tubicino sonda.

Si effettua lo sweep di frequenza a 70 dB.

La misura ECR (Ear Canal Resonance = Risonanza del Canale dell'Orecchio) o R.E.U.R., viene memorizzata dallo strumento perché serve per le elaborazioni successive.

Ora si fa indossare l'apparecchio acustico al cliente, s'inserisce il tubicino sonda nell'apposito foro della chiocciola, facendolo sempre fuoriuscire dei soliti 5 mm, si accende e regola l'apparecchio come desiderato.

Di solito a questo punto si verifica il guadagno di inserzione, che ci consente di valutare le differenze fra ciò che viene erogato e ciò che dovrebbe essere erogato sulla base del metodo che abbiamo scelto.

Scegliamo quindi la possibilità "INSERTION GAIN" e avviamo lo sweep a 70 dB.

Se la curva di risposta fornita dall'apparecchio non è almeno parzialmente sovrapponibile a quella teorica che appare sul visore dello strumento, potremo agire sui controlli di tono, sul guadagno, sull'AGC, sul PC o, mal che vada, cambiare modello di apparecchio fino a trovare quello che offre una curva sovrapponibile a quella teorica con la minor deviazione possibile. Secondo quanto prescritto dai metodi, una volta raggiunto il massimo grado di sovrapposizione, abbiamo quasi concluso il lavoro, fig. 11.22.

Possiamo ora valutare la curva in vivo assoluta, cioè depurata dell'operazione matematica fatta dall'analizzatore e che consiste nel detrarre la curva di risonanza dell'orecchio aperto per fare il confronto con la curva ideale.

Se attiviamo pertanto questa possibilità, otteniamo il tracciato della pressione sonora erogata dall'apparecchio sul timpano (che quindi è un valore assoluto).

Se l'analizzatore lo consente, possiamo passare a valutare la caratteristica ingresso-uscita dell'apparecchio così come è applicato.

Se lo strumento lo consente, lo possiamo fare anche a diverse frequenze, cosa particolarmente utile con i tutti gli apparecchi multicanale, fig. 11.23.

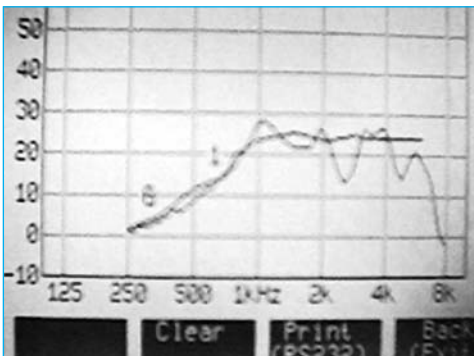


FIG. 11.22 Operando su vari controlli dell'apparecchio siamo andati ad ottimizzare la sovrapposizione fra target e curva di risposta dell'AA.

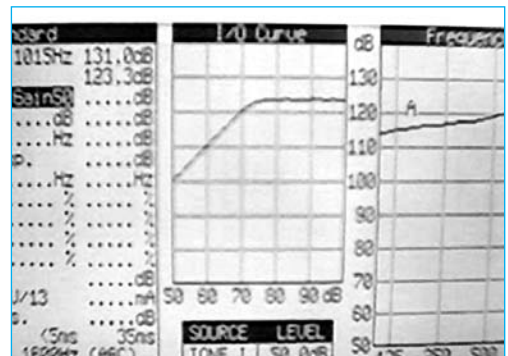


FIG. 11.23 curva ingresso uscita in vivo.

Possiamo infine valutare la percentuale di distorsione ad apparecchio applicato e in condizioni di uso, sempre se lo strumento lo consente, fig. 11.24. Se l'analizzatore è predisposto, si può impostare il massimo livello erogabile che il cliente può sopportare e l'analizzatore ci dirà, ci segnalerà o addirittura si bloccherà se con sweep di frequenza a diverse intensità dovesse superare il limite stabilito. Se il cliente lamenta un ascolto non ideale, possiamo intervenire sui controlli dell'apparecchio modificandoli fino a ottenere il risultato soggettivamente ideale per lui e poi verificare cosa le modifiche hanno significato a livello del timpano.

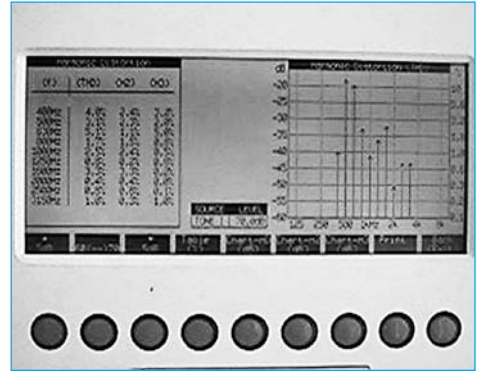


FIG. 11.24 Distorsione totale in vivo.

11.3 METODI MATEMATICI

Visto il numero delle formule esistenti (detto tra parentesi, in altra parte del presente volume sono riportate solo le più note e usate, non certamente tutte) dobbiamo domandarci come mai siano così tante e dobbiamo domandarci quali ne siano, se ve ne siano, i limiti.

Diciamo allora che chiunque si occupi di apparecchiamento acustico è portato quasi automaticamente a cimentarsi con la messa a punto di una formula che spera in cuor suo risulti universale; che poi sia un singolo o una équipe poco importa.

Alcuni derivano la propria formula da lunghi studi teorici, altri da verifiche pratiche, ma tutti in comune hanno delle statistiche estremamente favorevoli alla propria formula, nonostante le notevoli differenze di guadagno che s'incontrano passando dall'una all'altra.

In linea di massima, volendole applicare in modo tale da aver dei risultati validi, si dovranno usare formule che si reggono sulla regola del terzo di guadagno per perdite uditive che non superano i 50 dB, formule che si reggono sulla regola del mezzo guadagno per perdite uditive fra i 50 e i 75 dB e formule basate su regole superiori al mezzo guadagno per perdite uditive superiori ai 75 dB.

11.4 CONSIDERAZIONI

A questo punto è bene fare alcune considerazioni.

I metodi applicativi differiscono l'uno dall'altro in virtù delle diverse filosofie applicative che guidavano gli estensori di ciascun metodo.

Si può o meno essere d'accordo con una, l'altra o l'altra filosofia, ma resta fermo il fatto che ognuno di questi metodi da dei risultati diversi, prova ne sia che solitamente si dice di usare certi metodi per certe ipoacusie, altri per altre e altri ancora per altre ancora.

Inoltre rilevando la perdita di udito, si commette un errore di metodo, in quanto la cuffia è tarata su di una cavità standard da 6 cc costruita in metallo, mentre l'orecchio notoriamente non è in metallo e, a meno di non fare l'esame a un vecchio radicalizzato, non offre nemmeno lontanamente un volume di 6 cc.

Applicando l'apparecchio acustico, tendiamo a confrontare le sue curve, rilevate su una cavità da 2 cc o su di una cavità IEC 711, con quanto dovremmo ottenere nell'orecchio (cosa

che ci viene detta dalla formula che stiamo usando) dove il volume disponibile è comunque diverso, solitamente ben inferiore e costruito in pelle, osso, muscolo e non in acciaio o, ben che vada, in alluminio.

Effettuiamo una misura in vivo la cui metodica di rilevazione è diversa ancora da quanto fin qui esposto.

La conclusione che si può tirare è come minimo che abbiamo confrontato una serie di misurazioni ottenute con modalità non omogenee.

Volendo effettuare un percorso logico e omogeneo dovremmo rilevare la perdita di udito in vivo, calcolare il guadagno teorico necessario sulla perdita rilevata con questa modalità e misurare il risultato protesico in vivo in modo da avere dei dati non solo omogenei ma anche perfettamente confrontabili. Al momento ciò non è ancora possibile perché non è stato creato ancora uno standard sulle misure in vivo, quindi anche l'audiometria in vivo, pur se fattibile, non è nemmeno lei normalizzata. Dobbiamo quindi accontentarci del fatto di sapere che con tutte queste misure corriamo il rischio di confrontare lucciole con lanterne, oppure che queste misure non sono ancora né omologate né standardizzate.

In sostanza ciò che possiamo ottenere come informazione da queste misure sono dati aggiuntivi che ci danno moltissime idee su ciò che accade a livello del timpano ma che non sappiamo ancora bene come considerare.

11.5 METODI MATEMATICI CON VERIFICA IN CAVITÀ DI PROVA

Per eseguire questa metodica possiamo consultare diverse formule di prescrizione del guadagno che vengono usate normalmente a livello mondiale dai nostri colleghi audioprotesisti.

Scelta la formula ritenuta migliore, si calcola la curva di risposta ideale (meglio ancora se si dispone di un orecchio elettronico che lo può fare da solo tenendo conto, in mancanza di altre informazioni, della risonanza del condotto del KEMAR), dopodiché, si eseguono all'orecchio elettronico le curve di risposta di apparecchi che si ritiene possano fornire la curva teorica calcolata.

Se le differenze sono recuperabili con i controlli di cui dispone l'apparecchio siamo a posto, nel senso che possiamo regolare l'apparecchio per ottenere il massimo di sovrapposizione fra curva reale e curva teorica; se la sovrapposizione non è ottenibile, si provvede a cercare un apparecchio con caratteristiche diverse, fino a trovare quello che risponde alle necessità di correzione volute.

Da quanto detto risulta evidente che questa metodica consente il reperimento dell'apparecchio ideale anche in assenza del cliente e può tornare particolarmente utile per la preparazione della risposta a tavolino degli apparecchi da consegnarsi al di fuori del negozio di vendita.

11.6 METODI MATEMATICI IN VIVO

I metodi e le formule sono esattamente le stesse già previste per il caso precedente con la sola differenza che la verifica al posto di essere fatta su di una cavità di prova viene fatta in vivo sul cliente stesso.

Premettiamo che ormai abbiamo due serie di metodi predittivi: la prima serie prevede metodi statici (Berger, POGO, Keller, NAL, NAL-R, _ guadagno, Libby 1/3, Libby _, Libby 2/3 ecc.), la seconda serie prevede invece metodi predittivi dinamici (NAL-NL1, DSL I/O, FIG 6 ecc.).

I metodi predittivi statici sono stati molto usati fino all'avvento degli apparecchi programmabili (e poi digitali), che non offrivano sistemi di compressione WDRC o analoghi; con l'avvento di queste nuove famiglie di apparecchi acustici i metodi prescrittivi statici si sono rivelati del tutto inadeguati e quindi sono stati messi a punto nuovi metodi prescrittivi che potevano meglio prescrivere curve di guadagno e di potenza differenziate in base ai livelli del segnale in ingresso.

Ma vediamo quali sono le caratteristiche di tutte queste formule.

Una delle principali caratteristiche è che queste formule valgono per una situazione di quiete: nessuna di loro tiene conto di situazioni di rumore.

Ciò porta alla logica conseguenza che si dovrà intervenire sulle regolazioni e controlli dell'apparecchio per giungere al compromesso da tutti gli audioprotesisti perseguito di rendere possibile l'uso dell'apparecchio in tutte le situazioni ambientali che il nostro cliente incontra nel corso della sua giornata tipo.

La seconda caratteristica è che nessuna formula predittiva statica prevede la regolazione da dare all'AGC (come regolazione del ginocchio o del fattore di compressione o, laddove possibile, del tempo di recupero dello stesso).

Per nostra fortuna questo fatto è risolto dalle formule predittive dinamiche, anche se poi esiste la limitazione data dalle caratteristiche del singolo apparecchio acustico: ciò in altre parole significa che la formula può predire una certa compressione, con un certo ginocchio di attivazione ecc., e poi l'apparecchio acustico, non potendo rispettare tali parametri, approssima ai valori propri più vicini.

Fino al momento in cui sono comparsi su mercato gli apparecchi programmabili e poi i digitali, possiamo anche essere d'accordo che queste regolazioni si potessero fare anche senza l'aiuto di una formula, anche se ciò significava andare, nella maggior parte dei casi, per tentativi ed errori fino a trovare la regolazione che sembrava soddisfare le esigenze del cliente. Con l'avvento dei programmabili e poi di digitali tale modo di procedere però non è stato più possibile: i parametri in gioco erano troppi; c'erano influenze reciproche fra vari parametri; sono comparsi parametri del tutto sconosciuti, quali per esempio le compressioni duali mai sentite precedentemente; gli apparecchi disponevano di "algoritmi" di funzionamento che consentivano il riconoscimento del rumore e la sua riduzione; il riconoscimento di un segnale di feedback e la sua riduzione; il riconoscimento di un segnale vocale e la sua enfattizzazione ecc. Ma, cosa più importante di tutte, le formule non tengono conto di tutte le altre caratteristiche del nostro cliente, la sua unicità, le sue preferenze, la sua motivazione all'uso ecc.

Consultando la figura 11.25 possiamo dedurre che, in effetti, solo i dati puramente audiologici (relativi alla perdita uditiva) vengono considerati nelle formule, ma ben altri fattori influenzano la scelta e la regolazione degli AA.

Che cosa pesano tutti questi fattori nella scelta e regolazione dell'apparecchio acustico?

A mio parere pesano molto, a volte moltissimo, fino a stravolgere l'applicazione, per poter soddisfare le esigenze di estetica o di funzionalità che il cliente vuole ottenere o che noi vogliamo abbia.

Infatti qualsiasi utente di apparecchi acustici si abitua all'ascolto e interpretazione del segnale così come gli è stato offerto: se poi chi gli ha regolato l'apparecchio, a torto o a ragione, gli ha infuso la convinzione che è regolato al meglio per le sue esigenze ed egli ne è rimasto convinto, sfrutterà ciò che l'apparecchio gli dà nel modo migliore possibile costruendo il proprio codice di ascolto sulla regolazione che gli è stata fatta e fornita.

In sostanza, senza voler dire con tutto ciò che la protesizzazione acustica è una pratica totalmente artigianale ED EMPIRICA, nella quale con difficoltà si può far entrare la tecnologia,



FIG. 11.25 l'interazione cliente / apparecchio acustico.

la matematica e altre scienze esatte, ciò che sicuramente mi sento di affermare è che l'applicazione audio-protetica può prendere spunto da alcune regole, può tener conto di alcuni fenomeni scientifici, ma soprattutto deve tener presente l'aspetto psicologico del cliente, fatto

questo che può portare a un'applicazione diversa da quella preventivata.

Si potrebbe arrivare a una applicazione scientificamente corretta e adeguata alle richieste del cliente, solo nel caso in cui riuscissimo a quantificare il peso, nei confronti dell'applicazione protetica, dei fattori illustrati nella fig. 11.25, più tutti gli altri fattori che eventualmente ritenessimo importanti e fondamentali per l'applicazione protetica: allora, sapendo per esempio che il fattore "intelligenza" influisce sull'applicazione in tale e tal'altro modo, che il fattore "cultura" agisce invece in un altro modo ancora ecc., potremmo predire non solo che tipo di apparecchio applicare, ma come applicarlo e che tipo di risultati potremmo ottenere. Se vogliamo il problema consiste nell'elaborazione di appositi questionari, nella loro interpretazione, nella quantificazione dei risultati, nella messa a punto di una loro trasposizione in scelta del tipo di apparecchio e di definizione della curva di risposta.

Non è una cosa né semplice né facile a realizzarsi, che probabilmente richiederebbe un campione molto vasto di utenti capaci di sottoporsi a compilazione di una serie incredibile di questionari comprendenti centinaia di domande con verifica, in grado di fornire le indicazioni necessarie ad arrivare allo scopo.

Sostanzialmente dovrebbe coinvolgere la facoltà di Psicologia di alcune Università che dovrebbero preventivamente osservare il modus operandi di alcuni bravi audioprotesisti per poter elaborare quindi i questionari.

Ma, una volta ottenute delle regole mediante un tale sistema, non è forse vero che agiremo sulla base di modi di operare che, inconsciamente nella maggior parte dei casi, sono usati da ogni bravo audioprotesista?

A voi l'ardua sentenza.

domande di RIPASSO

L'orecchio elettronico

- 1 A che scopo può essere adibito l'analizzatore acustico o orecchio elettronico?
- 2 Quali sono le norme che devono essere seguite per valutare le caratteristiche di un AA con l'analizzatore acustico?
- 3 Qual è il significato della curva di max guadagno?
- 4 Qual è il significato della curva di max potenza di uscita?

- 5 Qual è il significato della curva della curva di risposta?
- 6 Perché al salire dell'amplificazione sale anche la distorsione?
- 7 Esiste una norma che vieta la commercializzazione di AA con più di un certo valore di distorsione?
- 8 Qual è lo scopo delle norme di misura?
- 9 Si possono eseguire misure diverse da quanto stabilito dalle norme?
- 10 Se sì, a che scopo?
- 11 Se sì, cosa si deve riportare nel risultato del test?
- 12 Che cosa si può vedere effettuando test non standard?
- 13 È importante valutare il comportamento di un parametro come l'AGC al di fuori di quanto previsto dalle norme?
- 14 Se sì, perché?
- 15 E per i controlli di tono?
- 16 Che valore hanno a vostro avviso le prove in vivo?
- 17 È importante che vengano eseguite in qual modo?
- 18 Esiste un metodo unico di valutazione della correttezza dell'applicazione?
- 19 Quali metodi matematici si stanno rivelando fra i più affidabili?
- 20 Che scopo ha la curva ingresso uscita?
- 21 Quali sono le informazioni che si possono ottenere da tale curva?

Dal 1996 esistono gli apparecchi digitali. Naturalmente ogni costruttore ha adottato una propria filosofia nella loro realizzazione, col risultato che sul mercato oggi abbiamo un numero molto elevato di apparecchi digitali delle più svariate marche e con prestazioni le più diverse.

Se volessimo entrare nel campo delle filosofie entreremmo in un campo minato, il perché è facile a capirsi: ognuno ha la convinzione di aver adottato "la" soluzione ideale, quindi il parlare di filosofie significherebbe inimicarsi questo o quello fra i costruttori.

Possiamo però dire che cosa ci si aspettava da un apparecchio digitale: fondamentalmente che risolvesse i problemi irrisolvibili da un apparecchio convenzionale o programmabile digitalmente ma pur sempre analogico nel modo di funzionare e amplificare.

Quindi:

- che sopprima del tutto, o almeno in buona parte, il problema del fischio (Larsen, feedback acustico) e che lo faccia in automatico, cioè quando si presentassero le condizioni per la sua comparsa;
- che risolva, almeno in buona percentuale, il problema di chi deve sentire in ambiente rumoroso.
- che abbia una riproduzione più naturale e meno artificiale di quella degli apparecchi convenzionali;
- che sia in grado di far sentire bene sia i rumori e suoni deboli sia i rumori e suoni forti: i primi in maniera gradevole e i secondi in maniera non fastidiosa;
- che possibilmente non richieda una laurea in ingegneria per la sua applicazione.

Non entreremo nell'analisi dei vari modelli esistenti: a voi il compito di stabilire se l'apparecchio o gli apparecchi di cui disponete sono in grado di rispettare quanto, da un punto di vista puramente logico sarebbe opportuno aspettarsi da un apparecchio digitale.

Naturalmente, disponendo d'apparecchi digitali è logico pensare agli apparecchi programmabili con un po' di sufficienza, essendo ormai datati al 1987/88.

Comunque sia diamo una rapida scorsa ai vari modelli, oramai storia, per vederne prerogative e vantaggi.

Partiremo dai più semplici, i programmabili monocali e monoprogramma, per arrivare ai più complessi, i programmabili pluricanale e pluriprogramma, per chiudere con i digitali.

12.1 APPARECCHI PROGRAMMABILI A UN CANALE D'AMPLIFICAZIONE, MONOPROGRAMMA

Parliamo in questo caso d'apparecchi con molti comandi di preregolazione (normalmente quattro o più) che sarebbe impossibile o comunque molto difficile tarare in maniera corretta senza l'aiuto di un calcolatore apposito.

Sono apparecchi che hanno il pregio di essere molto versatili; il difetto, se così si può definire, è lo stesso di tutti gli apparecchi convenzionali: si deve giungere a una curva di risposta che sia un compromesso in grado di far sentire il meglio possibile in tutte le situazioni che il cliente incontra durante la sua giornata tipo.

Si può quindi dire che tali apparecchi sono molto validi, che si adattano alle più svariate perdite uditive, ma che non sono ancora in grado di risolvere l'eterno problema dei nostri clienti: riuscire a capire in un ambiente di rumore.

12.2 APPARECCHI PROGRAMMABILI A UN CANALE D'AMPLIFICAZIONE E PLURIPROGRAMMA

La soluzione tentata per ovviare a tale problema è consistita nel dotare tali apparecchi di memorie: sulla memoria 1 risiede la curva di risposta per ambienti tranquilli, sulla memoria 2 risiede la curva di risposta per ambienti con rumore (per esempio tipo traffico), sulla memoria 3 risiede una curva di risposta per un altro tipo di rumore (per esempio tipo ristorante o bar) ecc.

In tal modo, anche se l'apparecchio non è in grado di trattare in maniera differenziata i segnali di diversa frequenza che arrivano al suo microfono, si può predisporre una curva di risposta che garantisca il miglior risultato possibile per un certo tipo di ambiente di rumore. Nascono così gli apparecchi pluriprogramma, cioè apparecchi in grado di memorizzare al proprio interno, o all'interno di un telecomando, diversi tipi di curve di risposta, ognuna delle quali adatta a far sentire e capire in diversi ambienti di rumore.

12.3 APPARECCHI PROGRAMMABILI PLURICANALE E PLURIPROGRAMMA

Considerando questa categoria entriamo nel top della tecnologia dei programmabili: siamo qui di fronte a apparecchi che dividono il segnale in due, tre o più parti che sono gestite differenzialmente in base alle caratteristiche della perdita uditiva e dell'ambiente frequentato.

Più elevato è, teoricamente, il numero di canali, più facile è gestire la correzione dell'ipoacusia tenendo conto anche del rumore ambientale.

Su questi apparecchi si possono gestire di norma i seguenti parametri: guadagno per ogni singolo canale, frequenza di cross-over fra i canali, ginocchio degli AGC, tempi di recupero degli stessi, il tutto per ogni singolo canale e programma.

Il vantaggio che questi apparecchi offrono è di gestire la curva di risposta dell'apparecchio acustico in modo da trattare il segnale per ottenere il miglior risultato applicativo in ambiente tranquillo; gli automatismi di cui si dispone devono invece intervenire quando si passi in ambienti di rumore: allora la curva di risposta deve modificarsi in modo da mantenere il

massimo d'integrazione del segnale, e ridurre al minimo il fastidio derivante dal rumore. Questo è reso possibile dal fatto che, fortunatamente, il rumore, tranne eccezioni, non è presente in ugual misura su tutte le bande amplificate, per cui regolando opportunamente il fattore di compressione, il ginocchio di attivazione, i tempi, laddove ciò sia possibile, di attacco e di recupero, si può rendere l'apparecchio adatto a far fronte a situazioni molto diverse. Quando le situazioni fossero talmente diverse, tanto che anche la notevole flessibilità dei controlli non riuscisse a compensarle al meglio, ecco che c'è anche la possibilità di memorizzare diversi tipi di regolazione, ognuno dei quali massimamente utile a rispondere in una determinata situazione.

Da tener presente che alcuni apparecchi fra questi, prevedono dei tempi di attacco e di recupero differenziati per ogni canale, con lo scopo dichiarato (e, per essere sinceri, verificato) di operare una selezione fra rumore e parlato che, anche se non così sofisticata come può essere negli apparecchi digitali, ha dato comunque ottima prova di sé.

Certamente il livello raggiunto è già elevato, tanto che si può quasi affermare che è praticamente impossibile ottenere più di tanto con la tecnologia del programmabile digitalmente.

12.4 GLI APPARECCHI DIGITALI

Ciò che differenzia fundamentalmente i vari modelli sul mercato sono gli algoritmi messi a punto dai vari costruttori per far sì che l'apparecchio rispetti il più possibile ciò che abbiamo elencato all'inizio di questo capitolo.

L'algoritmo più importante è sicuramente quello che consente il riconoscimento del parlato in un ambiente di rumore. Qui abbiamo diverse strategie ognuna tipicamente di un singolo produttore. Vediamo di analizzare almeno le più conosciute, 12.1, 12.2, 12.3.

Abbiamo algoritmi che prendono in esame l'involuppo del segnale, e che ne analizzano le variazioni dinamiche: più la dinamica è elevata, più si può pensare che sia da mettere in relazione a un segnale vocale; più la dinamica è ristretta, e più si può pensare che sia in relazione a un segnale di rumore.

Tenendo presente che, tranne nei casi in cui il rumore sia determinato da molte persone che parlano contemporaneamente (il classico effetto cocktail), il rumore risiede di preferenza o

sui gravi o sugli acuti, l'attenuazione dell'amplificazione nei canali relativi non può avere altro effetto che l'esaltazione delle frequenze relative al parlato. Non sto a dire se questa strategia sia vincente o meno: illustro solo come funziona. Saranno i nostri clienti a decretare la vittoria di una o dell'altra strategia.

Un altro algoritmo che lavora sull'involuppo prende invece in considerazione la frequenza dell'involuppo stesso: la frequenza di un involuppo contenente del parlato è inferiore ai

Spettro temporale del parlato



“Bet - ter - hear - ing”

FIG. 12.1 Inviluppo della frase “Better hearing”: l'inviluppo rappresenta l'integrale della forma d'onda che si sta considerando ed è rappresentato dalla curva che ne contorna il perimetro.

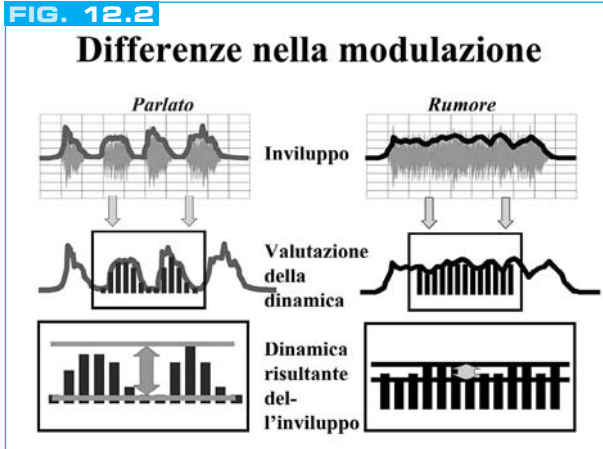


FIG. 12.2 Confronto fra l'inviluppo di una frase e l'inviluppo di un rumore al fine di stabilirne le rispettive dinamiche.



FIG. 12.3 Avendo analizzato la dinamica dell'inviluppo per ogni singolo canale di amplificazione, si può dedurre dove è presente maggiormente rumore e dove viceversa è presente maggiormente del parlato.



FIG. 12.4 Altra frase contenente rumore e parlato.

12 Hz; la frequenza di un inviluppo contenente del rumore è invece largamente superiore ai 12 Hz. Ne discende che filtrando l'inviluppo con una frequenza di taglio di circa 12 Hz, si potrà riprodurre un segnale che contenga principalmente parlato, se si amplifica la parte di banda inferiore ai 12 Hz, o principalmente rumore se si amplifica la parte superiore ai 12 Hz, 12.4, 12.5.

Altre strategie combinano le due che abbiamo appena visto: se la dinamica dell'inviluppo è ampia e se la frequenza è inferiore ai 12 Hz, si ha una certezza maggiore di trovarsi di fronte a del parlato.

Ci sono strategie che combinano i dati provenienti da ancora più algoritmi: il parlato è caratterizzato dal fatto di durare un ben preciso numero di millisecondi (cosa che è chiara-

mente visibile nelle illustrazioni che rappresentano l'inviluppo di segnali contenenti del parlato).

Una strategia di riconoscimento del parlato quindi potrebbe essere basata sul fatto che l'apparecchio analizza il segnale in continuazione per finestre temporali di diverse durate. Ogni 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000 millisecondi l'apparecchio analizza la presenza di segnale in finestre temporali che abbiano la durata prima elencata: se trova un segnale (per esempio) nella finestra temporale da 2 millisecondi e non lo ritrova più

FIG. 12.5

RIDUZIONE DEL RUMORE IN BASE AL CONTENUTO FREQUENZIALE DELL'INVILUPPO DEL SEGNALE

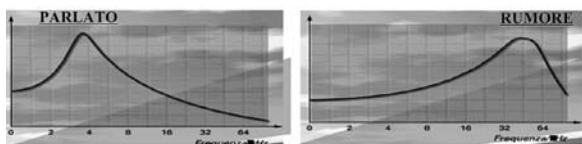


FIG. 12.5

Una diversa strategia di analisi verifica la frequenza dell'inviluppo: si può allora vedere che il parlato ha frequenza inferiore ai 12 Hz, mentre il rumore ha frequenza superiore ai 12 Hz.

FIG. 12.5 bis

Imponendo un filtro passa basso con taglio a 12 Hz, si può "cancellare" il rumore lasciando inalterato il parlato.

FIG. 12.5 bis

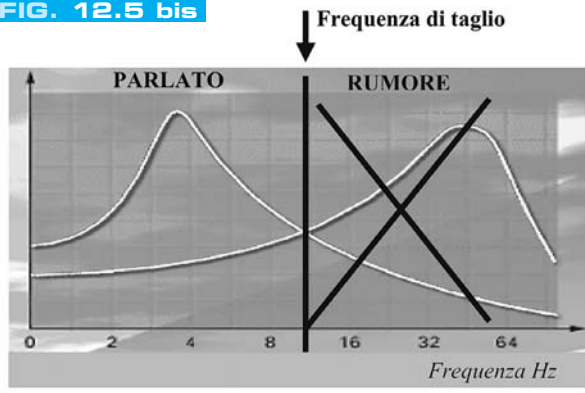
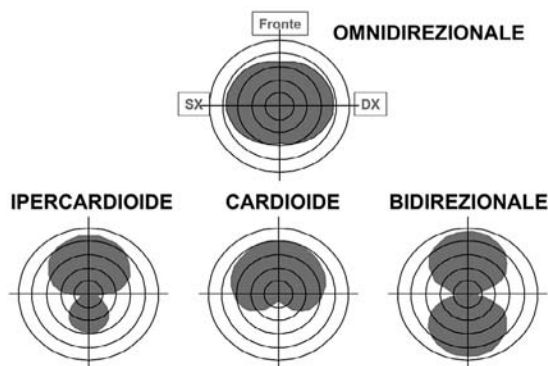


FIG. 12.6

la forma d'otto ottenibile da due microfoni che lavorino contemporaneamente: appositi algoritmi possono modificare automaticamente la forma d'otto al variare delle condizioni sonore ambientali.

FIG. 12.6

RIDUZIONE SPAZIALE DEL RUMORE



nella finestra sempre di 2 millisecondi successiva evidente si tratta di rumore che deve essere compresso; se trova un segnale nella finestra di 50 millisecondi, poi non trova più nulla per 10 millisecondi e ritrova ancora un segnale nella finestra da 50 subito dopo, è molto probabile che quel segnale sia parlato e che quindi meriti di essere amplificato. Se combiniamo questa strategia di riconoscimento del parlato con le altre prima viste si ha una triplice strategia di riconoscimento che quindi ha una maggior certezza di riconoscere il parlato in una situazione di contemporanea presenza di rumore.

Altre strategie ancora aggiungono, alle strategie appena viste, la presen-

za di un doppio microfono.

Questo fa sì che, in presenza di rumore molto competitivo specialmente di tipo cocktail, il fatto di disporre di un programma di ascolto che inserisce un secondo microfono col quale si ha la garanzia di un'elevata direzionalità di captazione del segnale, si possa ottenere un'ottima intelligibilità, fig. 12.6.

In base alle solite differenti filosofie aziendali, i due microfoni possono inviare il segnale o direttamente a un convertitore analogico-digitale dopodiché un algoritmo apposito combina i due segnali per ottenere l'effetto direzionale più appropriato, che solitamente viene deciso dall'operatore, oppure possono inviare il segnale a dei preamplificatori analogici che provvedo-

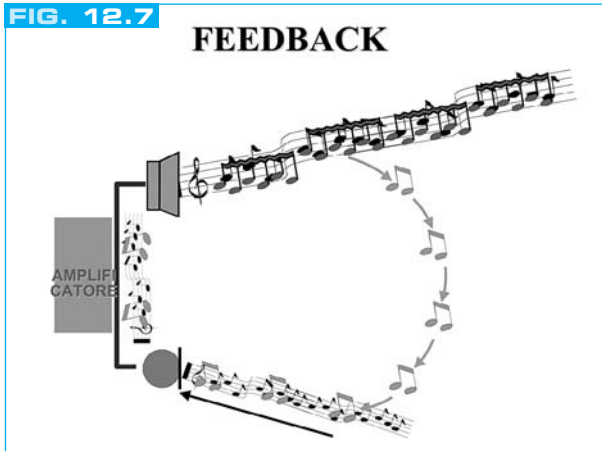


FIG. 12.7 Rappresentazione grafica di un percorso che introduce il feedback.



FIG. 12.8 Rappresentazione grafica di un percorso che elimina il feedback.

no alla corretta miscelazione del segnale dopodiché il segnale risultante viene digitalizzato.

Vi sono poi gli algoritmi che servono a limitare, ridurre o cancellare il feedback.

Anche qui siamo di fronte a diverse strategie.

Vi sono apparecchi con molti canali che, giocando sul fatto che la riduzione dell'amplificazione in un solo canale può alterare di poco la capacità di comprensione di un messaggio verbale, consigliano la riduzione del guadagno sul canale dove può verificarsi il feedback, figure 12.6 e 12.7.

Altri apparecchi invece analizzano il percorso del feedback, lo memorizzano e, quando necessario, emettono un segnale tale e quale a quello che

produce il feedback ma di fase opposta, quindi operando una riduzione del limite del feedback che può arrivare a 12 dB.

O, se vogliamo vedere la cosa in positivo, possiamo disporre di 12 dB in più di amplificazione prima di raggiungere il limite del feedback.

Altri apparecchi offrono strategie d'altro tipo: analizzano la risposta del prodotto in situazione di massimo silenzio, cosa che porta il guadagno al massimo, quindi operano una riduzione del guadagno solo sulla banda di frequenza dove il feedback potrebbe avere luogo, nel caso si verificassero le condizioni che potrebbero innescarlo.

Esistono ormai sul mercato anche prodotti che, con metodi estremamente sofisticati, analizzano la presenza del feedback, lo memorizzano e lo cancellano totalmente quando si verificassero le condizioni per la sua presenza, il tutto lasciando inalterata l'amplificazione, di qualsiasi valore essa sia.

È chiaro che tale soluzione consente anche la presenza di chioccole ampiamente ventilate se non addirittura aperte.

Altra soluzione è quella che a 6000 Hz prevede un taglio con oltre 100 dB di pendenza: tale soluzione elimina totalmente tutte le armoniche superiori a tale frequenza impedendo che la loro presenza possa aiutare la partenza del feedback.

Per quanto riguarda la voce del prodotto, per ottenerla molto più naturale si può procedere in molti modi: il modo più “semplice” è quello di avere un elevato numero di “bit” che analizzano il segnale, perché più è elevato il numero di bit, più raffinata è l’analisi del segnale e più è facile che in fase di riproduzione questo somigli al massimo a quello originale. Meglio ancora se il numero di bit può variare a seconda delle necessità: esistono apparecchi che a questo scopo hanno un numero di bit che può andare da 16 a 27 secondo appunto necessità.

Vi è poi la possibilità di correggere elettronicamente la capacità di riproduzione dei ricevitori, rendendola più lineare e più larga di quanto non sarebbe naturalmente.

Infine esiste il problema del rumore interno del prodotto.

Oggi è praticamente impossibile avere apparecchi senza rumore interno, a meno di non ricorrere a dei “trucchi” del mestiere.

I trucchi del mestiere consistono nel mettere in atto delle strategie che riducono il rumore interno del prodotto a livelli inferiori alla soglia uditiva dell’utente.

Per far ciò è indispensabile che il prodotto abbia degli algoritmi che gli consentono di memorizzare la soglia uditiva dell’utente e che quindi siano di riferimento per tale compito.

Se l’apparecchio fa ciò, regolandolo per il proprio udito e indossandolo, non si è in grado di avvertire il benché minimo rumore emesso dallo stesso; lo potremo avvertire se lo tareremo per un udito di livello peggiore e inferiore al nostro.

Questa è la situazione attuale (2003).

12.5 IL FUTURO

Difficile prevedere cosa potrà riservarci il futuro: vi sono ancora molti punti oscuri nella comprensione di come lavora l’orecchio; e non è poi così chiaro se, pur sapendo come lavora, si possa trasferire questa conoscenza in strategie di funzionamento di un apparecchio acustico e se queste strategie risulterebbero vincenti o meno.

Possiamo ipotizzare che una maggior conoscenza del modo di lavorare del sistema uditivo potrebbe essere sicuramente molto utile per gli impianti cocleari, del nervo, del tronco dell’encefalo e di corteccia. Molto più difficile sarebbe trasferire in un apparecchio acustico delle strategie che tengano conto di fenomeni neurali che presiedono alla creazione, trasmissione e interpretazione d’impulsi nervosi.

Ma non mettiamo limiti all’ingegno umano.

Di certo la tecnologia consentirà di incrementare ulteriormente la capacità d’individuazione del feedback e la sua reale soppressione, ma per quanto riguarda il modo di funzionamento degli apparecchi e le loro strategie, ben difficile è fare un pronostico.

È possibile invece prevedere dove la tecnologia potrebbe portarci, tenendo anche conto degli sviluppi recenti dei telefoni cellulari e di ricerche fatte in campi analoghi.

Possiamo allora ipotizzare apparecchi acustici che incorporino sistemi di telecomunicazione, potremmo ipotizzare occhiali acustici con le lenti che funzionino anche da schermo video sul quale possano comparire messaggi scritti per coloro che non hanno altro mezzo per comunicare.

Naturalmente l’apparecchio contenuto nelle astine dovrà trasformare il segnale sonoro in segnale visivo scritto, ma per questo non pare esistano già ora problemi insormontabili.

Possiamo ipotizzare apparecchi con voce sintetizzata (il che sarebbe anche il mezzo più semplice per eliminare definitivamente il problema del feedback), cosa che consentirebbe di

inviare un segnale con le opportune distorsioni a compensazione delle distorsioni d'ascolto dell'utente.

Come si vede è sufficiente lasciar volare la fantasia e di cose strane se ne possono ipotizzare a piacere.

Si potrebbe per esempio pensare a un sistema gestito da un enorme computer centrale che memorizza tutte le situazioni in cui viviamo e che aggiusta le regolazioni del nostro apparecchio secondo necessità operando mediante radiofrequenze che ci arrivano via satellite.

Non è una cosa impossibile da realizzarsi e consentirebbe anche il trasferimento di molte altre informazioni.

Stando pure con i piedi più a terra, potremmo ipotizzare che la tecnologia "bluetooth" entri prepotentemente negli apparecchi acustici, consentendone la taratura senza interfacce, si chiamino HI-PRO, NEW-PRO, o siano delle card da inserire direttamente nel PC: è probabile che si possa inserire nel PC un trasmettitore "bluetooth" e gestire in questo modo la taratura dell'AA senza più altri ammenicoli fra i quali i cavi che sono la tortura di tutti noi.

domande di RIPASSO

Futuro dell'AA

- 1 Che cosa ci si può aspettare che avvenga nel mondo degli AA nel giro di 3 anni a partire dal gennaio 2004?
- 2 Perché i costruttori di AA si stanno orientando, alcuni già completamente, ai circuiti totalmente digitali?
- 3 Da un punto di vista dell'audioprotesista è meglio avere a che fare con degli AA convenzionali o digitali?
- 4 Perché?
- 5 Perché è preferibile un AA con numero di bit variabile in fase di elaborazione?
- 6 Cosa significa avere tanti bit in fase di elaborazione del segnale?
- 7 Esistono in commercio apparecchi ibridi, cioè che dispongono di una parte analogica, solitamente il preamplificatore e di una parte, più importante, digitale: a vostro avviso, questa è la soluzione giusta?
- 8 Esistono in commercio apparecchi totalmente digitali (il segnale prelevato dal microfono viene immediatamente trasformato in digitale e viene ritrasformato in analogico dal ricevitore): a vostro avviso, questa è la soluzione giusta?
- 9 Ripensando alle due domande precedenti, è chiaro che si tratta di due filosofie costruttive diverse: quale a vostro avviso è la migliore?

La pila è il mezzo dal quale l'AA prende l'energia per funzionare. Date le dimensioni degli apparecchi acustici esistono pile di formati, dimensioni, molto diversi l'uno dall'altro: si va dalle pile stilo alle pile bottone tipo 5A, con capacità notevolmente diverse.

13.1 I DIVERSI FORMATI

Negli apparecchi acustici i formati usati sono i seguenti:

- stilo carbone o alcalino manganese (AAA) con capacità da 300 a 2000 mAh secondo la tecnologia costruttiva;
- stilo piccola carbone o alcalino manganese con capacità da 120 a 800 mAh secondo la tecnologia costruttiva;
- stilo sottile alcalino manganese con capacità 800 mAh;
- bottone 675 mercurio e zinco aria con capacità massima di 250 e 600 mAh rispettivamente;
- bottone 13 mercurio e zinco aria con capacità massima di 120 e 240 mAh rispettivamente;
- bottone 312 mercurio e zinco aria con capacità massima di 70 e 140 mAh rispettivamente;
- bottone 10A solo zinco aria con capacità massima di 70 mAh;
- bottone 5A solo zinco aria con capacità massima 40 mAh;
- esistono poi anche gli accumulatori ricaricabili al nichel/cadmio nei formati 675 e 13, con capacità molto limitate: 30 mA per il formato 675 e 12/15 mA per il formato 13, fig. 13.1.

13.2 LE DIVERSE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

Nell'elenco qui sopra si citano diverse tecnologie costruttive: carbone, alcalino manganese, mercurio, zinco/aria, nichel/cadmio. Ve n'è anche un'altra, la tecnologia all'ossido d'argento, usata solo per le pile bottone, molto utilizzata per le pile per orologi ma molto poco utilizzata per gli apparecchi acustici, vista la scarsa capacità. Quali le differenze fra queste tecnologie? Per capirlo dobbiamo pensare a com'è costruita una pila.

L'involucro ha funzioni di contenimento dei componenti chimici e, solitamente di polo di contatto, positivo per le pile bottone e negativo per le pile stilo, mezzo stilo e stilo sottile. All'interno dell'involucro trovano posto i componenti che, per le loro caratteristiche elettro-

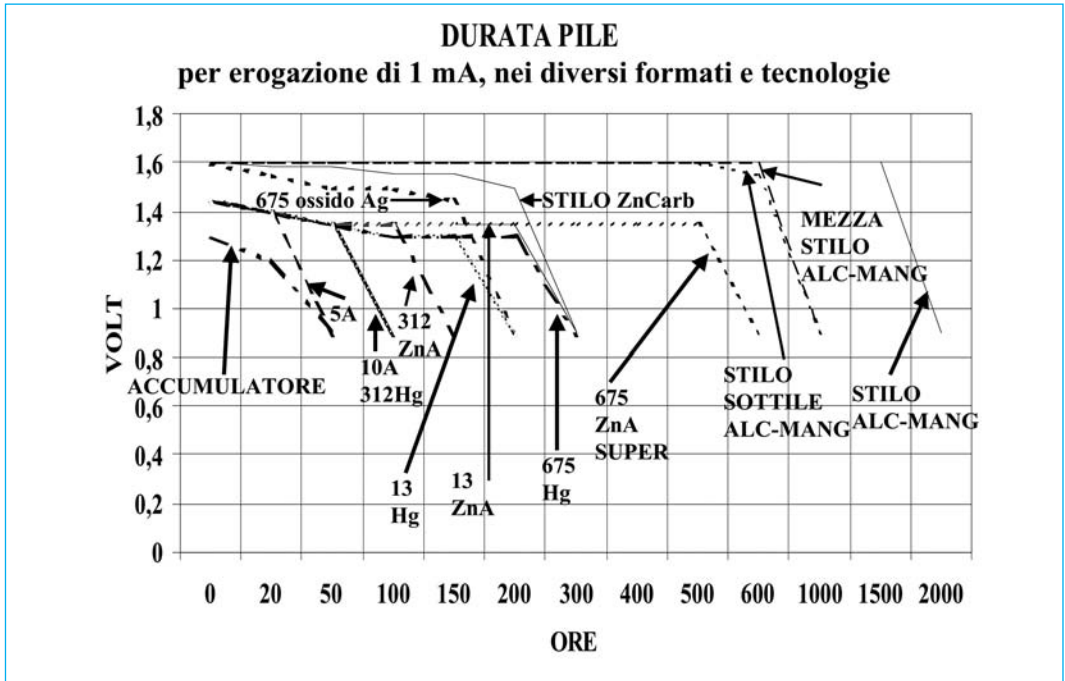


FIG. 13.1 Durata dei vari modelli e delle diverse tecnologie costruttive.

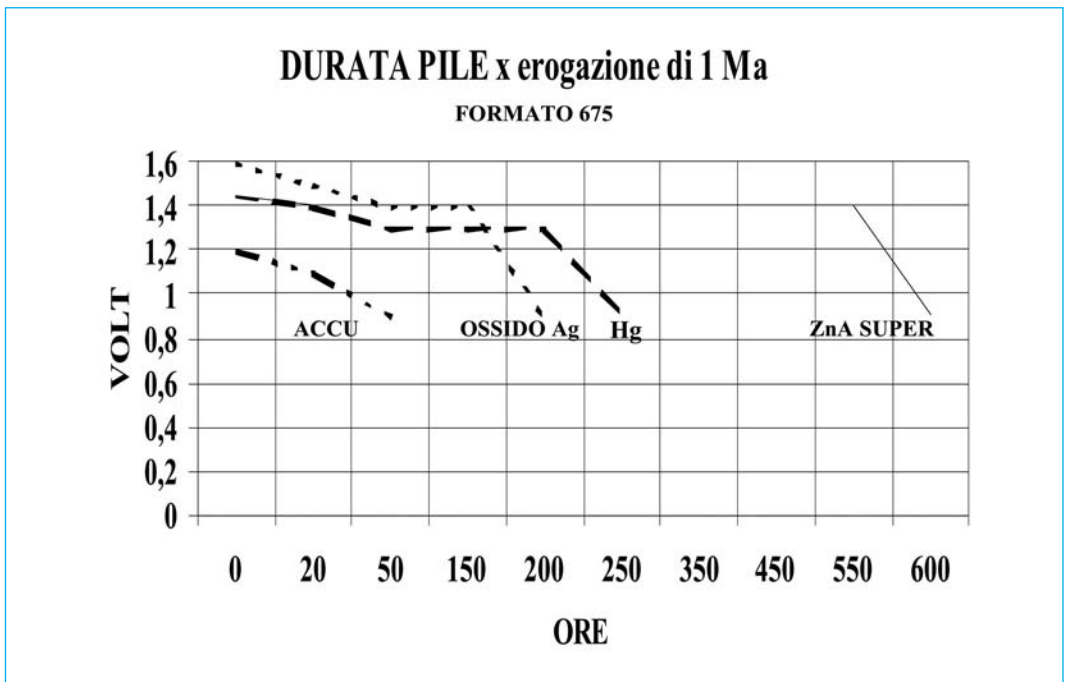


FIG. 13.2 Tempi di scarica di una pila formato 675 per una corrente di scarica di 1 mA

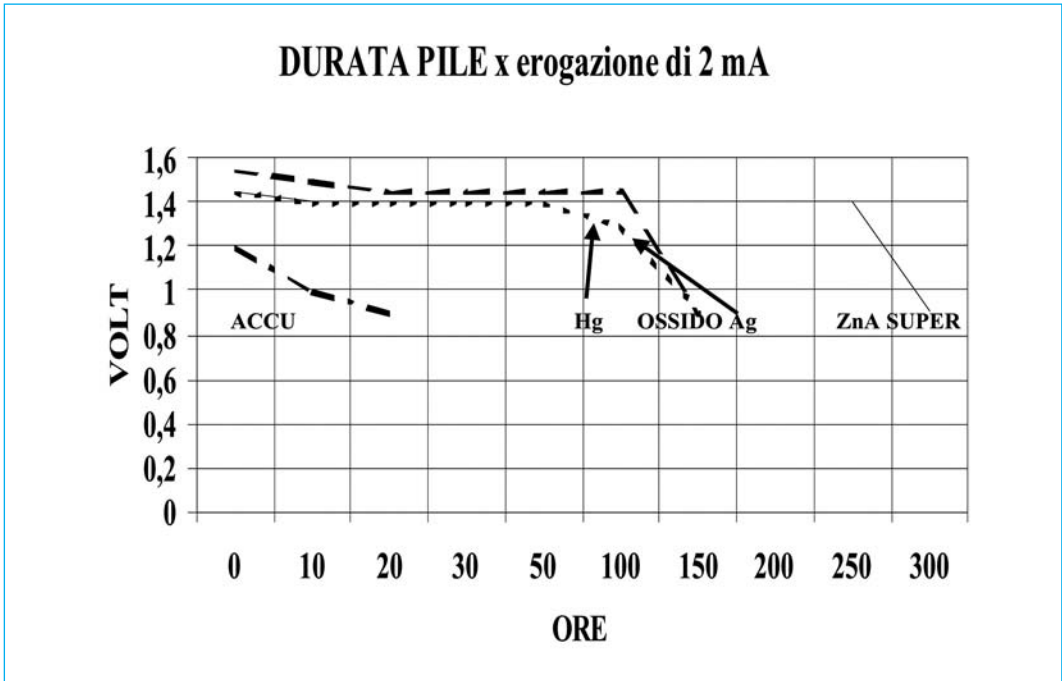


FIG. 13.3 Tempi di scarica di una pila formato 675 per una corrente di scarica di 2 mA.

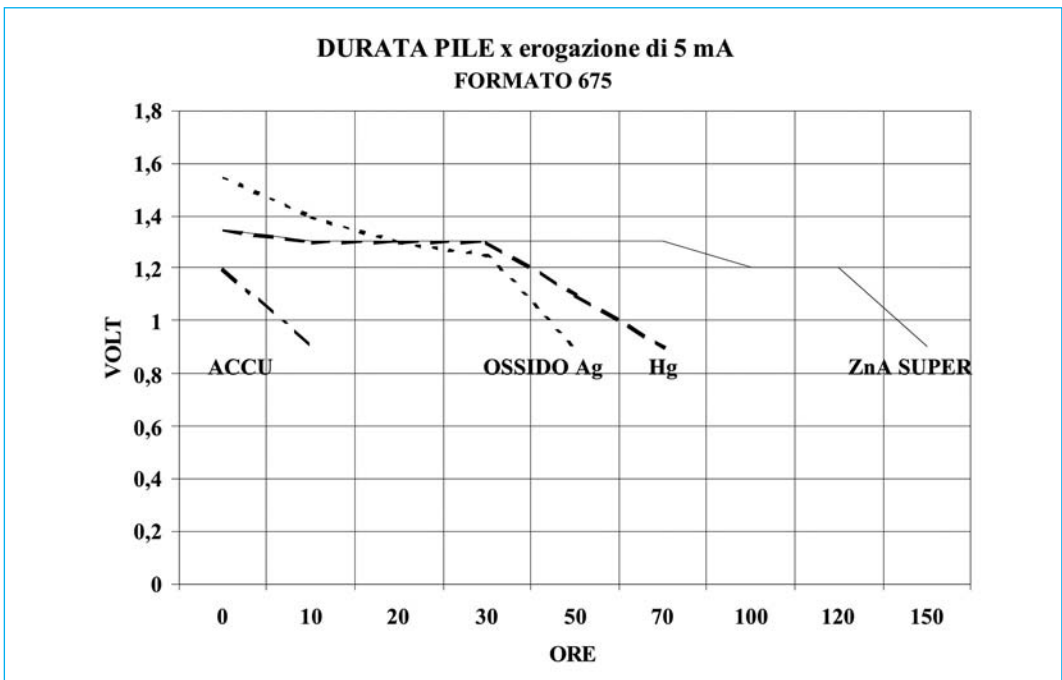


FIG. 13.4 Tempi di scarica di una pila formato 675 per una corrente di scarica di 5 mA.

chimiche, operano uno scambio di ioni, determinando come risultante, l'accumulo di cariche elettriche che, se la pila viene chiusa su di un carico (l'amplificatore dell'AA, per esempio), determinano il flusso di corrente che il carico stesso richiede.

Lo scambio di ioni fra i diversi componenti chimici può essere attivato nel momento stesso in cui la pila viene confezionata (pile al carbone, alcalino-manganese, al mercurio, all'ossido d'argento), oppure può essere attivato nel momento in cui la pila viene "aperta" (pile allo Zinco Aria). Ne consegue che mentre le prime iniziano a scaricarsi su se stesse dal momento della produzione, le seconde iniziano a scaricarsi solo nel momento in cui vengono attivate. Naturalmente ciò non è del tutto vero, nel senso che anche le pile allo Zinco Aria tendono a scaricarsi un po' su se stesse grazie al fatto che la piccola etichetta che chiude i fori di presa d'aria non sempre riesce a essere totalmente ermetica.

Cosa significa scaricarsi su se stesse? Fra i vari componenti della pila, composti chimici, separatori, isolanti ecc., esiste una resistenza, più o meno elevata che in pratica si comporta come una resistenza utilizzatrice. Tanto più elevata è questa resistenza, tanto più debole sarà la corrente di autoscarica e viceversa, pile che tendono a scaricarsi su se stesse con una certa facilità denotano una "bassa" resistenza interna, al contrario, pile che resistono a magazzino anni senza perdere capacità o perdendone molto poca, presentano un'elevata resistenza interna.

La tecnologia costruttiva determina anche le diverse prestazioni ottenibili: dalle pile zinco-carbone si sa di non poter ottenere grandi capacità e stabilità di tensione cosa invece ottenibile con le pile alcalino-manganese; le pile allo Zinco Aria offrono capacità quasi doppie, a volte più che doppie, rispetto alle pile al mercurio; le pile al mercurio non saranno più prodotte per problemi ecologici, per cui fra qualche anno non ci ricorderemo nemmeno più le loro caratteristiche che erano di poter erogare correnti anche molto elevate, contrariamente a quanto siano in grado di fare le pile allo Zinco Aria, fig. 13.2.

Infatti, il problema principale con il quale hanno dovuto confrontarsi le pile allo Zinco Aria è sempre stato, fino al 1997, la bassa erogazione di corrente: mentre una pila al mercurio era in grado di erogare una corrente di punta anche attorno ai 50 mA con una tensione stabile, le pile allo Zinco Aria non riuscivano a erogare più di dieci, dodici mA mantenendo costante la tensione. Ciò comportava l'impossibilità di utilizzare le pile Zinco Aria con alcuni apparecchi di potenza in grado di arrivare anche a 25 mA di assorbimento in condizioni di elevato rumore ambientale (si dice che ci fossero anche apparecchi in grado di superare i 40 mA di punta in certe condizioni), figg. 13.3, 13.4, 13.5.

Dal 1997 sono apparse sul mercato pile allo Zinco Aria in grado di erogare 25 mA di punta e, dato che nel frattempo, grazie all'uso sempre più diffuso di stadi di uscita in classe "D" i consumi degli apparecchi si sono sempre più ridotti, la possibilità di sostituire definitivamente le pile al mercurio con pila allo Zinco Aria è diventata una realtà.

Rimaneva ancora un "piccolo" problema per le pile allo Zinco Aria: la tensione di "fine vita", ancora troppo bassa per poter alimentare correttamente gli apparecchi digitali e a controllo digitale in grado di funzionare correttamente solo fino a 1,1 V e non più al di sotto di tale tensione. In pratica poteva succedere che in presenza di particolari situazioni ambientali la pila dovesse erogare una corrente di, diciamo 15 mA, che lo facesse, ma a una tensione di 0,95 V: il risultato poteva tranquillamente essere un "muting" dell'A.A. per il tempo in cui valeva tale richiesta di corrente, salvo riprendere un funzionamento normale al ritorno di condizioni ambientali normali.

Nel 1998 hanno visto la luce pile allo Zinco Aria in grado di mantenere stabile la propria tensione, indipendentemente dalla corrente erogata (entro i 25 mA, chiaramente) a un livello di 1,1 V. Ciò significa che anche in condizioni di notevole assorbimento la pila riesce a

mantenere una tensione pari o superiore a 1,1 V, consentendo in tal modo un regolare funzionamento dell'AA. Le pile all'ossido d'argento, a parte il costo molto elevato, hanno anche una scarsa capacità sia come mAh (150/180 mAh) sia di erogazione, ma in compenso una tensione molto elevata ($> 1,5$ V) che le rende interessanti per l'utilizzo con i prodotti digitali e a controllo digitale, a patto che l'assorbimento non superi i 3/5 mA. Dato comunque che i costruttori hanno progettato i loro A.A. digitali o programmabili digitalmente in modo che possano funzionare regolarmente anche con tensioni di 1,1 V e in alcuni casi anche di 1 V, il problema di utilizzare tali pile non si pone.

13.3 PREGI E DIFETTI

Come già ampiamente detto, i difetti delle pile possono suddividersi in diverse voci, così come i pregi:

- problemi d'inquinamento per le pile al mercurio;
- problemi di capacità complessiva per le pile al mercurio, per le pile allo Zinco Carbone e per le pile all'ossido d'argento;
- problemi di tensione per le pile allo Zinco Aria, ora quasi superati;
- problemi di erogazione per le pile allo Zinco Aria, ora quasi del tutto superati (rimane, infatti, il problema per i possessori di vecchi AA a elevato assorbimento, costretti prima o poi a sostituirli con apparecchi più moderni);
- costi molto elevati per le pile all'ossido d'argento;

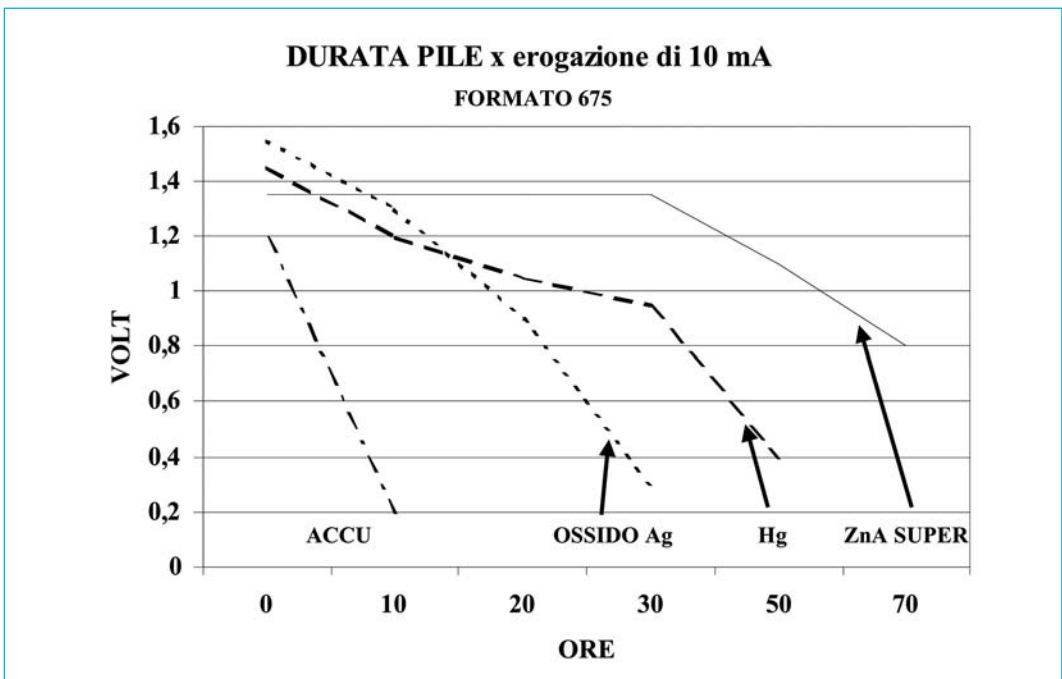


FIG. 13.5 Tempi di scarica di una pila formato 675 per una corrente di scarica di 10 mA.

- capacità molto elevate per le pile allo Zinco Aria che rendono il costo per mA molto più accessibile;
- inquinamento contenuto, se non nullo, per le Zinco Aria.

È da tener presente comunque che indipendentemente dal fatto che le pile siano più o meno inquinanti, è opportuno che si dica ai clienti di riportare le pile scariche per effettuare la raccolta differenziata come ormai realizzato quasi da tutti i comuni.

domande di RIPASSO

Le pile

- 1 Quanti formati di pile vengono usati al momento per alimentare i vari tipi di apparecchi acustici?
- 2 Fra le pile bottone qual è quella con maggior capacità e quale quella con minor capacità?
- 3 L'alimentazione negli apparecchi acustici si ottiene con
- 4 Quali i vantaggi delle pile zinco aria?
- 5 Quali gli svantaggi delle pile zinco aria?
- 6 Come avviene la produzione di corrente in una pila?

LEGGE 8 GENNAIO 2002, N. 1

“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 novembre 2001, n. 402, recante disposizioni urgenti in materia di personale sanitario”

Legge di conversione

Art. 1.

1. Il decreto-legge 12 novembre 2001, n. 402, recante disposizioni urgenti in materia di personale sanitario è convertito in legge con le modificazioni riportate in allegato alla presente legge.
2. La presente legge entra in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale.

Testo del decreto-legge coordinato con la legge di conversione pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 8 del 10 gennaio 2002

Art. 1. Prestazioni aggiuntive programmabili da parte degli infermieri dipendenti ed emergenza infermieristica

1. In caso di accertata impossibilità a coprire posti di infermiere e di tecnico sanitario di radiologia medica mediante il ricorso a procedure concorsuali, le Aziende unità sanitarie locali, le Aziende ospedaliere, le residenze sanitarie assistenziali e le case di riposo, previa autorizzazione della Regione e nei limiti delle risorse finanziarie connesse alle corrispondenti vacanze di organico ricomprese nella programmazione triennale di cui all'articolo 39, commi 19 e 20-bis, della legge 27 dicembre 1997, n. 449, e successive modificazioni, hanno facoltà, non oltre il 31 dicembre 2003:
 - a) di riammettere in servizio infermieri e tecnici sanitari di radiologia medica che abbiano volontariamente risolto il rapporto di lavoro da non oltre cinque anni nel rispetto della procedura di cui all'articolo 24 del CCNL integrativo del 20 settembre 2001;

- b)** di stipulare contratti di lavoro, a tempo determinato, anche al di fuori delle ipotesi previste dall'articolo 31 del CCNL integrativo del 20 settembre 2001, per la durata massima di un anno, rinnovabile, con le modalità ed i criteri indicati dai commi 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dello stesso articolo.
- 1-bis.** La facoltà di cui al comma 1 è riconosciuta, non oltre il 31 dicembre 2003, anche agli istituti di ricovero e cura a carattere scientifico nei limiti delle risorse finanziarie connesse alle corrispondenti vacanze di organico ricomprese nella programmazione triennale di cui all'articolo 39 della legge 27 dicembre 1997, n. 449, e successive modificazioni.
- 2.** Fermo restando il vincolo finanziario di cui al comma 1 e comunque non oltre il 31 dicembre 2003, le Aziende unità sanitarie locali, le Aziende ospedaliere, le Residenze sanitarie per anziani e gli Istituti di riabilitazione, gli istituti di ricovero e cura a carattere scientifico e le case di riposo, previa autorizzazione della Regione, possono remunerare agli infermieri dipendenti in forza di un contratto con l'azienda prestazioni orarie aggiuntive rese al di fuori dell'impegno di servizio, rispetto a quelle proprie del rapporto di dipendenza; tali prestazioni sono rese in regime libero professionale e sono assimilate, ancorché rese all'amministrazione di appartenenza, al lavoro subordinato, ai soli fini fiscali e contributivi ivi compresi i premi e i contributi versati all'INAIL.
- 3.** Sono ammessi a svolgere prestazioni aggiuntive gli infermieri e i tecnici sanitari di radiologia medica dipendenti dalla stessa Amministrazione, in possesso dei seguenti requisiti:
- a)** essere in servizio con rapporto di lavoro a tempo pieno da almeno sei mesi;
 - b)** essere esenti da limitazioni anche parziali o prescrizioni alle mansioni come certificate dal medico competente;
 - c)** non beneficiare, nel mese in cui è richiesta la prestazione aggiuntiva, di istituti normativi o contrattuali che comportino la riduzione, a qualsiasi titolo, dell'orario di servizio, comprese le assenze per malattia.
- 4.** L'Amministrazione interessata utilizza in via prioritaria le prestazioni aggiuntive per garantire gli standard assistenziali nei reparti di degenza e l'attività delle sale operatorie.
- 5.** La tariffa di tali prestazioni aggiuntive a favore dell'Amministrazione di appartenenza e i tetti massimi individuali della stessa sono determinati, previa consultazione delle organizzazioni sindacali in sede decentrata, in misura compatibile con il vincolo finanziario di cui al comma 1.
- 6.** Le disposizioni di cui ai commi 1, lettera b), 2 e 5 si applicano, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, sino all'entrata in vigore di una specifica disciplina contrattuale e, comunque, non oltre la data del 31 dicembre 2003.
- 7.** Il Ministro della salute, sentito il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, individua, con proprio decreto emanato ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, le figure di operatori professionali dell'area sanitaria, fatte salve le competenze già attribuite alle professioni sanitarie disciplinate dalle leggi 26 febbraio 1999, n. 42, e 10 agosto 2000, n. 251, nonché, di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, le figure professionali operanti nell'area socio-sanitaria ad alta integrazione sanitaria che possono essere formate attraverso corsi organizzati a cura delle regioni senza nuovi o maggiori oneri per la finanza statale. Con lo stesso decreto sono stabiliti standard minimi di insegnamen-

to teorico e di addestramento pratico, nonché i principi per la composizione della commissione esaminatrice e per l'espletamento dell'esame finale senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.

- 8.** Fino a quando non si procederà ai sensi del comma 7, per l'operatore socio-sanitario restano confermate le disposizioni di cui all'accordo intervenuto il 22 febbraio 2001 in sede di Conferenza Stato-regioni tra il Ministro della salute, il Ministro del lavoro e delle politiche sociali e le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano. Con la stessa procedura è disciplinata, per l'operatore socio-sanitario la formazione complementare in assistenza sanitaria che consente a detto operatore di collaborare con l'infermiere o con l'ostetrica e di svolgere alcune attività assistenziali in base all'organizzazione dell'unità funzionale di appartenenza e conformemente alle direttive del responsabile dell'assistenza infermieristica od ostetrica o sotto la sua supervisione.
- 9.** Il conseguimento del master di primo livello di tipo specialistico in Scienze infermieristiche e delle professioni sanitarie, organizzato dalle università ai sensi dell'articolo 3, comma 8, del decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509, costituisce titolo valutabile ai fini della carriera.
- 10.** I diplomi, conseguiti in base alla normativa precedente, dagli appartenenti alle professioni sanitarie di cui alle leggi 26 febbraio 1999, n. 42, e 10 agosto 2000, n. 251, e i diplomi di assistente sociale sono validi ai fini dell'accesso ai corsi di laurea specialistica, ai master ed agli altri corsi di formazione post-base di cui al decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n.509, attivati dalle università. All'articolo 1, comma 1, della legge 2 agosto 1999, n. 264, alla lettera a), dopo la parola: "architettura" sono inserite le seguenti: "ai corsi di laurea specialistica delle professioni sanitarie,".
- 10-bis.** Le Aziende unità sanitarie locali, le aziende ospedaliere, le altre istituzioni e enti che svolgono attività sanitarie e socio-sanitarie possono assumere personale sanitario diplomato o laureato non medico residente in altri Paesi dell'Unione europea, fermo restando il vincolo finanziario di cui al comma 1.
- 10-ter.** Il Ministro della salute può autorizzare le regioni a compiere gli atti istruttori di verifica per il rilascio del decreto ministeriale di riconoscimento dei titoli abilitanti per l'esercizio in Italia della specifica professione.
- 11.** In ogni caso restano fermi i vincoli finanziari previsti dall'Accordo tra Governo, regioni e province autonome dell'8 agosto 2001.

Art. 1-bis. Modifica al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626

- 1.** All'articolo 2, comma 1, lettera d), numero 1), del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, dopo le parole: "o in clinica del lavoro", sono inserite le seguenti: "o in igiene e medicina preventiva o in medicina legale e delle assicurazioni".

Art. 1-ter. Disposizioni particolari per le province autonome di Trento e di Bolzano

- 1.** Le disposizioni del presente decreto sono applicabili alle province autonome di Trento e di Bolzano compatibilmente con le norme dei rispettivi statuti.

Art. 2. Entrata in vigore

1. Il presente decreto entra in vigore il giorno stesso della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana e sarà presentato alle Camere per la conversione in legge.

LEGGE 10 AGOSTO 2000, N. 251

“Disciplina delle professioni sanitarie infermieristiche, tecniche, della riabilitazione, della prevenzione nonché della professione ostetrica”

La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato;
Il Presidente della Repubblica
Promulga la seguente legge:

Art. 1. Professioni sanitarie infermieristiche e professione sanitaria ostetrica

1. Gli operatori delle professioni sanitarie dell'area delle scienze infermieristiche e della professione sanitaria ostetrica svolgono con autonomia professionale attività dirette alla prevenzione, alla cura e salvaguardia della salute individuale e collettiva, espletando le funzioni individuate dalle norme istitutive dei relativi profili professionali nonché dagli specifici codici deontologici ed utilizzando metodologie di pianificazione per obiettivi dell'assistenza.
2. Lo Stato e le regioni promuovono, nell'esercizio delle proprie funzioni legislative, di indirizzo, di programmazione ed amministrative, la valorizzazione e la responsabilizzazione delle funzioni e del ruolo delle professioni infermieristico-ostetriche al fine di contribuire alla realizzazione del diritto alla salute, al processo di aziendalizzazione nel Servizio sanitario nazionale, all'integrazione dell'organizzazione del lavoro della sanità in Italia con quelle degli altri Stati dell'Unione europea.
3. Il Ministero della sanità, previo parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, emana linee guida per:
 - a) l'attribuzione in tutte le aziende sanitarie della diretta responsabilità e gestione delle attività di assistenza infermieristica e delle connesse funzioni;
 - b) la revisione dell'organizzazione del lavoro, incentivando modelli di assistenza personalizzata.

Art. 2. Professioni sanitarie riabilitative

1. Gli operatori delle professioni sanitarie dell'area della riabilitazione svolgono con titolarità e autonomia professionale, nei confronti dei singoli individui e della collettività, attività dirette alla prevenzione, alla cura, alla riabilitazione e a procedure di valutazione funzionale, al fine di espletare le competenze proprie previste dai relativi profili professionali.
2. Lo Stato e le regioni promuovono, nell'esercizio delle proprie funzioni legislative, di indirizzo, di programmazione ed amministrative, lo sviluppo e la valorizzazione delle funzioni delle professioni sanitarie dell'area della riabilitazione, al fine di contribuire,

anche attraverso la diretta responsabilizzazione di funzioni organizzative e didattiche, alla realizzazione del diritto alla salute del cittadino, al processo di aziendalizzazione e al miglioramento della qualità organizzativa e professionale nel Servizio sanitario nazionale, con l'obiettivo di una integrazione omogenea con i servizi sanitari e gli ordinamenti degli altri Stati dell'Unione europea.

Art. 3. Professioni tecnico-sanitarie

- 1.** Gli operatori delle professioni sanitarie dell'area tecnico-diagnostica e dell'area tecnico-assistenziale svolgono, con autonomia professionale, le procedure tecniche necessarie alla esecuzione di metodiche diagnostiche su materiali biologici o sulla persona, ovvero attività tecnico-assistenziale, in attuazione di quanto previsto nei regolamenti concernenti l'individuazione delle figure e dei relativi profili professionali definiti con decreto del Ministro della sanità.
- 2.** Lo Stato e le regioni promuovono, nell'esercizio delle proprie funzioni legislative, di indirizzo, di programmazione ed amministrative, lo sviluppo e la valorizzazione delle funzioni delle professioni sanitarie dell'area tecnico-sanitaria, al fine di contribuire, anche attraverso la diretta responsabilizzazione di funzioni organizzative e didattiche, al diritto alla salute del cittadino, al processo di aziendalizzazione e al miglioramento della qualità organizzativa e professionale nel Servizio sanitario nazionale con l'obiettivo di una integrazione omogenea con i servizi sanitari e gli ordinamenti degli altri Stati dell'Unione europea.

Art. 4. Professioni tecniche della prevenzione

- 1.** Gli operatori delle professioni tecniche della prevenzione svolgono con autonomia tecnico-professionale attività di prevenzione, verifica e controllo in materia di igiene e sicurezza ambientale nei luoghi di vita e di lavoro, di igiene degli alimenti e delle bevande, di igiene e sanità pubblica e veterinaria. Tali attività devono comunque svolgersi nell'ambito della responsabilità derivante dai profili professionali.
- 2.** I Ministeri della sanità e dell'ambiente, previo parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, emanano linee guida per l'attribuzione in tutte le aziende sanitarie e nelle agenzie regionali per l'ambiente della diretta responsabilità e gestione delle attività di competenza delle professioni tecniche della prevenzione.

Art. 5. Formazione universitaria

- 1.** Il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, di concerto con il Ministro della sanità, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 17, comma 95, della legge 15 maggio 1997, n. 127, individua con uno o più decreti i criteri per la disciplina degli ordinamenti didattici di specifici corsi universitari ai quali possono accedere gli esercenti le professioni di cui agli articoli 1, 2, 3 e 4 della presente legge, in possesso di diploma universitario o di titolo equipollente per legge.
- 2.** Le università nelle quali è attivata la scuola diretta a fini speciali per docenti e dirigenti di assistenza infermieristica sono autorizzate alla progressiva disattivazione della suddetta scuola contestualmente alla attivazione dei corsi universitari di cui al comma 1.

Art. 6. Definizione delle professioni e dei relativi livelli di inquadramento

- 1.** Il Ministro della sanità, di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, acquisiti i pareri del Consiglio superiore di sanità e del comitato di medicina del Consiglio universitario nazionale, include le diverse figure professionali esistenti o che saranno individuate successivamente in una delle fattispecie di cui agli articoli 1, 2, 3 e 4.
- 2.** Il Governo, con atto regolamentare emanato ai sensi dell'articolo 18, comma 1, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, come sostituito dall'articolo 19 del decreto legislativo 7 dicembre 1993, n. 517, definisce la disciplina concorsuale, riservata al personale in possesso degli specifici diplomi rilasciati al termine dei corsi universitari di cui all'articolo 5, comma 1, della presente legge, per l'accesso ad una nuova qualifica unica di dirigente del ruolo sanitario, alla quale si accede con requisiti analoghi a quelli richiesti per l'accesso alla dirigenza del Servizio sanitario nazionale di cui all'articolo 26 del decreto legislativo 3 febbraio 1993, n. 29. Le regioni possono istituire la nuova qualifica di dirigente del ruolo sanitario nell'ambito del proprio bilancio, operando con modificazioni compensative delle piante organiche su proposta delle aziende sanitarie locali e delle aziende ospedaliere.

Art. 7. Disposizioni transitorie

- 1.** Al fine di migliorare l'assistenza e per la qualificazione delle risorse le aziende sanitarie possono istituire il servizio dell'assistenza infermieristica ed ostetrica e possono attribuire l'incarico di dirigente del medesimo servizio. Fino alla data del compimento dei corsi universitari di cui all'articolo 5 della presente legge l'incarico, di durata triennale rinnovabile, è regolato da contratti a tempo determinato, da stipulare, nel limite numerico indicato dall'articolo 15-septies, comma 2, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, introdotto dall'articolo 13 del decreto legislativo 19 giugno 1999, n. 229, dal direttore generale con un appartenente alle professioni di cui all'articolo 1 della presente legge, attraverso idonea procedura selettiva tra i candidati in possesso di requisiti di esperienza e qualificazione professionale predeterminati. Gli incarichi di cui al presente articolo comportano l'obbligo per l'azienda di sopprimere un numero pari di posti di dirigente sanitario nella dotazione organica definita ai sensi della normativa vigente. Per i dipendenti delle amministrazioni pubbliche si applicano le disposizioni del comma 4 del citato articolo 15-septies. Con specifico atto d'indirizzo del Comitato di settore per il comparto sanità sono emanate le direttive all'Agenzia per la rappresentanza negoziale delle pubbliche amministrazioni (ARAN) per la definizione, nell'ambito del contratto collettivo nazionale dell'area della dirigenza dei ruoli sanitario, amministrativo, tecnico e professionale del Servizio sanitario nazionale, del trattamento economico dei dirigenti nominati ai sensi del presente comma nonché delle modalità di conferimento, revoca e verifica dell'incarico.
- 2.** Le aziende sanitarie possono conferire incarichi di dirigente, con modalità analoghe a quelle previste al comma 1, per le professioni sanitarie di cui alla legge 26 febbraio 1999, n. 42, nelle regioni nelle quali sono emanate norme per l'attribuzione della funzione di direzione relativa alle attività della specifica area professionale.
- 3.** La legge regionale che disciplina l'attività e la composizione del Collegio di direzione di cui all'articolo 17 del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni, prevede la partecipazione al medesimo Collegio dei dirigenti aziendali di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo.

MINISTERO DELLA SANITÀ DECRETO 29 MARZO 2001

Definizione delle figure professionali di cui all'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni, da includere nelle fattispecie previste dagli articoli 1, 2, 3 e 4, della legge 10 agosto 2000, n. 251 (art. 6, comma 1, legge n. 251/2000).

Il Ministro della sanità
di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica

Vista la legge 10 agosto 2000, n. 251, recante: "Disciplina delle professioni sanitarie infermieristiche, tecniche, della riabilitazione, della prevenzione nonché della professione ostetrica"; Visti gli articoli 1, 2, 3 e 4 della predetta legge, che raggruppano le figure professionali di cui all'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni, nelle seguenti fattispecie: "professioni sanitarie infermieristiche e professione sanitaria ostetrica", "professioni sanitarie riabilitative", "professioni tecnico-sanitarie" e "professioni tecniche della prevenzione";

Visto l'art. 6, comma 1, della stessa legge la quale prevede che il Ministro della sanità, di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, acquisiti i pareri del consiglio superiore di sanità e del comitato di medicina del consiglio universitario nazionale, provveda ad includere le diverse figure professionali, esistenti o che verranno individuate successivamente, in una delle predette fattispecie; Visto il parere del Consiglio superiore di sanità, espresso nella seduta del 5 febbraio 2001; Visto il parere del Consiglio universitario nazionale, espresso nella seduta dell'8 febbraio 2001;

Decreta:

Art. 1.

Le figure professionali di cui all'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni, sono incluse nelle fattispecie di cui agli articoli 1, 2, 3 e 4 della legge 10 agosto 2000, n. 251, come specificato nei successivi articoli.

Art. 2.

Nella fattispecie: "professioni sanitarie infermieristiche e professione sanitaria ostetrica" sono incluse le seguenti figure professionali:

- a)** infermiere;
- b)** ostetrica/o;
- c)** infermiere pediatrico.

Art. 3.

Nella fattispecie: "professioni sanitarie riabilitative" sono incluse le seguenti figure professionali:

- a)** podologo;
- b)** fisioterapista;
- c)** logopedista;

L'AUDIOPROTESISTA

- d)** ortottista - assistente di oftalmologia;
- e)** terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva;
- f)** tecnico della riabilitazione psichiatrica;
- g)** terapista occupazionale;
- h)** educatore professionale.

Art. 4.

1. Nella fattispecie: "Professioni tecnico sanitarie" articolata in area tecnico-diagnostica e area tecnico-assistenziale, sono incluse le seguenti figure professionali:

1.1 area tecnico - diagnostica:

- a)** tecnico audiometrista;
- b)** tecnico sanitario di laboratorio biomedica;
- c)** tecnico sanitario di radiologia medica;
- d)** tecnico di neurofisiopatologia.

1.2 area tecnico - assistenziale:

- a)** tecnico ortopedico;
- b)** tecnico audioprotesista;
- c)** tecnico della fisiopatologia cardiocircolatoria e perfusione cardiovascolare;
- d)** igienista dentale;
- e)** dietista.

Art. 5.

Nella fattispecie: "professioni tecniche della prevenzione" sono incluse le seguenti figure professionali:

- a)** tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro;
- b)** assistente sanitario.

Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.
Roma, 29 marzo 2001

LEGGE 14 GENNAIO 1999, N. 4

"Disposizioni riguardanti il settore universitario e della ricerca scientifica, nonché il servizio di mensa nelle scuole"

Art. 1. Differimento di termini e altre disposizioni relative al settore universitario e della ricerca scientifica

- 1.** Per consentire il completamento delle operazioni di rimozione delle strutture dell'esperimento scientifico EASTOP dalle pendici del Monte Aquila, il termine di cui all'articolo 3, comma 3, della legge 29 novembre 1990, n. 366, è differito al 31 dicembre 2000. Sono fatti salvi le deliberazioni e gli atti adottati dall'Istituto nazionale di fisica nucleare fino alla data di entrata in vigore della presente legge.

2. All'articolo 35, comma 1, della legge 18 febbraio 1989, n. 56, le parole: "laureati da almeno cinque anni" sono sostituite dalle seguenti: "laureatisi entro l'ultima sessione di laurea, ordinaria o straordinaria, dell'anno accademico 1992-1993".
3. Il termine di cui all'articolo 35, comma 3, della legge 18 febbraio 1989, n. 56, è differito fino al centottantesimo giorno successivo alla data di entrata in vigore della presente legge.
4. È autorizzata l'iscrizione all'albo degli psicologi di coloro che, ammessi con riserva all'esame di Stato di cui all'articolo 34 della legge 18 febbraio 1989, n. 56, lo abbiano successivamente superato. Le disposizioni del predetto articolo 34 continuano ad applicarsi fino alla data di scadenza del termine per la presentazione della domanda per l'ammissione alla prima sessione dell'esame di Stato successiva alla data di entrata in vigore della presente legge.
5. Alle procedure concorsuali in svolgimento alla data di entrata in vigore della presente legge non si applica l'articolo 4, comma 4, del decreto-legge 2 marzo 1987, n. 57, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 aprile 1987, n. 158.
6. Le disposizioni di cui all'articolo 4 del decreto-legge 13 settembre 1996, n. 475, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 novembre 1996, n. 573, si applicano altresì ai titoli relativi ai profili professionali di cui ai decreti del Ministro della sanità 14 settembre 1994, nn. 665, 666, 667, 668 e 669, pubblicati nella Gazzetta Ufficiale n. 283 del 3 dicembre 1994, e 15 marzo 1995, n. 183, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 116 del 20 maggio 1995.
7. Il Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, d'intesa con i Ministeri degli affari esteri e della sanità, previa verifica delle capacità ricettive delle strutture universitarie e di quelle convenzionate con le università, può autorizzare le scuole di specializzazione in chirurgia e medicina ad ammettere in soprannumero, qualora abbiano superato le prove di ammissione, medici extracomunitari che siano destinatari, per l'intera durata del corso, di borse di studio dei Governi dei rispettivi Paesi o di istituzioni italiane e straniere riconosciute idonee. Ai fini delle determinazioni di cui al presente comma si fa riferimento agli accordi governativi, culturali e scientifici, ai programmi esecutivi dei medesimi e ad apposite intese tra università italiane e università dei Paesi interessati.
8. All'articolo 1 del decreto-legge 21 aprile 1995, n. 120, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 giugno 1995, n. 236, le parole: "per due anni non prorogabili" sono sostituite dalle seguenti: "sino al 30 giugno 1999".
9. I medici ammessi con riserva negli anni accademici 1991-1992 e 1992-1993 alle scuole di specializzazione di cui all'articolo 1 del decreto legislativo 8 agosto 1991, n. 257, a seguito di provvedimenti di sospensiva da parte dei competenti organi di giurisdizione amministrativa, sono autorizzati a completare il corso e a sostenere l'esame finale per il conseguimento del relativo diploma di specializzazione senza oneri aggiuntivi per il bilancio dello Stato.
10. Le università e gli osservatori astronomici, astrofisici e vesuviano sono autorizzati a bandire, nell'arco di cinque esercizi finanziari a decorrere dall'esercizio 1999, concorsi per posti di ricercatore universitario riservati al personale delle stesse università e osservatori, assunto in ruolo per lo svolgimento di funzioni tecniche o socio-sanitarie, a seguito di pubblici concorsi che prevedevano come requisito di accesso il diploma di laurea, in servizio alla data di entrata in vigore della presente legge e che abbia svolto alla predetta data almeno tre anni di attività di ricerca. Ai predetti concorsi, fatto salvo

quanto previsto dal presente comma, si applicano le disposizioni in materia di reclutamento dei ricercatori universitari, ovvero degli osservatori, vigenti alla data di emanazione del bando. L'attività di ricerca è attestata dai presidi delle facoltà, sentiti i direttori dei dipartimenti o degli istituti interessati, e dai direttori degli osservatori ed è comprovata da pubblicazioni, lavori originali e da atti delle facoltà e degli osservatori risalenti al periodo di svolgimento dell'attività medesima. I concorsi sono banditi dall'università o dall'osservatorio previo accertamento delle necessità didattiche e di ricerca e della sussistenza nel proprio organico del personale in possesso dei requisiti di partecipazione ai medesimi. I consigli di amministrazione degli atenei e degli osservatori definiscono preventivamente il fabbisogno di risorse finanziarie necessarie, impegnando a tale scopo il riassorbimento delle risorse risultanti dalla soppressione del numero di posti di tecnico laureato corrispondente a quelli messi a concorso. I vincitori dei concorsi riservati sono inquadrati nel ruolo dei ricercatori confermati mantenendo, come assegno ad personam, l'eventuale migliore trattamento economico in godimento. L'assegno ad personam è progressivamente riassorbito in relazione alla progressione economica e agli aumenti stipendiali nel ruolo dei ricercatori. È comunque fatta salva, per i tecnici laureati in possesso dei requisiti previsti dall'articolo 50 del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 382, anche se maturati successivamente al 10 agosto 1980, l'applicazione delle disposizioni di cui all'articolo 16, comma 1, della legge 19 novembre 1990, n. 341. Al personale non inquadrato nel ruolo dei ricercatori sono comunque mantenute le funzioni assistenziali mediche od odontoiatriche ai sensi dell'articolo 6, comma 5, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, come sostituito dall'articolo 7, comma 1, lettera e), del decreto legislativo 7 dicembre 1993, n. 517.

- 11.** Il secondo periodo del primo comma dell'articolo 114 del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 382, come da ultimo sostituito dall'articolo 12, comma 5, della legge 19 novembre 1990, n. 341, è abrogato. All'articolo 12 della legge 19 novembre 1990, n. 341, ai commi 1, 3, 4 e 6, nonché al primo periodo del primo comma del citato articolo 114 del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 382, la parola "confermati" è soppressa.
- 12.** Le disposizioni di cui all'articolo 111 del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 382, si applicano anche ai professori associati che hanno superato il giudizio di idoneità e che non sono stati ancora sottoposti al giudizio di conferma alla data di entrata in vigore della presente legge. Le disposizioni di cui all'articolo 13, quarto comma, del predetto decreto del Presidente della Repubblica n. 382 del 1980 si applicano ai ricercatori universitari, anche ai fini della conferma.
- 13.** Sono regolarmente iscritti ai corsi universitari per il rilascio dei titoli di cui all'articolo 1, comma 1, lettere a) e b), della legge 19 novembre 1990, n. 341, gli studenti nei confronti dei quali i competenti organi di giurisdizione amministrativa, in data anteriore all'entrata in vigore del regolamento recante norme in materia di accessi all'istruzione universitaria e di connesse attività di orientamento, emanato con decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 21 luglio 1997, n. 245, abbiano emesso ordinanza di sospensione dell'efficacia di atti preclusivi della iscrizione ai predetti corsi; sono altresì regolarmente iscritti ai medesimi corsi gli studenti i quali, trovandosi in identica situazione, abbiano prodotto entro la predetta data ricorso straordinario al Presidente della Repubblica. Sono validi ai sensi e per gli effetti della legislazione universitaria gli esami sostenuti dagli studenti di cui al presente comma.

- 14.** Sono autorizzati al completamento dei corsi, anche in soprannumero, secondo l'ordinamento vigente anteriormente all'entrata in vigore del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, gli iscritti alla data del 31 dicembre 1996 alle scuole di ostetricia e ai corsi propedeutici per infermieri di cui alla legge 26 ottobre 1960, n. 1395. In esito ai predetti corsi i titoli rilasciati hanno valore abilitante ai sensi dell'articolo 4 del decreto-legge 13 settembre 1996, n. 475, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 novembre 1996, n. 573. Gli allievi iscritti ai corsi di cui al presente comma, in possesso del titolo di studio richiesto, possono optare per l'iscrizione, anche in soprannumero, ai corrispondenti corsi di diploma universitario, previa valutazione, da parte delle competenti strutture accademiche, del curriculum formativo svolto.
- 15.** All'articolo 17 della legge 15 maggio 1997, n. 127, sono apportate le seguenti modificazioni ed integrazioni:
- a)** al comma 95, la lettera a) è sostituita dalla seguente:
 “a) con riferimento ai corsi di cui al presente comma, accorpati per aree omogenee, la durata, anche in deroga a quanto previsto dagli articoli 2, 3 e 4 della legge 19 novembre 1990, n. 341, e successive modificazioni, ed anche eventualmente comprensiva del percorso formativo già svolto, l'eventuale serialità dei predetti corsi e dei relativi titoli, gli obiettivi formativi qualificanti, tenendo conto degli sbocchi occupazionali e della spendibilità a livello internazionale, nonché la previsione di nuove tipologie di titoli rilasciati dalle università, in aggiunta o in sostituzione a quelli determinati dall'articolo 1 della legge 19 novembre 1990, n. 341, in corrispondenza di attività didattiche di base, specialistiche, di perfezionamento scientifico, di alta formazione permanente e ricorrente;
 - b)** al comma 101, primo periodo, sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: “fatta salva la facoltà per il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica di autorizzare, sperimentalmente e per una durata limitata, con proprio decreto, previo parere del Consiglio universitario nazionale (CUN), modifiche ai predetti ordinamenti ovvero l'attivazione di corsi universitari, per i quali non sussistano ordinamenti didattici alla data di entrata in vigore della presente legge, purché previsti nei piani di sviluppo del sistema universitario e dagli strumenti attuativi del regolamento di cui all'articolo 20, comma 8, lettera a), della legge 15 marzo 1997, n. 59, ovvero per i quali sia stato comunque acquisito il parere favorevole del comitato regionale di coordinamento di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998, n. 25”;
 - c)** al comma 111, dopo le parole: “dai diplomi universitari,” sono inserite le seguenti: “dai diplomi di scuole dirette a fini speciali, dai diplomi di laurea,” e sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: “, nonché dagli altri titoli di cui al comma 95, lettera a)”;
 - d)** al comma 119, secondo periodo, dopo le parole “comma 8, lettere a)” è inserita la seguente: “, b)”;
 - e)** al comma 126, primo periodo, la parola: “primaria” è soppressa e, al secondo periodo, dopo le parole: “del corso di laurea”, sono inserite le seguenti: “in scienze della formazione primaria”.
- 16.** Sono fatti salvi gli atti compiuti e le deliberazioni adottate dagli atenei fino alla data di entrata in vigore della presente legge, aventi per oggetto variazioni statutarie, approvazioni di regolamenti didattici di ateneo o loro modifiche concernenti l'ordinamento o l'attivazione di corsi universitari.

- 17.** Le disposizioni di cui all'articolo 3 della legge 23 dicembre 1992, n. 498, si applicano agli enti previdenziali fino al 31 dicembre 2002. Il comma 1-bis dell'articolo 12 del decreto-legge 22 maggio 1993, n. 155, convertito, con modificazioni, dalla legge 19 luglio 1993, n. 243, è abrogato.
- 18.** Con uno o più regolamenti adottati, a norma dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988, n. 400, su proposta del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, di concerto con il Ministro di grazia e giustizia, sentiti gli organi direttivi degli ordini professionali, sono istituite apposite sezioni degli albi, degli ordini o dei collegi previsti dalla normativa vigente in materia di accesso alle professioni, in conformità ai seguenti criteri direttivi: riserva dell'accesso alle predette sezioni ai titolari di diploma universitario e connessa determinazione dell'ambito consentito di attività professionale.
- 19.** L'articolo 5 della legge 8 dicembre 1956, n. 1378, come sostituito dall'articolo 1 della legge 31 dicembre 1962, n. 1866, è sostituito dal seguente: "Art. 5. - 1. Il compenso spettante ai componenti delle commissioni giudicatrici degli esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni è determinato con decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica ed è aggiornato annualmente".
- 20.** I diplomi di esperto in problemi di pubblica amministrazione e governo locale rilasciati dalla scuola diretta a fini speciali denominata "Pubblica amministrazione e governo locale", istituita presso l'università di Cagliari, sede di Nuoro, sono equiparati a tutti gli effetti ai diplomi universitari di "operatore della pubblica amministrazione".
- 21.** Il termine di scadenza del mandato del Consiglio per le ricerche astronomiche e dei direttori degli osservatori astronomici, astrofisici e vesuviano è prorogato fino alla data di entrata in vigore del decreto legislativo di riordino del settore di cui agli articoli 11, comma 1, lettera d), e 18, comma 1, lettera b), della legge 15 marzo 1997, n. 59, e comunque non oltre il 31 gennaio 1999. Sono fatti salvi le deliberazioni e gli atti adottati dai predetti organi fino alla data di entrata in vigore della presente legge.
- 22.** Il termine del 30 aprile 1964 di cui al primo comma dell'articolo 31 della legge 11 marzo 1972, n. 118, è sostituito dal termine del 31 dicembre 1975. La domanda di cui al secondo comma del medesimo articolo 31 deve essere presentata entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge.
- 23.** Il termine previsto dall'articolo 4, secondo comma, della legge 3 aprile 1979, n. 122, già differito, da ultimo, al 31 dicembre 1997 dall'articolo 1 del decreto-legge 23 ottobre 1996, n. 542, convertito, con modificazioni, dalla legge 23 dicembre 1996, n. 649, è ulteriormente differito al 31 dicembre 2002. Sono fatti salvi le deliberazioni e gli atti adottati dai competenti organi di ateneo fino alla data di entrata in vigore della presente legge.
- 24.** All'articolo 103, terzo comma, del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 382, sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: "nonché, a domanda, il periodo corrispondente alla frequenza di corsi di dottorato di ricerca, con onere a carico del richiedente in ordine al trattamento di quiescenza e previdenza".
- 25.** I vincitori di concorso per l'ammissione a corsi di dottorato di ricerca presso cliniche universitarie possono essere impiegati a domanda nell'attività assistenziale.

- 26.** Al comma 3 dell'articolo 5 della legge 7 agosto 1997, n. 266, è aggiunto, in fine, il seguente periodo: "Alla data di entrata in vigore del decreto sono abrogate le leggi 10 giugno 1985, n. 284, e 27 novembre 1991, n. 380".

Art. 2. Filiazioni in Italia di università e istituti superiori di insegnamento a livello universitario stranieri

- 1.** Alle filiazioni in Italia di università o istituti superiori di insegnamento a livello universitario aventi sedi nel territorio di Stati esteri ed ivi riconosciuti giuridicamente quali enti senza scopo di lucro si applicano le disposizioni del presente articolo a condizione che:
 - a)** abbiano per scopo ed attività lo studio decentrato in Italia di materie che fanno parte di programmi didattici o di ricerca delle rispettive università o istituti superiori;
 - b)** gli insegnamenti siano impartiti solo a studenti che siano iscritti alle rispettive università o istituti superiori.
- 2.** Le filiazioni di cui al comma 1, prima dell'inizio della loro attività in Italia, trasmettono al Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, al Ministero dell'interno e al Ministero degli affari esteri copia dell'atto con il quale è stato deliberato l'insediamento in Italia, copia dello statuto ed ogni altra documentazione legalizzata dalla rappresentanza diplomatica o consolare italiana competente per territorio, idonea a comprovare l'esistenza delle condizioni di cui al comma 1.
- 3.** L'attività delle filiazioni è autorizzata con decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica. L'autorizzazione si intende comunque concessa trascorsi novanta giorni dal ricevimento della comunicazione di cui al comma 2.
- 4.** L'autorizzazione determina l'applicazione delle esenzioni previste dall'articolo 34, comma 8-bis, del decreto-legge 2 marzo 1989, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 aprile 1989, n. 154.
- 5.** Le università e gli istituti superiori di cui al comma 1 possono stipulare, per le attività di insegnamento, contratti di diritto privato in conformità alle norme sui contratti di insegnamento previste per le università statali, nonché ai sensi dell'articolo 2222 del codice civile.

Art. 3. Servizio di mensa nelle scuole

- 1.** Per l'anno scolastico 1995-1996 e per i mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre 1996, il Ministero dell'interno provvede ad erogare un contributo agli enti locali per le spese sostenute in relazione al servizio di mensa scolastica offerto al personale insegnante, dipendente dallo Stato o da altri enti.
 - a)** Agli oneri derivanti dall'applicazione del comma 1, pari a lire 26.000 milioni per il 1995 e a lire 90.000 milioni per il 1996, si provvede a carico degli stanziamenti iscritti al capitolo 1601 dello stato di previsione del Ministero dell'interno per gli anni finanziari medesimi.
 - b)** Il Ministero dell'interno provvede anche ad erogare un contributo agli enti locali per l'anno 1997, al fine di assicurare la continuità del servizio di mensa per il personale insegnante, dipendente dallo Stato, impegnato nella vigilanza ed assistenza degli alunni durante la refezione scolastica. Al relativo onere, determinato nell'importo

massimo di lire 90.000 milioni, si provvede mediante corrispondente riduzione dello stanziamento iscritto al capitolo 6856 dello stato di previsione del Ministero del tesoro per l'anno 1997, parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministero del tesoro.

- c) I criteri per la individuazione del personale docente avente diritto al servizio di mensa gratuito e le modalità di erogazione del contributo statale a favore degli enti locali che abbiano fornito il predetto servizio sono quelli previsti dal decreto del Ministro della pubblica istruzione, di concerto con i Ministri del tesoro e dell'interno, del 16 maggio 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 224 del 24 settembre 1996.
- d) A decorrere dall'anno 1998, agli oneri derivanti dal servizio di mensa di cui al comma 3, si provvede con le disponibilità finanziarie destinate alla contrattazione collettiva per il comparto del personale della scuola. A tal fine le predette disponibilità sono incrementate della somma annua di lire 90.000 milioni. Al relativo onere si provvede, per ciascuno degli anni 1998, 1999 e 2000, mediante corrispondente riduzione dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 1998-2000, nell'ambito dell'unità previsionale di base di parte corrente "Fondo speciale" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno finanziario 1998, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministero medesimo. Il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica è autorizzato ad apportare, con propri decreti, le occorrenti variazioni di bilancio.

LEGGE 26 FEBBRAIO 1999, N. 42

"Disposizioni in materia di professioni sanitarie"

La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato:
Il Presidente della Repubblica
promulga la seguente legge:

Art. 1. Definizione delle professioni sanitarie

1. La denominazione "professione sanitaria ausiliaria" nel testo unico delle leggi sanitarie, approvato con regio decreto 27 luglio 1934, n. 1265, e successive modificazioni, nonché in ogni altra disposizione di legge, è sostituita dalla denominazione "professione sanitaria".
2. Dalla data di entrata in vigore della presente legge sono abrogati il regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 14 marzo 1974, n. 225, ad eccezione delle disposizioni previste dal titolo V, il decreto del Presidente della Repubblica 7 marzo 1975, n. 163, e l'articolo 24 del regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 6 marzo 1968, n. 680, e successive modificazioni. Il campo proprio di attività e di responsabilità delle professioni sanitarie di cui all'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni e integrazioni, è determinato dai contenuti dei decreti ministeriali istitutivi dei relativi profili professionali e degli ordinamenti didattici dei rispettivi corsi di diploma universitario e di formazione post-base nonché degli specifici codici deontologici, fatte salve le competenze

previste per le professioni mediche e per le altre professioni del ruolo sanitario per l'accesso alle quali è richiesto il possesso del diploma di laurea, nel rispetto reciproco delle specifiche competenze professionali.

Art. 2. Attività della Commissione centrale per gli esercenti le professioni sanitarie

1. Alla corresponsione delle indennità di missione e al rimborso delle spese sostenute dai membri della Commissione centrale per gli esercenti le professioni sanitarie designati dai Comitati centrali delle Federazioni nazionali degli ordini e dei collegi ai sensi dell'articolo 17, terzo comma, del decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 13 settembre 1946, n. 233, provvedono direttamente le Federazioni predette.

Art. 3. Modifiche alla legge 5 febbraio 1992, n. 175

1. Alla legge 5 febbraio 1992, n. 175, sono apportate le seguenti modificazioni:
 - a) all'articolo 1, comma 1, dopo le parole: "sugli elenchi telefonici" sono aggiunte le seguenti: ", sugli elenchi generali di categoria e attraverso giornali e periodici destinati esclusivamente agli esercenti le professioni sanitarie";
 - b) all'articolo 2, dopo il comma 3, è aggiunto il seguente: "3-bis. Le autorizzazioni di cui al comma 1 sono rinnovate solo qualora siano approntate modifiche al testo originario della pubblicità";
 - c) all'articolo 3, comma 1, le parole: "sono sospesi dall'esercizio della professione sanitaria per un periodo da due a sei mesi" sono sostituite dalle seguenti: "sono assoggettati alle sanzioni disciplinari della censura o della sospensione dall'esercizio della professione sanitaria, ai sensi dell'articolo 40 del regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 5 aprile 1950, n. 221";
 - d) all'articolo 4, comma 1, dopo le parole: "sugli elenchi telefonici" sono inserite le seguenti: "e sugli elenchi generali di categoria";
 - e) all'articolo 5, comma 4, le parole: "sono sospesi dall'esercizio della professione sanitaria per un periodo da due a sei mesi" sono sostituite dalle seguenti: "sono assoggettati alle sanzioni disciplinari della censura o della sospensione dall'esercizio della professione sanitaria, ai sensi dell'articolo 40 del regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 5 aprile 1950, n. 221";
 - f) all'articolo 5, dopo il comma 5, sono aggiunti i seguenti: "5-bis. Le inserzioni autorizzate dalla regione per la pubblicità sugli elenchi telefonici possono essere utilizzate per la pubblicità sugli elenchi generali di categoria e, viceversa, le inserzioni autorizzate dalla regione per la pubblicità sugli elenchi generali di categoria possono essere utilizzate per la pubblicità sugli elenchi telefonici. 5-ter. Le autorizzazioni di cui al comma 1 sono rinnovate solo qualora siano approntate modifiche al testo originario della pubblicità";
 - g) dopo l'articolo 9 è inserito il seguente: "Art. 9-bis - 1. Gli esercenti le professioni sanitarie di cui all'articolo 1 nonché le strutture sanitarie di cui all'articolo 4 possono effettuare la pubblicità nelle forme consentite dalla presente legge e nel limite di spesa del 5 per cento del reddito dichiarato per l'anno precedente".

Art. 4. Diplomi conseguiti in base alla normativa anteriore a quella di attuazione dell'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni

- 1.** Fermo restando quanto previsto dal decreto-legge 13 settembre 1996, n. 475, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 novembre 1996, n. 573, per le professioni di cui all'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni e integrazioni, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base, i diplomi e gli attestati conseguiti in base alla precedente normativa, che abbiano permesso l'iscrizione ai relativi albi professionali o l'attività professionale in regime di lavoro dipendente o autonomo o che siano previsti dalla normativa concorsuale del personale del Servizio sanitario nazionale o degli altri comparti del settore pubblico, sono equipollenti ai diplomi universitari di cui al citato articolo 6, comma 3, del decreto legislativo n. 502 del 1992, e successive modificazioni ed integrazioni, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base.
- 2.** Con decreto del Ministro della sanità, d'intesa con il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, sono stabiliti, con riferimento alla iscrizione nei ruoli nominativi regionali di cui al decreto del Presidente della Repubblica 20 dicembre 1979, n. 761, allo stato giuridico dei dipendenti degli altri comparti del settore pubblico e privato e alla qualità e durata dei corsi e, se del caso, al possesso di una pluriennale esperienza professionale, i criteri e le modalità per riconoscere come equivalenti ai diplomi universitari, di cui all'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo n. 502 del 1992, e successive modificazioni e integrazioni, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base, ulteriori titoli conseguiti conformemente all'ordinamento in vigore anteriormente all'emanazione dei decreti di individuazione dei profili professionali. I criteri e le modalità definiti dal decreto di cui al presente comma possono prevedere anche la partecipazione ad appositi corsi di riqualificazione professionale, con lo svolgimento di un esame finale. Le disposizioni previste dal presente comma non comportano nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato né degli enti di cui agli articoli 25 e 27 della legge 5 agosto 1978, n. 468, e successive modificazioni.
- 3.** Il decreto di cui al comma 2 è emanato, previo parere delle competenti Commissioni parlamentari, entro tre mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge.
- 4.** In fase di prima applicazione, il decreto di cui al comma 2 stabilisce i requisiti per la valutazione dei titoli di formazione conseguiti presso enti pubblici o privati, italiani o stranieri, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base per i profili professionali di nuova istituzione ai sensi dell'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni e integrazioni.

LEGGE 5 FEBBRAIO 1992, N. 175

“Norme in materia di pubblicità sanitaria e di repressione dell'esercizio abusivo delle professioni sanitarie”

La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato:
Il Presidente della Repubblica
Promulga la seguente legge:

Art. 1

- 1.** La pubblicità concernente l'esercizio delle professioni sanitarie e delle professioni sanitarie ausiliarie previste e regolamentate dalle leggi vigenti è consentita soltanto mediante targhe apposte sull'edificio in cui si svolge l'attività professionale, nonché mediante inserzioni sugli elenchi telefonici.
- 2.** Le targhe e le inserzioni di cui al comma 1 possono contenere solo le seguenti indicazioni:
 - a)** nome, cognome, indirizzo, numero telefonico ed eventuale recapito del professionista e orario delle visite o di apertura al pubblico;
 - b)** titoli di studio, titoli accademici, titoli di specializzazione e di carriera, senza abbreviazione che possano indurre in equivoco;
 - c)** onorificenze concesse o riconosciute dallo Stato.
- 3.** L'uso della qualifica di specialista è consentito soltanto a coloro che abbiano conseguito il relativo diploma ai sensi della normativa vigente. E' vietato l'uso di titoli, compresi quelli di specializzazione conseguiti all'estero, se non riconosciuti dallo Stato.
- 4.** Il medico non specialista può fare menzione della particolare disciplina specialistica che esercita, con espressioni che rispettano la denominazione ufficiale della specialità e che non inducano in errore o equivoco sul possesso del titolo di specializzazione, quando abbia svolto attività professionale nella disciplina medesima per un periodo almeno pari alla durata legale del relativo corso universitario di specializzazione presso strutture sanitarie o istituzioni private a cui si applicano le norme in tema di autorizzazione e vigilanza, di cui all'artico 43 della legge 23 dicembre 1978, n. 833. L'attività svolta e la sua durata devono essere comprovate mediante attestato rilasciato dal responsabile sanitario della struttura o istituzione. Copia di tale attestato va depositata presso l'ordine provinciale dei medici-chirurghi e odontoiatri. Tale attestato non può costituire titolo alcuno ai fini concorsuali e di graduatoria.
- 5.** Le disposizioni del presente articolo si applicano anche alle associazioni fra sanitari e alle iscrizioni sui fogli di ricettario dei medici-chirurghi, dei laureati in odontoiatria e protesi dentaria e dei veterinari e sulle carte professionali usate dagli esercenti le altre professioni di cui al comma 1.

Art. 2

- 1.** Per la pubblicità a mezzo targhe e inserzioni contemplate dall'artico 1 è necessaria l'autorizzazione del sindacato che la rilascia previo nulla osta dell'ordine o collegio professionale presso il quale è iscritto il richiedente. Quando l'attività a cui si riferisce l'annuncio sia svolta in provincia diversa da quella di iscrizione all'albo professionale, il nulla osta è rilasciato dall'ordine o collegio professionale della provincia nella quale viene diffuso l'annuncio stesso.
- 2.** Ai fini del rilascio dell'autorizzazione comunale, il professionista deve inoltrare domanda attraverso l'ordine o collegio professionale competente, corredata da un descrizione dettagliata del tipo, delle caratteristiche e dei contenuti dell'annuncio pubblicitario. L'ordine o collegio professionale trasmette la domanda al sindaco, con il proprio nulla osta, entro trenta giorni dalla data di presentazione.
- 3.** Ai fini del rilascio del nulla osta, l'ordine o collegio professionale deve verificare l'osservanza delle disposizioni di cui all'articolo 1, nonché la rispondenza delle caratteristiche estetiche della targa o dell'inserzione o delle insegne di cui all'articolo 4 a quelle

stabilite con apposito regolamento emanato dal Ministro della sanità, sentiti il Consiglio superiore di sanità, nonché, ove costituiti, gli ordini o i collegi professionali, che esprimono il parere entro novanta giorni dalla richiesta.

Art. 3

1. Gli esercenti le professioni sanitarie di cui all'articolo 1. che effettuino pubblicità nelle forme consentite dallo stesso articolo senza autorizzazione del sindaco, sono sospesi dall'esercizio della professione sanitaria per un periodo da due a sei mesi. Se la pubblicità non autorizzata contiene indicazioni false la sospensione è da sei mesi a un anno. Alla stessa sanzione sono soggetti gli esercenti le professioni sanitarie che effettuino pubblicità a qualsiasi titolo con mezzi e forme non disciplinati dalla presente legge.

Art. 4

1. La pubblicità concernente le case di cura private e i gabinetti e ambulatori mono o poli-specialistici soggetti alle autorizzazioni di legge è consentita mediante targhe o insegne apposte sull'edificio in cui si svolge l'attività professionale nonché con inserzioni sugli elenchi telefonici, attraverso giornali e periodici destinati esclusivamente agli esercenti le professioni sanitarie, con facoltà di indicare le specifiche attività medico-chirurgiche e le prescrizioni diagnostiche e terapeutiche effettivamente svolte, purché accompagnate dalla indicazione del nome, cognome e titoli professionali dei responsabili di ciascuna branca specialistica.
2. È in ogni caso obbligatoria l'indicazione del nome, cognome e titoli professionali del medico responsabile della direzione sanitaria.
3. Ai responsabili di ciascuna branca specialistica di cui al comma 1. nonché al medico responsabile della direzione sanitaria di cui al comma 2, si applicano le disposizioni di cui al comma 3 dell'articolo 1.

Art. 5

1. La pubblicità di cui all'articolo 4 è autorizzata dalla regione, sentite le federazioni regionali degli ordini o dei collegi professionali, ove costituiti, che devono garantire il possesso e la validità dei titoli accademici e scientifici, nonché la rispondenza delle caratteristiche estetiche della targa, dell'insegna o dell'inserzione a quelle stabilite dal regolamento di cui al comma 3 dell'articolo 2.
2. Con decreto del Ministro della sanità sono stabilite le modalità per il rilascio dell'autorizzazione regionale.
3. Gli annunci pubblicitari di cui al presente articolo devono indicare gli estremi dell'autorizzazione regionale.
4. I titolari e i direttori sanitari responsabili delle strutture di cui all'articolo 4, che effettuino pubblicità nelle forme consentite senza l'autorizzazione regionale, sono sospesi dall'esercizio della professione sanitaria per un periodo da due a sei mesi.
5. Qualora l'annuncio pubblicitario contenga indicazioni false sulle attività o prestazioni che la struttura è abilitata a svolgere o non contenga l'indicazione del direttore sanitario, l'autorizzazione amministrativa all'esercizio dell'attività sanitaria è sospesa per un periodo da sei mesi ad un anno.

Art. 6

- 1.** È necessaria l'autorizzazione del sindaco per la pubblicità concernente l'esercizio di un'arte ausiliaria delle professioni sanitarie.
- 2.** L'autorizzazione del sindaco per la pubblicità concernente l'esercizio di un'arte ausiliaria delle professioni sanitarie.
- 3.** L'autorizzazione è rilasciata dal sindaco previo parere dei rispettivi ordini o collegi professionali, ove costituiti.
- 4.** Si applicano, nei confronti degli esercenti le arti ausiliarie delle professioni sanitarie, le disposizioni contenute nell'articolo 1 e nell'articolo 3, in quanto compatibili.

Art. 7

- 1.** Il Ministro della sanità, di propria iniziativa o su richiesta degli ordini e dei collegi professionali, ove costituiti, può disporre la rettifica di informazioni e notizie su argomenti di carattere medico controversi, forniti al pubblico in modo unilaterale attraverso la stampa o i mezzi di comunicazione radiotelevisivi.
- 2.** A tal fine, il Ministro della sanità, sentito, ove necessario, il parere del Consiglio superiore di sanità, invita i responsabili della pubblicazione o della trasmissione, fissando ad essi un termine, a provvedere alla divulgazione della rettifica, che deve avvenire con lo stesso rilievo e, quando trattasi di trasmissioni radiofoniche o televisive, nelle stesse ore in cui è stata diffusa la notizia cui si riferisce la rettifica stessa.
- 3.** I responsabili delle reti radiofoniche e televisive sono tenuti a fornire al Ministero della sanità, agli ordini o ai collegi professionali, ove costituiti, su loro richiesta, il testo integrale dei comunicati, interviste, programmi o servizi concernenti argomenti medici o d'interesse sanitario trasmessi dalle reti medesime.
- 4.** Per l'inosservanza delle disposizioni di cui al presente articolo si applica la sanzione di cui al sesto comma dell'articolo 8 della legge 8 febbraio 1948, n. 47. come sostituito dall'articolo 42 della legge 5 agosto 1981, n. 416.

Art. 8

- 1.** Gli esercenti le professioni sanitarie che prestano comunque il proprio nome, ovvero la propria attività, allo scopo di permettere o di agevolare l'esercizio abusivo delle professioni medesime sono puniti con l'interdizione dalla professione per un periodo non inferiore ad un anno.
- 2.** Gli ordini e i collegi professionali, ove costituiti, hanno facoltà di promuovere ispezioni presso gli studi professionali degli iscritti ai rispettivi albi provinciali, al fine di vigilare sul rispetto dei doveri inerenti alle rispettive professioni.

Art. 9

- 1.** Con decreto del Ministro della sanità, sentito il parere delle federazioni nazionali degli ordini, dei collegi professionali e delle associazioni professionali degli esercenti le arti ausiliarie delle professioni sanitarie, è fissato, e periodicamente aggiornato, l'elenco delle attrezzature tecniche e strumentali di cui possono essere dotati gli esercenti le predette arti ausiliarie.

2. Il commercio e la fornitura, a qualsiasi titolo, anche gratuito, di apparecchi e strumenti diversi da quelli indicati nel decreto di cui al comma 1, sono vietati nei confronti di coloro che non dimostrino di essere iscritti agli albi degli esercenti le professioni sanitarie, mediante attestato del relativo organo professionale di data non anteriore ai due mesi.
3. La violazione delle disposizioni di cui al comma 2 è punita, anche in aggiunta alle sanzioni applicabili ove il fatto costituisca più grave reato, con una ammenda pari al valore dei beni forniti, elevabile fino al doppio in caso di recidiva.

Art. 10

1. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, gli esercenti le professioni di cui al comma 1 dell'articolo 1, le strutture di cui all'articolo 4 e gli esercenti le arti ausiliarie di cui all'articolo 6 devono provvedere a regolarizzare gli annunci pubblicitari in atto, secondo quanto previsto dalle disposizioni della presente legge, qualora tali annunci non siano conformi alle disposizioni stesse.

MINISTERO DELLA SANITÀ

DECRETO 14 SETTEMBRE 1994, N. 668

“Regolamento concernente l'individuazione della figura e relativo profilo professionale del Tecnico Audioprotesista”

Il Ministero della sanità

Visto l'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, recante: “Riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell'art. 1 della legge 23 ottobre 1992, n. 421”, nel testo modificato dal decreto legislativo 7 dicembre 1993, n. 517;

Ritenuto che, in ottemperanza alle precitate disposizioni, spetta al Ministero della sanità di individuare con proprio decreto le figure professionali da formare ed i relativi profili, relativamente alle aree del personale sanitario infermieristico, tecnico e della riabilitazione;

Ritenuto di individuare con singoli provvedimenti le figure professionali;

Ritenuto di individuare la figura del tecnico audioprotesista;

Visto il parere del Consiglio superiore di sanità, espresso nella seduta del 22 aprile 1994;

Udito il parere del Consiglio di Stato espresso nella adunanza generale del 4 luglio 1994;

Vista la nota in data 13 settembre 1994 con cui lo schema di regolamento è stato trasmesso, ai sensi dell'art. 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, al Presidente del Consiglio dei Ministri;

Adotta

Il seguente regolamento:

Art. 1.

1. È individuata la figura professionale del tecnico audioprotesista con il seguente profilo: il tecnico audioprotesista è l'operatore sanitario che, in possesso del diploma universi-

tario abilitante svolge la propria attività nella fornitura, adattamento e controllo dei presidi protesici per la prevenzione e correzione dei deficit uditivi

2. Il tecnico audioprotesista opera su prescrizione del medico mediante atti professionali che implicano la piena responsabilità e la conseguente autonomia.
3. L'attività del tecnico audioprotesista è volta all'applicazione dei presidi protesici mediante il rilievo dell'impronta del condotto uditivo esterno, la costruzione e applicazione delle chioccioline o di altri sistemi di accoppiamento acustico e la somministrazione di prove di valutazione protesica.
4. Collabora con altre figure professionali ai programmi di prevenzione e di riabilitazione delle sordità mediante la fornitura di presidi protesici e l'addestramento al loro uso.
5. Il tecnico audioprotesista svolge la sua attività professionale in strutture sanitarie, pubbliche o private, in regime di dipendenza o libero-professionale.

Art. 2.

1. Il diploma universitario di tecnico audioprotesista, conseguito ai sensi dell'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni, abilita all'esercizio della professione.

Art. 3.

1. Con decreto del Ministro della sanità di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica sono individuati i diplomi e gli attestati, conseguiti in base al precedente ordinamento, che sono equipollenti al diploma universitario di cui all'art. 2 ai fini dell'esercizio della relativa attività professionale e dell'accesso ai pubblici uffici.

MINISTERO DELLA SANITÀ DECRETO MINISTERIALE 27 LUGLIO 2000

“Equipollenza di diplomi e di attestati al diploma universitario di tecnico-audioprotesista, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base”

Il Ministro della sanità di concerto
con il ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica,

Visto l'art. 6 del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni; Vista la legge 26 febbraio 1999, n. 42, recante disposizioni in materia di professioni sanitarie ed in particolare l'art. 4, comma 1, il quale prevede che i diplomi e gli attestati conseguiti in base alla precedente normativa, che abbiano permesso l'iscrizione ai relativi albi professionali o l'attività professionale in regime di lavoro dipendente o autonomo o che siano previsti dalla normativa concorsuale del personale del servizio sanitario nazionale o degli altri comparti del settore pubblico, sono equipollenti ai diplomi universitari di cui all'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1999, n. 502, e successive modificazioni, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base;

Ritenuto opportuno e necessario, per assicurare certezza alle situazioni ed uniformità di comportamento, provvedere alla individuazione dei titoli riconosciuti equipollenti ai diplomi universitari dall'art. 4, comma 1, della richiamata legge n. 42 del 1999;

Decreta:

Art. 1

1. I diplomi e gli attestati conseguiti in base alla normativa precedente a quella attuativa dell'art. 6, comma 3, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, e successive modificazioni, che sono indicati nella sezione B della tabella 1 sotto riportata, sono equipollenti, ai sensi dell'art. 4, comma 1, della legge 26 febbraio 1999, n. 42, al diploma universitario di tecnico audiometrista di cui al decreto 14 settembre 1994, n. 667 del Ministro della sanità, indicato nella sezione A della stessa tabella, ai fini dell'esercizio professionale e dell'accesso alla formazione post-base.

Tabella 1

Sez. A - Diploma universitario

- Tecnico audiometrista – decreto 14 settembre 1994, n. 667 del Ministro della sanità.

Sez. B - Titoli equipollenti

- Tecnico audiometrista – corsi regionali triennali di formazione specifica, purché siano iniziati in data antecedente a quella di attuazione del decreto 26 gennaio 1988, n. 30 del Ministro della sanità.
- Corsi regionali triennali di formazione specifica decreto 26 gennaio 1988, n. 30 del Ministro della sanità.
- Tecnico di audiometria – decreto del Presidente della Repubblica 10 marzo 1982, n. 162.
- Tecnico di audiometria e ortofonia decreto del Presidente della Repubblica 10 marzo 1982, n. 162.

Art. 2

1. Il possessore di un titolo del pregresso ordinamento indicato nella sezione B della tabella 2 sotto riportata, che abbia svolto una delle attività professionali che, consentita dal titolo posseduto, sia stata successivamente riconosciuta come propria del diploma universitario di tecnico audiometrista indicato nella sezione A della stessa tabella 2, può optare per il riconoscimento del predetto diploma corrispondente all'attività effettivamente esercitata, sempre che tale specifica attività sia stata esercitata, in via prevalente, in regime di lavoro dipendente o autonomo, per un periodo di tre anni nell'ultimo quinquennio. La specifica attività esercitata deve essere formalmente documentata.
2. La domanda di opzione di cui al comma 1, è presentata, unitamente al titolo originale, all'unità sanitaria locale di residenza, che provvede ad annotare sul retro del titolo originale l'opzione effettuata.
3. La unità sanitaria locale trattiene ai propri atti copia conforme del titolo annotato e trasmette al ministero della sanità – dipartimento delle professioni sanitarie delle risorse

umane e tecnologiche in sanità e dell'assistenza sanitaria di competenza statale –, l'elenco nominativo di coloro che hanno esercitato l'opzione con l'indicazione del titolo posseduto e del diploma universitario per il quale è stata esercitata l'opzione.

- 4.** L'opzione è comunque necessaria per i titoli del pregresso ordinamento che consentono il riconoscimento di entrambi i diplomi di tecnico audiometrista e di tecnico audioprotesista.

Tabella 2

Sez. A - Diploma universitario

- Tecnico audiometrista decreto 14 settembre 1994, n. 667 del Ministro della sanità.

Sez. B - Titoli equipollenti

- Tecnico audiometria e di protesizzazione acustica – decreto del Presidente della Repubblica 10 marzo 1982, n. 162.
- Tecnico di audiometria e audioprotesi - legge 11 novembre 1990, n. 341.

Art. 3

- 3.** L'equipollenza dei titoli indicati nella sezione B delle tabelle sopra riportate, al diploma universitario di tecnico audiometrista indicato nelle sezioni A delle stesse tabelle, non produce, per il possessore del titolo, alcun effetto sulla posizione funzionale rivestita e sulle mansioni esercitate in ragione del titolo nei rapporti di lavoro dipendente già instaurati alla data di entrata in vigore del presente decreto.

A.N.A.P. – ASSOCIAZIONE NAZIONALE AUDIOPROTESISTI PROFESSIONALI

Statuto

Art. 1

- 1.** È costituita l'Associazione Nazionale Audioprotesisti Professionali, in seguito denominata A.N.A.P., con sede sociale in Cernusco sul Naviglio (Mi) alla Via A. Ponchielli n. 4. La sede sociale può essere trasferita a seguito di delibera del Consiglio Direttivo.
- 2.** L'A.N.A.P. non ha fini di lucro e non può avere vincoli con partiti politici. Può aderire ad Enti ed Organizzazioni di carattere regionale, nazionale ed internazionale in armonia con i propri scopi sociali.
La sua durata è illimitata. L'Assemblea straordinaria ne può determinare lo scioglimento.

Art. 2

L'A.N.A.P., nell'interesse generale degli operatori rappresentati, si prefigge di:

- a)** promuovere e tutelarne gli interessi morali, sociali ed economici nei confronti di qualunque organismo, sia pubblico che privato;
- b)** favorire relazioni tra gli associati per lo studio e la risoluzione dei problemi di comune interesse;
- c)** sensibilizzare l'opinione pubblica, le Autorità ed i mezzi d'informazione sulle problematiche inerenti l'attività del Tecnico Audioprotesista e del comparto audioprotesico in genere, valutando e risolvendo problemi di carattere organizzativo, economico e sociale;
- d)** favorire e promuovere l'aggiornamento professionale dei Tecnici Audioprotesisti nonché la formazione degli operatori del settore;
- e)** interfacciarsi e collaborare con gli Enti preposti per la formazione professionale dei Tecnici Audioprotesisti;
- f)** designare e nominare propri rappresentanti o delegati in enti, organi o commissioni;
- g)** assistere e rappresentare gli associati nella stipulazione di contratti collettivi integrativi e/o nella promozione di ogni altra intesa od accordo di carattere economico o finanziario;

- h) promuovere servizi di assistenza specifica, di interesse per i soci;
- i) espletare ogni altro compito che dalle leggi o da deliberato dell'Assemblea sia ad essa direttamente affidato.

Art. 3

Per “Tecnico Audioprotesista” si intendono tutte le persone fisiche che procedono alla correzione delle deficienze della funzione uditiva mediante i dispositivi medici definiti “ausili uditivi” che suppliscono a tali deficienze. Le sue attribuzioni si estendono alla protezione della funzione uditiva contro gli effetti del rumore. La correzione della funzione uditiva con l'aiuto di ausili uditivi, comprende una serie di preliminari, strumentali e non miranti ad una valutazione della funzionalità uditiva e del grado di disabilità, la scelta, l'adattamento comprendente il rilevamento dell'impronta del C.U.E., il controllo dell'efficacia immediata e la consegna dell'ausilio uditivo adeguato, l'educazione protesica dell'ipoacusico, il controllo della permanenza dell'efficacia dell'applicazione.

Possono appartenere all'A.N.A.P. in qualità di soci “effettivi” i Tecnici Audioprotesisti in possesso di titoli professionali riconosciuti dalla normativa vigente.

Possono appartenere all'Associazione in qualità di soci “studenti” gli studenti iscritti al corso di Diploma Universitario per Tecnico Audioprotesista.

Possono appartenere all'Associazione in qualità di soci “aggregati” coloro che, in assenza del titolo di Tecnico Audioprotesista, svolgono la loro attività in settori correlati a quello della correzione della disabilità uditiva.

Art. 4

La domanda di ammissione deve essere presentata per iscritto, unitamente alla documentazione e alle informazioni richieste.

Sulla domanda di ammissione, delibera il Consiglio Direttivo alla prima riunione utile dalla ricezione della domanda stessa, avendo accertato la sussistenza dei requisiti di ammissibilità. Nel caso in cui la domanda di ammissione sia rinviata o respinta, la deliberazione sarà notificata con lettera raccomandata o altro mezzo di notifica ammesso dalla legge.

Contro la delibera del Consiglio Direttivo è ammesso, entro trenta giorni dalla ricezione della relativa comunicazione, ricorso al Collegio dei Probiviri, che decide inappellabilmente, dandone comunicazione agli interessati.

L'adesione impegna il socio a tutti gli effetti di legge e statutari per un anno, a far data dal giorno 1 (uno) gennaio dell'anno di iscrizione.

L'adesione si intende tacitamente rinnovata di anno in anno a meno che non sia stato presentato dal socio, a mezzo lettera raccomandata o altro mezzo di notifica ammesso dalla legge, formale atto di dimissioni almeno tre mesi prima della scadenza del periodo associativo (uno gennaio-trentuno dicembre).

La qualifica di socio comporta l'accettazione integrale del presente Statuto, dei Regolamenti e del Codice Deontologico.

Art. 5

Ciascun socio è tenuto a conoscere lo Statuto dell'Associazione e le regole etiche del Codice Deontologico che si impegna a rispettare. La mancata osservanza delle disposizioni del Codice Deontologico è giudicata dal Collegio dei Probiviri dell'Associazione; i Probiviri, svolta

una diligente indagine e sentito su richiesta il socio, trasmettono il proprio parere al Consiglio Direttivo dell'Associazione per le decisioni finali.

Secondo la gravità dell'infrazione commessa, i provvedimenti a carico dell'inadempiente possono essere:

- richiamo scritto;
- censura;
- espulsione.

Art. 6

La qualità di socio si perde:

- per lo scioglimento dell'A.N.A.P. deliberato dall'Assemblea straordinaria;
- per dimissioni secondo i modi e nei termini di cui al precedente art. 4, comma 6;
- per mancato pagamento dei contributi sociali;
- in conseguenza della perdita dei requisiti in base ai quali è avvenuta l'ammissione;
- per mancata ottemperanza a quanto predisposto con l'apposito regolamento dal Consiglio Direttivo relativamente alla formazione continua e all'aggiornamento continuo diritto-dovere del Tecnico Audioprotesista.
- per espulsione deliberata dal Consiglio Direttivo, previo parere del Collegio dei Probiviri;
- per decesso.

Le dimissioni possono essere presentate in qualunque momento, con lettera raccomandata indirizzata al Consiglio Direttivo, ed hanno effetto immediato. I soci dimissionari, nonché quelli che vengono a perdere la qualità di socio per altra ragione, sono tenuti a pagare le loro quote, intendendosi queste ultime dovute entro il 28 (vent'otto) febbraio di ogni anno.

Art. 7

Sono Organi dell'A.N.A.P.:

- l'Assemblea;
- il Presidente;
- i Vice Presidenti, di cui uno Vicario;
- l'Ufficio di Presidenza;
- il Consiglio Direttivo;
- il Segretario;
- il Collegio dei Probiviri;
- il Collegio dei Sindaci Revisori dei Conti.

Art. 8

L'assemblea dell'A.N.A.P. è composta dagli operatori di cui all'art. 3 del presente Statuto. Ogni Socio "effettivo" in regola con il versamento dei contributi associativi ha diritto ad un voto. Ogni socio "studente" in regola con il versamento dei contributi associativi può partecipare ai lavori assembleari, senza diritto di voto.

Ogni socio "aggregato" in regola con il versamento dei contributi associativi può partecipare ai lavori assembleari senza diritto di voto, può altresì essere eletto quale membro del Collegio dei Probiviri ma non del Consiglio Direttivo.

Ciascun socio “effettivo” potrà farsi rappresentare per delega in Assemblea da altro socio “effettivo”. E’ ammessa la delega per la partecipazione alle assemblee, sempreché redatta in modo completo su apposito modulo predisposto dall’A.N.A.P.

La partecipazione per delega alle assemblee è ammessa nel rispetto delle regole determinate con apposito regolamento dal Consiglio Direttivo.

Art. 9

Le riunioni dell’Assemblea possono essere ordinarie e straordinarie, e vengono convocate dal Presidente dell’A.N.A.P. o da chi ne fa le veci.

In seduta ordinaria l’Assemblea è convocata di norma una volta l’anno mediante lettera da spedire a ciascun socio almeno quindici giorni prima del giorno fissato per l’adunanza e contestuale pubblicazione dell’avviso sull’organo di categoria.

L’avviso di convocazione deve contenere: l’ordine del giorno, l’indicazione del luogo, del giorno, mese ed anno e dell’ora dell’adunanza, nonché le indicazioni relative alla eventuale seconda convocazione.

L’Assemblea può essere convocata in seduta straordinaria con le modalità di cui al punto 2, quando il Presidente o l’Ufficio di Presidenza o il Consiglio Direttivo lo ritengano opportuno o su richiesta motivata del Collegio dei Probiiviri, oppure su richiesta di un numero di soci che rappresentino almeno un decimo dei voti attribuibili e che, in tal caso, devono presentare uno schema di ordine del giorno.

Nei casi in cui la convocazione sia richiesta dal Consiglio Direttivo o dal Collegio dei Probiiviri o dal prescritto numero di soci, il Presidente vi deve provvedere entro quindici giorni dalla data di ricezione della richiesta, in difetto la convocazione verrà effettuata, entro i dieci giorni successivi, dal Collegio dei Probiiviri.

In caso di particolare urgenza, l’Assemblea può essere convocata telegraficamente con preavviso di almeno sette giorni.

L’Assemblea elegge il Suo Presidente, un minimo di tre ed un massimo di cinque scrutatori, ed il Segretario che può essere scelto anche tra le persone estranee ai componenti dell’Assemblea.

Art. 10

Le riunioni dell’Assemblea sono valide in prima convocazione allorché siano rappresentati il 50% (cinquanta per cento) più uno dei voti attribuibili. Sono valide in seconda convocazione, che può aver luogo anche nella stessa giornata, qualunque sia il numero dei voti rappresentati. Le deliberazioni sono prese a maggioranza relativa. Trattando la questione dei casi di parità nelle votazioni al punto 2.

Nelle votazioni palesi prevale, in caso di parità, la parte che comprende il voto del Presidente dell’Associazione; in quelle segrete si ripete la votazione e, se fosse confermata la parità, la proposta si intende respinta.

Il Presidente dell’Assemblea stabilirà di volta in volta le modalità delle votazioni – scrutinio segreto o scrutinio palese – salvo che i portatori di un quinto dei voti attribuibili richiedano che si adotti un metodo diverso da quello stabilito, nel qual caso l’Assemblea delibererà circa il sistema di votazione.

Alle elezioni delle cariche sociali di pertinenza dell’Assemblea si procede con votazione segreta, salvo diversa richiesta formulata dalla maggioranza dei voti espressi dall’Assemblea. In caso di parità di voto, si effettuerà apposito sorteggio.

Art. 11

L'Assemblea in seduta ordinaria:

- stabilisce gli indirizzi di politica sindacale;
- elegge ogni triennio, tra i soci "effettivi" di cui all'art. 3 comma 2, i membri componenti il Consiglio Direttivo;
- elegge ogni triennio tra i soci, tre membri effettivi e quattro supplenti componenti il Collegio dei Probiviri;
- approva il bilancio consuntivo dell'anno precedente e la relazione sull'attività svolta dall'A.N.A.P.;
- approva il bilancio preventivo e la misura dei contributi;
- delibera su ogni altro argomento posto all'ordine del giorno.
- L'Assemblea in seduta straordinaria delibera:
- le modifiche del presente Statuto;
- lo scioglimento dell'A.N.A.P.;
- la nomina dei liquidatori e le modalità di liquidazione;
- su ogni altro argomento di particolare importanza che gli organi riterranno di sottoporre ad essa.

Art. 12

1. Le cariche sociali non sono retribuite ed hanno la durata di tre anni, salvo le dimissioni o decadenza verificatesi per l'assenza del titolare da due sedute consecutive dell'Organo di cui è componente, senza giustificato motivo; la decadenza è deliberata dal Consiglio Direttivo.

Art. 13

Il Consiglio Direttivo dell'A.N.A.P. è composto da un massimo di 10 (dieci) membri eletti dall'Assemblea dei quali non più di un terzo appartenenti ad un unico gruppo aziendale.

In caso di vacanza di un membro del Consiglio, il Consiglio stesso provvederà alla cooptazione ricorrendo di norma, ove compatibile, al primo dei non eletti.

Il Consiglio Direttivo è convocato dal Presidente dell'A.N.A.P., che lo presiede, ogni volta che questi lo ritenga opportuno e tutte le volte che lo richieda almeno un terzo dei suoi componenti o il Collegio dei Probiviri.

Nel caso in cui la convocazione sia richiesta dal prescritto numero dei componenti del Consiglio Direttivo o dal Collegio dei Probiviri, il Presidente deve dare seguito alla richiesta entro 15 giorni dalla data di ricezione della richiesta, in difetto vi provvederà entro i successivi dieci giorni il Collegio dei Probiviri.

L'avviso di convocazione deve contenere l'indicazione del luogo, del giorno, dell'ora, nonché dell'ordine del giorno della riunione.

La convocazione deve avvenire con preavviso di almeno sette giorni. Nei casi di urgenza la convocazione può avvenire anche telegraficamente o via fax con preavviso di almeno tre giorni.

Le riunioni del Consiglio Direttivo presiedute dal Presidente, o in assenza dal Vice Presidente, sono valide con la partecipazione di almeno la metà più uno dei membri in carica.

Ciascun membro del Consiglio ha diritto ad un voto. Nelle votazioni palesi, in caso di parità prevale la parte che comprende il voto del Presidente; nelle votazioni segrete la proposta si intende respinta.

Le votazioni del Consiglio sono di norma palesi, salvo che non richiedano diversamente il Presidente oppure un terzo dei presenti.
Delle riunioni Consiliari viene redatto verbale a cura del Segretario che dovrà sottoscriverlo insieme al Presidente.

Art. 14

Il Consiglio Direttivo dura in carica tre anni ed i componenti sono rieleggibili; la carica di membro del Consiglio Direttivo è incompatibile con quella di Sindaco Revisore dei Conti e di Probiviro. Il Consiglio Direttivo decade in caso di dimissioni di metà più uno dei consiglieri. Al Presidente ed ai membri del Consiglio Direttivo non spetta alcun compenso per l'attività svolta. Spetta però il rimborso delle spese per viaggi effettuati nell'interesse e per conto dell'Associazione, escluse quelle relative alle Assemblee.

Il Consiglio Direttivo, nel quadro degli indirizzi generali fissati dall'Assemblea:

- elegge al proprio interno, mantenendo facoltà di revoca, il Presidente e due Vice Presidenti di cui uno Vicario che sostituisca il Presidente in caso di assenza o impedimento. Nell'elezione si ottempera al criterio che dei tre eletti non più di due possano appartenere ad un unico gruppo aziendale;
- elegge il Collegio dei Sindaci Revisori dei Conti di cui mantiene facoltà di revoca;
- detta i criteri dell'azione dell'A.N.A.P.;
- predispone annualmente la relazione politica, prende visione delle relazioni finanziarie e redige il documento da sottoporre all'Assemblea dei soci;
- stabilisce la misura dei contributi dovuti dai soci;
- nomina, su proposta del Presidente, il Segretario dell'A.N.A.P. che partecipa alle riunioni degli Organi Collegiali con parere consultivo e le cui attribuzioni sono disciplinate con apposita delibera dello stesso Consiglio Direttivo;
- delibera l'istituzione e regola i Comitati di Coordinamento Territoriali mantenendone facoltà di scioglimento;
- redige il Codice Deontologico ed i regolamenti interni di cui con solerzia ragguaglia i soci;
- regola la formazione continua e l'aggiornamento continuo a cui sono tenuti per statuto gli associati;
- delibera inappellabilmente la decadenza dalle cariche sociali dei membri ingiustificatamente assenti per due sedute consecutive;
- delibera per tutti gli atti che comportino acquisto o alienazione di patrimonio mobiliare o immobiliare, sull'accettazione delle eredità e delle donazioni e, in genere, su tutti gli atti di straordinaria amministrazione.

Art. 15

Il Presidente rappresenta l'A.N.A.P. ad ogni effetto di legge e statutario, ha poteri di firma che può delegare.

Il Presidente:

- dà esecuzione formale alle deliberazioni dell'Assemblea, del Consiglio Direttivo e dell'Ufficio di Presidenza, adottando i provvedimenti necessari per il conseguimento dei fini sociali;
- presiede le riunioni di Consiglio;
- vigila sull'ordinamento dei servizi e sugli atti amministrativi;

- resiste in giudizio in nome e per conto dell'Associazione e nomina avvocati e procuratori alle liti.

Art. 16

Il Presidente, in caso di assenza od impedimento, viene sostituito dal Vice Presidente Vicario. In caso di vacanza della carica di Presidente, ne assume le funzioni il Vice Presidente Vicario, il quale procede alla convocazione del Consiglio Direttivo entro quindici giorni dalla vacanza, in difetto vi provvederà entro i successivi 10 giorni il Collegio dei Probiviri.

Art. 17

L'Ufficio di Presidenza è composto dal Presidente, dai due Vice Presidenti e dal Segretario, il quale non ha diritto al voto.

L'Ufficio di Presidenza delibera all'unanimità.

L'Ufficio di Presidenza:

- provvede all'esecuzione dei deliberati dell'Assemblea e del Consiglio Direttivo e, in casi di urgenza, può sostituirsi ad esso, riferendo con la massima sollecitudine i provvedimenti assunti ai membri del Consiglio Direttivo, che ratificherà tali provvedimenti alla prima riunione utile;
- ha facoltà di nomina dei rappresentanti delegati nei rapporti con i terzi;
- può compiere tutti gli atti che non siano demandati dallo Statuto ad altri Organi, che si rendessero necessari nell'interesse dell'A.N.A.P.

Art. 18

Il Segretario:

- a) coadiuva il Presidente in ogni atto di sua competenza ivi compreso il coordinamento del Consiglio Direttivo alle cui riunioni partecipa senza diritto al voto;
- b) sovrintende alla organizzazione dei servizi che egli dirige e ne risponde all'Ufficio di Presidenza;
- c) su autorizzazione del Presidente, dispone per le spese e le riscossioni ordinarie e firma la corrispondenza ordinaria;
- d) predispone annualmente la relazione finanziaria, nonché i bilanci consuntivo e preventivo che sottopone al Collegio dei Revisori dei Conti e quindi al Consiglio Direttivo.

Art. 19

Collegio dei Sindaci Revisori dei Conti:

1. è composto da un massimo di tre membri iscritti nell'apposito albo professionale, nominati dal Consiglio Direttivo.
2. I Sindaci Revisori dei Conti durano in carica tre anni e sono rieleggibili; la carica di Revisore dei Conti è incompatibile con quella in altri organi associativi.
3. In occasione della sua prima riunione il Collegio provvede a nominare tra i componenti il Presidente.
4. Il Collegio dei Sindaci Revisori dei Conti ha funzioni di controllo sulla gestione amministrativa e ne riferisce al Consiglio Direttivo; può partecipare, senza diritto di voto, alle riunioni del Consiglio Direttivo.

5. Il Collegio dei Sindaci Revisori dei Conti predispose una relazione annuale da presentare all'Assemblea dei soci in sede di approvazione del bilancio consuntivo.

Art. 20

Il Collegio dei Probiviri:

1. È composto da cinque membri, tre effettivi e due supplenti, eletti dall'Assemblea generale e scelti tra i candidati che maggiormente hanno dimostrato dirittura morale, capacità professionale, tra gli iscritti all'Associazione da almeno cinque anni alla data delle elezioni.
2. I Probiviri durano in carica tre anni e sono rieleggibili; la nomina a Probiviro è incompatibile con quella di altri incarichi associativi.
3. In caso di dimissioni o mancata ottemperanza ai doveri istituzionali del Collegio, il Consiglio Direttivo decide la sostituzione dei membri effettivi dimissionari od inadempienti con i membri supplenti.
4. Alle riunioni del Collegio dei Probiviri possono partecipare, senza diritto di voto, i membri dell'Ufficio di Presidenza.
5. Presidente del Collegio è, tra gli eletti, il socio con maggiore anzianità di appartenenza all'Associazione ovvero, in caso di ballottaggio, il socio più anziano.
6. Le riunioni vengono convocate dal Presidente del Collegio che curerà la redazione del verbale su apposito registro.
7. Il Collegio dei Probiviri:
 - a) su richiesta, esercita le funzioni di giudice nelle controversie tra i soci e tra soci ed Associazione;
 - b) vigila sul rispetto dell'etica e della deontologia professionale degli associati;
 - c) giudica il comportamento dei soci che contravvengono alle norme del Codice Deontologico, svolgendo una diligente indagine, ascoltando dietro sua richiesta l'interessato e rimettendo il proprio parere al Consiglio Direttivo per le decisioni finali vincolanti per gli associati.

Art. 21

L'Ufficio Stampa dell'Associazione, in ossequio alle direttive del Consiglio Direttivo e con il controllo dell'Ufficio di Segreteria, provvede alla redazione della rivista sociale e delle altre pubblicazioni di informazione utili per la categoria.

La gestione e la distribuzione delle pubblicazioni possono essere affidate ad altri organismi estranei all'Associazione.

Le pubblicazioni sono distribuite agli associati. Eventuali cessioni a terzi concernono esclusivamente proprie pubblicazioni, cedute prevalentemente agli associati, in conformità alle finalità istituzionali dell'Associazione, a norma dell'art. 111, comma 3, del DPR n. 917.

Art. 22

1. I Comitati di Coordinamento Territoriali sono istituiti con apposita delibera del Consiglio Direttivo che ne mantiene facoltà di scioglimento.

2. Tali Comitati hanno il compito di armonizzare e coordinare l'attività di interesse locale fungendo altresì da interlocutori con Enti e Istituzioni di livello regionale.
3. Il funzionamento dei Comitati di Coordinamento Territoriale è regolato in base alle norme stabilite dal Consiglio Direttivo con apposito regolamento.

Art. 23

Il patrimonio sociale è formato:

- dai beni mobili ed immobili e valori che a qualsiasi titolo vengano in legittimo possesso dell'A.N.A.P.;
- dalle somme acquisite al patrimonio a qualsiasi titolo fino a che non siano erogate.

I proventi dell'A.N.A.P. sono formati da:

- contributi sindacali ordinari;
- contributi sindacali integrativi;
- contributi sindacali straordinari;
- oblazioni volontarie;
- proventi vari.

Art. 24

L'esercizio finanziario ha inizio il 1° gennaio e termina il 31 dicembre di ogni anno.

Il bilancio consuntivo, predisposto dal Segretario Generale, viene trasmesso in prima istanza al Collegio dei Revisori dei Conti, per la relazione prevista dal precedente art. 19 e quindi al Consiglio Direttivo.

Successivamente il Consiglio sottoporrà all'Assemblea, per l'approvazione, il bilancio corredato dalla propria relazione e da quella dei Revisori dei Conti.

Art. 25

Per lo scioglimento dell'Associazione si richiede la specifica deliberazione dell'Assemblea dei soci in seduta straordinaria con il parere favorevole di almeno due terzi dei presenti.

L'Assemblea deciderà, inoltre, sulla destinazione del patrimonio dell'Associazione.

Art. 26

Il Consiglio Direttivo è autorizzato ad emanare le disposizioni regolamentari necessarie per l'applicazione del presente Statuto, di cui con solerzia ragguaglia i soci.

Art. 27

Per quanto non previsto dal presente Statuto si applicano le norme del Codice Civile e le disposizioni di legge vigenti.

Il Codice di deontologia della professione sanitaria del Tecnico Audioprotesista contiene i principi e le regole che gli iscritti all'Associazione devono osservare nell'esercizio della professione.

Il Tecnico Audioprotesista è tenuto alla conoscenza delle norme del presente codice, la cui ignoranza non lo esime dalle responsabilità disciplinari.

Il Codice deontologico guida il Tecnico Audioprotesista nello sviluppo dell'identità professionale e nell'assunzione di un comportamento eticamente responsabile; è inoltre lo strumento che informa il cittadino sui comportamenti che deve attendersi dal professionista.

L'inosservanza dei precetti deontologici nuoce non solo all'assistito ed al proprio prestigio professionale, ma anche alla buona immagine di tutti gli esercenti la professione.

L'Associazione Nazionale Audioprotesisti Professionali vigila sul rispetto del presente Codice attuando quanto previsto dal proprio Statuto e dalle norme vigenti.

Il Tecnico Audioprotesista è l'operatore sanitario che, in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente, esercita la propria professione al servizio del soggetto ipoacusico.

L'operato del Tecnico Audioprotesista si realizza attraverso interventi specifici autonomi e responsabili, di natura preventiva, tecnico-riabilitativa e relazionale, nel rispetto della normativa vigente.

Sono atti propri della professione la scelta, la fornitura, l'adattamento ed il controllo degli ausili uditivi che prevengono o suppliscono la disabilità uditiva nonché l'educazione protesica dell'ipoacusico, il controllo della permanenza dell'efficacia dell'applicazione e la manutenzione dei dispositivi erogati.

Il Tecnico Audioprotesista svolge la sua attività in regime di dipendenza o libero-professionale, in strutture pubbliche, private e presso l'assistito, agendo, nell'ambito degli atti professionali di propria competenza, animato da rigore metodologico, in linea con il protocollo applicativo adottato dall'Associazione.

Il Tecnico Audioprotesista, con la partecipazione ai propri organismi di rappresentanza, manifesta l'appartenenza al gruppo professionale, l'accettazione dei valori contenuti nel Codice deontologico e l'impegno a viverli nel quotidiano.

Art. 1

Il Tecnico Audioprotesista esercita la propria professione con la finalità esclusiva del rispetto del benessere fisico e psichico dell'ipoacusico; riconosce che tutte le persone hanno diritto ad eguale considerazione e le assiste senza alcuna discriminazione.

Art. 2

Il Tecnico Audioprotesista svolge la propria attività al servizio della persona ipoacusica e della collettività, attraverso interventi specifici autonomi e complementari di natura tecnica, relazionale ed educativa. Il rispetto dei diritti fondamentali della persona e dei principi etici della professione è condizione essenziale per l'assunzione delle responsabilità inerenti la professione.

Art. 3

L'assunzione di responsabilità e la conseguente autonomia da parte del Tecnico Audioprotesista si esplicano nell'effettuare una serie di indagini preliminari, strumentali e non, miranti alla valutazione della menomazione uditiva e della disabilità conseguente, nello scegliere fornire ed adattare gli ausili uditivi adeguati, nel verificare i risultati dell'applicazione, nel seguire l'assistito nel suo adattamento a breve ed a lunga scadenza, nel controllare nel tempo che il risultato dell'ausilio sia sempre adeguato alle aspettative dell'assistito.

Art. 4

Il Tecnico Audioprotesista ha il dovere, nell'interesse del cittadino, di promuovere la prevenzione della disabilità uditiva e di sollecitare l'assistito ad effettuare una visita dal medico specialista qualora, durante l'esplicazione della propria attività professionale, sospetti la presenza di un'alterazione del quadro fisiologico a carico dell'apparato uditivo. Nel rispetto degli ambiti delle proprie competenze, si asterrà, comunque, dal formulare qualsiasi valutazione diagnostica.

Art. 5

Il Tecnico Audioprotesista esercita autonomamente la propria attività professionale, rispettando le altre professioni sanitarie e provvedendo affinché siano sempre salvaguardati i rispettivi ambiti professionali. Riconosce che l'integrazione e la collaborazione sono la migliore possibilità per far fronte ai problemi dell'assistito, per cui, nell'ambito delle proprie conoscenze, esperienze e ruolo professionale, contribuisce allo sviluppo delle reciproche competenze assistenziali.

Art. 6

Il Tecnico Audioprotesista ha il diritto ed il dovere di aggiornare le proprie conoscenze attraverso l'educazione continua, conformandosi alla normativa vigente. La formazione continua e l'aggiornamento professionale del Tecnico Audioprotesista costituiscono un diritto-tutela degli assistiti.

Art. 7

Il Tecnico Audioprotesista ascolta, informa, coinvolge la persona assistita o colui che ne esercita la tutela. In particolare coinvolge i familiari dei minori, dei soggetti anziani non

autonomi, prima di iniziare il processo applicativo, anche al fine di consentire loro di esprimere il proprio consenso e le proprie scelte. Con l'assistito o chi per lui il Tecnico Audioprotesista valuta ogni aspetto inerente la natura, le modalità, la finalità dell'applicazione dell'ausilio consigliato.

Art. 8

Il Tecnico Audioprotesista nell'aiutare e sostenere la persona nella scelta assistenziale, si adopera perché la persona che deve fornire il consenso alla prestazione disponga di informazioni globali e non solo audioprotesiche, adeguando il livello di comunicazione, al livello culturale ed alle capacità di comprensione della stessa. Riconosce, quindi, all'assistito o a chi per lui, il diritto di esprimere liberamente la propria volontà in merito alla proposta applicativa.

Art. 9

Il Tecnico Audioprotesista assicura e tutela la riservatezza delle informazioni relative alla persona assistita: nella raccolta, organizzazione ed utilizzo dei dati relativi ai propri assistiti, agisce con diligenza, nel pieno rispetto delle norme vigenti.

Art. 10

Il Tecnico Audioprotesista è tenuto a mantenere la massima riservatezza su tutto ciò che gli viene confidato o che può conoscere in ragione della sua professione, deve inoltre mantenere la medesima riservatezza sulle prestazioni professionali effettuate e/o programmate.

Art. 11

Il Tecnico Audioprotesista, nell'esercizio della libera professione, ha il diritto-dovere di farsi remunerare per le prestazioni svolte, in misura adeguata all'importanza della prestazione professionale: vale, comunque, il principio generale dell'intesa diretta con l'assistito.

Art. 12

Il Tecnico Audioprotesista riconosce l'importanza di porre la propria conoscenza ed abilità a disposizione della comunità professionale.

Art. 13

Il Tecnico Audioprotesista tutela la dignità propria e dei colleghi, attraverso comportamenti ispirati al reciproco rispetto, pertanto, non esprime giudizi o critiche sull'operato di altri colleghi in presenza di assistiti o comunque di estranei al di fuori degli organismi associativi. Ogni contrasto di opinioni deve essere affrontato secondo le regole di civiltà e di correttezza. Ove richiesto, l'Associazione, ricorrendo al Collegio dei Probiviri, interviene per concorrere a dirimere le controversie.

Art. 14

Il Tecnico Audioprotesista nell'agire professionalmente non deve essere condizionato da pressioni o interessi personali provenienti da terzi: in caso di conflitto, devono prevalere gli interessi dell'assistito. Di conseguenza, ogni forma di dicotomia di compensi estranei alla prestazione professionale, così come ogni forma di comparaggio nei confronti di altri ope-

ratori sanitari, è vietata. Parimenti, il Tecnico Audioprotesista non deve avvalersi di cariche pubbliche o politiche per conseguire vantaggi per sé o per altri.

Art. 15

Al Tecnico Audioprotesista è vietato collaborare a qualsiasi titolo o favorire in qualsiasi modo chi eserciti abusivamente la professione.

Art. 16

La pubblicità e le informazioni in materia sanitaria inerenti l'attività professionale del Tecnico Audioprotesista e gli ausili da lui applicati, devono essere ispirate al rispetto delle norme vigenti. Precipuamente, il Tecnico Audioprotesista si deve impegnare:

- a non divulgare messaggi atti a creare nel pubblico suggestioni od illusorie speranze;
- ad astenersi da affermazioni di priorità ed esclusività di prodotti, metodi, servizi, ecc. che non trovino reale corrispondenza nei fatti o non siano comunque obiettivamente dimostrabili;
- ad evitare simboli, frasi, denominazioni, marchi che possano essere interpretati come pertinenti alla professione medica.

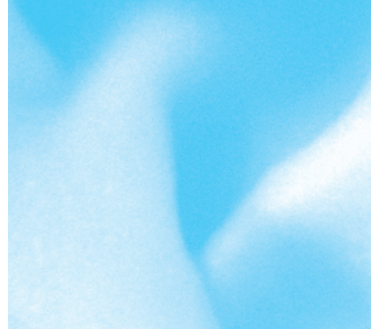
Art. 17

Il Tecnico Audioprotesista, venuto a conoscenza di iniziative o comportamenti non conformi alla deontologia professionale, ha il dovere di segnalarli all'Associazione Professionale, dandone formale comunicazione.

Parimenti, il Tecnico Audioprotesista, nell'interesse dell'assistito e della propria sfera di autonomia professionale, ha il dovere di segnalare all'Associazione le situazioni in cui sussistono circostanze o persistono condizioni che limitano la qualità dell'assistenza.

Art. 18

L'inosservanza dei precetti e degli obblighi fissati nel presente Codice, sono punibili con le sanzioni disciplinari previste dal vigente Statuto dell'Associazione Professionale e dalle leggi vigenti.



Appendici



ALLEGATO A

PROTESIZZAZIONE ACUSTICA INFANTILE

(Conferenza al Besta di Milano tenuta da M. Clerici, 1989)

Il sistema uditivo è anatomicamente completo attorno al sesto mese di gravidanza. Ciò significa che da quel momento, le informazioni sonore sono in grado di raggiungere la corteccia e iniziare quel processo di costruzione delle sinapsi interneurali basilare per il successivo apprendimento del linguaggio e, quindi, dell'immissione nel mondo della comunicazione.

È chiaro che i primi tre mesi di funzionamento del sistema uditivo ancora all'interno dell'utero materno sono importantissimi, anche se le informazioni che possono raggiungerlo sono frequenzialmente molto incomplete (passano solo frequenze molto gravi) e di intensità solo occasionalmente intensa.

Ma ciò è già sufficiente per costruire un certo numero di sinapsi e di predisporre la corteccia all'impegno ben più arduo e complesso che incontrerà dopo la nascita.

Una volta venuto al mondo il neonato incontra un mondo di suoni e rumori molto più complesso di quello che aveva conosciuto nell'utero materno ed inizia da subito ad apprenderli e a memorizzarli: è il lavoro base che consentirà alla corteccia di impostare la verbalità che vedrà i primi tentativi di estrinsecarsi fra l'anno e l'anno e mezzo di vita del bambino.

Nel caso in cui il neonato abbia un udito normale pertanto non esistono problemi, ma nel caso in cui il neonato presenti un'ipoacusia qualsivoglia, più ritardiamo il momento della protesizzazione più tempo perdiamo nell'iniziale, fondamentale fase di plasticità cerebrale.

Se ne deduce che se fossimo assolutamente certi dell'ipoacusia e potessimo protesizzare immediatamente il giorno stesso della nascita, tranne appunto nel caso delle ipoacusie perinatali, avremmo comunque "perso" tre mesi di costruzione di sinapsi a livello corteccia.

Questa, diciamo, provocazione ha lo scopo di evidenziare come il tempo impiegato per arrivare a diagnosticare l'ipoacusia sia tempo "rubato" alla rieducazione, rendendo quest'ultima proporzionalmente sempre più difficoltosa, a parità di entità, man mano che il tempo passa. Protesizzando a sei-sette mesi, in realtà abbiamo mantenuto nel silenzio più totale il sistema uditivo per nove-dieci mesi, periodo durante il quale non abbiamo sfruttato la plasticità cerebrale che è certamente al massimo.

Affrontando quindi i problemi della protesizzazione infantile, ne abbiamo già individuato uno: il tempo trascorso dalla nascita al momento della protesizzazione.

Non è certo un problema sul quale l'audioprotesista può intervenire; a volte non può intervenire neppure il medico, non informato dalla partoriente di eventuali malattie in gravidanza o di patologie familiari che potessero far ipotizzare una ipoacusia nel nascituro; men che meno può intervenire la logopedista che verrà coinvolta in fase di diagnosi e che potrà collaborare con l'audioprotesista in fase di protesizzazione.

Ma laddove una cartella clinica faccia ipotizzare, con una ragionevole percentuale di certezza, che il neonato sia ipoacusico, perché non ipotizzare comunque la protesizzazione?

Non si sostiene certo di protesizzare con apparecchi da 80 dB di guadagno e oltre 140 dB di potenza in uscita, ma di applicare apparecchi fra i 45 e i 55 dB di massimo guadagno con non più di 120 dB di massima potenza.

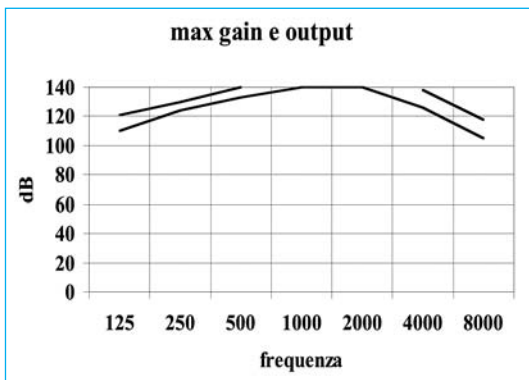
In tal modo, nel caso di ipoacusia successivamente accertata, abbiamo già sottoposto il sistema uditivo ad un certo esercizio, col risultato di semplificare il lavoro di rieducazione successivo della logopedista e della madre e di aver avviato la formazione di sinapsi cerebrali nel periodo ottimale per la loro formazione; nel caso in cui i successivi accertamenti dovessero essere negativi, avremmo la certezza di non aver danneggiato l'udito del neonato non avendo adottato né amplificazioni abnormi né potenze eccessive.

È chiaramente una provocazione anche questa, fatta sempre al fine di spingere ad ottenere la diagnosi in tempi i più rapidi possibile: anche se non è da scartare l'ipotesi di una protesizzazione così precoce qualora si abbia la quasi assoluta certezza che il neonato sia sordo. Stiamo parlando di protesizzazione già da un po', ma quali sono i problemi della protesizzazione in un neonato?

Oltre al problema tempo, si possono individuare almeno altri quattro problemi connessi con la protesizzazione infantile: il tipo di apparecchio da usare (quindi la scelta fra retroauricolare, tascabile od occhiale; le caratteristiche fornite; il tipo di amplificazione), il modo di taratura, l'ascolto in ambienti rumorosi, la protesizzazione tardiva o di sordità con isole uditive residue.

Il tipo di apparecchio da usare

A mio avviso non ci sono dubbi: si deve usare una protesizzazione mediante retroauricolari. Infatti (fig. A1) l'apparecchio da tasca offre una banda amplificata molto stretta (vale a dire che neghiamo al neonato informazioni utilissime al di là dei 2500-3000 Hz, che magari non gli servono se presenta una ipoacusia classica a virgola, ma che non gli possiamo negare a priori, non sapendolo se non molto più avanti nel tempo); nel neonato l'apparecchio da tasca non consente lo sfruttamento della potenza perché, per la vicinanza fra ricevitori e microfo-



no, il feedback acustico interviene a meno dei due terzi della potenza e non è eliminabile; in tali condizioni l'apparecchio da tasca offre un guadagno da dieci a venti dB inferiore rispetto a quello ottenibile con due buoni retroauricolari con ottima chiocciola su misura; in applicazione binaurale l'appa-

FIG. A1 Guadagno e potenza massima di un apparecchio a scatola: lo strumento di misura non arriva ad evidenziare i valori massimi perché fuori scala.

recchio da tasca perde circa 3 dB rispetto alla sommazione a livello centrale (3 dB di perdita di potenza dovuta all'uscita su due ricevitori in contemporanea, 6 dB di guadagno per la sommazione a livello centrale), mentre una coppia di retro è in grado di garantire i 6 dB della sommazione a livello centrale in modo integrale.

In più, mentre due retro sono in grado di fornire informazioni sfasate, in grado cioè di costruire una mappa cerebrale che contenga informazioni sulla direzionalità del suono, l'apparecchio da tasca fornisce informazioni indifferenziate in quanto a fase quindi incapaci di costruire una mappa cerebrale in grado di apprezzare la direzione di provenienza del suono. Caratteristiche fornite.

Se si parte dal presupposto, vista l'età del soggetto che non consente di avere collaborazione, di non aver avuto ancora modo di valutare in modo preciso il tipo di ipoacusia da correggere, è abbastanza logico dedurre che non si possono applicare apparecchi con guadagni e potenze eccessivi. Sono personalmente abbastanza contrario infatti all'uso di apparecchi da 80 dB di guadagno e oltre 140 dB di potenza massima in uscita, anche perché il modo in cui vengono applicati determina un codice di ascolto che non abbiamo la certezza di poter garantire per la vita. Mi spiego: se domani i produttori di apparecchi acustici decidono, perché non più economicamente conveniente di cessare la produzione di questi tipi di protesi (il numero di questi apparecchi già ora non è elevatissimo, i bambini che nascono con problemi uditivi è sempre inferiore, quindi nulla di più probabile che nel giro di qualche anno possa anche verificarsi una situazione del genere), che cosa succede di tutti coloro che si sono costruiti un codice di ascolto che prevede un solo livello di riproduzione coincidente con la massima potenza erogata dalla protesi? Succede che non sono più in grado di sfruttare l'amplificazione come mezzo di comunicazione.

Ecco perché sono contrario all'utilizzo di apparecchi con simili caratteristiche: l'ascolto che procurano, quindi il codice che la corteccia costruisce per interpretare i suoni, è distorto non perché le protesi non siano buone, ma perché non è naturale ascoltare in questo modo, ma una volta acquisito è, se non impossibile, certamente molto problematico a cambiarsi.

Non è inoltre da escludere la possibilità di una distorsione nell'eloquio, indotta dal distorto modo d'ascolto: Lafon, quando propose nella seconda parte degli anni 60 fa il proprio amplificatore a traslazione di bande, dovette poi abbandonarlo, o usarlo con molta attenzione solo in fase di rieducazione, al fine di evitare che la distorsione nei suoni riprodotti si ripropone nel modo di parlare del bambino.

Dobbiamo allora fornire un'amplificazione che può essere all'atto pratico insufficiente?

No di certo, il problema è quello di fornire la giusta amplificazione facendo molta attenzione alle reazioni del neonato, utilizzando le metodiche più aggiornate per valutare il risultato protesico, non fornendo niente di più di ciò che gli serve ma fornendogli un'amplificazione ricca di stimoli sia in intensità che in frequenza che in fase: se applichiamo una protesi da 60 dB di guadagno che usiamo a 50 dB di volume, facciamo giungere alle sue orecchie un segnale di 110 dB per la voce di normale conversazione che, nella stragrande maggioranza dei casi, è ben più che sufficiente per una corretta rieducazione.

Certo, usando amplificazioni maggiori e potenze maggiori otteniamo risultati più velocemente, ma che cosa è più importante in questa fase: che il bambino inizi a parlare a 18 mesi con un codice di ascolto distorto (anche se per lui diventa "il" codice di ascolto) o che impari a parlare a 20 mesi con un codice di ascolto più naturale che gli consentirà di sentire sempre bene per tutto l'arco della sua vita?

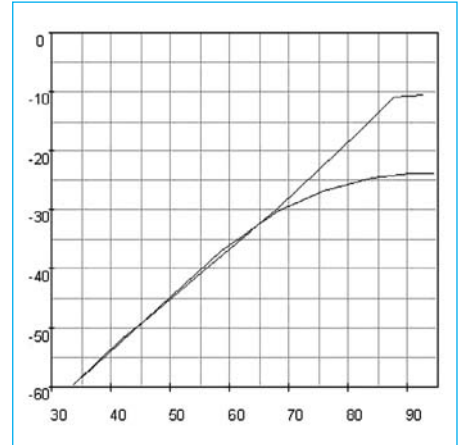
Nel problema dell'ascolto "naturale" o distorto entra pesantemente anche il tipo di amplificazione da fornire: lineare o compressa.

FIG. A2 Il diverso comportamento fra amplificazione lineare e amplificazione compressa.

In linea del tutto generale si può dire che tanto più precoce è la protesizzazione tanto più compressa deve essere l'amplificazione, tanto più tardiva è la protesizzazione tanto più lineare dovrà essere l'amplificazione (fig. A2).

Il perché è presto detto: se si protesizza precocemente si fa lavorare il sistema uditivo in maniera molto vicina alla normalità. O per lo meno gli si forniscono informazioni quando la sua plasticità è ancora tale da accettarle quasi come se fossero ricevute in modo naturale. Quando la protesizzazione è tardiva è invece necessario, al fine di recuperare il tempo perso, sovraccaricare di informazioni la corteccia per darle modo di costruire in un tempo limitato le sinapsi di cui avrebbe dovuto già disporre. Il problema in questi casi è che, se non vogliamo incorrere negli inconvenienti prima detti, dobbiamo seguire il bambino con attenzione quasi spasmodica al fine di cogliere ogni più lieve miglioramento nel suo apprendimento per poter ritoccare l'amplificazione riconducendola a parametri più "umani".

È questo un lavoro certamente improbo e difficile che coinvolge la mamma, la logopedista, il medico e l'audioprotesista, ma che può dare dei frutti di estrema soddisfazione.



Modo di taratura dell'apparecchio acustico

Da quanto detto finora si può già dedurre come, a mio avviso, va tarata la protesi: in molti casi, anche se è chiaramente molto difficile stabilirlo in questa fase, il neonato offre un campo dinamico molto superiore a quello fornibile dalla protesi; in tal caso, visto che è fisicamente impossibile occupare tutto il campo dinamico a disposizione perché la protesi più di tanto non può erogare, possiamo considerare, per estrapolazione, come campo dinamico del soggetto lo spazio che si viene a trovare fra la sua soglia uditiva e il limite massimo di potenza erogabile dalla protesi (fig. A3). Così facendo noi proporremo un'amplificazione che faccia erogare alla protesi un livello vicino ai 2/3 del campo dinamico considerato, mantenendo una dinamica (variazione di intensità sonora) sia per i suoni inferiori che superiori alla voce di normale conversazione. In tal modo il segnale amplificato che giunge al sistema uditivo del neonato contiene informazioni di variazione di intensità, di frequenza e di fase. Nel caso invece in cui noi applichia-

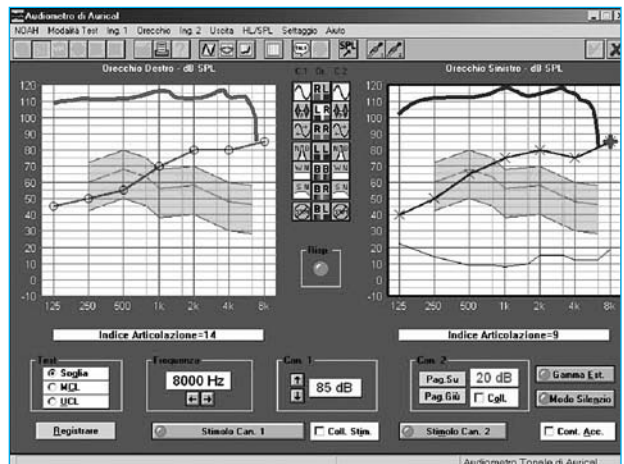


FIG. A3 Di fondamentale importanza fornire un'amplificazione più che sufficiente e mai in eccesso.

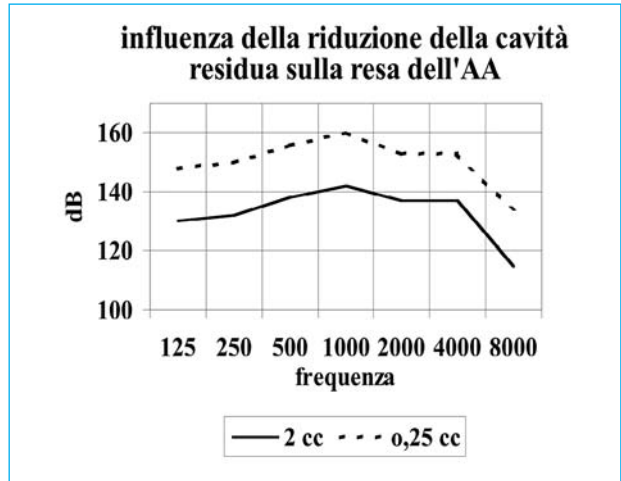
FIG. A4 La necessità di porre attenzione al volume della cavità residua in fase di applicazione in particolare con i bambini è di vitale importanza.

mo un apparecchio ad elevato guadagno e potenza, usato al massimo del volume, come solitamente avviene, invieremo al sistema uditivo delle informazioni totalmente carenti da un punto di vista di variazione di intensità (l'apparecchio è sempre in saturazione, tranne che per il cinguettio degli uccellini o il leggero stormire delle fronde in un bosco in primavera, suoni che peraltro il bambino sottoposto ad un "over-load" di amplificazione non è più neppure in grado di apprezzare), mentre fornisce corrette informazioni di variazione in frequenza; si sta studiando ancora oggi che cosa rimane invece delle variazioni di fase, visto che ad amplificatore in saturazione pare che le differenze di fase vadano bellamente a quel paese.

È poi necessario porre molta attenzione al fatto che, viste le dimensioni del CUE nei neonati, si può usufruire di un incremento di guadagno e potenza pari 6 dB ad ogni dimezzamento della cavità sulla quale si lavora (fig. A4). Siamo infatti abituati a valutare le caratteristiche elettroacustiche della protesi sulla cavità da 2 cc ma spesso dimentichiamo che il condotto di un neonato, chiuso dalla chiocciola su misura, a malapena raggiunge 0,05-0,06 cc. Il che significa, se non ci fossero per nostra fortuna fenomeni di assorbimento da parte della cute del condotto, che sul timpano vengono scaricati qualche cosa come 27/30 dB in più di quanto leggiamo sui "data sheet" delle protesi. Comunque l'assorbimento di parte della potenza da parte della cute del condotto si evidenzia in un surriscaldamento della cute stessa che determina una abbondante secrezione con possibilità di otturazione del foro di uscita suono della chiocciola e conseguente "mutismo" della protesi.

È poi necessario porre molta attenzione al fatto che, viste le dimensioni del CUE nei neonati, si può usufruire di un incremento di guadagno e potenza pari 6 dB ad ogni dimezzamento della cavità sulla quale si lavora (fig. A4).

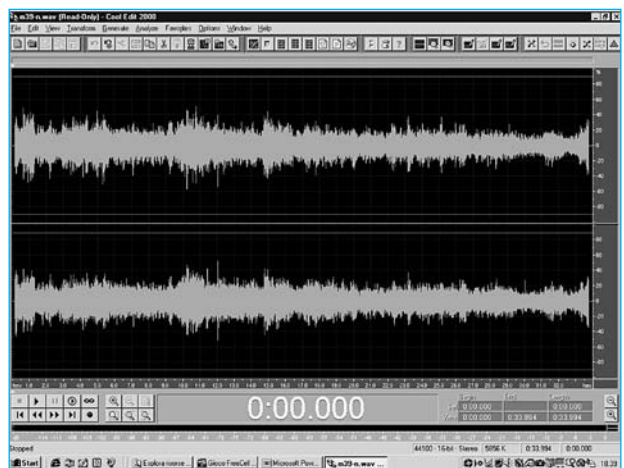
Siamo infatti abituati a valutare le caratteristiche elettroacustiche della protesi sulla cavità da 2 cc ma spesso dimentichiamo che il condotto di un neonato, chiuso dalla chiocciola su misura, a malapena raggiunge 0,05-0,06 cc. Il che significa, se non ci fossero per nostra fortuna fenomeni di assorbimento da parte della cute del condotto, che sul timpano vengono scaricati qualche cosa come 27/30 dB in più di quanto leggiamo sui "data sheet" delle protesi. Comunque l'assorbimento di parte della potenza da parte della cute del condotto si evidenzia in un surriscaldamento della cute stessa che determina una abbondante secrezione con possibilità di otturazione del foro di uscita suono della chiocciola e conseguente "mutismo" della protesi.



Ascolto in ambienti rumorosi

Questo problema si presenta in tutta la sua gravità quando il bambino raggiunge l'età scolare: scuola materna prima, elementare e via via le altre poi. In questi ambienti si trova mediamente un'intensità di rumore ambientale attorno ai 62 dB (fig. A5) ed inoltre, a complicare ulte-

FIG. A5 Il rumore gioca un ruolo fondamentale nella vita di tutti i giorni, ma impedisce una corretta ricezione dei segnali importanti per l'apprendimento, particolarmente nei bambini.



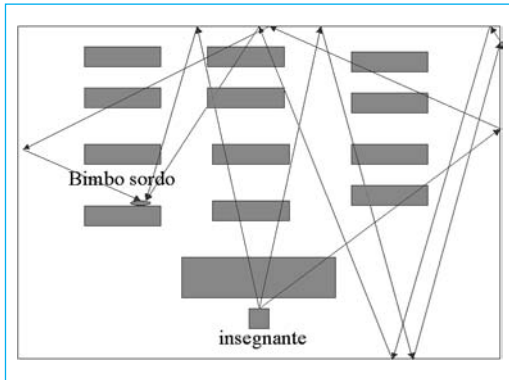


FIG. A6 Anche la rifrazione ha un peso non indifferente nel trasferimento di informazioni all'orecchio del bimbo ipoacusico.

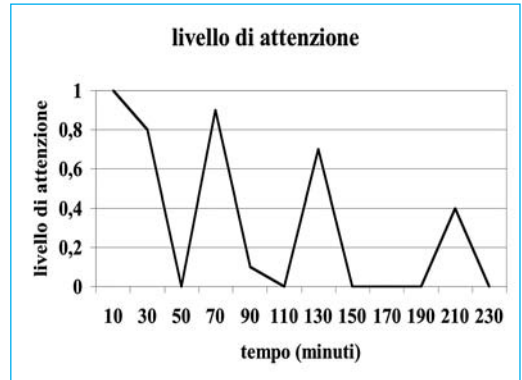


FIG. A7 Senza pretesa di scientificità, si vuole qui rappresentare il calo progressivo della capacità attentiva nel bambino.

riormente le cose, troviamo fenomeni di rifrazione e riflessione che impediscono una corretta interpretazione del messaggio in arrivo anche ad un normoudente (fig. A6).

Il bambino protesizzato inserito in un ambiente di questo tipo avrà delle difficoltà enormi a seguire la lezione del maestro e, in un primo tempo, starà attentissimo per cercare di cogliere il massimo, successivamente, stanco e infine demotivato arriverà a non impegnarsi neppure più (fig. A7). Cosa possiamo fare per consentirgli di seguire le lezioni in modo meno faticoso? Oggi possiamo seguire due strade: nel caso di ipoacusia non eccessiva (inferiore a 75/80 dB) gli si potrebbe far utilizzare con notevole successo protesi dotate di più programmi di funzionamento (fig. A8), nel caso invece di ipoacusie più pronunciate, gli si può far usare sistemi di ascolto a distanza come gli IR o FM scuola (fig. A9).

Nel primo caso possiamo ovviare al problema “costruendo” sulla protesi un programma adatto alla situazione ambientale quale quella che si trova in un aula scolastica, nel secondo caso

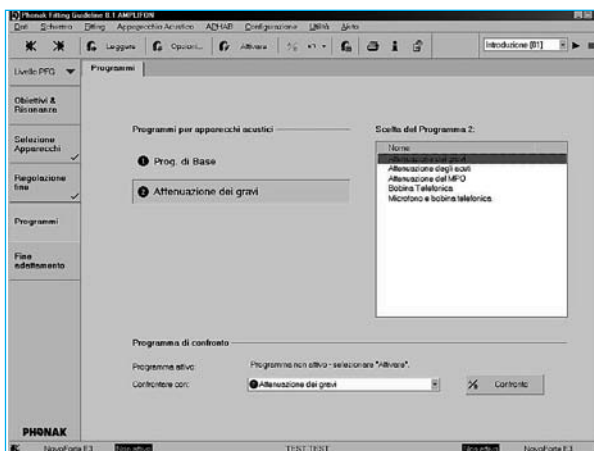


FIG. A8 oggi, per un bambino a scuola può essere predisposto un apposito programma che, per esempio, riduca i rumori ed esalti il parlato; al tempo della comunicazione ciò che si poteva fare era solo un'attenuazione dei gravi e l'utilizzo di sistemi FM.



FIG. A9 Un esempio di sistemi FM scuola: oggi sono presenti sistemi anche molto sofisticati e molto più piccoli.

eliminiamo il problema alla radice portando virtualmente la bocca dell'insegnante a venti centimetri dall'orecchio dell'allievo utilizzando un trasmettitore ed un ricevitore, poco importa se funzionanti a raggi infrarossi o a modulazione di frequenza.

La cosa importante è non credere che per il semplice fatto che il bambino sia stato messo nelle condizioni ottimali di ascolto “deve” per forza rendere come un normouidente: i risultati dipendono da troppi fattori sui quali non sempre abbiamo un controllo totale; possono essere i genitori che non seguono al meglio il bambino, può essere che l'ipoacusia non sia il solo problema di cui soffre, può essere che la logopedista non è riuscita ad entrare nelle sue grazie, può essere

In conclusione non ci si deve aspettare il miracolo dall'uso di un sistema che consenta al bambino di meglio seguire un discorso in ambiente rumoroso, ma ci si può aspettare invece un valido sussidio soprattutto se il bambino potrà usufruire di una costante e valida attenzione da parte dell'insegnante.

La protesizzazione tardiva o di sordità con isole uditive residue

In questo caso è difficile dire se una protesi può dare risultati: nel caso di ipoacusia non gravissima in cui la protesizzazione avviene a quattro, cinque anni i risultati possono teoricamente aversi, ma è a mio avviso molto difficile che si possano in pratica realizzare.

Il perché, sempre a mio avviso, risiede nel fatto che se in famiglia non ci si è resi conto di un problema del genere se non dopo quattro, cinque anni di vita del figlio ciò significa che o non c'è molto interesse per il figlio e a questo punto non vedo come possa essere seguito al meglio per fargli recuperare il tempo perso, oppure che c'era un rifiuto psicologico ad accettare una simile situazione, nel qual caso vedo comunque molto problematico un corretto recupero del bambino, a meno che quest'ultimo non abbia per proprio conto sviluppato una tale motivazione a sfruttare il canale uditivo per la comunicazione che gli faccia superare tutti gli ostacoli psicologici dei genitori e gli faccia raggiungere risultati che a questo punto possono essere anche lusinghieri. Diverso logicamente il discorso nel caso in cui oltre che tardiva la protesizzazione venga effettuata su di un'ipoacusia profonda o, peggio, con isole uditive residue: in quattro, cinque anni il bambino ha ormai fatto in tempo a sviluppare modi di comunicazione alternativi e molto difficilmente si riuscirà non solo a fargli indossare un apparecchio acustico ma anche a farglielo usare proficuamente; nel caso ci si riesca, ritengo estremamente improbabile che possa ricavarne informazioni diverse da segnali di allarme o pericolo. Naturalmente c'è sempre la possibilità che la motivazione o l'interesse per l'amplificazione lo spingano a sfruttare le informazioni ricevute per questa via in misura maggiore di quanto ci si possa aspettare,

ma ritengo che questo caso sia abbastanza raro.

Nel caso invece di protesizzazione in tempi rapidi di ipoacusie profonde o con isole uditive residue credo che i risultati ottenuti un po' da tutti gli operatori depongano per una buona possibilità di recupero alla comunicazione verboacustica.

Certo può essere utile dare una mano in più a questi bambini aiutandoli con vibratori di potenza (fig. A10)



FIG. A9 In casi molto gravi una stimolazione somatosensoriale in sincrono con l'amplificazione può notevolmente aiutare l'ipoacusico.

che inviino loro informazioni somatosensoriali che possono incrementare il loro bagaglio informativo e quindi migliorare le loro prestazioni complessive, ma se vengono protesizzati molto precocemente questo tipo di aiuto può rivelarsi più un'azione di disturbo che altro.

I rieducatori e le protesi a vibratore possono essere invece l'unica soluzione, o meglio una delle due soluzioni, nel caso di anacusia: in una simile situazione è chiaro che non c'è protesi acustica in grado di dare il ben che minimo aiuto e quindi le uniche strade che possiamo percorrere sono quelle di una stimolazione somatosensoriale o quelle dell'impianto cocleare.

Il problema è comunque sempre quello del tempo: prima si protesizza meglio è.

Certamente parlare, per esempio, di impianti cocleari su dei neonati o comunque bambini molto giovani può sembrare azzardato, ma ormai esiste una buona casistica che depone molto favorevolmente per questa soluzione quando nessun'altra sia praticabile con risultati almeno discreti.

Tra parentesi vi è da dire che il modo di taratura di un impianto cocleare è molto simile a quello da me prima illustrato e, fino ad ora ha dimostrato di garantire risultati che hanno del fantascientifico. Di certo non vengono da soli: il ruolo della logopedista e del responsabile della taratura è fondamentale, ma con un po' di attenzione, di dedizione e di pazienza sicuramente non si fanno aspettare.

Ciò significa che da quel momento, le informazioni sonore sono in grado di raggiungere la corteccia e iniziare quel processo di costruzione delle sinapsi interneurali basilare per il successivo apprendimento del linguaggio e, quindi, dell'immissione nel mondo della comunicazione.



ALLEGATO B

TESI DI DIPLOMA DI TECNICO AUDIOPROTESISTA DI S. REGALBUTO

Università degli Studi di Napoli "Federico II"
II Facoltà di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Scienza delle Comunicazioni umane
Dir. Prof. B. Calogero
Scuola diretta a fini speciali per tecnici di audiometria e protesizzazione acustica

Tesi di diploma
Valutazione di un nuovo sistema di protesizzazione acustica:
uno studio sulle prestazioni di un sistema basato su criteri psicoacustici

Relatore dott. Francesco Cutugno
Candidato Salvatore Regalbuto
anno accademico 1991-92

*(Ringrazio il collega Salvatore Regalbuto
per il permesso di pubblicare il suo pregevole lavoro.)*

Le attuali tendenze della tecnologia industriale e della ricerca scientifica nel campo della audiologia sono chiaramente orientate verso la miniaturizzazione da una parte e verso l'approccio digitale dall'altra.

La miniaturizzazione ha raggiunto livelli ormai "terminali" nel senso che sono sempre più diffuse protesi anche di discreta potenza aventi dimensioni tali da essere realizzate come intraconca o addirittura intracanalale.

L'approccio digitale, al momento, sembra vivere una fase di stasi, sono poche le idee sul tipo di processamento da effettuare sul segnale: le ricerche di tipo tecnologico non sembrano quindi essere accompagnate da un equivalente impegno nel campo della ricerca sui modelli di percezione dei suoni e del linguaggio, nonché sui modelli di estrazione di segnale dal rumore.

In attesa della protesi completamente digitale sono già intanto disponibili sul mercato protesi con comandi digitali ma con elementi terminali analogici che hanno solo l'apparente

merito (ma che, come vedremo, rischia di trasformarsi in svantaggio) di memorizzare più di una differente configurazione di ascolto.

In questo panorama un po' confuso, il sistema più recente e innovativo di protesizzazione acustica proviene dalla Danimarca (Centro Ricerche Oticon) ed è basato su un modello psicoacustico che è noto da almeno quarant'anni: le curve di loudness di Fletcher. Queste curve sono da sempre state utilizzate come esempio didattico per illustrare le caratteristiche di non linearità in ampiezza e frequenza del sistema uditivo, eppure, nessuna protesi acustica non è mai stata progettata sulla base di quest'elementare principio audiologico.

Come si vedrà in questo lavoro, anche se questa protesi risolve brillantemente alcuni problemi della protesizzazione acustica, non si può certo affermare che tale sistema rappresenti la panacea per i problemi della riabilitazione degli ipoacusici; il progetto "Multifocus" apre la strada a nuove implicazioni teoriche e modellistiche basate sui concetti fondamentali della psicoacustica.

Questa tesi mira a descrivere i meccanismi di funzionamento di Multifocus e i criteri di prescrizione e di adattamento. Le prestazioni del sistema sono state valutate su un campione di sette soggetti ipoacusici in termini di:

- risposte ad un questionario realizzato dal candidato
- risposte a test clinici e psicoacustici.

VALUTAZIONE DI UN NUOVO SISTEMA DI PROTESIZZAZIONE ACUSTICA: UNO STUDIO SULLE PRESTAZIONI DI UN SISTEMA BASATO SU CRITERI PSICOACUSTICI

Cap. I – Fondamenti di Psicoacustica

1.1 Loudness comportamenti fisiologici

La sensibilità del sistema uditivo di soggetti normoudenti è funzione della frequenza dello stimolo sonoro che s'impiega.

Nella figura 1 è illustrato l'andamento della curva di minima udibilità in C.L. (campo libero) per toni puri al variare della frequenza.

Essa mostra che la massima sensibilità del sistema uditivo cade nel range di frequenza 500-4000 Hz. Al di fuori di questi range la differenza di intensità (rispetto alla soglia a 1 KHz) può salire fino a 60 dB in bassa frequenza e fino a 20-25 dB per le alte.

Trattandosi di una curva di soglia essa è anche da considerarsi come curva di uguale sensibilità (ovvero la minima) al variare della frequenza.

In alcuni famosi esperimenti di psicoacustica è stato chiesto a dei soggetti di valutare quando un suono ad una certa frequenza possiede, a loro giudizio, la stessa intensità di uno stimolo di riferimento di cui sono note intensità e frequenza

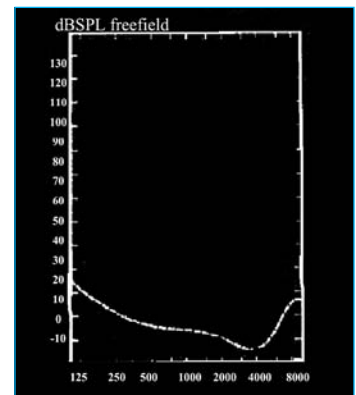
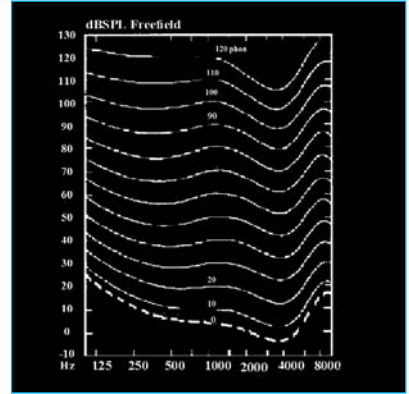


FIG. B1 Vedere testo a fianco.

FIG. B2 Fig. B-2; Le curve in figura indicano che al crescere della sensazione sonora, ma per bassa intensità, la differenza di sensibilità alle varie frequenze viene conservata abbastanza bene (cioè è espresso dal buon parallelismo delle prime 3-4 curve con la curva di minima udibilità tratteggiata).



(solitamente 1KHz). Si ricavano così delle curve dette “isofoniche” o “di uguale loudness” in figura 2, che esprimono le prestazioni di soggetti normoudenti a cui viene richiesto di valutare l’intensità sonora di stimoli che variano in frequenza.

Quando l’intensità dei suoni proposti supera i 60 dB SPL a 1KHz invece, le curve vanno appiattendosi mostrando che per tali valori di intensità è ridotta la capacità di percepire piccole variazioni di intensità dei suoni alle varie frequenze.

La loudness è una grandezza psico-fisica che esprime la relazione che esiste tra l’intensità sonora assoluta di un segnale acustico, e la sensazione sonora che esso induce negli ascoltatori.

La loudness dipende da due fattori: l’intensità assoluta dello stimolo somministrato e la frequenza. Per quanto concerne l’intensità si è spiegato poc’anzi il concetto; riguardo alla frequenza si può affermare che se “R” è la risposta del soggetto (e cioè la loudness appunto) e “I” è l’intensità assoluta dello stimolo, si ottiene che per un suono a frequenza fissata

$$R=K \log I$$

dove “K” è una costante.

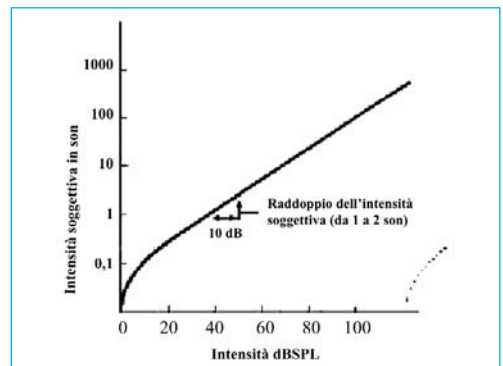
Ovvero, il sistema uditivo si comporta come un compressore logaritmico di dinamica.

1.2 Loudness comportamenti patologici

Normalmente una perdita uditiva si misura in termini di dB HTL rispetto alla soglia assoluta di un normoudente. Questa perdita uditiva può essere costante con le variazioni in frequenza oppure variare. La perdita più uniforme in frequenza in genere è associata ad un danno di tipo trasmissivo mentre quella che tende ad aumentare per incrementi in frequenza è associata a danni localizzati all’orecchio interno o al nervo acustico.

L’andamento dell’ipoacusia non è certamente l’unica indicazione per differenziarle; infatti, si utilizzano altri test quali: la conduzione ossea, i test vocali ecc.

FIG. B3 Nella figura B3 è rappresentata l’intensità soggettiva in Sones rispetto all’intensità oggettiva in dB SPL ed è evidenziato che occorrono 10 dB SPL per ottenere un raddoppio dell’intensità soggettiva.



Un altro aspetto caratterizzante di alcune ipoacusie è il fenomeno del RECRUITMENT che generalmente è associato alle patologie dell'orecchio interno e può essere definito: La condizione otologica nella quale dei suoni deboli non vengono uditi mentre suoni più forti vengono percepiti con la stessa intensità soggettiva di un orecchio sano. La funzione che mette in relazione l'intensità soggettiva con la pressione sonora è più ripida del normale e spesso non è lineare. Nel recruitment, la dinamica uditiva è più ristretta.

Nota: il recruitment può essere accompagnato da varie distorsioni dell'udito come la perdita della qualità tonale, la diplacusia, scarsa discriminazione vocale, ed una bassa soglia del fastidio, ma questi fenomeni non fanno parte integrante del recruitment. (da "LE BASI DELLA FUNZIONE UDITIVA" di William A. Yost e Donald W. Nielsen - 1986 pag.256).

L'evidenza del RECRUITMENT è dimostrato dall'andamento molto più ripido della curva di loudness a frequenza unica di un orecchio patologico rispetto a uno normale.

Il termine RECRUITMENT è stato definito per la prima volta da Fowler (1928) che elaborò il seguente metodo per la sua misura ed è tuttora utilizzato:

Prova binaurale di Fowler (ABLB)

Il test si esegue ricercando a determinate frequenze i livelli progressivi di intensità di un suono puro che sono necessari ad eguagliare la sensazione di sonorità tra un orecchio leso ed un altro normale o comunque migliore.

Si può quindi attuare solo in presenza di asimmetrie uditive di un certo valore e precisamente quando in un orecchio la soglia è normale o non superiore a 30 dB HTL, mentre nell'altro è presente una certa perdita sensoriale. Questa deve essere tale che l'asimmetria di soglia tra i due lati vada da un minimo di 25 ad un massimo di 60 dB.

Tecnica di esame

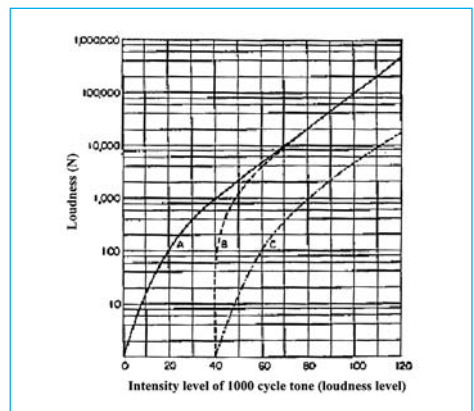
Scelto il tono prova di una determinata frequenza, questo viene fornito alternativamente ai due lati con una cadenza di un'alternanza al secondo. L'intensità del tono viene aumentata dal lato migliore, partendo dal livello di soglia, con scatti di 10 dB. Ad ogni scatto si aumenta progressivamente il suono nell'orecchio peggiore fino a quando viene trovato il livello di bilanciamento cioè l'intensità che uguaglia la sensazione di sonorità del lato opposto. (Da "AUDIOLOGIA" Bruno Calogero - 1979 pagg. 111/112)

L'andamento della curva [C] mostra come la differenza $A \leftrightarrow C$ sia sempre costante rispetto alla soglia uditiva.

Steimberg e Gardner definirono questo fenomeno: **PERDITA UDITIVA DI TIPO COSTANTE.**

La curva [B] mostra come la differenza $A \leftrightarrow B$ partendo dalla soglia, tenda a ridursi agli incrementi dell'intensità in ingresso fino a sovrapporsi.

FIG. B4 Nella figura B4 si possono notare le differenze della funzione di loudness (in sones) per un tono puro a 1.000 Hz fra un orecchio normale [A], un orecchio con una perdita uditiva di 40 dB con recruitment [B], e un orecchio con una perdita uditiva di 40 dB con assenza di recruitment [C].



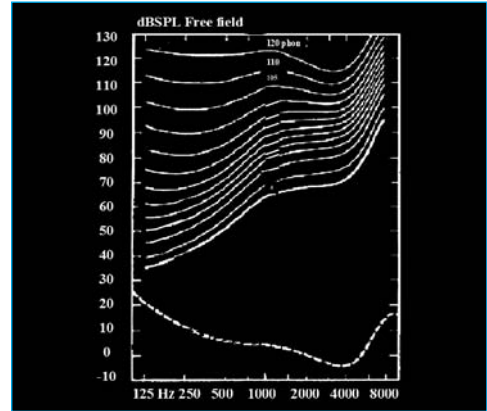
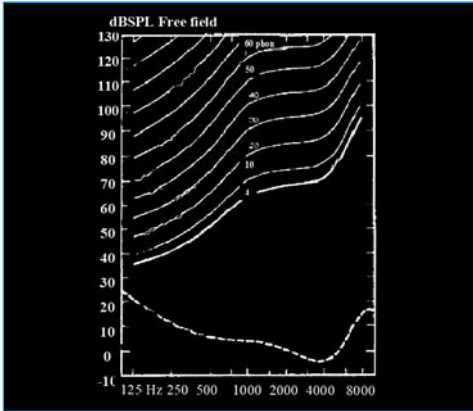


FIG. B5 e B6 Infine dalle curve di uguale loudness idealizzate riferite alle ipoacusie neurosensoriali e alle ipoacusie trasmissive (figure B5 e B6) è possibile affermare che le ipoacusie neurosensoriali sono certamente caratterizzate dal recruitment.

Gli autori citati precedentemente definirono questo fenomeno, “PERDITA UDITIVA VARIABILE”, e il grafico che la rappresenta “FUNZIONE IDEALE DEL RECRUITMENT”.

1.3 Criteri adottati dai sistemi di amplificazione

L'apparecchio acustico è un sistema di amplificazione dell'energia sonora e pertanto, il segnale presente in uscita può essere funzione lineare oppure non lineare del segnale di ingresso.

Definizione di sistema lineare

Il sistema Lineare (in intensità) è caratterizzato dal fatto che il suo comportamento è costante e non dipende dal livello di input. L'amplificazione in un sistema lineare in intensità è funzione del tipo:

$$A = A(f)$$

dove “f” è la frequenza. Rispetto all'intensità “A” è una costante.

In un sistema lineare, in altre parole, alla somma degli stimoli in ingresso corrisponde un'uscita pari alla somma delle singole uscite relative ai singoli ingressi (questo fenomeno prende il nome di Principio di Sovrapposizione degli Effetti).

Definizione di sistema non lineare

Il sistema non lineare (in intensità) è caratterizzato dal non essere mai costante e dal variare continuamente in funzione dell'intensità stessa. L'amplificazione in un sistema non lineare in intensità è una funzione del tipo:

$$A = A(f, i(t))$$

dove “f” è la frequenza e “i” è l'intensità del segnale di ingresso che è a sua volta funzione del tempo.

In un sistema non lineare, alla somma degli stimoli in ingresso corrisponde un'uscita completamente diversa della somma delle singole uscite relative ai singoli ingressi (non risponde al Principio di Sovrapposizione degli Effetti).

Dal punto di vista elettroacustico, una protesi per l'udito è caratterizzata fra l'altro, dalla CURVA DI RISPOSTA IN FREQUENZA che rappresenta le variazioni della quantità di amplificazione alle varie frequenze. Essa si misura inviando in ingresso un segnale variabile in frequenza a intensità costante di 50 dB SPL (in caso di apparecchi di potenza elevata) o di 60 dB SPL. Un'altra importante caratteristica della protesi è la CURVA DI SATURAZIONE o di USCITA MASSIMA che, come si deduce dal nome, rappresenta il livello di saturazione in dB SPL alle varie frequenze con un segnale costante in ingresso di 90 dB SPL. Quest'ultima dipende dalle caratteristiche dell'amplificatore e del trasduttore di uscita.

Gli apparecchi acustici convenzionali presentano un'amplificazione di tipo lineare rappresentato da:

$$G(\text{dB})=20 \log V_u/V_i$$

dove "G" è il guadagno espresso in "dB", "Vu" è la tensione di uscita, e "Vi" quella di ingresso.

Le caratteristiche elettroacustiche possono essere variate utilizzando sistemi di regolazione presenti nell'apparecchio acustico quali: filtri passa-alto o passa-basso e sistemi di limitazione dell'uscita massima. I primi servono a modificare la risposta in frequenza, i secondi a limitare l'uscita massima, entro valori prefissati, in modo immediato (Peak Clipping e Peak Rounding) o con un tempo di intervento e rilascio (sistemi automatici di compressione o di guadagno, AGC, AVP). Inoltre è sempre presente il controllo del volume a disposizione dell'audioleso.

Negli ultimi anni sono stati introdotti sul mercato sistemi semidigitali che si differenziano dagli apparecchi sopra menzionati, in quanto, le regolazioni descritte sono effettuate utilizzando un programmatore elettronico collegato all'apparecchio acustico anziché i tradizionali sistemi di regolazione.

Infine esistono alcuni apparecchi acustici provvisti di telecomando che offrono la possibilità di memorizzare più curve di risposta utilizzabili dall'audioleso in circostanze d'ascolto diverse mediante la pressione di un tasto.

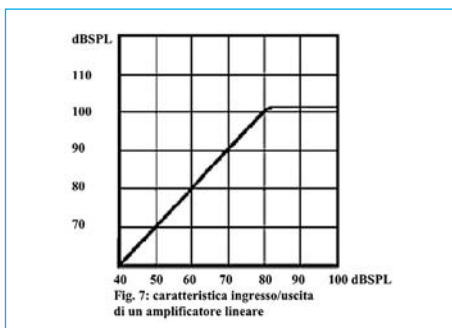


FIG. B7 Questo rapporto è rappresentato da una costante entro i limiti della zona di saturazione, oltre tale valore, a incrementi del segnale in ingresso non corrispondono incrementi in uscita.

Riassumendo, i sistemi citati possono essere visti come sistemi lineari per segnali di bassa e media intensità. Diventano invece sistemi non lineari per segnali di forte intensità in quanto, in questo caso, il livello di uscita raggiunge il valore di saturazione oppure l'uscita è comunque alterata a causa dell'intervento dei sistemi di limitazione dell'uscita massima.

Un apparecchio acustico con un sistema di amplificazione totalmente non lineare si comporta come un compressore di dinamica permanentemente inserito e che svolge la sua azione essenzialmente ai livelli medio bassi.

Nel capitolo I si evincono le differenze sostanziali di un orecchio patologico trasmissivo da uno patologico cocleare: il primo si comporta allo stesso

modo di uno normale e cioè come un compressore logaritmico di dinamica anche se con valori traslati verso l'alto in intensità, mentre il secondo si comporta come un'espansore di dinamica; infatti, ad una fissata variazione oggettiva dello stimolo acustico fa corrispondere un'esaltata variazione soggettiva. Tale esaltazione (espansione dinamica) è funzione dello stimolo sonoro (in termini di frequenza e intensità) ed è tanto più ampia quanto più basso è il livello sopra la soglia uditiva.

Lo scopo di una corretta protesizzazione acustica dovrebbe essere quello di rendere quanto più possibile il soggetto ipoacusico simile a quello normoudente e quindi, fra l'altro, ripristinare le curve isofoniche.

Dalle considerazioni sulle ipoacusie trasmissive, osservando le curve isofoniche derivanti, si deduce che basterebbe fornire un'amplificazione lineare tale da compensare la soglia di minima udibilità per ripristinare le curve stesse, e quindi, gli apparecchi acustici tradizionali sono sufficienti.

Per le ipoacusie di tipo neurosensoriale invece, un sistema lineare non è certamente l'ideale. Una conferma di tale differenza può essere ricavata dall'analisi delle curve di intensità soggettiva a 1000 Hz (idealizzate) nelle figure successive.

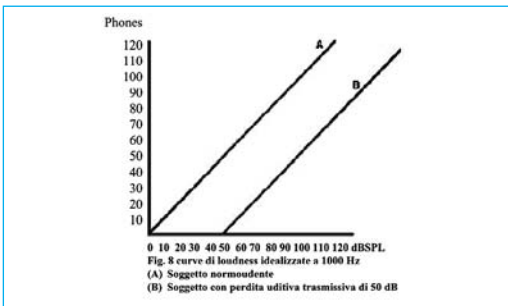


FIG. B8 Nella figura B8 è mostrata la funzione dell'intensità soggettiva rispetto all'intensità per un tono puro a 1000 Hz di un orecchio normoudente e quella di un orecchio con una perdita trasmissiva di 50 dB.

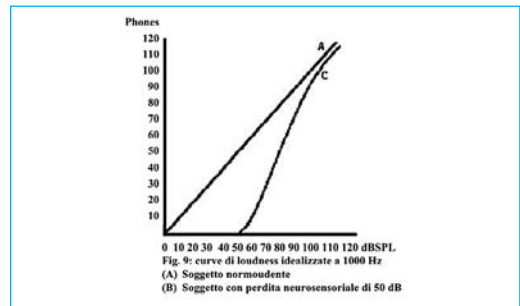


FIG. B9 Nella figura B9 è ancora mostrata la stessa funzione di un orecchio normoudente rispetto però a un orecchio con una perdita neurosensoriale di 50 dB.

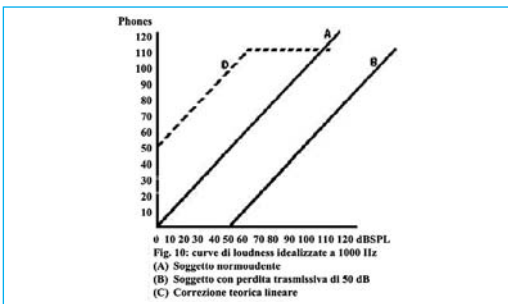


FIG. B10 Nella figura B10 è mostrata l'amplificazione ideale necessaria a compensare la perdita uditiva trasmissiva in figura 8.

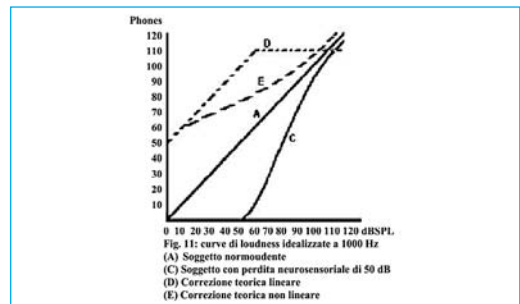


FIG. B11 Nella figura B11 invece, è mostrata l'amplificazione ideale necessaria a compensare la perdita uditiva neurosensoriale in figura 9 confrontata con quella lineare indicata in figura 8.

Cap. II – Criteri di prescrizione protesica

II.1 La prescrizione protesica basata su tecniche tradizionali

Per ottenere l'adattamento protesico ideale è bene stabilire il giusto rapporto fra le indagini clinico-audiometriche da effettuare sul soggetto ipoacusico, e le caratteristiche elettroacustiche che debbano fornire la protesi.

A tale scopo si può giungere scegliendo tra un Metodo Comparativo e un Metodo Prescrittivo. Attualmente i metodi comparativi sono poco utilizzati, essendo abbastanza empirici e con pochi fondamenti scientifici, in quanto prevedono il confronto dei risultati ottenuti con vari apparecchi acustici.

I metodi prescrittivi invece, sono quelli basati su fondamenti teorici più rigorosi, eppure nessuno fornisce indicazioni certe. Le continue ricerche nel settore hanno portato alla formulazione di numerosi criteri, tra i quali i principali sono:

- 1** Regola del 1/2 GUADAGNO elaborata nel 1978 dal Prof. Samuel Lybarger.
- 2** Metodo di BERGER elaborato nel 1979 dal Prof. Kenneth Berger.
- 3** Metodo NAL-R introdotto dal National Acoustic Laboratories in Australia.
- 4** Metodo POGO-2 ideato dai Prof. Geary A Mc Candless e Prof. Paul Erik Lyregaard Direttore del Centro Ricerche Oticon.
- 5** Metodo SSM ideato dall'Ing. Peter Lundt Ricercatore presso il Centro Ricerche Oticon.

Tutti i criteri sopra elencati forniscono informazioni sull'amplificazione in termini di guadagno d'inserzione, che dovrà erogare alle varie frequenze l'apparecchio acustico per ripristinare il livello normale della soglia di comoda udibilità.

Essi utilizzano calcoli matematici che prendono in considerazione l'entità della perdita uditiva alle varie frequenze. Questi metodi offrono risultati molto diversi come si evince dalle tabelle successive che sono riferite a perdite uditive di tipo percettivo. Il termine "AC", presente nelle tabelle, indica il valore della perdita uditiva.

Regola del 1/2 guadagno

Frequenza HZ	Guadagno di inserzione dB
250	AC/2
500	AC/2
1000	AC/2
2000	AC/2
4000	AC/2

Metodo di Berger

Frequenza HZ	Guadagno di inserzione dB
500	AC/2
1000	AC/1,6
2000	AC/1,5
3000	AC/1,7
4000	AC/1,9
6000	AC/2

Metodo NAL-R

Frequenza HZ	Guadagno di inserzione dB
250	$X+0,31*AC-17$
500	$X+0,31*AC-8$
750	$X+0,31*AC-3$
1000	$X+0,31*AC+1$
1500	$X+0,31*AC+1$
2000	$X+0,31*AC-1$
3000	$X+0,31*AC-2$
4000	$X+0,31*AC-2$
6000	$X+0,31*AC-2$

$$X = 0,05 * (AC_{500} + AC_{1000} + AC_{2000})$$

Metodo POGO-2

Frequenza HZ	Perdita fino a 65 dBHL	Oltre 65 dBHL
250	AC/2-10	+ (AC-65) /2
500	AC/2-5	+ (AC-65) /2
1000	AC/2	+ (AC-65) /2
2000	AC/2	+ (AC-65) /2
3000	AC/2	+ (AC-65) /2
4000	AC/2	+ (AC-65) /2

Metodo SSM

Frequenza HZ	Guadagno di inserzione dB
250	AC-35
500	AC-40
1000	AC-30
2000	AC-31
3000	AC-32
4000	AC-33

Si sceglierà un apparecchio acustico che fornisca un guadagno d'inserzione più simile a quello prescritto avvalendosi anche, per ulteriori regolazioni, dei filtri presenti sullo stesso. I sistemi di limitazione dell'uscita massima dovranno essere regolati per far sì che non sia superata la soglia del fastidio del soggetto.

Tutti i criteri descritti si propongono di stabilire, con un certo margine di approssimazione, l'amplificazione da dare a ciascuna frequenza presa in esame in relazione al danno uditivo, senza tener conto degli effetti dell'accoppiamento acustico con la chiocciola, degli effetti di risonanza dovuti al condotto uditivo e delle considerazioni soggettive del paziente.

L'amplificazione di un apparecchio acustico lineare potrà essere ulteriormente regolata dall'utilizzatore tramite il controllo di volume, per adattarla ai diversi segnali in ingresso.

Utilizzando un apparecchio ibrido (analogico controllato digitalmente) o programmabile, i calcoli prescritti (qualunque sia il criterio impiegato) e le regolazioni normali sono evitate,

in quanto collegando quest'ultimo nell'apparecchio programmatore e inserendo i dati relativi alla perdita uditiva, le tarature saranno effettuate per via digitale.

Infine, una soluzione recente è quella di fornire gli apparecchi di diverse curve di risposta che il paziente può scegliere in funzione delle condizioni ambientali e di ascolto mediante l'utilizzo di un telecomando.

Questo vantaggio iniziale, però, può rivelarsi deleterio in tutte le situazioni in cui il paziente "abusi" di questa opportunità, oppure sia sottoposto a continue variazioni delle condizioni ambientali da non consentire i tempi per la variazione.

Per la programmazione di tali apparecchi, sono state elaborate delle tavole applicative che consentono di personalizzare l'apparecchio acustico basandosi sull'andamento delle curve audiometriche.

Il.2 I criteri di prescrizione e adattamento con il sistema Multifocus

Nel primo capitolo abbiamo accennato all'ipotesi di impiegare un sistema di amplificazione non lineare per una protesizzazione più efficace.

Recentemente è stato appunto introdotto dalla Oticon un apparecchio acustico denominato "Multifocus" con il quale per la prima volta si utilizza il concetto di amplificazione non lineare.

Multifocus è un apparecchio acustico retroauricolare con due canali separati.

La separazione in frequenza è centrata a 1.600 Hz. Il canale delle basse frequenze (LF) consiste in un compressore di dinamica (LLC) permanentemente inserito, il quale svolge la sua funzione essenzialmente a livelli medio bassi e ripropone un modello matematico di loudness per ripristinarne l'andamento anormale funzione associata a perdite uditive neurosensoriali.

Il canale delle alte frequenze (HL) è invece un amplificatore lineare tradizionale con sistema di limitazione **Peak Clipping Attivo**.

Il canale LF ha un trimmer di regolazione, **LF-HTL**, che determina le caratteristiche di compressione del circuito LLC e viene regolato in funzione della perdita uditiva alle basse frequenze. Ciò è possibile considerando che la funzione anormale della loudness possa essere descritta solo dalla perdita uditiva. Il fatto che la loudness, la soglia di comoda udibilità, e la soglia del fastidio, possano variare in modo regolare allo stesso modo della perdita uditiva degli individui, è da questo momento trascurabile.

Il canale HF ha due trimmer di regolazione: il primo **HTL-MCL-P** è il peak clipping e serve a regolare il livello dell'uscita massima; il secondo, **HF-MCL-G**, è un controllo di guadagno e serve a regolare l'MCL in modo tale che un soggetto protesizzato riferisca che la "propria voce" sia amplificata in maniera soddisfacente.

In questo apparecchio, il controllo manuale di volume è assente in quanto, un test su pazienti ha dimostrato che l'utilizzo di tale dispositivo con il canale HF è minimo. L'adattamento dovrà essere eseguito nel modo più preciso possibile poiché è preclusa, al soggetto protesizzato, qualsiasi possibilità di regolazione in caso di insoddisfazione.

L'obiettivo che si pone questo nuovo sistema è di compensare la perdita uditiva e più precisamente:

- 1** ripristinare la soglia uditiva;
- 2** ripristinare la soglia del conforto;
- 3** non intervenire in soglia del fastidio.

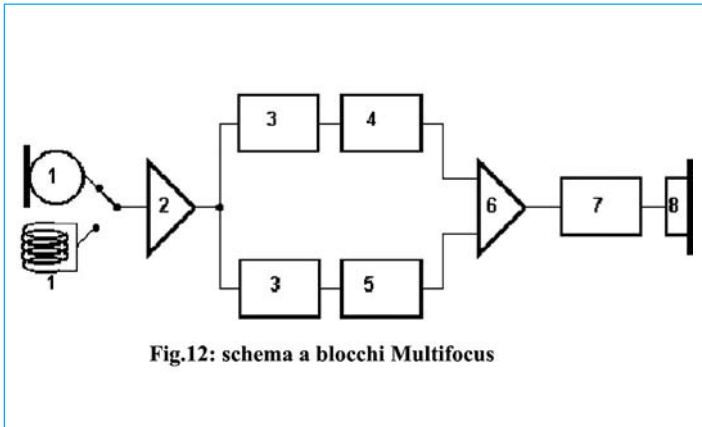


FIG. B12 Lo schema a blocchi di quest'apparecchio (figura B12) è così descritto: 1) microfono e bobina telefonica; 2) preamplificatore; 3) due filtri attivi con un'attenuazione di circa 24 dB/oct: un passa-basso e un passa-alto entrambi aventi frequenza di taglio a 1600 Hz; 4) amplificatore per segnali <1600 Hz; 5) amplificatore per segnali >1600 Hz; 6) sommatore; 7) amplificatore di potenza; 8) ricevitore.

La procedura di adattamento è basata su uno studio di C. Nielsen e P. Lundth del 1991 e impiega criteri totalmente nuovi.

Per l'adattamento di Multifocus, come è stato precedentemente anticipato, non è possibile seguire criteri prescrittivi finora applicati poiché è necessario attenersi strettamente al protocollo indicato dalla casa costruttrice, così sintetizzabile:

- a** esame audiometrico tonale per via aerea e per via ossea a 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz;
- b** rilevamento della soglia del fastidio a 2000 e 4000 Hz;
- c** protesizzazione mono o binaurale;
- d** esclusivamente ipoacusie neurosensoriali (max GAP VA-VO 10 dB HTL);
- e** range della perdita uditiva protesizzabile 35-75 dB HTL;
- f** Inadattabile a perdite inverse.

Se il soggetto risponde a tali requisiti, si può procedere alla regolazione dei trimmer per la personalizzazione dell'apparecchio nel seguente modo:

- 1 Per la regolazione dello stadio LLC trimmer LF

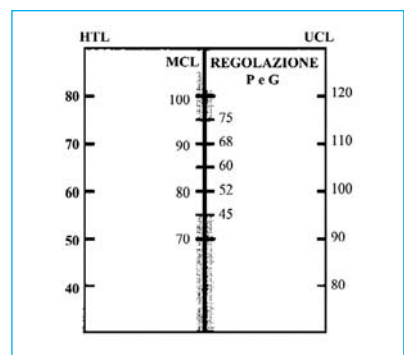
$$\frac{AC250 \text{ Hz} + AC500 \text{ Hz} + AC1000 \text{ Hz}}{3}$$

- 2 Per la regolazione nello stadio HF dei trimmer P (uscita massima alle alte frequenze) e G (guadagno alle alte frequenze)

$$\frac{AC2000 \text{ Hz} + AC4000 \text{ Hz}^\circ}{2}$$

$$\frac{UCL2000 \text{ Hz} + UCL4000 \text{ Hz}^\circ}{2}$$

FIG. B13 I valori ricavati da queste formule dovranno essere riportati sul normogramma in figura B13 per ricavare il valore di MCL relativo e il valore per la regolazione dei trimmer.



- 3** Il valore ricavato al punto 1 dovrà essere confrontato (sulla tabella in figura) con il valore della regolazione alle alte frequenze per evitare l'effetto di mascheramento delle basse frequenze sulle alte.

Regolazioni alle basse frequenze	Regolazione massima alte frequenze
60	35
65	45
70	50
75	60
80	70

- 4** Nel caso di protesizzazioni monoaurali, i valori al punto 2 e al punto 3 dovranno essere incrementati di 5 dB.

In fase di applicazione, qualora il soggetto riferisse una riproduzione insoddisfacente della propria voce, occorrerà regolare il controllo del guadagno alle alte frequenze.

Ogni regolazione successiva dovrà essere effettuata avvalendosi delle indicazioni emerse da un diario, di cui è dotato l'apparecchio, compilato a cura dell'utente.

Infine, ogni verifica protesica strumentale diventa difficile in quanto, trattandosi di un apparecchio non lineare, i test finora utilizzati non risultano applicabili.

Le uniche informazioni fornite indicano la procedura per rilevare la risposta in-situ e precisamente:

- a** ingresso 50 dB SPL per simulare le prestazioni in ambiente tranquillo;
- b** ingresso 65 dB SPL per simulare i valori di picco della propria voce (riferita al soggetto) e verificare che l'uscita alle alte frequenze sia prossima all'uscita massima alle alte frequenze;
- c** ingresso 80 dB SPL per verificare che l'uscita massima alle alte frequenze corrisponda all'MCL del paziente.

II.3 La preparazione delle chioccioline

La chiocciola rappresenta uno degli elementi più importanti, ma spesso trascurato, per un'efficace protesizzazione acustica. Questa, veicolando il segnale sonoro, costituisce l'ultimo elemento del sistema di accoppiamento fra apparecchio acustico e membrana timpanica. È costituita da un inserto siliconico o acrilico che va ad occupare la porzione cartilaginea del condotto uditivo esterno e, a seconda dei modelli, anche parte del padiglione; alterando così le caratteristiche fisiologiche dell'orecchio. Per la sua realizzazione vanno considerati due aspetti fondamentali: il confort e la modificazione della risposta in frequenza. Per ottenere una chiocciola confortevole, è indispensabile realizzarla su misura, rilevando il calco dell'orecchio e, sulla base dello stampo che se ne ricava, realizzarla in materiale morbido, possibilmente siliconico (medical grade) in quanto si adatta meglio alle strutture anatomiche arrecando il minor fastidio possibile. La presenza di un foro di ventilazione di diametro superiore a 2 mm. opera una riduzione naturale del guadagno d'inserzione alle basse frequenze, mentre ventilazioni di diametro inferiore eliminano gli effetti di autofonia - occlusione - rimbombo. Sperimentalmente (Tranchino et al. 1991) è stato verificato che il diametro di ventilazione da 1.5 mm. è quello che offre maggior confort senza apportare modificazioni significative al segnale; diminuendolo fino a 0.8 mm. si ottiene solo una sensazione definita di sollievo. Pertanto, è sempre consigliabile un foro di ventilazione di 1.5 mm. nelle applica-

zioni protesiche per ipoacusie di medio grado. Per alcune protesizzazioni con apparecchi di elevata potenza e in alcuni tipi di ipoacusia, ad esempio quelle nelle quali si conservano pressoché intatte le frequenze fino a 1-2 KHz mentre le frequenze superiori decadono bruscamente, può verificarsi la necessità di aumentare il diametro del foro di ventilazione. In questi casi occorre procedere con cautela e comunque conviene prestare particolare attenzione all'innesco dell'effetto Larsen.

Cap. III – Nostra esperienza

III.1 Introduzione

Su sette soggetti, affetti da ipoacusia neurosensoriale e precedentemente protesizzati con apparecchi acustici dotati di amplificatore di tipo lineare, abbiamo applicato un apparecchio acustico con sistema di amplificazione non lineare. Abbiamo inoltre sottoposto loro, così come previsto dal test, un questionario iniziale e uno al termine delle tre settimane di prova, oltre naturalmente, ad aver effettuato le verifiche strumentali in seguito descritte.

Lo scopo dello studio da noi prefisso è quello di poter valutare:

- 1 i reali vantaggi offerti da un sistema di amplificazione non lineare rispetto a uno lineare;
- 2 le limitazioni d'impiego;
- 3 i possibili inconvenienti;
- 4 i reali vantaggi dal punto di vista soggettivo.

III.2 Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto su sette soggetti di sesso maschile, con un'età compresa tra i vent'otto e i settantaquattro anni, affetti da ipoacusia neurosensoriale bilaterale di entità media compresa tra i 40 e gli 80 dB HL e, precedentemente protesizzati unilateralmente con apparecchi acustici dotati di amplificatori lineari con sistema di limitazione dell'uscita massima.

Successivamente, abbiamo provveduto all'applicazione dell'apparecchio acustico non lineare "Multifocus" prodotto dalla Oticon, secondo le modalità di prescrizione già descritte ampiamente nel secondo capitolo.

QUESTIONARIO PRELIMINARE
(1) INIZIALI <input type="checkbox"/> (2) # <input type="checkbox"/> (3) PROFESSIONE _____
(4) GRADO DISTRUZIONE: ELEMENTARI <input type="checkbox"/> MEDIO INFERIORE <input type="checkbox"/> MEDIO SUPERIORE <input type="checkbox"/> UNIVERSITA' <input type="checkbox"/>
(5) USA <input type="checkbox"/> UN APPARECCHIO ACUSTICO: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
(6) SE ALLA DOMANDA (6) HA RISPOSTO SI: DA QUANTI ANNI? (A) <input type="checkbox"/> B) A DESTRA <input type="checkbox"/> A SINISTRA <input type="checkbox"/>
(7) CHE TIPO DI APPARECCHIO POSSEDE: RETROAURICOLARE <input type="checkbox"/> INTRAMEATALE <input type="checkbox"/>
INTRACONICA <input type="checkbox"/> - AD OCCHIALE <input type="checkbox"/>
(8) CONDIZIONI GENERALI DI VITA: VIVE SOLI/A IN CASA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> -
E' A CONTATTO CON IL PUBBLICO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> - PARTECIPA A RIUNIONI/MEETINGS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> -
(9) LAVORA IN AMBIENTE RUMOROSO NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> (10) SE HA RISPOSTO SI: DA QUANTI ANNI? <input type="checkbox"/>
QUANTE ORE AL GIORNO? <input type="checkbox"/> - DOVE: UFFICIO CON MOLTE PERSONE <input type="checkbox"/>
UFFICIO CON FISSIONE E MACCHINE <input type="checkbox"/> - UFFICIO CON LAVORAZIONI LEGGERE <input type="checkbox"/>
UFFICIO CON LAVORAZIONI PESANTI <input type="checkbox"/> - INFANZIA AD ALTO RISCHIO DA RUMORE <input type="checkbox"/>
STRADA - VETTURA O CAMION <input type="checkbox"/> - ALTRO <input type="checkbox"/>

QUESTIONARIO SULL'APPARECCHIO ACUSTICO IN SUO POSSESSO
(11) USA IL SUO APPARECCHIO: SOLO IN CASA <input type="checkbox"/> - SOLO IN CONDIZIONI PARTICOLARI <input type="checkbox"/>
(12) SOLO QUANDO LAVORA <input type="checkbox"/> - SOLO IN AMBIENTI POCO RUMOROSI <input type="checkbox"/> - SEMPRE <input type="checkbox"/>
(13) SE NON HA RISPOSTO SEMPRE perché NON NE SENTO LA NECESSITA' <input type="checkbox"/>
(14) MI CREA MOLTO FASTIDIO <input type="checkbox"/> - NON POSSO A TENERLO TROPPO ORE AL GIORNO <input type="checkbox"/>
(15) A SUO PARERE COME DOVREBBERO ESSERE GLI APPARECCHI ACUSTICI:
(16) PICCOLI <input type="checkbox"/> - MENO VISIBILI <input type="checkbox"/> - PIÙ SEMPLICI DA USARE <input type="checkbox"/> - COSÌ COME SONO <input type="checkbox"/>
(17) RITIENE SODDISFACENTE LA QUALITÀ DELLA SUA VOCE CON IL SUO APPARECCHIO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
(18) LE ACCADE MAI CHE I SUONI DIVENTINO INSOPPORTABILI? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> TALVOLTA <input type="checkbox"/>
(19) LA PERCEZIONE DEI SUONI LE SEMBRA NATURALE: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
(20) QUANDO ASCOLTA QUALCUNO E' COSTRETTO AD AVVICINARSI: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> TALVOLTA <input type="checkbox"/>
(21) HA DIFFICOLTÀ NELLA CONVERSAZIONE CON UNA SOLA PERSONA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> TALVOLTA <input type="checkbox"/>
(22) HA DIFFICOLTÀ NELLA CONVERSAZIONE CON PIÙ PERSONE: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> TALVOLTA <input type="checkbox"/>
(23) I RISULTATI OGGI DAL SUO APPARECCHIO ACUSTICO LI RITIENDE:
(24) SODDISFACENTI <input type="checkbox"/> - OTTIMI <input type="checkbox"/>
(25) SODDISFACENTI <input type="checkbox"/> - OTTIMI <input type="checkbox"/>
(26) CREDI DI AVER RISOLTO IL SUO PROBLEMA: AL 20% <input type="checkbox"/> - AL 40% <input type="checkbox"/> - AL 100% <input type="checkbox"/> - AL ___% <input type="checkbox"/>

FIG. B14 e B15 Per valutare i risultati soggettivi della precedente protesizzazione, abbiamo sottoposto loro due questionari da noi elaborati e, visibili nelle figura B14 e B15.

L'apparecchio è di tipo retroauricolare, pertanto per l'applicazione, abbiamo utilizzato auricolari su misura in silicone aventi una ventilazione da 1,5 mm.

Il test ha previsto l'utilizzo per tre settimane e due incontri intermedi, allo scopo di effettuare ulteriori regolazioni fini basate sulle indicazioni emerse da un diario fornito (in appendice) dalla Oticon per i soggetti su cui si applica Multifocus. Al termine delle tre settimane, è stato proposto un terzo questionario visibile in figura 16, al fine di valutare le impressioni soggettive sul nuovo apparecchio acustico utilizzato.

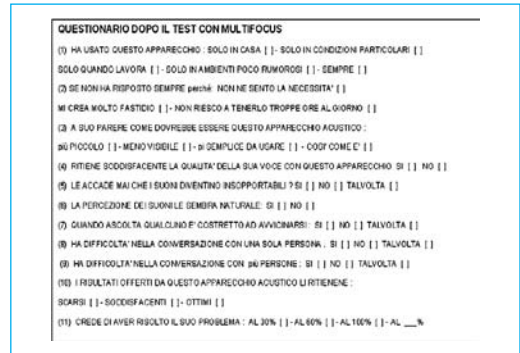


FIG. B16 Vedere testo a fianco.

Infine, sui soggetti prescelti abbiamo effettuato gli esami successivamente descritti. Prima dell'applicazione di Multifocus:

- esame tonale in cuffia per via aerea e per via ossea;
- determinazione UCL in cuffia a 2000 e 4000 Hz;
- esame tonale in campo libero con e senza gli apparecchi acustici precedenti;
- esame vocale in campo libero con rumore di competizione cocktail party (con gli apparecchi acustici precedenti)

Dopo tre settimane di applicazione di Multifocus:

- esame tonale in campo libero con Multifocus;
- esame vocale in campo libero con rumore di competizione cocktail party (con Multifocus).

III.3 Risultati e discussioni

I risultati del nostro studio possono essere valutati premettendo alcune informazioni sui soggetti presi in esame e considerando separatamente gli aspetti soggettivi da quelli oggettivi.

A Informazioni preliminari

I sette soggetti sottoposti al test avevano un'età compresa tra i ventisette e i settantasei anni, il grado d'istruzione come da figura 17, erano già protesizzati in un arco di tempo compreso tra i due e i diciannove anni.

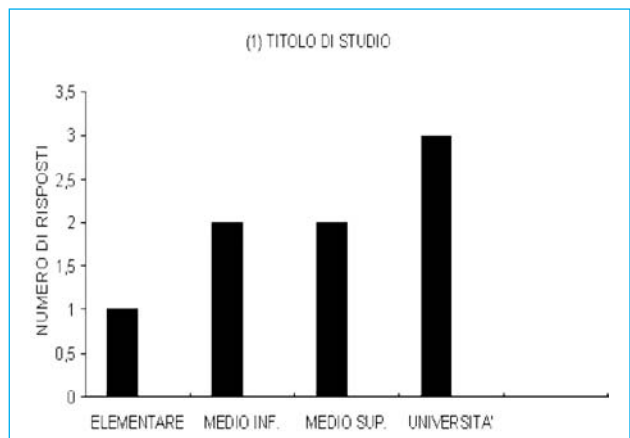


FIG. B17 Vedere testo sopra.

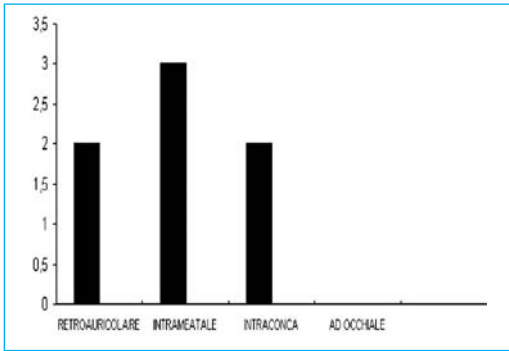


FIG. B18 La suddivisione per tipo di apparecchio è mostrata in figura B18.

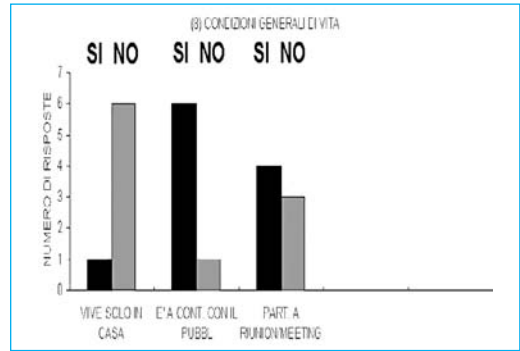


FIG. B19 Le loro condizioni generali di vita sono schematizzate nel grafico di figura B19.

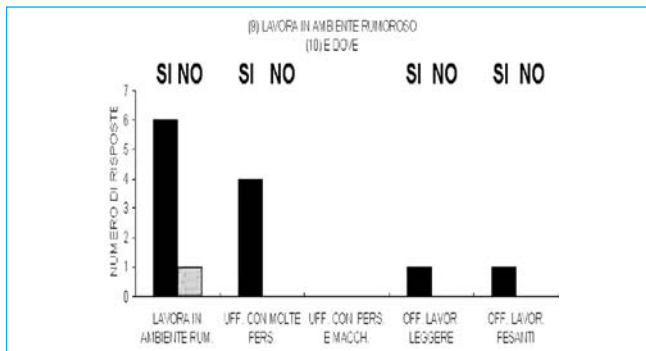


FIG. B20 In figura B20 si evincono invece le informazioni relative alla presenza e al tipo di rumore nell'ambiente di lavoro.

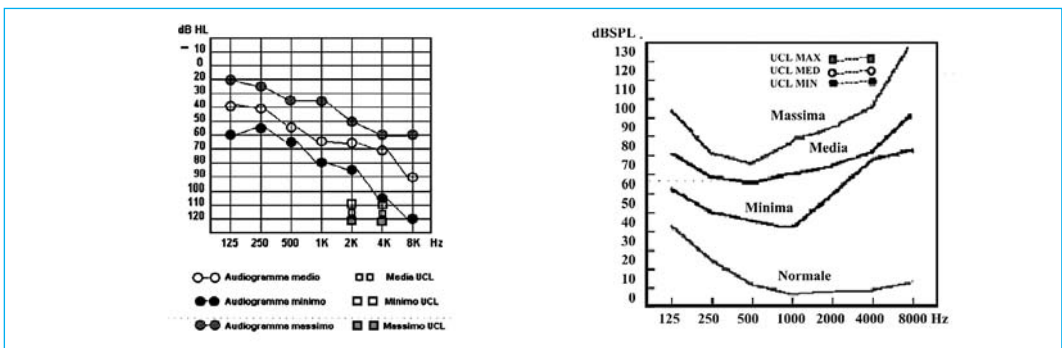


FIG. B21 Infine, nelle figure B21a e B21b sono mostrate le rappresentazioni dell'andamento della perdita uditiva e dell'UCL a 2000 e 4000 Hz sia in dB HL (a) che in dB SPL (b).

B Aspetti soggettivi

La loro valutazione è stata formulata in funzione delle risposte ai questionari sull'apparecchio acustico precedente e su Multifocus e, confrontate su di un grafico ad istogrammi per evidenziarne le differenze.

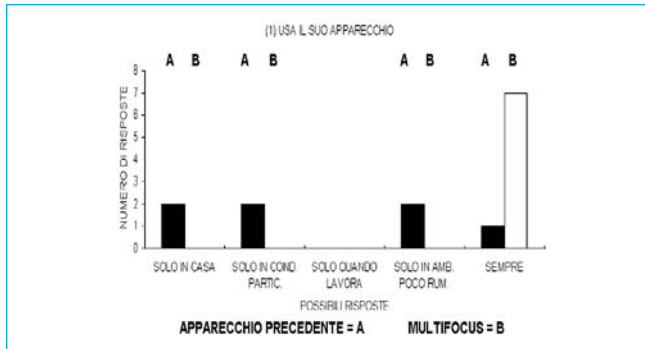


FIG. B22 Vedere testo.

Alla prima domanda (figura 22) è evidente che abbiano risposto tutti i soggetti “sempre”, riferendosi a Multifocus; uno solo ha dato questo tipo di risposta per l'apparecchio precedente, mentre per gli altri soggetti l'utilizzo è risultato saltuario a causa dell'eccessivo fastidio arrecato (figura 23).

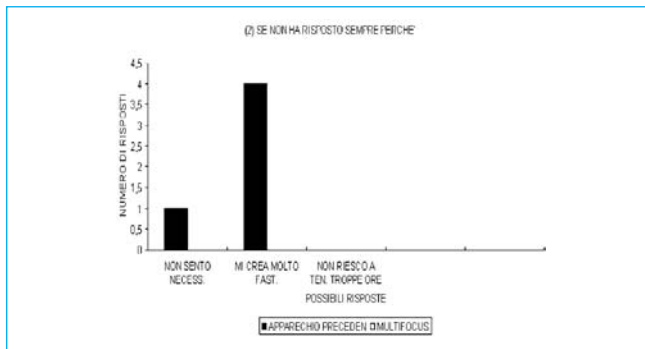


FIG. B23 Vedere testo.

L'utilizzo continuo di Multifocus potrebbe anche essere attribuito all'osservazione rigorosa del test e quindi, poco confrontabile con l'apparecchio precedente.

Al quesito su come dovrebbero essere gli apparecchi acustici, in riferimento agli apparecchi precedenti, le risposte evidenziano l'aspetto estetico e quello funzionale (c'era, infatti, un'alta incidenza di endoauricolari); invece, quelle riferite a Multifocus evidenziano per quattro soggetti su sette l'aspetto estetico (trattandosi di un apparecchio retroauricolare) mentre i restanti accettano l'apparecchio così com'è (figura 24).

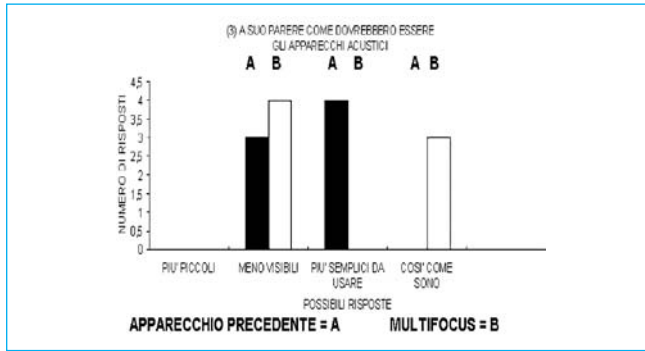


FIG. B24 Vedere testo.

Quest'ultimi sono i soggetti nei quali abbiamo osservato la maggiore insoddisfazione per la precedente protesizzazione.

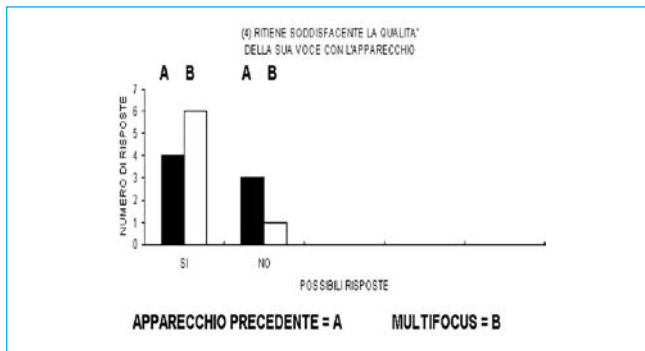


FIG. B25 Come risulta dal grafico successivo (figura B25) utilizzando Multifocus, i pazienti riferiscono un miglioramento nella percezione della propria stessa voce.

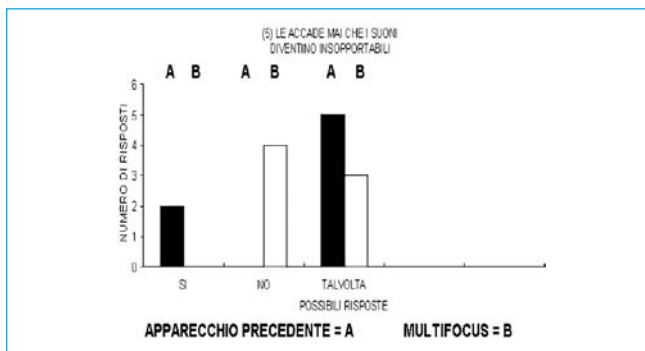


FIG. B26 La presenza di suoni insopportabili è notevolmente diminuita (figura B26).

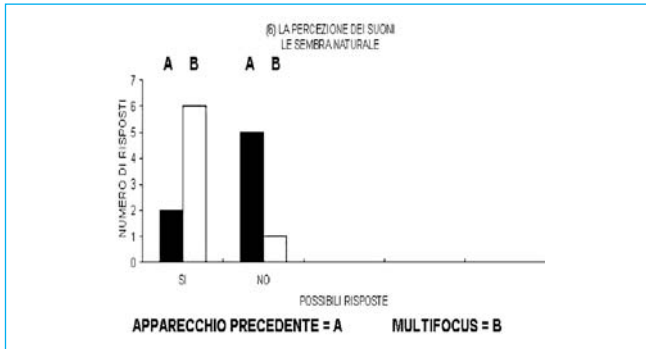


FIG. B27 La naturalezza invece, ha avuto un notevole incremento (figura B27).

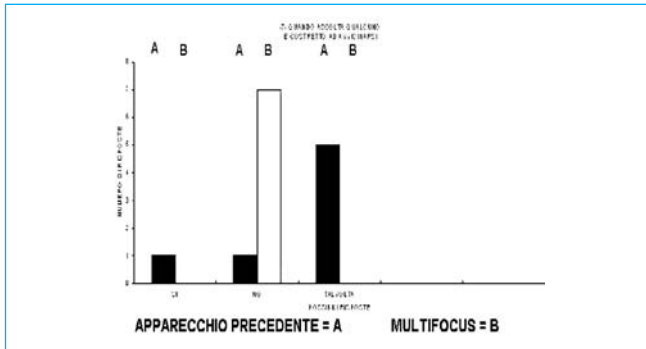


FIG. B28 La distanza di percezione è sicuramente aumentata (figura B28).

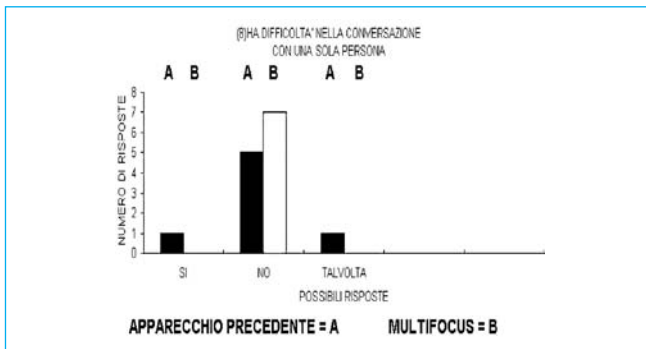


FIG. B29 La conversazione con una sola persona è pressoché immutata (figura B29).

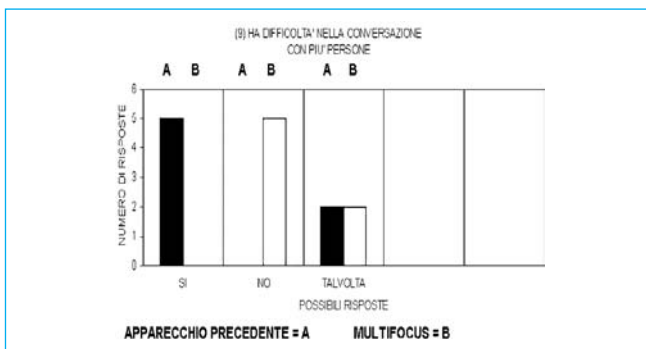


FIG. B30 La conversazione con più persone che rappresenta una delle principali difficoltà è notevolmente migliorata (figura B30).

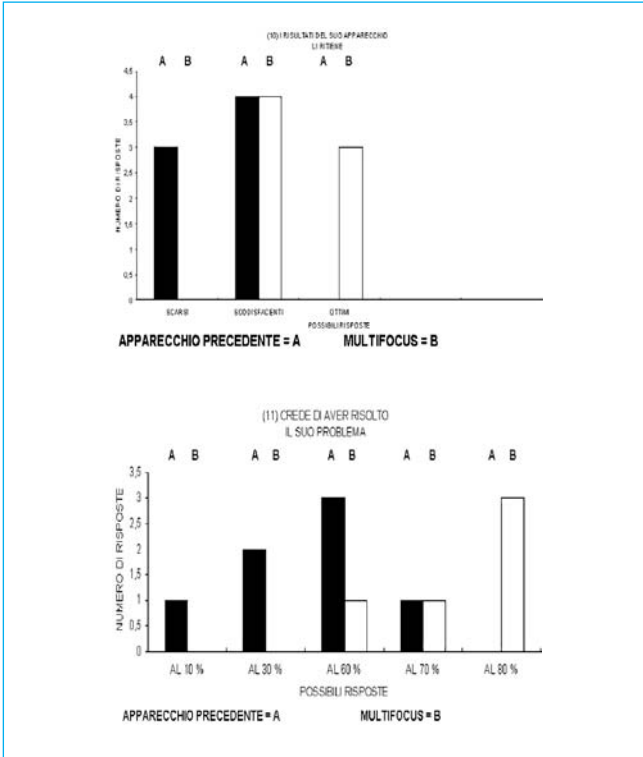


FIG. B31 Infine si evince che, globalmente, il grado di soddisfazione riferito alle prestazioni di Multifocus è nettamente più elevato rispetto al precedente apparecchio (figure B31a e B31b).

C Aspetti oggettivi

Apparentemente la situazione sembra essere, rispetto a Multifocus, altamente svantaggiosa, alle alte frequenze ad esempio, mediamente le protesi tradizionali guadagnano 10-25 dB in più. D'altra parte, per livelli di intensità intorno ai 50 dB, per i motivi precedentemente illustrati, non ci si deve attendere un guadagno particolarmente elevato per Multifocus, il quale inizia a lavorare a pieno regime solo quando il segnale di ingresso alle protesi in bassa frequenza supera questo valore.

L'introduzione sul mercato di questo apparecchio acustico rende necessario un piccolo stravolgimento nelle teorie di valutazione della resa protesica; il rapporto fra i livelli di soglia, comoda udibilità e soglia sconforto devono contribuire contemporaneamente alla valutazione delle regolazioni dell'apparecchio.

L'impiego di una protesi tradizionale può certamente garantire una resa pro-

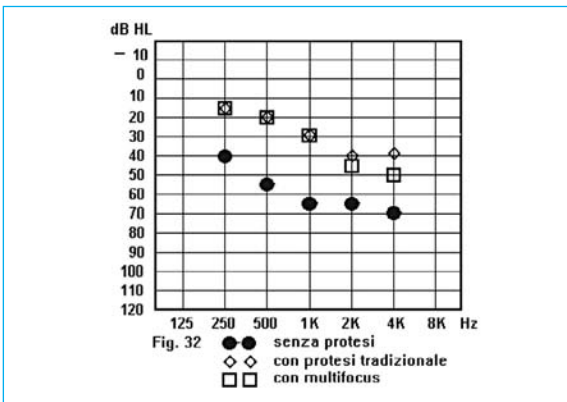


FIG. B32 In figura B32 è riportato il confronto fra gli audiogrammi medi in campo libero per i nostri soggetti, ottenuti rispettivamente: - senza protesi- con la vecchia protesi- con Multifocus.

tesica ottimale per il livello di soglia ma all'aumentare dell'intensità acustica, all'ingresso dell'apparecchio acustico, l'amplificazione non riesce a adattarsi alla ridotta dinamica uditiva del soggetto ipoacusico. In pratica, laddove si tenti di ripristinare una soglia normale di comoda udibilità, in un soggetto con una ipoacusia neurosensoriale, automaticamente si verifica come conseguenza una saturazione del livello di UCL.

Multifocus, invece, grazie all'impiego di due canali separati per le alte e le basse frequenze, garantisce al paziente l'amplificazione adeguata (in pratica il livello dell'MCL) alle alte frequenze indipendentemente dal livello di ingresso alla protesi; lo stadio non lineare delle basse frequenze, invece, restituisce all'orecchio malato le normali caratteristiche di compressore di dinamica.

Le linee (a) e (d) rappresentano, in dB SPL, le soglie medie ed i livelli medi di UCL senza protesi per i nostri soggetti; le curve (b) e (c) sono, invece, state ottenute chiedendo ai soggetti di regolare il livello del segnale inviato in campo libero fintanto che non procurava sconcerto, sia con protesi tradizionali (b) che con Multifocus (c). Ne risulta che con Multifocus alle alte frequenze si ottiene una più ampia dinamica di percezione.

Una verifica ancor più convincente viene dall'analisi dei risultati di un test di audiometria vocale con rumore di competizione cocktail party. Multifocus consente una discriminazione nel rumore sistematicamente migliore delle protesi tradizionali.

L'effetto di roll over, valutato in misura del 20% con apparecchi tradizionali, è ridotto allo 0% nel caso di Multifocus, così come da figura 34.

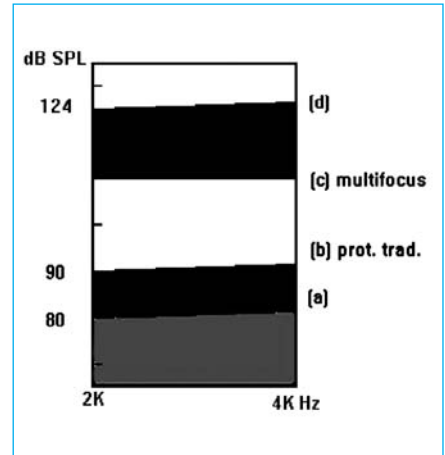


FIG. B33 In figura B33 è riportata uno schema che riassume quanto sopra illustrato.

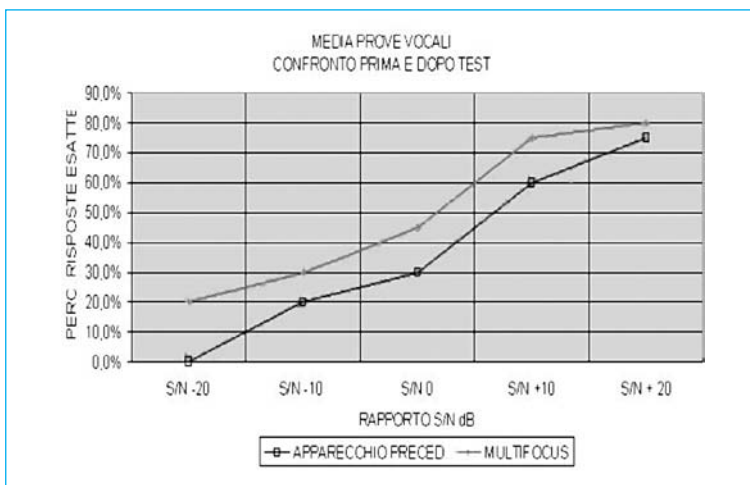


FIG. B34 Valori medi per le percentuali di riconoscimento di un test di audiometria vocale con parole isolate. Il livello del segnale vocale è fissato a 70 dB HL. Il test è stato effettuato in campo libero.

Conclusioni

Le possibilità di impiego di questo sistema di protesizzazione sono state studiate, in questo lavoro, sia sulla base di considerazioni soggettive dei pazienti (questionari) che sulla base di considerazioni oggettive (test clinici).

Tutti i risultati mostrano come, nel campo delle perdite uditive neurosensoriali con recruitment appartenenti alla fascia media e medio grave, l'impiego di un sistema di amplificazione non lineare risulta offrire ampie garanzie di successo nella protesizzazione.

I risultati dei test clinici (in particolare quelli di audiometria vocale) mostrano un netto miglioramento nella discriminazione vocale in presenza di rumore. L'effetto di roll-over, usualmente presente nei test di audiometria vocale in soggetti affetti da recruitment, risulta ridotto e ciò implica la presenza di una maggiore dinamica di percezione dei segnali linguistici.

D'altronde in questo apparecchio, il valore di frequenza al quale si verifica la separazione fra la parte di segnale analizzato in modalità lineare e quello analizzato in modalità non lineare, è stato scelto in modo da dividere sul canale di bassa frequenza le informazioni relative alle vocali ed alla "base" energetica del suono; mentre in alta frequenza sono veicolati i suoni consonantici, ovvero i reali contenuti informativi del segnale linguistico.

Lo sdoppiamento ha quindi lo scopo di controllare in bassa frequenza gli eccessi di energia che, fra l'altro, potrebbero avere effetti mascheranti sulle alte frequenze e di lasciare, quanto più possibile, inalterate le informazioni linguistiche del messaggio.

I risultati estrapolati dalle risposte ai questionari lasciano intuire che questo tipo di apparecchio è meglio accettato psicologicamente pur non essendo "invisibile", e che i soggetti tendono ad indossarlo per un periodo maggiore rispetto ai tempi di impiego delle protesi tradizionali.

La bontà nella valutazione soggettiva della protesizzazione concorda con quella oggettiva e concorre a farci ritenere realmente affidabile il sistema Multifocus.

I limiti sorgono quando si tende ad impiegare quest'apparecchio in alcune sordità medio gravi e in tutte le gravi e profonde in quanto, il modello matematico di loudness riproposto nell'apparecchio è riferito a perdite massime di 75 dB HL e inoltre, la limitata potenza in uscita non consentirebbe il pieno sfruttamento di tutte le caratteristiche della protesi stessa.

Infine, a causa delle differenze nel trattamento del segnale acustico rispetto ai sistemi tradizionali, e in considerazione della notevole collaborazione richiesta al paziente per il perfetto adattamento protesico, non si può ritenere quest'apparecchio idoneo a prime o seconde protesizzazioni infantili in soggetti divenuti ipoacusici in età prelinguistica, laddove studi specifici sulle implicazioni riabilitative devono ancora essere compiute.

Bibliografia

- Giorgio Aliprandi, Antonio Arpini, *Protesi acustica e terapia protesica*, ed. Ghedini (1980).
 Bruno Calogero, *Audiologia*, ed. Monduzzi (1986).
 Umberto Cotrona, Daniel Schwartz, *Elementi di audiologia e di adattamento protesico*, Collana Audiologica Oticon (1989).
 John D. Durrant Ph.D., Jean H. Lovrinic Ph.D., *Fondamenti di audiologia*, ed. CRS Amplifon (1982).
 F. Ferrero, A. Genre, L. J. Boe, M. Contini, *Nozioni di fonetica acustica*, ed. Omega (1979).
 Ira J. Hirsh, *The measurement of hearing*, ed. Mc Graw-Hill Book Company, inc. 1952.
 Nielsen, C. & Lundh, P. (1991): Multifocus (E36) pilot study, Oticon Research Unit, Report No.14-8-9.
 William A. Yost, Donald W. Nielsen, *Le basi della funzione uditiva*, ed. Piccin (1986).

ALLEGATO C

LE CURVE DI INTELLIGIBILITÀ VERBALE DELLA LINGUA ITALIANA IN RAPPORTO A BANDE FREQUENZIALI

(Comunicazione per il CRS Amplifon durante le giornate “Protesi e perché” tenute presso L’Hotel S. Giusto, lago d’Orta, il 22 e 23 ottobre 1994)

Premessa

La ricerca è nata allo scopo di provare che la lingua italiana ha, come è supposizione diffusa, caratteristiche intrinseche di comprensibilità diverse dalle lingue anglosassoni.

A tutt’oggi infatti non esistono ricerche in merito in grado di confermare o smentire la correttezza di tale supposizione.

Abbiamo ritenuto che la verifica di tale ipotesi possa partire dai dati di partenza per il calcolo dell’indice di articolazione (AI) come suggerito da Pavlovic (1984, 1984, 1986, 1987, 1991). Gli unici dati esistenti per la lingua italiana risalgono ad un lavoro di Schindler (1969), che aveva analizzato l’indice di intelligibilità non per singola frequenza ma per bande di frequenza considerando soprattutto quelle di comune fruizione come la banda di trasmissione del telefono, della radio in MA, MF (a quei tempi molto più stretta di quanto non sia attualmente) ed altre.

Schindler effettuò allora la ricerca usando frasi, parole bisillabiche e logotomi.

In sostanza egli analizzò le seguenti bande (tra parentesi le percentuali di intelligibilità rilevata per le parole bisillabiche): da 500 a 2.000 Hz (83,3%); da 500 a 1.000 Hz (55%); da 1.000 a 2.000 Hz (80%); da 2.000 Hz in poi (93,3%); da 1.000 Hz in poi (96,6%); da 500 Hz in poi (95%); fino a 500 Hz (55%); fino a 1.000 Hz (76,6%); fino a 2.000 Hz (78,3%).

Lo stesso Autore constatò che l’intelligibilità nelle bande considerate era ovviamente maggiore per le frasi che non per le parole ed i logotomi; che detta intelligibilità era maggiore per le bande “aperte” verso le frequenze acute; che scendeva a livelli percentuali molto bassi (per i logotomi) quando la frequenza di taglio passava dai 2.000 Hz ai 500 Hz; infine che considerando le due bande 500-1.000 e 1.000-2.000 la percentuale di intelligibilità offerta dalla seconda era superiore a quella data dalla prima.

Purtroppo nella pubblicazione non vengono segnalati né numero di soggetti usati per la prova né la tecnologia impiegata.

Inoltre i dati ottenuti non sono utilizzabili per il calcolo dell'AI (Articulation Index), non essendo omogenei con quelli usati da Pavlovic.
Ne è scaturita la necessità di procedere a rilevazioni fatte con metodi analoghi per poter arrivare a risultati confrontabili.

Materiali

Le apparecchiature ed i materiali impiegati nella ricerca sono indicati di seguito:

- cabina insonorizzata mod. e, 2x2, faradizzata, amplisilence;
- audiometro mod. a 309, amplaid;
- videoregistratore mod. 6590/02 philips;
- filtro in terza d'ottava con 60 db di pendenza per ottava su entrambi i lati della banda passante realizzato con circuito butterworth;
- materiale vocale: parole bisillabiche a senso compiuto incise su nastro VHS; voce maschile.

Casistica

Sono stati impiegati nella presente ricerca 40 soggetti che avevano le seguenti caratteristiche:

- 21 donne con età media: 33 anni
- 19 uomini con età media: 36 anni
- udito nella norma (0-19db htl) su tutte le frequenze audiometriche (125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 hz)
- soglia di intellesione ≤ 50 db hl
- livello di ascolto più' confortevole compreso fra 40 e 70 db hl.

Metodologia di ricerca

I 40 soggetti sono stati sottoposti alle prove in sequenza:

- esame audiometrico tonale (tabella 1 e grafico 1 per le donne, tabella 2 e grafico 2 per gli uomini, grafico 3 per la media uomini/donne);
- esame audiometrico vocale (tabella 3 per le donne e tabella 4 per gli uomini);
- prova di intelligibilità di parole bisillabiche a senso compiuto inviate tramite filtro in terza d'ottava con livello fisso di 75 dBHL (tabella 5 e tabella 6 per donne e uomini rispettivamente, grafico 4 con le curve per donne, uomini e media; grafico 5 con curve di intelligibilità per lingua italiana ed inglese; tabella 7 e grafico 6 valori dell'A.I. per l'italiano).

I risultati sono riportati, caso per caso, nelle tabelle indicate nelle quali sono pure leggibili i risultati delle medie e delle deviazioni standard per ogni gruppo.

Risultati delle prove

Vogliamo preliminarmente sottolineare la difficoltà incontrata nel reperire 40 persone con udito perfettamente nella norma: per trovare 40 persone perfettamente normoudenti sono state esaminate 78 persone, 38 delle quali hanno evidenziato problemi più o meno accentuati su una o più frequenze per entità da 5 a 70 dB HTL sopra il livello della normoacusia (0-19 dB HTL). In particolare:

- N.° 3 presentavano 1 frequenza a 25 dB HTL
- N.° 1 presentava 1 frequenza a 30 dB HTL

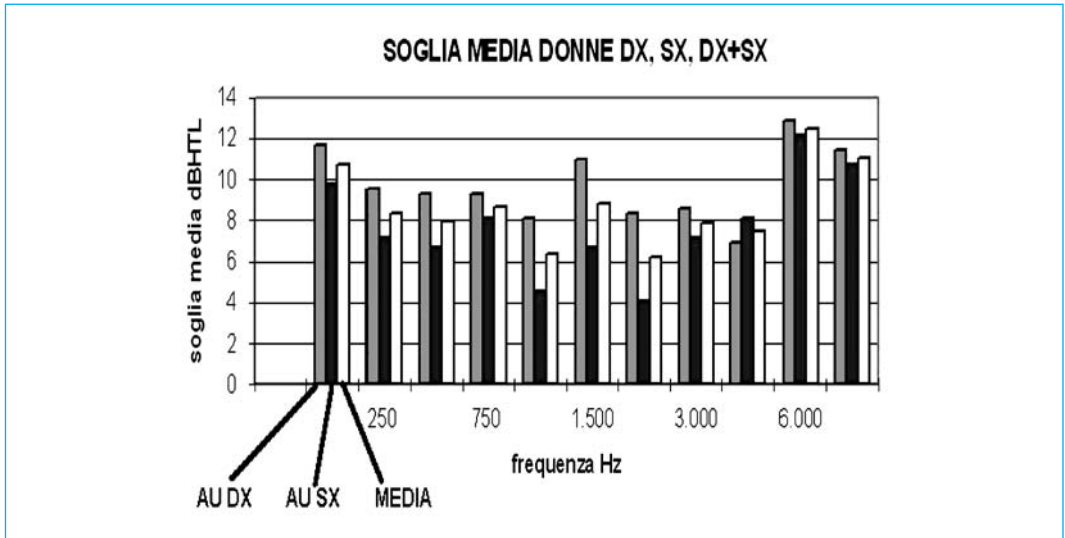
- N.° 3 presentavano 2 frequenze a 25 dB HTL
- N.° 1 presentava 2 frequenze a 30 dB HTL
- N.° 3 presentavano 1 frequenza a 25 dB HTL e 1 a 30 dB HTL
- N.° 1 presentava 1 frequenza a 25 dB HTL e 1 a 45 dB HTL
- N.° 1 presentava 2 frequenze a 40 dB HTL
- N.° 1 presentava 1 frequenza a 65 dB HTL e 1 a 70 dB HTL
- N.° 5 presentavano 2 frequenze a 25 dB HTL e 1 a 30 dB HTL
- N.° 2 presentavano 2 frequenze a 30 dB HTL e 1 a 35 dB HTL
- N.° 1 presentava 1 frequenza a 50 dB HTL, 1 a 55 dB HTL e 1 a 60 dB HTL
- N.° 3 presentavano 2 frequenze a 25 dB HTL e 2 a 30 dB HTL
- N.° 1 presentava 2 frequenze a 30 dB HTL e 2 a 35 dB HTL
- N.° 1 presentava 2 frequenze a 25 dB HTL e 2 a 35 dB HTL
- N.° 1 presentava 4 frequenze comprese fra 35 e 40 dB HTL
- N.° 1 presentava 4 frequenze comprese fra 30 e 55 dB HTL
- N.° 1 presentava 4 frequenze comprese fra 25 e 40 dB HTL
- N.° 1 presentava 5 frequenze comprese fra 25 e 50 dB HTL
- N.° 1 presentava 9 frequenze comprese fra 25 e 50 dB HTL
- N.° 2 presentavano 12 frequenze comprese fra 25 e 95 dB HTL
- N.° 2 presentavano tutte le frequenze comprese fra 25 e 50 dB HTL
- N.° 2 presentavano otosclerosi operata monolateralmente.

Con riferimento ai 40 soggetti che hanno palesato udito perfettamente nella norma (0-19 dB HTL), i dati rilevati alla prova tonale sono riportati nella tabella 1.

Tabella 1

Sogg.	Freq.	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	va dx	va sx	va d+s
SIG.	V.A. DX	10	5	5	10	5	10	10	10	10	15	10	9,09		
B. L.	V.A. SX	15	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10		7,27	8,18
SIG.	V.A. DX	15	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10	9,09		
A. L.	V.A. SX	15	10	10	15	5	10	10	10	10	20	20		12,27	10,68
SIG.	V.A. DX	25	20	20	15	15	10	5	10	10	15	20	15,00		
B. I.	V.A. SX	15	10	5	10	5	5	0	5	5	15	15		8,18	11,59
SIG.	V.A. DX	10	10	10	10	5	5	5	10	10	15	5	8,64		
P. E.	V.A. SX	10	10	10	10	5	5	0	10	10	20	10		9,09	8,86
SIG.	V.A. DX	20	15	15	15	15	20	15	15	5	15	10	14,55		
F. M.G.	V.A. SX	15	5	5	5	5	10	10	15	15	15	15		10,45	12,50
SIG.	V.A. DX	10	10	5	10	10	10	5	10	10	15	10	9,55		
B. A.	V.A. SX	15	10	15	15	5	0	10	10	10	15	20		11,36	10,45
SIG.	V.A. DX	10	10	15	10	10	10	0	10	10	10	20	10,45		
C. E.	V.A. SX	10	5	10	10	5	5	5	5	5	20	10		8,18	9,32
SIG.	V.A. DX	5	0	5	5	15	10	10	15	5	10	15	8,64		
B. A.	V.A. SX	5	0	10	10	10	5	0	10	5	15	5		6,82	7,73
SIG.	V.A. DX	20	10	15	15	15	20	20	5	15	15	15	15,00		
V. V.	V.A. SX	15	10	10	10	10	15	10	10	10	10	15		11,36	13,18
SIG.	V.A. DX	15	15	10	10	10	10	10	15	0	10	5	10,00		
G. A.	V.A. SX	0	5	10	10	0	10	0	10	0	15	10		6,36	8,18
SIG.	V.A. DX	10	10	15	15	5	15	5	5	5	10	15	10,00		
S. F.	V.A. SX	10	10	10	10	10	10	5	10	5	10	20		10,00	10,00
SIG.	V.A. DX	10	10	5	5	5	10	5	0	-5	15	0	5,45		
F. S.	V.A. SX	5	5	0	0	0	5	-5	0	10	5	0		2,27	3,86
SIG.	V.A. DX	5	0	0	0	5	10	5	5	10	15	10	5,91		
M. D.	V.A. SX	5	0	0	0	-5	0	-5	5	5	5	5		1,36	3,64
SIG.	V.A. DX	5	5	10	15	0	20	15	10	0	10	10	9,09		
P. L.	V.A. SX	0	5	0	5	-5	0	5	5	15	0	-5		2,27	5,68
SIG.	V.A. DX	5	10	10	10	10	10	5	10	10	20	15	10,45		
S. S.	V.A. SX	10	5	5	5	0	0	0	0	5	10	10		4,55	7,50
SIG.	V.A. DX	10	10	10	10	5	10	5	10	5	15	15	9,55		
F. P.	V.A. SX	15	10	10	10	10	5	5	5	10	15	10		9,55	9,55
SIG.	V.A. DX	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5,45		
N. N.	V.A. SX	10	5	5	5	5	10	0	0	5	0	0		4,09	4,77
SIG.	V.A. DX	10	5	10	5	5	5	5	5	15	10	20	8,64		
A. M.T.	V.A. SX	10	5	5	10	5	10	10	10	10	15	20		10,00	9,32
SIG.	V.A. DX	10	10	5	5	10	20	15	10	10	20	10	11,36		
C. S.	V.A. SX	5	5	5	5	5	15	10	10	5	5	15		7,73	9,55
SIG.	V.A. DX	15	15	10	10	5	5	15	10	5	10	10	10,00		
B. C.	V.A. SX	10	15	5	10	10	15	5	5	15	20	5		10,45	10,23
SIG.	V.A. DX	15	10	5	5	5	5	5	5	5	15	15	8,18		
B. A.	V.A. SX	10	10	5	10	5	0	5	10	10	15	15		8,64	8,41
Media AU DX		11,67	9,52	9,29	9,29	8,10	10,95	8,33	8,57	6,90	12,86	11,43	9,72	9,72	
DEVST AU DX		5,32	4,72	4,82	4,27	4,32	5,15	5,08	3,92	4,87	4,05	5,73	4,75	2,66	
Media AU SX		9,76	7,14	6,67	8,10	4,52	6,67	4,05	7,14	8,10	12,14	10,71	7,73	7,73	
DEVST AU SX		4,87	3,73	3,98	4,02	4,45	5,08	4,90	4,05	4,02	6,24	7,12	4,77	3,20	
Media DX+SX															8,72
DEV.ST DX+SX															2,58

Grafico 1

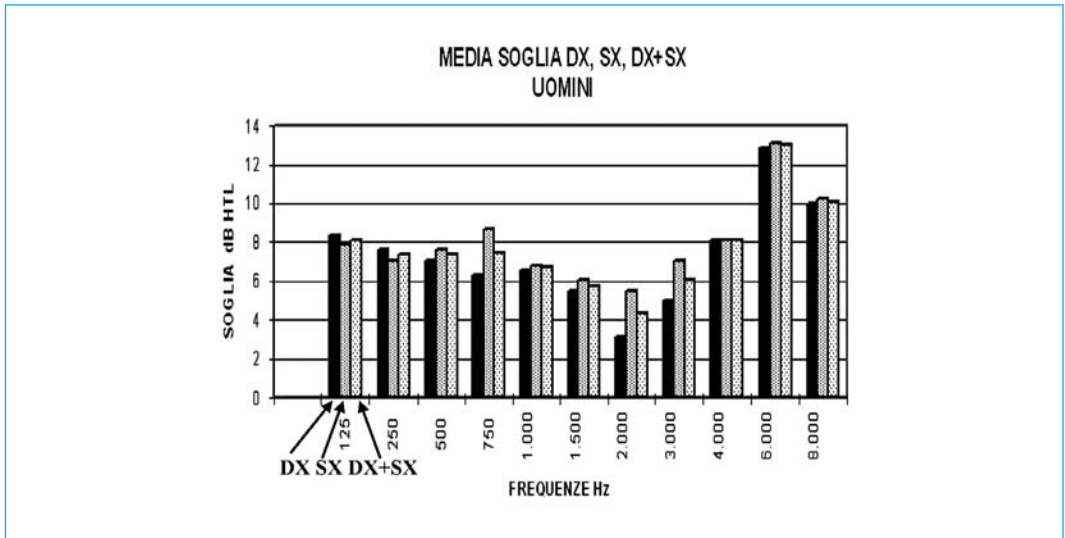


Donne: udito medio AU DX = 9,72 dBHTL, con DEVST di 2,66
 udito medio AU SX = 7,73 dBHTL, con DEVST di 3,20
 udito medio AU DX+SX = 8,72 dB HTL, con DEVST di 2,58

Tabella 2

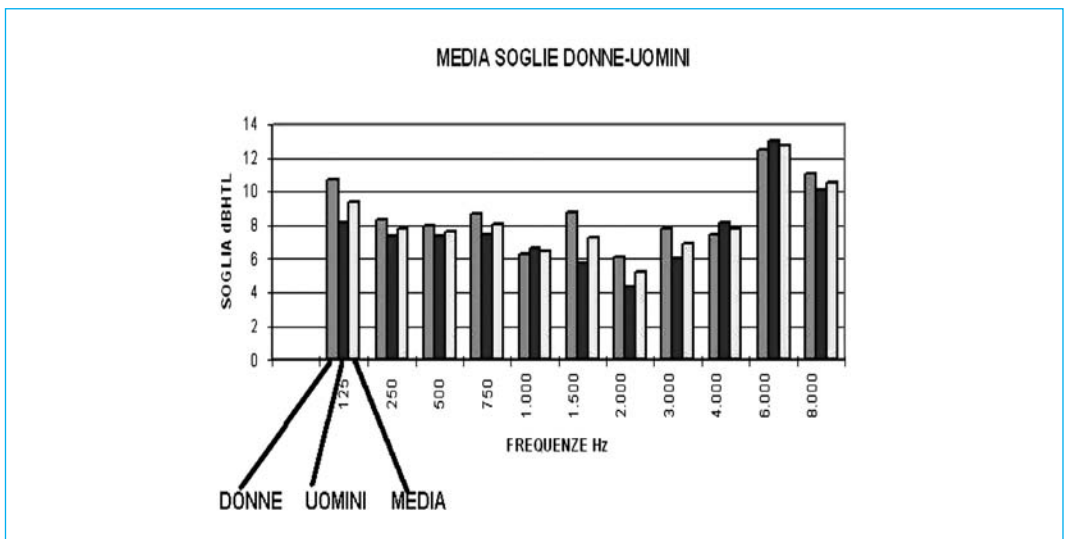
Sogg.	Freq.	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	va dx	va sx	va d+s
SIG.	V.A. DX	10	10	10	10	10	10	10	10	20	15	15	11,82		
S. G.	V.A. SX	0	5	5	5	10	10	10	20	20	20	15		10,91	11,36
SIG.	V.A. DX	10	5	5	5	10	5	-5	-5	0	20	10	5,45		
B. E.	V.A. SX	10	5	5	10	10	5	5	5	10	5	15		7,73	6,59
SIG.	V.A. DX	15	10	15	15	10	5	0	5	10	5	20	10,00		
C. P.	V.A. SX	15	15	5	10	10	0	5	10	10	20	10		10,00	10,00
SIG.	V.A. DX	5	5	5	10	10	5	0	5	10	15	10	7,27		
P. M.	V.A. SX	10	10	10	10	10	0	5	5	15	15	20		10,00	8,64
SIG.	V.A. DX	10	5	10	10	5	5	0	5	5	0	15	6,36		
B. A.	V.A. SX	10	5	5	5	5	0	0	5	5	0	5		4,09	5,23
SIG.	V.A. DX	5	5	10	5	10	0	5	15	10	15	10	8,18		
R. A.	V.A. SX	0	5	5	5	5	5	5	10	20	10	0		6,36	7,27
SIG.	V.A. DX	10	10	10	10	10	15	10	0	0	20	0	8,64		
R. C.	V.A. SX	0	10	10	10	10	20	5	5	0	20	0		8,18	8,41
SIG.	V.A. DX	5	10	10	10	10	5	5	0	10	15	10	8,18		
B. L.	V.A. SX	5	15	10	5	5	0	0	0	-5	5	5		4,09	6,14
SIG.	V.A. DX	10	10	10	5	5	5	5	5	10	20	5	8,18		
C. A.	V.A. SX	0	5	5	10	5	5	15	15	15	20	20		10,45	9,32
SIG.	V.A. DX	10	10	5	5	5	5	0	0	10	15	5	6,36		
V. A.	V.A. SX	15	5	10	10	0	5	5	0	5	20	10		7,73	7,05
SIG.	V.A. DX	5	5	0	-5	0	5	5	15	5	20	10	5,91		
T. E.	V.A. SX	5	0	5	5	0	10	5	5	5	15	20		6,82	6,36
SIG.	V.A. DX	5	5	5	5	10	5	0	0	10	0	-5	3,64		
C. M.	V.A. SX	10	5	10	5	10	5	-5	-10	0	5	5		3,64	3,64
SIG.	V.A. DX	10	10	5	0	0	5	5	0	0	10	10	5,00		
G. R.	V.A. SX	10	0	0	5	5	5	0	0	10	15	10		5,45	5,23
SIG.	V.A. DX	5	5	5	5	0	10	5	5	-5	5	5	4,09		
S. F.	V.A. SX	10	10	10	10	5	15	10	0	5	15	15		9,55	6,82
SIG.	V.A. DX	5	5	5	5	0	5	5	10	15	10	20	7,73		
P. A.	V.A. SX	10	10	10	10	5	10	15	10	10	20	10		10,91	9,32
SIG.	V.A. DX	5	10	5	0	10	5	0	5	15	20	15	8,18		
Z. A.	V.A. SX	5	5	10	10	10	5	5	15	15	20	10		10,00	9,09
SIG.	V.A. DX	15	15	10	10	10	5	0	5	5	5	0	7,27		
M. D.	V.A. SX	10	10	15	15	15	10	10	20	10	0	0		10,45	8,86
SIG.	V.A. DX	10	5	5	5	5	0	0	5	10	15	15	6,82		
B. P.	V.A. SX	15	10	15	10	5	5	5	10	5	5	10		8,64	7,73
SIG.	V.A. DX	10	5	5	10	5	5	10	10	15	20	20	10,45		
M. M.	V.A. SX	10	5	0	15	5	0	5	10	0	20	15		7,73	9,09
Media AU DX		8,42	7,63	7,11	6,32	6,58	5,53	3,16	5,00	8,16	12,89	10,00	7,34	7,34	
DEVST AU DX		3,36	3,06	3,46	4,67	4,10	3,29	4,15	5,27	6,28	6,94	7,07	4,70	2,10	
Media AU SX		7,89	7,11	7,63	8,68	6,84	6,05	5,53	7,11	8,16	13,16	10,26	8,04	8,04	
DEVST AU SX		5,09	4,19	4,21	3,27	3,80	5,42	4,97	7,51	6,91	7,49	6,56	5,40	2,41	
Media DX+SX															7,69
DEV.ST DX+SX															1,92

Grafico 2



Uomini: udito medio AU DX = 7,34 dBHTL, con DEVST di 2,10
 udito medio AU SX = 8,04 dBHTL, con DEVST di 2,41
 udito medio AU DX + SX = 7,69 dBHTL, con DEVST di 1,92

Grafico 3



Per quanto concerne la prova vocale sono state usate 10 liste di parole foneticamente bilanciate (Bocca-Pellegrini), incrementando l'intensità di erogazione con scatti di dieci dB HL ad ogni passaggio. I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle 3 e 4.

Tabella 3

Prove vocali con parole bisillabiche non filtrate - Donne

Intensità	Età	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Livello		
Vocale non filtrata		dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	Max intell.	MCL	
												A dBHL	A dBHL	
B.L.	33	1	8	9	8	10	10	10	10	10	10	50	70	
A.L.	31	1	7	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
B.I.	24	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	50	
P.E.	33	0	5	9	10	10	10	10	10	10	10	40	70	
F.P.	35	0	4	8	10	10	10	10	10	10	10	40	70	
B.A.	35	1	9	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
C.E.	32	2	7	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
B.A.	34	4	7	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
V.V.	28	1	5	9	8	10	10	10	10	10	10	50	70	
G.A.	27	0	9	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
S.F.	45	0	7	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
F.S.	32	2	7	9	10	10	10	10	9	10	10	40	70	
M.D.	30	2	9	9	10	10	9	10	10	10	10	40	70	
P.L.	35	1	5	8	10	10	10	10	10	10	8	40	70	
S.S.	28	1	8	9	10	10	10	10	10	10	10	40	70	
F.M.G.	37	1	8	9	10	10	10	10	10	10	10	40	70	
N.N.	28	4	8	8	10	10	10	10	10	10	10	40	70	
A.T.	50	1	8	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
C.S..	33	0	5	8	9	10	10	10	10	10	10	50	70	
B.C.'	33	0	8	10	10	10	10	10	9	10	10	30	60	
B.A.	40	2	8	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60	
Valori medi		1	7	9	10	10	10	10	10	10	10	36	8,69	65
Deviazione standard		1,18	1,61	0,78	0,62	0,00	0,22	0,00	0,30	0,00	0,44	8,05	6,02	
Età media donne	33													

Donne: livello medio intelligenza = 36 dB HL con DEVST = 8,69

livello medio ascolto più confortevole = 65 dB HL con DEVST = 6,02

Tabella 4

Prove vocali con parole bisillabiche non filtrate - Uomini

Intensità	Età	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Livello	
Vocale non filtrata		dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	dBHL	Max intell.	MCL
												A dBHL	A dBHL
S.G.	42	2	6	9	9	10	10	10	10	10	10	50	70
B.E.	43	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	50
C.G.	42	1	6	9	10	10	10	10	10	10	10	30	60
P.M.	27	1	5	9	10	10	10	10	10	10	10	40	70
L.R.	33	2	9	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60
R.C.	35	2	9	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60
B.A.	37	3	7	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60
C.A.	29	2	8	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60
V.A.	32	5	8	10	10	10	10	10	10	9	10	30	60
T.L.I.	27	2	6	8	10	10	10	10	10	10	10	40	70
C.M.	48	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	50
G.R.	34	5	8	9	9	10	10	10	10	10	10	50	70
S.F.	27	2	9	9	10	10	10	10	10	10	10	40	70
P.A.	50	0	5	8	10	10	10	10	10	10	9	40	70
Z.A.	35	4	7	10	10	10	10	10	10	10	9	30	60
M.D.	33	0	6	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60
B.E.	33	0	7	9	10	10	10	10	10	10	10	40	70
M.M.	40	1	5	10	10	10	10	10	10	10	10	30	60
Valori medi	2	7	9	10	10	10	10	10	10	10	34	7,92	63
Deviazione standard		1,59	1,67	0,70	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,32	8,50	6,69
Età media uomini	36												

Uomini: livello medio di intellesione = 34 dB HL con DEVST = 7,92

livello medio ascolto più confortevole = 63 dB HL con DEVST = 6,69.

Infine la prova con voce filtrata è consistita nell'invio a intensità costante di 75 dB HL di diciassette liste di parole, una lista per ogni frequenza di filtraggio: i risultati sono riportati nelle tabelle 5 e 6.

Tabella 5

Prove vocali con parole bisillabiche filtrate - Donne

Frequenza	125	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	Totale
Banda passante	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Corrette
Vocale filtrata																		
B.L.	0	0	0	0	0	1	1	7	2	0	0	1	0	0	2	0	0	14
A.L.	0	0	0	1	1	4	2	1	3	7	5	0	2	1	1	1	0	29
B.I.	0	0	0	0	1	1	2	4	2	8	1	1	0	2	1	0	1	24
P.E.	0	0	1	1	2	1	0	1	5	6	4	5	4	0	0	1	0	31
F.P.	0	0	0	4	3	0	0	1	0	4	2	2	0	0	0	0	0	16
B.A.	0	0	0	0	4	3	1	2	2	8	5	4	3	1	1	0	0	34
C.E.	0	0	0	1	3	3	0	0	3	7	2	1	0	1	1	0	0	22
B.A.	0	0	0	4	2	1	1	4	5	5	3	2	3	3	3	0	1	37
V.V.	0	0	1	0	0	1	2	4	2	3	1	1	1	0	2	1	0	19
G.A.	0	0	0	1	3	4	1	5	7	6	4	5	1	0	0	3	0	40
S.F.	0	0	0	3	4	2	0	2	4	7	5	3	0	0	2	0	0	32
F.S.	0	0	0	1	2	2	1	3	5	6	5	2	2	1	1	2	1	34
M.D.	0	0	1	3	4	0	0	2	5	7	4	5	5	2	0	1	0	39
P.L.	0	0	0	3	4	2	3	5	6	8	3	6	1	2	2	0	1	46
S.S.	0	0	0	1	4	2	0	1	4	6	4	3	3	2	0	1	0	31
F.M.G.	0	0	1	2	2	1	0	2	2	8	2	1	1	0	2	0	0	24
N.N.	0	0	0	0	5	2	0	1	1	9	7	0	0	2	4	1	0	32
A.T.	0	0	0	1	3	3	0	1	4	3	2	0	1	2	1	0		21
C.S.	0	0	0	2	5	1	1	0	2	6	4	5	1	0	0	1	0	28
B.C.	0	0	0	0	3	3	0	2	4	8	2	0	0	2	1	0	0	25
B.A.	0	0	0	1	3	3	0	6	5	9	2	0	1	0	1	0		31
Val. medi filtrata																		
	0,00	0,00	0,19	1,38	2,76	1,90	0,71	2,57	3,48	6,24	3,19	2,24	1,38	1,00	1,19	0,57	0,21	29,00
Dev. st.																		
	0,00	0,00	0,40	1,32	1,45	1,18	0,90	1,99	1,78	2,23	1,72	2,02	1,47	1,00	1,08	0,81	0,42	8,15

Donne: 29 parole in media correttamente ripetute su 170 inviate, con DEVST pari a 8,15.

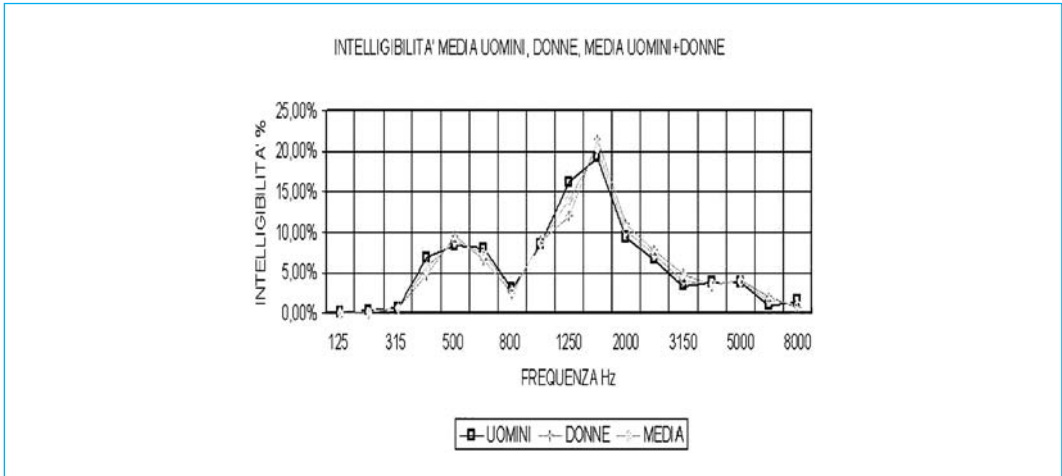
Tabella 6

Prove vocali con parole bisillabiche filtrate - Uomini

Frequenza	125	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	Totale	
Banda passante	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Corrette
Vocale filtrata																			
S.G.	0	0	1	6	2	4	0	0	6	6	6	1	1	1	0	1	0	35	
B.E.	0	0	0	0	1	1	2	6	5	4	3	0	0	0	0	0	1	23	
C.G.	0	1	1	3	0	2	0	5	5	6	1	3	1	2	1	2	0	33	
P.M.	0	0	0	2	1	1	0	3	4	7	1	0	0	1	2	0	0	22	
B.A.	0	0	0	1	2	0	0	3	6	6	4	0	1	1	3	0	0	27	
L.R.	0	0	0	6	9	7	2	3	7	8	5	3	2	0	0	0	0	52	
R.C.	0	1	1	2	3	4	3	3	6	4	5	2	2	1	2	0	1	40	
B.L.	0	0	0	2	1	5	3	8	6	5	3	0	0	2	2	2	0	39	
C.A.	0	0	1	3	3	3	0	1	7	7	3	3	0	0	2	0	0	33	
V.A.	0	0	0	1	5	4	3	3	5	7	7	7	6	2	2	1	1	54	
T.L.	0	0	0	2	4	2	4	3	7	7	2	2	1	2	2	0	0	38	
C.M.	0	0	0	3	4	5	2	0	10	8	5	6	3	2	1	0	0	49	
G.R.	0	0	0	3	5	4	0	2	6	8	3	2	1	0	2	0	1	37	
S.F.	0	0	0	3	3	1	0	5	6	7	3	6	2	4	2	0	2	44	
P.A.	0	0	0	2	5	2	0	3	1	6	1	1	0	1	0	0	1	23	
Z.A.	0	0	0	0	4	3	0	2	5	7	1	0	1	1	2	0	0	26	
M.D.	0	0	0	3	1	2	1	3	5	9	3	3	0	4	1	0	1	36	
B.P.	0	0	0	0	1	1	0	2	4	8	0	4	1	1	0	0	2	24	
M.M.	0	0	0	3	1	2	0	1	6	7	6	1	0	0	1	0	0	28	
Val. medi filtrata	0,00	0,11	0,21	2,37	2,89	2,79	1,05	2,95	5,63	6,68	3,26	2,32	1,16	1,32	1,32	0,32	0,53	34,89	
Dev. st.	0,00	0,32	0,42	1,67	2,18	1,78	1,39	1,99	1,74	1,34	2,00	2,19	1,46	1,20	0,95	0,67	0,70	9,89	
Frequenza	630	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000		
Uomini	0	0,11	0,21	2,37	2,89	2,79	1,05	2,95	5,632	6,684	3,263	2,32	1,16	1,32	1,32	0,32	0,53	34,9	
Donne	0	0	0,19	1,38	2,76	1,9	0,71	2,57	3,476	6,238	3,19	2,24	1,38	1	1,19	0,57	0,21	29	
Media	0	0,05	0,2	1,87	2,83	2,35	0,88	2,76	4,554	6,461	3,227	2,28	1,27	1,16	1,25	0,44	0,37	32	
Uomini (%)	0,00	0,30	0,60	6,79	8,30	7,99	3,02	8,45	16,14	19,16	9,35	6,64	3,32	3,77	3,77	0,90	1,51		
Donne (%)	0,00	0,00	0,66	4,76	9,52	6,56	2,46	8,86	11,98	21,50	10,99	7,71	4,76	3,45	4,10	1,97	0,73		
Media (%)	0,00	0,15	0,63	5,77	8,91	7,28	2,74	8,65	14,06	20,33	10,17	7,17	4,04	3,61	3,94	1,44	1,12		

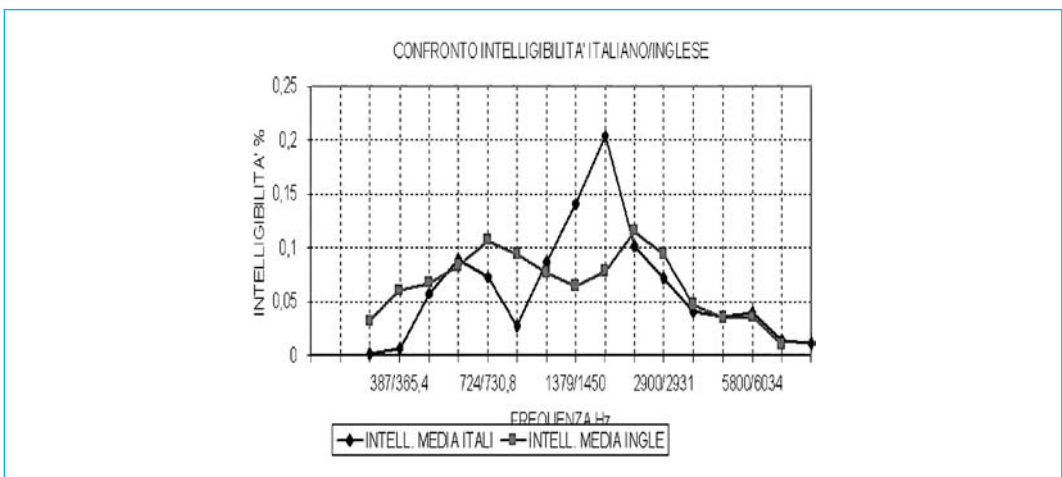
Uomini: 34,9 parole in media correttamente ripetute su 170 inviate, con DEVST pari a 9,89.

Grafico 4



Per entrambi i gruppi si è evidenziato un picco di massima intelligibilità sui 1.600 Hz. Black (1959) aveva condotto un'analoga prova in lingua inglese con voce maschile, ma, sulla base di ricerche condotte da Peterson et Barney (1952), i suoi risultati vennero shiftati del 16% verso frequenze più acute per ottenere un risultato che fosse da considerarsi valido per voci sia maschili sia femminili. Per avere dati perfettamente comparabili con quelli di Black, 1959, avevamo due possibilità: 1) shiftare i nostri risultati del 16% verso le frequenze più acute; 2) ri-shiftare i suoi valori di frequenza del 16% verso le frequenze gravi per annullare la correzione introdotta, in quanto il test da noi condotto è stato eseguito con voce maschile. Abbiamo deciso per la 1a soluzione shiftando i nostri dati del 16% in analogia con quanto fatto da Black per avere dati internazionalmente comparabili. Il confronto di tali dati di partenza denota un andamento simile anche se i due picchi sono spostati verso frequenze più gravi per la lingua italiana rispetto alla lingua inglese.

Grafico 5



In realtà, mentre la lingua italiana rivela un primo picco a 580 Hz ed un secondo picco a 1.856 Hz, la lingua inglese mostra un primo picco a 720 Hz seguito da un secondo più importante a 2.500 Hz.

Pertanto l'andamento delle due curve pare abbastanza simile purtuttavia anche se il divario di circa mezza ottava sia sul primo picco sia sul secondo a conferma che le due lingue si caratterizzano per percentuale di intelligibilità notevolmente diverse in base alla frequenza. Infatti è possibile verificare i seguenti comportamenti:

- nella lingua inglese la curva di intelligibilità ha un andamento sufficientemente lineare con picchi a 720 Hz e 2500 Hz (divario massimo riscontrato circa 3%).
- nella lingua italiana si identificano picchi a 580 Hz e 1856 Hz con differenziale massimo di intelligibilità del 12%.

A ciò si aggiunga che la DEVST per l'intelligibilità relativa a tutte le frequenze si attesta per la lingua inglese su valori del 2,83% mentre per l'italiano sale al 5,28%

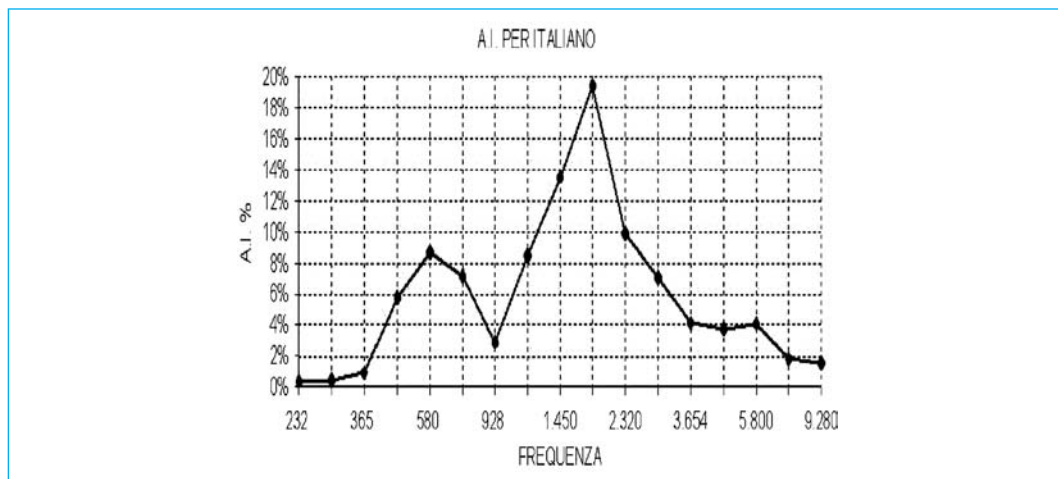
Tale dato assegna importanza maggiore ad un più ristretto numero di frequenze per la lingua italiana in confronto all'inglese (7 rispetto a 11).

Si è deciso quindi di procedere oltre e costruire l'indice di articolazione per la lingua italiana (A.I.).

Tabella 7

Bande	shift "16%	Italiano intellig	X voce	dB		Wi	li+Wi	A.I.
200	232	0	-1,7	65	12	0,38	0,38	0%
250	290	0,15	-3,9	70	12	0,35	0,50	0%
315	365	0,63	-6,1	69	12	0,34	0,97	1%
400	464	5,77	-8,2	68	12	0,34	6,11	6%
500	580	8,91	-9,7	66	12	0,34	9,25	9%
630	731	7,28	-10,8	64	12	0,35	7,63	7%
800	928	2,74	-11,9	61	12	0,35	3,09	3%
1.000	1.160	8,66	-12,5	58	12	0,36	9,02	8%
1.250	1.450	14,06	-13,5	55	12	0,37	14,43	14%
1.600	1.856	20,33	-15,4	53	12	0,37	20,70	19%
2.000	2.320	10,18	-17,7	48	12	0,39	10,57	10%
2.500	2.900	7,18	-21,2	46	12	0,38	7,56	7%
3.150	3.654	4,04	-24,2	44	12	0,37	4,41	4%
4.000	4.640	3,61	-25,9	40	12	0,39	4,00	4%
5.000	5.800	3,94	-23,6	38	12	0,41	4,35	4%
6.300	7.308	1,44	-15,8	37	12	0,46	1,90	2%
8.000	9.280	1,08	-7,1	35	12	0,55	1,63	2%

Grafico 6



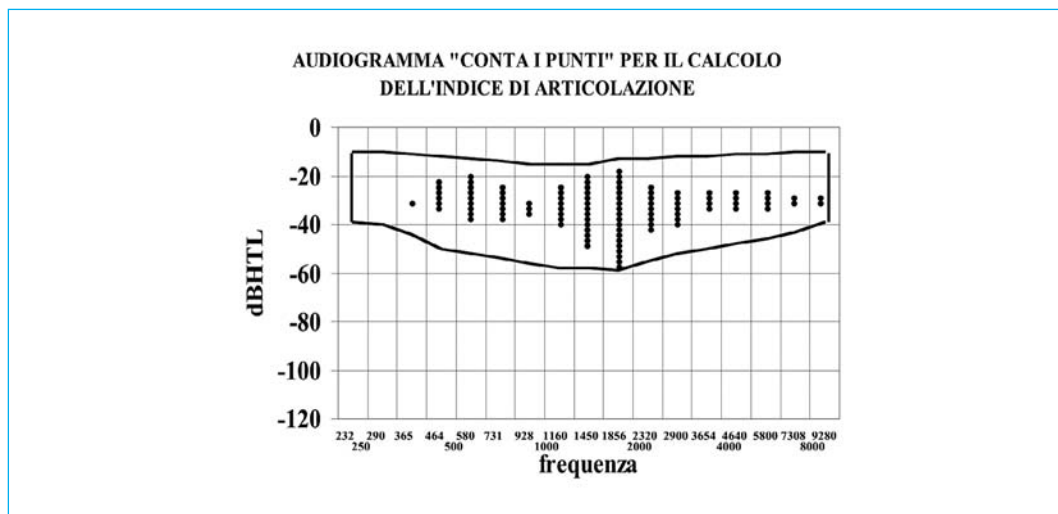
Il vantaggio principale offerto dall'A.I. è di consentire una accettabile predizione del risultato conseguente alla applicazione di un apparecchio acustico.

I presupposti matematici sono gli stessi già evidenziati da Pavlovic (1987), mentre i dati di partenza differiscono sulla base dell'attuale ricerca e sulla base della diversa valutazione dell'intensità di emissione della voce per la lingua italiana Barducci, Bianchi, (1961).

Sulla base del lavoro di Mueller & Killion (1990), viene redatto un semplice sistema "conta i punti" per valutare rapidamente quale sia la capacità di intelligibilità di un soggetto ipoacusico e quale possa essere il risultato derivante dall'applicazione di un apparecchio acustico.

Il metodo è molto semplice: si tratta di tracciare l'audiogramma, di contare quanti punti restano esclusi dalla curva o quanti vengono inclusi nella stessa.

Si avrà l'indicazione della capacità di intellesione dalla somma dei punti complessivamente racchiudibili dalla curva audiometrica: maggiore il numero di punti, maggiore l'intelligibilità raggiunta.



Per quanto in precedenza riferito a noi pare possibile porre le seguenti argomentazioni:

- 1** Per la lingua italiana non appare indispensabile l'amplificazione nel caso di lieve ipoacusia fino a 1.500-1.800 Hz seguita da caduta sulle frequenze superiori in quanto sentire bene fino a queste frequenze permette di comprendere oltre il 70% di parole bisillabiche, cioè il 100% di un discorso a senso compiuto, cosa che per la lingua inglese si verifica solo su ambiti frequenziali spostati verso gli acuti di quasi 700 Hz.
- 2** Questo rilievo ci pare di importanza non trascurabile giacché, può spiegare in parte la riluttanza degli ipoacusici italiani ad avvicinarsi alla protesizzazione precocemente come invece accade più facilmente nei paesi di lingua anglosassone.
- 3** Può chiarire anche la maggior difficoltà incontrata dall'ipoacusico italiano a comprendere nel rumore: la contiguità delle frequenze interessate dal rumore con le frequenze che forniscono la maggior percentuale di capacità di intelligibilità fa sì che, sopprimendo il rumore, si sopprima anche parte dell'amplificazione necessaria alla miglior intelligibilità del parlato.
- 4** Per le considerazioni di cui sopra si può intravedere una strategia protesica in qualche modo diversa da quella adottata fino ad ora e supportata pressoché esclusivamente da dati ricavati da esperienze con lingue anglosassoni che, come dimostrato, presentano caratteristiche diverse dalla nostra. Alcuni test già condotti con una diversa strategia protesica (esaltazione delle frequenze intorno ai 1700 Hz e, in misura minore, intorno ai 600 Hz) sembrano dare risultati molto apprezzabili; naturalmente una conferma in tal senso sarà ottenuta attraverso una ricerca più organica.
- 5** Poiché le ipoacusie in discesa sugli acuti rappresentano circa il 70% delle sordità è ipotizzabile che i pazienti di lingua italiana con deficit uditivi => 30-40 dBHTL e morfologia di curva in discesa oltre i 1000 Hz siano quelli più bisognosi di protesizzazione. Sulla base di queste considerazioni e ipotizzando un 24% di difetti uditivi nella popolazione (come da recente ricerca tedesca), si dovrebbe dedurre che non più del 30% di questo 24%, in Italia, possa necessitare di protesizzazione: in numeri circa 4.100.000 persone. Con queste premesse, è possibile affermare che gli utilizzatori di apparecchio acustico in Italia, pari a 550.000 circa, rappresentano solo il 13,4%, un dato chiaramente inferiore alla % teorica di possibili fruitori di protesizzazione sulla popolazione totale.
- 6** Al fine di poter confermare i dati di cui sopra si rende indispensabile una ricerca in grado di fornire un reale censimento per morfologia ed entità delle ipoacusie in Italia.
- 7** Questo conferma che non solo la sopramenzionata nuova strategia protesica possa risultare di interesse per il mercato italiano ma anche per tutti i mercati in cui la lingua si discosta in maniera sostanziale dalle lingue anglosassoni (lingue latine, slave, etc.); la nuova strategia di applicazione deve tener conto delle specifiche capacità intellettive per bande frequenziali delle varie lingue.

Conclusione

La ricerca effettuata conferma che esistono delle sostanziali differenze fra la lingua italiana e le lingue anglosassoni. Il nostro mercato impiega per la maggior parte protesi programmate e verificate su soggetti che usufruiscono di una lingua la cui percentuale di intelligibilità per bande frequenziali si differenzia naturalmente dalla nostra. Ciò fa ipotizzare la necessità di nuove strategie protesiche per meglio risolvere i problemi degli ipoacusici di lingua italiana.

Giuseppe Cavallazzi
Maurizio Clerici

Bibliografia

- Black, J.W., *Equally contributing frequency bands in intelligibility testing*, J. Speech Hear. Res. 2, 81-83, 1959.
- Mueller H.G., Killion M.C., *An easy method for calculating the articulation index*, The Hear. J. 42-9, 1990.
- Pavlovic, C.V., *Use of the articulation index for assessing residual auditory function in listeners with sensorineural hearing impairment*, J. Acoust. Soc. Am. 75, 1253-1258, 1984.
- Pavlovic, C.V., Studebacker, G.A., *An evaluation of some assumptions underlying the articulation index*, J. Acoust. Soc. Am., 75, 1606-1612, 1984.
- Pavlovic, C.V., Studebacker, G.A., Sherbecoe, R.L., *An articulation index based procedure for predicting the speech recognition performance of hearing impaired individuals*, J. Acoust. Soc. Am. 80, 50-57, 1986.
- Pavlovic, C.V., *Derivation of primary parameters and procedures for use in speech intelligibility predictions*, J. Acoust. Soc. Am. 82, 413-422, 1987.
- Pavlovic, C.V., *Speech recognition and five Articulation Indexes*, Hear. Instr. 42, 9-1991, 1991.
- Peterson, G.E., Barney, H.L. *Control methods used in a study of the vowels*, J. Acoust. Soc. Am. 24, 175-184, 1952.
- Schindler, O., *Considerazioni sull'indice di intelligibilità verboacustica in rapporto alle dimensioni di frequenza della banda passante*, Minerva Otorinolaringologica, 13, 113-122, 1969.
- Barducci, I., Bianchi, F., *Determinazione dello spettro acustico della voce dell'utente telefonico italiano medio all'ingresso di un multiplex*, Alta Frequenza, 30, 2, 1961.