



DEFICIT SENSORIALI E DISTURBI COGNITIVI

Sabato 5 Marzo 2016

Aula Magna, Nuovo Arcispedale Sant'Anna
Cona, Ferrara



Ipoacusia e disturbi cognitivi

Claudia Aimoni

V. Conz, V. Corazzi

Clinica ORL-Audiologia, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara

Direttore: Prof. A. Pastore

Classificazione dell'IPOACUSIA

Table 1

The WHO classification of the severity of hearing impairment, with general clinical recommendations^{*1}

Grades of hearing impairment	Mean hearing loss in pure-tone audiogram	Clinical findings	Recommendations
0 – No impairment	25 dB or better	No or very slight hearing problems. Able to hear whispers.	Counseling, follow-up examination; if conductive hearing loss is present, evaluate indication for surgery
1 – Slight impairment	26–40 dB	Able to hear and repeat words spoken in normal voice at 1 meter.	Counseling, hearing aids may be advisable; if conductive hearing loss or combined hearing loss is present, surgical treatment may be indicated
2 – Moderate impairment	41–60 dB	Able to hear and repeat words spoken in raised voice at 1 meter.	Hearing aids recommended; if conductive hearing loss or combined hearing loss is present, surgical treatment may be indicated
3 – Severe impairment	61–80 dB	Able to hear some words when shouted into better ear.	Hearing aids needed; if an external hearing aid is not possible, consider an implanted hearing aid or cochlear implant; lip-reading and signing for supportive treatment
4 – Profound impairment including deafness	81 dB or higher	Unable to hear and understand even a shouted voice.	Failure of a hearing-aid trial is now usually considered an indication for a cochlear or brainstem implant; lip-reading and signing can be taught in addition

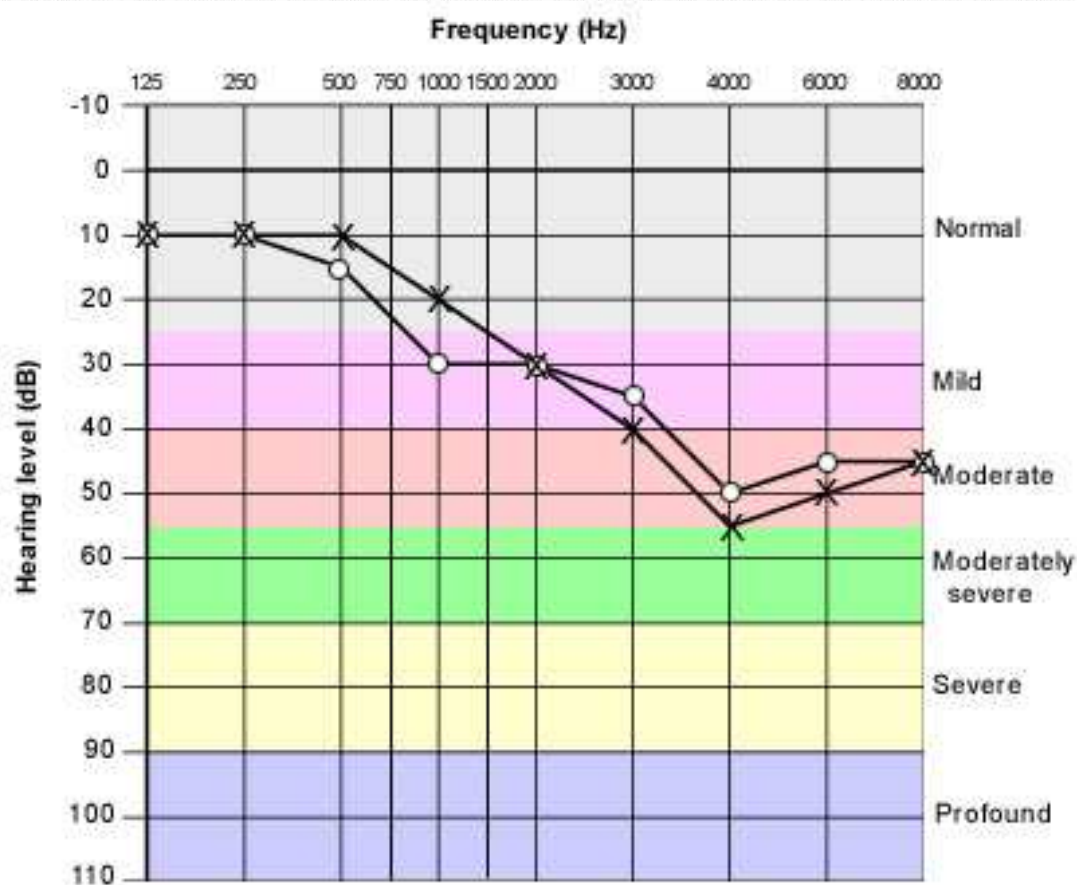


World Health
Organization

Epidemiologia della Presbiacusia:

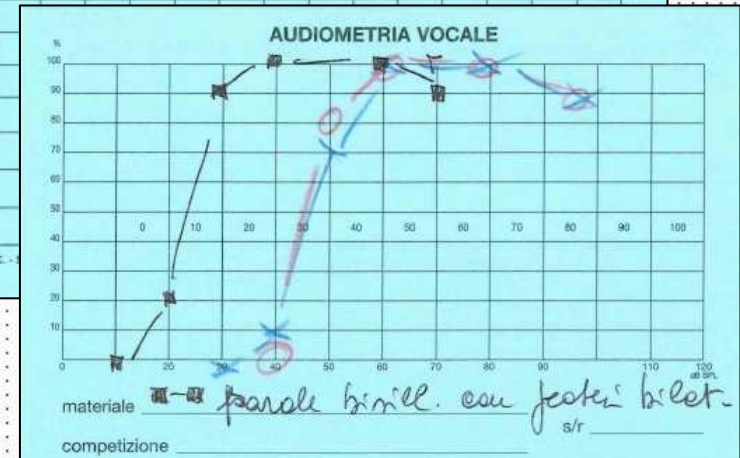
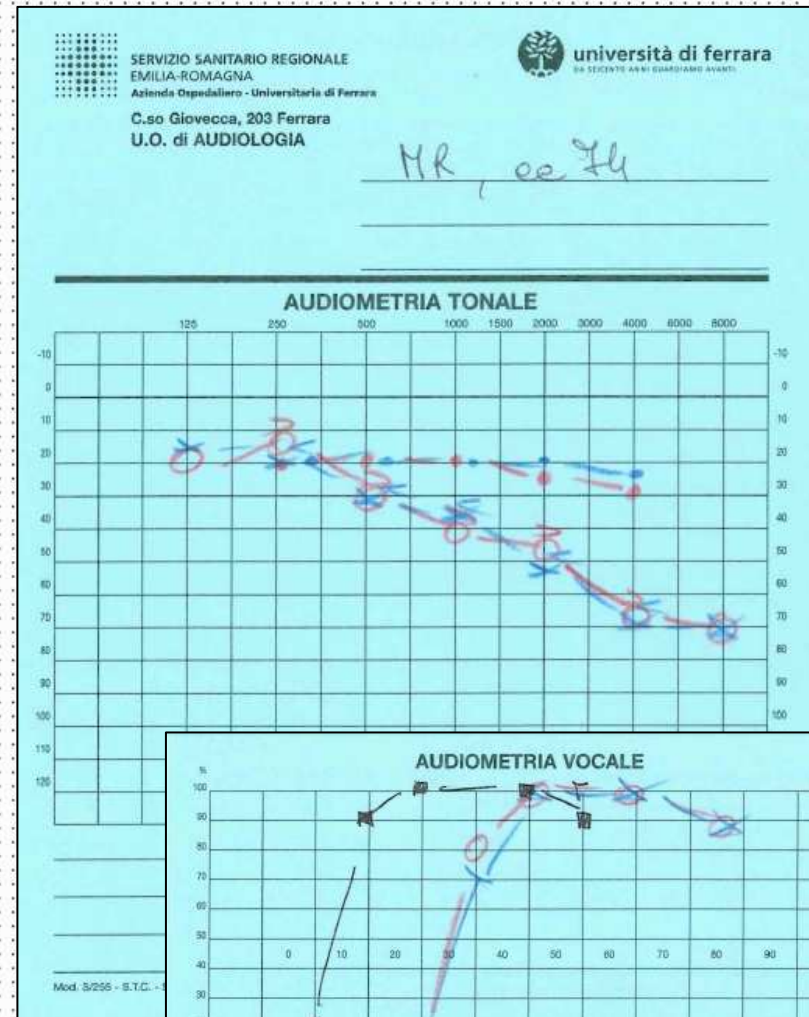
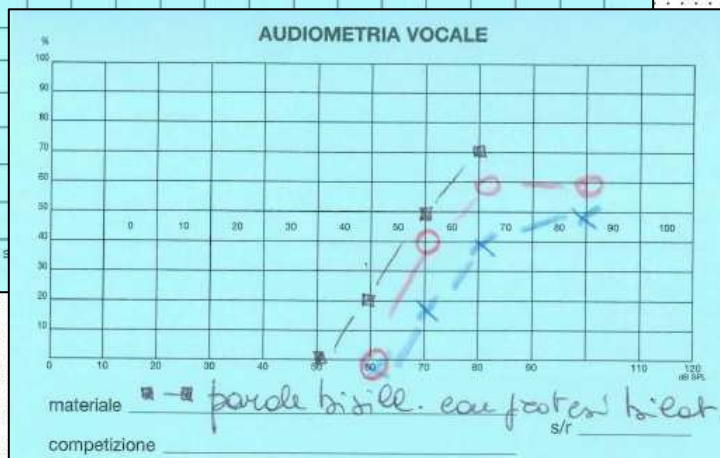
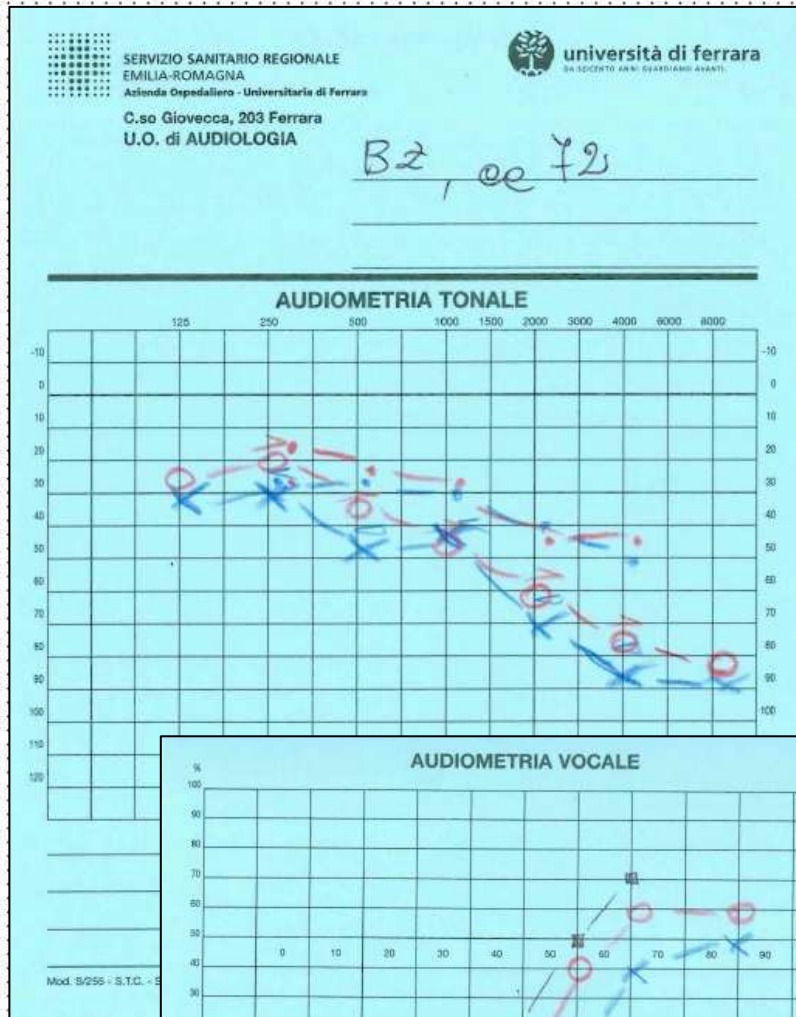
- USA: 40-60% degli adulti over 60
 - Europa: 30% degli adulti over 60
 - ITALIA: 35-45% degli adulti over 60
1. La presbiacusia si instaura per l'interessamento di ogni settore dell'apparato uditivo. (dalla membrana timpanica fino alle aree corticali primarie e secondarie del lobo temporale)
 2. malattia multifattoriale: predisposizione genetica – fattori ambientali
 3. > è il più frequente deficit sensoriale nell'anziano
 4. impatto rilevante sulla qualità di vita: isolamento, ansia, depressione, declino cognitivo

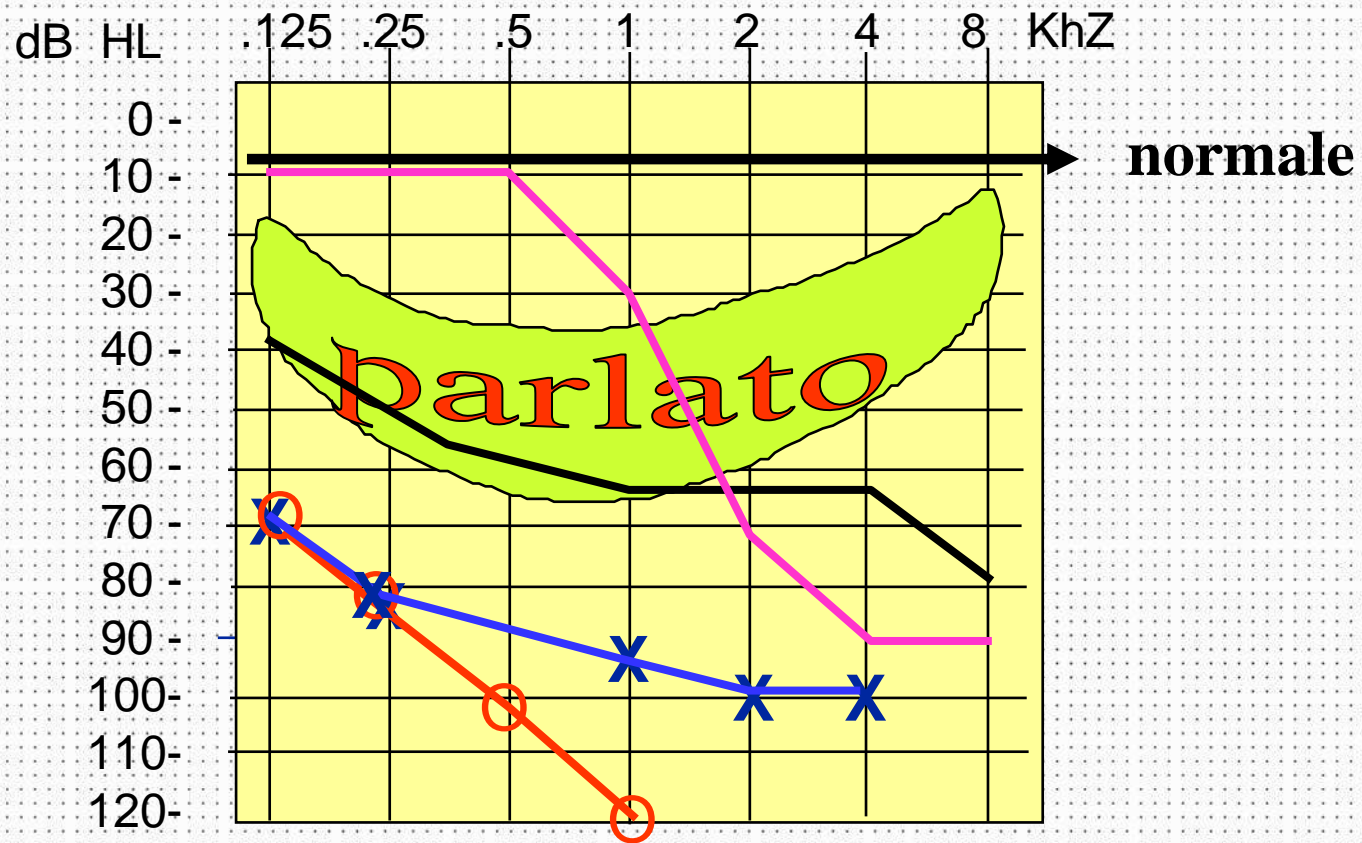
Audiometria Tonale Liminare

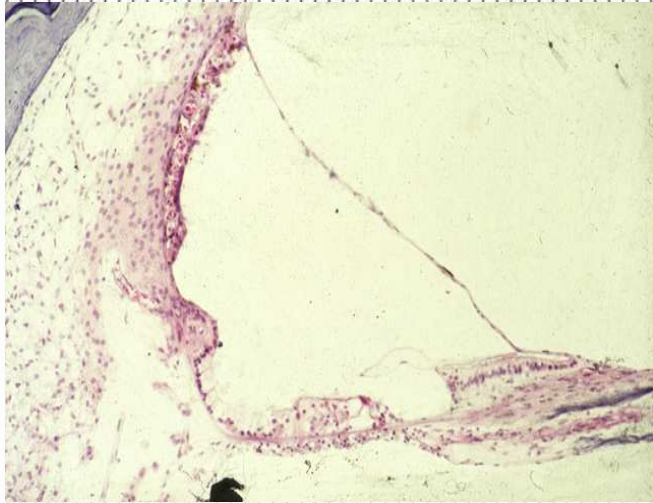


PTA 0,5 – 4KHz > 25 dB: «impairment» sec. WHO con difetto di comunicazione verbale

Audiogramma verbale nella presbiacusia







ESPOSIZIONE A RUMORE (DANNO DA ECCESSIVO RILASCIO DI GLUTAMMATO, ACCUMULO DI ROS, RIDOTTO FLUSSO EMATICO COCLEARE);
FARMACI OTOTOSSICI, SOLVENTI;
ALCOL, FUMO , DIETA,
DIABETE, MALATTIE CARDIO-VASCOLARI: DANNO IPOSSICO

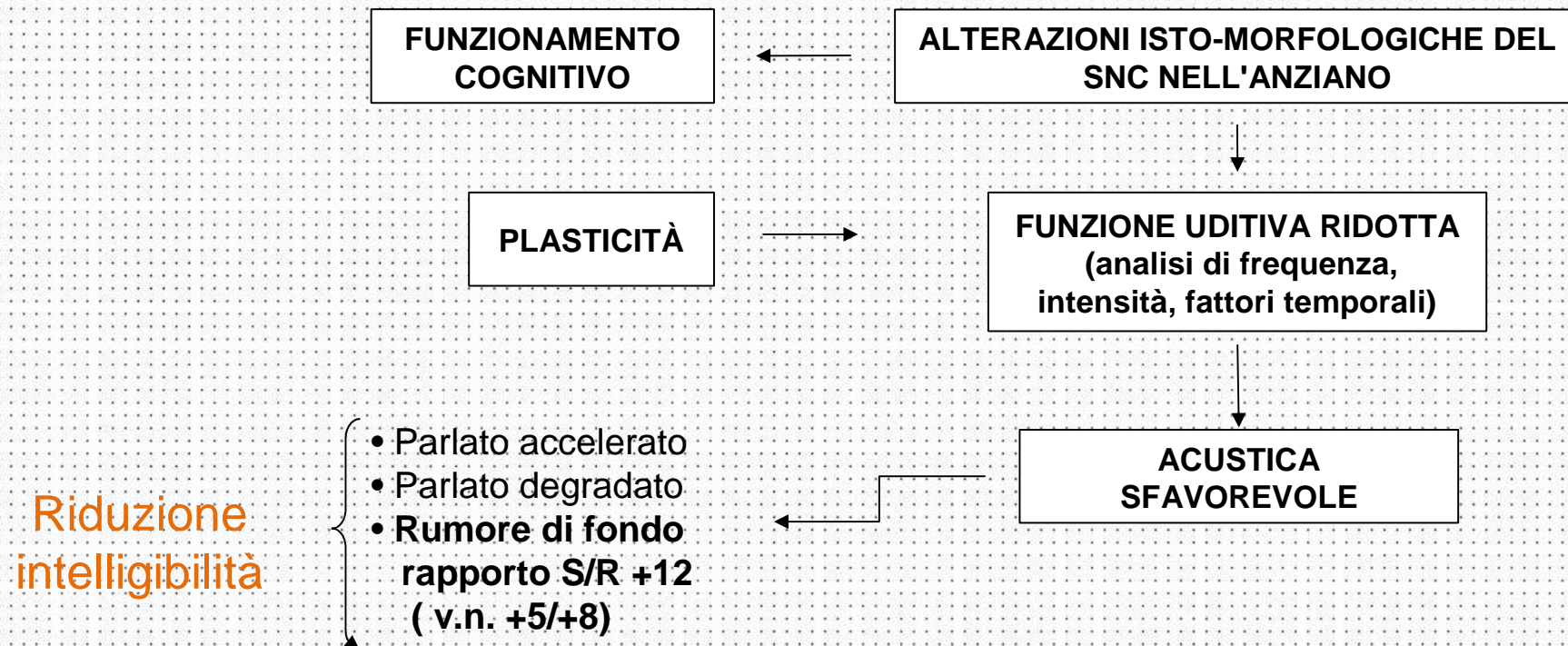
> **SESSO MASCHILE**
RAZZA BIANCA

Bovo R, Ciorba A, Martini A. Environmental And Genetic Factors In Age-related Hearing Impairment. Aging Clin Exp Res. 2011 Feb;23(1):3-10. Review.

IL DECLINO DELLA FUNZIONE Uditiva nell'ANZIANO si manifesta con:

- 1) riduzione progressiva, bilaterale, simmetrica della sensibilità ai toni puri
- 2) difficoltà nel comprendere il linguaggio

NUMEROSI ASPETTI TIPICI DELL'ETÀ SENILE si riflettono indirettamente sulle capacità uditive → **CAPACITÀ ATTENTIVE e MNESICHE**
MOTIVAZIONE e ABILITÀ COGNITIVE



L'IPOACUSIA NEURO-SENSORIALE PUÒ DANNEGGIARE STRUTTURE/FUNZIONI CEREBRALI?

Studi cross-sectional nell'uomo dimostrano che l'INS è associata a:

- **Ridotto volume corticale nelle aree uditive primarie (41-42 lobo temporale)**
- Husain et al. 2010 Brain Research
- Peelle et al. 2011 J Neuroscience
- Eckert et al. 2012 JARO

Variazione nella sostanza bianca delle aree uditive con integrità alla DTI

Studi longitudinali nell'animale con danno cocleare dimostrano:

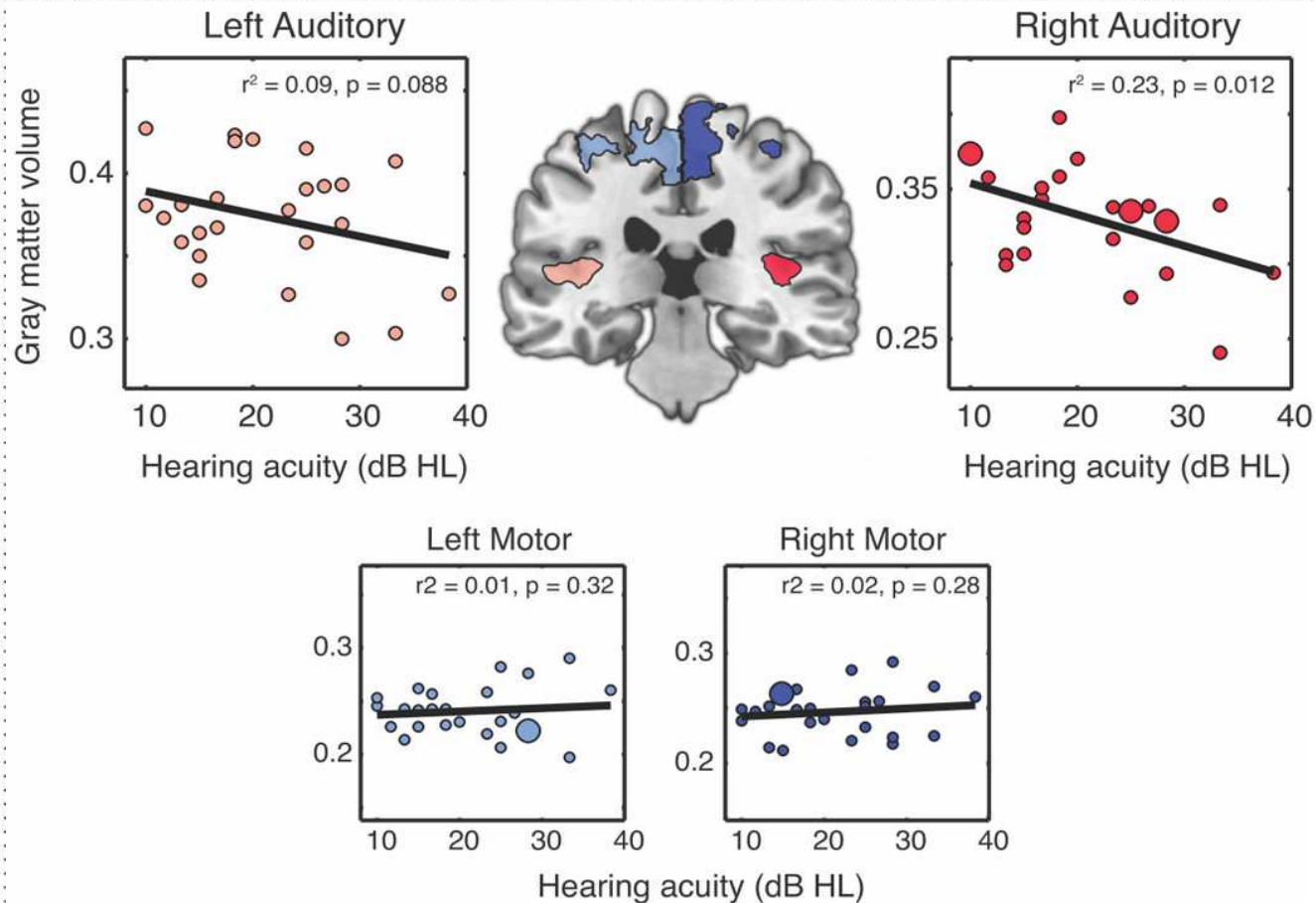
riorganizzazione tonotopica delle aree uditive

Kakigi et al 2000 Audiology

Cheung et al 2009 J Neuroscience

modificazioni morfologiche delle strutture neuronali centrali

Groschel et al 2010 Neurotrauma



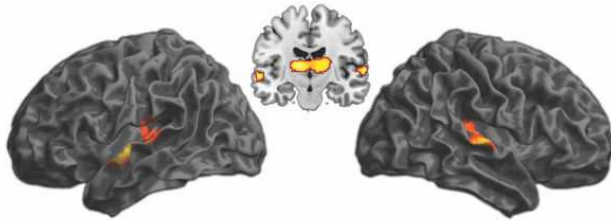
Relationship between regional gray matter volume and hearing ability: We extracted average gray matter values from 25 participants for four cortical regions. **Poorer hearing was associated with reduced gray matter volume in right auditory cortex, and showed a similar non significant trend in left auditory cortex;** neither of the motor cortex control regions approached significance; Larger markers represent two participants with overlapping scores.

[J Neurosci](#). 2011 Aug 31;31(35):12638-43. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2559-11.2011.

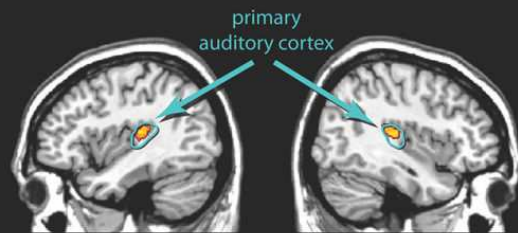
Hearing loss in older adults affects neural systems supporting speech comprehension.

[Peelle JE¹](#), [Troiani V](#), [Grossman M](#), [Wingfield](#)

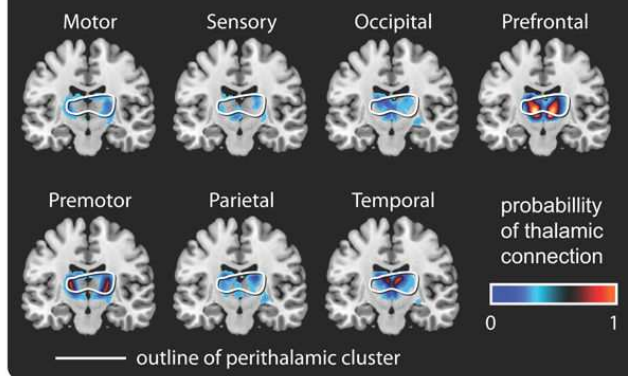
A) Decreased language-driven speech activity in poorer hearers



B) Overlap with primary auditory cortex



C) Probable thalamic connectivity



Regions in which language-driven activity (object-relative > subject-relative sentences) showed a significant correlation with hearing ability. (A) Regions in which poorer hearing listeners showed less language-driven brain activity. (B) Overlap of these regions with cytoarchitecturally-defined probable primary auditory cortex (blue outline). (C) Thalamic cluster from (A) (outlined in white) displayed along with probable regions of cortical connectivity from the Oxford Thalamic Connectivity Atlas. **The predominant connectivity is to prefrontal cortex, with additional projections to prefrontal and temporal cortices.**

[J.Neurosci.](#) 2011 Aug 31;31(35):12638-43. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2559-11.2011.

Hearing loss in older adults affects neural systems supporting speech comprehension.

[Peelle JE](#)¹, [Troiani V](#), [Grossman M](#), [Wingfield](#)

- Presbiacusia/ disordini del processamento uditivo (CAP) ➡ isolamento sociale, scarsa comunicazione verbale, deplezione della riserva cognitiva;
- ➡ Marker di «fragilità», insieme ad altri quali markers di flogosi, fattori vascolari, che peggiorano la presbiacusia;
- ➡ Osservazione frequente in MCI e AD

Nat Rev Neurol 2015 Mar;11:166-75. Age-related hearing impairment-a risk factor and frailty marker for dementia and AD. [Panza F](#), [Solfrizzi V](#), [Logroscino G](#)

MILD COGNITIVE IMPAIRMENT (MCI)

- Entità con caratteristiche cognitive eterogenee
- La conversione in demenza dipende da: predisposizione genetica, comorbilità, fattori ambientali, personale: “riserva cognitiva” accumulata

The Journal of
International
Advanced
Otology

Int Adv Otol 2014; 10(3): 228-33 • DOI: 10.5152/iao.2014.349



Original Article

Speech Audiometry Tests in Noise Are Impaired in Older Patients with Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study

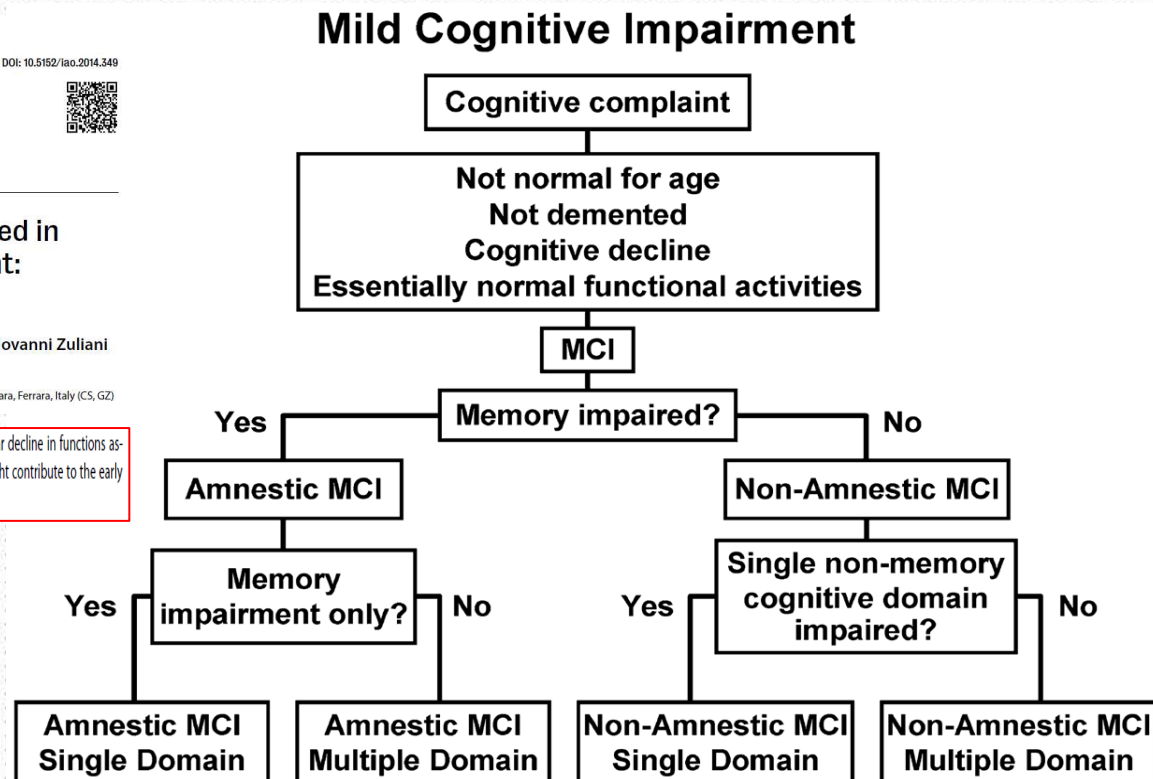
Claudia Aimoni, Silvano Prosser, Andrea Ciorba, Luca Menozzi, Cecilia Soavi, Giovanni Zuliani

Department of Ear Nose and Throat and Audiology Dept, University Hospital of Ferrara, Ferrara, Italy (CA, SP, AC)

Department of Geriatrics, University Hospital of Ferrara, Ferrara, Italy (LM)

Department of Medical Sciences, Section of Internal Medicine, Gerontology, and Clinical Nutrition, University Hospital of Ferrara, Ferrara, Italy (CS, GZ)

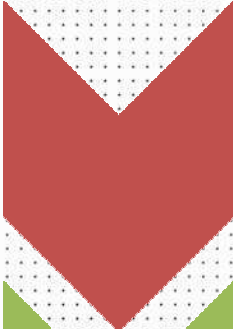
CONCLUSION: Speech audiometry tests in noise are impaired in MCI older patients, and this could indicate a particular decline in functions associated with selective attention in these individuals. If confirmed in a larger sample of patients, these simple tests might contribute to the early identification of MCI patients.



VALUTAZIONE NEUROPSICOLOGICA

Diagnosi di MCI → problema multidisciplinare (classificazione neuropsicologica, Petersen/Morris,2005)

- Raccolta anamnestica
- Esame neurologico
- Esami ematochimici e liquorali
- Imaging strutturale
- Test neuropsicologici
 - MMSE (Mini-Mental State Examination)
 - ADAS (Alzheimer's disease Assessment scale)
- Questionari di valutazione dell'indipendenza:
 - ADL, IADL
 - Geriatric Depression Scale



- Proiezione della prevalenza della demenza



- Raddoppia ogni 20 anni fino al 2050



- >100.000.000 nel 2050 nel mondo



Alzheimer's Disease International. *World Alzheimer Report 2009*. In: Prince M, Jackson J, eds. London, England: Alzheimer's Disease International; 2009

Prevenzione

- Attività di svago
- Attività fisiche limitate
- Diabete
- HTA (Health Technology Assessment)
- Nutrizione
- Ridotta capacità uditiva combinata con ridotti stimoli e interazione sociale: correlazione tra presbiacusia e declino cognitivo
- Ipovisione e cognizione (?)

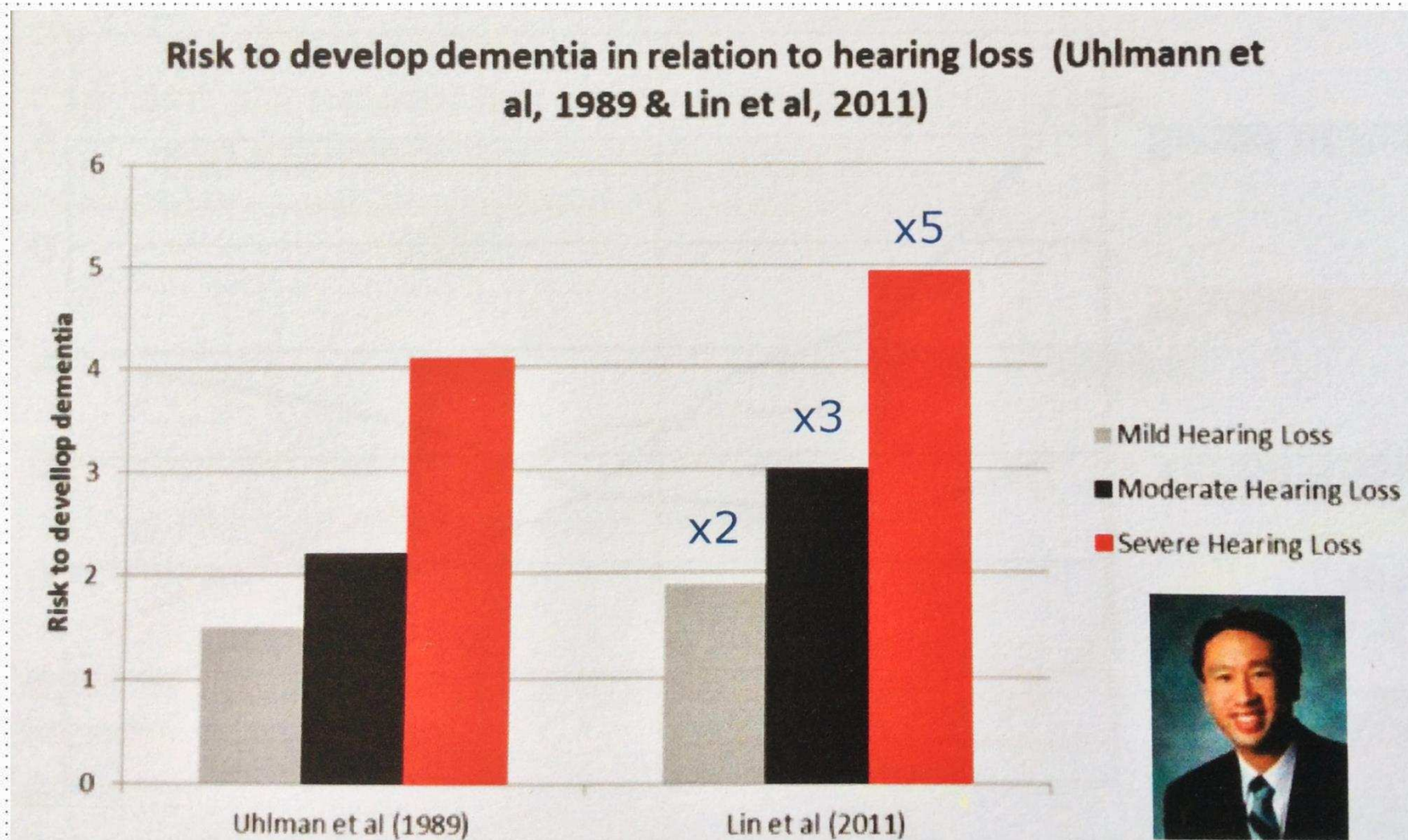
IMPATTO DELLE LIMITAZIONI SENSORALI

IPOVISIONE	IPOACUSIA
Autonomia funzionale	Autonomia funzionale
QoL	QoL
Lettura	Comunicazione
Cadute/fratture	
Depressione	Depressione
Guidare l'automobile	Guidare l'automobile
Mortalità	
Declino cognitivo?	Declino cognitivo?

La presbiacusia può essere associata al deterioramento cognitivo per i seguenti motivi:

1. Incremento del carico cognitivo
2. Isolamento sociale
3. Riduzione degli stimoli ambientali
4. ...o una combinazione di tutti questi

Presbiacusia e declino cognitivo



Quali modifiche avvengono nell'età anziana?



- **Conoscenza verbale**

- **Memoria di lavoro**

- **Velocità di processamento**

Kathy Pichora-Fuller

- ↓ attenzione
- ↓ abilità di usare il contesto linguistico
- ↓ integrazione linguistica

Presbiacusia – Depressione e isolamento sociale

J Am Geriatr Soc. 2013 September ; 61(9): 1627–1629. doi:10.1111/jgs.12429.

Hearing Loss and Depression in Older Adults

David J. Mener, M.D. M.P.H.¹, Joshua Betz, M.S.^{2,3}, Dane J. Genther, M.D.¹, David Chen, B.S.¹, and Frank R. Lin, M.D Ph.D.^{1,3}

¹Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Johns Hopkins School of Medicine

²Department of Biostatistics, Johns Hopkins School of Medicine and Bloomberg School of Public Health

³Center on Aging and Health, Johns Hopkins Medical Institutions

AMERICAN ACADEMY OF AUDIOLOGY 

Untreated Hearing Loss Linked to Depression, Social Isolation in Seniors

Untreated hearing loss has serious emotional and social consequences for older persons, according to a major new study by The National Council on the Aging (NCOA). The study was conducted by the Seniors Research Group, an alliance between NCOA and Market Strategies, Inc.

"This study debunks the myth that untreated hearing loss in older persons is a harmless condition," said James Firman, EdD, president and CEO of The National Council on the Aging. The survey of 2,300 hearing impaired adults age 50 and older found that those with untreated hearing loss were more likely to report depression, anxiety, and paranoia and were less likely to participate in organized social activities, compared to those who wear hearing aids.

Prospettive?

Prevenzione del declino cognitivo

Una compensazione precoce delle limitazioni sensoriali

Cosa fare nella pratica?

**→ APPROCCIO GLOBALE COGNITIVO-
SENSORIALE**

SCREENING

- Sviluppare programmi di screening per preservare le capacità residue
- Screening precoce del declino sensoriale e cognitivo
- Campagne di sensibilizzazione per gli specialisti
- Questionari per screening al telefono (Hein Test)

Audiometria sotto competizione
(mascheramento informativo)

Studio condotto c/o UO Audiologia e UO Geriatria dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara

Campione

- 16 soggetti anziani MCI (età media: 78,6) [30 in corso di studio]
- 16 soggetti anziani cognitivamente sani (età media: 76)
- 16 soggetti giovani (età media 22,5)

Stimoli

- Audiometria tonale
- Frase mascherate da speech noise
- Frase mascherate da ICRA noise
- Frase mascherate da discorso continuo

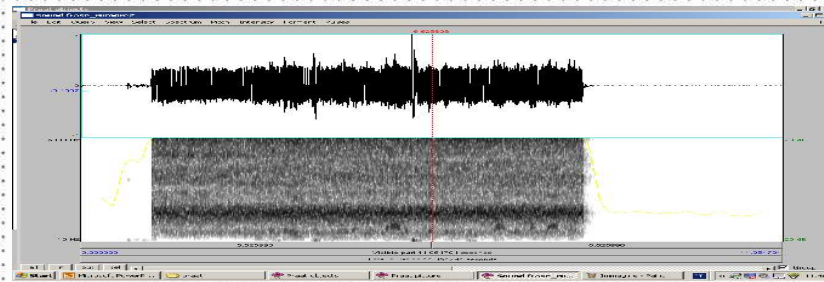
Modalità di presentazione ed intensità

- Campo libero, cabina silente
- 40 o 30 dB SL re: PTA

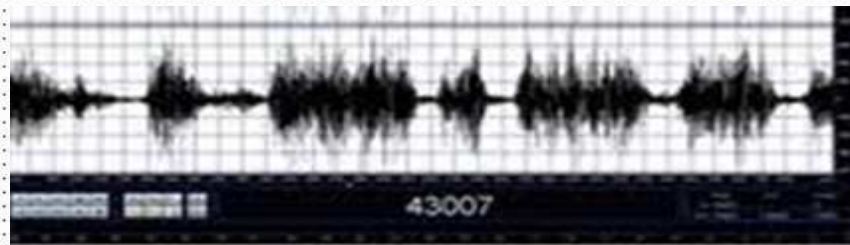
- Registrazione di SRT nelle tre condizioni con procedura adattativa (up-down 2dB)

COMPETIZIONI DIVERSE PRODUCONO EFFETTI DIVERSI SULLA INTELLIGIBILITÀ VERBALE

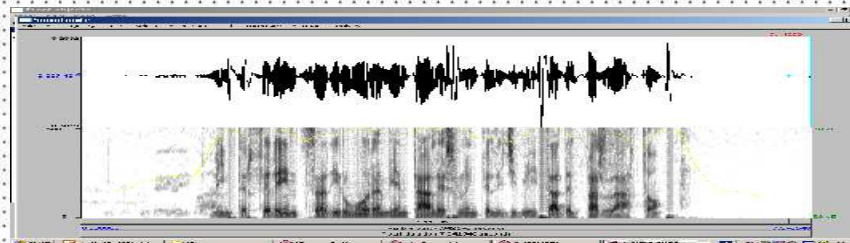
❖ **RUMORE STAZIONARIO** (*speech noise*): caratteristiche spettrali simili a quelle del segnale primario → «mascheramento energetico»

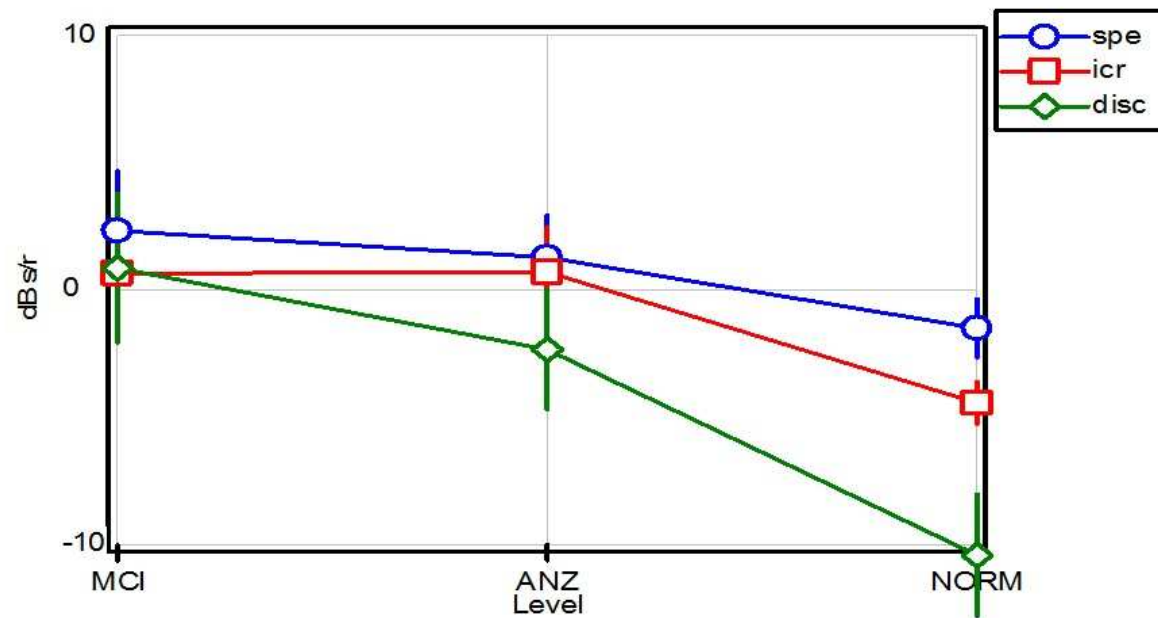


❖ **RUMORE FLUTTUANTE** (*ICRA noise*): riproduce l'involuppo spettrale del parlato; differenze nella durata delle pause → ascolto nei silenzi



❖ **DISCORSO CONTINUO**: registrazione di uno speaker mentre legge un testo; «mascheramento informativo» → attenzione selettiva





- Entrambi i gruppi di anziani hanno prestazioni peggiori rispetto al gruppo normoudente di riferimento per tutte e tre le condizioni di mascheramento
- Le prestazioni dei due gruppi di anziani sono risultate significativamente diverse solo nella condizione di **mascheramento con discorso** (t-test: $p < 0,001$)
- Nei pazienti MCI, l'età esercita un effetto progressivamente peggiorativo sulla SRT, indipendentemente dalle condizioni di mascheramento utilizzate

1. Gli anziani MCI hanno una percezione verbale ridotta rispetto agli anziani cognitivamente sani con tutti i tipi di mascheramento

ma

2. in modo statisticamente significativo solo con il **mascheramento informativo** → compromissione di *attenzione selettiva* e *memoria a breve termine*

3. Negli anziani MCI il difetto di percezione verbale è significativamente correlato all'età indipendentemente dal tipo di competizione

Ipotetiche cause:

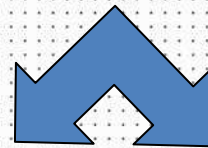
- ridotta ridondanza intrinseca di partenza rispetto all'anziano normale;
- ridotta velocità di processamento degli stimoli complessi;
- fluttuazioni dell'attenzione selettiva;
- elevata suscettibilità a fenomeni di sovraccarico neurale.

- Trattando ARHL si ritarda il declino cognitivo?
- Non RCT che valutino effetto del trattamento di ARHL su declino cognitivo/demenza
- Necessità di più studi longitudinali che correlino ARHL a declino cognitivo/demenza
- Riabilitazione uditiva con protesi acustiche/impianto cocleare
- Approccio multidisciplinare

PROTESI ACUSTICHE

Apparecchio elettronico miniaturizzato, che ha il compito di ricevere ed amplificare i suoni ambientali e successivamente di riproporli adattati all'orecchio di un soggetto ipoacusico.

Protesi Acustica per ***via ossea***



Protesi Acustica per ***via aerea***

Apparecchio acustico che sfrutta la vibrazione dell'osso come tecnica di conduzione del suono; sono usate per correggere le ipoacusie di tipo trasmissivo o misto, derivanti da patologie di origine malformativa o infiammatoria dell'orecchio esterno o medio.

Protesi Baha

Protesi ad occhiale

Protesi a scatola con archetto



PROTESI DIGITALI

caratteristiche	programmabilità
multibanda compressione input-output max output tempi attacco-stacco	numero bande, ampiezza, cross-over range, ginocchio, rapporto compressione lineare , non-lineare livelli durate
riduttore rumore innalzamento spettrale controllo direzionalità controllo feed-back programmi d'ascolto data logging	on (livelli) /off on/off microfoni adattivi algoritmi speciali multipli on/off



Otology & Neurotology:

[October 2010 - Volume 31 - Issue 8 - pp 1343-1349](#)

doi: 10.1097/MAO.0b013e3181edb69d

Cochlear Implants

Cochlear Implantation in the Octogenarian and Nonagenarian

Carlson, Matthew L.; Breen, Joseph T.; Gifford, Rene H.; Driscoll, Colin L. W.; Neff, Brian A.; Beatty, Charles W.; Peterson, Anna Mary; Olund, Amy P.

Published in final edited form as:

Arch Neurol. 2011 February ; 68(2): 214–220. doi:10.1001/archneurol.2010.362.

Hearing Loss and Incident Dementia

Frank R. Lin, MD PhD¹, E. Jeffrey Metter, MD², Richard J. O'Brien, MD PhD³, Susan M. Resnick, PhD⁴, Alan B. Zonderman, PhD⁴, and Luigi Ferrucci, MD PhD²

¹Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Johns Hopkins School of Medicine, Baltimore, Maryland ²Longitudinal Studies Section, Clinical Research Branch, National Institute on Aging, Baltimore, Maryland ³Departments of Neurology and Medicine, Johns Hopkins Bayview Medical Center, Baltimore, Maryland ⁴Laboratory of Personality and Cognition, Intramural Research Program, National Institute on Aging, Bethesda, Maryland



- **Stimolazioni binaurali e bimodali**
- **Impianti bilaterali simultanei**
- **Impianti nel paziente geriatrico**
- **Miglioramenti tecnologici**
- **Nuove tecniche riabilitative**





SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Ferrara



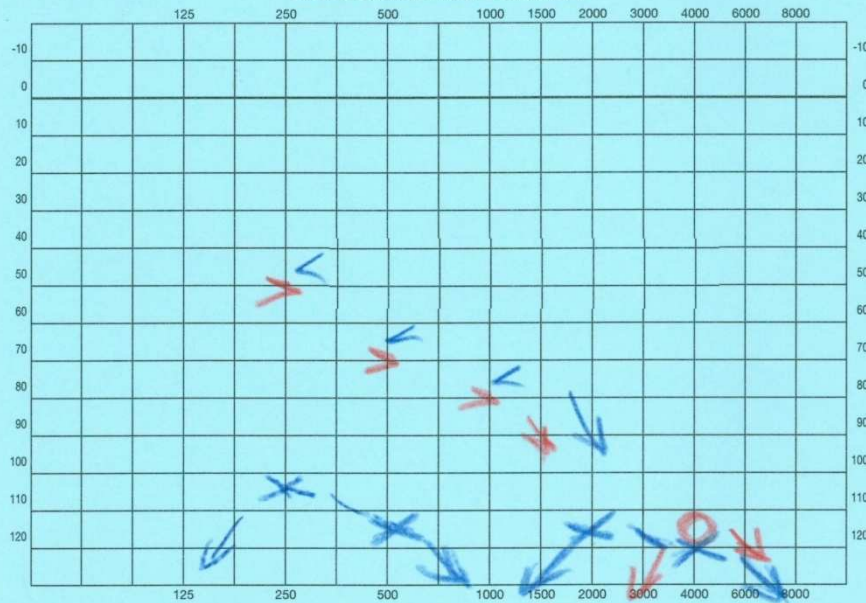
università di ferrara
DA SEICENTO ANNI GUARDIAMO AVANTI.

C.so Giovecca, 203 Ferrara
U.O. di AUDIOLOGIA

S I (7/10/32)

13104 / 2009

AUDIOMETRIA TONALE



IC dx: 4/06/2009



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Ferrara
C.so Giovecca, 203 Ferrara
U.O. di AUDIOLOGIA

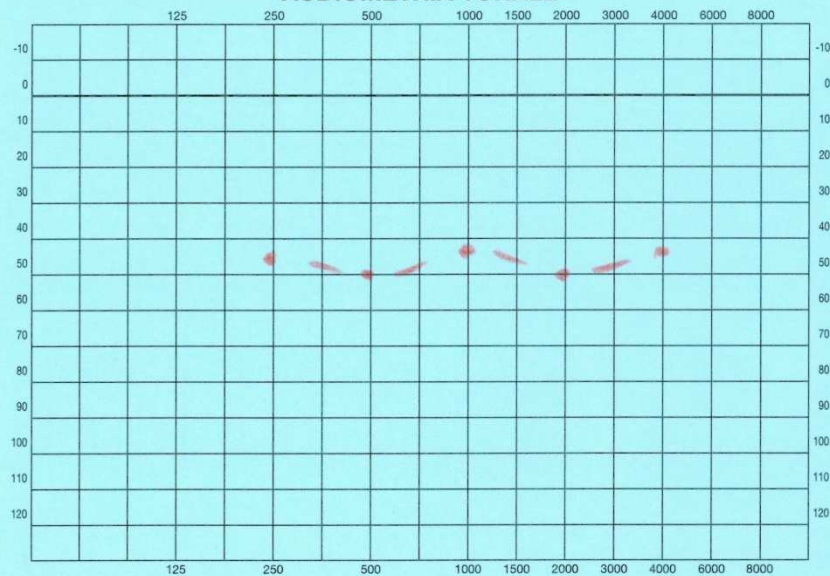


università di ferrara
DA SEICENTO ANNI GUARDIAMO AVANTI.

S I (7/10/32)

13/04/15

AUDIOMETRIA TONALE



--- NBN e IC Dx

Mod. S/255 - S.T.C. - S.Sofia di R. - 12.000 - 02/11

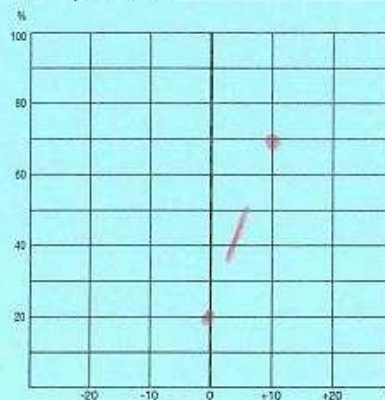
AUDIOMETRIA VOCALE



materiale PAROLE BISILL. CON IC Dx

s/r _____

competizione _____



materiale PAROLE BIS.

materiale _____

HL
dB SPL 60

dB SPL _____

competizione CP

competizione _____

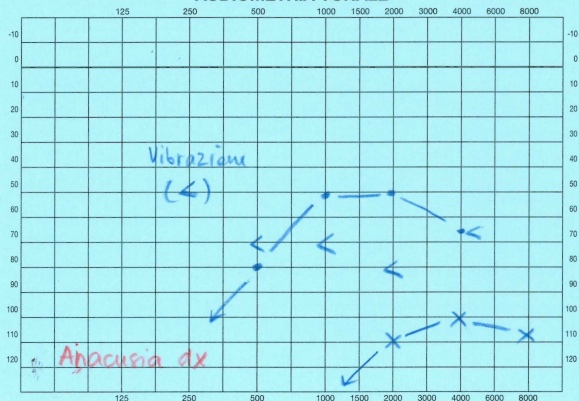
Valutazione uditivo-percettiva logopedica a voce di conversazione e bocca schermata con IC dx:

- Riconoscimento di parole bisillabiche: **36/40**

M.M. (d.n. = 21/12/32)

22/09/2015

AUDIOMETRIA TONALE



Mod. S/255 - S.T.C. - S.Sofia di R. - 12.000 - 02/11

IC sin: 12/11/2015

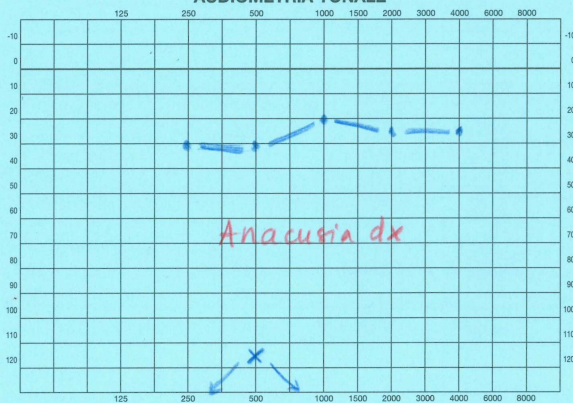
Valutazione uditivo-percettiva logopedica a voce di conversazione e bocca schermata con IC sin:

- Ripetizione parole bisillabiche: **29/40 (73%)**
- Ripetizione VCV: **10/20 (50%)**

M.M. (d.n. 21/12/32)

02/03/2016

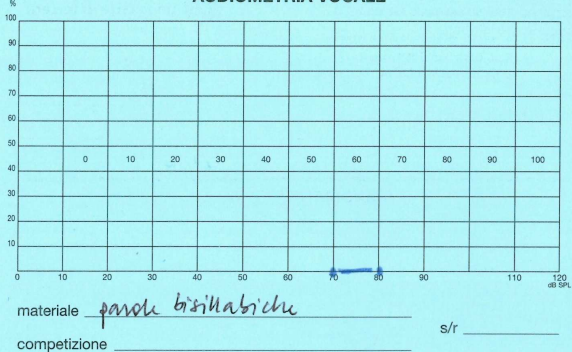
AUDIOMETRIA TONALE



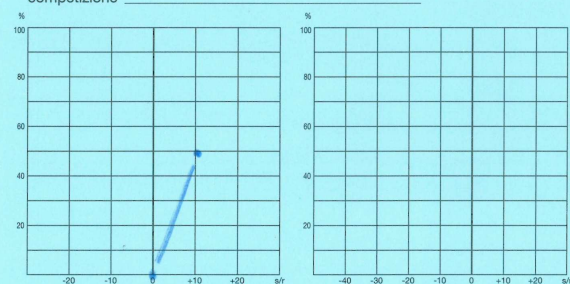
• — • NBN con IC sin

Mod. S/255 - S.T.C. - S.Sofia di R. - 12.000 - 02/11

AUDIOMETRIA VOCALE



AUDIOMETRIA VOCALE



Improvement of cognitive function after cochlear implantation in elderly patients.

Mosnier I¹, Bebear JP², Marx M³, Fraysse B³, Truy E⁴, Lina-Granade G⁴, Mondain M⁵, Sterkers-Artières F⁶, Bordure P⁷, Robier A⁸, Godev B⁹, Mever B¹⁰, Frachet B¹¹, Poncet-Wallet C¹¹, Bouccara D¹, Sterkers O¹.

Abstract

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS: Prospective longitudinal study performed in 10 tertiary referral centers between September 1, 2006, and June 30, 2009. The participants included 94 patients aged 65 to 85 years with profound, postlingual hearing loss who were evaluated before, 6 months after, and 12 months after cochlear implantation.

RESULTS: Cochlear implantation led to improvements in speech perception in quiet and in noise (at 6 months: in quiet, 42% score increase [95% CI, 35%-49%; $P < .001$]; in noise, at signal to noise ratio [SNR] +15 dB, 44% [95% CI, 36%-52%, $P < .001$], at SNR +10 dB, 37% [95% CI 30%-44%; $P < .001$], and at SNR +5 dB, 27% [95% CI, 20%-33%; $P < .001$]), quality of life, and Geriatric Depression Scale-4 scores (76% of patients gave responses indicating no depression at 12 months after implantation vs 59% before implantation; $P = .02$). Before cochlear implantation, 44% of the patients (40 of 91) had abnormal scores on 2 or 3 of 6 cognition tests. One year after implant, 81% of the subgroup (30 of 37) showed improved global cognitive function (no or 1 abnormal test score). Improved mean scores in all cognitive domains were observed as early as 6 months after cochlear implantation. Cognitive performance remained stable in the remaining 19% of the participants (7 of 37). Among patients with the best cognitive performance before implantation (ie, no or 1 abnormal cognitive test score), 24% (12 of 50) displayed a slight decline in cognitive performance. Multivariate analysis to examine the association between cognitive abilities before implantation and the variability in cochlear implant outcomes demonstrated a significant effect only between long-term memory and speech perception in noise at 12 months (SNR +15 dB, $P = .01$; SNR +10 dB, $P < .001$; and SNR +5 dB, $P = .02$).

Riabilitazione della funzionalità uditiva con IC negli anziani:

- miglioramento della *percezione verbale*
- miglioramento delle *abilità cognitive*
- influenza positiva sull'*attività sociale* e sulla *qualità della vita*

MEDICAL
SCIENCE
MONITOR

CLINICAL RESEARCH

e-ISSN 1643-3750

© Med Sci Monit, 2016; 22:

DOI: 10.12659/MSM.896869

Received: 2015.11.26

Accepted: 2016.01.26

Published: 2016.XX.XX

Cochlear Implants in Subjects Over Age 65: Quality of Life and Audiological Outcomes

Authors' Contribution:

Study Design: A
Data Collection: B
Statistical Analysis: C
Data Interpretation: D
Manuscript Preparation: E
Literature Search: F
Funds Collection: G

ADE 1 Claudia Aimoni
ABDEF 1 Andrea Ciorba
CDEF 1 Stavros Hatzopoulos
ABDE 1 Giulia Ramacciotti
DE 1 Manuela Mazzoli
EF 1 Chiara Bianchini
CDE 1 Monica Rosignoli
DEF 2,3,4 Piotr Henryk Skarżyński
DEG 2 Henryk Skarżyński

Results: Hearing performance was considerably improved after CI. In relation to the hearing performance at time T1, statistically significant threshold gains were observed in both groups in the T3 and T4 observation windows. At time T4, a threshold gain of 70 dB HL in the Case group and a gain of 84 dB HL in the Control group were observed. With speech therapy rehabilitation, a perception level of 6 was reached by 80.0% of patients in the Case group and by 100% of patients in the Control group. In terms of QoL, both groups showed improved post-CI scores. Statistical differences were observed between the 2 groups, with the Control group outperforming the Case group in all but the social section.

Conclusions: Despite age-related changes in auditory system and prolonged hearing deprivation, CIs offer audiological and QoL benefits in the elderly.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE

