



Tavola rotonda

ASPETTI RIABILITATIVI NELLE MALATTIE NEURODEGENERATIVE

**Ipoacusia neurosensoriale nell'anziano e
decadimento cognitivo lieve
(Mild Cognitive Impairment - MCI):
proposte per una diagnosi precoce**



Claudia Aimoni

A. Ciorba, V. Conz, L. Negossi, M. Rosignoli, V. Corazzi

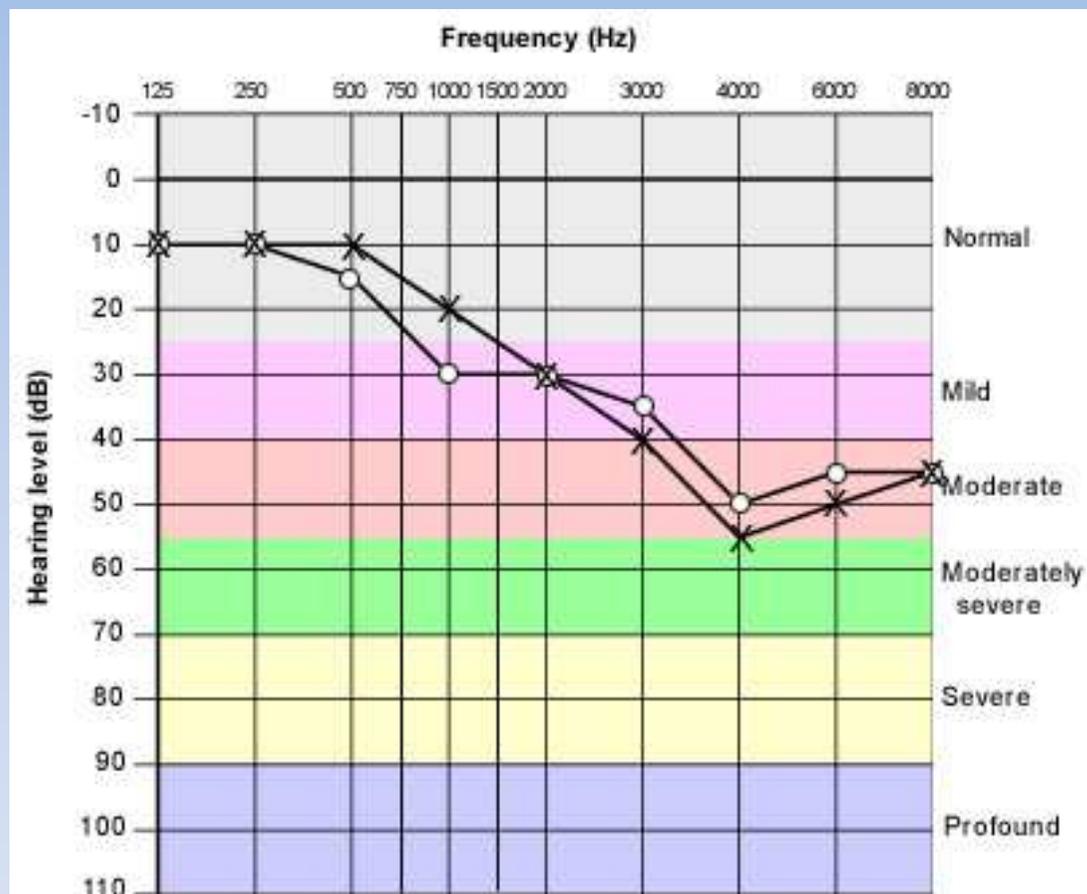
Clinica ORL-Audiologia, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara



Epidemiologia della Presbiacusia:

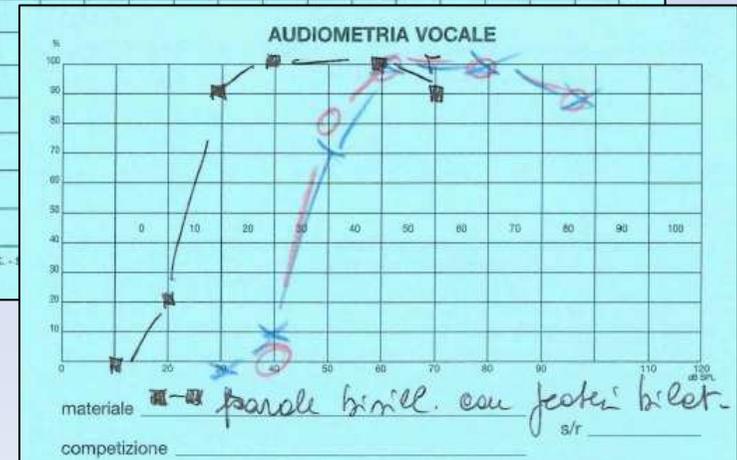
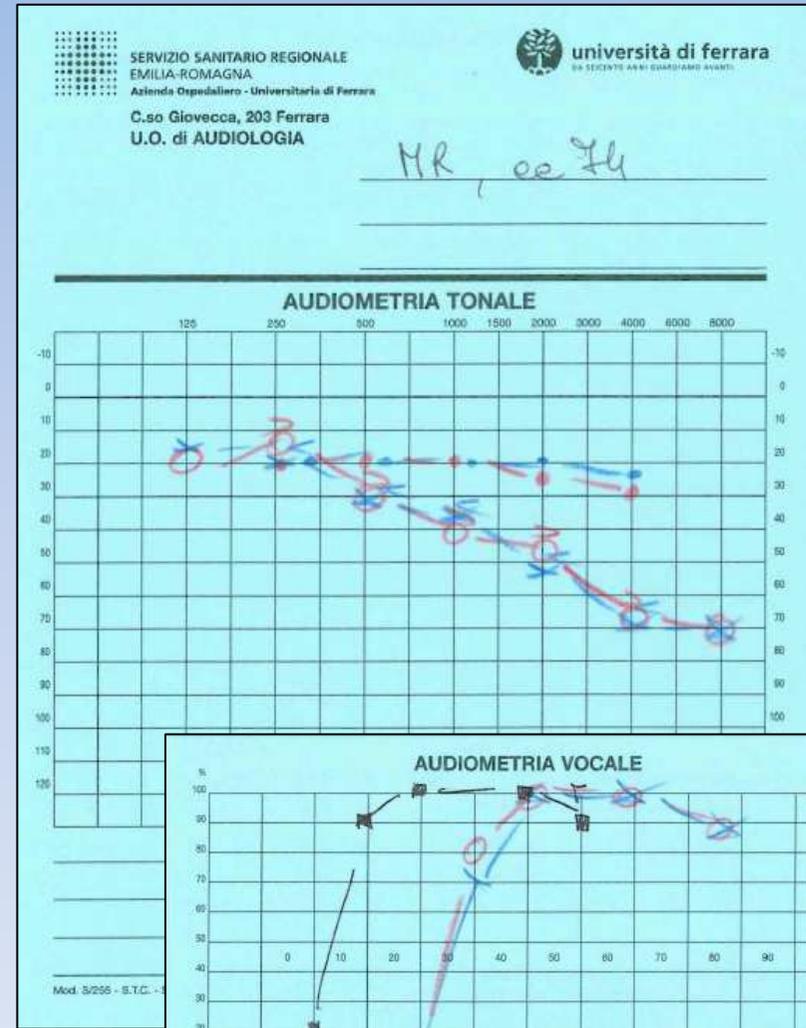
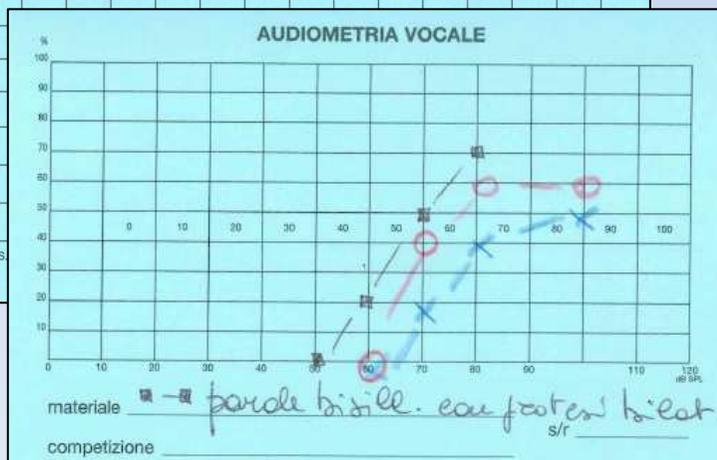
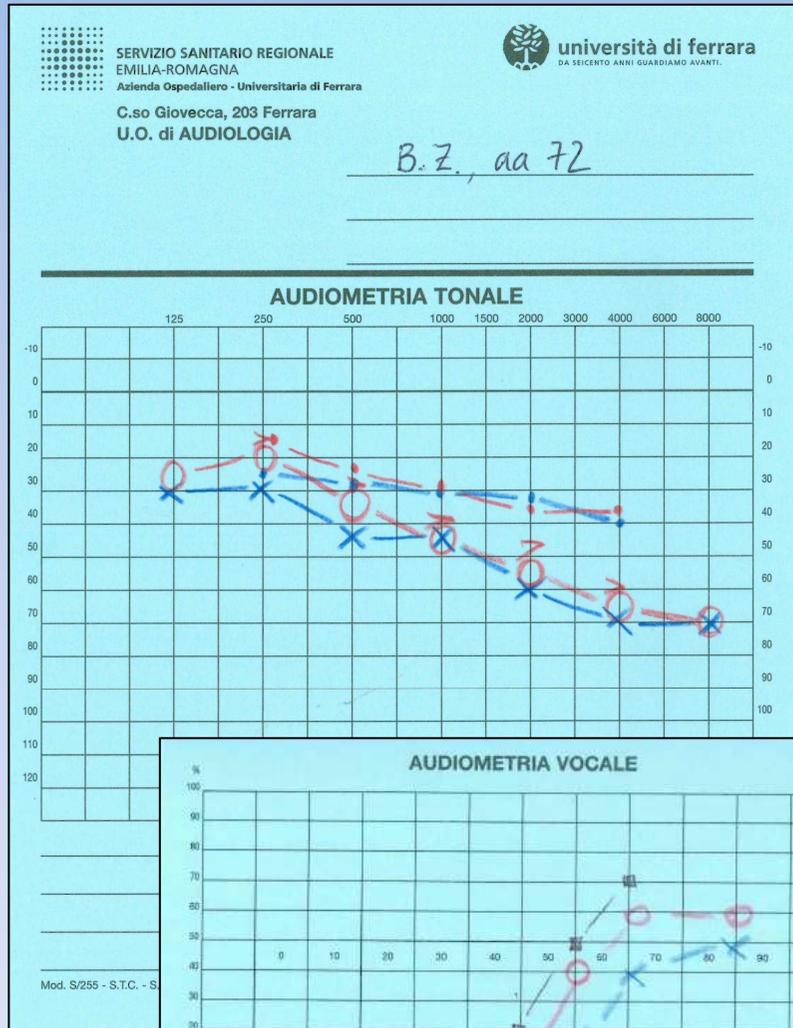
- USA: 40-60% degli adulti over 60
 - Europa: 30% degli adulti over 60
 - ITALIA: 35-45% degli adulti over 60
1. La presbiacusia si instaura per l'interessamento di ogni settore dell'apparato uditivo (dalla membrana timpanica fino alle aree corticali primarie e secondarie del lobo temporale)
 2. malattia 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

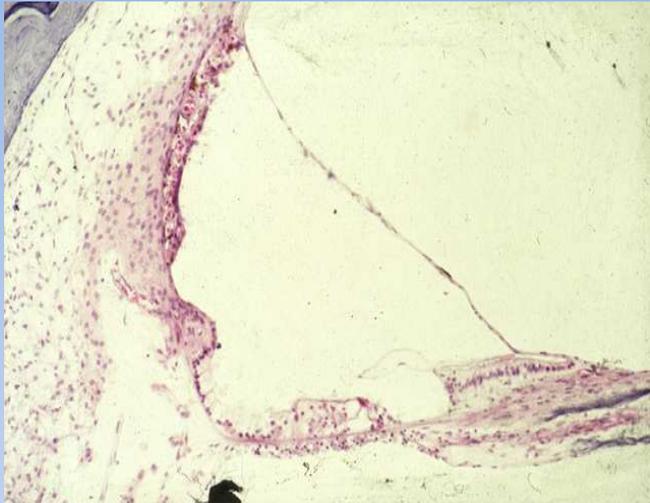
Audiometria Tonale Liminare



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.

LA FUNZIONE UDITIVA è CARATTERIZZATA da tre tipi di attività fisiologiche:

1.attività periferica

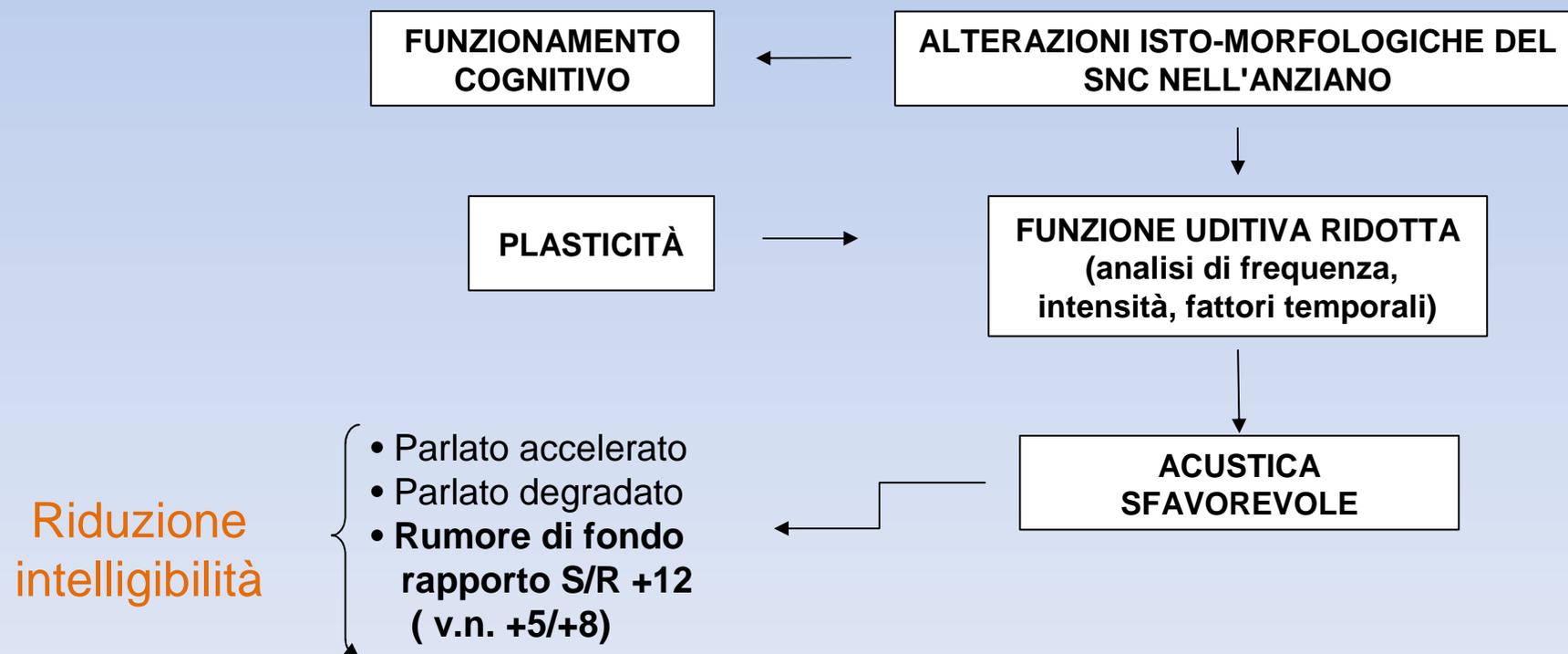
2.attività delle vie centrali uditive

3.processi di integrazione centrale (aree linguistiche, cognitive, associative, mnesiche)

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



LE CONSEGUENZE DELLA RUMOROSITÀ SULL'INTELLIGIBILITÀ DELL'ANZIANO

- 1) Nella presbiacusia l'intelligibilità richiede un s/r più favorevole rispetto al giovane.
- 2) Il mascheramento informativo peggiora ulteriormente l'intelligibilità
- 3) L'età non è di per sé il fattore responsabile delle differenze osservabili nei soggetti giovani

In questi effetti sono coinvolte funzioni centrali:

- ATTENZIONE
- MEMORIA
- VELOCITÀ di ANALISI ANTEROGRADA e RETROGRADA

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

- 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, comorbidità, fattori ambientali, personale “riserva cognitiva” accumulata

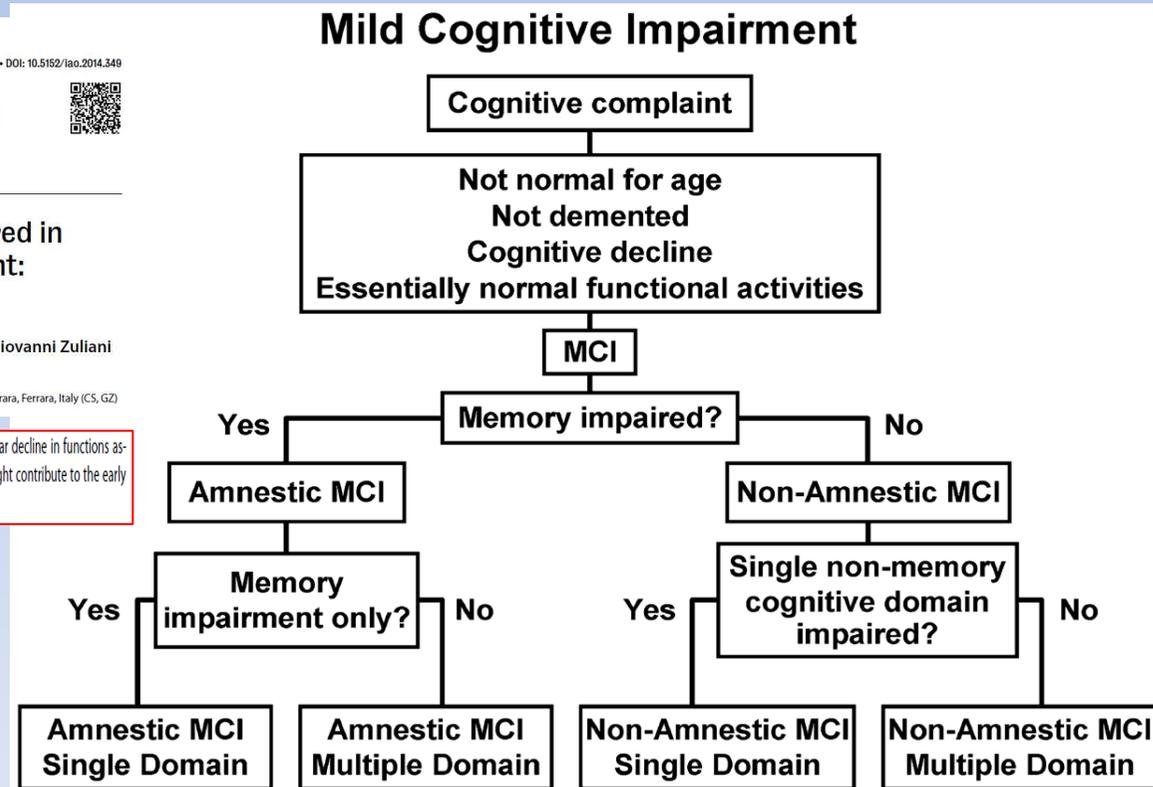
The Journal of International Advanced Otolaryngology
Int Adv Otol 2014; 10(3): 228-33 • DOI: 10.5152/iao.2014.349

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)

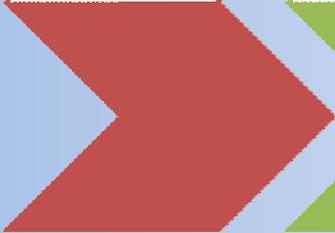
CONCLUSION: Speech audiometry tests in noise are impaired in MCI older patients, and this could indicate a particular decline in functions associated with selective attention in these individuals. If confirmed in a larger sample of patients, these simple tests might contribute to the early identification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



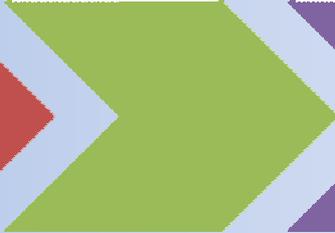
VALUTAZIONE NEUROPSICOLOGICA

Diagnosi di MCI → problema multidisciplinare

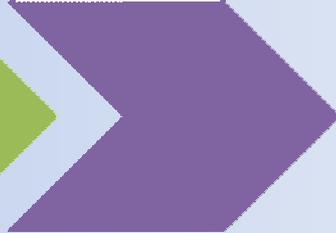
- Raccolta anamnestica
- Esame neurologico
- Esami ematochimici e liquorali
- Imaging strutturale
- Test neuropsicologici
 - MMSE (Mini-Mental State Examination)
 - ADAS (Alzheimer's disease Assessment scale)
- Questionari di valutazione dell'indipendenza:
 - ADL, IADL
 - Geriatric Depression Scale



- 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 (?)

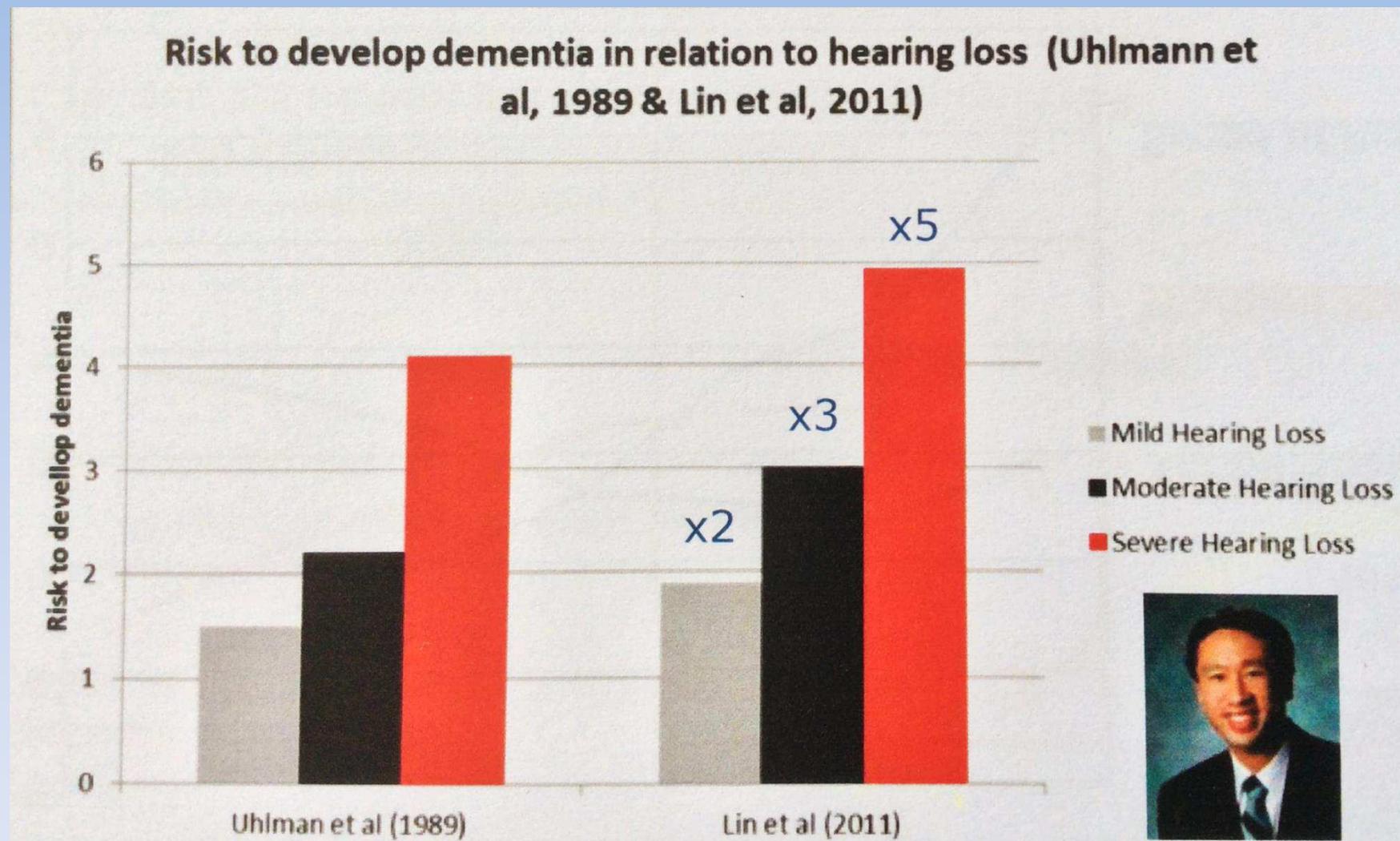
IMPATTO DELLE LIMITAZIONI SENSORALI

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**

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

- 30 soggetti anziani MCI (età media: 78,6)
- 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

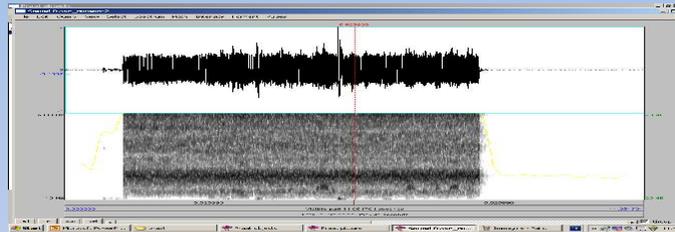
Modalità di presentazione ed intensità

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

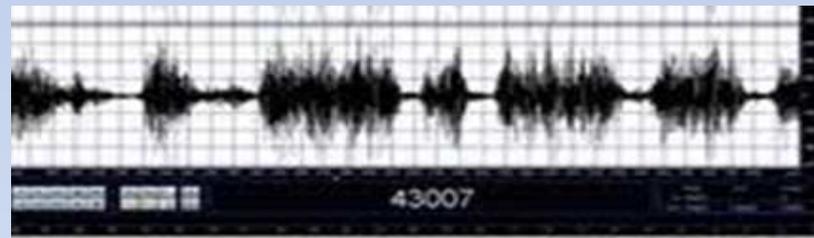
- Registrazione di SRT (soglia di ricezione verbale) nelle tre condizioni con procedura adattativa (up-down 2dB)

COMPETIZIONI DIVERSE PRODUCONO EFFETTI DIVERSI SULLA INTELLIGIBILITÀ VERBALE

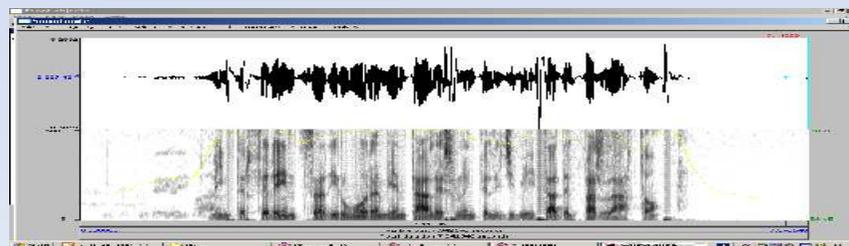
❖ **RUMORE STAZIONARIO** (*speech noise*): caratteristiche spettrali simili a quelle del segnale primario → «mascheramento energetico» per interferenza fisica sul segnale primario



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

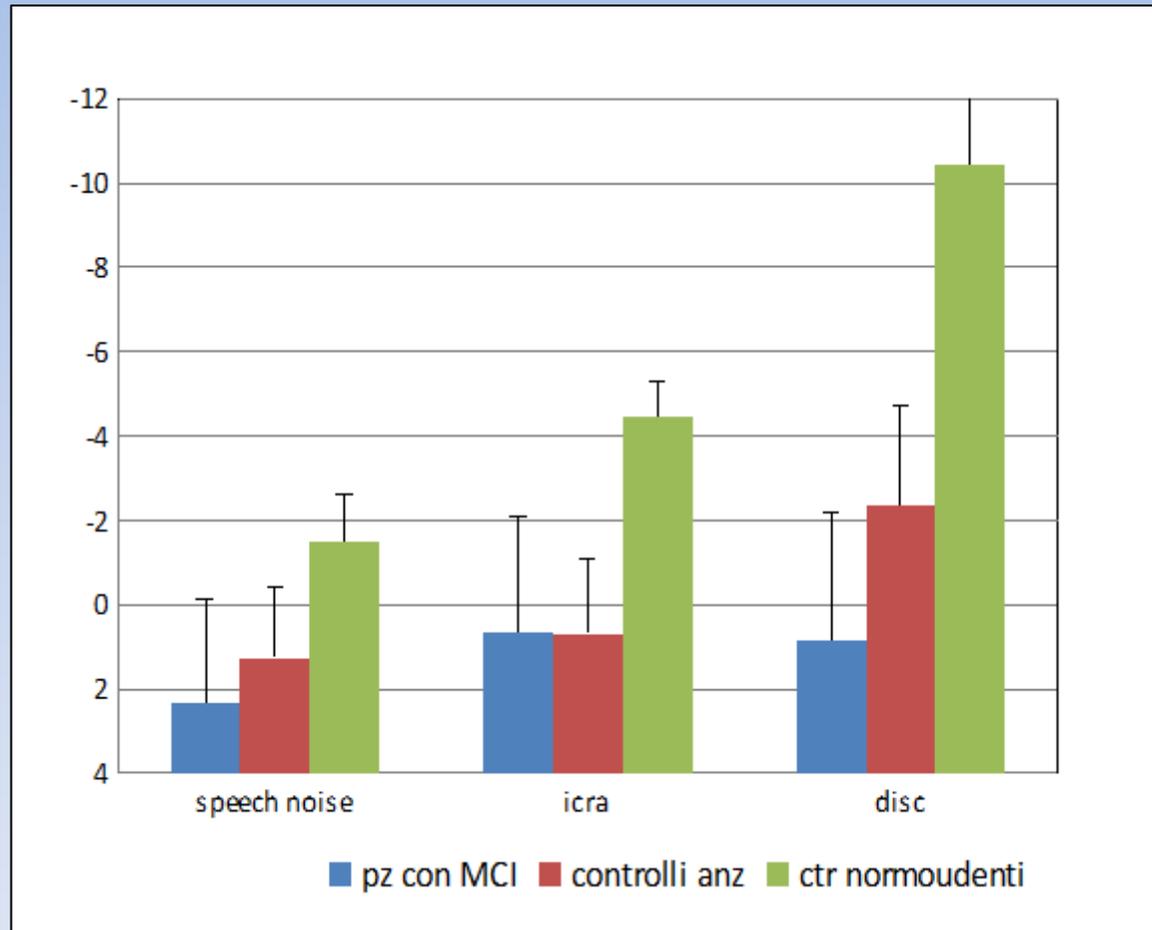


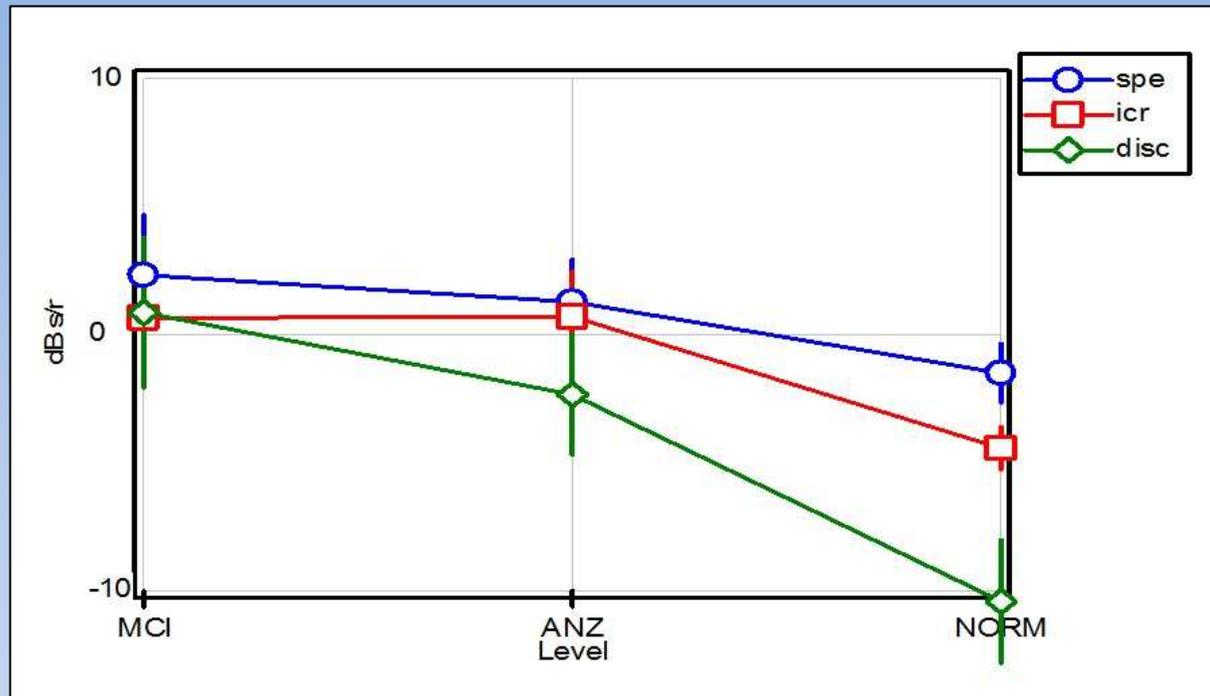
❖ **DISCORSO CONTINUO**: registrazione di uno speaker maschile mentre legge un testo; «mascheramento informativo» → attenzione selettiva



RISULTATI

Valori di S/R in dB necessari per la SRT per i tre gruppi nelle tre condizioni di ascolto





- 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

- Il rapporto segnale-rumore (S/N) espresso in dB, necessario per la SRT nel rumore è peggiore nei pazienti anziani MCI rispetto agli anziani cognitivamente integri.
- Gli anziani cognitivamente integri dimostrano prestazioni migliori con mascheramento informativo rispetto ai pazienti MCI.
- Il rapporto S/N medio ottenuto nei tre gruppi per le tre prove è il seguente (tanto più negativi sono i valori in dB S/N, tanto migliori sono le prestazioni di ascolto):
 1. anziani normali:
 - speech noise 1,262
 - ICRA noise 0,700
 - discorso continuo -2,350
 2. giovani:
 - speech noise -1,475
 - ICRA noise -4,463
 - discorso continuo -10,431
 3. anziani MCI:
 - speech noise 2,258
 - ICRA noise 0,239
 - discorso continuo 0,361

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.

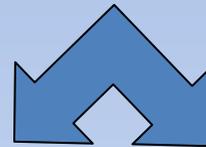
Trattando ARHL si ritarda il declino cognitivo?

- 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



Improvement of Cognitive Function After Cochlear Implantation in Elderly Patients

Isabelle Mosnier, MD^{1,2}; Jean-Pierre Bebear, MD³; Mathieu Marx, MD, PhD⁴; Bernard Frayssse, MD⁴; Eric Truy, MD^{5,6}; Geneviève Lina-Granade, MD^{5,6}; Michel Mondain, MD, PhD⁷; Françoise Sterkers-Artières, MD^{7,8}; Philippe Bordure, MD⁹; Alain Robier, MD¹⁰; Benoit Godey, MD, PhD¹¹; Bernard Meyer, MD¹; Bruno Frachet, MD¹²; Christine Poncet-Wallet, MD¹²; Didier Bouccara, MD^{1,2}; Olivier Sterkers, MD, PhD^{1,2}

JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2015;141(5):442-450. doi:10.1001/jamaoto.2015.129. Text Size:

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



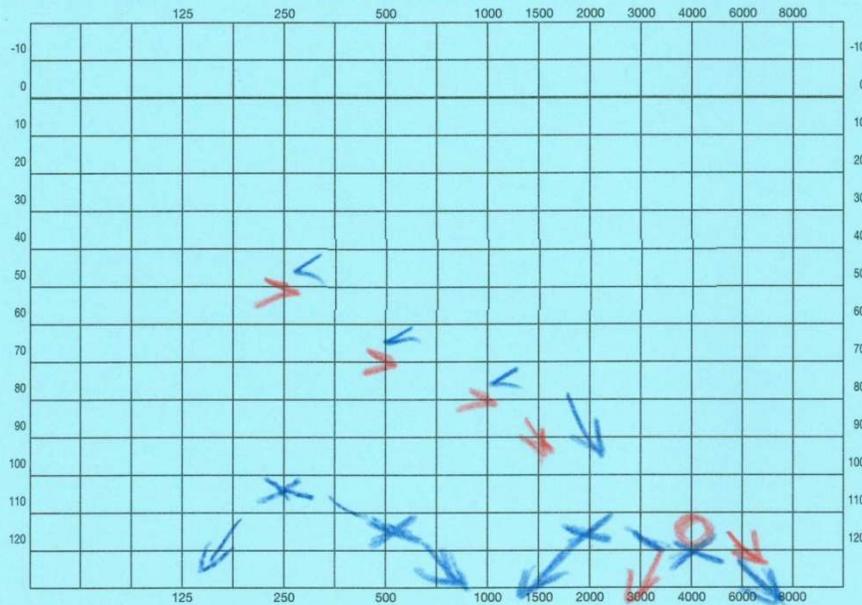
università di ferrara
DA SEICENTO ANNI GUARDIAMO AVANTI.

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

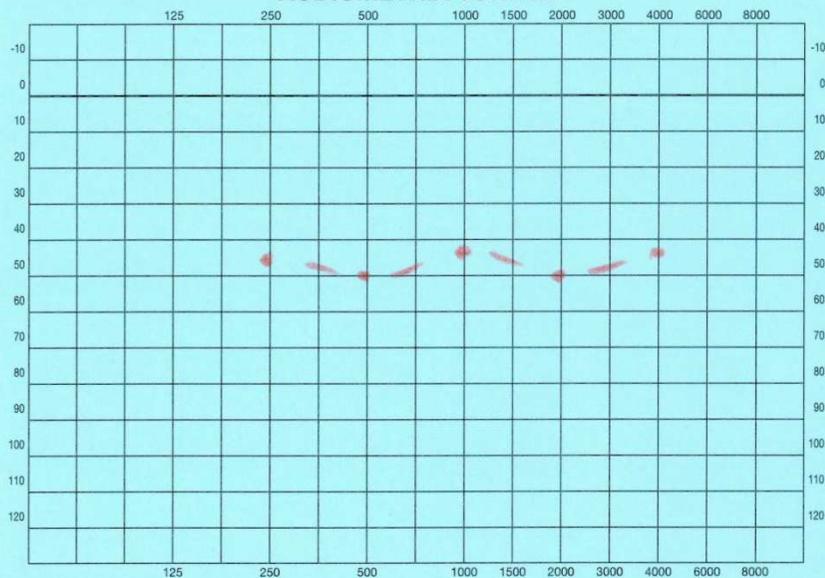


università di ferrara
DA SEICENTO ANNI GUARDIAMO AVANTI.

S I (7/10/32)

13/04/15

AUDIOMETRIA TONALE



--- NBN con IC Dx

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

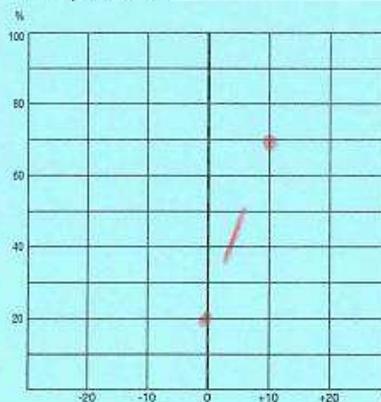
AUDIOMETRIA VOCALE



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**





CONCLUSIONI

La riabilitazione uditiva con impianto cocleare negli anziani determina un miglioramento di:

- percezione verbale
- abilità cognitive
- attività sociale
- qualità della vita

❑ Necessari studi futuri per verificare gli effetti a lungo termine degli impianti cocleari sul declino cognitivo

GRIZ