

# Lo screening uditivo neonatale tra audiologia e salute pubblica: un'avventura lunga 30 anni nel ricordo del professor Edoardo Arslan

Eva Orzan

Otorinolaringoiatria e Audiologia. IRCCS Materno infantile Burlo Garofolo, Trieste.

Da: Eva Orzan, venerdì 1 febbraio 2013

*Caro Professor Arslan, ho saputo della Sua malattia e ne sono molto dispiaciuta. Le auguro di guarire presto e bene. Conosco la Sua grande capacità di affrontare le avversità, e spero che i trattamenti non Le diano troppa sofferenza. Sono contenta del nostro riavvicinamento, pur recente e cauto. In questo senso vorrei dirLe che se mai pensasse che io possa esserLe in qualche modo di aiuto, ci sono. Con stima e affetto,*

*Eva*

Da: Edoardo Arslan, sabato 2 febbraio 2013

*Cara Eva, grazie del messaggio e delle belle parole che mi hai inviato. Anche a me ha fatto piacere riavvicinarmi e rivederti dopo tanti anni. Proprio tornando da Trieste, dopo la nostra performance con i Pediatri<sup>1</sup>, pensavo che si vede che vieni dalla nostra scuola, che sei brava e che al Burlo ci sono tutti i presupposti per poter sviluppare una struttura e un lavoro che ti darà grandi soddisfazioni. Mi piacerebbe che avessimo in futuro maggiori opportunità di vederci di più. Speriamo che la mia situazione possa risolversi, anche se mi aspetta un periodo complesso e pesante. [...] Ma è una guerra che bisogna combattere e vincere. Grazie della vicinanza e della tua disponibilità, ci conto. Un caro saluto e un abbraccio,*

*Edoardo Arslan*

Il mio primo contatto con la scuola del professor Edoardo Arslan fu nel 1991 ad un congresso di audiologia a Bolzano<sup>2</sup>. Ero appena laureata, non mi ero mai interessata seriamente ai deficit uditivi, ma volevo incontrare finalmente di persona il professor Arslan e capire come mai a Padova fosse stata chiusa -senza preavviso- la scuola di specializzazione in Foniatria, che avevo scelto per poter approfondire lo studio delle afasie e la neurologia del linguaggio. Al congresso ascoltai le relazioni e partecipai alle esercitazioni di audiologi bravissimi. Ebbi un'emozione e un pensiero immediato: *"non so niente di audiologia, ma è stimolante, e soprattutto questo è il tipo di squadra della quale mi piacerebbe far parte"*. Come spesso accade, per necessità e soprattutto per caso, i miei obiettivi cambiano, ma per tutti questi anni, più di 30 ormai, è rimasta e rimane immutata l'amicizia e la stima umana e professionale nei confronti di chi faceva capo al prof. Arslan dei tempi di Padova: Silvano Prosser, Marco Turrini, Guido Conti, Domenico Cuda, Genni Auletta, ai quali si aggiunsero poi Elisabetta Genovese e Rosamaria Santarelli.

## Pionieri dell'audiologia pediatrica

Iniziava in quegli anni un periodo straordinario per l'audiologia infantile: quello dell'opportunità - oggi finalmente un dovere- di identificare, valutare e intervenire precocemente in caso di deficit uditivo della prima infanzia. *"Lo screening uditivo nei bambini ti darà lavoro per moltissimi anni"*. Non sbagliò il prof. Arslan

a darmi, all'inizio, questo consiglio. Nel 2023 ci appare ordinario, ma 30 anni fa nessuno di noi avrebbe immaginato che saremmo arrivati ad uno screening uditivo neonatale universale e obbligatorio, e con esso alla possibilità (oggi mi piace chiamarlo *diritto*)<sup>3</sup>, per tanti bambini, di poter sentire e raggiungere il loro pieno potenziale di sviluppo. Passi da gigante, anche se ancora molto resta da fare.

Il deficit uditivo permanente si verifica più frequentemente di qualsiasi altra condizione identificabile alla nascita, per la quale è importante agire il prima possibile. Ogni 10.000 nati ci aspettiamo 1 caso di fenilchetonuria, circa 10 casi di sindrome di Down, ma almeno 20 neonati con ipoacusia permanente mono o bilaterale<sup>4</sup>, per i quali possiamo -e dobbiamo- offrire oggi una cura precoce. I bambini con un danno uditivo permanente rappresentano un gruppo molto eterogeneo. Circa la metà ha un'ipoacusia di grado lieve o monolaterale, mentre solo il 20 % dei bambini presenta deficit di grado profondo bilaterale, cioè quelli che chiameremmo propriamente "sordi".<sup>4</sup> Non si tratta di deficit esclusivamente congeniti, oggi ci è chiaro che i bambini che sviluppano un'ipoacusia dopo la nascita (e entro l'età scolare) rappresentano almeno il doppio del numero dei nati con un'ipoacusia identificabile entro il primo mese di vita.<sup>5</sup>

Credo sia importante ricordare che il lungo percorso dello screening venne tracciato già molto prima degli anni '90 da una donna, l'audiologa pediatra Marion Downs, una personalità preminente negli Stati Uniti e nel mondo. Fu lei tra le prime a riconoscere che "*whatever the cause of an infant hearing loss, each waking hour, each day, counts. It is vitally important that they be identified early in life, and we think early really means at birth*". Marion Downs è stata una delle fondatrici del Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)<sup>6</sup>, che da 50 anni fornisce linee guida per i programmi di identificazione e intervento precoce, (oggi noti con l'acronimo EHDI - Early Hearing Detection and Intervention). Il primo documento del comitato (1971)<sup>7</sup> ritenne che, in quel periodo, uno screening audiologico di massa fosse ancora ingiustificato, principalmente perché non vi erano ancora a disposizione test clinici oggettivi aderenti alle esigenze di un programma di screening universale (economici, veloci, automatici, indolori).<sup>8</sup>

In Italia l'ABR (ma anche l'EChoG e in generale i potenziali evocati uditivi) era eccellentemente studiato e utilizzato in clinica da Arslan e il gruppo ferrarese fin dagli anni 70-80.<sup>9</sup> Benché si fosse dimostrato un test accurato e valido, l'ABR era troppo costoso e a quei tempi anche piuttosto "macchinoso" per poter essere eseguito come test di screening. Il primo documento del JCIH riconobbe comunque la necessità di identificare e studiare le ipoacusie nelle prime fasi della vita e animò la ricerca nei confronti dei fattori di rischio.<sup>7</sup> Lo screening basato sui cosiddetti "registri di rischio" fu un approccio pienamente condiviso dal prof. Arslan e del quale si fece promotore in Italia. Purtroppo gli indicatori di rischio si rivelarono poco efficienti ai fini di uno screening neonatale, per un duplice motivo: solo il 50% circa dei bambini affetti da ipoacusia congenita evidenzia un rischio audiologico, e solo il 2-3% dei bambini a rischio presenta in effetti un'ipoacusia permanente.<sup>10</sup> Oggi i fattori di rischio mantengono un indiscusso valore in tutti quei casi in cui l'esito *PASS* rischia di rappresentare una "falsa rassicurazione"<sup>11</sup>. Hanno anche contribuito ad estendere la visione "*una-tantum*" del test alla nascita, integrando, nel percorso di screening, anche la sorveglianza audiologica, e cioè la pratica di identificare le ipoacusie dei bambini che hanno passato lo screening neonatale, ma che hanno un danno audiologico progressivo o che insorge dopo la nascita<sup>12</sup>. I fattori di rischio sono periodicamente riclassificati e rivisti dal JCIH<sup>6</sup>.

La chiave di volta per l'avvio di uno screening ospedaliero universale furono le emissioni otoacustiche, il cosiddetto "*cochlear sounder*"<sup>13</sup>. L'efficace utilizzo delle TEOAE fu compiutamente dimostrato nel progetto dello stato di *Rhode Island* (1988-1993).<sup>14</sup> Questo progetto fece nascere il primo studio clinico su larga scala e dimostrò, per la prima volta, che uno screening uditivo ospedaliero si può fare, e che può essere universale, per tutti i neonati<sup>14</sup>.

Iniziai a lavorare a Padova, presso il servizio universitario di Audiologia e Foniatria diretto dal professor Edoardo Arslan nel 1993 (fig 1). Nello stesso anno l'NIH (National Institute of Health) convocò un *Consensus Development Panel*<sup>15</sup>. In base ai risultati del Rhode Island e di altri progetti di screening neonatale mi-

norì, il gruppo di esperti fu chiaro: *"universal screening be implemented for all infants within the first 3 months of life; the preferred model for screening should begin with an evoked otoacoustic emissions test and should be followed by an auditory brainstem response test for all infants who fail the evoked otoacoustic emissions test;"*<sup>15</sup> Subito dopo, nel 1994, anche il JCIH approvò lo screening oggettivo universale ospedaliero aggiungendo che tutti i bambini con ipoacusia congenita devono ottenere una diagnosi prima dei 3 mesi di età e ricevere un intervento entro i 6 mesi di vita<sup>16</sup>. A Padova stavamo appena provando ad accedere alla rete informatica globale, eppure fu un periodo in cui fiorirono e si moltiplicarono i contatti e le discussioni internazionali. Tutto il mondo colse, con risposte diversificate, più o meno organizzate, le raccomandazioni del NIH e del JCIH. Iniziarono anni di dibattito e confronto su come regolamentare lo screening ospedaliero, che protocolli utilizzare, chi doveva eseguire il test alla nascita, quando esattamente eseguirlo, quante volte ripetere i test....

L'impegno fu stimolato anche dai giganteschi progressi della genetica nella caratterizzazione delle ipoacusie congenite<sup>17,18</sup> e del beneficio degli impianti cocleari precoci.<sup>19</sup> Il professor Arslan permise che mi recassi più volte negli USA, in Gran Bretagna, in Danimarca... per vedere, capire e imparare. Nacque il quel periodo la mia profonda amicizia con Alessandra Murgia del Dipartimento di Pediatria di Padova. Assieme a lei e con il sostegno dei nostri rispettivi capi, organizzammo un ambulatorio interdisciplinare audiologico-genetico che fu il primo in Italia ad offrire ai pazienti la ricerca delle mutazioni del gene GJB2 della Connessione 26, la più frequente causa di ipoacusia genetica non sindromica.<sup>20,21</sup> Tra i numerosi congressi organizzati dal professor Arslan voglio ricordare quello internazionale di Bolzano del 1995 al quale parteciparono, oltre a tanti *big* italiani, prestigiose personalità, baluardi del mondo audiologico internazionale quali Richard Salvi, Arthur Boothroyd, Richard Tyler, Ann Geers, David Pascoe, Adrian Davis ..solo per citarne alcuni.<sup>22,23</sup> Non sono mancati i sacrifici alla vita personale, ma fu un periodo entusiasmante: ci sentivamo come dei pionieri, scopritori di nuove possibilità di identificazione, studio e recupero delle sordità infantili, ma anche promotori di

un'idea di universalità ed equità in audiologia pediatrica.

Lo screening uditivo universale, inutile dirlo, ha avuto un enorme successo per l'identificazione precoce dell'ipoacusia congenita: il numero di bambini identificati negli Stati Uniti è passato da 855 nel 2000 a 6.432 nel 2018.<sup>24</sup>

## Oltre lo screening neonatale

*"Screening is nothing without good evaluation and follow up and a good intervention program. One challenge comes after the other"*. Si tratta di un'altra significativa esortazione di Marion Downs. In effetti, già nel 2010 il professor Karl White dello Utah, internazionalmente riconosciuto come una delle principali autorità mondiali nell'identificazione precoce dell'ipoacusia infantile segnalava che *"Although substantial progress has been made in the percentage of infants screened for hearing loss before hospital discharge, significant improvement is needed with respect to the availability of pediatric audiologists, implementation of effective tracking and data management systems, program evaluation and quality assurance, availability of appropriate early intervention programs, and linkages with medical home providers"*.<sup>25</sup>

Ci sono stati dei momenti in cui non ho totalmente compreso (e, ammetto, non sempre seguito) alcune ferme "prescrizioni" del professor Arslan, come quella che non si devono introdurre nel sistema sanitario nazionale procedure che non possono offrire risposte efficaci o azioni concrete. Nei primissimi anni 90 il professore non sostenne subito l'avvio dello screening universale, perché non vi erano ancora certezze sulla specificità delle oto-emissioni; successivamente non promosse l'identificazione di un'ipoacusia monolaterale attraverso lo screening neonatale, perché la condizione non aveva allora protocolli terapeutici.

Ho comunque tenuto a mente i suoi moniti: di tutti i decisivi aspetti del percorso audiologico pediatrico -che parte dallo screening, passa per il trattamento protesico e arriva alla riabilitazione- si è occupato, negli immediati anni dopo la scomparsa del prof. Arslan, il progetto da me voluto dal titolo *"Programma regionale di identificazione, intervento e presa in carico precoci per la prevenzione dei disturbi comunicativi nei bambini con deficit*

uditivo”, finanziato dal Centro Nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (CCM) del Ministero della Salute. Oltre all’Audiologia dell’IRCCS Burlo Garofolo di Trieste, hanno partecipato altri quattro centri di riferimento per lo screening uditivo neonatale, che avevano programmi già formalmente approvati dalla regione di appartenenza. Assieme a Guido Conti, Giampietro Ricci, Antonio della Volpe e Stefano Berrettini eravamo consapevoli che gli interventi diagnostici, terapeutici, ed educativi erano spesso tardivi o inappropriati in Italia, tanto da dover invertire troppo spesso la rotta (e gli obiettivi) di cura verso approcci di supporto *ri-abilitativo* piuttosto che su azioni *abilitative* e di prevenzione delle conseguenze della deprivazione uditiva. Nel progetto ci siamo pertanto prefissati di definire e proporre percorsi e modelli di salute pubblica su base regionale, per l’identificazione, la diagnosi e l’intervento delle ipoacusie infantili permanenti, tenendo presenti le innovazioni diagnostiche-riabilitative, il sostegno e l’alleanza terapeutica con la famiglia e la visione interdisciplinare<sup>26,27</sup>.

Credo che il professor Arslan sarebbe stato soddisfatto anche del progetto di lavoro sullo *“Stato di attuazione delle politiche sanitarie italiane nei confronti dei deficit uditivi”*, -coordinato nel 2021 da Domenico Cuda (un altro del cerchio magico iniziale!)<sup>28</sup> Il gruppo del tavolo H (“Hearing Screening”) ha svolto un’indagine conoscitiva sullo stato dell’arte dei programmi di screening uditivo neonatale universale implementati nelle regioni italiane, al fine di reperire, regione per regione, informazioni ufficiali riguardanti le norme, l’organizzazione e i risultati dello screening uditivo neonatale universale nella nostra nazione. Molto è stato fatto e molto rimane da fare.<sup>29</sup>

## Conclusioni con uno sguardo al futuro

Oggi, senza dubbio, è a tutti molto chiaro che, in assenza di screening e di un intervento precoce e appropriato, un’ipoacusia significativa può ostacolare lo sviluppo del linguaggio orale, influenzare la comunicazione quotidiana, limitare l’apprendimento, compromettere il rendimento scolastico e tutte le successive opportunità di occupazione lavorativa<sup>30</sup>. La

precoce adozione di un trattamento protesico, con apparecchi acustici o impianti cocleari offre un accesso alle informazioni acustiche nel segnale verbale, stimola i substrati neurali e cognitivi dedicati alla parola e l’elaborazione del linguaggio, e facilita l’apprendimento e lo sviluppo cognitivo.<sup>31</sup> Sono grandi obiettivi che dobbiamo perseguire nel migliore dei modi. Vi è tuttavia un aspetto che si tende a sottovalutare “nei piani alti”, ma che mi piacerebbe sottolineare. Vuole essere un incoraggiamento ai giovani audiologi che vorranno impegnarsi in questo percorso non certo concluso. Il messaggio potrebbe essere questo: lo sguardo a ritroso ci insegna che in Italia (come in tutto il resto del mondo), nel momento in cui è necessario attuare un cambio di approccio medico sanitario, non è così rilevante cosa dichiarano le norme o gli studi teorici, conta di più la determinazione dei singoli e, se si è fortunati, dei loro ospedali di riferimento. La certezza che lo screening e l’intervento precoce universali fossero concretamente attuabili e potessero realmente cambiare la traiettoria di sviluppo di *tutti* i bambini con ipoacusia permanente, credo sia dipesa in gran parte dalla volontà e l’impegno dei singoli gruppi che si sono spesi nel dimostrare che “yes, we can!”, e che hanno successivamente convinto e coinvolto tutti gli altri attori di un sistema così articolato e complesso.<sup>32</sup>

Sicuramente non mancano grandi sfide per il prossimo futuro: bisogna promuovere l’adozione di standard e misure di qualità; espandere le capacità delle regioni e dei singoli territori di raccogliere e utilizzare dati completi e accurati; rafforzare gli scambi tra providers e sistemi informativi, così da poter meglio coordinare i servizi EHDi dei più piccoli; sfruttare le opportunità della *e-health*; sostenere la ricerca; studiare modalità che potrebbero accrescere l’efficacia, il beneficio dell’identificazione precoce, come ad esempio uno screening integrato uditivo, genetico, del CMV.<sup>29,33</sup>

## Arrivederci professor Edoardo Arslan

Il professor Arslan aveva un carattere a tratti difficile, in certi momenti poteva risultare brusco, ad esempio quando non ricordava i nomi dei suoi collaboratori rivolgendosi con

un "ehi, tu!". Non sempre seppe comprendere a fondo le passioni e le potenzialità di chi faceva capo alla sua scuola. Ma era generoso, pieno di attenzioni per i bambini e di solidarietà per le loro famiglie, che ricambiavano con affetto. Aveva un grande senso di onestà professionale e di giustizia sociale. Nel suo linguaggio non ho mai percepito intenti non dichiarati o secondi fini.

Uno dei più bei ricordi che ho è un viaggio in automobile nel 1996, assieme al suo grande amico professor José Barajas di Città del Messico. Dovevamo partecipare al 23mo congresso internazionale di Audiologia che si teneva a Bari, organizzato dal prof. Antonio Quaranta<sup>34</sup>. Avevo già imparato in altre occasioni a sedermi sempre dietro e sfruttare il tragitto per preparare le relazioni scientifiche, così da distrarre l'attenzione sull'eccessiva velocità di guida di Arslan. Ben ancorata al sedile posteriore, tra le note delle sue amate sinfonie di Beethoven, ogni tanto coglievo, dallo scam-

bio di idee dei due professori, degli interessanti spunti di audiologia pediatrica e salute pubblica.

Partimmo da Padova dopo colazione e giungemmo in Puglia verso l'ora di pranzo (!!), in una giornata dal cielo terso e il mare calmo. Ci fermammo per una pausa davanti alla cattedrale di Trani. Edoardo Arslan, uomo di mare, la conosceva bene, ma io la vedevo per la prima volta e ne rimasi incantata: un gioiello romano con una posizione che appare come un punto di riferimento, sia per chi la guarda dalla città che per chi la vede dal mare. I professori mi invitarono a pranzo in un'osteria lì accanto: spaghetti allo scoglio, piacevole e stimolante compagnia di due maestri dell'élite dell'audiologia internazionale, il riflesso della pietra della cattedrale di colore rosa -quasi bianco- sul mare blu. Comprai una cartolina per tenere caro il ricordo e la conservo ancora, con gratitudine.

## Bibliografia

- Arslan E., Orzan E. "Cosa deve sapere il Pediatra del bambino sordo", XXV Congresso nazionale "Confronti in Pediatria", Sessione Plenaria sabato 1 dicembre 2012:
- Seminario di Audiologia e Foniatria, Bolzano 1991 presidente: Arslan E.
- Orzan, E. Ipoacusia e Sordità in Età Pediatrica: l'Intervento Precoce, le Attuali Linee di Trattamento e il Diritto alla Salute, in L'intervento precoce in audiologia pediatrica, a cura di Orzan E., Bavcar A., Ciciriello E., Ricci G., Della Volpe A., Berrettini S., Conti G. ©2016 Eureka srl
- <https://www.infantheating.org/newborn-hearing-screening/index.html>
- Watkin PM, Baldwin M. Identifying deafness in early childhood: requirements after the newborn hearing screen. Arch Dis Child. 2011 Jan;96(1):62-6.
- History of the Joint Committee on Infant Hearing <http://www.jcih.org/history.htm>
- Joint statement of the Joint Committee on Infant Hearing, 1971. Available at: <http://www.jcih.org/JCIH1971.pdf>
- Wilson JMG, Jungner G. Principles and practice of screening for disease Geneva: WHO; 1968. Available from: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/4/07-050112BP.pdf>
- Arslan E., Prosser S, Conti G., Michelini S. Electrocochleography and Brainstem potentials in the diagnosis of the deaf child. International Journal of Pediatric otorhinolaryngology, 1983
- Wroblewska-Seniu K.E., Dabrowski P., Szyfter W, Mazela J. Universal newborn hearing screening: methods and results, obstacles, and benefits. Pediatr Res 2017 Mar;81(3):415-422.
- Newborn hearing screening protocol in tuscany region. Berrettini S, Ghirri P, Lazzarini F, Lenzi G, Forli F. Ital J Pediatr. 2017 Sep 20;43(1):82.
- Orzan E, Pizzamiglio G, Marchi R, Muzzi E, Monasta L, Torelli L, Feresin A. Modeling Postnatal Hearing Case Finding Within the Italian National Health System. Front Pediatr. 2021
- van Zanten GA, Collet L, van Haver K, Kemp DT, Probst R Otoacoustic emissions. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1995 Jun;32 Suppl:S213-6.
- Maxon A B, White K R, Vohr B R, Behrens T R Using transient evoked otoacoustic emissions for neonatal hearing screening Br J Audiol 1993 Apr;27(2):149-53.

- Early identification of hearing impairment in infants and young children. NIH Consensus Statement, 1993 Mar;11(1):1-24.
- Joint Committee on infant Hearing. 1994 Position Statement <http://www.jcih.org/JCIH1994.pdf>
- Shaver Arnos K. Hereditary Hearing Loss. *N Engl J Med* 1994; 331:469-470
- Martini A, Mazzoli M, Kimberling W. An introduction to the genetics of normal and defective hearing. *Ann N Y Acad Sci.* 1997 Dec 29;830:361-74.
- Souliere C R Jr, Quigley S M, Cochlear implants in children. *Otolaryngol Clin North Am* 1994 Jun;27(3):533-56
- Murgia A, Orzan E, Polli R, Martella M, Vinanzi C, Leonardi E, Arslan E, Zacchello F. Cx26 deafness: mutation analysis and clinical variability. *J Med Genet.* 1999 Nov;36(11):829-32
- Orzan E, Murgia A. Connexin 26 deafness is not always congenital. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007 Mar;71(3):501-7
- Arslan E. et Tyler R., IV Seminar on Audiology and Phoniatrics – International Course on Hearing Aids, Vibrotactile Devices and Cochlear implants- New Strategies in the rehabilitation of profoundly Deaf Children, dec 1995. *Scandinavian audiology*, 26, 1997, 3
- Arslan E, Turrini M, Lupi G, Genovese E, Orzan Hearing threshold assessment with auditory brainstem response (ABR) and ElectroCochleoGraphy (ECochG) in uncooperative children. *Scand Audiol Suppl.* 1997;46:32-7
- Centres for Disease Control and prevention, 2018, annual data early hearing detection and intervention program. Available from: [www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/ehdi-data.html](http://www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/ehdi-data.html)
- The evolution of early hearing detection and intervention programs in the United States. White KR, Forsman I, Eichwald J, Munoz K. *Semin Perinatol.* 2010 Apr;34(2):170-9)
- Orzan E. Early hearing identification and intervention programs: an Italian analysis; Programmi di identificazione e intervento audiologico precoce: un'analisi italiana, by ACTA otorhinolaryngologica italica Volume 36 - Issue 1 - february 2016 available from <https://www.actaitalica.it/issues/2016/1-2016/1-2016.html>
- Orzan E., Bavcar A., Ciciriello E., Ricci G., della Volpe A., Berrettini S., Conti G.. L'intervento precoce in audiologia pediatrica, a cura di ©2016 Eureka srl
- Cuda D (a cura di). Stato di attuazione delle politiche sanitarie italiane nei confronti dei deficit uditivi Argomenti di Acta Otorhinolaryngologica Italica Vol. XVI • No. 1 Marzo 2022
- Orzan E., Tinelli Bonadonna E., Consolino P., Michelle Cutler J, Di Berardino F., Forli F, Gallo L., Merico A., Viola A. Tavolo H: Screening uditivi nel corso della vita: una fotografia del panorama italiano. In Argomenti di Acta Otorhinolaryngologica Italica Vol. XVI • No. 1 Marzo 2022:2-12
- Kral A, O'Donoghue GM Profound deafness in childhood. *N Engl J Med.* 2010 Oct 7;363(15):1438-50.
- Eisenberg LS Current state of knowledge: speech recognition and production in children with hearing impairment. *Ear Hear.* 2007 Dec;28(6):766-72
- Orzan E (a cura di) Current state of knowledge: speech recognition and production in children with hearing impairment. XXV Relazione della Società Italiana di Otorinolaringoiatria Pediatrica (SIOP), Plumelia Ed 2019
- Thorpe RK, Smith RJH. Future directions for screening and treatment in congenital hearing loss. *Precis Clin Med.* 2020 Sep;3(3):175-186.
- XXIII Congress of the International Society of Audiology, Bari, 1996 (presidente: prof. Antonio Quaranta)