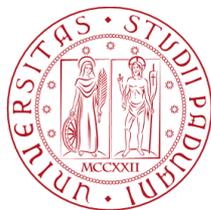


1222·2022  
**800**  
ANNI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Neuroscienze – DNS

Corso di Laurea in Tecniche Audioprotesiche

Presidente Prof. Gino Marioni

LA LINGUA DEI SEGNI  
NELL'ABILITAZIONE UDITIVA DEL  
BAMBINO IPOACUSICO

Relatrice:

Dr.ssa Federica Baldin

Laureanda:

Silvia Rinaldi

**ANNO ACCADEMICO 2021/22**

Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Neuroscienze – DNS

Corso di Laurea in Tecniche Audioprotesiche

Presidente Prof. Gino Marioni

LA LINGUA DEI SEGNI  
NELL'ABILITAZIONE Uditiva DEL  
BAMBINO IPOACUSICO

Relatrice:

Dr.ssa Federica Baldin

Laureanda:

Silvia Rinaldi

## INDICE

Abstract.....	2
Prefazione.....	3
<b>1. L' IPOACUSIA INFANTILE.....</b>	<b>5</b>
1.1 Un accenno di anatomia.....	5
1.2 Ipoacusia infantile: cos'è e le sue cause.....	7
1.3 La deprivazione uditiva e le sue conseguenze.....	8
1.4 Come evitare le conseguenze della deprivazione uditiva.....	11
<b>2. LA LINGUA DEI SEGNI.....</b>	<b>18</b>
2.1 Cos'è e la sua storia.....	18
2.2 Il bilinguismo e le sue forme.....	19
2.3 Plasticità cerebrale e plasticità crossmodale.....	21
2.4 Impianto cocleare e lingua dei segni.....	23
2.5 La comunità dei sordi segnanti nell'identità di un bambino sordo.....	24
<b>3. MATERIALI E METODI.....</b>	<b>28</b>
3.1 Lo studio del cervello.....	28
3.2 Ricerche e modelli sul bilinguismo bimodale.....	31
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>38</b>

## ABSTRACT

Attualmente, quando viene formulata una diagnosi di ipoacusia ad un bambino, soprattutto in età preverbale, solitamente si utilizza la consueta metodica indirizzando il piccolo paziente ad una protesizzazione acustica o impianto cocleare accompagnato da un trattamento logopedico caratterizzato dalla riabilitazione “oralista” o dall’utilizzo dell’”Italiano Segnato”, in modo che il piccolo paziente abbia la possibilità di ricevere degli input sonori dall’ambiente esterno che saranno essenziali per lo sviluppo delle reti neurali e delle sinapsi, indispensabili per lo sviluppo del linguaggio. Esisterebbe un metodo altrettanto efficace alla sola logopedia con metodo oralista: la lingua dei segni. Ad oggi si pensa ancora che il linguaggio non possa essere favorito dall’utilizzo della lingua dei segni, in quanto si teme che il bambino ipoacusico possa abituarsi ad utilizzare solo la modalità segnata, poiché per lui rappresenterebbe un mezzo più semplice da acquisire rispetto alla modalità orale. Quello che non si sa è che, in realtà, l’utilizzo della lingua dei segni nell’abilitazione del piccolo paziente ipoacusico possa solo che favorire non solo lo sviluppo linguistico, ma anche cognitivo e sociale. Infatti, il bambino ipoacusico, entrando in contatto con comunità di sordi segnanti, si sentirà parte di quel gruppo provando un senso di inclusione sociale e riuscirà, quindi, ad identificarsi con essi, senza escludere nessuna opportunità di crescita nella società.

## PREFAZIONE

Nel Lazio, ogni anno nascono circa da 1 a 5 bambini sordi su 1000 nati. Secondo i dati forniti dalla Regione Lazio, ogni anno nella regione nascono tra i 50 e i 60 bambini con ipoacusia neurosensoriale. Purtroppo, i dati risultano ancora incompleti, in quanto nel Lazio l'attività di screening uditivo neonatale è iniziata nel 2013, ma ciò che sappiamo con completa sicurezza è che, attualmente, i minori con sordità nel Lazio sono circa 2000. Uno dei centri di riferimento di III livello risulta essere l'Ospedale Pediatrico Bambino Gesù (insieme al Gemelli e all'Umberto I) il quale, ogni anno, esegue in totale 250 interventi chirurgici di cui 60 sono per installare impianti cocleari (la maggior parte su pazienti con meno di 3 anni).<sup>1</sup> Questi dati fanno capire che la maggior parte delle ipoacusie (soprattutto preverbali), vengono trattate e riabilite esclusivamente con un apparecchio acustico o con un impianto cocleare e conseguente logopedia. Questo tipo di riabilitazione è la strada giusta per far sì che al bambino ipoacusico non manchi l'input sonoro, essenziale per la formazione delle reti neurali (dalla via nervosa uditiva alla corteccia), evitando di arrivare a deprivazione uditiva, mancato sviluppo di sinapsi e infine a difficoltà di sviluppo del linguaggio e apprendimento. Ma è lecito chiedersi: la riabilitazione per un bambino ipoacusico è solo questo? Nell'abilitazione vengono considerati solo aspetti di tipo "medico"? Si è mai pensato all'inserimento di questi bambini in comunità di sordi segnanti dove possano avere un contatto con altri individui ipoacusici ed evitare che cresca in loro un senso di "diversità"? Quanto può influire l'utilizzo della lingua dei segni nella riabilitazione uditiva?

Un bambino ipoacusico, dai suoi pari, è visto come "diverso" e il "diverso" oggi spaventa ancora. È essenziale considerare, oltre al corretto sviluppo cognitivo, anche che il bambino ha bisogno di una corretta inclusione sociale con suoi pari che possano capire le difficoltà che, da individuo ipoacusico, incontra in una società principalmente udente. Oltre all'utilizzo di un apparecchio acustico (o impianto

---

<sup>1</sup> (<http://www.storiadeisordi.it/2016/10/6/impianto-cocleare-una-risposta-sempre-piu-efficace-alla-sordita-dei-bambini/>,2016).

cocleare), l'inserimento del bambino ipoacusico in una comunità di sordi segnanti con conseguente utilizzo della lingua dei segni potrebbe essere la chiave per un'abilitazione fatta a 360° e che possa quindi permettere al bambino di avere un corretto sviluppo uditivo, linguistico, cognitivo e sociale (Levorato & Marini, 2020). A Roma, in zona Policlinico, è situato l'Istituto Statale per Sordi di Roma (ISSR). Si tratta di una comunità di sordi segnanti che ha deciso di fare dell'Istituto una scuola sia per sordi che per udenti che vogliono imparare la lingua dei segni (LIS). È l'unica comunità di sordi segnanti vera e propria che sostiene l'idea del bilinguismo bimodale (utilizzo della lingua sia in modalità vocale che in modalità visiva) nell'abilitazione di un bambino sordo.

L'obiettivo di questa tesi è quello di sottolineare l'importanza del bilinguismo bimodale (utilizzo della lingua sia in modalità vocale che in modalità visiva) nell'abilitazione di un bambino ipoacusico con qualche accenno storico sull'utilizzo della lingua dei segni in ambito riabilitativo e con riferimento a esperimenti fatti nel corso del tempo fino ad oggi per capire quanto questa influisca nella riabilitazione di un bambino sordo.



# CAPITOLO 1

## IPOACUSIA INFANTILE

### 1.1 Un accenno di anatomia

L'orecchio è un insieme di strutture che vanno a costituire l'organo dell'udito e che risiede al livello della testa (Saladin, 2017). L'orecchio è diviso in 3 parti: esterna, media e interna. La parte esterna è costituita da padiglione auricolare e condotto uditivo esterno. Il padiglione è una lamina avvolta da cartilagine elastica, rivestita da cute liscia fortemente aderente ad essa ed inserita a livello dell'articolazione temporo-mandibolare (Saladin, 2017). Questa parte dell'orecchio è particolarmente vascolarizzata, attraversata, infatti, dalle arterie auricolari anteriori e posteriori che sono entrambe rami dell'arteria carotide esterna (Moschella et al., 2017). Per quanto riguarda l'innervazione del padiglione, invece, troviamo nervi motori e sensitivi, tra cui il trigemino e il vago (Bazzoni, 2009). Il condotto uditivo esterno è un canale che mette in comunicazione il padiglione con l'orecchio medio, estendendosi fino alla membrana timpanica e misura circa 26 mm di lunghezza e 7 mm di diametro in un adulto. È composto da una parte esterna fibrocartilaginea e una parte interna ossea entrambe rivestite da cute che diminuisce il suo spessore dall'esterno fino all'interno (Prosser & Martini, 2013).

L'orecchio medio è formato da 3 compartimenti: la parte anteriore è composta dalla tuba di Eustachio, la quale mette in comunicazione l'orecchio medio con il rinofaringe, permettendo di far passare aria nella cassa del timpano e mantenendo, così, la pressione dell'orecchio medio uguale alla pressione esterna; la parte mediana comprende la cassa timpanica, all'interno della quale vi è la catena ossiculare formata da martello, incudine e staffa; e la parte posteriore in cui troviamo la mastoide (Prosser & Martini, 2013; Saladin, 2017). La membrana timpanica, invece, divide orecchio esterno e medio fungendo da protezione per le strutture dell'orecchio medio dagli agenti esterni (Saladin, 2017). Posteriormente

alla staffa vi è un muscolo molto importante, lo stapedio, che tira indietro la staffa quando vi è un suono troppo forte (>90 dB) in modo tale da non farla sbattere violentemente sulla finestra ovale, evitando di danneggiare le strutture dell'orecchio interno. Orecchio esterno e medio compongono l'apparato di trasmissione che, quindi, riceve e trasmette il suono alle strutture dell'orecchio interno (Prosser & Martini, 2013).

L'orecchio interno, infine, va a comporre quello che viene chiamato l'apparato di percezione ed è collegato con l'orecchio medio attraverso la finestra ovale (in cui poggia la platina della staffa) e la finestra rotonda. È composto dal labirinto osseo, che protegge il labirinto membranoso, ed è costituito dall'organo dell'equilibrio (vestibolo) nella porzione posteriore e dall'organo dell'udito (coclea) nella porzione anteriore. Il vestibolo è formato da sacculo e utricolo e comunica posteriormente con 3 canali semicircolari: l'anteriore o superiore, il laterale o orizzontale e il posteriore (Saladin, 2017). La coclea è un canale con forma a spirale in cui si distinguono il giro basale, il giro medio e il giro apicale. È divisa in scala vestibolare e scala timpanica in mezzo alle quali è alloggiata la scala media, chiamata anche dotto cocleare (Prosser & Martini, 2013). Quest'ultima è separata superiormente dalla scala vestibolare attraverso la membrana di Reissner e inferiormente dalla scala timpanica attraverso la membrana basilare, sulla quale poggia l'organo del Corti (Saladin, 2017). Internamente a quest'organo alloggiano due gruppi di cellule: le cellule ciliate (recettori sensoriali divisi in interni ed esterni) e le cellule di supporto. Grazie alle cellule ciliate, il suono arrivato nelle strutture dell'orecchio interno viene trasformato in segnale elettrico che viene poi trasmesso al nervo acustico (VIII nervo) e inviato al cervello dove verrà, infine, elaborato (Prosser & Martini, 2013).

## **1.2 Ipoacusia infantile: cos'è e le sue cause**

L'ipoacusia infantile è un innalzamento della soglia uditiva che si instaura prima del completamento dello sviluppo del linguaggio, ossia entro i 7 anni di età circa (Prosser & Martini, 2013). La sua eziologia va a definire quelle che possono essere le ipoacusie genetiche, cioè quelle sordità congenite prenatali presenti sin dalla nascita e causate da fattori ereditari; e le ipoacusie acquisite insorte per cause infettive o traumatiche dopo la nascita. Come possiamo vedere nella Figura 1, le forme ereditarie possono essere di tipo sindromico (30% dei casi) o non sindromico (70% dei casi): il primo tipo, oltre alla perdita uditiva, prevede anche la presenza di anomalie in altre parti del corpo (Bubbico, 2006). Esistono diversi tipi di sordità sindromica in base ai loro modelli di ereditarietà come, ad esempio, la Sindrome di Pendred (autosomica recessiva) o la Sindrome di Stickler (autosomica dominante); il secondo tipo, invece, non è associato ad altri sintomi. Ha forme che possono essere autosomiche recessive (65-75% dei casi) che sono sporadiche nella famiglia e prevedono sordità principalmente profonde; autosomiche dominanti (15-24% dei casi) in cui tutti i membri della famiglia ne sono affetti e prevedono sordità da lievi a profonde con esordio tardivo e progressivo; *X-linked* (1-2% dei casi) che vanno a colpire il sesso maschile, dove il cromosoma X malato viene trasmesso dalla madre con conseguenti sordità da moderate a profonde e, infine, le mitocondriali (meno dell'1% dei casi) in cui troviamo forme di sordità molto variabili (Bubbico, 2006). Per forme acquisite, invece, si intendono deficit uditivi non congeniti che si sviluppano dopo la nascita. Possono essere perinatali, cioè causate da problemi durante il parto come l'ittero o l'ipossia (mancanza di ossigeno durante il parto) o postnatali, ossia ipoacusie causate da forme infettive (come Rosolia, CMV, Toxoplasmosi o Meningite) o traumatiche prese dopo la nascita (Prosser & Martini, 2013).

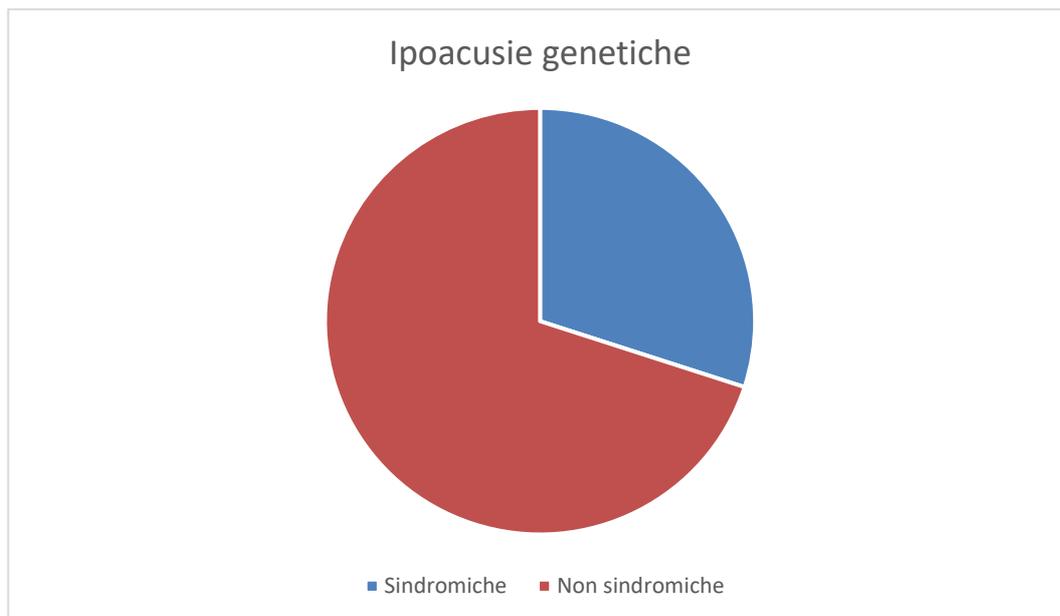


Figura 1. Le forme di ipoacusia genetica

Anche nel caso dei bambini possiamo trovare 4 tipi di ipoacusia: trasmissiva, neurosensoriale, mista e centrale. L'ipoacusia trasmissiva colpisce l'apparato di trasmissione in cui vi è un malfunzionamento nella trasmissione del suono nell'orecchio esterno o medio, mentre l'orecchio interno percepisce in maniera corretta i suoni. L'audiogramma, in questo caso, mostrerà una via aerea alterata e una via ossea normale (Di Mauro, 2020). Questo tipo di sordità può essere congenita, causata da patologie presenti sin dalla nascita che vanno ad intaccare l'apparato di trasmissione come nel caso dell'atresia auris (assenza del condotto uditivo esterno con malformazione del padiglione auricolare), di malformazioni ossiccolari o anomalie della membrana timpanica. Inoltre, può essere acquisita, causata cioè da infezioni o traumi presentatisi dopo la nascita come nel caso di otiti, Colesteatomi e traumi che portano alla rottura della catena ossicolare o alla perforazione della membrana timpanica (Prosser & Martini, 2013). L'ipoacusia neurosensoriale è una perdita uditiva che colpisce l'apparato di percezione e, quindi, l'orecchio interno. L'audiogramma presenterà una via aerea e una via ossea alterate allo stesso modo (Di Mauro, 2020). Può essere a sua volta suddivisa in ipoacusia cocleare che è un tipo di sordità periferica che va a colpire principalmente l'organo dell'udito (la coclea) e in ipoacusia retrococleare che, invece, va ad

intaccare il nervo acustico. Anche in questo caso, distinguiamo forme congenite e acquisite. Le prime prevedono principalmente malattie genetiche sindromiche, malformazioni anatomiche della coclea o dell'osso temporale o esposizione a farmaci ototossici da parte della madre durante la gravidanza. Le seconde, invece, possono essere causate da infezioni (meningite batterica), dalla radioterapia per tumori alla testa o al collo o da malattie neurodegenerative o demielinizzanti. Infine, la sordità centrale prevede le vie del sistema nervoso centrale alterate. Quindi, in questi casi, possiamo trovare un audiogramma quasi normale ma con una difficoltà maggiore nel processing uditivo e, in particolare, nella percezione del linguaggio (Prosser & Martini, 2013).

### **1.3 La deprivazione uditiva e le sue conseguenze**

Il bambino ipoacusico va inevitabilmente incontro a una varietà di problemi e conseguenze dovuti, appunto, alla sua sordità. I suoi effetti saranno più o meno rilevanti in base al tipo (sede di lesione, durata ed evoluzione temporale), all'epoca di insorgenza (congenite o acquisite), all'eziologia (genetiche e infettive) e all'entità della perdita uditiva (Bubbico, 2006).

Una normoacusia permette una precisa strutturazione del sistema uditivo nervoso centrale e, di conseguenza, dei sistemi di articolazione fonatoria. Nel caso del bambino, tra i 0 e i 2 anni parliamo di massima plasticità cerebrale (di cui parleremo in maniera più specifica nel prossimo capitolo) che consiste nella capacità del bambino di sviluppare in questo arco di tempo il linguaggio grazie a un corretto input sonoro che permette la formazione di reti neurali e sinapsi essenziali, appunto, per il corretto sviluppo del linguaggio. Se in questi primi due anni il bambino non ha il giusto input sonoro, andrà incontro a deprivazione uditiva a cui conseguirà la difficoltà dello sviluppo del linguaggio che diventerà ritardo quando le sinapsi non si creano più, cioè dopo i 2 anni di età. Il bambino non udente non riuscirà ad avere esperienze sonore con l'ambiente esterno e, conseguentemente, non potrà

attraversare tutte quelle tappe essenziali per arrivare a un linguaggio completamente sviluppato. Tutto questo discorso ha valenza, ovviamente, nel caso di ipoacusie preverbali (manifestatesi prima dello sviluppo del linguaggio) e nel caso di ipoacusie periverbali (insorte durante lo sviluppo del linguaggio) (Prosser & Martini, 2013).

Prima di addentrarci nelle conseguenze della deprivazione uditiva nel bambino, è essenziale ricordare i gradi dell'ipoacusia. Quest'ultima viene definita lieve quando va dai 20 ai 40 dB, moderata tra 40 e 70 dB, severa o grave tra 70 e 95 dB e profonda quando va oltre i 95 dB (Prosser & Martini, 2013). Più l'entità è grave, maggiori conseguenze presenterà il bambino. Stando a quanto detto, un bambino con una soglia fino a 20 dB rileva tutti gli aspetti del parlato acquisendo il linguaggio in maniera normale. Con il termine "normale" si intende l'attraversare tutte le tappe nella sua acquisizione: da 1 a 3 mesi il neonato produce i suoni attraverso una vibrazione laringea; dai 3 ai 7 mesi si hanno i primi vocalizzi; dai 7 ai 12 mesi si ha la fase della lallazione o della vocalizzazione intenzionale (babbling); dai 12 ai 18 mesi si sviluppano le prime parole; dai 18 ai 24 mesi inizia lo sviluppo fonemico con formulazioni di due parole; dai 24 mesi si arriva alla formazione delle prime frasi; mentre dai 24 ai 36 mesi il linguaggio continuerà ad evolvere su tutti i piani (Guerzoni, 2010). Con un'ipoacusia lieve (20-40 dB), il bambino avrà difficoltà a discriminare alcuni fonemi e a udire la voce sussurrata con uno sviluppo del linguaggio relativamente normale, ma con possibili distorsioni di alcuni fonemi. Nel caso di una sordità moderata (40-70 dB) il piccolo paziente presenterà difficoltà percettive in diverse situazioni e un ritardo linguistico con difficoltà di articolazione, di morfosintassi e fonologiche. Il vocabolario sarà quindi limitato e la qualità del parlato sarà povera con una conseguente abilità comunicativa compromessa. In presenza di una sordità severa o grave (70-95 dB) avremo un grave ritardo linguistico, mentre con un'ipoacusia profonda (>95 dB) il bambino sarà caratterizzato dall'assenza di linguaggio spontaneo (Prosser & Martini, 2013). Quindi, riassumendo, un piccolo paziente ipoacusico che non ha ricevuto un'abilitazione adeguata in tempo presenterà un ritardo nello sviluppo del linguaggio dal punto di vista fonetico, lessicale-semanticò e sintattico-grammaticale. Infatti, si avranno difficoltà discriminatorie e produttive di alcuni

fonemi con presenza di dislalie (disturbo della pronuncia delle parole a causa di una malformazione dell'apparato fonatorio conseguente l'ipoacusia), lessico povero e, di conseguenza, problemi nella strutturazione di una frase o di un discorso (Bubbico, 2006).

Un altro aspetto molto importante da considerare nel bambino sordo è quello affettivo-relazionale. Infatti, si cerca sempre di inserire il bambino ipoacusico in una società composta principalmente da persone udenti con le quali potrebbe non riuscire ad identificarsi a causa sia della mancanza di comunicazione con gli altri bambini, sia a causa della diversità che questi vedono nel piccolo paziente ipoacusico (Marziale & Volterra, 2016). La non identificazione di sé farà nascere in lui un senso di solitudine e disagio che sfocerà nell'insicurezza arrivando, addirittura, a reazioni estreme da parte del bambino, come reazioni di aggressività (queste, comunque, sono risposte che dipendono da soggetto a soggetto) (Bubbico, 2006).

#### **1.4 Come evitare le conseguenze della deprivazione uditiva**

Come esposto nei paragrafi precedenti, un bambino ipoacusico attraversa una serie di difficoltà dovute alla sua perdita uditiva e la gravità di questi effetti varia in base a differenti fattori. La sordità è una patologia che non si può curare ma che si può trattare per evitare che peggiori drasticamente. Prima di poter decidere il percorso riabilitativo di un bambino sordo, però, è necessario fare una diagnosi che sia il più precoce possibile. Infatti, prima si fa diagnosi di ipoacusia in un bambino, prima si potrà intervenire per riuscire a rientrare in quel lasso di tempo fondamentale per il corretto sviluppo del linguaggio (Prosser & Martini, 2013). È possibile, nei casi di sospetto di ipoacusia genetica, analizzare il DNA dalle cellule del feto estratte dall'amniocentesi ottenendo una diagnosi prenatale (quindi, ancora prima che il bambino nasca). Negli ultimi anni, inoltre, lo screening uditivo neonatale è diventato un esame diagnostico di routine che viene eseguito ad ogni nascita (a

rischio e non). Lo screening è un esame diagnostico di prevenzione secondaria grazie al quale si cerca di fare una diagnosi precoce per poter intervenire il prima possibile ed evitare, quindi, che la patologia progredisca (Bubbico, 2006). Per eseguire uno screening uditivo neonatale si usano le emissioni otoacustiche. Queste ultime determinano lo stato della coclea monitorando le cellule cigliate esterne. Per “emissione otoacustica”, infatti, si intende l’energia acustica generata dalle cellule cigliate esterne in risposta a varie stimolazioni. La loro presenza, quindi, ci indica la funzionalità delle nostre cellule recettive. Esistono 3 tipi di questa modalità d’esame: le otoemissioni evocate (OAE), le otoemissioni spontanee (SOAE) e le otoemissioni a frequenza sostenuta (SFOAE). Le OAE riguardano quegli echi provenienti dall’organo dell’udito (la coclea) in presenza di determinate stimolazioni sonore (click o Tone Burst). Vengono a loro volta suddivise in otoemissioni acustiche evocate per transienti (TOAE) e in quelle evocate per prodotti di distorsione (DPOAE). Le prime vengono registrate inviando 3 stimoli con la stessa polarità con successivi stimoli di polarità inversa (Prosser & Martini, 2013). Daranno un risultato che può essere *Pass* in cui il tracciato in rosso (risposta cocleare ai transienti) si sovrappone al tracciato in grigio (rumore di fondo) ed è segno che il bambino ci sente fino a 30-35 dB HTL; o *Refer* in cui non vi è distinzione tra i due tracciati che si sormontano ed è segno di assenza di risposta che è indicativa di una soglia uditiva che va oltre i 35 dB HTL ma la cui entità non è ancora del tutto conosciuta (Martini et al., 2013). Le seconde, invece, vengono registrate utilizzando due stimoli tonali puri mandati contemporaneamente con frequenze adiacenti tra loro ( $f_1$  e  $f_2$  con  $f_2 > f_1$ ) ognuna delle quali con un’intensità diversa ( $L_1$  e  $L_2$ ) che andranno generare una risposta (i prodotti di distorsione) della coclea. Il loro rapporto deve essere compreso tra 1,1 e 1,3 con intensità  $L_1 >$  o uguale a  $L_2$  (con un rapporto più o meno di 65/55 dB SPL) (Prosser & Martini, 2013). La presenza dei prodotti di distorsione è segnale di normoacusia. Anche in questo caso, si avranno due risposte: *Pass* in cui si ha un tracciato azzurro corrispondente alla risposta cocleare che si stacca dal rumore di fondo rappresentato da un tracciato rosso, o *Refer* in cui i due tracciati si sovrappongono (Martini et al., 2013). Le SOAE sono delle emissioni acustiche spontanee registrabili in circa il 60% dei normoacusici e questo significa che le cellule cigliate esterne lavorano in

maniera spontanea. Infine, le SFOAE vengono registrate attraverso un tono continuo. Le otoemissioni utilizzate per lo screening uditivo neonatale sono le OAE (sia le TOAE che le DPOAE) (Prosser & Martini, 2013).

Quando lo screening dà un risultato *Fail*, si passa ad un altro tipo di esame che permette di avere una soglia uditiva indicativa (Martini et al., 2013). Questo tipo di esame diagnostico, chiamato ABR (o potenziali evocati uditivi del tronco encefalico), oltre ad analizzare la funzionalità delle strutture nervose uditive periferiche, retrococleari e tronco-encefaliche, permette anche la valutazione della soglia uditiva. Per poter eseguire il test, bisogna posizionare 4 elettrodi: uno positivo sul vertice della testa, due negativi sulla mastoide dell'orecchio da testare e uno di terra sul centro della fronte. Dopodiché si inviano stimoli (click) ad un'intensità elevata che provocheranno delle risposte contrassegnate da 5 onde. Si andrà poi a decrescere fino a che scompariranno queste onde. Queste ultime corrispondono all'attivazione dei centri neurali: l'onda I rappresenta i gangli cocleari, l'onda II i nuclei cocleari dorsali e ventrali, l'onda III il complesso olivare superiore, l'onda IV il lemisco laterale e l'onda V il collicolo inferiore. Quest'ultima sarà indicativa della soglia uditiva del bambino in quanto è l'ultima a scomparire. Questo esame, però, ha dei limiti in quanto, nel caso di bambini prematuri potrebbe dare una soglia superiore ai 35 dB indicando, quindi, ipoacusia quando in realtà il problema è che, essendo prematuro, il neonato potrebbe avere le vie del tronco encefalico non ancora maturate. Inoltre, la stima di soglia si limita solo alle frequenze acute e, quindi, se indica un'ipoacusia, questa potrebbe riguardare solo le frequenze acute (oppure potrebbe essere pantonale). Viceversa, se indica una normoacusia, potrebbe essere che le frequenze gravi, invece, siano alterate. Quindi, l'ABR fornisce una soglia che però risulta essere ancora incerta (Prosser & Martini, 2013).

Una volta accertata l'ipoacusia del neonato attraverso emissioni otoacustiche e ABR, si passerà ad altri tipi di esami per cercare di avere una soglia un po' più precisa. Si tratta di test soggettivi che richiedono la partecipazione attiva del paziente e che però, nel caso di un bambino molto piccolo, sono difficili da effettuare. Dalla nascita fino ai 6 mesi è possibile eseguire un test soggettivo chiamato BOA (*Behavioral Observation Audiometry*) in cui, mandando uno

stimolo acustico, si osserva come il bambino risponde. Dato che fino ai 6 mesi il bambino non è in grado di avvalersi del riflesso di orientamento del capo, si osserveranno due tipi di risposta come conseguenza di uno stimolo acustico: risposte positive (sorriso, risveglio, pianto ecc.) e risposte negative (il neonato smette di fare ciò che stava facendo). Dai 7 mesi ai 3 anni circa la tecnica più utilizzata è la VRA (*Visual Reinforcement Audiometry*). Questo test può essere eseguito solo dopo i 6 mesi poiché utilizza la capacità del bambino di girare la testa verso la sorgente sonora (capacità presente nel bambino, appunto, dopo i 6 mesi). Grazie a questa metodica possiamo avere una soglia leggermente più precisa e che si definirà meglio con la Play Audiometry, i test di percezione verbale e l'audiometria vocale infantile (Prosser & Martini, 2013).

Per poter evitare danni gravi nello sviluppo del linguaggio di un bambino ipoacusico è molto importante un altro fattore, oltre che alla diagnosi precoce: la protesizzazione precoce. Per poter effettuare una buona protesizzazione e permettere al bambino di poter ricevere un corretto input sonoro che gli dia la possibilità di sviluppare al meglio il linguaggio, è essenziale applicare una regolazione dell'apparecchio acustico in base alla soglia uditiva del piccolo paziente. Nel caso soprattutto di ipoacusie pre e periverbali, risulta utile la protesizzazione adattabile in cui l'audioprotesista va a fare graduali approssimazioni nella regolazione fin quando il bambino non sarà cresciuto. Un altro metodo molto utile potrebbe essere rappresentato dall'utilizzo delle misure in vivo. Queste, nel caso del bambino però, sono difficili da svolgere sia per il tempo necessario, sia per la difficoltà che ci vuole nell'inserire la sonda nel condotto, sia nella possibilità che il bambino vada a muovere la testa durante la misurazione. Per questo, si può usare la misura della RECD che rappresenta un fattore di correzione utilizzabile nella regolazione e riguarda la differenza in dB tra la pressione sonora nell'orecchio occluso del bambino (ottenuta attraverso una veloce misurazione) e la pressione sonora in un accoppiatore 2cc. Grazie a questo fattore di correzione potremo tarare l'apparecchio acustico senza trattenere il bambino per tutto il tempo che occorrerebbe per il rilevamento delle misure in vivo (Veronese & Piatto, 2019; Prosser & Martini, 2013). Ovviamente, nello scegliere il tipo di apparecchio acustico più adatto per un bambino ipoacusico, bisogna tenere presente una serie di

fattori che rendono quest'ultimo un paziente completamente diverso dall'adulto. Bisogna calcolare che il bambino è seguito da due genitori che avranno bisogno di un sostegno psicologico per elaborare la diagnosi appena fatta a loro figlio e che solo dopo l'accettazione da parte dei genitori sarà possibile avere una completa collaborazione da parte loro (Bubbico, 2006). Bisogna tenere presente, inoltre, che il piccolo paziente è ancora in fase di crescita e che, quindi, il suo orecchio ha dimensioni molto più piccole rispetto all'adulto creando delle difficoltà nella protesizzazione. Infatti, con un orecchio ancora in fase di crescita, sarà più difficile utilizzare un apparecchio endoauricolare su misura sia per il fatto che, crescendo, la conformazione del condotto cambia di continuo e, quindi, bisognerebbe rimandare ogni volta in produzione il dispositivo; sia per il fatto che l'apparecchio endoauricolare ha una potenza limitata che non potrebbe mai soddisfare una perdita grave (sarebbe più adatto, al massimo, ad un bambino con un'ipoacusia più lieve). Per questo si tende ad utilizzare maggiormente una soluzione retroauricolare nonostante i genitori preferiscano l'endoauricolare che è sempre da sconsigliare in caso di protesizzazione pediatrica. In ogni caso, anche l'apparecchio digitale retroauricolare presenta delle complicazioni nella protesizzazione infantile tra cui: il padiglione piccolo con una cartilagine poco rigida che non riesce a sostenere gli apparecchi; le ridotte dimensioni del condotto uditivo esterno che rendono difficile la rilevazione dell'impronta (nel caso di una soluzione RITE) per realizzare un auricolare che abbia un'aderenza sufficiente a non innescare l'effetto Larsen; e la postura del bambino che, soprattutto quando è molto piccolo, lo porta a stare per la maggior parte del tempo disteso (Prosser & Martini, 2013; Widex, 2007).

Tutto questo percorso diagnostico deve essere fatto in tempi molto veloci (già verso i 6 mesi) per permettere al neonato di avere un corretto input sonoro che gli faccia sviluppare correttamente il linguaggio (Prosser & Martini, 2013).

Ovviamente, la diagnosi e la protesizzazione precoci devono essere accompagnate dalla riabilitazione logopedica, fondamentale affinché si possano avere risultati effettivi sull'apprendimento del linguaggio. Il metodo che attualmente viene utilizzato maggiormente è il metodo oralista, ossia quello che sfrutta esclusivamente il canale uditivo per permettere al bambino di sviluppare il linguaggio parlato (Marziale & Volterra, 2016).

Da molti anni, però, si discute sull'utilizzo della comunicazione aumentativa nel trattamento riabilitativo del piccolo paziente ipoacusico. Quest'ultima va a proporre lo sfruttamento del bilinguismo bimodale (di cui si parlerà nel prossimo capitolo) che prevede l'utilizzo della lingua sia in modalità vocale che in modalità visiva (lingua dei segni) nel percorso abilitativo del bambino, ovviamente sempre con l'aiuto di un dispositivo acustico. È parere attuale pensare che la lingua dei segni non permetta lo sviluppo della lingua parlata nel bambino perché quest'ultimo si abituerrebbe ad utilizzare un canale "più semplice" tralasciando in maniera spontanea l'apprendimento della lingua vocale. Nel prossimo capitolo si parlerà della lingua dei segni e di come questa, in realtà, se viene esposta al bambino precocemente, favorisca lo sviluppo e l'apprendimento della lingua parlata (Levorato & Marini, 2020). Inoltre, per un bambino ipoacusico è essenziale trovare un'identità e avere una corretta inclusione sociale con suoi pari che possano capire le difficoltà che, da individuo ipoacusico, incontra in una società principalmente udente (Marziale & Volterra, 2016).

## CAPITOLO 2

### LA LINGUA DEI SEGNI

#### 2.1 Cos'è e la sua storia

La lingua dei segni è un metodo comunicativo che utilizza, appunto, i segni e, quindi, una comunicazione di tipo non verbale. Per “comunicazione non verbale” si intende non solo l'utilizzo dei segni, ma anche l'espressione del viso, il labiale e la postura del corpo (Marziale & Volterra, 2016). Questo tipo di comunicazione ha una storia che si è definita nel corso dei secoli e nasce dalla necessità da parte di una comunità minoritaria (la comunità sorda) di comunicare. I primi a parlare della lingua dei segni furono filosofi come Socrate o Aristotele, i quali, però, non le attestavano il fatto di essere una lingua vera e propria. Inoltre, sin dall'antichità fino all'Illuminismo, il sordo era visto come una persona “priva di ragione e d'intelletto” (Burger, 2017). Solo durante il Rinascimento iniziò a nascere la convinzione che i sordi possano essere istruiti in quanto dotati d'intelletto e, nel Cinquecento, nacquero diversi metodi atti ad educare i bambini sordi alla comunicazione orale. In questo periodo, si diffuse molto il metodo del frate Pedro Ponce de Leon, il quale riuscì ad insegnare a parlare ai bambini sordi. Il suo metodo si basava sull'insegnamento dei suoni attraverso l'utilizzo di un alfabeto manuale per semplificazione. Il suo fine era, quindi, non la lingua dei segni, ma la comunicazione orale (Burger, 2017). Ciò che non si sapeva è che questi bambini educati alla lingua parlata, fuori dalla scuola si riunivano e comunicavano tra di loro attraverso una lingua segnata di loro invenzione (Marziale & Volterra, 2016). Nel XVIII secolo l'Abate de l'Epée ribaltò la situazione iniziando ad istruire i bambini sordi alla lingua scritta, partendo da un linguaggio che fosse naturale per loro, ossia la lingua dei segni. Infatti, egli partì proprio dai segni che utilizzavano tra di loro i bambini organizzandoli ed elaborando, così, una lingua dei segni convenzionale. I suoi successori più importanti furono l'Abate Sicard, Tommaso Silvestri (il quale portò questo metodo in Italia) e August Bèbian che fu il primo

professore udente a valorizzare la lingua dei segni. In particolare, grazie a Sicard, il metodo de l'Épée arrivò fino agli Stati Uniti attraverso Thomas Hopkins Gallaudet (Caselli et al., 2016). Così, la comunicazione non verbale si diffuse in tutta Europa e negli Stati Uniti fino a quando, nel 1880, il Congresso di Milano vietò l'utilizzo della lingua dei segni per molti anni a seguire. Questo non fermò le persone sorde, le quali continuarono a comunicare tra di loro in maniera visiva di nascosto nonostante tutte le restrizioni che firmò il Congresso (Marziale & Volterra, 2016). Solo dal 1968 la comunità sorda iniziò a rivendicare i propri diritti e il riconoscimento della lingua dei segni come lingua effettiva, cercando di promuovere, inoltre, un'educazione bilingue (di cui parleremo meglio nel prossimo paragrafo) per i bambini sordi. Oggi la lingua dei segni si è diffusa in tutto il mondo ed è stata riconosciuta come lingua effettiva in molti Paesi. (Burger, 2017).

## **2.2 Il bilinguismo e le sue forme**

Come esposto nel capitolo precedente, l'utilizzo precoce di apparecchio acustico o impianto cocleare e logopedia nel bambino ipoacusico sono essenziali nella sua abilitazione per evitare la deprivazione uditiva (che ha serie conseguenze sul bambino) e per favorire, quindi, l'apprendimento della lingua vocale. Tendenzialmente viene utilizzato un metodo oralista che prevede lo sfruttamento dei soli residui uditivi e di eventuali ausili protesici per favorire lo sviluppo del linguaggio. Un altro metodo esistente ma poco utilizzato è il bilinguismo bimodale (Levorato & Marini, 2020). Il bilinguismo è una caratteristica di uno o più individui che permette di “usare alternativamente e senza difficoltà due diverse lingue” (Treccani). Può essere di tipo unimodale che prevede l'utilizzo di una sola modalità e, cioè, quella fonarticolatoria (come, ad esempio, due lingue parlate) oppure di tipo bimodale che, invece, prevede l'utilizzo di due modalità diverse: quella uditivo-vocale e quella visivo-manuale. Il bilinguismo bimodale può essere applicato in diversi modi in base all'età di esposizione della seconda lingua (quella

visivo-manuale). Può essere, quindi, precoce e simultaneo in cui il bambino ipoacusico viene esposto a entrambe le lingue appena nasce e nei mesi successivi, precoce e consecutivo in cui il bambino viene esposto alla seconda lingua tra i 3 e i 6 anni oppure tardivo quando questa lingua viene introdotta dopo i 6 anni. Questo, comunque, può attuarsi principalmente in base alla situazione familiare in cui vive il bambino. Infatti, poiché nel trattamento riabilitativo la lingua dei segni solitamente non viene utilizzata, il bambino verrà esposto ad essa solo nel momento in cui avrà dei genitori sordi segnanti. Avere in famiglia entrambi i genitori sordi segnanti, significa che questi tenderanno ad utilizzare in maniera naturale la lingua dei segni con il proprio figlio, delegando l'apprendimento della lingua parlata alla logopedia. Spesso la persona sorda segnante non crede nell'efficacia dell'ausilio protesico e del percorso proposto dagli specialisti e, in questo modo, molti bambini non hanno la possibilità di imparare a comunicare con la lingua parlata. Nel caso, invece, di un solo genitore sordo segnante, da una parte il bambino verrà esposto alla lingua parlata sin dalla nascita grazie al genitore udente, dall'altra, invece, acquisirà sin da subito la lingua dei segni grazie al genitore sordo segnante. È solitamente in questi casi, che i genitori decidono di inserire il bambino in scuole che promuovono il bilinguismo bimodale. Completamente diversa è, invece, la situazione in cui troviamo entrambi i genitori udenti. Infatti, essi non hanno conoscenze in fatto di sordità e, per questo, faranno riferimento agli specialisti che li guideranno verso gli ausili protesici e la riabilitazione logopedica (Marziale & Volterra, 2016). I professionisti in campo medico preferiscono non esporre il bambino ipoacusico alla lingua dei segni perché esiste lo stigma che questa, essendo il canale più semplice da apprendere per il piccolo paziente ipoacusico, porti quest'ultimo ad abituarsi solo ad essa e a sfavorire, quindi, lo sviluppo della lingua parlata. In effetti, come abbiamo già visto nel capitolo precedente, gli ausili uditivi (apparecchi acustici classici e impianti cocleari) portano a risultati straordinari nell'abilitazione uditiva e nell'apprendimento del linguaggio del bambino, ma non sempre garantiscono una qualità di vita migliore per lui. Un bambino ipoacusico ha bisogno di essere inserito anche in contesti il più simili possibile a lui perché questo potrebbe aiutarlo anche ad accettare la sua sordità. Inoltre, ci sono stati diversi studi negli ultimi anni che hanno dimostrato che in realtà la lingua dei segni favorisca

l'apprendimento della lingua parlata, ma questo lo vedremo meglio successivamente nei prossimi paragrafi e nel capitolo successivo (Levorato & Marini, 2020).

### **2.3 Plasticità cerebrale e plasticità crossmodale**

Prima di discutere degli studi svolti sull'utilità della lingua dei segni in ambito abilitativo, è importante introdurre l'argomento della plasticità cerebrale. Si tratta di una caratteristica che riguarda tutti gli individui. Infatti, consiste in un periodo critico entro cui devono verificarsi determinate esperienze, come quella dello sviluppo del linguaggio. L'esposizione al linguaggio deve avvenire entro i 3 anni di età in quanto, dopo questo periodo, si verificherà una rigidità cerebrale a causa della quale non saranno più possibili determinati cambiamenti o, comunque, non saranno più altrettanto efficaci come potrebbero essere nel periodo di plasticità cerebrale (Marziale & Volterra, 2016).

Nel caso di un danno sensoriale (come può essere l'ipoacusia) non parliamo solo di plasticità cerebrale, ma anche di plasticità crossmodale. Nell'uomo sono stati descritti fenomeni di plasticità crossmodale dagli anni '80 in ricerche avvenute su persone con cecità congenita. Le cortece visive di queste persone rispondevano a stimoli di modalità acustica o tattile. Quindi, per plasticità crossmodale si intende la possibilità che un'area cerebrale, che si dedica all'analisi di una determinata modalità sensoriale (nel nostro caso l'udito), nel momento in cui quest'ultima sia assente a causa di un danno, si attivi a modalità sensoriali diverse, come la vista o il tatto. Nelle persone sorde, quindi, le cortece acustiche non restano "dormienti", bensì vengono reclutate in risposta a stimoli visivi o tattili: mandando loro uno stimolo visivo, si attivano sia le cortece visive (facenti parte della zona posteriore del cervello), sia le cortece acustiche (regioni laterali). Nella persona udente, invece, uno stimolo visivo attiva la parte posteriore del cervello e, quindi, esclusivamente le cortece visive. Questo accade anche quando un bambino

ipoacusico viene esposto alla lingua dei segni. Infatti, molte ricerche hanno dimostrato come questa lingua riesca ad attivare le regioni del cervello dedicate al linguaggio. Negli Stati Uniti nel 2011 è stata messa a confronto la risposta che la lingua dei segni americana attivava in persone sorde esposte ad essa sin dalla nascita e in persone sorde che l'hanno acquisita tardivamente. Lo studio è stato possibile utilizzando la risonanza magnetica funzionale che ha evidenziato che nei sordi segnanti sin dalla nascita si vanno ad attivare le regioni dell'emisfero sinistro (dedicate, cioè, al linguaggio), mentre nei sordi segnanti tardivi si attivano regioni implicate nell'analisi visuospatiale (regioni posteriori) (Marziale & Volterra, 2016). Un'altra ricerca molto importante è stata svolta da Cardin et al. Nel 2013 che ha confrontato le risposte cerebrali a diverse tipologie di segni in un gruppo di sordi congeniti segnanti, un gruppo di sordi congeniti non segnanti e un gruppo di udenti non segnanti. Con questo studio è stato riscontrato che quando lo stimolo (in lingua dei segni) era di natura linguistica, nel gruppo di sordi segnanti si attivavano non solo le cortecce acustiche dell'emisfero sinistro e destro, ma soprattutto le popolazioni neurali che elaborano il linguaggio (Cardin et al., 2013). Anche uno studio condotto nel 2012 da Leonardo et al. Ha dimostrato che "il reclutamento delle cortecce acustiche da parte della lingua dei segni è specifico per i circuiti linguistici" (Marziale & Volterra, 2016). Infatti, le cortecce acustiche di sinistra si attivavano alla lingua dei segni solo nel momento in cui questa aveva una natura linguistica (Marziale & Volterra, 2016).

Tutte queste ricerche, che verranno descritte in maniera più approfondita nel prossimo capitolo, hanno dimostrato che troviamo fenomeni di plasticità crossmodale nelle cortecce acustiche delle persone ipoacusiche e che questa plasticità è attiva sia a causa della deprivazione uditiva, sia grazie alla lingua dei segni. Infine, abbiamo avuto modo di intuire il fatto che quando la plasticità crossmodale si attiva per la lingua dei segni, viene reclutata la regione delle cortecce acustiche specifica per il linguaggio solo nel momento in cui vi è una natura linguistica dello stimolo visivo. Quindi, le aree cerebrali dedicate al linguaggio vengono reclutate allo stesso modo sia per le lingue vocali che per le lingue dei segni, ma questo è possibile solo nel momento in cui l'individuo abbia avuto modo di sviluppare a pieno la prima lingua. Se questo non accade entro il periodo critico

(plasticità cerebrale) la prestazione linguistica risulterà deficitaria, indipendentemente che si tratti di lingua vocale o dei segni. Quest'ultima, quindi, potrebbe essere utile e importante per sviluppare le aree linguistiche del bambino ipoacusico, soprattutto se portatore di impianto cocleare (argomento che verrà approfondito successivamente) (Marziale & Volterra, 2016).

## **2.4 Impianto cocleare e lingua dei segni**

L'impianto cocleare è un organo di senso artificiale composto da una parte esterna e una parte interna. La prima è costituita da un processore che viene alloggiato nella parte retroauricolare del padiglione e da un'antenna che viene stabilizzata e collegata alla parte interna attraverso dei magneti. La seconda, invece, è composta da un ricevitore-stimolatore che si trova sotto i tessuti retroauricolari e un cavetto (chiamato anche *Array*) formato da elettrodi che vengono inseriti nella coclea. Questi elettrodi trasmettono i pattern elettrici prodotti dall'impianto direttamente ai neuroni del ganglio spirale. Per questo, l'impianto cocleare non è indicato a tutti i bambini o adulti con ipoacusia profonda. È essenziale, ad esempio, che non ci siano malformazioni cocleari, in modo tale da riuscire a inserire il cavetto, e che il nervo funzioni regolarmente (Bovo & Martini, 2019).

Recentemente, dai primi anni 2000, sono stati svolti studi per valutare l'esposizione precoce alla lingua dei segni in bambini ipoacusici con impianto cocleare per capire il ruolo del bilinguismo bimodale. Come esposto precedentemente, la lingua dei segni viene sconsigliata dal campo medico in quanto ritenuta un ostacolo allo sviluppo della lingua vocale. In realtà, studi recenti hanno dimostrato che bambini sordi con impianto cocleare che sono stati esposti precocemente alla lingua dei segni hanno migliori competenze nella comprensione lessicale, nel riconoscimento di parole e nella produzione verbale rispetto a bambini sordi portatori di impianto cocleare educati esclusivamente tramite la lingua vocale (Levorato & Marini, 2020; Jimenez et al., 2008). Questo risultato è stato confermato da una ricerca svolta nel

2014 che è andata a studiare lo sviluppo della lingua vocale in bambini sordi esposti precocemente alla lingua dei segni grazie ai loro genitori sordi segnanti e che hanno successivamente svolto l'operazione per l'impianto cocleare. Da questo è emerso che i bambini in questione avevano raggiunto competenze linguistiche vocali in produzione e comprensione simili a quelle dei coetanei udenti e migliori di quelle di bambini sordi con impianto cocleare non esposti alla lingua dei segni (Levorato & Marini, 2020; Davidson et al., 2014).

In Italia è stato svolto uno studio nel 2014 da Rinaldi & Caselli che si concentrava su un bambino ipoacusico con entrambi i genitori udenti. Il piccolo paziente è stato esposto alla lingua dei segni a 1 anno ed è stato impiantato a 2 anni e mezzo. Inizialmente, prima dell'attivazione dell'impianto cocleare, il bambino mostrava una dominanza di padronanza nella lingua dei segni. Circa 5-10 mesi dopo l'attivazione dell'impianto, il piccolo paziente ha iniziato ad ampliare il suo lessico parlato, ma le parole che produceva erano sempre accompagnate dal segno corrispondente. Un anno e mezzo dopo l'impianto, il bambino ha iniziato a differenziare meglio la lingua vocale da quella dei segni e molte parole prodotte non erano più accompagnate dal segno. Inoltre, il ritmo di sviluppo del linguaggio del bambino sia in comprensione che in produzione risultava simile a quello dei bambini udenti della stessa età cronologica (Levorato & Marini, 2020).

Tutto ciò ci dimostra come un'educazione bilingue bimodale possa contribuire allo sviluppo e apprendimento della lingua parlata (Levorato & Marini, 2020).

## **2.5 La comunità dei sordi segnanti nell'identità di un bambino sordo**

La lingua dei segni, quindi, è quel mezzo comunicativo che utilizza la componente non verbale e che viene prodotta in una comunità minoritaria, chiamata comunità dei sordi segnanti (Cardone & Volterra, 2007). La caratteristica di questa comunità è che è formata, ovviamente, da persone che utilizzano la lingua dei segni per comunicare perché impossibilitati ad utilizzare la parola. Si tratta di un gruppo di

individui con un'ipoacusia solitamente congenita e, tendenzialmente, sono figli di genitori anch'essi sordi (anche se, in maniera più limitata, vi troviamo anche figli di genitori udenti). Gli individui che ne fanno parte vengono spesso etichettati come "sordomuti", termine da una parte corretto perché effettivamente non utilizzano la lingua vocale per comunicare ma, dall'altra, è altamente inadatto, in quanto parliamo di persone che non sono completamente mute. Infatti, in alcune situazioni possiamo sentire che producono suoni (ad esempio quando ridono o quando cercano di attirare l'attenzione di una persona udente). Il fatto è che, semplicemente, avendo un'ipoacusia grave o severa e non avendo ricevuto un percorso riabilitativo adatto da piccoli, non riescono a modellare la propria vocalità per produrre un suono con un significato semantico (Marziale & Volterra, 2016). Per questo, dopo varie rivendicazioni da parte dei sordi segnanti, nel 2006 è stata disposta la legge 95/2006 il cui articolo 1 stabilisce che il termine "sordomuto" debba essere sostituito con il termine "sordo"<sup>2</sup>.

Come già esposto, la deprivazione uditiva ha varie e serie conseguenze sul bambino, tra cui il mancato sviluppo di sinapsi e, di conseguenza, del linguaggio. Un altro elemento fondamentale da tener sempre presente è il carico psicologico del paziente che potrebbe andare a ricadere sulla sfera emotiva e affettiva. Infatti, se da una parte è giusto abilitare il bambino con ausili protesici e logopedia per lo sviluppo del linguaggio e per il suo inserimento nella società, dall'altra sarebbe bene inserirlo in un contesto simile al suo, dove possa avere rapporti sociali con suoi coetanei ipoacusici ed accettare la sua identità di sordo, perché "anche solo la vicinanza ad altre persone sorde può portare a normalizzare le esperienze connesse alla sordità" (Marziale & Volterra, 2016). Interagendo, infatti, sia con ragazzi sordi che con ragazzi udenti, il paziente avrà più possibilità di raggiungere buoni livelli di autostima sviluppando al meglio le sue disposizioni naturali nel primo caso e ricevendo nuovi stimoli nel secondo (Marziale & Volterra, 2016).

Nel 2013 Hilton et al. Hanno svolto delle interviste semistrutturate ad adolescenti sordi con impianto cocleare. Da queste interviste, i risultati hanno evidenziato due tipologie di individui: coloro che traevano maggior beneficio dall'impianto

---

<sup>2</sup> (<https://parlamento.it/parlam/leggi/060951.htm>)

cocleare e quelli che riscontravano benefici limitati. Il primo gruppo riferiva di capire tranquillamente le conversazioni e di equivocare meno. Per questo tipo di individui era fonte di ansia il dover chiedere sempre di ripetere e il fatto che la loro produzione verbale potesse risultare poco comprensibile, poiché avevano il desiderio di inserirsi completamente nella società e di frequentare i loro coetanei udenti. Il secondo gruppo, invece, riferiva un parziale guadagno uditivo e uno scarso sviluppo della propria capacità comunicativa. Per questi ragazzi, l'impianto cocleare portava a sentimenti di imbarazzo perché era come se accentuasse il loro essere "diversi" e, per questo, incrementava i problemi sociali. Per loro era fondamentale avere dei rapporti con coetanei sordi perché, solo con essi, riuscivano ad accettare meglio le proprie differenze. Molti di questi ragazzi aveva avuto modo di apprendere la lingua dei segni, in quanto considerata un mezzo essenziale per creare legami sia con coetanei sordi che con coetanei udenti che la conoscevano (Marziale & Volterra, 2016).

Quindi, il rapporto sia con coetanei udenti che con coetanei sordi può influire positivamente sulla formazione dell'identità di un individuo ipoacusico (soprattutto in età adolescenziale) e sulla sua sfera sociale ed emotiva (Hintermair, 2008).



## **CAPITOLO 3**

### **MATERIALI E METODI**

Per la realizzazione di questo elaborato, sono stati utilizzati libri di testo e articoli scientifici che hanno svolto esperimenti per testare quanto effettivamente la lingua dei segni possa influire nello sviluppo del linguaggio vocale del bambino ipoacusico. Di seguito, nei paragrafi successivi, vengono riportati i dati delle ricerche sopra descritte sullo studio del cervello e sui modelli del bilinguismo bimodale.

#### **3.1 Lo studio del cervello**

Nel 2013 Cardin et al. Hanno svolto una ricerca per valutare, attraverso la risonanza magnetica funzionale, quali aree del cervello vengono attivate dalla lingua dei segni. Sono state svolte 4 analisi per confermare i risultati ottenuti.

L'analisi 1 prevedeva la divisione dei partecipanti in 3 gruppi composti ciascuno da 7 individui: i sordi segnanti (figli di genitori sordi, esposti precocemente alla lingua dei segni inglese), i sordi non segnanti (figli di genitori udenti, esposti precocemente alla lingua inglese vocale) e gli udenti non segnanti (madrelingua inglese) che andavano a formare il gruppo di controllo. A questi 3 gruppi sono stati mostrati dei video con materiale linguistico in lingua dei segni. Da questo, i ricercatori sono andati a vedere le aree del cervello che venivano attivate in ciascun gruppo. Ciò che ne deriva (Figura 2), è che nei sordi segnanti si andava ad attivare la corteccia temporale superiore sinistra (emisfero sinistro) che è essenziale nella percezione del discorso. In questo gruppo, l'emisfero destro si attivava, invece, per effetto sia della deprivazione uditiva che della conoscenza della lingua dei segni.

Nel gruppo di sordi non segnanti e udenti, invece, si andavano ad attivare le regioni posteriori atte ad elaborare le informazioni visuo-spaziali.

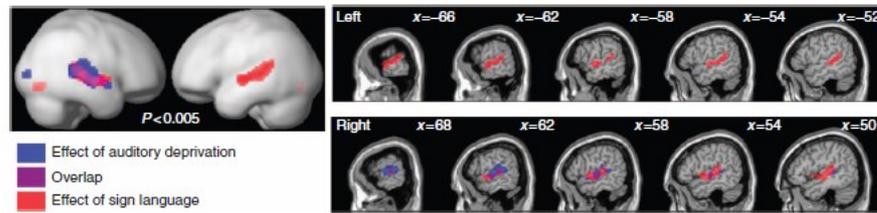


Figura 2. Attivazione dell'emisfero sinistro in risposta alla lingua dei segni e dell'emisfero destro per effetto sia della privazione uditiva che della lingua dei segni nei sordi segnanti (Cardin et al., 2013).

Nell'analisi 2 è stata svolta la stessa ricerca, ma il confronto è stato fatto con un numero maggiore di partecipanti per confermare quanto ottenuto nella ricerca precedente: il gruppo di sordi segnanti era composto da 15 individui, quello dei sordi non segnanti da 10 persone e quello degli udenti da 18. I risultati (Figura 3) osservati hanno confermato quelli dell'analisi 1.

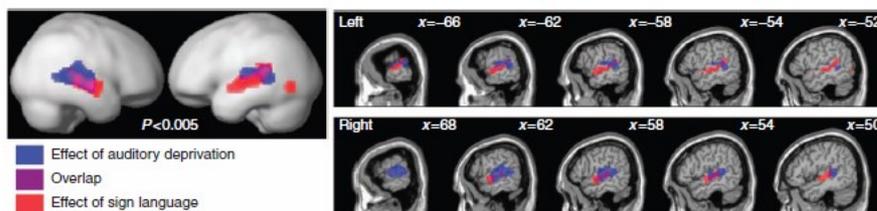


Figura 3. Attivazione dell'emisfero sinistro in risposta alla lingua dei segni e dell'emisfero destro per effetto sia della privazione uditiva che della lingua dei segni nei sordi segnanti con più partecipanti (Cardin et al., 2013).

L'analisi 3 ha utilizzato, in aggiunta agli stessi partecipanti sordi non segnanti e udenti dell'analisi 2, sordi segnanti svedesi anziché inglesi. La modalità di esecuzione è stata la stessa degli studi precedenti e i risultati i medesimi (Figura 4).

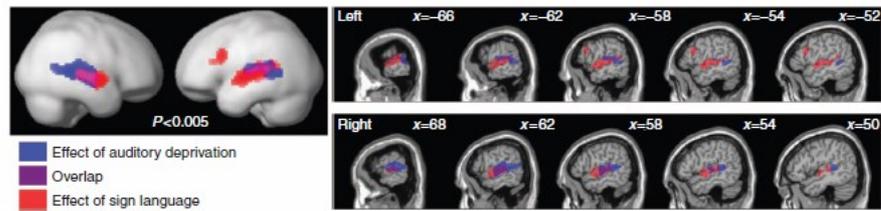


Figura 4. Attivazione dell'emisfero sinistro in risposta alla lingua dei segni e dell'emisfero destro per effetto sia della deprivazione uditiva che della lingua dei segni nei sordi segnanti svedesi (Cardin et al., 2013).

Infine, l'analisi 4 ha utilizzato gli stessi partecipanti dello studio 1, ma ha mostrato loro dei video senza alcun contenuto linguistico. I video, infatti, mostravano una persona che utilizzava dei gesti che non avevano nulla a che fare con la lingua dei segni (senza significato semantico). Da ciò, non è stato rilevato alcun effetto dei gesti utilizzati nell'attivazione del cervello. Questo ha confermato che l'effetto osservato nell'emisfero sinistro (analisi 1, 2 e 3), provocato dalla lingua dei segni, è dato da un'elaborazione linguistica. L'unico elemento che in quest'ultimo studio è rimasto preservato, è l'effetto della deprivazione uditiva (Figura 5).

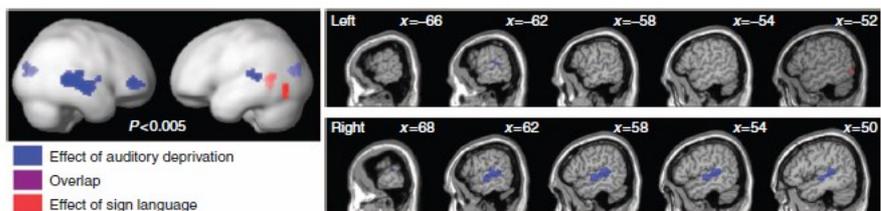


Figura 5. Effetto della sola deprivazione uditiva nell'emisfero destro con stimoli senza alcun contenuto linguistico nei sordi segnanti (Cardin et al., 2013).

Questi dati ci fanno intuire che la lingua dei segni va ad attivare regioni del cervello (emisfero sinistro) dedicate al linguaggio in soggetti che sono stati esposti ad essa precocemente e che queste aree vengono attivate solo quando la suddetta lingua ha un contenuto linguistico. Se lo stimolo non ha significato semantico, non vengono attivate le aree dell'emisfero sinistro, bensì quelle dell'emisfero destro in funzione della sola deprivazione uditiva. Nei soggetti sordi non segnanti e negli udenti,

invece, la lingua dei segni va ad attivare quelle regioni del cervello atte ad elaborare esclusivamente le informazioni visuo-spaziali.

### **3.2 Ricerche e modelli sul bilinguismo bimodale**

Nel paragrafo 2.4 si è accennato a uno studio svolto da Davidson et al. Nel 2014. Questa ricerca ha studiato 25 bambini, 20 dei quali erano udenti figli di genitori sordi (chiamati *Koda*) mentre gli altri 5 sono nati sordi e hanno ricevuto l'impianto cocleare (IC). In particolare, Max e Pam hanno ricevuto un impianto unilaterale, mentre Nik, Fin e Gia avevano impianti bilaterali sequenziali. Tutti e 25 i partecipanti sono stati esposti regolarmente alla lingua dei segni, poiché tutti avevano almeno un genitore sordo segnante. Prima di iniziare lo studio vero e proprio, tutti i partecipanti sono stati testati sulle loro competenze in lingua dei segni per non avere risultati sballati. Dopodiché, sono stati somministrati test standardizzati in lingua inglese sviluppati per bambini monolingue che comunicano in modalità esclusivamente orale: le scale di lingua prescolare (PLS), il test del vocabolario espressivo (EVT), il test *Goldman-Fristoe* dell'articolazione 2 (GFTA-2), gli indicatori dinamici delle abilità di alfabetizzazione precoce di base (DIBELS) e l'indice della sintassi produttiva (IPSYN). Il PLS è una misura che valuta lo sviluppo linguistico nei bambini di età fino ai 7 anni circa. Sono stati confrontati i punteggi ottenuti attraverso questo studio con quelli ricavati da una ricerca di Nicholas & Geers svolta nel 2008. Quest'ultima comprendeva 76 bambini con impianto cocleare educati in inglese parlato, i cui punteggi medi sono stati utilizzati da Davidson et al. Per metterli a confronto con quelli ottenuti dai *Koda* e dai bambini con IC. I risultati (mostrati nella Figura 5 e nella Tabella I) indicano che i bambini sordi con IC esposti precocemente sia alla lingua orale che alla lingua dei segni, hanno ottenuto punteggi migliori sia nella produzione che nella comprensione rispetto ai bambini sordi con IC educati solo alla lingua orale. Nella Figura 6 possiamo invece notare come la linea in neretto (rappresentante l'età

equivalente dei bambini con impianto cocleare) sia simile a quella più fina (che rappresenta l'età equivalente dei *Koda*).

Tabella I. Punteggi attesi di Nicholas & Geers e punteggi effettivamente ottenuti con il PLS dei bambini con IC di questo studio sia nella comunicazione espressiva (EC) che nella comprensione uditiva (AC).

Participant	Age at implant (months)	Predicted standard score	Actual standard score	Predicted standard score	Actual standard score
		EC	EC	AC	AC
PAM	35	60	92	68	101
NIK	16	89	94	93	98
GIA	18	83	105	88	102
FIN	19	80	87	86	75
MAX	20	77	93	85	97

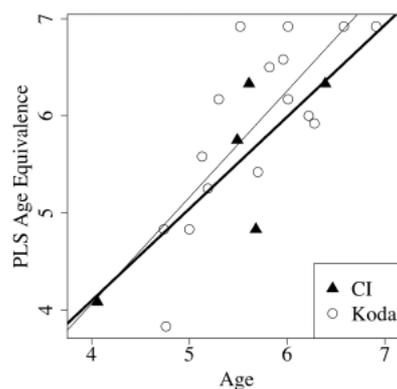


Figura 6. Età equivalente nel PLS dei bambini con impianto cocleare e dei Koda (Davidson et al., 2014)

L'EVT è un test che viene somministrato a bambini con età superiore ai 2 anni e richiede di fornire un nome alle immagini mostrate in modo da poter confrontare il vocabolario inglese dei partecipanti con quello di coetanei inglesi monolingue e con quello di bambini con impianto cocleare educati solo alla lingua orale. I punteggi di questi ultimi due gruppi appartengono a uno studio svolto da Geers et al. Nel 2009. I bambini con IC (esposti precocemente alla lingua dei segni) che hanno partecipato all'EVT hanno tutti un'età compresa tra 4 e 8 anni e i punteggi ottenuti hanno dimostrato un'età equivalente nel vocabolario inglese compresa tra 4 e 7 anni, come mostrato nella Tabella II. Questi risultati sono stati messi a confronto

con quelli ricavati dai *Koda* e, come possiamo vedere nella Figura 7, ciò che ne deriva è simile.

Tabella II. Punteggi ottenuti con l'EVT dai bambini con impianto cocleare esposti alla lingua dei segni sin dalla nascita nel vocabolario inglese.

Participant	Age	Expressive Vocabulary Test standard score
PAM	4 years 0 months	110
NIK	5 years 5 months	112
GIA	5 years 7 months	108
FIN	5 years 8 months	100
MAX	6 years 4 months	90

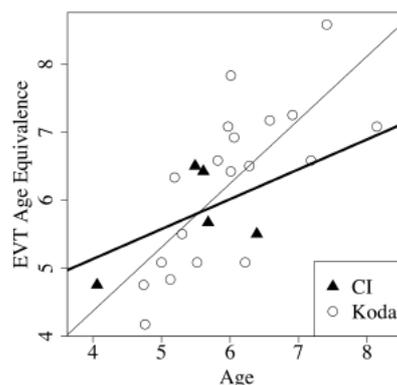


Figura 7. Età equivalente dell'EVT di bambini con IC esposti alla lingua dei segni precocemente e dei loro coetanei Koda nel vocabolario inglese (Davidson et al., 2014).

Il GFTA-2 è un test per bambini di età tra i 2 e 21 anni e va a misurare come il bambino articola le parole. Il suo punteggio nella media si aggira attorno ai 100. I 20 partecipanti *Koda* dello studio di Davidson et al, hanno raggiunto punteggi tra 86 e 116 mentre, come visibile nella Tabella III, i bambini con IC hanno raggiunto tutti risultati sopra il 100 e, quindi, nella norma.

Tabella III. Risultati nel GFTA-2 di bambini con IC esposti precocemente alla lingua dei segni.

Participant	Age	GFTA
Standard score		
NIK	5 years 5 months	109
GIA	5 years 7 months	112
FIN	5 years 8 months	100
MAX	6 years 4 months	102

Il DIBELS, invece, va a testare lo sviluppo di alcune competenze che sono essenziali nell'alfabetizzazione e lo fa mostrando al bambino 16 immagini divise in 4 blocchi e chiedendogli di riconoscere, ad esempio, quale delle immagini mostrate inizia con la lettera "s". In base a quante risposte corrette fornisce il bambino, quest'ultimo verrà valutato su una scala da 1 a 16. I risultati sono disponibili nella Figura 8, dove possiamo notare che 18 partecipanti su 25 hanno ottenuto più di 12 punti, mentre i restanti 7 un punteggio inferiore (1 dei quali era un bambino con IC esposto precocemente alla lingua dei segni, mentre gli altri 5 erano *Koda*).

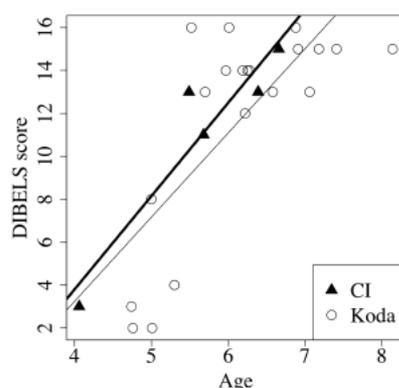


Figura 8. Risultati del DIBELS in bambini con IC e *Koda* (Davidson et al., 2014).

Infine, l'IPSYN va a verificare il discorso spontaneo che si crea nei bambini mentre giocano. Come punteggi di riferimento sono stati utilizzati quelli proposti da Geers nel 2004 a seguito di uno studio svolto da lui in cui testava bambini di età compresa tra 8 e 9 anni con IC esposti solo alla lingua orale: in 19 avevano ricevuto IC a 2 anni e il 53% di loro ha ottenuto punteggi IPSYN superiori a 75; in 24, invece, erano stati impiantati a 3 anni e il 48% di loro aveva risultati superiori a 75. Per questo, il 75 è stato considerato come punteggio di riferimento, risultato che è stato

superato anche dai bambini con IC esposti precocemente alla lingua dei segni dello studio di Davidson et al., come visibile nella Tabella IV.

Tabella IV. Punteggi IPSYN dei bambini con IC superiori al valore di riferimento 75, considerato nella norma.

Participant	Age	IPSyn score
PAM	4 years 0 months	93
NIK	5 years 4 months	83
GIA	5 years 7 months	83
FIN	5 years 8 months	76

Da questo studio, si può intuire come la lingua dei segni, invece che sfavorire lo sviluppo del linguaggio, lo agevoli. Infatti, le capacità linguistiche vocali di bambini con IC, esposti precocemente a questa lingua, risultano essere superiori rispetto a quelle dei loro coetanei impiantati ma esposti esclusivamente alla lingua orale. Inoltre, queste capacità raggiungono un livello simile a quello dei coetanei udenti.

## CONCLUSIONI

In conclusione, l'ipoacusia è una patologia invisibile, quindi difficile da diagnosticare soprattutto in un bambino. Per questo, è essenziale sottoporre tutti i nuovi nati allo screening uditivo neonatale al fine di diagnosticare precocemente l'ipoacusia e, di conseguenza, intervenire in tempo affinché la patologia non progredisca e non vada ad inficiare lo sviluppo del linguaggio. Infatti, per un suo corretto sviluppo evolutivo, il bambino deve essere esposto regolarmente ai suoni che lo circondano in quanto questi gli permetteranno di sviluppare i collegamenti alle sinapsi che lo porteranno a favorire, appunto, il linguaggio. Per questo motivo è essenziale applicare il prima possibile un apparecchio acustico o un impianto cocleare (a seconda del grado di ipoacusia) con successiva riabilitazione logopedica. Quest'ultima, oltre al classico metodo oralista, potrebbe promuovere l'utilizzo del bilinguismo bimodale, cioè permettere al bambino di utilizzare sia la componente uditivo-vocale che quella visivo-manuale. Gli specialisti in campo medico la sconsigliano con il dubbio che non agevoli lo sviluppo del linguaggio vocale a dimostrazione del fatto che, essendo il canale visivo-gestuale più naturale allo scopo di apprendere un linguaggio per il bambino, quest'ultimo si potrebbe abituare al metodo comunicativo della LIS inducendolo a non voler acquisire la lingua vocale. Al contrario, gli studi precedentemente descritti ci dimostrano come la lingua dei segni favorisca lo sviluppo del linguaggio. Una cosa importante che possiamo intuire dallo studio di Cardin et al., è che la lingua dei segni va ad attivare regioni del cervello importanti nell'elaborazione del discorso. Ciò accade solo se lo stimolo visivo ha un contenuto semantico e solo nel momento in cui il piccolo paziente sia stato esposto alla prima lingua in un momento precedente al superamento del periodo critico (3 anni di età). Lo studio di Davidson et al. Dimostra che bambini con impianto cocleare esposti sin dalla nascita sia alla lingua vocale che alla lingua dei segni presentano uno sviluppo del linguaggio migliore dei bambini con impianto cocleare esposti regolarmente solo alla lingua parlata e simile alle fasi che seguono i loro coetanei udenti. Quindi, quando ci troviamo di fronte a un bambino ipoacusico con dei genitori sordi segnanti, non dovremmo

vietare loro di utilizzare la lingua dei segni con il proprio figlio perché ciò li allontanerebbe dal trattamento riabilitativo proposto dagli specialisti. Sarebbe utile far capire a questi genitori che l'applicazione di un dispositivo acustico e il successivo percorso riabilitativo che il bambino dovrà affrontare non significa impedire al proprio figlio di utilizzare la lingua dei segni. Loro potrebbero continuare a comunicare con lui in modalità visivo-gestuale a condizione che il piccolo paziente abbia anche la possibilità di ricevere il giusto input sonoro e possa seguire un percorso riabilitativo e logopedico opportuno. Un'educazione bilingue bimodale potrebbe essere la chiave per un'abilitazione uditiva, linguistica e sociale a 360°: utilizzare da una parte la componente uditivo-vocale gli sarà utile per essere esposto in maniera efficace ai suoni ambientali che lo circondano, arrivando a un corretto sviluppo del linguaggio che lo porterà a comunicare efficacemente con i suoi coetanei udenti; dall'altra, la componente visivo-gestuale-manuale favorirebbe anch'essa lo sviluppo del linguaggio (come descritto precedentemente), ma gli darebbe anche maggiori possibilità nell'essere incluso socialmente con suoi pari con cui possa identificarsi e accettare meglio la sua patologia. Inoltre, questo tipo di educazione non andrebbe solo a favore del bambino ipoacusico stesso, ma anche di tutta la comunità sorda segnante adulta che non ha avuto la possibilità di seguire un percorso riabilitativo per la propria ipoacusia. L'espone, infatti, il bambino sordo a una lingua dei segni sin dalla nascita (insieme alla lingua vocale) gli permetterebbe di svilupparla in maniera spontanea, conferendogli la capacità di tradurre discorsi dalla lingua vocale ai propri genitori sordi segnanti e a tutti i membri della loro comunità durante attività di vita quotidiana nella società udente.

Non dovremmo considerare la lingua dei segni come un qualcosa di inutile, anzi potremmo usarla a nostro vantaggio per portare i genitori sordi segnanti dalla nostra parte, facendogli capire che anche il campo medico sta iniziando a promuovere un'educazione bilingue bimodale per i propri figli. Educazione bilingue bimodale che, come dimostrano studi svolti recentemente, risulta essere efficace nella riabilitazione uditiva e nell'inclusione sociale del bambino ipoacusico.

## BIBLIOGRAFIA

- Bazzoni, G. (2009). *Conoscere l'auricoloterapia*. Edizioni Menin.
- Bovo, R., & Martini, A. (2019). *L'impianto cocleare. Dalla teoria alla pratica clinica*. Padova: Cleup sc.
- Bubbico, L. (2006). *La sordità infantile*. Istituto Italiano di Medicina Sociale.
- Burger, S. (2017, Marzo). *La lingua dei segni, una storia movimentata*. Tratto da [https://www.sgb-fss.ch/wp-content/uploads/2017/04/segni\\_31\\_dossier.pdf](https://www.sgb-fss.ch/wp-content/uploads/2017/04/segni_31_dossier.pdf)
- Cardin, V., Orfanidou, E., Ronnberg, J., Capek, C., Rudner, M., & Woll, B. (2013). Dissociating cognitive and sensory neural plasticity in human superior temporal cortex. *Nature Communications*.
- Caselli, M., Maragna, S., & Volterra, V. (2006). *Linguaggio e sordità. Gesti, segni e parole nello sviluppo e nell'educazione*. Bologna: il Mulino.
- Davidson, K., Lillo-Martin, D., & Chen Pichler, D. (2013). Spoken English language development among native signing children with cochlear implants. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education* .
- Di Mauro, P. (2020). *Tecniche Audioprotesiche*. Roma: Gruppo editoriale Tab s.r.l.
- Guerzoni, D. (2010). *Lo sviluppo linguistico nel bambino 0/3 anni*. Tratto da MEMO : <https://memoesperienze.comune.modena.it>
- Levorato, M., & Marini, A. (2020). *Il bilinguismo in età evolutiva*. Trento: Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.
- Martini, A., Marchisio, P., Bubbico, L., Trevisi, P., & Perletti, L. (2013). *La sordità infantile: lo screening uditivo neonatale universale, il percorso del paziente ipoacusico in età pediatrica*. Minerva pediatrica.

- Marziale, B., & Volterra, V. (2016). *Lingua dei segni, società, diritti*. Roma: Carocci editore S.p.A.
- Moschella, F., Toia, F., & Cordova, A. (2017). *Lembi perforanti, propeller e freestyle pedunculati*. Palermo: Palermo University Press.
- Nuova disciplina in favore dei minorati auditivi*. (2006). Tratto da Gazzetta Ufficiale: <https://parlamento.it/parlam/leggi/060951.htm>
- Prosser, S., & Martini, A. (2013). *Argomenti di Audiologia*. Omega Edizioni.
- Russo Cardona, T., & Volterra, V. (2017). *Le lingua dei segni. Storia e semiotica*. Roma: Carocci editore S.p.A.
- Saladin, K. (2017). *Anatomia umana*. Padova: Piccin Nuova Libreria S.p.A.
- Veronese, E., & Piatto, M. (2019). *REM e fitting di apparecchi acustici. L'utilizzo delle misure in-situ per l'ottimizzazione e la verifica del fitting degli apparecchi acustici*. Inventis s.r.l.
- Widex. (2007). *Il suono e l'udito*. Widex A/S.
- Zatini, F. (2016). *Impianto cocleare, una risposta sempre più efficace alla sordità dei bambini*. Tratto da Storia dei sordi: <http://www.storiadeisordi.it/2016/10/6/impianto-cocleare-una-risposta-sempre-piu-efficace-alla-sordita-dei-bambini>

## RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Dr.ssa Federica Baldin per avermi guidata in questo passo decisamente importante della mia vita. La ringrazio, inoltre, per l'entusiasmo che ha dimostrato nei confronti dell'argomento da me scelto, importante affinché si possa iniziare a promuovere questa bellissima lingua anche in Italia.

Ringrazio la mia famiglia: papà Marco e mamma Gabriella per avermi permesso di frequentare l'università lontana da casa. Il mio grazie va per tutto l'amore e il sostegno che mi hanno dato indipendentemente da come sarebbe andata. Ai miei nonni Lamberto, Francesca e Maria e a mia zia Anna per aver dimostrato di essere i più grandi fan del mio percorso universitario. Un ringraziamento a tutta la famiglia Rinaldi, all'esercito Callegaro e vorrei che questo grazie arrivasse fino a lassù a mio nonno Ariano, a mio zio Silvano e ad Andrea volati via troppo presto per poter essere presenti in questo giorno importante.

Alla mia sorellina Laura. Complici sin da piccole. Due caratteri completamente diversi che a volte si scontrano ma che spesso si compensano a vicenda. Ti ringrazio per aver sostenuto la mia scelta anche se sapevi che questo ci avrebbe separate.

Al mio compagno Alberto: tutte le ansie che ti ho scaricato addosso sono state ripagate! Auguro a me stessa di poter essere all'altezza di tutto il sostegno che mi hai dato in questi anni e a noi auguro di continuare ad arricchirci a vicenda soprattutto adesso che stiamo vivendo una nuova avventura insieme.

A Donatella per la sua premura nei miei confronti. Mi hai accolta in casa tua quando ero ancora un'estranea e ora si è creato un legame per me molto importante.

A Miriana, mia confidente speciale. Un viaggio iniziato dai banchi del liceo tra risate e crisi di nervi per le versioni di greco. Grazie per essere una certezza in un mondo in cui di certo non c'è quasi nulla. Ti sono immensamente grata per farmi vivere ogni giorno l'amicizia vera, quella che rimane sempre solida nonostante la distanza.

Infine, il mio grazie va ai miei compagni di corso Giuseppe, Chiara e Benedetta per aver reso i momenti di panico da sessione un po' più sopportabili e spensierati.