

# Journal of Biomedical Practitioners

## JBP

Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

*Titolo articolo / Article title:*

**Indagine sulle metodiche di screening uditivo neonatale implementate sul territorio nazionale italiano.**

**Survey on the methods of neonatal hearing screening implemented in Italy.**

*Autori / Authors:* **Federica Baldin, Giulia Rossato.**

*Pagine / Pages:* **135-173, N.1, Vol.9 - 2025**

*Submitted:* **22 February 2025** – *Revised:* **4 April 2025** – *Accepted:* **19 May 2025** – *Published:* **23 June 2025**

*Contatto autori / Corresponding author:* **Federica Baldin**

**federica.baldin@unipd.it**



Opera distribuita con Licenza Creative Commons.  
Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

Open Access journal – [www.ojs.unito.it/index.php/jbp](http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp) – ISSN 2532-7925

Questa Rivista utilizza il [Font EasyReading®](https://www.easyreading.com/), carattere ad alta leggibilità, anche per i dislessici.

Periodico per le professioni biomediche e sanitarie a carattere tecnico - scientifico – professionale

**Rivista scientifica ideata e fondata da / Scientific journal founded by:**

Francesco Paolo SELLITTI

**Direttore responsabile / Editor in chief:** Francesco Paolo SELLITTI, Elisa PICCOLO (Condirettrice),  
Domenico Riccardo CAMMISA (Condirettore).

**Direzione di redazione / Editorial management:** Elisa PICCOLO, Domenico Riccardo CAMMISA, Claudio POBBIATI.

**Comitato di redazione / Editorial team:**

**Editors:** Simone URIETTI, Luca CAMONI, Ilenia STURA, Cristina POGGI,  
Elena DELLA CERRA, Luciana GENNARI, Patrizia GNAGNARELLA,  
Alessandro PIEDIMONTE, Claudio POBBIATI, Elisa PICCOLO,  
Domenico Riccardo CAMMISA, Irene NIERI, Alessia BORRELLI,  
Jonathan NORA, Agnese FROLA, Luigi Umberto COLLOVÀ.

**Journal manager e ICT Admin:** Francesco P. SELLITTI, Simone URIETTI.

**Book manager:** Francesco P. SELLITTI

**Graphic Design Editor:** Simone URIETTI, Alessia BORRELLI, Jonathan NORA, Agnese FROLA.

**Comitato scientifico / Scientific board:**

Dott. Anna Rosa ACCORNERO  
Prof. Roberto ALBERA  
Dott. Massimo BACCEGA  
Dott. Alberto BALDO  
Prof. Nello BALOSSINO  
Prof. Paolo BENNA  
Prof. Mauro BERGUI  
Dott. Salvatore BONANNO  
Prof. Ezio BOTTARELLI  
Prof. Gianni Boris BRADAC  
Dott. Gianfranco BRUSADIN  
Dott. Luca CAMONI  
Prof. Alessandro CICOLIN  
Dott. Laura DE MARCO

Dott. Patrizio DI DENIA  
Dott. Chiara FERRARI  
Prof. Diego GARBOSSA  
Dott. Luciana GENNARI  
Dott. Ramon GIMENEZ  
Prof. Caterina GUIOT  
Dott. Daniele IMPERIALE  
Dott. Vincenzo INCHINGOLO  
Prof. Leonardo LOPIANO  
Dott. Giovanni MALFERRARI  
Dott. Fabio MELIS  
Prof. Daniela MESSINEO  
Prof. Alessandro MAURO  
Dott. Sergio MODONI

Dott. Alfredo MUNI  
Dott. Grazia Anna NARDELLA  
Dott. Christian PARONE  
Prof. Niccolò PERSIANI  
Dott. Luca Guglielmo PRADOTTO  
Prof. Lorenzo PRIANO  
Dott. Fabio ROCCIA  
Dott. Carlo SCOVINO  
Dott. Saverio STANZIALE  
Dott. Ilenia STURA  
Dott. Lorenzo TACCHINI  
Prof. Silvia TAVAZZI  
Dott. Irene VERNERO

**Radiologia, medicina nucleare, radioterapia, fisica medica / Radiology, nuclear medicine, radiotherapy, medical physics**

1

*Variazione della percezione del dolore nelle donne sottoposte a screening mammografico in base alla conformazione del seno.*

Deborah Esposito, Carmen Ludeno, Simona Marinelli, Anna Bertoldi, Valeria Selvestrel, Marianna Giannattasio, Laretta Rizzari, Vincenzo Marra, Luisella Milanesio, Alfonso Frigerio, Andrea Luparia, Adriana Aiello, Livia Giordano, Emanuela Bovo, Elisa Camussi, Franca Artuso.

14

*Changes in pain perception in women undergoing Breast Screening Mammograms: a Study based on Breast structure.*

Deborah Esposito, Carmen Ludeno, Simona Marinelli, Anna Bertoldi, Valeria Selvestrel, Marianna Giannattasio, Laretta Rizzari, Vincenzo Marra, Luisella Milanesio, Alfonso Frigerio, Andrea Luparia, Adriana Aiello, Livia Giordano, Emanuela Bovo, Elisa Camussi, Franca Artuso.

26

*Analisi dei rischi clinici in radiologia domiciliare attraverso il metodo FMEA.*  
*Analysis of Clinical Risks in Home-Based Radiology Using the FMEA Method.*

Claudia Pinton, Riccardo Garavello.

**Neuroscienze / Neuroscience**

56

*Dolore addominale e vomito per dissecazione dell'arteria vertebrale: un case report di stroke chameleon.*

Sara Giannoni, Mariella Baldini, Maria Letizia Bartolozzi, Elisabetta Bertini, Ilaria Di Donato, Serena Colon, Elisa Grifoni, Elisa Madonia, Ira Signorini, Massimo Armellani, Andrea Pierfederico Sampieri, Luca Masotti, Leonello Guidi.

64

*Abdominal Pain and Vomiting due to Vertebral Artery Dissection: A Case Report of Stroke Chameleon.*

Sara Giannoni, Mariella Baldini, Maria Letizia Bartolozzi, Elisabetta Bertini, Ilaria Di Donato, Serena Colon, Elisa Grifoni, Elisa Madonia, Ira Signorini, Massimo Armellani, Andrea Pierfederico Sampieri, Luca Masotti, Leonello Guidi.

Periodico per le professioni biomedico-sanitarie a carattere tecnico - scientifico – professionale

## SOMMARIO / TABLE OF CONTENTS V. 8, N. 2 – 2024

72

*Aspetti genetici e biomarcatori nella demenza frontotemporale: stato dell'arte e prospettive future.*

*Genetic aspects and biomarkers in frontotemporal dementia: state of the art and future prospects.*

Daniele Pendenza, Enrico Pendenza.

### Scienze ostetriche e ginecologiche / Obstetric and gynecological sciences

109

*Esiti materni e neonatali del parto in acqua e fuori dall'acqua nei travagli a basso rischio ostetrico: studio osservazionale retrospettivo presso l'Azienda USL di Piacenza.*

Elisa Piccolo, Giacomo Biasucci, Mariasole Magistrali, Belinda Benenati, Daniela Russo, Marina Paola Mercati, Sonia Tesoriati, Marina Cicalla, Simona Illari, Cristiana Pavesi, Maurizio Beretta, Marina Bolzoni.

122

*Maternal and neonatal outcomes of in-water and out-of-water births in low-obstetric-risk labour: a retrospective observational study at Piacenza hospital.*

Elisa Piccolo, Giacomo Biasucci, Mariasole Magistrali, Belinda Benenati, Daniela Russo, Marina Paola Mercati, Sonia Tesoriati, Marina Cicalla, Simona Illari, Cristiana Pavesi, Maurizio Beretta, Marina Bolzoni.

### Audiologia e Scienze Tecniche Audiometriche e Audioprotesiche / Audiology and Audiometric Hearing Engineering Sciences

135

*Indagine sulle metodiche di screening uditivo neonatale implementate sul territorio nazionale italiano.*

*Survey on the methods of neonatal hearing screening implemented in Italy.*

Federica Baldin, Giulia Rossato.

**Legislazione e scienze giuridiche sanitarie / Health legislation and legal sciences**

174	<p><i>La qualificazione giuridica del tempo in regime di reperibilità passiva nel comparto sanitario: analisi delle sentenze europee e nazionali, implicazioni normative e controversie applicative.</i></p> <p><i>The Legal Qualification of Time during On-Call Regime in the Healthcare Sector: Analysis of European and National Case Law, Regulatory Implications, and Application Controversies.</i></p>
-----	--

Mattia La Rovere Petrongolo.

**Scienze sanitarie della prevenzione / Prevention health sciences**

200	<p><i>Sanzioni e prevenzione sono un binomio vincente per la sicurezza sul lavoro?</i></p> <p><i>Are sanctions and preventive measures an effective strategy to ensure workplace safety?</i></p>
-----	--

Federica Ianieri, Laura Magnini.

**Scienze della Nutrizione e Dietetica / Nutrition and dietetic sciences**

220	<p><i>Indagine sulle conoscenze dei professionisti della nutrizione e professionisti sanitari sul Counseling e Counseling Nutrizionale.</i></p> <p><i>Survey on Counseling and Nutritional Counseling among nutrition professionals in particular and healthcare professionals in general.</i></p>
-----	--

Beatrice Pezzica, Emanuela Oliveri, Fabio Scaramelli.

**Scienze fisiatriche, fisioterapiche e riabilitative / Physical medicine, physiotherapy and rehabilitation**

242	<p><i>Riabilitazione Precoce in Pazienti con Frattura di Omero Proximale: Confronto dei Risultati Funzionali in Trattamenti Chirurgici e Non Chirurgici.</i></p>
-----	--

Maria Venera Menzo.

248	<p><i>Early Rehabilitation in Patients with Proximal Humeral Fracture: A Comparative Analysis of Functional Outcomes Between Surgical and Conservative Treatments.</i></p>
-----	--

Maria Venera Menzo.

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

## Indagine sulle metodiche di screening uditivo neonatale implementate sul territorio nazionale italiano.

### Survey on the methods of neonatal hearing screening implemented in Italy.

Federica Baldin<sup>1, 2</sup>, Giulia Rossato<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CdL in tecniche Audiometriche, Dipartimento di Neuroscienze, Università degli Studi di Padova, sede di Venezia - Italy

<sup>2</sup> U.O.C. Clinicizzata di Foniatria e Audiologia, Dipartimento di Chirurgia Specialistica, ULSS 2 Marca Trevigiana - Italy

Contatto autori/Corresponding author: Federica Baldin – [federica.baldin@unipd.it](mailto:federica.baldin@unipd.it)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8266-7671>

#### Come citare / How to Cite:

Baldin, F., & Rossato, G. Indagine sulle metodiche di screening uditivo neonatale implementate sul territorio nazionale italiano. *Journal of Biomedical Practitioners*, 9(1).

<https://doi.org/10.13135/2532-7925/12022>

N. 1, Vol. 9 (2025) – 135:173

Submitted: 22 February 2025

Revised: 4 April 2025

Accepted: 19 May 2025

Published: 23 June 2025

Think **green** before you print



Distribuita con Licenza Creative Commons. Attribuzione – Condividi 4.0 Internazionale

## RIASSUNTO

### INTRODUZIONE

Attualmente in Italia le procedure di screening neonatale uditivo non sono analoghe tra le varie regioni poiché non esistono metodiche universali e standardizzate. Il presente articolo ha l'obiettivo di identificare i protocolli esistenti nel territorio nazionale e le loro modalità di applicazione.

### MATERIALI E METODI

È stato somministrato un questionario online ai tecnici audiometristi che lavorano nel territorio nazionale. Il campionamento è stato di convenienza, effettuato attraverso le piattaforme social più utilizzate e create attraverso strumenti informatici dai tecnici audiometristi del territorio italiano. È stata successivamente realizzata un'analisi statistica descrittiva dei dati ottenuti.

### RISULTATI

Hanno partecipato all'indagine 168 tecnici audiometristi. I protocolli suggeriti dal JCIH sono quelli maggiormente utilizzati dai tecnici audiometristi: nel 100% del territorio italiano presso i punti nascita viene adottato il metodo che prevede l'esecuzione delle OAE e nelle terapie intensive viene impiegata la metodica dell'a-ABR. Dall'analisi delle risposte dei questionari emerge che il 64% di essi si occupano dell'attività di screening audiologico neonatale: il 55% presso i punti nascita; il 46% presso le terapie intensive neonatali. Le metodiche maggiormente utilizzate nei nati sani e a termine sono le emissioni otoacustiche (OAE), (51%); nei neonati con fattori di rischio presso le terapie intensive sono le a-ABR, (65%). Non tutti i tecnici audiometristi si occupano dell'attività di prevenzione e spesso a svolgerla sono altre figure professionali. Vengono utilizzate diverse metodiche strumentali per l'indagine della funzionalità uditiva, non solo tra regioni, ma anche tra ospedali appartenenti alla stessa realtà regionale. Inoltre, variano anche i protocolli adottati dalle diverse strutture.

### CONCLUSIONI

In quasi tutto il territorio nazionale vengono raccolti gli esiti dello screening neonatale audiologico, oltre che con modalità differenti, anche per un diverso utilizzo da una regione all'altra. Concludendo, questo studio sottolinea l'importanza di definire modalità e protagonisti in ambito sanitario coinvolti nella prevenzione neonatale delle patologie uditive.

**Parole chiave:** screening neonatale uditivo; metodiche di screening uditivi; prevenzione e promozione della salute; livelli operativi e linee guida sugli screening uditivi in Italia.

## ABSTRACT

### INTRODUCTION

Currently in Italy procedures for auditory neonatal screening are not similar among different regions, due to no universal and standardized methods. The aim of this report is to identify existing protocols across Italy and their application.

### MATERIALS AND METHODS

An online survey was administered to audiometric technicians working in the national territory. Sampling was of convenient, carried out through most used social platforms and created using computer tools by italian audiometric technicians. A descriptive statistical analysis of obtained data was subsequently carried out.

### RESULTS

168 audiometer technicians participated in the survey. Protocols suggested by JCIH are the most used by audiometricians: in 100% of italian territory at birth points the method involving execution of OAE is adopted and in intensive therapies a-ABR method is used. Analysis of questionnaire responses shows that 64% of them are involved in neonatal audiological screening: 55% at birth points; 46% at neonatal intensive care. Most used methods in healthy and long-term births are otoacoustic emissions (OAE), (51%); in infants with risk factors in intensive therapy is a-ABR, (65%). The results show that not all audiometric technicians are involved in the screening and often other healthcare professionals. are performing the procedures. Different instrumental methodologies are used to investigate hearing function, not only between regions but also between hospitals belonging to the same region. In addition, there are differences in the adoption of the protocols suggested by the Joint Committee on Infant Hearing, in different healthcare institutions.

### CONCLUSIONS

In almost all the Country, the results of audiological neonatal screening are collected not only by different methods, but also for different professionals from one region to another. In conclusion, this study highlights the importance of define modalities and actors in the health sector involved in the prevention of neonatal hearing disorders.

**Key words:** neonatal hearing screening; methods of hearing screening; prevention and health promotion; operational levels and guidelines on hearing screening in Italy.

## INTRODUZIONE

In Italia si stima che ogni 1000 bambini 1-3 nascano con un'ipoacusia congenita [1]. Tale dato dimostra che il danno dell'udito non rappresenta una problematica rara e, pertanto, giustifica la necessità di adottare delle metodiche di screening atte ad individuare precocemente la sordità infantile con il fine di attuare interventi tempestivi efficaci a ridurre la disabilità. L'istituzione del Joint Committee on Infant Hearing, negli anni '60, ha permesso di sensibilizzare la comunità scientifica sull'importanza di una diagnosi precoce e di sviluppare linee guida, tuttora seguite anche in Italia, per i programmi volti alla loro intercettazione.

In Italia lo screening uditivo neonatale è stato introdotto nel 1997 in alcuni punti nascita per poi estendersi ad intere regioni. Le prestazioni per la diagnosi precoce della sordità congenita sono entrate a far parte dei Livelli Essenziali di Assistenza al neonato con il DPCM 12 gennaio 2017 "Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza". Tuttavia, non esistono metodiche universali e standardizzate e nel nostro Paese le procedure di screening non sono analoghe tra le varie regioni.

L'ipoacusia infantile nel 50-60% dei casi è di origine genetica, la maggioranza di questi casi è rappresentata dalle ipoacusie non sindromiche che possono essere trasmesse secondo modalità autosomica recessiva, come avviene per la mutazione del gene che codifica la proteina Connexina-26; autosomica dominante, che si manifestano in genere come ipoacusie di minor entità, ma con andamento progressivo "X-linked" o associate ad una mutazione del DNA mitocondriale.

Oltre queste, esistono anche forme di ipoacusia genetica associate a particolari sindromi di cui se ne citano alcune tra le più comuni: la sindrome di Usher, la sindrome di Pendred e la sindrome di Waardenburg [2].

Nel 25-30% dei deficit uditivi infantili permanenti, alla base del danno uditivo, agiscono fattori esterni, perlopiù rappresentati da agenti flogistici. Infine, in circa un quarto dei pazienti l'eziologia rimane sconosciuta [3].

Le ipoacusie permanenti infantili sono quindi prevalentemente congenite, ovvero sono già presenti alla nascita, o insorgono nei mesi appena successivi [4]. Si stima, infatti, che nei Paesi industrializzati ogni 1000 neonati sottoposti a screening audiologico circa 1-2 di essi risultino interessati da un danno uditivo, raggiungendo valori pari a 2-3 bambini ipoacusici ogni 1000 all'età di 5 anni [5].

Un importante aspetto da considerare è che la distribuzione della sordità infantile non è uniforme nella popolazione: questi valori diventano più elevati se analizzati all'interno di specifici sottogruppi come i neonati ricoverati nei reparti di terapia intensiva neonatale (TIN). In questo sottogruppo la prevalenza è strettamente dipendente dai criteri di ammissione alle TIN e dalla compresenza dei fattori di rischio. Esistono, infatti, delle condizioni mediche che possono aumentare l'incidenza a 1-4 bambini su cento [6].

Nei Paesi poveri o in via di sviluppo la percentuale di soggetti affetti da un danno uditivo è nettamente superiore rispetto a quella che si calcola nei Paesi economicamente più avanzati. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stima che in queste aree geografiche circa il 10% dei bambini sotto i 5 anni siano affetti da ipoacusia permanente; tuttavia, non si è in possesso di numeri affidabili poiché mancano dati epidemiologici certi [7]. Alla base del divario statistico vanno certamente tenute conto le condizioni socio-economiche e la mancanza di adeguati servizi sanitari. Infatti, la maggior parte dei casi di ipoacusia è dovuta a complicanze di otite cronica, le quali potrebbero essere evitate attraverso sufficienti cure e prevenzione. Altre cause molto comuni sono rappresentate da fattori perinatali ed esogeni, come l'asfissia o il trattamento con farmaci ototossici. Inoltre, in Paesi come il Pakistan o l'India è molto diffuso il matrimonio fra consanguinei, condizione che aumenta la probabilità che nascano bambini affetti da forme di ipoacusia a carattere ereditario [7]. A fare la differenza nell'esito di un'ipoacusia infantile permanente nei Paesi sviluppati è la presenza di trattamenti preventivi durante la gravidanza e la sorveglianza sanitaria.

L'OMS fissa a 30 dB HL la soglia uditiva oltre la quale il deficit è considerato causa di disabilità. È noto, infatti, che sentirci bene rappresenta il requisito fondamentale per un normale sviluppo, non solo del linguaggio, ma anche delle capacità cognitive e socio-emotive [8]. Il sistema uditivo centrale comincia la sua maturazione già durante l'ultimo trimestre di gravidanza, continuando dopo la nascita con una certa rapidità, per poi ridursi progressivamente con l'avanzare del tempo. Pertanto, l'intervento di riabilitazione dell'udito avrà maggior efficacia quanto prima viene avviato, offrendo la possibilità ai bambini audiolesi di uno sviluppo linguistico pari a quello dei coetanei normoudenti [9-11].

Sono stati fissati degli obiettivi sull'epoca d'intervento: l'inquadramento audiologico completo dovrebbe esser compiuto entro i 3 mesi di vita per poi iniziare un intervento appropriato entro i 6 mesi d'età. Il rispetto di tali tempistiche risulta possibile solamente sottoponendo a screening audiologico l'intera popolazione neonatale entro il primo mese di vita [12-13].

La nascita di un programma di screening uditivo può essere attribuita a Marion Downs, la quale, attorno agli anni '60, studiò delle tecniche d'indagine audiologica nei neonati [14]. Essa dedicò gran parte della sua carriera a dimostrare l'importanza dell'individuazione precoce del deficit uditivo e di un intervento tempestivo per un normale sviluppo [15]. Tuttavia, al tempo, non esistevano ancora degli esami strumentali in grado di garantire un'indagine su tutta la popolazione neonatale, pertanto si incoraggiava alla loro ricerca. Solo successivamente con l'avvento di tecniche elettrofisiologiche d'indagine fu possibile sviluppare i primi programmi di screening.

Nel 1972 il Comitato JCIH ha individuato i primi fattori, successivamente integrati, che espongono i soggetti ad un alto rischio d'ipoacusia, raccomandando di monitorare i pazienti che li presentavano. Sulla base della loro identificazione si è sviluppato il Targeted Neonatal Screening (TNS), un protocollo rivolto ai bambini che rientrano in un registro di rischio audiologico. Inizialmente l'esigenza di un programma di screening non fu accolta da tutti, venendo introdotto solamente in un ristretto numero di Paesi. Grazie a questi stati campione, si è potuto dimostrare

che i bambini che venivano sottoposti ad una riabilitazione uditiva entro i 6 mesi avevano più probabilità di sviluppare competenze linguistiche al pari dei coetanei normoacusici, rispetto a soggetti che accedevano all'input uditivo più tardi [16-17].

Nel 1993, gli American National Institutes of Health (NIH) stabilirono che tutti i bambini con perdita uditiva dovevano essere individuati entro i 3 mesi e riabilitati entro i 6 mesi di vita [18]. Questa presa di posizione, assieme a quella dell'American Academy of Pediatrics del 1999, fu determinante per la diffusione della consapevolezza dei benefici legati all'implementazione di programmi di screening [19]. Se fino a quel momento solamente due Stati americani avevano approvato normative per richiedere lo screening uditivo su tutti i neonati, successivamente ne coinvolse sempre più.

Ad oggi negli Stati Uniti sono 43 gli Stati dotati di norme, di cui 28 sottopongono a screening tutti i bambini, fissando standard pari all'85% di copertura [20]. Inoltre, i NIH giunsero alla consapevolezza che attraverso il TNS una grossa percentuale di soggetti ipoacusici non veniva individuata, riconoscendo l'efficacia di un nuovo protocollo, Universal Neonatal Screening (UNS), la cui adozione consente di ridurre significativamente l'età d'identificazione della patologia. Infatti, i risultati di uno studio condotto in circa 190 Paesi nel mondo dimostrano che in quelli che hanno adottato programmi UNS il deficit uditivo viene identificato all'età 6 mesi, mentre nei Paesi in cui non viene svolto l'età media di diagnosi è 34,9 mesi [13]. Con il nuovo millennio, lo screening uditivo neonatale si è diffuso oltre che negli ospedali statunitensi, in molti Paesi in tutto il mondo. Il JCIH si è occupato di sviluppare delle linee guida per i programmi volti ad intercettare precocemente la perdita uditiva, promuovendo un sistema che prevede che tutti i neonati vengano sottoposti ad un'indagine sull'eventuale presenza della patologia prima della dimissione dall'ospedale; un programma di follow-up per coloro che richiedono di maggiori approfondimenti a fini diagnostici ed interventi riabilitativi per chi presenta l'ipoacusia.

Il DPCM 12 gennaio 2017 ha stabilito che il Servizio Sanitario Nazionale assicuri tra i Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) al neonato anche prestazioni per la diagnosi precoce della sordità congenita [21]. Una recente indagine nazionale ha dimostrato che lo screening uditivo neonatale ha raggiunto una copertura pari al 95,3% dei neonati, obiettivo richiesto dagli standard qualitativi internazionali [22]. Tuttavia, risulta difficile quantificare l'esatta percentuale di copertura perché esistono delle disomogeneità sia tra le regioni che tra le metodiche di screening adottate nei punti nascita sui neonati senza rischio audiologico e quelli ricoverati in TIN con fattori di rischio.

Sistemi informatizzati di raccolta dati sugli screening vengono, invece, adottati dalla maggior parte degli Stati americani, i quali chiedono agli ospedali di segnalare i risultati dello screening al Dipartimento di Salute dello Stato, coerentemente a quanto dovrebbe avvenire per un programma di sanità pubblica. Un esempio lampante è Rhode Island che dispone di uno dei migliori sistemi di monitoraggio e reporting della nazione [18]. Una visione italiana più chiara, infatti, sarebbe garantita dall'implementazione di un sistema di raccolta dati centralizzato che contribuirebbe a rendere il programma maggiormente efficace ed efficiente [23].

I programmi di screening non hanno valore diagnostico; screening, infatti, significa “scremare” una specifica popolazione di cui si ricerca una particolare patologia attraverso criteri “Pass”, soggetti probabilmente sani, e “Fail”, soggetti con elevata probabilità di essere malati. Affinché un programma di screening si possa attuare deve essere efficace, quindi sensibile (capacità di individuare come positivi i soggetti malati) e specifico (capacità di individuare come negativi i soggetti sani), tenendo conto della prevalenza della perdita uditiva nell’età infantile. Secondo le linee guida del Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), esso non dovrebbe superare il 4% di positività affinché venga ritenuto un programma efficace. Inoltre, presuppone la presenza di protocolli diagnostici, terapeutici e riabilitativi e procedure di follow-up accessibili e gratuite.

Malgrado la sordità infantile abbia una prevalenza apparentemente bassa e non rappresenti una condizione di rischio per la vita, le sue conseguenze relazionali sono estremamente rilevanti. A tale proposito, analisi sulla sordità infantile hanno dimostrato che un buon programma di screening consente una riduzione dei costi che proverrebbero da interventi volti alla riabilitazione linguistica ed al supporto delle persone ipoacusiche [24]. Infatti, l’identificazione e il conseguente intervento precoce porta a migliori competenze linguistiche, minori costi educativi e maggiore produttività nel corso della vita e, ciò, dimostra che il rapporto costo-beneficio dello screening uditivo rivolto a tutta la popolazione neonatale è più vantaggioso rispetto alla sua assenza o all’attuazione di un programma che coinvolge uno specifico sottogruppo di soggetti [25].

Per l’esecuzione dello screening audiologico neonatale è necessario che vengano impiegate tecniche non invasive in grado di rilevare in modo oggettivo la funzionalità della via uditiva, individuando l’eventuale presenza di problematiche uditive [26-27]. I principali metodi investiti sono la misurazione delle Emissioni Otoacustiche (OAE) e dei potenziali evocati uditivi del tronco (ABR), entrambi caratterizzate da un elevato livello di specificità e sensibilità. Per queste metodiche, oltre a quella diagnostica, è disponibile la versione semplificata, comunemente indicate con l’acronimo a-OAE e a-ABR (Automatic OAE o ABR), la quale fornisce attraverso una valutazione statistica il risultato “Pass”, nel caso fosse positiva, o “Refer”, nel caso di negatività.

In genere, i programmi di screening hanno un approccio diagnostico-assistenziale articolato in tre livelli. Al primo livello fanno parte tutti i punti nascita sia pubblici che privati, accreditati con il servizio sanitario nazionale (SSN), compresi i reparti di TIN. Tuttavia, anche nei punti nascita facenti parte di strutture private non accreditate, lo screening audiologico neonatale dovrebbe essere garantito. Il secondo livello è rappresentato dai servizi di audiologia e foniatra, autonomi o aggregati a unità operative di otorinolaringoiatria del SSN. Infine, il terzo livello assistenziale è rappresentato dai centri di riferimento regionali. L’articolazione assistenziale tradizionale appena descritta non consente di distinguere adeguatamente i diversi livelli dello screening poiché l’organizzazione dei reparti e delle unità operative all’interno dei territori regionali devono essere organizzati in base alla tipologia di prestazioni, alla loro complessità e al numero di patologie. A tale scopo il decreto ministeriale 70/2015 “Regolamento recante definizione degli standard qualitativi, strutturali, tecnologici e quantitativi relativi all’assistenza

ospedaliera" ha introdotto il modello Hub & Spoke, a sua volta applicato all'organizzazione dello screening audiologico.

Il primo livello di screening su tutti i nati viene eseguito in tutti i punti nascita, anche nel caso di parto programmato a domicilio.

Attualmente non esiste un protocollo universale per l'esecuzione dello screening audiologico neonatale di primo livello. Pertanto, la JCIIH raccomanda che ogni paese adotti delle regole in funzione all'organizzazione, alle decisioni governative ed al budget a disposizione.

I protocolli ad oggi più utilizzati sono i seguenti:

- Metodo 1: consiste nell'esecuzione delle a-OAE per i soli nati a termine sani ed in assenza di fattori di rischio. È molto diffuso a livello internazionale prevedere due step di registrazione delle OAE del tipo test-retest. Il primo esame viene eseguito nei primi giorni di vita dal personale del nido. Il retest, ovvero la ripetizione della registrazione, è previsto per tutti i neonati dimessi dal nido con esito Refer in almeno un orecchio e dev'essere eseguito entro le tre settimane successive al primo test nello stesso reparto di neonatologia.

- Metodo 2: consta nella misurazione dell'a-ABR e può essere attuato sia al nido che in TIN. Come per il metodo precedentemente enunciato, è prevista l'esecuzione dell'esame in due step.

- Metodo 3: richiede la misurazione delle a-OAE in entrambe le orecchie e dell'a-ABR in uno o entrambi i lati qualora il primo test risultasse Refer.

- Metodo 4: si basa sulla contemporanea somministrazione di a-ABR e di a-OAE in entrambe le orecchie. Alla dimissione dovrà essere riferito, oltre al metodo di screening uditivo al quale il neonato è stato sottoposto ed il suo esito per ciascun lato, anche l'eventuale presenza di fattori di rischio.

I neonati che non superano lo screening di primo livello accedono al secondo livello, gestito nei centri Hub, dove vengono sottoposti ad accertamenti per la conferma del risultato entro le 2-8 settimane dopo la dimissione da parte di un otorinolaringoiatra o un audiologo. Nel frattempo, viene eseguita la ricerca dell'infezione congenita da Citomegalovirus (CMV), attraverso l'esaminazione di urine o saliva.

A questo livello assistenziale accedono anche i neonati ai quali, malgrado il superamento degli esami di screening di primo livello, vengono individuati fattori di rischio per ipoacusia. Questi entrano a far parte di un programma di follow-up a seconda del rischio a cui sono esposti.

Gli strumenti audiometrici d'indagine investiti possono essere diversi a seconda delle necessità, tuttavia i più comunemente utilizzati sono:

- ABR diagnostico o in modalità automatica;
- registrazione delle OAE con modalità diagnostica o automatica;
- impedenzometria;

- potenziali uditivi di stato stazionario (ASSR);
- audiometria comportamentale.

Completata la fase d'inquadramento diagnostico, il paziente accede al terzo livello del centro Hub che consiste nell'intervento terapeutico volto al ripristino dell'udito per un corretto sviluppo linguistico e cognitivo. Questo dovrebbe essere attuato entro i 6 mesi di età e possibilmente non oltre i 3 anni, periodo oltre il quale si abbassa la probabilità del suo beneficio. Il processo riabilitativo coinvolge un'equipe di professionisti, i quali lavorano in stretta collaborazione tra loro per la buona riuscita dell'intervento.

Gli attuali ausili riabilitativi disponibili si distinguono in protesi acustiche per via aerea o ossea ed impianti cocleari. La scelta dell'ausilio è dettata principalmente dalla sede e dall'entità della lesione. A prescindere da ciò, a tutti i soggetti con una perdita uditiva che può inficiare con lo sviluppo, vengono applicati almeno in fase iniziale gli apparecchi acustici. Qualora l'amplificazione della protesi non risultasse sufficiente alla correzione della disabilità, il paziente viene candidato all'impianto cocleare dopo un'accurata valutazione.

Uno dei principali problemi dello screening è rappresentato dalla perdita di pazienti nel flusso tra i vari livelli assistenziali o all'interno di uno stesso livello. Sono numerosi, infatti, i casi di pazienti che sfuggono o non completano il percorso previsto dallo screening audiologico [3]. Questo problema deriva dal fatto che in molte regioni del nostro territorio nazionale ancora non è stato implementato un sistema informatico sanitario che coordini lo scambio dei dati tra i vari livelli assistenziali. Un'unica piattaforma accessibile agli operatori sanitari dei diversi ospedali, utile all'inserimento e condivisione degli esiti dei test, permetterebbe di individuare i soggetti che non hanno completato le procedure previste per fornire loro chiare indicazioni sui successivi interventi da compiere. Inoltre, malgrado l'elevata sensibilità delle metodiche che vengono investite, possono verificarsi dei casi di falsa positività, ovvero neonati sani che, tuttavia, risultano Refer ai test. Ciò determina un aumento dei costi derivati dagli approfondimenti di neonati in realtà normoudenti e l'aumento dei tempi d'attesa necessari per il raggiungimento della diagnosi definitiva. L'abitudine di eseguire due step del tipo test-retest nei protocolli che richiedono la misurazione delle sole OAE o ABR viene previsto allo scopo di contrastare tali conseguenze.

Tuttavia, il principale punto di debolezza è certamente rappresentato dai falsi negativi. Esistono alcune patologie che non sono sensibili agli screening di primo livello, non individuando i soggetti malati. In tutti questi casi si ritarderanno i tempi di diagnosi, influenzando di conseguenza l'esito dell'intervento riabilitativo. Per ovviare a questa problematica, la raccomandazione è quella di eseguire sia la registrazione delle OAE che la misurazione dell'ABR secondo i metodi 3 e 4. La letteratura ha dimostrato, infatti, la maggior efficacia della combinazione dei due test nella riduzione del tasso di esiti Refer che risulta essere essenziale nelle TIN. Malgrado la procedura richieda maggiori costi e tempi d'esecuzione più lunghi, la sua accuratezza la rende più vantaggiosa [23, 28]. Non va ignorato, inoltre, che le attuali tecniche di screening neonatale presentano dei limiti nell'individuazione di ipoacusia progressiva o tardiva e di perdite uditive

di lieve entità, le quali possono avere un impatto sullo sviluppo del linguaggio. Pertanto, le principali società scientifiche audiologiche (JCIH, ASHA), raccomandano che un programma ideale preveda, oltre al follow-up per neonati maggiormente predisposti a sviluppare ipoacusia, una sorveglianza audiologica su tutti i bambini anche in assenza di fattori di rischio. Il pediatra è riconosciuto come la figura che, occupandosi del monitoraggio della corretta crescita del bambino, dovrebbe prendersi carico anche della sorveglianza della funzionalità uditiva, ponendo l'attenzione alle tappe di sviluppo comunicativo-linguistico [13, 29]. I bambini che per dubbi sorti in seguito ai controlli programmati dal pediatra, dai genitori o dagli insegnanti a scuola, devono essere sottoposti ad una valutazione audiologica.

In Italia, con l'introduzione del programma di screening uditivo neonatale universale, tutti i nati con o senza fattori di rischio all'interno del territorio nazionale devono essere sottoposti a prestazioni di diagnosi della sordità, in grado di identificare la maggior parte delle ipoacusie congenite. Tuttavia, la sua gestione da parte delle diverse realtà territoriali è estremamente variabile, non essendoci in vigore metodiche universali e standardizzate chiare. Pertanto, l'obiettivo di questo studio è quello di identificare i protocolli esistenti in tutto il territorio nazionale e le modalità di applicazione degli stessi. In particolare, sono stati indagati i seguenti aspetti:

- operatori sanitari che si occupano di screening uditivo;
- metodi e strumentazioni impiegati;
- protocolli adottati;
- gestione, monitoraggio e raccolta dei dati.

## MATERIALI E METODI

È stato elaborato un questionario in formato digitale nell'area workspace Google e diffuso attraverso i principali social network in modo da raggiungere il maggior numero di partecipanti su tutto il territorio nazionale.

Il questionario denominato 'Studio progettuale sulle metodiche utilizzate negli screening neonatali audiologici di I e II livello' è stato suddiviso in più sezioni per un totale di 19 domande, per ognuna delle quali era obbligatoria la risposta per procedere alla compilazione. Tuttavia, non tutti i partecipanti accedevano alla totalità dei quesiti, poiché risposte specifiche limitavano il passaggio a quelli successivi. Per meglio comprendere la struttura del questionario è possibile consultare l'Allegato 1.

I temi delle domande somministrate erano i seguenti:

- Screening neonatale uditivo nei punti nascita;
- Screening neonatale uditivo nei reparti di terapia intensiva;
- Livelli di screening audiologico;

- Strumentazione e gestione dei dati;
- Organizzazione.

Con i dati dei questionari ottenuti è stata eseguita un'analisi descrittiva dei dati con il software Excel. Al fine di raggiungere il maggior numero di adesioni il Presidente della Commissione d'Albo Nazionale dei Tecnici Audiometristi ha offerto il suo contributo autorizzando il questionario e condividendo la presente indagine via WhatsApp nel gruppo certificato denominato 'Commissioni d'Albo dei tecnici audiometristi' con circa 60 membri; nel gruppo WhatsApp 'AUDIOMETRISTI' che conta più di 200 membri; nel gruppo di Facebook 'AUDIOMETRISTI' con circa 900 iscritti; e infine il questionario è stato pubblicato anche presso il gruppo Facebook della 'Commissione d'Albo Nazionale dei Tecnici audiometristi' che conta 255 followers. In considerazione dell'adesione volontaria dei partecipanti non è stata richiesta l'autorizzazione al Comitato Etico.

La raccolta dei dati è cominciata il giorno 17 gennaio 2024 ed è terminata il 28 agosto 2024.

## RISULTATI

All'indagine hanno aderito su base volontaria 168 Tecnici Audiometristi che lavorano in Italia, pari al 16% del totale degli iscritti all'ordine di competenza, secondo la fonte Federazione nazionale degli Ordini dei Tecnici sanitari radiologia medica e delle professioni sanitarie tecniche, della riabilitazione e della prevenzione (FNO TSRM PSTRP) del 2022. La distribuzione geografica dei partecipanti allo studio ricopre tutto il territorio nazionale ad eccezione delle regioni Basilicata e Valle d'Aosta, alle quali non apparteneva alcun professionista. Nella figura 1 sono riportate le risposte raccolte per ogni regione. Suddividendo per comodità la nostra nazione in macro aree geografiche, il 34,5% (n=58) dei tecnici aderenti lavorano a nord-est, il 13,7% (n=23) a nord-ovest, il 25,6% (n=43) al centro, il 12,5% (n= 21) a sud e il 13,7% (n=23) nelle isole.

Analizzando l'attività lavorativa, dai dati raccolti emerge che il 9,5% (n=16) lavora in regime di libera professione mentre il restante 90,5% (n=152) svolge la propria attività nel servizio sanitario nazionale o in centri privati. Il maggior numero di dati è pervenuto da Veneto e Lazio con rispettivamente il 17% e il 14% di risposte. La Sicilia ha contribuito con l'11% delle informazioni raccolte.

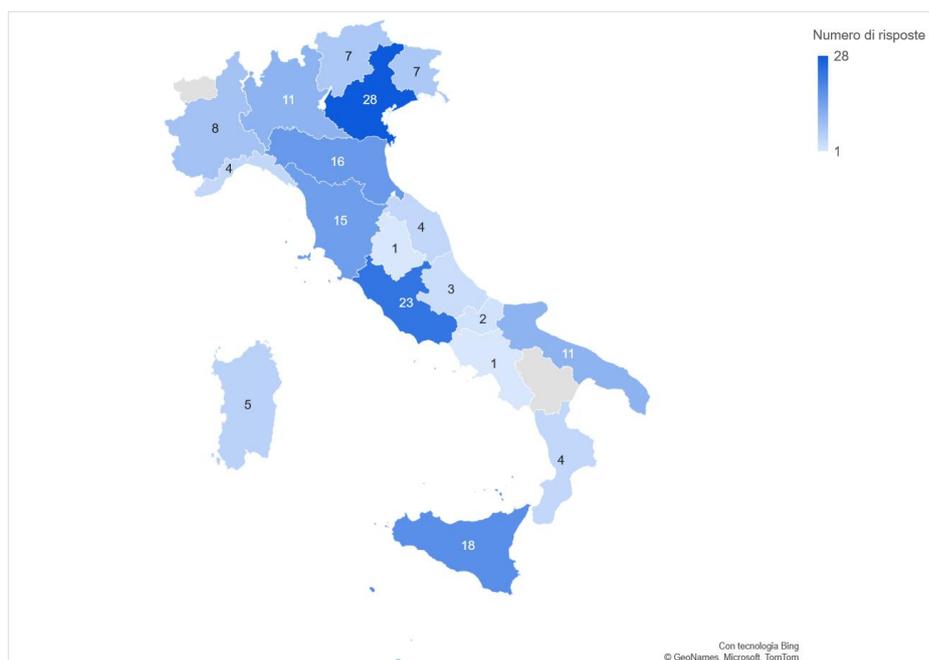


Figura 1: Numero di risposte raccolte per ogni regione.

Nel primo quesito del questionario è stato chiesto ai partecipanti all'indagine chi di essi si occupasse di screening neonatale uditivo. Il 64% dei tecnici audiometristi ha dichiarato di occuparsi di screening neonatale. Stratificando le risposte del primo quesito per regione (grafico 1), notiamo che nella quasi totalità delle regioni i tecnici che si occupano di screening neonatale sono in numero maggiore rispetto ai tecnici che non se ne occupano. Tutti i partecipanti all'indagine che lavorano in Piemonte hanno affermato di non eseguire lo screening neonatale uditivo.

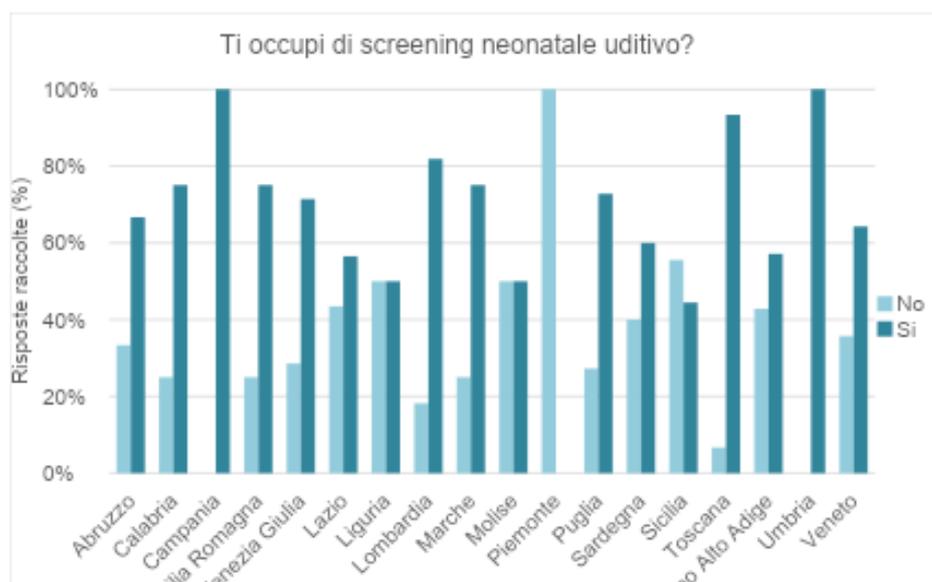


Grafico 1: Risposte primo quesito suddivise per regioni.

Nella prima parte del questionario, inoltre, si è indagato come i professionisti venissero inquadrati professionalmente.

Nel grafico 2 è rappresentata la prima domanda del questionario stratificata per l'inquadramento professionale. Il 67% (n=102) degli audiometristi dipendenti, si occupano di screening. I valori si invertono, andando ad analizzare le risposte ottenute dai tecnici che lavorano in libera professione: il 31% (n=5) effettua lo screening uditivo neonatale.

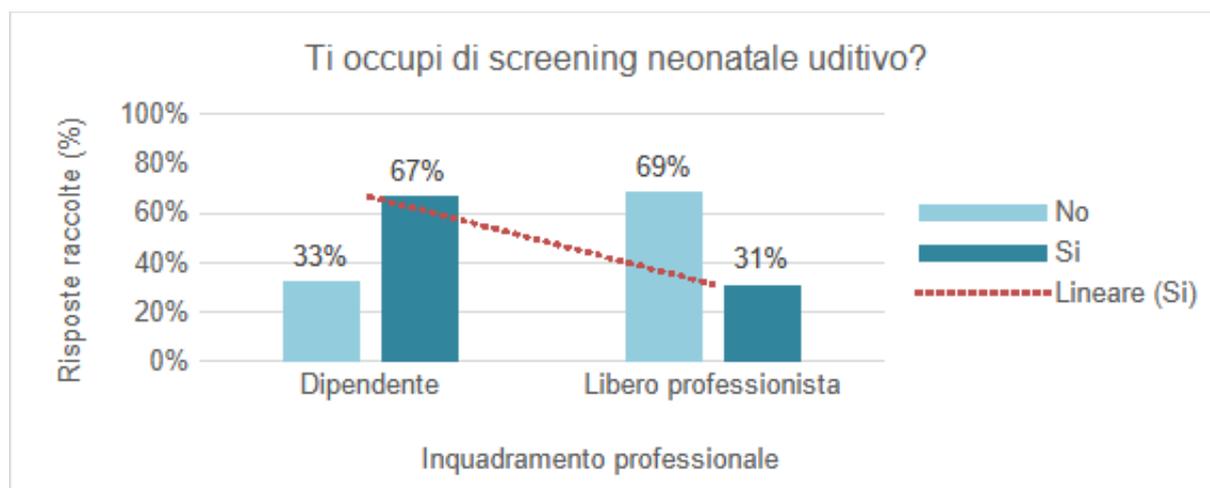


Grafico 2: Risposte primo quesito del questionario suddivise per inquadramento professionale.

Nelle sezioni successive del questionario si è indagato i reparti in cui i tecnici audiometristi lavorano: delle 107 persone che affermano di occuparsi di screening neonatale, il 55% (n=59) lo fanno nei punti nascita e il 46% (n=49) nei reparti di Terapia intensiva neonatale (TIN). Trentasette partecipanti affermano di non svolgere lo screening nei reparti citati nel questionario. Tuttavia, tutti coloro che hanno risposto in modo affermativo alla domanda "Ti occupi di screening neonatale uditivo?" hanno potuto accedere ugualmente alle sezioni riguardo le metodiche e protocolli utilizzati nei punti nascita e nei reparti di TIN e rispondere qualora conoscessero quanto richiesto dai quesiti.

Esaminando le 59 risposte ottenute riguardo lo screening nei punti nascita, il 97% (n=57), lavorano come dipendenti.

Le metodiche di screening su neonato sano a termine e in assenza di fattori di rischio maggiormente diffuse sono la registrazione delle emissioni otoacustiche evocate da stimoli transienti in modalità diagnostica (TEOAE) ed automatica (a-TEOAE) (grafico 3). Un tecnico audiometrista ha specificato, oltre alle proposte di risposta, la raccolta dell'anamnesi familiare. Tuttavia, nessuno ha affermato di utilizzare ulteriori metodiche strumentali di analisi rispetto a quelle suggerite nel questionario.

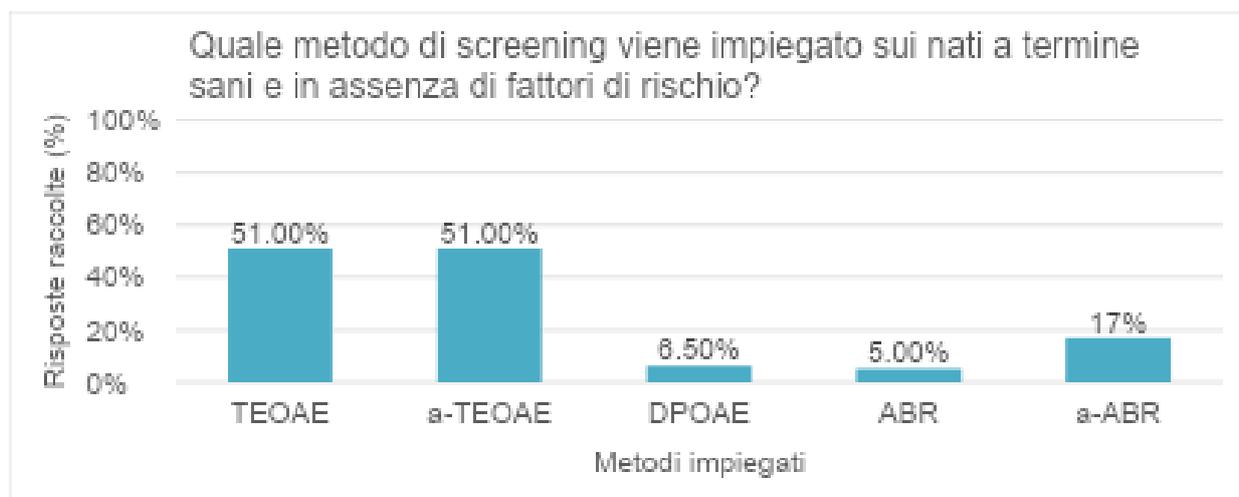


Grafico 3: Metodi di screening impiegati nei punti nascita.

Nella Tabella I sono stati schematizzati i metodi impiegati sui nati sani senza fattori di rischio in ciascuna regione italiana, come dichiarato dai partecipanti all'indagine nel quesito appena enunciato.

	TEOAE	a-TEOAE	DPOAE	ABR	a-ABR
Abruzzo	X	X	X		
Calabria		X	X		X
Campania		X			
Emilia-Romagna	X	X			
Friuli-Venezia Giulia	X	X	X		X
Lazio	X	X	X	X	X
Liguria	X			X	
Lombardia	X	X			X
Marche	X	X		X	X
Molise	X				
Puglia	X	X	X		X
Sardegna	X	X		X	X

Sicilia	X	X			
Toscana	X	X		X	X
Trentino-Alto Adige		X	X		X
Umbria	X				
Veneto	X	X			X

Tabella I: Metodi di screening impiegati nei punti nascita per regione italiana.

Il 60% degli audiometristi nei punti nascita del territorio italiano adotta il Metodo I suggerito dal JCIH che prevede la misurazione delle sole a-OAE, di questi due hanno specificato l'uso della registrazione delle OAE in modalità diagnostica e non automatica. Il 26% dei tecnici ha dichiarato di registrare le OAE in entrambe le orecchie e a-ABR in uno o entrambe le orecchie quando il primo esame risulta "Refer", come da Metodo III; mentre il 14%, segue il Metodo IV, ovvero il contemporaneo utilizzo di a-ABR e OAE in entrambi i lati. Il Metodo II, la misurazione della sola a-ABR, invece, non viene adottato da nessuno degli aderenti allo studio (Grafico 4).

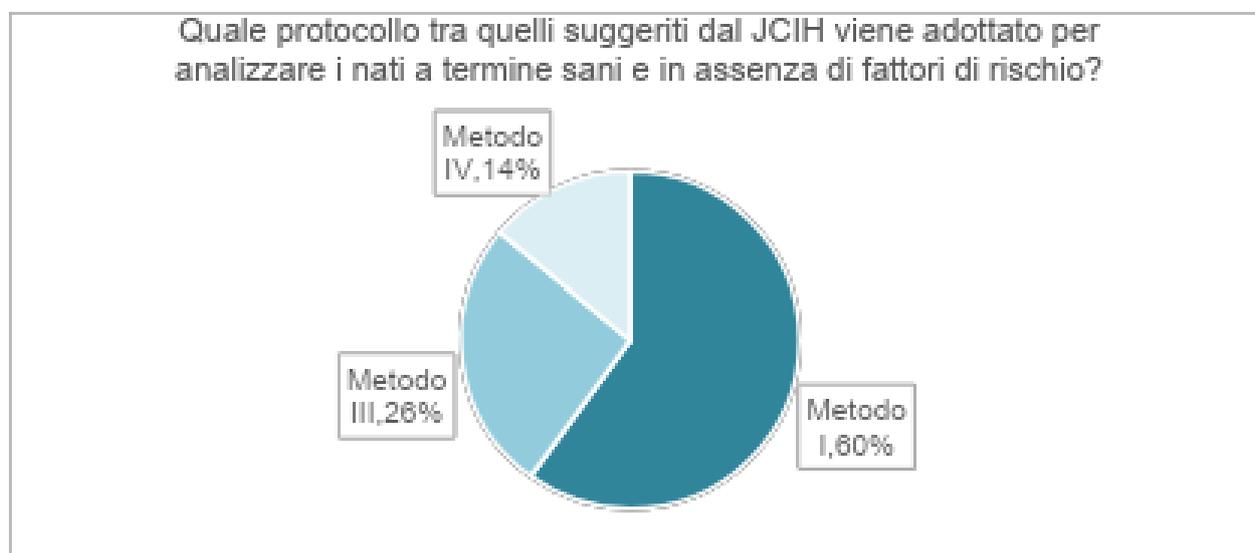


Grafico 4: Protocolli di screening adottati nei punti nascita.

Analizzando le risposte in merito ai protocolli adottati a livello regionale, il Metodo I viene utilizzato in tutte le regioni, mentre i Metodi III e IV non sono diffusi ovunque. I dati sono stati meglio schematizzati nella Tabella II.

	Metodo I	Metodo II	Metodo III	Metodo IV
Abruzzo	X			
Calabria	X		X	X
Campania	X			
Emilia-Romagna	X		X	
Friuli-Venezia Giulia	X		X	X
Lazio	X		X	X
Liguria	X			
Lombardia	X		X	X
Marche	X		X	X
Molise	X			
Puglia	X		X	X
Sardegna	X		X	
Sicilia	X			X
Toscana	X		X	X
Trentino-Alto Adige	X			X
Umbria	X			
Veneto	X		X	X

*Tabella II: Protocolli di screening adottati nei punti nascita per regione italiana.*

Il 92% dei rispondenti afferma che è prevista la ripetizione del test di screening nel caso di esito "Refer" al primo tentativo (grafico 5). Va tuttavia tenuto in considerazione che chi ha risposto che non è prevista la ripetizione del test non lavora nei punti nascita. È necessario specificare, inoltre, che solamente per la regione Liguria la totalità delle risposte raccolte sono: "No, non è prevista la ripetizione dello screening", o "Non so"; mentre per il resto del territorio nazionale, oltre a queste alternative, si sono registrate anche e soprattutto affermazioni di compimento del Retest.

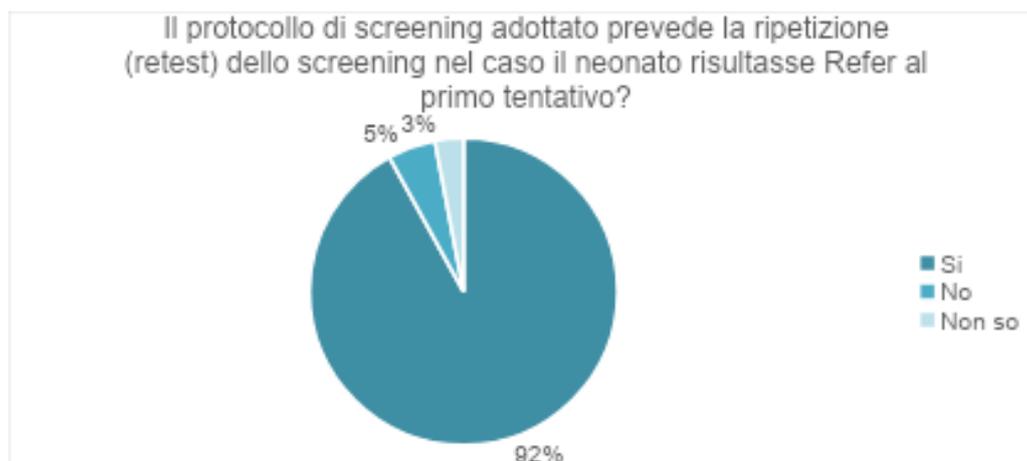


Grafico 5: Ripetizione dello screening neonatale.

Tra i tecnici audiometristi che lavorano nei reparti di terapia intensiva neonatale, solamente due sono libero professionisti di Lazio e Toscana, ovvero il 4% del sottogruppo analizzato.

Tra i metodi a cui sono sottoposti i nati con fattori di rischio l'a-ABR è stata l'alternativa indicata dal 65% dei tecnici. Inoltre, potendo selezionare più alternative di risposta, il 47% ha segnalato l'uso della registrazione delle a-TEOAE, ed in modalità diagnostica il 43%. Pochi hanno risposto di utilizzare l'ABR per soglia e le DPOAE e nessuno ha indicato altre metodiche (grafico 6).

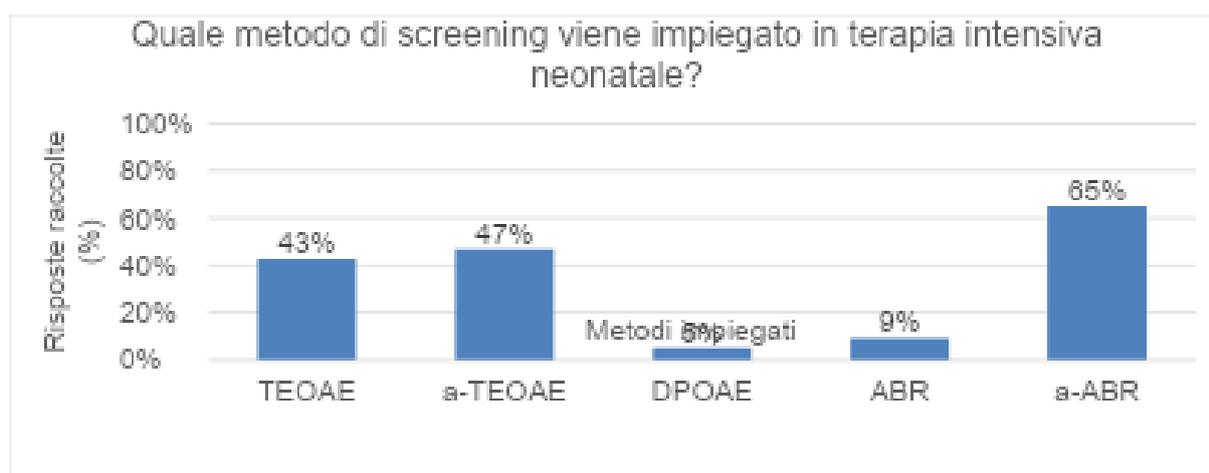


Grafico 6: Metodi di screening impiegati in terapia intensiva neonatale.

Non tutte le regioni analizzate impiegano gli stessi metodi, come mostrato nella Tabella III, in cui sono indicati gli esami strumentali utilizzati in ognuna di esse.

	TEOAE	a-TEOAE	DPOAE	ABR	a-ABR
Abruzzo	X	X	X		
Calabria		X		X	X
Campania	X				
Emilia-Romagna	X	X		X	X
Friuli-Venezia Giulia	X	X	X	X	X
Lazio	X	X	X		X
Liguria	X				
Lombardia	X	X		X	X
Marche	X	X		X	X
Molise	X				
Puglia	X	X	X		X
Sardegna	X	X		X	X
Sicilia	X	X		X	X
Toscana	X	X			X
Trentino-Alto Adige		X	X		X
Umbria	X				X
Veneto	X	X			X

*Tabella III: Metodi di screening impiegati in terapia intensiva neonatale per regione italiana.*

Il Metodo IV, ovvero il contemporaneo utilizzo di a-ABR e di OAE in entrambe le orecchie, è, tra i protocolli del JCIH, quello utilizzato dal 69% dei tecnici che hanno risposto al quesito. Di questi, alcuni hanno affermato di sottoporre i nati all'ABR per soglia anziché alla modalità automatica e/o di effettuarla in un secondo momento rispetto alla registrazione delle OAE. Il 15% sottopone i nati con fattori di rischio alla registrazione delle sole a-OAE in entrambe le orecchie, come previsto dal Metodo I; mentre il 13% dopo la registrazione delle OAE effettua l'a-ABR in uno o entrambi i lati quando il primo test risulta "Refer", come suggerito dal Metodo III. Una piccolissima percentuale, corrispondente al 3% dei tecnici in TIN, ha dichiarato di seguire il Metodo II, eseguendo la sola a-ABR (grafico 7).

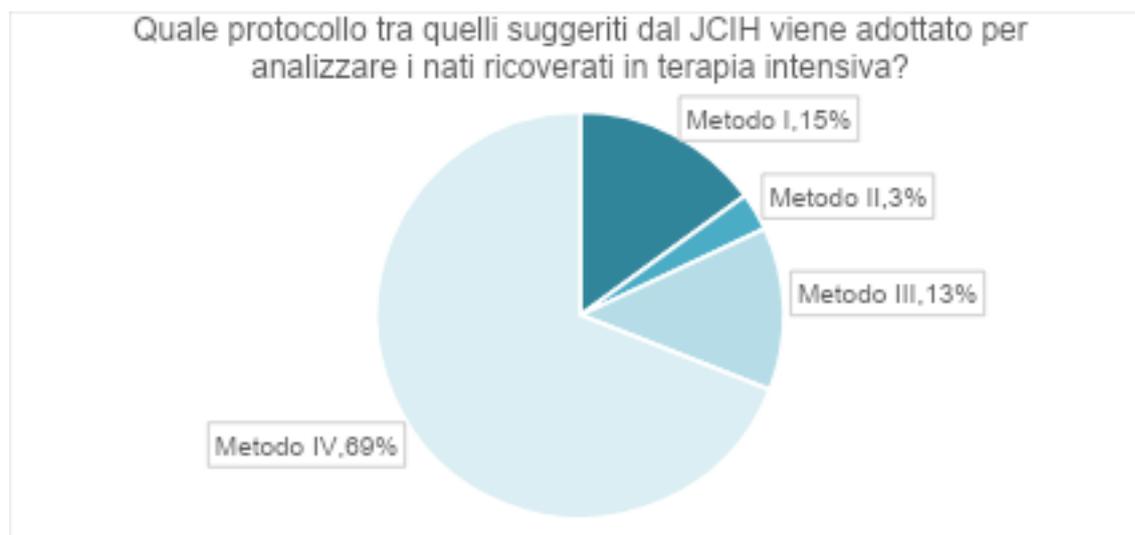


Grafico 7: Protocolli di screening adottati nei reparti di terapia intensiva.

Nella Tabella IV sono presentati i protocolli di screening utilizzati nelle TIN, suddivisi per regione italiana.

	Metodo I	Metodo II	Metodo III	Metodo IV
Abruzzo	X			X
Calabria			X	X
Campania				X
Emilia-Romagna	X		X	X
Friuli-Venezia Giulia			X	X
Lazio	X			X
Liguria				X
Lombardia				X
Marche	X			X
Molise	X			
Puglia	X		X	X
Sardegna			X	X
Sicilia	X			X

Toscana	X	X	X	X
Trentino-Alto Adige	X			X
Umbria				X
Veneto	X	X	X	X

Tabella IV: Protocolli di screening nei reparti di terapia intensiva per regione italiana.

Dei 107 tecnici audiometristi che si occupano di screening neonatale uditivo, il 21,5% (n=23) lavora in una struttura di I livello, mentre il 78,5% (n=84) lavora in un centro di II livello.

Come accennato in precedenza, 59 tecnici lavorano nei punti nascita. Di questi il 29% (n=17) in una struttura di I livello, e il 71% (n=42) lavorano in una che offre prestazioni di II livello assistenziale audiologico. Invece, delle 49 persone che ricoprono il servizio di screening in TIN, il 18% (n=9) sono in ospedali di I livello e l'82% (n=40) di II livello (grafico 8).

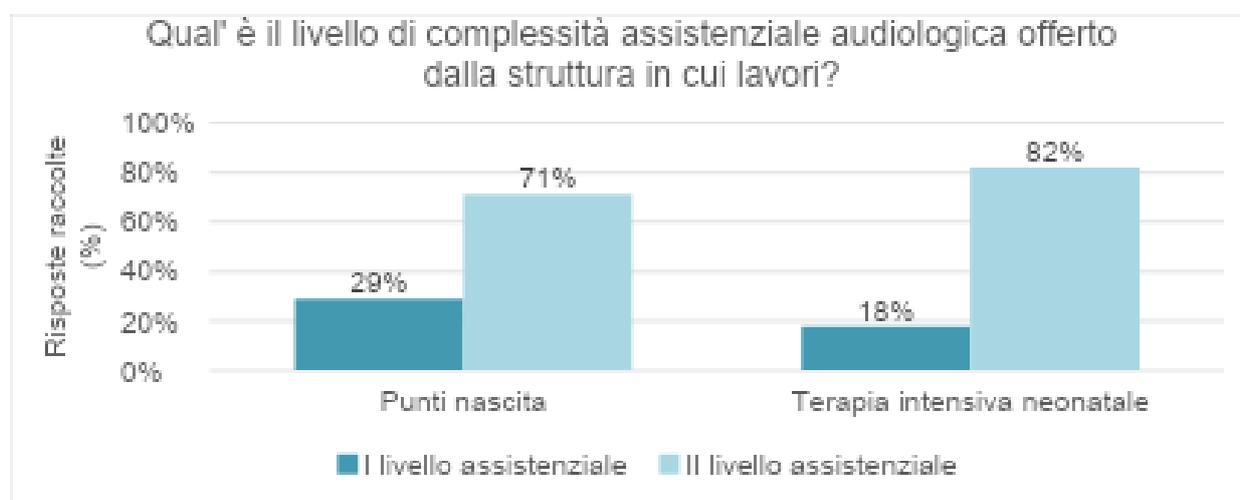


Grafico 8: Numero risposte per livelli di complessità assistenziale delle strutture.

Il 51% degli audiometristi che si occupano di screening, ovvero 55 di loro, lavora in un centro Hub ed il 34%, corrispondente a 36 tecnici, in un centro Spoke, mentre il 15%, 16 persone, afferma che l'ospedale in cui opera non si è ancora adeguato all'organizzazione prevista dalla normativa.

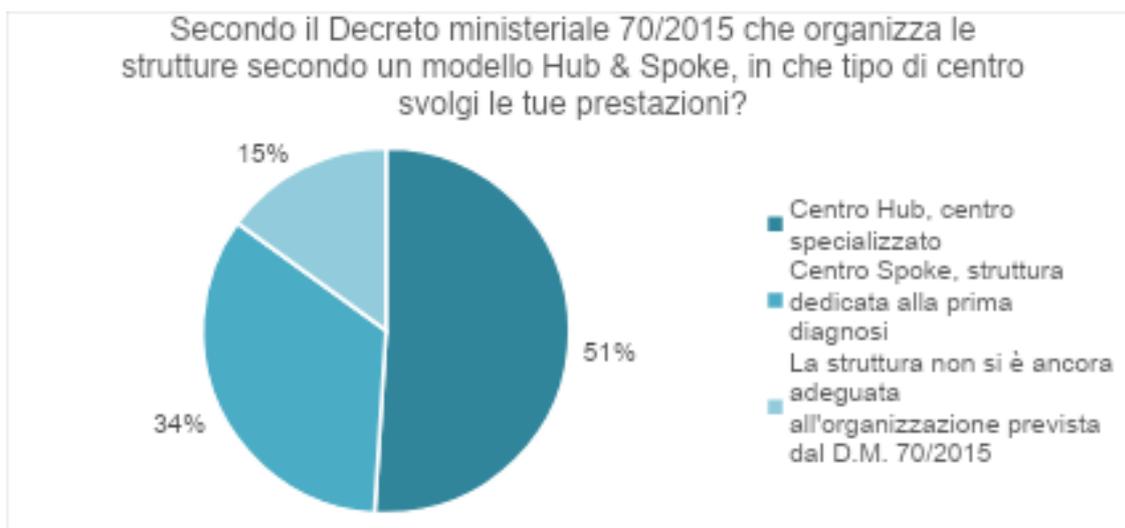


Grafico 9: Organizzazione delle strutture secondo il Decreto ministeriale 70/2015.

Tra i tecnici dei punti nascita, il 44% lavora in un centro Hub, il 41% in uno Spoke, mentre il 15% in una struttura non ancora adeguata al Decreto Ministeriale. Degli audiometristi che lavorano in TIN: il 63% appartengono ad un centro Hub, il 29% ad un centro Spoke e l'8% a strutture non aggiornate.



Grafico 10: Organizzazione delle strutture in cui lavorano i tecnici che effettuano lo screening nei punti nascita e in terapia intensiva.

Tra i tecnici che offrono prestazioni assistenziali di I livello il 65% di essi appartiene ad un centro Spoke, mentre coloro che forniscono assistenza di II livello sono soprattutto tecnici che lavorano in strutture specializzate, ovvero il 63% dei dichiaranti.



*Grafico 11: Organizzazione delle strutture in cui lavorano i tecnici che offrono prestazioni di I e II livello di complessità assistenziale audiologica.*

L'esame di maggior utilizzo nelle strutture di II livello risulta essere l'impedenzometria, alternativa indicata dal 74% degli audiometristi che lavorano in queste strutture. Al quesito due persone hanno ritenuto necessario aggiungere delle specifiche: chi dalla Toscana ha indicato l'utilizzo della soglia tonale quando possibile, mentre un altro tecnico del Friuli-Venezia Giulia ha indicato la somministrazione di questionari valutativi delle abilità uditive e comunicative.

Tuttavia, si tratta di strumenti a cui vengono sottoposti bambini in età avanzata e non vengono somministrati a neonati che accedono al II livello di screening nelle prime fasi diagnostiche (grafico 12).

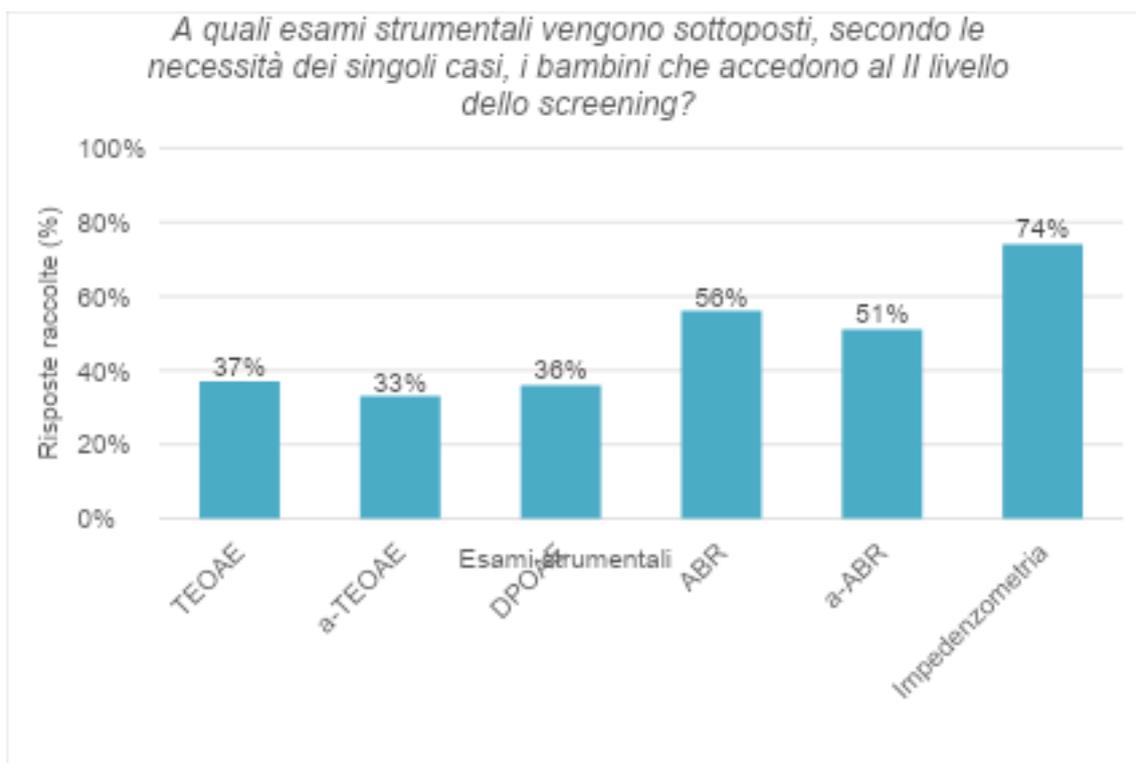


Grafico 12: Esami strumentali a cui vengono sottoposti i bambini che accedono al II livello dello screening.

	TEOAE	a-TEOAE	DPOAE	ABR	a-ABR	Impedenzometria
Abruzzo	X		X	X		X
Calabria			X	X		X
Campania	X	X	X	X	X	X
Emilia-Romagna	X		X	X		X
Friuli-Venezia Giulia	X	X	X	X	X	X
Lazio				X	X	X
Liguria	X	X	X	X	X	X
Lombardia		X		X	X	X
Marche	X	X	X	X	X	X
Molise	X	X	X	X	X	X
Puglia	X		X	X	X	X

Sardegna	X	X			X	X
Sicilia		X	X	X	X	X
Toscana	X				X	
Trentino-Alto Adige	X	X	X	X	X	X

Tabella V: Esami strumentali a cui vengono sottoposti i bambini che accedono al II livello dello screening per regione italiana.

Nella sezione del questionario riservata alla strumentazione e gestione dei dati si è indagato il marchio delle strumentazioni diffuse nel territorio nazionale ed i risultati sono stati schematizzati nella Tabella VI per una loro più semplice consultazione.

	Marchio delle strumentazioni utilizzate per l'esecuzione dello screening neonatale audiologico
Abruzzo	MAICO
Calabria	Inventis, Natus, Neurosoft
Campania	Neuroaudio, Neurosoft
Emilia-Romagna	Natus, Synergy
Friuli-Venezia Giulia	Inventis, LEDISO, Natus
Lazio	Natus
Liguria	Bera Phone, Labat
Lombardia	Natus, Inventis, Labat
Marche	Labat, Natus
Molise	Inventis, Neurosoft
Puglia	Natus
Sardegna	Labat, Natus, NEUROSPEC, Socrates
Sicilia	Inventis, LEDISO, Natus, Neurosoft
Toscana	Inventis, MAICO, Natus, NEUROSPEC
Trentino-Alto Adige	Natus

Umbria	Inventis
Veneto	LEDISO, Natus

Tabella VI: Marchio delle strumentazioni utilizzate per l'esecuzione dello screening neonatale audiologico.

Quasi in tutte le regioni italiane vengono raccolti gli esiti dello screening. Solamente in Campania non risulta sia diffuso l'utilizzo di strategie di raccolta. Complessivamente l'85% dei tecnici che si occupano di screening nel nostro territorio nazionale i risultati.

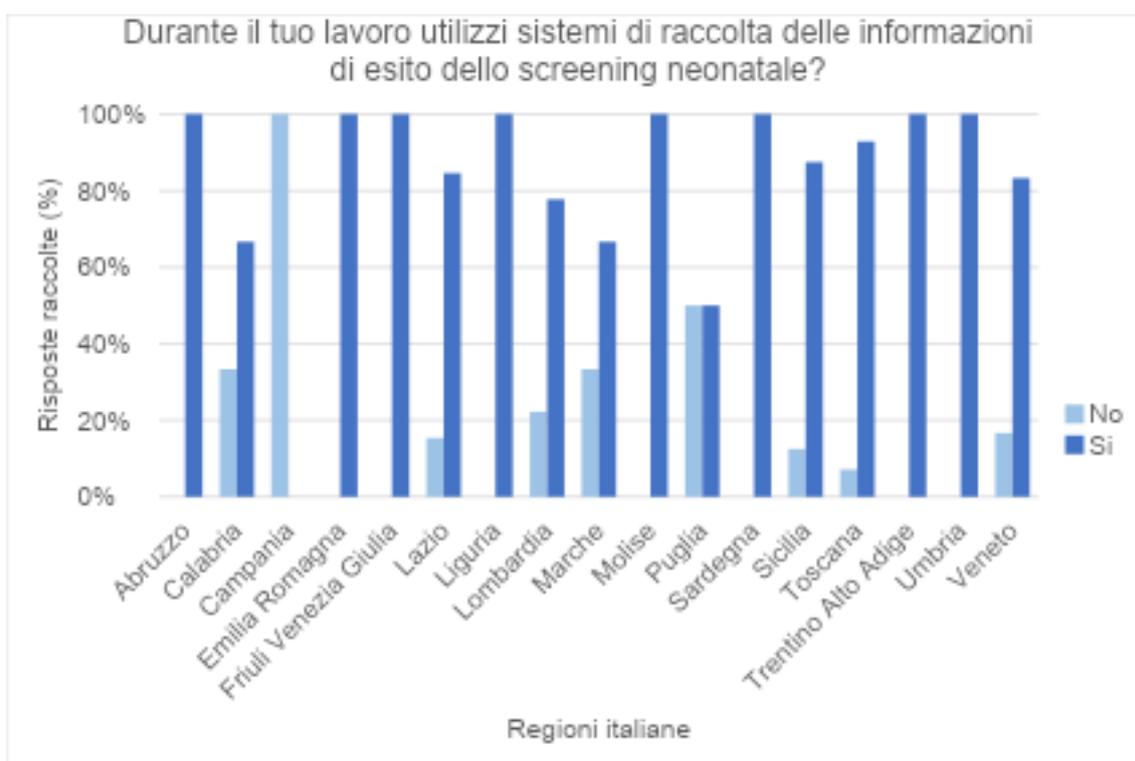


Grafico 13: Utilizzo di sistemi di raccolta dati per regione italiana.

Il 52% dei tecnici affermano di utilizzare file Excel per la registrazione dei dati, metodica diffusa in 9 delle 17 regioni intervistate, mentre il 46% dei partecipanti provenienti da 9 regioni raccolgono i dati mediante sistemi informatici non specificati. Solamente una persona utilizza una raccolta cartacea. Due persone indicano l'uso di file e registri, senza, però, specificare se si tratta di mezzi informatizzati o cartacei. Infine, un tecnico afferma di annotare l'esito dello screening nei libretti appartenenti ai bambini; tuttavia, questa non è stata considerata una modalità di raccolta e monitoraggio. I dati vengono monitorati all'interno della azienda ospedaliera

o condivisi con il solo gruppo di lavoro dal 64% degli audiometristi di 12 regioni, mentre il 42% dichiara di inviare un resoconto alla regione di appartenenza e condividerlo al di fuori della struttura in cui lavora; ciò avviene in 9 regioni italiane. Infine, il 9% raccoglie gli esiti dello screening per un'osservazione personale. Le modalità identificate dalle trascrizioni dei tecnici provenienti dalle diverse regioni nella sezione 'Gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening' sono state di seguito riportate nella tabella VII.

Abruzzo	I dati vengono raccolti in registri condivisi con la neonatologia e con i medici specialisti invianti. È prevista una centralizzazione dati a livello regionale, non ancora attiva.
Calabria	Gli esiti vengono raggruppati ed inviati allo specialista, altrimenti raccolti nell'U.O.E. per poi monitorare i pazienti nel tempo.
Campania	Nessuna raccolta dati.
Emilia-Romagna	Gli esiti dello screening vengono raccolti in file Excel o inseriti in un data base per essere condivisi con l'equipe di lavoro, con il personale dei reparti di TIN o con tutti i responsabili dei presidi neonatali. Annualmente gli stessi vengono inviati al Team Aziendale delle Disabilità Uditive (TADU) per esser condivisi a livello regionale.
Friuli-Venezia Giulia	La regione dispone di un sistema di raccolta e monitoraggio, in cui i punti nascita segnalano il neonato risultato Refer ai test di screening ed i centri di assistenza audiologica di II livello inseriscono gli esiti delle valutazioni più dettagliate. Inoltre, agli stessi punti nascita che hanno richiesto accertamenti, viene inviata una copia cartacea degli esami eseguiti.
Lazio	I dati vengono raccolti, oltre che in file Excel per una loro condivisione con il gruppo di lavoro, anche inseriti nel portale Regione Lazio SNU, un sistema di raccolta e monitoraggio regionale.
Liguria	Attraverso il Progetto STERN, la regione ha introdotto un sistema di raccolta dati per il loro monitoraggio, mettendo in comunicazione tutti i centri nascita che effettuano lo screening neonatale.
Lombardia	All'interno del territorio regionale, vengono utilizzati diversi modi di raccolta. In alcuni centri gli esiti dei test di screening vengono inseriti in file Excel per una loro condivisione con l'equipe medica o con la neonatologia. Mentre in altri, i dati vengono raccolti in cartelle nominali, senza una loro condivisione. È, inoltre, presente un sistema di raccolta e controllo dei dati; tuttavia, non utilizzato in tutta la regione.
Marche	Nessuna raccolta dati o, solamente, ad uso personale del tecnico audiometrista.
Molise	I dati vengono raccolti in un database ad uso personale del tecnico audiometrista.

Puglia	È diffuso l'utilizzo di file Excel per l'inserimento degli esiti dello screening, condiviso poi con l'equipe medica di lavoro.
Sardegna	Le modalità di raccolta e condivisione dei dati utilizzate sono diverse: chi utilizza file Excel che vengono consultati all'interno dell'equipe e chi, invece, li raggruppa per un interesse personale.
Sicilia	Gli esiti dello screening vengono raccolti e condivisi con l'equipe di lavoro ed il reparto di neonatologia. Inoltre, anche se non dichiarato da tutti i partecipanti all'indagine, annualmente vengono rendicontati alla regione.
Toscana	I dati vengono raccolti in database o file Excel condivisi con l'equipe, neonatologia, TIN e pediatria.
Trentino-Alto Adige	I risultati vengono raccolti in file Excel o in modalità cartacea per una loro consultazione da parte dell'intero team di lavoro e del reparto di neonatologia. Inoltre, vengono inoltrati alla provincia, su richiesta del polo maggiore di Trento.
Umbria	I risultati dei test sono inseriti sia in un sistema di raccolta regionale sia in file Excel, condiviso con l'equipe di lavoro.
Veneto	La raccolta viene fatta digitalmente mediante file Excel, condivisa per lo più con l'equipe di lavoro, ma anche con i reparti di pediatria, foniatria e audiologia, OrL.

Tabella VII: Gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening.

Di 168 tecnici audiometristi, 86 provenienti da tutte le regioni hanno dichiarato di conoscere altre figure professionali, oltre al tecnico audiometrista, che si occupano di screening neonatale uditivo nella struttura in cui svolgono servizio. Ognuno di essi poteva indicare più profili professionali. Nella Tabella VIII affianco ad ogni figura è stata specificata la regione italiana in cui essa svolge lo screening, secondo quanto dichiarato dai tecnici audiometristi partecipanti all'indagine. Il professionista sanitario che certamente salta all'occhio è l'infermiere, risposta data dal 70% dei tecnici di tutto il territorio nazionale. Alle altre alternative sono state, invece, ottenute minori percentuali di riscontro.

Figura professionale che si occupa di screening neonatale uditivo	Regione in cui opera
Infermiere	Tutte le regioni italiane coinvolte nello studio. (60 risposte raccolte)
Neonatologo	Abruzzo (2), Emilia-Romagna (2), Friuli-Venezia Giulia (2), Lazio (1), Puglia (2)

Ostetrica	Emilia-Romagna (4), Lombardia (1), Toscana (2), Trentino-Alto Adige (1), Veneto (1)
Pediatra	Emilia-Romagna (1), Lazio (2), Molise (1), Sicilia (2)
Otorino	Emilia-Romagna (1), Lazio (1), Umbria (1)
Operatore Socio Sanitario (OSS)	Piemonte (1), Puglia (1)
Logopedista	Emilia-Romagna (1)
Neuropsichiatra	Emilia-Romagna (1)
Assistente sociale	Friuli-Venezia Giulia (1)
Tecnico di neurofisiopatologia	Lombardia (1)
Tecnico audioprotesista	Sicilia (1)

*Tabella VIII: Figure professionali che si occupano di screening neonatale uditivo in Italia.*

L'ultima domanda aperta presentata non richiedeva alcun obbligo di risposta e riguardava la conoscenza di decreti regionali in vigore che regolano le modalità di svolgimento dello screening. Le normative raccolte sono state riportate nella Tabella IX.

	'Conosci decreti regionali in vigore che regolano le modalità di svolgimento dello screening neonatale uditivo?'
Abruzzo	Decreto recepito dall'ASL, ma non ancora attivo.
Calabria	DCA n. 67 del 13/06/2022
Campania	Nessuna risposta raccolta.
Emilia-Romagna	DGR 694/2011
Friuli-Venezia Giulia	DLG 1122 del 12 giugno 2012
Lazio	DGR 115 del 23/03/2012, Decreto n. U00104/2013
Liguria	Nessun riferimento a normative regionali.
Lombardia	Nessun riferimento a normative regionali.
Marche	Nessun riferimento a normative regionali.
Molise	DPR 2021/2015
Puglia	Nessun riferimento a normative regionali.
Sardegna	Nessun riferimento a normative regionali.

Sicilia	Delibera n. 68/22 del 3 Dicembre 2008
Toscana	D.A. 351/2016, Implementazione dello screening audiologico neonatale 2016
Trentino-Alto Adige	Delibera regionale n.365 del 21/05/2007
Umbria	Piano per la salute del Trentino 2015-2025 che recepisce norme nazionali.
Veneto	Nessun riferimento a normative regionali.
Abruzzo	DGR 2077 del 30/12/2015, DGR 492/2018

*Tabella IX: Decreti regionali in vigore che regolano le modalità di svolgimento dello screening neonatale uditivo.*

## DISCUSSIONE

Questo studio, malgrado non sia riuscito a coinvolgere tutti gli audiometristi che lavorano sul territorio nazionale, offre dati utili a comprendere la gestione dello screening neonatale audiologico in Italia che, non disponendo di direttive nazionali universali, è estremamente varia e differenziata. Motivo per cui alcune regioni hanno provveduto a far entrare in vigore decreti che regolassero le modalità del suo svolgimento. Tuttavia, un numero considerevole di esse ancora non si sono espresse in merito, rifacendosi alle linee guida fornite dal Joint Committee on Infant Hearing (JCIH).

Dall'esame del questionario somministrato online a cui hanno partecipato 168 tecnici audiometristi, pari al 16% degli iscritti agli ordini, si rileva che i protocolli maggiormente adottati nel territorio italiano sono quelli suggeriti da JCIH dove il 100% dei tecnici somministrano prevalentemente le TEOAE (51%) e/o a-ABR (17%) nei nati sani a termine, mentre nelle terapie intensive vengono effettuate le a-ABR (65%) in abbinamento con le a-TEOAE (47%). Inoltre, il 64% degli audiometristi dichiarano di occuparsi di screening, ma 86 di loro sono a conoscenza che altre figure professionali somministrano i test relativi agli screening neonatali presso le strutture in cui prestano servizio. Alla luce dei dati raccolti è emerso che i metodi impiegati nel territorio nazionale sui nati a termine sani e in assenza di fattori di rischio sono i seguenti: TEOAE, a-TEOAE, DPOAE, ABR e a-ABR, tra cui la registrazione delle TEOAE in modalità automatica e diagnostica risulta essere quella maggiormente utilizzata e diffusa in tutte le regioni.

Tra i protocolli suggeriti dal JCIH, il Metodo I, è quello più seguito nei punti nascita di tutto il territorio nazionale. Tuttavia, in alcune regioni d'Italia vengono adottati anche il Metodo III ed il Metodo IV, mentre il Metodo II non sembra esser utilizzato in nessuna di esse. In tutti i punti nascita è prevista la ripetizione del test di screening nel caso in cui il primo tentativo desse esito Refer. Solamente in Liguria i partecipanti affermano che non viene eseguito il retest o di non essere a conoscenza del suo compimento.

I metodi a cui sono sottoposti i nati con fattori di rischio sono gli stessi impiegati nei punti nascita. Tuttavia, la metodica maggiormente diffusa in terapia intensiva neonatale (TIN), ad eccezione di Abruzzo e Campania, risulta essere l'a-ABR, ma viene fatto un ampio utilizzo anche della registrazione delle TEAOE e a-TEAOE. All'interno di questo reparto il Metodo IV viene seguito in tutto il territorio, salvo per il Molise in cui nessun tecnico lo ha citato come protocollo di riferimento. Gli altri protocolli suggeriti sono meno diffusi a livello nazionale. Secondo l'art. 51 e 52 del Codice Deontologico del Tecnico Audiometrista, tra le competenze e gli obiettivi ad esso spettanti, ci sono attività di prevenzione, tra le quali viene specificato "screening uditivo". Tuttavia, ad occuparsene spesso sono altre figure professionali, prima tra tutte l'infermiere. Infatti, questa figura si occupa di screening uditivi neonatali in tutte le regioni italiane.

Oltre questa, altri professionisti citati sono: neonatologo, ostetrica, pediatra, otorino, operatore socio sanitario, logopedista, neuropsichiatra, assistente sociale, tecnico di neurofisiopatologia e tecnico audioprotesista. Malgrado ciò, la maggior parte degli audiometristi che ha aderito allo studio esegue lo screening neonatale uditivo, comprendendo l'importanza del suo compito.

Infatti, è risultato superiore il numero di chi si occupa di screening neonatale rispetto a chi non lo fa, complessivamente, ma anche a livello regionale per la maggior parte delle regioni italiane. Solamente in Piemonte nessuno dei partecipanti al presente studio prende parte allo screening neonatale. Pertanto, non è stato possibile approfondire come questo fosse gestito al suo interno.

Un'anomalia da segnalare riguarda il 3% di coloro che hanno risposto di occuparsi di screening ma non lo eseguono né nei punti nascita né presso la TIN e hanno potuto comunque rispondere alle sezioni riguardanti le metodiche e i protocolli utilizzati. La maggior parte dei tecnici che prendono parte a questa attività di prevenzione lavorano come dipendenti in tutto il territorio nazionale, mentre una quota ristretta di essi, in Calabria, Lazio, Sardegna e Toscana, lo esegue in libera professione.

Analizzando i due inquadramenti professionali, è risultato che, mentre tra i dipendenti è nettamente superiore il numero di coloro che si occupano di screening, contrariamente tra i tecnici che lavorano in libera professione la maggior parte di essi non se ne occupa. Tra i tecnici audiometristi intervistati, più della metà di coloro che lavorano in punti nascita ed in TIN, offrono prestazioni di II livello di complessità assistenziale audiologica, mentre una piccola parte di essi si occupa di assistenza di I livello. Queste prestazioni vengono fornite da circa la metà di essi, lavorando in un centro Hub, mentre una quota più ristretta all'interno di un centro Spoke.

La distribuzione delle strutture in cui lavorano i tecnici che svolgono servizio nei due reparti è tendenzialmente analoga: un maggior numero di tecnici sia dei punti nascita che dei reparti di TIN in centri Hub, percentuali lievemente minori di tecnici dei punti nascita e dimezzate per il gruppo della terapia intensiva lavorano in strutture Spoke, mentre numeri nettamente più bassi per entrambe le divisioni si sono ottenuti per le strutture che non si sono ancora adeguate alla

normativa. Inoltre, dalle dichiarazioni ottenute, i tecnici che offrono prestazioni assistenziali di I livello lavorano per lo più in strutture dedicate alla prima diagnosi, mentre coloro che offrono un II livello di complessità assistenziale lavorano soprattutto in centri specializzati.

I neonati che accedono ad un II livello dello screening vengono sottoposti, secondo le necessità dei singoli casi, ai seguenti esami: impedenzometria, ABR, a-ABR, TEOAE, DPOAE, a-TEOAE. In genere, in ogni regione viene eseguita più di una metodica; tuttavia, l'impedenzometria e l'ABR per soglia risultano essere quelle maggiormente utilizzate.

L'attrezzatura più diffusa per l'esecuzione dello screening risulta essere quella di Natus, utilizzata in 12 delle 18 regioni analizzate. Tuttavia, vengono utilizzati anche altri marchi. L'Italia non dispone di un sistema informatico per il monitoraggio dello screening uditivo neonatale, utile, oltre che per un coordinamento degli interventi di prevenzione, anche per analisi epidemiologiche. Tuttavia, gli esiti dello screening vengono raccolti in tutte le regioni italiane, ad eccezione della Campania in cui nessuno ha accennato a questa abitudine. Essi vengono raggruppati digitalmente in file Excel o mediante l'utilizzo di database e sistemi di raccolta.

I dati vengono per lo più consultati con l'equipe medica con i quali lavorano, mentre meno diffusa è la loro condivisione esterna. Le sole regioni che dispongono di sistemi di raccolta degli esiti dello screening sono: Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Liguria e Lombardia anche se poco sviluppati.

## CONCLUSIONI

Obiettivo comune di tutti gli operatori sanitari che si occupano di prevenzione è promuovere la salute pubblica individuando precocemente i rischi e le malattie.

Questo studio sottolinea l'importanza di un approccio multidisciplinare nella creazione di tavoli di lavoro che possono interfacciarsi con gli organi decisionali allo scopo di creare un protocollo standardizzato specifico sugli screening uditivi neonatali definendo non solo le linee guida nazionali, ma anche le figure professionali responsabili per l'esecuzione dei test diagnostici in accordo con l'art. 38 del DPCM 12 gennaio 2017 e le più recenti linee guida internazionali sugli screening neonatali [30].

È auspicabile che dalla creazione delle nuove linee guida possa derivare un vantaggio in termini di costo-beneficio prodotto da una maggiore uniformità. I professionisti sanitari coinvolti nella prevenzione delle patologie neonatali sono molteplici, ma ognuna definita nelle sue attività caratterizzanti dall'ordinamento didattico universitario secondo gli obiettivi formativi specifici di ciascuna professione.

È consigliabile che i professionisti sanitari che saranno individuati come figura preposta alla gestione ed attuazione degli screening uditivi siano tecnici esperti, come il tecnico audiometrista, che durante il percorso di studi acquisisce le competenze pratiche, attraverso il tirocinio profes-

sionalizzante, e nozioni teoriche specifiche sulle tecniche per l'esecuzione delle emissioni otoacustiche transienti e prodotti di distorsione, dei potenziali evocati uditivi del tronco encefalico a scopo tecnico diagnostico. In aggiunta, il presente elaborato può essere uno spunto per lo sviluppo di reti digitali che permettano a tutti gli ospedali nazionali di lavorare in un rapporto di sinergia e collaborazione per la raccolta di dati preziosi sugli screening neonatali e il follow up dei piccoli pazienti individuati con problematiche sensoriali uditive, come per esempio accade in Friuli Venezia Giulia.

Concludendo, si sottolinea il fatto che in questo studio è stato coinvolto esclusivamente un campione di professionisti sanitari: è preferibile, in prospettiva, estendere il questionario anche agli altri soggetti coinvolti nella prevenzione delle patologie uditive neonatali analizzando la fattibilità e i costi-benefici di un unico programma nazionale di screening. D'altro canto, alcune limitazioni relative ad una nuova proposta di condivisione del questionario online potrebbero essere determinate dalla variabile relativa ai diversi profili sanitari coinvolti negli screening come le professioni tecniche, assistenziali e riabilitative rispetto il personale medico raggiungibile con maggiore difficoltà per il ruolo dirigenziale che ricopre nei presidi ospedalieri e la scarsa disponibilità alla partecipazione ad un questionario diffuso nei social [31]. Utile quindi la ricerca di un sistema di adesione più opportuno come le associazioni dedicate e l'estensione a tutte le regioni italiane.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Maiolino L. Citomegalovirus ed ipoacusie neurosensoriali congenite: aspetti preventivi e terapeutici. *Italian Journal Audiologia e Foniatria*, 2024 9(3), 98-102
- [2] Bubbico L. *La sordità infantile*. Roma: Istituto italiano di medicina sociale; 2006.
- [3] D, Bubbico L, Salerno P. Gruppo di studio per lo screening neonatale uditivo e visivo. *Screening neonatale uditivo e visivo: raccomandazioni*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2022. (Rapporti ISTISAN 22/17).
- [4] Fortnum HM, Davis AC. Epidemiology of Permanent Childhood Hearing Impairment in Trent Region. 1997; 31 (6): 409-446.
- [5] Morton CC, Nance WE. Newborn hearing screening — a silent revolution. *N Engl J Med*. 2006;354(20):2151-2164.
- [6] Driscoll C, Kei J, Bates D. The validity of family history as a risk factor in pediatric hearing loss. *Ear Hear*. 2015;79(5):654-659.; Van Dommelen P, Mohangoo AD, Verkerk PH, van der Ploeg CPB. Risk indicators for hearing loss in infants treated in different neonatal intensive care units. *J Pediatr*. 2010;99(3):344-349.
- [7] Prosser S, Martini A. *Argomenti di Audiologia*. Torino: Omega Edizioni; 2013.
- [8] Wyatt C Hall. What you don't know can hurt you. *Maternal and Child Health Journal*. 2017; 21(5):961-965.

- [9] Cardon G, Campbell J, Sharma A. Plasticity in the developing auditory cortex. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2012; 23 (6):394-411.
- [10] Yoshinaga-Itano C. Early intervention after universal neonatal hearing screening. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 2003; 9(4):252-266.
- [11] Pimperton H e Kennedy CR. The impact of early identification of permanent childhood hearing impairment on speech and language outcomes. *Archives of Disease in Childhood*. 2012; 97(7):648-653.
- [12] Joint Committee on Infant Hearing (JCIH). Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007;120(4):898-921.
- [13] Joint Committee on Infant Hearing (JCIH). Year 2019 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *J Early Hear Detect Interv*. 2019; 4(2):1-44.
- [14] Downs MP e Sterritt GM, Identification audiometry for neonates: A preliminary report. *Journal of auditory research*. 1964; 4: 69-80.
- [15] Downs MP, Yoshinaga-Itano C. The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. *Pediatr Clin North Am*. 1999;46(1):79-87.
- [16] Yoshinaga-Itano C. Benefits of early intervention for children with hearing loss. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 1999; 32(6): 1089-1102.
- [17] American Speech-Language-Hearing Association. Effects of hearing loss on development. Disponibile da: <https://www.asha.org/siteassets/ais/ais-hearing-loss-development-effects.pdf>
- [18] Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V. Developmental outcomes of children with hearing loss born in Colorado hospitals with and without universal newborn hearing screening programs. *Semin Neonatol*. 2001;6:521-529.
- [19] Task Force on Newborn and Infant Hearing, Newborn and Infant Hearing Loss. *Pediatrics*. 1999; 103 (2): 527-530.
- [20] Findlen UM, Hounam GM, Alexy E, Adunka OF. Early hearing detection and intervention: Timely diagnosis, timely management. *Ear Hear*. 2018;XX:00-00.
- [21] Ministero della Salute, Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502. 2017.
- [22] Bubbico L, Ferlito S, Antonelli G, Martini A, Pescosolido N. Hearing and Vision Screening Program for Newborns in Italy. 2021; 5.
- [23] Feresin A et al. Who Misses the Newborn Hearing Screening? Five years' experience in Friuli-Venezia Giulia Region (Italy). *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2019; 124 : 193 -199.
- [24] Schroeder L et al. The economic costs of congenital bilateral permanent childhood hearing impairment. *Pediatrics*. 2006; 117(4):1101-1112.
- [25] Keren R et al. Projected cost-effectiveness of statewide universal newborn hearing screening. *Pediatrics*. 2002; 110(5):855-64.
- [26] Cone-Wesson B et al. Identification of Neonatal Hearing Impairment: Infants with Hearing Loss. *Ear and Hearing*. 2000; 21(5): 488-507.

- [27] Gravel JS, White KR, Johnson JL, Widen JE, Vohr BR, James M, et al. A multisite study to examine the efficacy of the otoacoustic emission/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol: recommendations for policy, practice, and research. *American Journal of Audiology*. 2005 Dec;14(2):S217-28.
- [28] Shang Y et al. An Effective Compromise between Cost and Referral Rate. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2016; 91 : 141-145.
- [29] Findlen UM, Hounam GM, Alexy E, Adunka OF. Early hearing detection and intervention: timely diagnosis, timely management. *Ear Hear*. 2018.
- [30] National Center for Hearing Assessment and Management. *InfantHearing.org* [Internet]. Logan (UT): Utah State University; [cited 2025 Mar 21]. Disponibile: <http://www.infanthearing.org/index.html>.
- [31] Santoro E, Marinoni G, Carnevale G. Raccomandazioni sull'uso di social media, di sistemi di posta elettronica ed instant messaging nella professione medica e nella comunicazione medico-paziente. *Gruppo ICT FNOMCeO*. 2023; 5-9

## ALLEGATI

### Allegato n.1 – Questionario

'Studio progettuale sulle metodiche utilizzate negli screening neonatali audiologici di I e II livello'

\* Indica una domanda obbligatoria

1. Ti occupi di screening neonatale uditivo? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Sì
- No -Passa alla domanda 17.

2. In quale regione italiana lavori? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Abruzzo
- Basilicata
- Calabria
- Campania

- Emilia-Romagna
- Friuli-Venezia Giulia
- Lazio
- Liguria
- Lombardia
- Marche
- Molise
- Piemonte
- Puglia
- Sardegna
- Sicilia
- Toscana
- Trentino-Alto Adige
- Umbria
- Valle d'Aosta
- Veneto

3. Come vieni inquadrato professionalmente? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Dipendente
- Libero professionista

Screening neonatale uditivo presso i punti nascita

4. Ti occupi di screening neonatale uditivo presso i punti nascita? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Sì
- No

5. Quale metodo di screening viene impiegato sui nati a termine sani e in assenza di fattori di rischio? \*

(Contrassegna una o più alternative di risposta)

- TEOAE
- a-TEOAE (esecuzione automatica)

- DPOAE
- ABR
- a-ABR (esecuzione automatica)
- Altro: \_\_\_\_\_

6. Quale protocollo tra quelli suggeriti dal JCIH viene adottato per analizzare i nati a termine sani e in assenza di fattori di rischio? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Metodo I: misurazione delle sole a-OAE Passa alla domanda 7.
- Metodo II: esecuzione della sola a-ABR Passa alla domanda 7.
- Metodo III: OAE in entrambe le orecchie e a-ABR in uno o entrambe le orecchie quando il primo esame risulta Refer Passa alla domanda 8.
- Metodo IV: contemporaneo utilizzo di a-ABR e di OAE in entrambe le orecchie Passa alla domanda 8.
- Altro: \_\_\_\_\_

7. Il protocollo di screening adottato prevede la ripetizione (retest) dello screening nel caso il neonato risultasse Refer al primo tentativo? \*

'È ormai abitudine, nella maggioranza delle regioni italiane, prevedere due step di screening del tipo test-retest così da abbattere la percentuale di falsi positivi. Ciò, in genere, avviene nel seguente modo: 1) il primo test viene somministrato durante il ricovero nei primi giorni di vita; 2) il retest dev'essere eseguito entro le tre settimane successive al primo presso lo stesso reparto di neonatologia. La ripetizione dell'esame è prevista nel caso di dimissione dal nido con esito Refer in uno o entrambe le orecchie.'

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Sì
- No
- Non so

Screening neonatale uditivo nel reparto di terapia intensiva neonatale

8. Ti occupi di screening uditivo nel reparto di terapia intensiva neonatale? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Sì
- No

9. Quale metodo di screening viene impiegato in terapia intensiva neonatale? \*

(Contrassegna una o più alternative di risposta)

- TEOAE
- a-TEOAE (esecuzione automatica)
- DPOAE
- ABR
- a-ABR (esecuzione automatica)
- Altro: \_\_\_\_\_

10. Quale protocollo tra quelli suggeriti dal JCIH viene adottato per analizzare i nati ricoverati in terapia intensiva? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Metodo I: misurazione delle sole a-OAE
- Metodo II: esecuzione della sola a-ABR
- Metodo III: OAE in entrambe le orecchie e a-ABR in uno o entrambe le orecchie quando il primo esame risulta Refer
- Metodo IV: contemporaneo utilizzo di a-ABR e di OAE in entrambe le orecchie
- Altro: \_\_\_\_\_

Livelli di screening audiologico

11. Qual' è il livello di complessità assistenziale audiologica offerto dalla struttura in cui lavori? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- I livello assistenziale Passa alla domanda 14.
- II livello assistenziale

12. Secondo il Decreto ministeriale 70/2015 che organizza le strutture secondo un modello Hub & Spoke, in che tipo di centro svolgi le tue prestazioni? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Centro Spoke, struttura dedicata alla prima diagnosi
- Centro Hub, centro specializzato
- La struttura non si è ancora adeguata all'organizzazione prevista dal D.M. 70/2015

- Secondo livello di screening audiologico

13. A quali esami strumentali vengono sottoposti, secondo le necessità dei singoli casi, i bambini che accedono al II livello dello screening?

(Contrassegna una o più alternative di risposta)

- TEOAE
- a-TEOAE
- DPOAE
- ABR
- a-ABR
- Altro: \_\_\_\_\_

Strumenti e gestione dei dati

14. Qual' è il marchio della strumentazione che utilizzi per l'esecuzione dello screening neonatale audiologico?

(Domanda fatta ai soli fini di ricerca)

-----

15. Durante il tuo lavoro utilizzi sistemi di raccolta delle informazioni di esito dello screening neonatale? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Si Passa alla domanda 16.
- No Passa alla domanda 17.

16. Come viene gestita, monitorata e con chi viene condivisa la raccolta dei dati dello screening? \*

(Es. I risultati dei test di screening vengono inseriti in sistemi di raccolta e monitoraggio regionale? Vengono raccolti in file excel e condivisi con l'equipe con cui lavori? Gli esiti vengono raggruppati e monitorati per un'analisi personale? ...)

-----

Organizzazione

17. Sei a conoscenza di altre figure professionali che si occupano di screening neonatale uditivo nella struttura in cui svolgi servizio? \*

(Contrassegna solo un'alternativa di risposta)

- Si

- No

18. Di quali figure professionali si tratta e in quale reparto svolgono il loro servizio?

Rispondere solo nel caso di risposta affermativa al quesito precedente.

-----

19. Conosci decreti regionali in vigore che regolano le modalità di svolgimento dello screening neonatale uditivo?

Nel caso di risposta affermativa, menzionalo nello spazio sottostante.

-----