



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Neuroscienze -DNS
Corso di Laurea Tecniche Audiometriche
Presidente Prof.ssa Rosamaria Santarelli

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

Relatore: Dott.ssa Federica Baldin
Laureanda: Giulia Rossato

ANNO ACCADEMICO 2023/24

Abstract

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 elaborato ha l'obiettivo di identificare i protocolli esistenti nel territorio nazionale e le loro modalità di applicazione. A tale scopo è stato somministrato un questionario ai tecnici audiometristi che lavorano nel territorio nazionale. Alla luce dei risultati raccolti, è emerso che 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, suggeriti dal Joint Committee on Infant Hearing, adottati dalle diverse strutture. 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.

Indice

INTRODUZIONE	3
CAPITOLO 1: Lo screening neonatale uditivo	5
1.1 Eziopatogenesi dell'ipoacusia infantile	5
1.2 Presupposti ed obiettivi	8
1.3 Linee guida	9
1.4 Metodi	12
1.4.1 Otoemissioni acustiche	12
1.4.2 Potenziali evocati uditivi	13
1.5 Livelli operativi	15
1.5.1 I livello	16
1.5.2 II livello	17
1.5.3 III livello	17
1.6 Problematiche e limiti	18
CAPITOLO 2: Materiali e metodi	21
2.1 Il quesito sperimentale	21
2.2 Partecipanti all'indagine	21
2.3 Strumenti e somministrazione del questionario	23
CAPITOLO 3: Studio ed analisi dei dati	27
3.1 Risultati e discussione	27
CAPITOLO 4: Considerazioni e conclusioni	55
4.1 Conclusioni	55
BIBLIOGRAFIA	59
APPENDICE (ALLEGATI)	63

Tabelle

Tabella I: Fattori di rischio per ipoacusia congenita o tardiva	6
Tabella II: Reparti in cui viene eseguito lo screening neonatale uditivo	29
Tabella III: Metodi di screening impiegati nei punti nascita per regione italiana	31
Tabella IV: Protocolli di screening adottati nei punti nascita per regione italiana	32
Tabella V: Metodi di screening impiegati in terapia intensiva neonatale per regione italiana	35
Tabella VI: Protocolli di screening nei reparti di terapia intensiva per regione italiana	37
Tabella VII: Esami strumentali a cui vengono sottoposti i bambini che accedono al II livello dello screening per regione italiana	41
Tabella VIII: Marchio delle strumentazioni utilizzate per l'esecuzione dello screening neonatale audiologico	42
Tabella IX: Risposte registrate al quesito riguardante gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening	44

Tabella X: Gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening	48
Tabella XI: Figure professionali che si occupano di screening neonatale uditivo in Italia..	51
Tabella XII: Decreti regionali in vigore che regolano le modalità di svolgimento dello screening neonatale uditivo	52

Figure

Figura 1: Etiologia dell'ipoacusia infantile	5
Figura 2: Tecnici Audiometristi partecipanti all'indagine.....	22
Figura 3: Numero di risposte raccolte per ogni regione	22
Figura 4: Struttura del questionario somministrato	25
Figura 5: Risposte raccolte del primo quesito del questionario.....	27
Figura 6: Risposte raccolte del primo quesito del questionario per ogni regione italiana...	28
Figura 7: Risposte raccolte del primo quesito del questionario suddivise per inquadramento professionale.....	29
Figura 8: Metodi di screening impiegati nei punti nascita	31
Figura 9: Protocolli di screening adottati nei punti nascita	32
Figura 10: Ripetizione dello screening neonatale.....	34
Figura 11: Metodi di screening impiegati in terapia intensiva neonatale.....	35
Figura 12: Protocolli di screening adottati nei reparti di terapia intensiva.....	36
Figura 13: Livelli di complessità assistenziale delle strutture.....	38
Figura 14: Organizzazione delle strutture secondo il Decreto ministeriale 70/2015	39
Figura 15: Organizzazione delle strutture in cui lavorano i tecnici che effettuano lo screening nei punti nascita e in terapia intensiva.....	39
Figura 16: Organizzazione delle strutture in cui lavorano i tecnici che offrono prestazioni di I e II livello di complessità assistenziale audiologica	40
Figura 17: Esami strumentali a cui vengono sottoposti i bambini che accedono al II livello dello screening	41
Figura 18: Utilizzo di sistemi di raccolta dati per regione italiana.....	43

INTRODUZIONE

In Italia si stima che ogni 1000 bambini 1-3 nascano con un'ipoacusia congenita. Tale dato dimostra che il danno dell'udito non rappresenti affatto una problematica rara e, pertanto, giustifica la necessità di adottare delle metodiche di screening atte a identificare precocemente la sordità infantile per attuare interventi tempestivi efficaci a ridurre la disabilità.

La nascita di un programma di screening uditivo neonatale risale agli anni '60 con l'istituzione del Joint Committee on Infant Hearing, responsabile, oltre della sensibilizzazione sulla necessità ed importanza di identificare fin dai primi giorni di vita il deficit uditivo, anche sullo sviluppo di linee guida per programmi volti alla loro intercettazione, tuttora seguite anche dalla nostra nazione.

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

Obiettivo di questa indagine è quello di identificare i protocolli esistenti in tutto il territorio nazionale e le modalità di applicazione degli stessi. In particolare, è stato indagato: i metodi e le strumentazioni a cui sono sottoposti i nati, i protocolli adottati, gli operatori che si occupano di questa attività di prevenzione e la gestione degli esiti dello screening. Per fare ciò è stato divulgato attraverso i principali social network un questionario in formato digitale, a cui hanno aderito 168 tecnici audiometristi che lavorano in 18 regioni italiane.

Questo lavoro offre una concreta fotografia dell'attuale gestione dello screening neonatale uditivo nell'intero territorio nazionale, mai condotta da nessun altro studio fino ad ora, la quale appare estremamente diversificata tra le varie regioni. Pertanto, si ritiene possa essere un importante spunto di riflessione per coglierne le fragilità e poter migliorare la sua organizzazione, potenziandone l'efficacia.

Il presente elaborato ha suscitato la curiosità, oltre che di tecnici audiometristi che con entusiasmo hanno partecipato allo studio, anche di colleghi laureandi che hanno preso ispirazione dal tema della mia tesi, argomentando a loro volta.

CAPITOLO 1: Lo screening neonatale uditivo

1.1 Eziopatogenesi dell'ipoacusia infantile

Tra le cause più diffuse di ipoacusia infantile permanente circa il 50-60% dei casi sono legati a forme di origine genetica. Tra queste le ipoacusie non sindromiche ricoprono la maggioranza, le quali 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, e la restante quota trasmesse con modalità "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.¹

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.² (Figura 1)

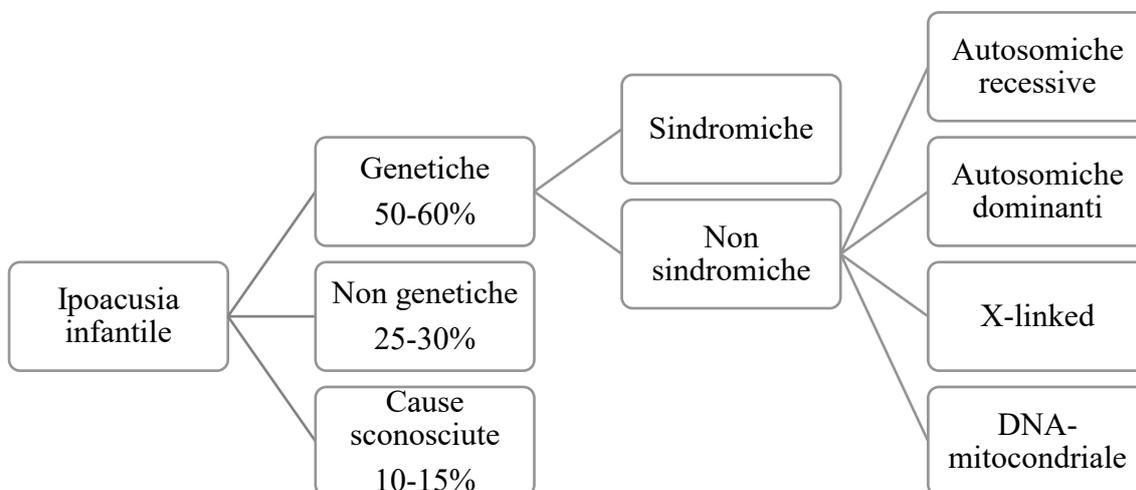


Figura 1: Eziologia dell'ipoacusia infantile

¹ Bubbico, *La sordità infantile*.

² Taruscio e Bubbico, «ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ».

Le ipoacusie permanenti infantili sono prevalentemente congenite, ovvero sono già presenti alla nascita o insorgono nei mesi appena successivi.³ 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 bambino ipoacusici ogni 1000 all'età di 5 anni.⁴ Un' importante aspetto da considerare è che la distribuzione della sordità infantile non è uniforme nella popolazione, e ciò fa sì che questi valori diventino più elevati se analizzati all'interno di specifici sottogruppi come avviene per i bambini ricoverati nei reparti di terapia intensiva neonatale (TIN). Esistono, infatti, delle condizioni mediche che possono aumentare la probabilità di sviluppo dell'ipoacusia, le quali segnano una maggiore predisposizione con un'incidenza di 1-4 bambini su cento.⁵ In questo sottogruppo la prevalenza è strettamente dipendente dai criteri di ammissione alle TIN e dalla compresenza dei fattori di rischio. Fin dagli anni '80 si è rivolta l'attenzione all'individuazione di specifiche condizioni patologiche alle quali si associa un maggior rischio di ipoacusia congenita. Alla luce di quanto riportato in letteratura, si riconoscono i seguenti indicatori di rischio per ipoacusia a esordio precoce o tardivo, meglio schematizzati nella tabella sottostante.³

Tabella I: Fattori di rischio per ipoacusia congenita o tardiva

<i>Ipoacusia congenita</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Storia familiare per ipoacusia neurosensoriale infantile o per malattie neurodegenerative, quali la sindrome di Hunter, o neuropatie sensitive-motorie, come l'atassia di Friedreich e la sindrome di Charcot Marie Tooth; • Consanguineità dei genitori; • Ricovero in TIN per più di 5 giorni oppure la presenza di uno dei seguenti fattori, indipendentemente dalla durata del ricovero: ECMO, necessità di ventilazione assistita, somministrazione di farmaci ototossici o diuretici, iperbilirubinemia tale da richiedere exsanguinotrasfusione;

³ Fortnum e Davis, «Epidemiology of Permanent Childhood Hearing Impairment in Trent Region, 1985–1993».

⁴ Morton e Nance, «Newborn Hearing Screening — A Silent Revolution».

⁵ Driscoll et al., «The Validity of Family History as a Risk Factor in Pediatric Hearing Loss»; Van Dommelen et al., «Risk Indicators for Hearing Loss in Infants Treated in Different Neonatal Intensive Care Units».

- Infezione fetali da: CMV, herpes, rosolia, sifilide, toxoplasmosi, Zika virus, SARS-CoV-2;
- Anomalie cranio-facciali a carico di: padiglione auricolare, condotto uditivo esterno, orecchio medio e osso temporale, ad esclusione di appendici/fistole preauricolari isolate;
- Segni clinici associati a sindromi nelle quali è presente l'ipoacusia.

Ipoacusia ad esordio tardivo

- Sospetto di ritardo nello sviluppo psicomotorio e/o linguistico del bambino;
- Storia familiare per disordini neurodegenerativi, quali la sindrome di Hunter, o neuropatie sensitive-motorie, come l'atassia di Friedreich e la sindrome di Charcot MarieTooth;
- Patologie neurodegenerative, quali la sindrome di Hunter, l'atassia di Friedreich o la neuropatia di Charcot-Marie-Tooth.
- Sindromi associate a ipoacusia neurosensoriale a esordio tardivo, quali la neurofibromatosi, l'osteopetrosi, la sindrome di Usher, la sindrome di Alport, la sindrome di Pendred, la sindrome di Jervell-Lange-Nielson, la sindrome di Down;
- Infezioni fetali o post-natali (confermate da colture positive) associate a rischio di ipoacusia neurosensoriale, incluse le meningiti batteriche e virali (in particolare da herpes o varicella);
- Traumi cranici, in particolare quelle a carico della base del cranio o che richiedono un ricovero;
- Chemioterapia.;
- Condizioni di ipotiroidismo che richiedono trattamento sostitutivo.

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. La WHO 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. 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. Le cause possono essere diverse a seconda del Paese che si analizza. In molti di essi i bambini sono esposti a malattie infettive, come il morbillo o la rosolia, che possono provocare ipoacusia permanente, poiché le campagne di vaccinazione non riescono a raggiungere l'intera popolazione pediatrica. 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.⁶ 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.

1.2 Presupposti ed obiettivi

Lo screening audiologico neonatale universale è uno strumento atto ad individuare precocemente la sordità infantile bilaterale o unilaterale per una diagnosi ed un intervento tempestivo al fine di garantire al bambino audioleso un normale sviluppo linguistico. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), fissa a 30 dB HL la soglia uditiva oltre la quale il deficit venga considerato causa di disabilità. È noto, infatti, che sentirsi bene rappresenta il requisito fondamentale per un normale sviluppo non solo del linguaggio, ma anche delle capacità cognitive e socio-emotive.⁷

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'uditivo avrà maggior efficacia quanto prima viene avviato, garantendo, così, ai bambini audiolesi uno sviluppo linguistico pari a quello dei coetanei normoudenti.^{8,9,10} 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.^{11,12}

⁶ Prosser e Martini, «Argomenti di Audiologia».

⁷ Hall, «What You Don't Know Can Hurt You».

⁸ Cardon, Campbell, e Sharma, «Plasticity in the Developing Auditory Cortex».

⁹ Yoshinaga-Itano, «Early Intervention after Universal Neonatal Hearing Screening».

¹⁰ Pimperton e Kennedy, «The Impact of Early Identification of Permanent Childhood Hearing Impairment on Speech and Language Outcomes».

¹¹ «Year_2007 position statements.pdf».

¹² «Year 2019 JCIH Position Statement.pdf».

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.¹³ 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 uno programma che coinvolge uno specifico sottogruppo di soggetti.¹⁴

1.3 Linee guida

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.¹⁵ 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.¹⁶

Nel 1969, su impulso di Downs, fu istituito il JCIH, un comitato composto da rappresentanti di audiologia, otorinolaringoiatria, pediatria e infermieristica, il cui obiettivo era quello di sensibilizzare sulla necessità di uno screening in grado di identificare precocemente i

¹³ Schroeder et al., «The Economic Costs of Congenital Bilateral Permanent Childhood Hearing Impairment».

¹⁴ Keren et al., «Projected Cost-Effectiveness of Statewide Universal Newborn Hearing Screening».

¹⁵ Downs e Sterritt, «Identification audiometry for neonates: A preliminary report.»

¹⁶ Downs e Yoshinaga-Itano, «THE EFFICACY OF EARLY IDENTIFICATION AND INTERVENTION FOR CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT».

bambini con ipoacusia o maggiormente predisposti a svilupparla. 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 ha individuato i primi fattori, successivamente integrati, che esponevano 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.¹⁷¹⁸ 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.¹⁹ 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.²⁰ 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.²¹ 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

¹⁷ Yoshinaga-Itano, «BENEFITS OF EARLY INTERVENTION FOR CHILDREN WITH HEARING LOSS».

¹⁸ «Development outcomes of children with hearing loss.pdf».

¹⁹ «Early identification of hearing impairment in infants and young children - NIH 1993.pdf».

²⁰ Task Force on Newborn and Infant Hearing, «Newborn and Infant Hearing Loss».

²¹ «Early Hearing Detection & intervention».

uditivo viene identificato all'età 6 mesi, mentre nei Paesi in cui non viene svolto l'età media di diagnosi è 34,9 mesi.²²

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, il quale 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. A tali principi si rifà anche la nostra nazione.

In Italia lo screening uditivo neonatale è stato introdotto nel 1997 in alcuni punti nascita, estendendosi successivamente ad intere regioni, ognuna delle quali ha emanato specifici provvedimenti, fino a raggiungere un costante e progressivo aumento di copertura a livello nazionale. 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.²³

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.²⁴ Tuttavia, esistono delle disomogeneità di copertura tra le varie Regioni, così come tra screening di neonati senza rischio audiologico e quelli ricoverati in TIN che risulta difficile quantificare per la mancanza di un sistema di raccolta dati e monitoraggio nazionali. Sistemi di questo tipo 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.¹⁹

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.²⁵

²² «Year 2019 JCIH Position Statement.pdf».

²³ 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.

²⁴ Bubbico, Ferlito, e Antonelli, «Hearing and Vision Screening Program for Newborns in Italy».

²⁵ Feresin et al., «Who Misses the Newborn Hearing Screening?»

1.4 Metodi

Per l'esecuzione dello screening audiologico neonatale è necessario vengano impiegate tecniche non invasive in grado di rilevare in modo oggettivo la funzionalità della via uditiva, individuando l'eventuale presenza di problematiche uditive.²⁶²⁷ 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. La variante automatica le rende di semplice e veloce utilizzo. Tuttavia, l'implementazione di metodi più efficienti non esclude le numerose variabili in grado di influenzare l'esito del test e a cui obbligatoriamente bisogna far attenzione. Pertanto, è necessario ed utile che il personale sanitario che se ne occupa abbia competenze in campo audiometrico e audiologico infantile per una migliore interpretazione dei risultati.

La rilevazione delle OAE e ABR dev'essere effettuata su entrambe le orecchie del neonato che dovrà essere tranquillo o, preferibilmente in stato di sonno spontaneo, poiché il tracciato dell'ABR potrebbe essere influenzato da artefatti da movimento. Inoltre, è importante che entrambi i test vengano eseguiti in un ambiente silenzioso affinché il rumore di fondo non comprometta l'esito.

1.4.1 Otoemissioni acustiche

Le OAE sono suoni derivati dall'energia meccanica, generata dal movimento delle cellule ciliate esterne e misurabile a livello del condotto uditivo esterno. Esse sono espressione della funzionalità cocleare. Possono essere distinte in: spontanee ed evocate. Le otoemissioni acustiche spontanee (SOAE) sono segnali di bassissima intensità registrate in assenza di uno stimolo acustico in circa il 60% dei soggetti normoudenti. Tuttavia, il loro utilizzo è limitato allo scopo sperimentale. Attualmente ci sono due tipi di misurazioni utilizzate durante lo screening uditivo neonatale: evocate da stimoli transienti, di norma un click con intensità di circa 80 dB SPL (TEOAE, Transient Evoked OtoAcoustic Emissions) o da prodotti di

²⁶ Cone-Wesson et al., «Identification of Neonatal Hearing Impairment».

²⁷ Gravel, «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».

distorsione, due stimoli inviati simultaneamente di diversa frequenza ed intensità che varia tra i 55 dB SPL e i 65 dB SPL (DPOAE, Distortion Product OtoAcoustic Emissions). Con la rilevazione delle TEOAE vengono valutate almeno 3 frequenze da 1 a 5 KHz, mentre con le DPOAE si studiano le frequenze comprese tra 0,5 e 10 KHz. I parametri che normalmente vengono impostati prevedono un minimo di 50 ripetizioni per terminare il test delle TEOAE, mentre la misurazione delle DPOAE termina in base al rapporto segnale/rumore con un tempo minimo di durata. L'esame viene condotto mediante il posizionamento di una sonda all'interno del condotto uditivo esterno (CUE), la quale viene adattata, scegliendo un tappino su misura. È, pertanto, un presupposto fondamentale per l'esecuzione dell'esame che il CUE sia libero da materiale ostruttivo che ostacoli la rilevazione della risposta cellulare. La sonda è dotata di un trasduttore per inviare gli stimoli ed un microfono per rilevare l'“eco” di ritorno. Gli stimoli e le risposte vengono controllate ed analizzate da specifici software, i quali monitorano allo stesso tempo anche il rapporto segnale/rumore che dev'esser favorevole al fine del rilevamento di una risposta affidabile. La presenza delle OAE, che sia evocate da transienti o da prodotti di distorsione, è indicativa di una soglia uditiva pari o migliore a 30-35 dB HL circa. Si tratta di una metodica non invasiva, di facile e veloce esecuzione che soddisfa i presupposti di sensibilità e specificità richiesti dallo screening uditivo neonatale. Tuttavia, presenta dei limiti, poiché non è in grado di individuare deficit uditivi causati da disordini neurali, come nel caso di neuropatia o deficit sensoriali di origine centrale, poiché in presenza di tali disordini la funzionalità cocleare risulta conservata.

1.4.2 Potenziali evocati uditivi

L'ABR misura la risposta elettrofisiologica della via uditiva derivata dall'attivazione più o meno sincrona delle strutture neurali che la compongono in seguito alla presentazione di uno stimolo uditivo per via aerea o per via ossea. Come per la misurazione delle OAE, è necessario che il CUE sia pervio per la corretta valutazione del test. L'esame viene eseguito mediante il posizionamento di alcuni elettrodi sulla cute accuratamente sgrassata del soggetto esaminato, i quali, in seguito a stimolazione, registrano nei successivi 10 ms un tracciato costituito da 6-7 onde, ognuna generata da una specifica sezione della via uditiva:

- Onda I, rappresenta il potenziale della porzione distale del nervo uditivo;
- Onda II, generata dalla porzione prossimale del nervo al punto d'ingresso nel tronco cerebrale;

- Onda III, associata all'attività dei nuclei cocleari ipsilaterali alla stimolazione ed in parte al complesso olivare superiore e dei nuclei del corpo trapezoide controlaterali;
- Onde IV e V, associate all'attività del lemnisco laterale all'ingresso del collicolo inferiore controlaterali all'orecchio stimolato;
- Onde VI e VII, generate dal corpo genicolato mediale.

I picchi predominanti e più costantemente presenti sono rappresentati dalle onde I, III, e V, riconoscibili sulla base della loro riproducibilità e delle quali se ne valuta la morfologia, l'ampiezza e la latenza di comparsa.

È molto importante sapere che alla nascita le vie uditive centrali non hanno completato il processo maturativo, il quale termina intorno ai 2 anni di età circa. Questo aspetto andrà tenuto in considerazione durante la valutazione dell'esame ABR di un soggetto pediatrico, poiché le componenti appariranno di ridotta ampiezza ed avranno una latenza aumentata rispetto a quelle che si attenderebbe dall'esame di un adulto normoudente. Ciò è la conseguenza del ridotto grado di sincronizzazione e mielinizzazione delle fibre nervose.

Oltre al grado di attivazione sincrona nervosa, altri fattori in grado di condizionare la registrazione sono la distanza dell'elettrodo registrante dalla sorgente ed il rumore di fondo. In particolare, la registrazione è limitata dalla bassa ampiezza della risposta elettrica. Questo limite diviene più considerevole qualora l'elettrodo di registrazione venga posizionato lontano dalla sorgente di generazione della risposta e nel momento in cui ad essa si sovrappongono segnali elettrici di altra natura. Da ciò ne deriva la scelta di una stimolazione, più comunemente il click, che dev'essere in grado di reclutare il maggior numero di fibre contemporaneamente così che la loro attività sommandosi, dia luogo ad una risposta registrabile a distanza dalla generazione del potenziale.

È opportuno fare una distinzione tra: il classico esame ABR, utilizzato a fine diagnostico, e la modalità a-ABR, utilizzata durante screening neonatale. La modalità automatica viene investita per saggiare la capacità uditiva del bambino alle medie ed alte frequenze ad un'intensità preimpostata di 35 dB HL. Quindi, la presenza della risposta è indicativa di una soglia uditiva pari o migliore di 35-40 dB HL. Il parametro su cui si basa questa valutazione è la presenza dell'onda V, correlata alla capacità uditiva nel range frequenziale di 2-4 KHz e sensibile a disturbi uditivi neurali, maggiormente diffusi all'interno della popolazione pediatrica ricoverata in TIN. L'esito dell'esame eseguito secondo questa modalità verrà fornito direttamente dalla strumentazione: "Pass" qualora comparisse l'onda V o "Refer"

qualora non fosse rilevata la componente. Questa metodica può, tuttavia, risultare inefficace in tutti quei casi in cui siano presenti condizioni o patologie a carico dell'orecchio esterno e/o medio.

L'ABR, inoltre, rappresenta la metodica di prima scelta per la stima obiettiva della soglia uditiva in un neonato individuato dallo screening alla nascita, poiché si tratta di una metodica non invasiva, caratterizzata da un elevato grado di affidabilità. Le modalità d'esecuzione dell'esame sono delle più disparate; tuttavia, in genere, partendo dalla massima intensità di 120 dB SPL, si ridurrà con decrementi di 10 dB l'intensità dello stimolo, osservando il comportamento delle componenti costituenti la risposta. Esse mostreranno un progressivo aumento di latenza ed una riduzione dell'ampiezza fino a non esser più identificabili. La soglia uditiva viene stimata valutando l'ampiezza della V onda, la quale è visibile ad intensità prossime alla soglia psico-acustica per le frequenze comprese tra i 1000-4000 Hz.

Esistono alcune condizioni patologiche per cui l'ABR perde la sua affidabilità. Ciò accade nel caso di neuropatia uditiva e di lesioni a carico del sistema nervoso centrale. Inoltre, nei bambini prematuri in TIN l'imaturità del sistema uditivo può esser più marcata ed incidere sulla morfologia del tracciato. Sarebbe, pertanto, opportuno attendere la trentacinquesima settimana d'età prima di sottoporre i bambini alla valutazione.

1.5 Livelli operativi

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 Sistema 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 Foniatria, autonomi o aggregati a Unità Operative di Otorinolaringoiatria dell'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 sulla "riorganizzazione della rete ospedaliera" ha introdotto il modello Hub & Spoke ("mozzo e raggi"), a sua volta applicato all'organizzazione dello

screening audiologico, che rimanda l'organizzazione delle strutture ospedaliere ad una ruota, i cui nodi sono rappresentati da strutture sanitarie tra loro interconnesse ed organizzate secondo crescenti livelli d'intensità assistenziale. Questo modello organizzativo affida la gestione delle patologie a maggior complessità ed assorbimento di costi ai centri Hub, le cui funzioni vengono integrate da centri Spoke, i quali garantiscono lo svolgimento di prestazioni secondarie.²⁸ In particolare, il termine "Hub" fa riferimento a centri specializzati, mentre Spoke rappresenta le strutture dedicate alla prima diagnosi poiché non adeguate ad affrontare prestazioni più complesse per la mancanza di personale specializzato e strumentazione all'avanguardia.

1.5.1 I livello

Il primo livello di screening su tutti i nati viene eseguito nei punti nascita pubblici e privati, accreditati, e nei reparti di TIN, quindi in centri Spoke. Anche nel caso di parto programmato a domicilio, dev'essere garantita la sua esecuzione inviando il bambino al punto nascita di riferimento. Attualmente non esiste un protocollo universale per l'esecuzione dello screening audiologico neonatale di primo livello. Pertanto, la JCIH 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.

²⁸ Ministero della Salute, DECRETO 2 aprile 2015, n. 70.

Alla dimissione dovrà esser 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.

1.5.2 II livello

I neonati che non superano lo screening ospedaliero accedono al secondo livello, gestito da 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 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 esser 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.

1.5.3 III livello

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 ed 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.

1.6 Problematiche e limiti

In generale, 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. 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. Come anticipato, esistono alcune patologie in grado di sfuggire allo screening neonatale 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.²⁹³⁰

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

²⁹ Shang et al., «An Effective Compromise between Cost and Referral Rate».

³⁰ Bubbico, Ferlito, e Antonelli, «Hearing and Vision Screening Program for Newborns in Italy».

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.³¹¹² 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.

³¹ «Early Hearing Detection & intervention».

CAPITOLO 2: Materiali e metodi

2.1 Il quesito sperimentale

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.

2.2 Partecipanti all'indagine

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 FNO 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. Suddividendo per comodità la nostra nazione in macroaree geografiche, come meglio rappresentato in Figura 2, possiamo dire che: 58 tecnici aderenti lavorano a nord-est (34,5%), 23 a nord-ovest (13,7 %), 43 al centro (25,6%), 21 a sud (12,5%) e 23 nelle isole (13,7 %).

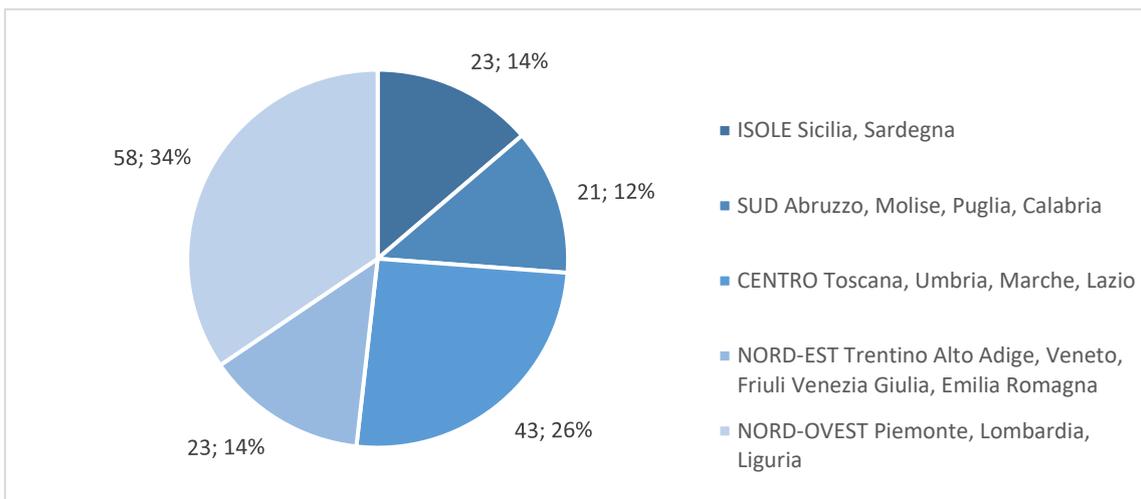


Figura 2: Tecnici Audiometricisti partecipanti all'indagine

Nella Figura 3 sottostante sono state riportate il numero di risposte raccolte, in particolare, per ogni regione. Tra queste, 16 persone, corrispondente al 9,5% del campione totale, lavorano in regime di libera professione, mentre il restante 90,5%, ovvero 152 soggetti, sono lavoratori impiegati nel Sistema di Sanità Pubblica o in centri privati.

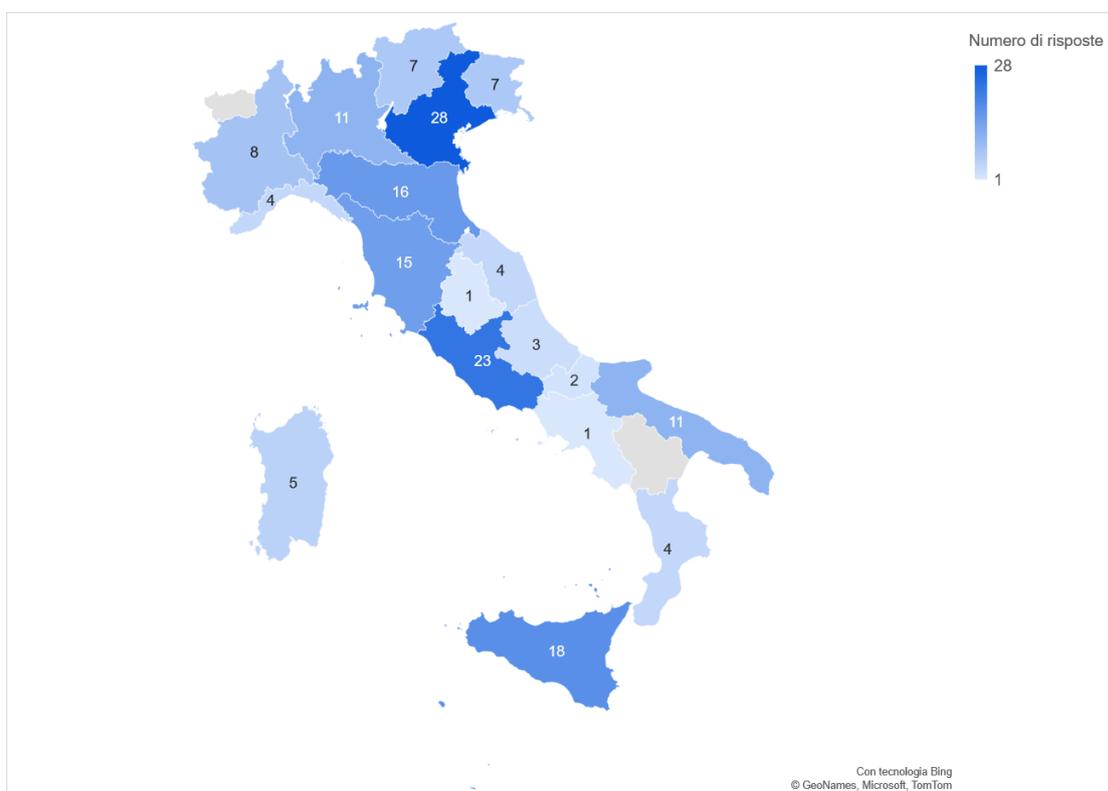


Figura 3: Numero di risposte raccolte per ogni regione

2.3 Strumenti e somministrazione del questionario

Per la raccolta dei dati utili all'indagine è stato creato un questionario con i Moduli offerti dalla piattaforma Google, somministrato in formato digitale attraverso i principali social network. Al fine di raggiungere il maggior numero di adesioni il Presidente della Commissione d'Albo Nazionale dei Tecnici Audiometristi ha offerto il suo contributo, condividendo la presente indagine. Inoltre, malgrado non sia stata accettata, è stata chiesta autorizzazione per la sua divulgazione ai canali ufficiali. La raccolta dei dati è cominciata il giorno 17 gennaio 2024 ed è terminata il 28 agosto 2024.

Il questionario rappresenta una modalità di acquisizione di differenti tipologie di informazioni applicabile in molteplici ambiti: medico, psicologico, sociale. Questo strumento garantisce la raccolta semplice e veloce di dati mediante specifiche domande dirette all'interesse del somministratore. Tuttavia, può dimostrarsi un mezzo rigido qualora chi lo compila desideri dare una risposta che, non essendo presente tra le alternative proposte, viene distorta. Per tale motivo, molte delle domande proposte nel questionario davano tra le alternative la possibilità di una risposta "libera", qualora qualcuno ritenesse opportuno aggiungere chiarimenti.

Il questionario 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.

I temi delle domande 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.

In primo luogo, è stato indagato quanti tecnici audiometristi si occupassero di screening neonatale uditivo e solamente nel caso di risposta affermativa veniva indagato il reparto in cui l'attività veniva svolta: punti nascita e terapia intensiva. Per ciascun reparto è stato chiesto il metodo impiegato ed il protocollo adottato tra quelli suggeriti dal JCIH. Inoltre, solamente a chi lavora nei punti nascita è stato domandato se il protocollo prevedeva la ripetizione dello screening nel caso il neonato risultasse Refer al primo tentativo. Le

domande successive riguardavano i livelli di complessità audiologica assistenziale, se I o II livello, e per chi lavora in strutture di II livello a quali esami strumentali vengono sottoposti i bambini che vi accedono. Alcuni quesiti che sono stati rivolti riguardavano la strumentazione e la gestione dei dati, come questi vengono monitorati e con chi sono condivisi. In questa parte si è ritenuto necessario dare la possibilità ai soggetti di spiegare nel dettaglio come questa avvenisse. Alle ultime domande potevano accedere tutti, rispondendo, nel caso in cui ne fossero a conoscenza, quali altre figure professionali al di fuori del tecnico audiometrista si occupano di screening audiologico. L'ultimo quesito del questionario si trattava di una domanda aperta in cui i candidati, senza alcun vincolo, avrebbero potuto inserire i decreti in vigore nella regione di appartenenza che regolano lo svolgimento dello screening. Di seguito è stato proposto uno schema per meglio comprendere la struttura del questionario. (Figura 4). Tuttavia, per maggiori dettagli è possibile consultare l'Allegato n.1.

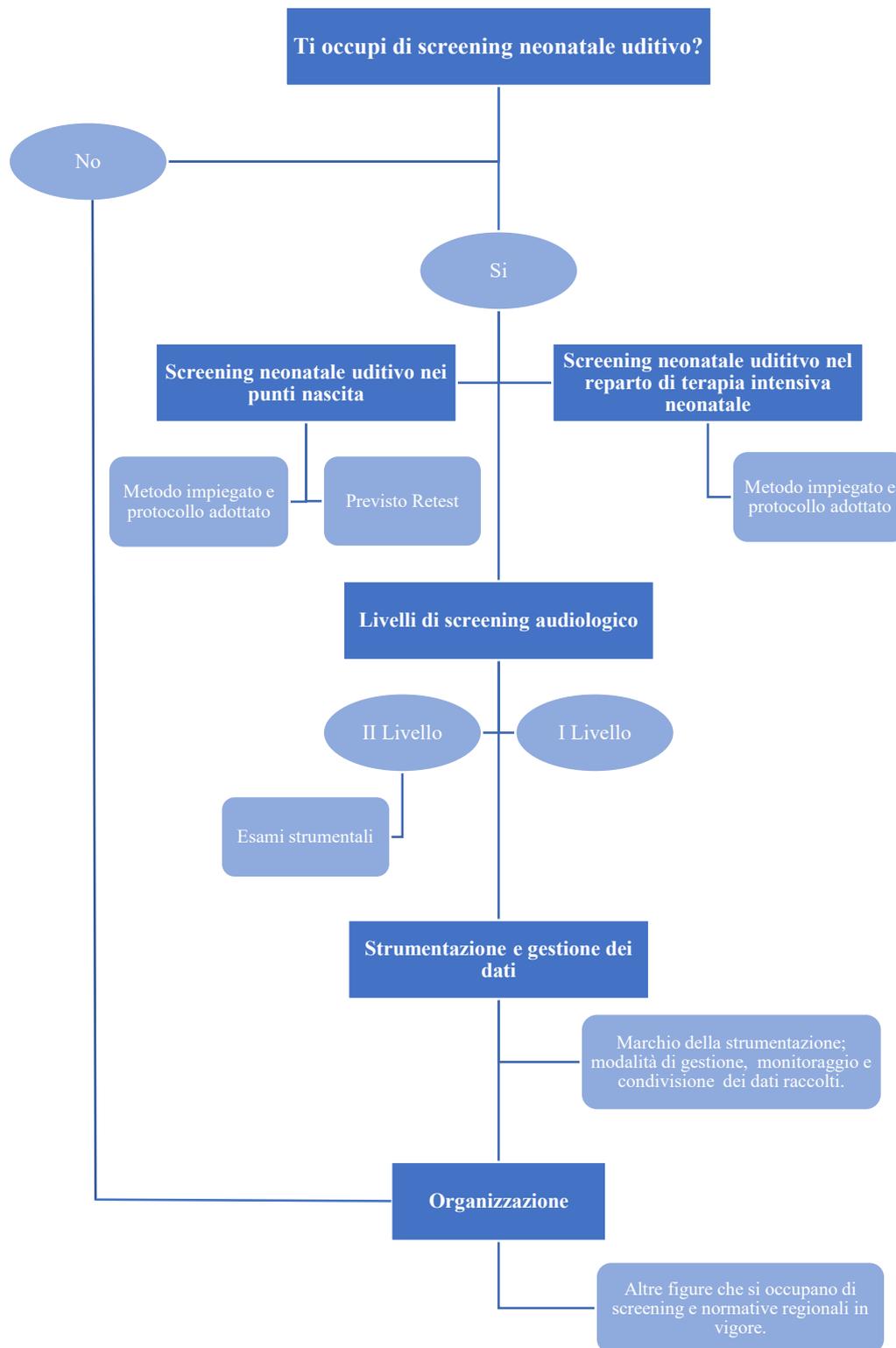


Figura 4: Struttura del questionario somministrato

CAPITOLO 3: Studio ed analisi dei dati

3.1 Risultati e discussione

Nel primo quesito del questionario è stato chiesto ai partecipanti all'indagine chi di essi si occupasse di screening neonatale uditivo. Tra le risposte ottenute: 107 tecnici audiometristi hanno dichiarato di occuparsi di screening neonatale, una quota corrispondente al 64% della totalità, mentre il restante 36%, 61 partecipanti hanno affermato di non dedicarsi a questa attività durante il proprio lavoro. (Figura 5)

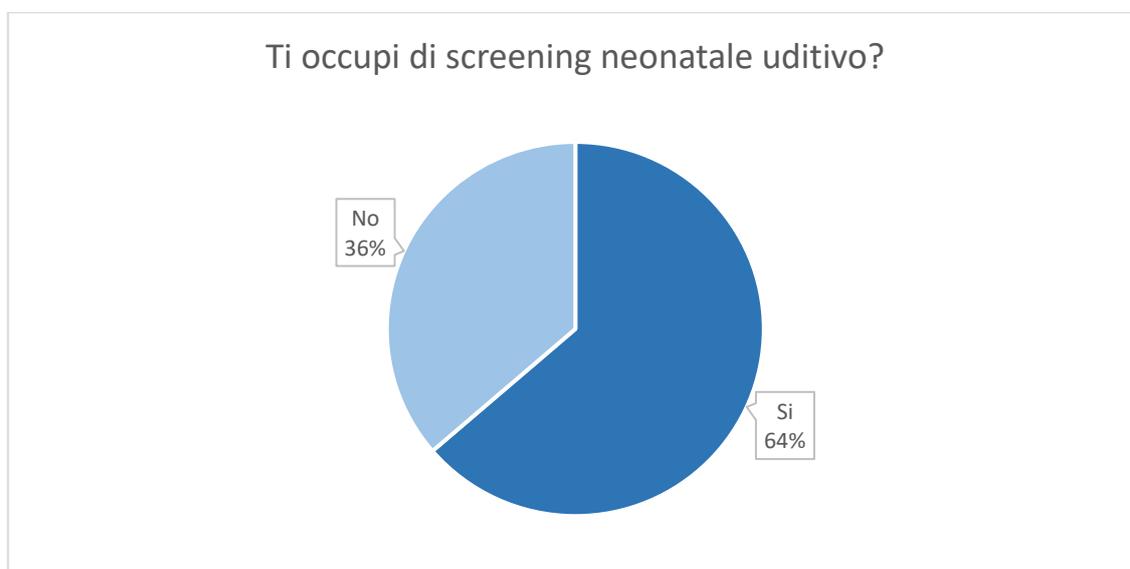


Figura 5: Risposte raccolte del primo quesito del questionario

La Figura 6 elenca gli stessi risultati sopra riportati, presentati per ciascuna regione d'Italia. Secondo quanto emerge, per quasi tutte le regioni la maggioranza delle risposte, se non la totalità, sono state affermative, ad eccezione della Sicilia per cui è stata raccolta una percentuale superiore di risposte negative. Malgrado i pochi votanti per le regioni Liguria e Molise, il numero di tecnici che afferma di dedicarsi allo screening neonatale è lo stesso di quelli che non se ne occupano. Inoltre, contrariamente a quanto verificato per il resto del territorio nazionale, tutti i partecipanti all'indagine che lavorano in Piemonte hanno affermato di non eseguire lo screening neonatale uditivo.

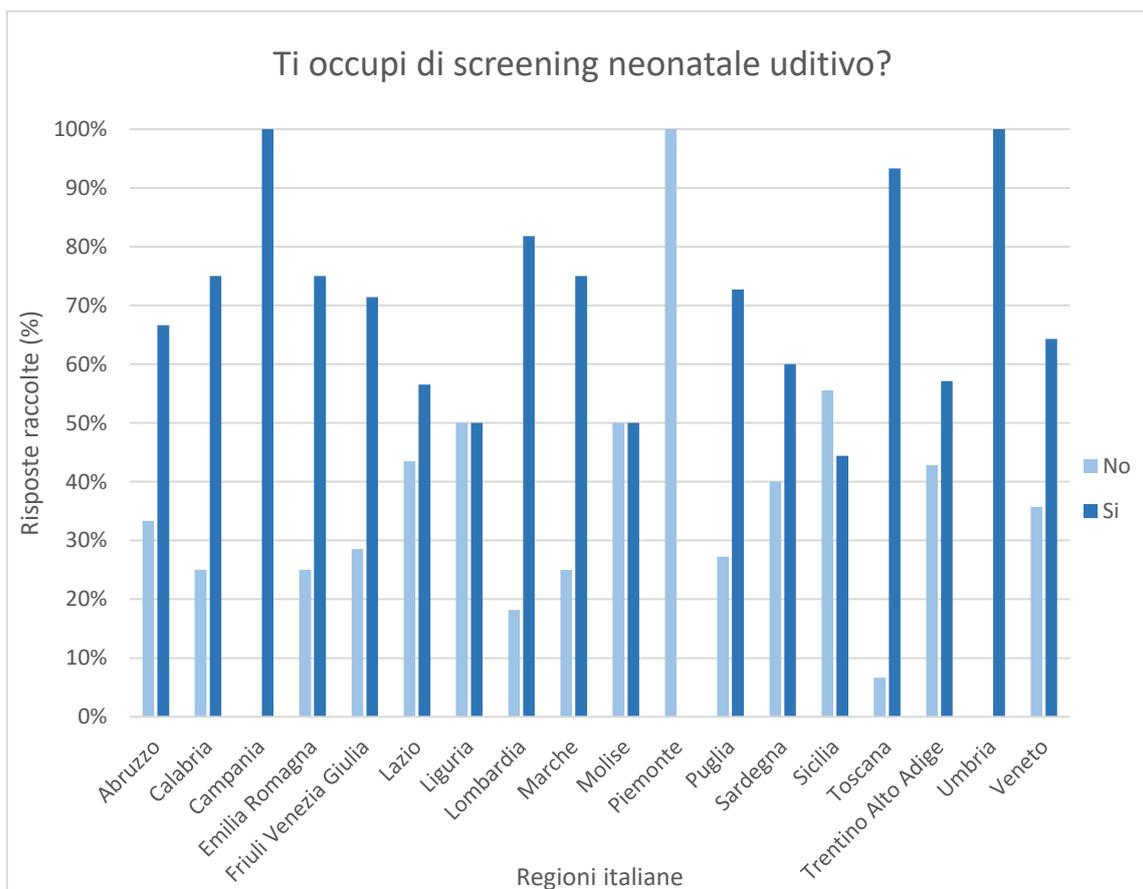


Figura 6: Risposte raccolte del primo quesito del questionario per ogni regione italiana

Come anticipato nel Capitolo 2 in corrispondenza di “Partecipanti all’indagine”, nella prima parte del questionario, inoltre, si è indagato come i professionisti venissero inquadrati professionalmente.

Nella Figura 7 sono stati presentati i risultati ottenuti dalla prima domanda somministrata, suddividendoli tra dipendenti e liberi professionisti. Una percentuale considerevole di audiometristi dipendenti, equivalente al 67%, ovvero 102 si occupano di screening, mentre il restante 33%, 50 persone non lo fanno. I valori si invertono, andando ad analizzare le risposte ottenute dai tecnici che lavorano in libera professione: il 31% effettua lo screening uditivo neonatale, ovvero 5 di loro, mentre la maggior parte di coloro che appartengono a questa categoria, il 69%, ovvero 11 audiometristi, non se occupa. La linea tratteggiata di colore rosso, evidenzia l’andamento dei tecnici che eseguono nelle due categorie esaminate.

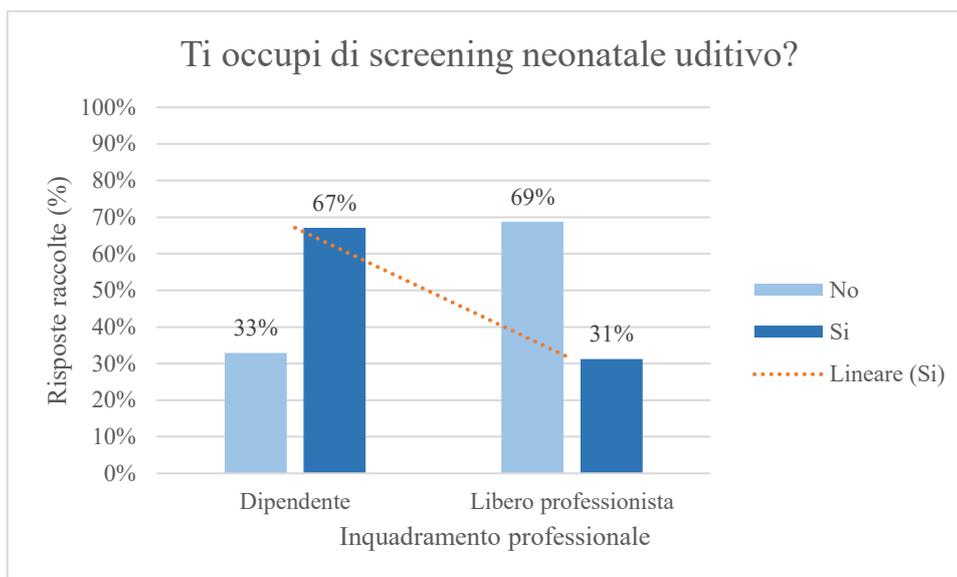


Figura 7: Risposte raccolte del primo quesito del questionario suddivise per inquadramento professionale

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, 59 lo fanno nei punti nascita e 49 nei reparti di TIN. Alcuni 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. (Tabella II)

Tabella II: Reparti in cui viene eseguito lo screening neonatale uditivo

	Numero di audiometristi che si occupano di screening uditivo neonatale	Numero di audiometristi che si occupano di screening nei punti nascita	Numero di audiometristi che si occupano di screening in TIN
Abruzzo	2	0	0
Calabria	3	1	0
Campania	1	1	0
Emilia-Romagna	12	10	9
Friuli-Venezia Giulia	5	0	1
Lazio	13	5	9
Liguria	2	1	0
Lombardia	9	6	4

Marche	3	1	2
Molise	1	0	0
Puglia	8	3	0
Sardegna	3	2	2
Sicilia	8	5	1
Toscana	14	12	13
Trentino-Alto Adige	4	1	0
Umbria	1	0	0
Veneto	18	11	8
Totale risposte raccolte	107	59	49

Concentrandoci sulle 59 risposte ottenute riguardo lo **screening nei punti nascita**, il 97%, ovvero 57 persone, lavorano come dipendente. Il restante 3% di essi, solamente due persone che appartengono alla regione Lazio, lo esegue in libera professione.

Nella Figura 8 sono stati rappresentati gli esiti raccolti al quesito “Quale metodo di screening viene impiegato sui nati a termine sani e in assenza di fattori di rischio?”, al quale ciascun partecipante poteva sezionare una o più alternative di risposta. Le metodiche maggiormente diffuse sono la registrazione delle TEOAE in modalità diagnostica ed automatica. Infatti, il 51% del campione che ha risposto al quesito, afferma di sottoporre tutti i nati sani alle a-TEOAE e un’altrettanta quota di utilizzare la stessa metodica in modalità diagnostica. Una minor percentuale di risposta è stata raccolta nelle altre alternative: il 7% per le DPOAE, il 5% per l’utilizzo dell’ABR automatica ed il 17% per l’ABR per soglia. 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.

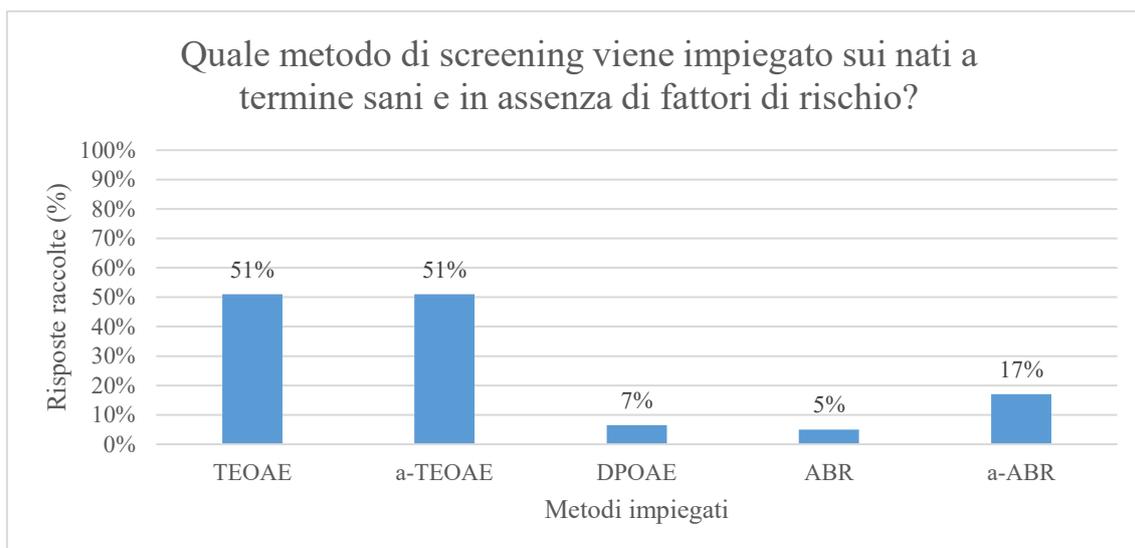


Figura 8: Metodi di screening impiegati nei punti nascita

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

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

	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

Tra i protocolli suggeriti dal JCIH, il 60% degli audiometristi nei punti nascita del territorio italiano adotta il Metodo I che prevede la misurazione delle sole a-OAE, tra i quali due hanno specificato l'uso della registrazione in modalità diagnostica. 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 una piccola percentuale, corrispondente al 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. (Figura 9)

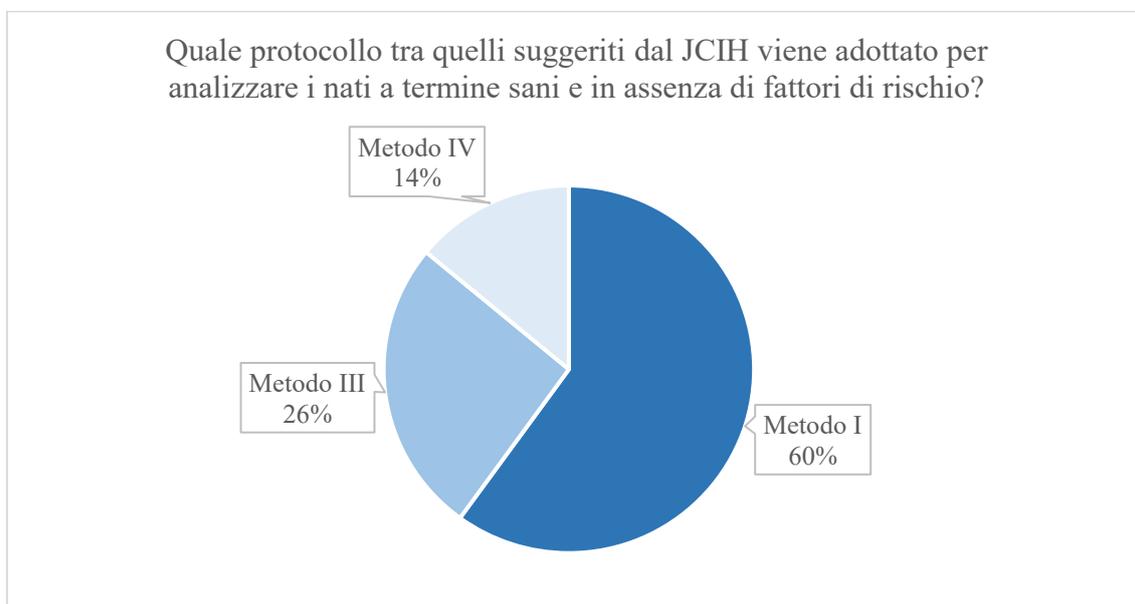


Figura 9: Protocolli di screening adottati nei punti nascita

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 IV, dove in corrispondenza ad ogni regione è stato indicato con "X" il protocollo adottato.

Tabella IV: Protocolli di screening adottati nei punti nascita per regione italiana

	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

In questa sezione del questionario è stato, inoltre, indagato in quante realtà lavorative fosse prevista la ripetizione del test di screening nel caso in cui il primo tentativo desse esito “Refer”. Quasi la totalità delle risposte raccolte, ovvero il 92% di esse, è stata affermativa e solamente una minima percentuale, il 5%, ha risposto “No”, mentre il 3%, non ne era a conoscenza. Va, tuttavia, tenuto in considerazione che chi ha risposto che non è prevista la ripetizione del test, non lavora nei punti nascita. Questi tecnici appartengono alle regioni: Abruzzo, Liguria e Sicilia. Delle due persone di Lazio e Liguria, invece, che non conoscono se sia prevista, una 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. (Figura 10)

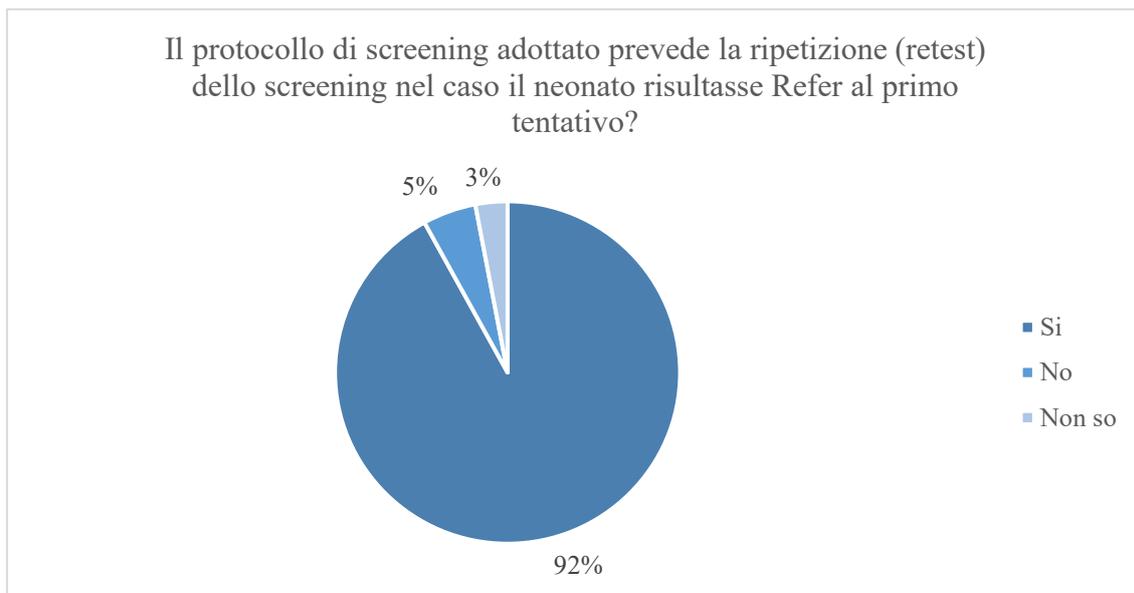


Figura 10: Ripetizione dello screening neonatale

Tra i tecnici audiometristi che lavorano nei reparti di **terapia intensiva neonatale**, solamente due liberi professionisti di Lazio e Toscana, ovvero il 4% del sottogruppo analizzato, si occupano di screening, mentre il 96%, 47 persone lavorano come dipendenti. 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. (Figura 11)

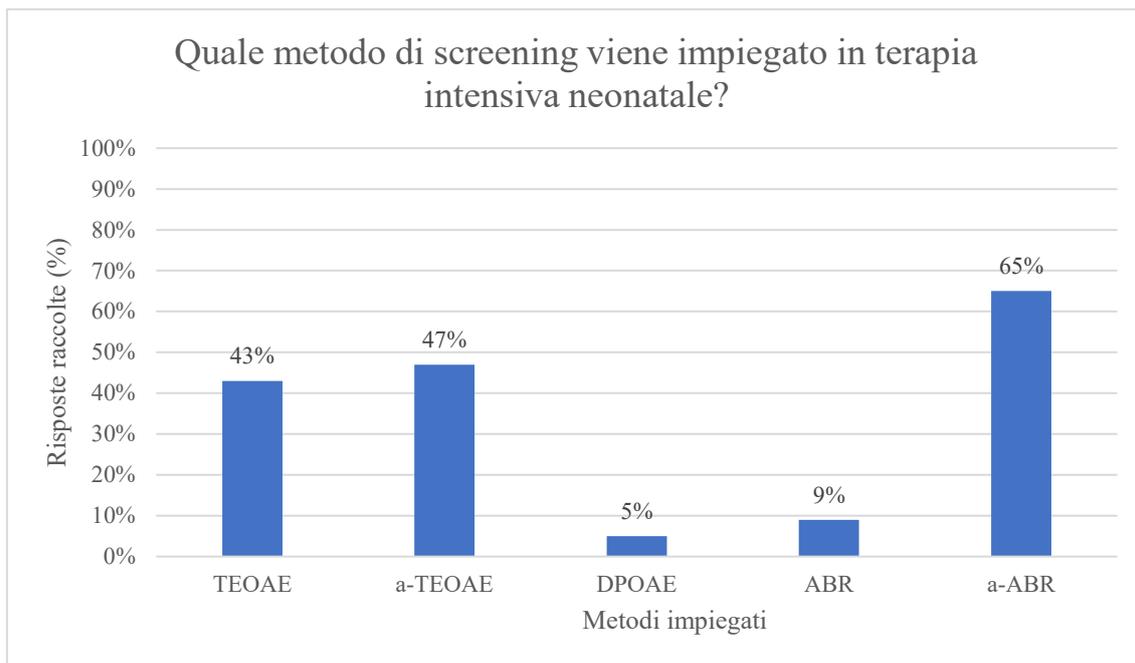


Figura 11: Metodi di screening impiegati in terapia intensiva neonatale

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

Tabella V: Metodi di screening impiegati in terapia intensiva neonatale per regione italiana

	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

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. (Figura 12)

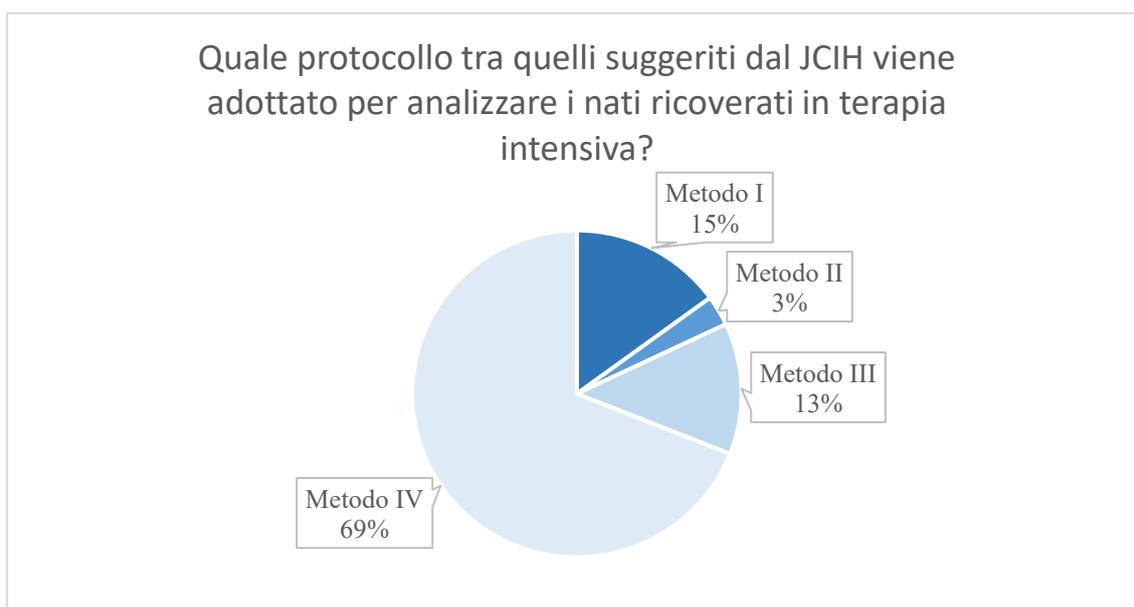


Figura 12: Protocolli di screening adottati nei reparti di terapia intensiva

Nella Tabella VI sono stati presentati i risultati ottenuti al quesito sopra riportato, suddivisi per regione italiana.

Tabella VI: Protocolli di screening nei reparti di terapia intensiva 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

La parte successiva del questionario è stata riservata ai **livelli di complessità assistenziale**. Dei 107 tecnici audiometristi che si occupano di screening neonatale uditivo, il 21,5%, ovvero 23 di essi, lavora in una struttura di I livello, mentre il 78,5%, 84 persone, lavora in un centro di II livello.

Come accennato in precedenza, 59 tecnici lavorano nei punti nascita. Di questi 17, ovvero il 29% in una struttura di I livello, e 42, il 71% lavorano in una che offre prestazioni di II livello assistenziale audiologico. Invece, delle 49 persone che ricoprono il servizio di screening in TIN, 9 di esse, corrispondente al 18% sono in ospedali di I livello e 40, l'82%, di II livello. Nella Figura 13 sono stati riportati graficamente i risultati appena descritti: nell'asse delle ascisse i dati sono stati suddivisi tra punti nascita e TIN, mentre in quello delle ordinate sono state riportate le percentuali di tecnici allocati in strutture di I e di II livello di complessità assistenziale audiologica.

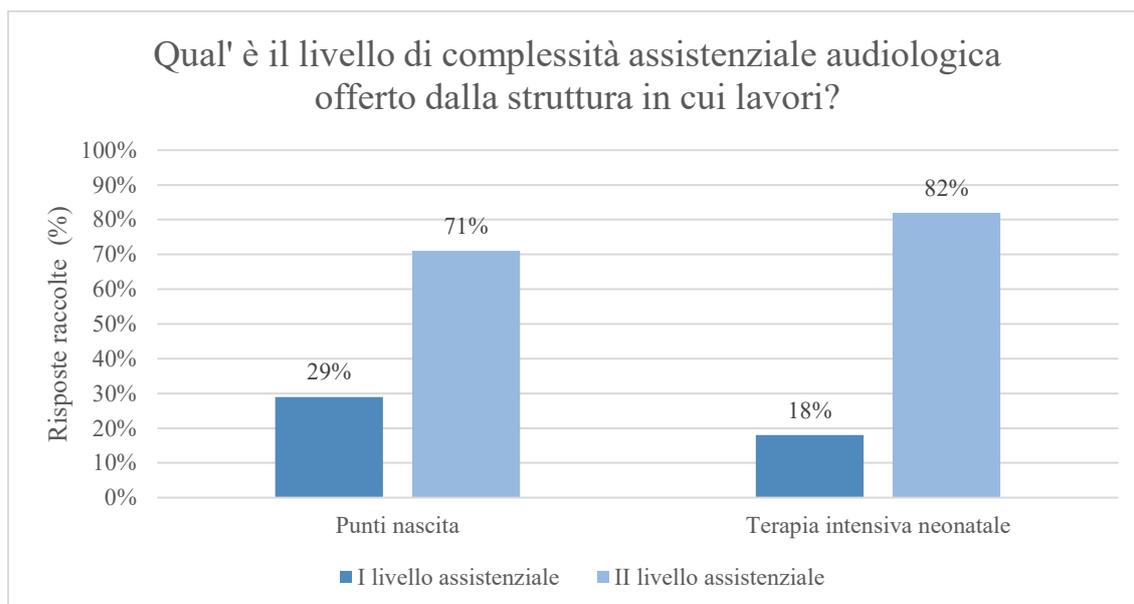


Figura 13: Livelli di complessità assistenziale delle strutture

Agli stessi audiometristi è stato, inoltre, domandato in quale tipo di centro, secondo il Decreto ministeriale 70/2015, svolgessero le loro prestazioni assistenziali, le cui risposte sono state rappresentate nella Figura 14. 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. Le strutture che non si sono aggiornate appartengono alle seguenti regioni: Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Puglia, Sardegna e Toscana.

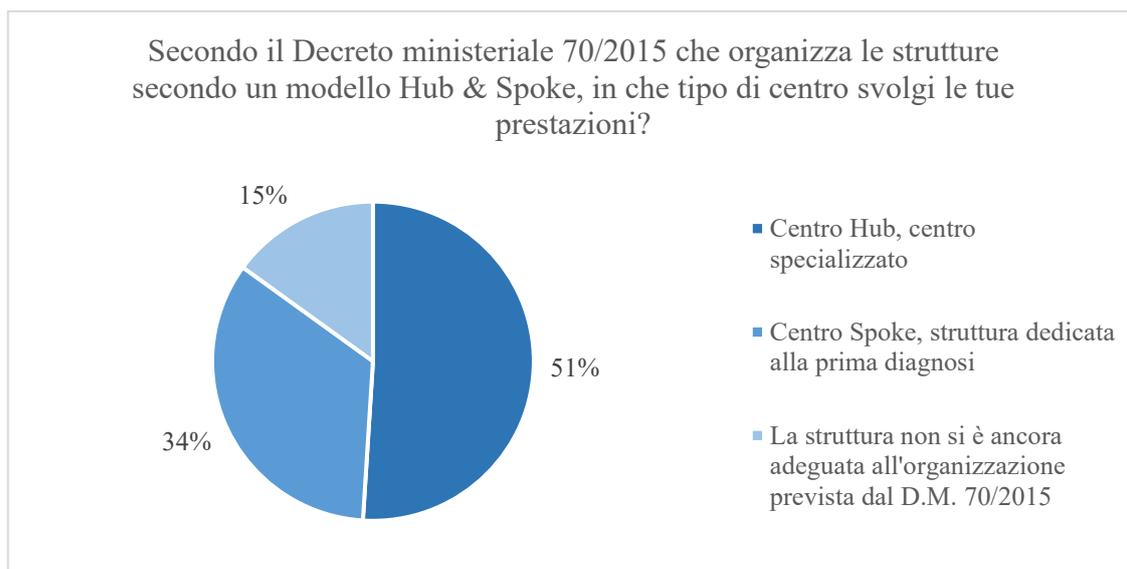


Figura 14: Organizzazione delle strutture secondo il Decreto ministeriale 70/2015

L'organizzazione delle strutture è stata presentata nella Figura 15, separando le risposte ottenute dagli audiometristi che lavorano nei punti nascita e da quelli che lavorano in TIN, offrendo una diversa presentazione delle risposte raccolte. 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.

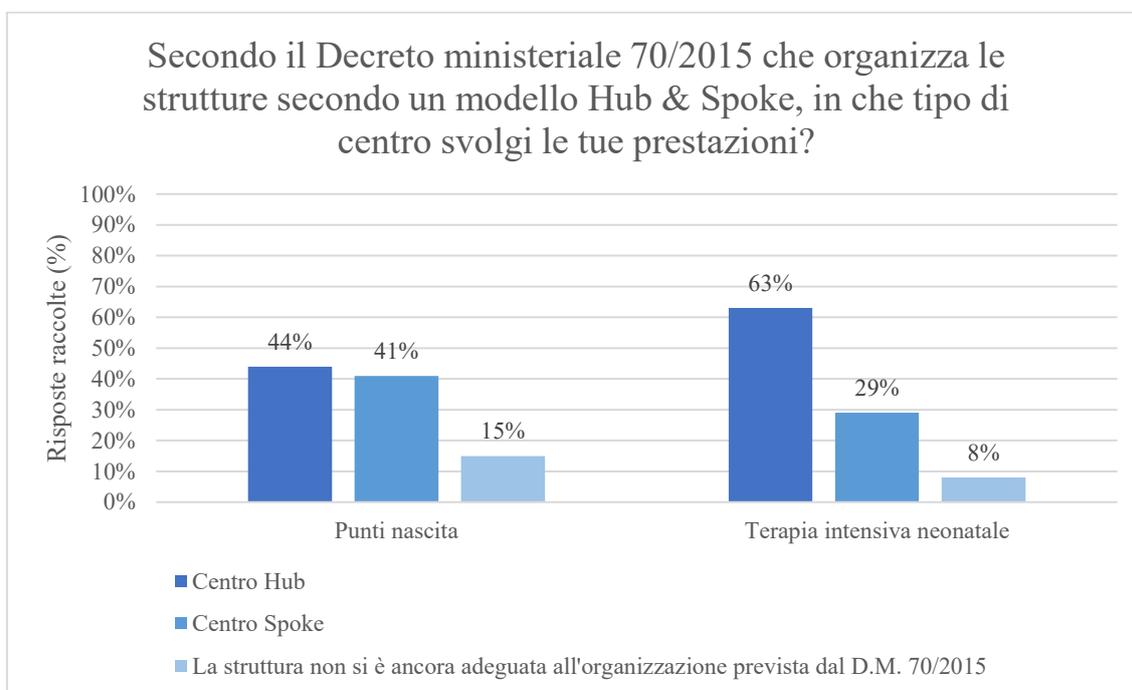


Figura 15: Organizzazione delle strutture in cui lavorano i tecnici che effettuano lo screening nei punti nascita e in terapia intensiva

Mettendo in relazione gli stessi risultati con quelli ottenuti dai livelli di complessità assistenziale, I e II livello, riportati nell'asse delle ascisse della Figura 16, possiamo osservare che: tra i tecnici che offrono prestazioni assistenziali di I livello la stragrande maggioranza, ovvero 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.

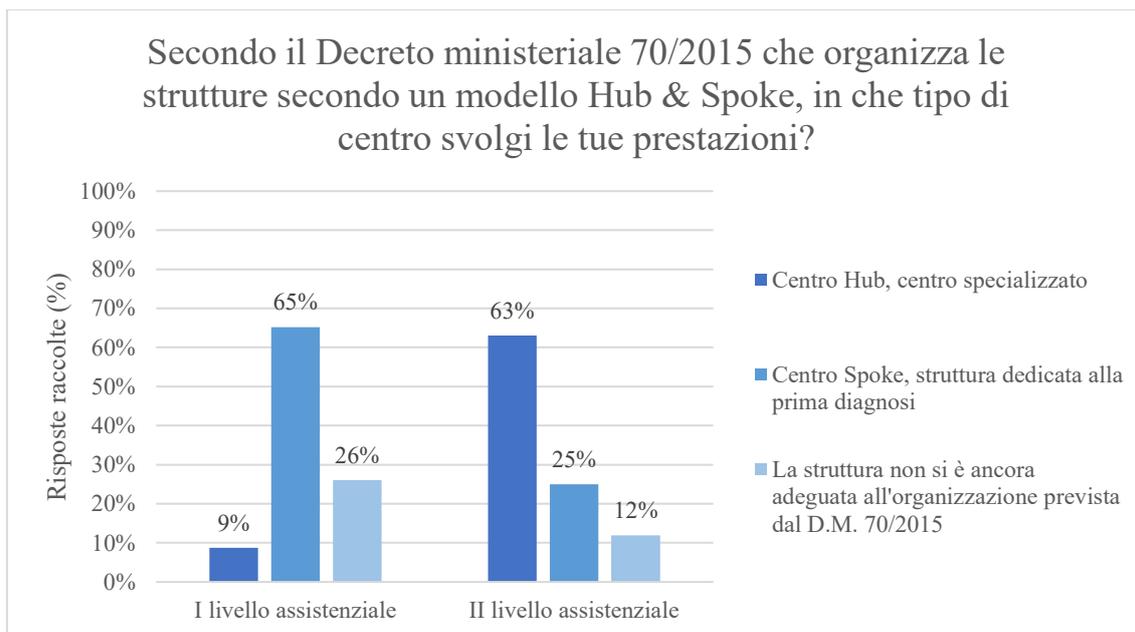


Figura 16: Organizzazione delle strutture in cui lavorano i tecnici che offrono prestazioni di I e II livello di complessità assistenziale audiologica

Gli 84 tecnici audiometristi che lavorano in strutture di II livello di complessità assistenziale audiologica hanno fornito indicazioni in merito agli esami strumentali a cui vengono sottoposti, secondo le necessità dei singoli casi, i bambini che vi accedono. A questo quesito era possibile selezionare più di un'alternativa di risposta, oltre ad aggiungere tecniche strumentali a quelle suggerite. L'esame di maggior utilizzo risulta essere l'impedenzometria, alternativa indicata dal 74% di essi. Tuttavia, alte percentuali sono state ottenute anche per l'utilizzo dell'ABR sia in modalità automatica che per soglia, che hanno raccolto rispettivamente il 51% ed il 56% dei voti. Inoltre, un investimento considerevole viene fatto per la registrazione delle OAE evocate da transienti, 37% hanno votato per la modalità diagnostica e 33% per quella automatica, e da prodotti di distorsione, alternativa selezionata dal 33% degli audiometristi. 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. (Figura 17)

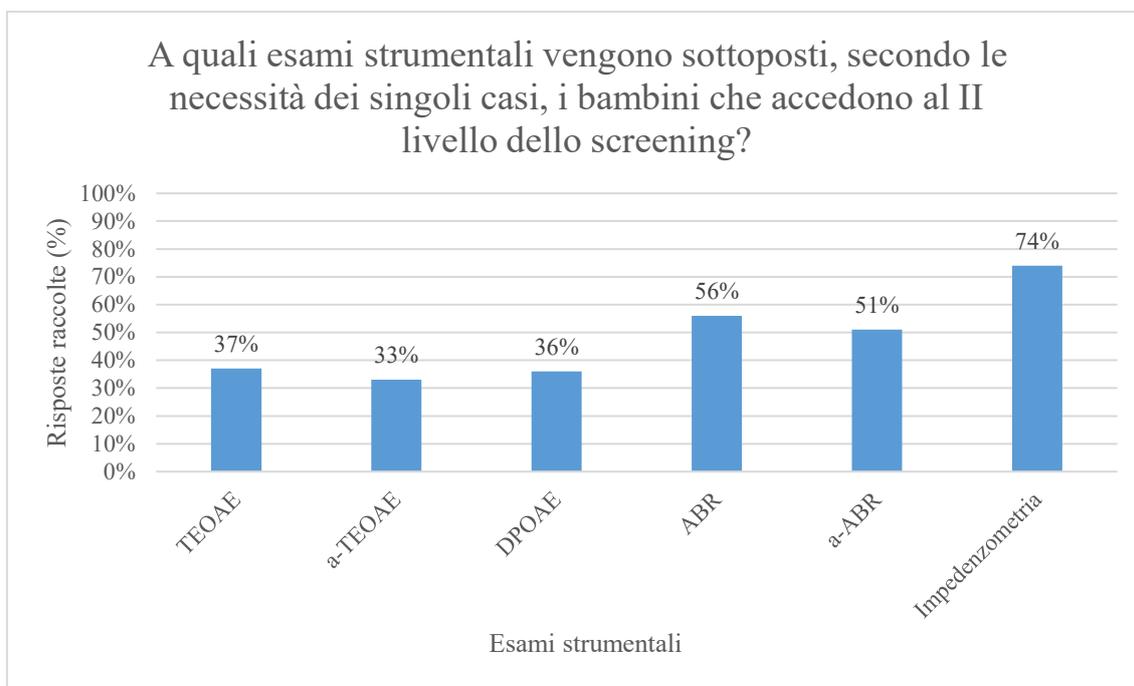


Figura 17: Esami strumentali a cui vengono sottoposti i bambini che accedono al II livello dello screening

Gli stessi risultati sono stati, poi, presentati nella Tabella VII, per essere analizzati a livello regionale. Per ciascuna regione è stato riportato “X” in corrispondenza degli esami strumentali di comune utilizzo.

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

	TEOAE	a-TEOAE	DPOAE	ABR	a-ABR	Impedenzometria
Abruzzo	X		X	X		X
Calabria			X	X		X
Emilia-Romagna	X	X	X	X	X	X
Friuli-Venezia Giulia	X		X	X		X

Lazio	X	X	X	X	X	X
Liguria				X	X	X
Lombardia	X	X	X	X	X	X
Marche		X		X	X	X
Puglia	X	X	X	X	X	X
Sardegna	X	X	X	X	X	X
Sicilia	X		X	X	X	X
Toscana	X	X			X	X
Trentino-Alto Adige		X	X	X	X	X
Umbria	X				X	
Veneto	X	X	X	X	X	X

Nella sezione 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 VIII per una loro più semplice consultazione.

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

	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

Quasi in tutte le regioni italiane vengono raccolti gli esiti dello screening. Infatti, come si può vedere dalla Figura 18, alla domanda “Durante il tuo lavoro utilizzi sistemi di raccolta delle informazioni di esito dello screening neonatale?”, la maggior parte delle risposte raccolte, se non la totalità, è stata affermativa per ogni regione italiana ad eccezione della Puglia in cui le risposte raccolte tra chi raccoglie dati e chi non lo fa sono state le stesse. 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 prende nota dei risultati, mentre la minoranza, ovvero il 15%, non è abitudinario nel farlo.

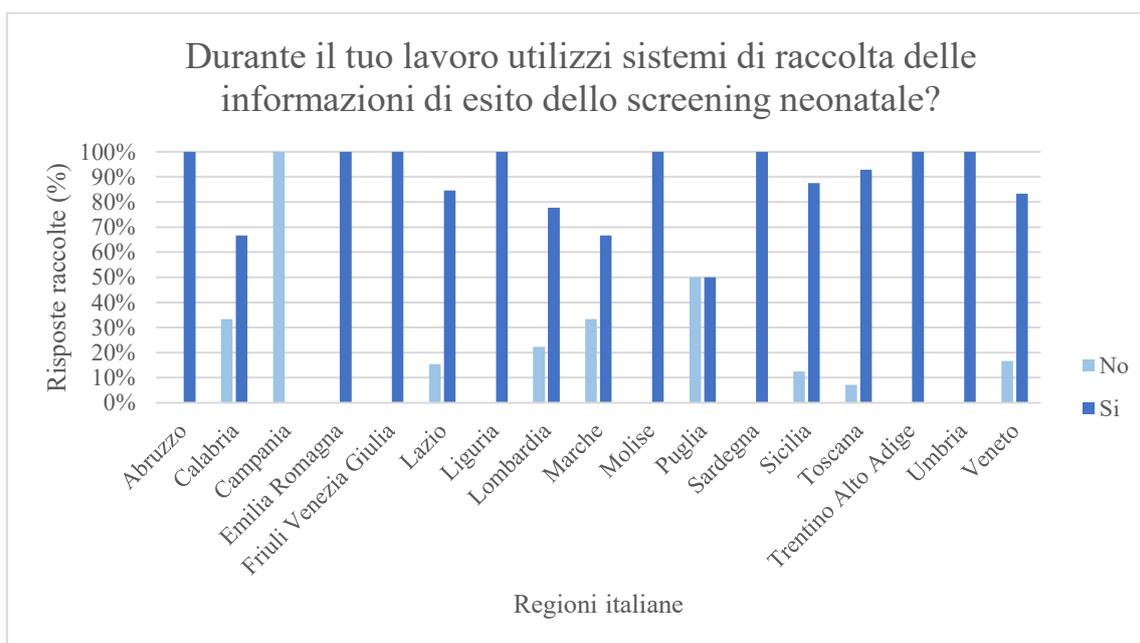


Figura 18: Utilizzo di sistemi di raccolta dati per regione italiana

Andando più nel dettaglio è stato, inoltre, chiesto a chi è solito raccogliere gli esiti dello screening quali sono le modalità e con chi questi vengono condivisi. Al quesito era possibile rispondere con l’inserimento di un testo, poiché non esistono delle metodiche diffuse universalmente.

Non tutte le risposte ottenute sono complete delle informazioni richieste: modalità di raccolta e condivisione. Tra le informazioni raccolte in merito a come vengono raggruppati i dati dello screening: il 52 % accennano all'utilizzo di file Excel, metodica diffusa in 9 delle 17 regioni intervistate, mentre il 46 % dei partecipanti provenienti da 9 regioni fanno uso di sistemi o data base. 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, solamente il 9 % raccoglie gli esiti dello screening per un'osservazione personale.

Tutti i riscontri sono stati di seguito riportati, escludendo quelli ritenuti non pertinenti. (Tabella IX)

Tabella IX: Risposte registrate al quesito riguardante gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening

	Come viene gestita, monitorata e con chi viene condivisa la raccolta dei dati dello screening?
Abruzzo	<ul style="list-style-type: none"> • È prevista una centralizzazione dati non ancora attiva. • Registri con neonatologia e medici specialisti invianti.
Calabria	<ul style="list-style-type: none"> • Gli esiti vengono raggruppati ed inviati allo specialista. • I dati vengono raccolti nell'U.O.E. ed i pazienti monitorati nel tempo.
Campania	Nessuna raccolta dati.
Emilia-Romagna	<ul style="list-style-type: none"> • File Excel poi inviato al TADU annualmente. • File Excel condivisi con equipe. • File Excel condivisi con la terapia intensiva neonatale. • File Excel condivisi equipe e personale e raccolta dati per Tadu regionale.

	<ul style="list-style-type: none"> • I risultati dei test di screening vengono inseriti in sistema di raccolta. • I risultati dei test vengono raccolti in database e monitorati in clinica e condivisi in regione. • Otorino neuropsichiatria infantile logopedista. • Raccolti su file Excel e condivisi con equipe interna. • Sistema di raccolta dati. • Viene monitorata tramite tabelle Excel aggiornate costantemente e condivise con tutti i responsabili dei presidi neonatali.
Friuli-Venezia Giulia	<ul style="list-style-type: none"> • Gestione regionale con portale dedicato. • Monitoraggio regionale. • Piattaforma regionale dello screening fvg. • Sistema di raccolta e monitoraggio regionale. • Vengono condivisi in una piattaforma regionale dove i punti nascita segnalano il bambino ed il centro di valutazione di II livello inserisce poi l'esito della valutazione audiologica dettagliata. Inoltre, al punto nascita che ha richiesto gli esami viene inviata copia cartacea degli esami. Oltre a questo, elaboriamo i dati per uno studio personale che a breve condivideremo in regione.
Lazio	<ul style="list-style-type: none"> • Con audiologo e neonatologo. • File Excel e monitoraggio regionale. • I risultati dei test di screening vengono inseriti nel sistema di raccolta e monitoraggio regionale. • I risultati vengono inseriti nel portale Regionale Lazio SNU. • Monitoraggio regionale. • Si Laziocrea. • Sistema Regionale. • Sistema regionale e monitoraggio interno.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di raccolta e monitoraggio regionale. • Vengono inseriti in sistemi di raccolta e monitoraggio regionale. • Vengono inseriti nel portale Regione Lazio SNU.
Liguria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attraverso il progetto Stern Gaslini. Un sistema di comunicazione con tutti i centri nascita. 2. Sistema di raccolta e monitoraggio regionale.
Lombardia	<ul style="list-style-type: none"> • I risultati dei test di screening vengono inseriti in sistemi di raccolta e monitoraggio regionale e raccolti in file Excel. • File Excel condiviso con tutto il reparto ed annesso personale. • Neonatologia. • Raccolti in file Excel e condivisi con l'equipe; il medico referente invia i dati in regione. • Siss monitoraggio regionale. • Sistema di raccolta dati di Regione Lombardia rete uditi. • Solo interno con cartelle nominali, nessun file condiviso.
Marche	<ul style="list-style-type: none"> • Ad uso personale.
Molise	<ul style="list-style-type: none"> • Ho un mio database personale.
Puglia	<ul style="list-style-type: none"> • I risultati vengono annotati in libretti appartenenti ai bambini. • Raccolta dati interna. • Raccolta in file Excel. • Vengono raccolti in file Excel e condivisi con l'equipe.
Sardegna	<ul style="list-style-type: none"> • Noi raccogliamo i dati su Excel e li condividiamo con l'equipe con cui lavoriamo e raggruppiamo gli ipoacusici a seconda della patologia. • Personale. • Vengono condivisi in equipe.
Sicilia	<ul style="list-style-type: none"> • Centro di riferimento screening aziendale. • Centro di riferimento screening aziendale.

	<ul style="list-style-type: none"> • Con il reparto di neonatologia (Utin). • Gli esiti vengono periodicamente richiesti dal referente della neonatologia dell'ospedale in cui lavoro. • Monitoraggio regionale. • Vengono raccolti e condivisi con l'equipe. Annualmente rendicontati all'assessorato regionale.
Toscana	<ul style="list-style-type: none"> • Vengono raccolti in file Excel. • Database condivisi con l'equipe. • Data base. • File Excel. • File Excel interni non condivisione regionale. • La seconda (Vengono raccolti in file Excel e condivisi con l'equipe con cui lavoro). • Neonatologia, TIN, pediatra di libera scelta. • Nido pediatria libretto nascita. • Punto nascita. • Raccolti in file Excel.
Trentino-Alto Adige	<ul style="list-style-type: none"> • File condiviso con il nido per l'invio dei nominativi, raccolta dell'esito dei test eseguiti al nido e dell'esito dei test eseguiti nell'ambulatorio di audiometria. • Raccolta cartacea. I risultati sono condivisi con il medico neonatologia referente per lo screening, che utilizza un file Excel. • Solo in equipe di lavoro e con la provincia quando richiesto dalla neonatologia del polo maggiore di Trento. • Team di lavoro.
Umbria	<ul style="list-style-type: none"> • I test sono inseriti sia in sistema di racconta regionale sia in file Excel per l'equipe di lavoro.
Veneto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esclusivamente con il personale del Reparto di Foniatria e Audiologia. 2. File Excel condiviso.

3. File Excel condiviso con l'equipe per l'organizzazione dei follow up.
4. I risultati dei test vengono scaricati sul pc del reparto di pediatria/nido, inoltre io raccolgo in file Excel i nominativi dei bambini e i risultati ottenuti dai test.
 - Le prestazioni vengono tutte informatizzate nel portale ospedaliero, i dati vengono poi raccolti in un file Excel condiviso tra orl e pediatria, suddivisi per annate.
 - Monitoraggio ospedaliero.
 - Raccolta con dati eccellenti e condivisione con l'equipe di lavoro.
 - Raccolta dei nominativi dei pazienti con fattori di rischio su foglio Excel da monitorare.
 - Sistemi di raccolta e monitoraggio.
 - Tutte le opzioni proposte. (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
 - Vengono raccolti e condivisi con l'equipe.
 - Vengono raccolti in file Excel e condivisi con l'equipe.
 - Vengono raccolti in file Excel e condivisi con l'equipe di lavoro.

Le modalità identificate dai racconti dei tecnici provenienti dalle diverse regioni, sono state enunciate nella Tabella X.

Tabella X: Gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening

	Gestione, monitoraggio e condivisione dei dati dello screening
Abruzzo	I dati vengono raccolti in registri condivisi con la neonatologia e con i medici specialisti inviati.

	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.
Friulia-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.

	<p>Mentre in altri, i dati vengono raccolti in cartelle nominali, senza una loro condivisione.</p> <p>È, inoltre, presente un sistema di raccolta e controllo dei dati; tuttavia, non utilizzato in tutta la regione.</p>
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.

L'ultima parte del questionario a cui potevano accedere tutti i partecipanti all'indagine, pur non occupandosi di screening audiologico, era quella sull'**organizzazione**. 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 XI 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. Inoltre, tra “()” è stato anche indicato il numero delle risposte raccolte. Professionista sanitario che certamente salta all'occhio è l'infermiere, risposta data dal 70% dei tecnici in tutto il territorio nazionale. Alle altre alternative sono state, invece, ottenute minori percentuali di riscontro.

Tabella XI: Figure professionali che si occupano di screening neonatale uditivo in Italia

Figura professionale che si occupa di screening neonatale uditivo	Regione in cui opera
Infermiere	Tutte le regioni italiane coinvolte nello studio. <i>(60 risposte raccolte)</i>
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)

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 XII.

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

	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
Piemonte	Nessun riferimento a normative regionali.
Puglia	Nessun riferimento a normative regionali.
Sardegna	Delibera n. 68/22 del 3 Dicembre 2008

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

CAPITOLO 4: Considerazioni e conclusioni

4.1 Conclusioni

Prima di affrontare la parte conclusiva, è opportuno considerare che l'indagine è stata messa in atto analizzando le risposte raccolte da una quota (seppur minima ma comunque significativa) di tecnici audiometristi che esercitano la professione all'interno del territorio italiano, i quali volontariamente ne hanno preso parte ed hanno permesso il suo compimento. Le adesioni ottenute non sono state omogenee per tutte le regioni italiane e per alcune di esse, Basilicata e Valle d'Aosta, non è stato possibile ottenere, e di conseguenza fornire, alcuna informazione. Tuttavia, questo studio, malgrado non sia riuscito a coinvolgere tutti gli audiometristi, 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 JCIH. 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 esserne 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 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, come emerso dai dati raccolti.

Secondo il Codice Deontologico dell'Audiometrista, tra i "Compiti e doveri" ad esso spettanti, ci sono attività di prevenzione, tra le quali viene specificato: screening uditivo neonatale. Tuttavia, ad occuparsene spesso sono altre figure professionali. Prima tra tutte: l'infermiere, il quale risulta essere il professionista sanitario più conosciuto dai tecnici audiometristi intervistati. Infatti, questa figura si occupa di screening 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 compimento. 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. 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, inoltre, 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. Infatti, secondo quanto è emerso, la gran parte delle strutture si è adeguata all'organizzazione prevista dal Decreto ministeriale 70/2015. Tuttavia, il 15% degli ospedali nel territorio nazionale ancora non si è adeguata all'organizzazione prevista dalla normativa, i quali appartengono alle regioni: Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Puglia, Sardegna e Toscana. 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 accendono 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 della 18 regioni analizzate. Tuttavia, vengono utilizzati anche altri marchi.

L'Italia non dispone di un Sistemi 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 sviluppato.

Confido nel fatto che il presente lavoro possa stimolare il miglioramento, intervenendo in modo massivo per offrire delle direttive chiare e comuni a tutte le realtà regionali, non solo per quanto riguarda le metodiche più appropriate a cui sottoporre i neonati ed i protocolli operativi da seguire, ma anche per individuare la figura professionale in possesso di competenze tali da poter attuare questa attività di prevenzione che deve esser svolta in modo consapevole ed accurato. Il Presidente Nazionale d'Albo dei Tecnici Audiometristi, Pietro Cino, il quale ha sostenuto il compimento di questo lavoro, ha sottolineato davanti all'Istituto Nazionale della Sanità che lo screening uditivo neonatale è prettamente compito del Tecnico Audiometrista. A breve è previsto il rinnovo dei profili professionali, pertanto, sarà cura della Commissione Nazionale d'Albo dei Tecnici Audiometristi dare importanza al

nostro mansionario. Inoltre, è auspicabile che il presente elaborato possa 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.

BIBLIOGRAFIA

- Bubbico, L., S. Ferlito, e G. Antonelli. «Hearing and Vision Screening Program for Newborns in Italy». *ANNALI DI IGIENE MEDICINA PREVENTIVA E DI COMUNITÀ*, fasc. 5 (2021). <https://doi.org/10.7416/ai.2020.2401>.
- Bubbico, Luciano, a c. di. *La sordità infantile*. Roma: Istituto italiano di medicina sociale, 2006.
- Cardon, Garrett, Julia Campbell, e Anu Sharma. «Plasticity in the Developing Auditory Cortex: Evidence from Children with Sensorineural Hearing Loss and Auditory Neuropathy Spectrum Disorder». *Journal of the American Academy of Audiology* 23, fasc. 06 (giugno 2012): 396–411. <https://doi.org/10.3766/jaaa.23.6.3>.
- Cone-Wesson, Barbara, Betty R. Vohr, Yvonne S. Sininger, Judith E. Widen, Richard C. Folsom, Michael P. Gorga, e And Susan J. Norton. «Identification of Neonatal Hearing Impairment: Infants with Hearing Loss». *Ear and Hearing* 21, fasc. 5 (ottobre 2000): 488–507. <https://doi.org/10.1097/00003446-200010000-00012>.
- «Development outcomes of children with hearing loss.pdf», s.d.
- Downs, Marion .P., e Graham M. Sterritt. «Identification audiometry for neonates: A preliminary report.» *Journal of auditory research*, 1964, sez. 4.
- Downs, Marion P., e Christine Yoshinaga-Itano. «THE EFFICACY OF EARLY IDENTIFICATION AND INTERVENTION FOR CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT». *Pediatric Clinics of North America* 46, fasc. 1 (febbraio 1999): 79–87. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70082-1](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70082-1).
- Driscoll, Carlie, Rachael Beswick, Eloise Doherty, Rhea D’Silva, e Ann Cross. «The Validity of Family History as a Risk Factor in Pediatric Hearing Loss». *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 79, fasc. 5 (maggio 2015): 654–59. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.02.007>.
- «Early identification of hearing impairment in infants and young children - NIH 1993.pdf», s.d.
- Feresin, Agnese, Sara Ghiselli, Raffaella Marchi, Paola Staffa, Lorenzo Monasta, e Eva Orzan. «Who Misses the Newborn Hearing Screening? Five Years’ Experience in Friuli-Venezia Giulia Region (Italy)». *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 124 (settembre 2019): 193–99. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.05.024>.

- Fortnum, Heather, e Adrian Davis. «Epidemiology of Permanent Childhood Hearing Impairment in Trent Region, 1985–1993». *British Journal of Audiology* 31, fasc. 6 (dicembre 1997): 409–46. <https://doi.org/10.3109/03005364000000037>.
- Gravel, Judith S. «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», s.d.
- Hall, Wyatt C. «What You Don't Know Can Hurt You: The Risk of Language Deprivation by Impairing Sign Language Development in Deaf Children». *Maternal and Child Health Journal* 21, fasc. 5 (maggio 2017): 961–65. <https://doi.org/10.1007/s10995-017-2287-y>.
- <https://www.infanthearing.org>. «Early Hearing Detection & intervention», s.d.
- Keren, Ron, Mark Helfand, Charles Homer, Heather McPhillips, e Tracy A Lieu. «Projected Cost-Effectiveness of Statewide Universal Newborn Hearing Screening», s.d.
- Ministero della Salute. DECRETO 2 aprile 2015, n. 70, Pub. L. No. 70 (2015).
- . Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, 12/2017 § (2017).
- Morton, Cynthia C., e Walter E. Nance. «Newborn Hearing Screening — A Silent Revolution». *New England Journal of Medicine* 354, fasc. 20 (18 maggio 2006): 2151–64. <https://doi.org/10.1056/NEJMra050700>.
- Pimperton, Hannah, e Colin R Kennedy. «The Impact of Early Identification of Permanent Childhood Hearing Impairment on Speech and Language Outcomes». *Archives of Disease in Childhood* 97, fasc. 7 (luglio 2012): 648–53. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2011-301501>.
- Prosser, Silvano, e Alessandro Martini. «Argomenti di Audiologia». In *Argomenti di Audiologia*, Nuova edizione. Omega Edizioni, 2013.
- Schroeder, Liz, Stavros Petrou, Colin Kennedy, Donna McCann, Catherine Law, Peter M. Watkin, Sarah Worsfold, e Ho Ming Yuen. «The Economic Costs of Congenital Bilateral Permanent Childhood Hearing Impairment». *Pediatrics* 117, fasc. 4 (1 aprile 2006): 1101–12. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1335>.
- Shang, Yingying, Wenyang Hao, Zhiqiang Gao, Chunxiao Xu, Ying Ru, e Daofeng Ni. «An Effective Compromise between Cost and Referral Rate: A Sequential Hearing Screening Protocol Using TEOAEs and AABRs for Healthy Newborns».

- International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 91 (dicembre 2016): 141–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.10.025>.
- Taruscio, Edited Domenica, e Luciano Bubbico. «ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ», s.d., 12–22.
- Task Force on Newborn and Infant Hearing. «Newborn and Infant Hearing Loss: Detection and Intervention». *Pediatrics* 103, fasc. 2 (1 febbraio 1999): 527–30. <https://doi.org/10.1542/peds.103.2.527>.
- Van Dommelen, P, Ad Mohangoo, Ph Verkerk, Cpb Van Der Ploeg, Hlm Van Straaten, e The Dutch NICU Neonatal Hearing Screening Working Group. «Risk Indicators for Hearing Loss in Infants Treated in Different Neonatal Intensive Care Units». *Acta Paediatrica* 99, fasc. 3 (marzo 2010): 344–49. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01614.x>.
- «Year 2019 JCIH Position Statement.pdf», s.d.
- «Year_2007 position statements.pdf», s.d.
- Yoshinaga-Itano, Christine. «BENEFITS OF EARLY INTERVENTION FOR CHILDREN WITH HEARING LOSS». *Otolaryngologic Clinics of North America* 32, fasc. 6 (dicembre 1999): 1089–1102. [https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(05\)70196-1](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(05)70196-1).
- Yoshinaga-Itano, Christine. «Early Intervention after Universal Neonatal Hearing Screening: Impact on Outcomes». *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews* 9, fasc. 4 (gennaio 2003): 252–66. <https://doi.org/10.1002/mrdd.10088>.

APPENDICE

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)

- Si
- 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)

- Si
- 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)

- Sì *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.

Allegato n.2 – Elenco acronimi e abbreviazioni

ABR = Auditory Brainstem Response, risposta uditiva del tronco-encefalico

a-ABR = Automatic - Auditory Brainstem Response

ASHA= American Speech Language Hearing Association

ASSR= Auditory Steady State Responses, risposte uditive di stato stazionario

CMV = Citomegalovirus

CUE= Condotto uditivo esterno

DPOAE= Distortion Product OtoAcoustic Emissions, emissioni otoacustiche evocate da prodotti di distorsione

FNO = Federazione nazionale degli Ordini

JCIH = Joint Committee on Infants Hearing

LEA = Livelli essenziali di assistenza

NIH= American National Institutes of Health

OAE = OtoAcoustic Emissions, emissioni otoacustiche

a-OAE= Automatic - OtoAcoustic Emissions

OMS = Organizzazione Mondiale della Sanità

ORL = Otorinolaringoiatria

OSS = Operatore Socio Sanitario

SARS-CoV-2 = Severe Acute Respiratory Syndrome COronaVirus 2

SOAE= Spontaneous OtoAcoustic Emissions, emissioni otoacustiche spontanee

SSN= Sistema Sanitario Nazionale

TEOAE= Transient Evoked OtoAcoustic Emissions, emissioni otoacustiche evocate da stimoli transienti

TIN = Terapia Intensiva Neonatale

TNS = Targeted Neonatal Screening

UNS = Universal Neonatal Screening

WHO = World Health Organization