



Università degli Studi di Palermo
Dipartimento BioNeC



A.O.U. Policlinico - Palermo
U.O. dipartimentale di Audiologia
Direttore: Prof. E. Martines

Post-screening

**SORDITA' NEL PRIMO ANNO DI
VITA: LA DIAGNOSI PRECOCE**

Francesco Martines

Ambulatorio di Audiologia Pediatrica

francesco.martines@unipa.it

www.martinesotorino.it



**La mancanza totale o parziale di input acustici
durante i primi tre anni di vita,
fondamentali per l'acquisizione della memoria
uditiva e del linguaggio,
provoca una permanente e significativa
riduzione della capacità psicolinguistica e
relazionale con
conseguenti difficoltà di relazione.**

Ambulatorio di Audiologia Pediatrica

francesco.martines@unipa.it

www.martinesotorino.it

Situazione clinica grave, doppiamente “silente”



- Isola il bambino dal mondo circostante privandolo del linguaggio
- Si instaura senza segni evidenti diretti fino all'instaurarsi di effetti irreversibili.

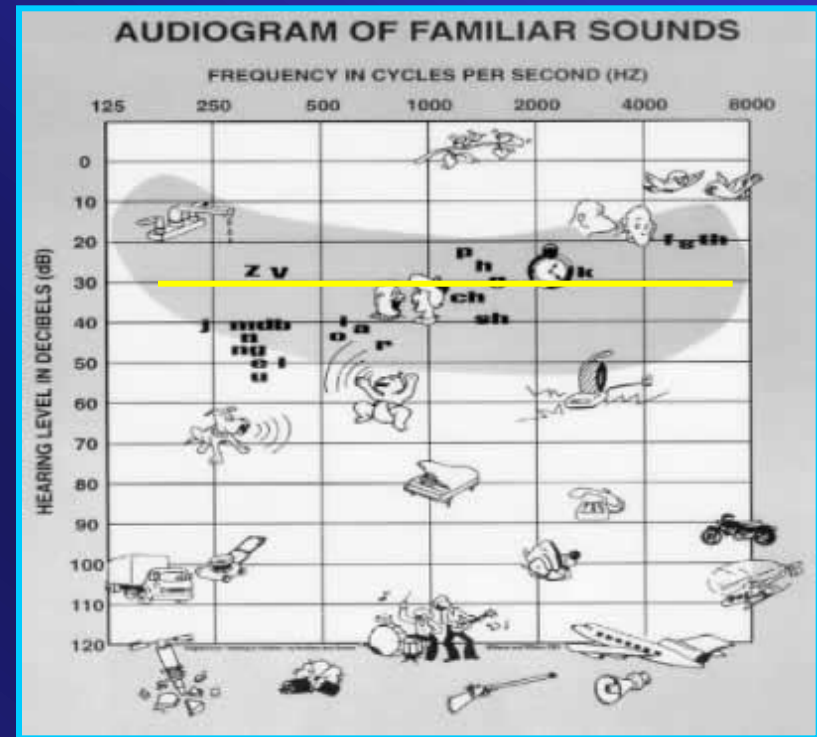
Perdita uditiva oltre i 31 dB
(media per le frequenze 0.5-4 KHz)



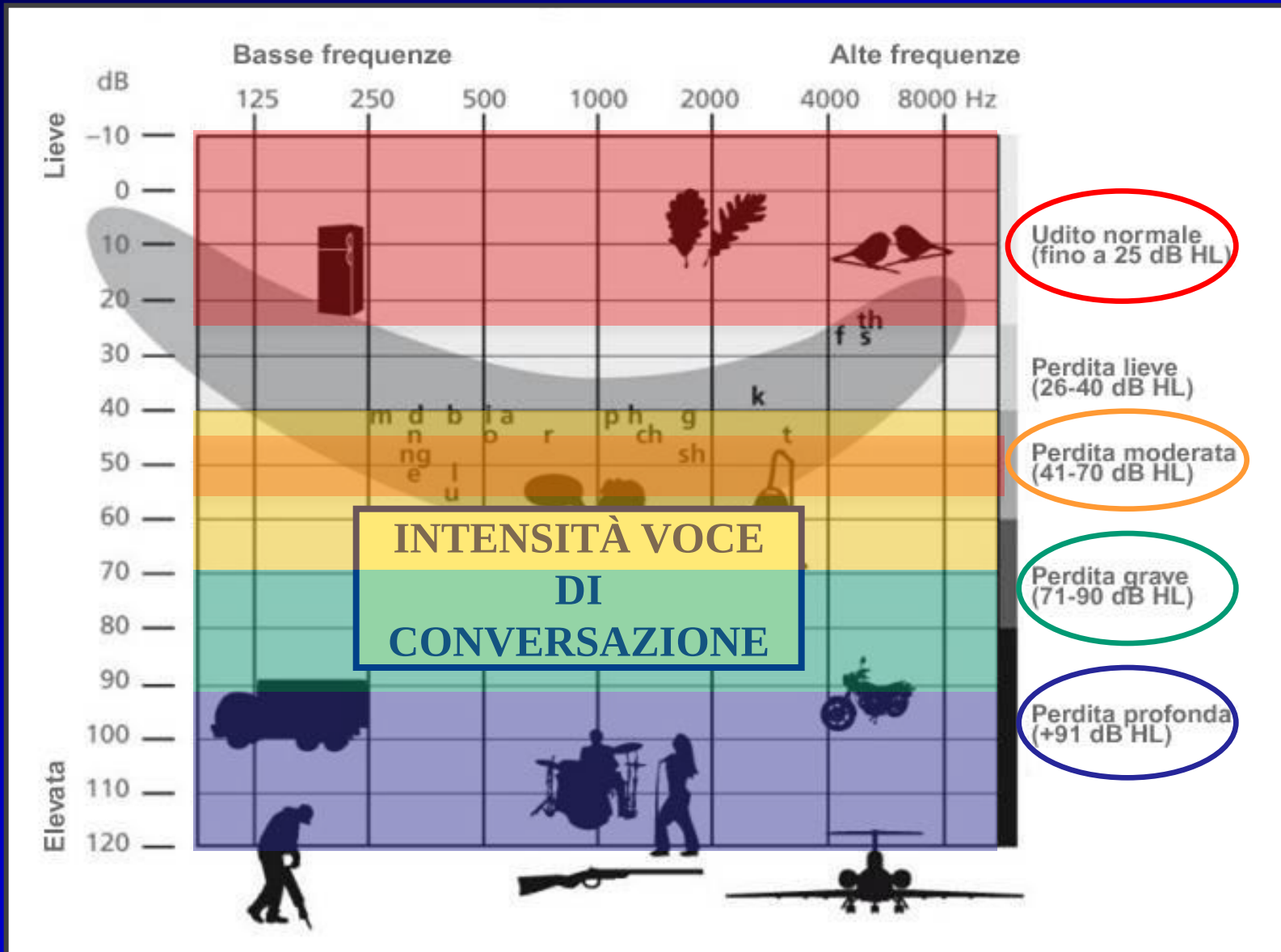
**disordine nell'evoluzione
linguistica**



compromette nel tempo
le **capacità di apprendimento**



SOGLIA UDITIVA: GRADO DELL'IPOACUSIA



LA DIAGNOSI DI IPOACUSIA

La scelta del test

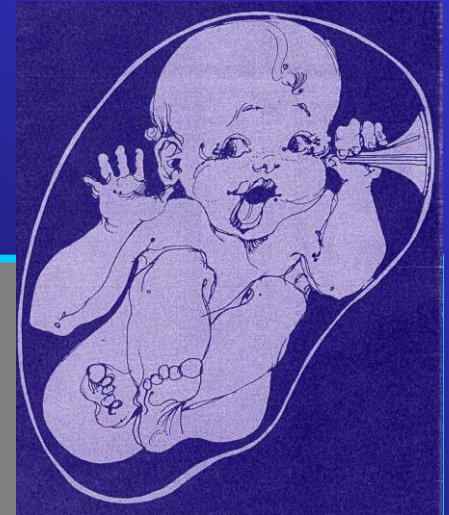
Età cronologica ↔ Età mentale

Livello di maturazione
uditiva e neuro-motoria ↔ Stato neurologico

SOGLIA DI EVOCAZIONE E PRINCIPALI RIFLESSI OTTENIBILI IN RAPPORTO ALL'ETA' DEL BAMBINO

Età	Soglia	Tipo di risposta attesa
1 mese	70-80 dB	cocleo-palpebrale, cocleo-motorio, comportamentale
3 mesi	60-70 dB	cocleo-palpebrale, cocleo motorio, cefalico-acutropo, comportamentale
6 mesi	50-60 dB	comportamentale, orientamento
9 mesi	30-40 dB	orientamento, comportamentale
12 mesi	30 dB	orientamento, comportamentale

Le tecniche audiometriche obiettive utilizzate nella diagnosi audiologica neonatale e fino ad un anno sono rappresentate da:



- Emissioni otoacustiche evocate
TEOAEs ; DPOAE
- Potenziali evocati uditivi per ricerca di soglia
ABR
- Impedenzometria
Timpanogramma
Riflessi stapediai

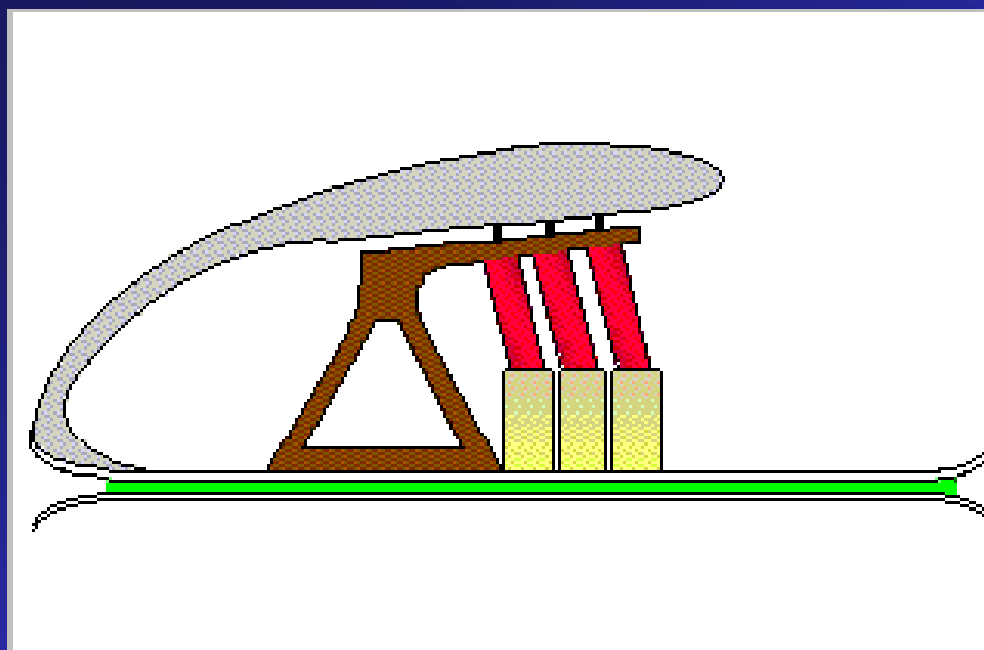
Emissioni otoacustiche

Kemp, 1978

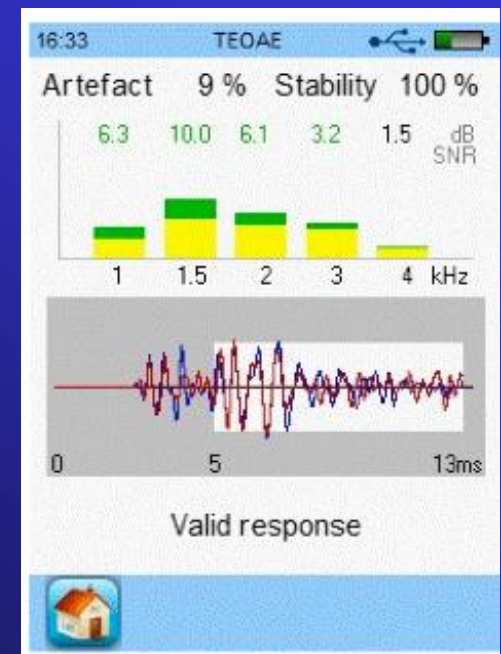
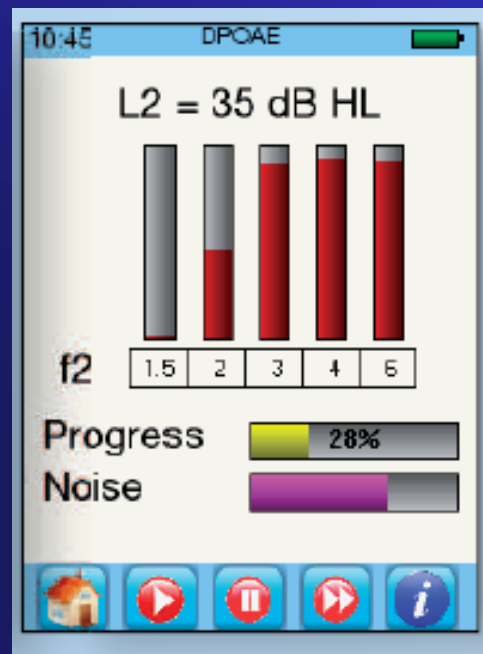
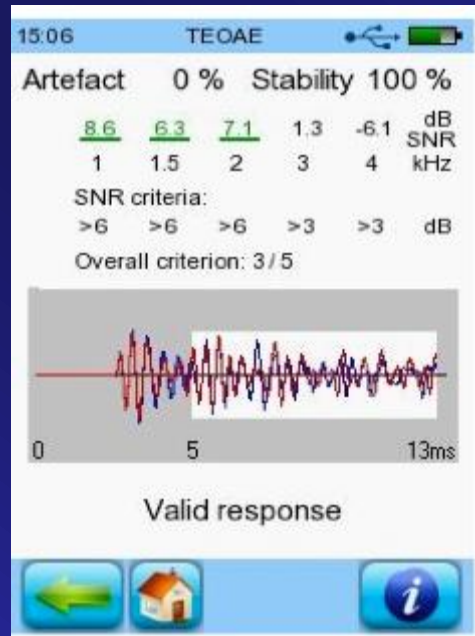
Brown et al, 1989

Evocate (TEOAEs - DPOAE)

Sembrano essere emesse dall'insieme dei meccanismi legati all'elettromotricità delle cellule ciliate esterne che sono in grado di contrarsi amplificando il movimento della membrana basilare e sono responsabili della selettività in frequenza della coclea.







Possono indicare come sani una piccola percentuale di soggetti che invece sono malati (Falsi Negativi).

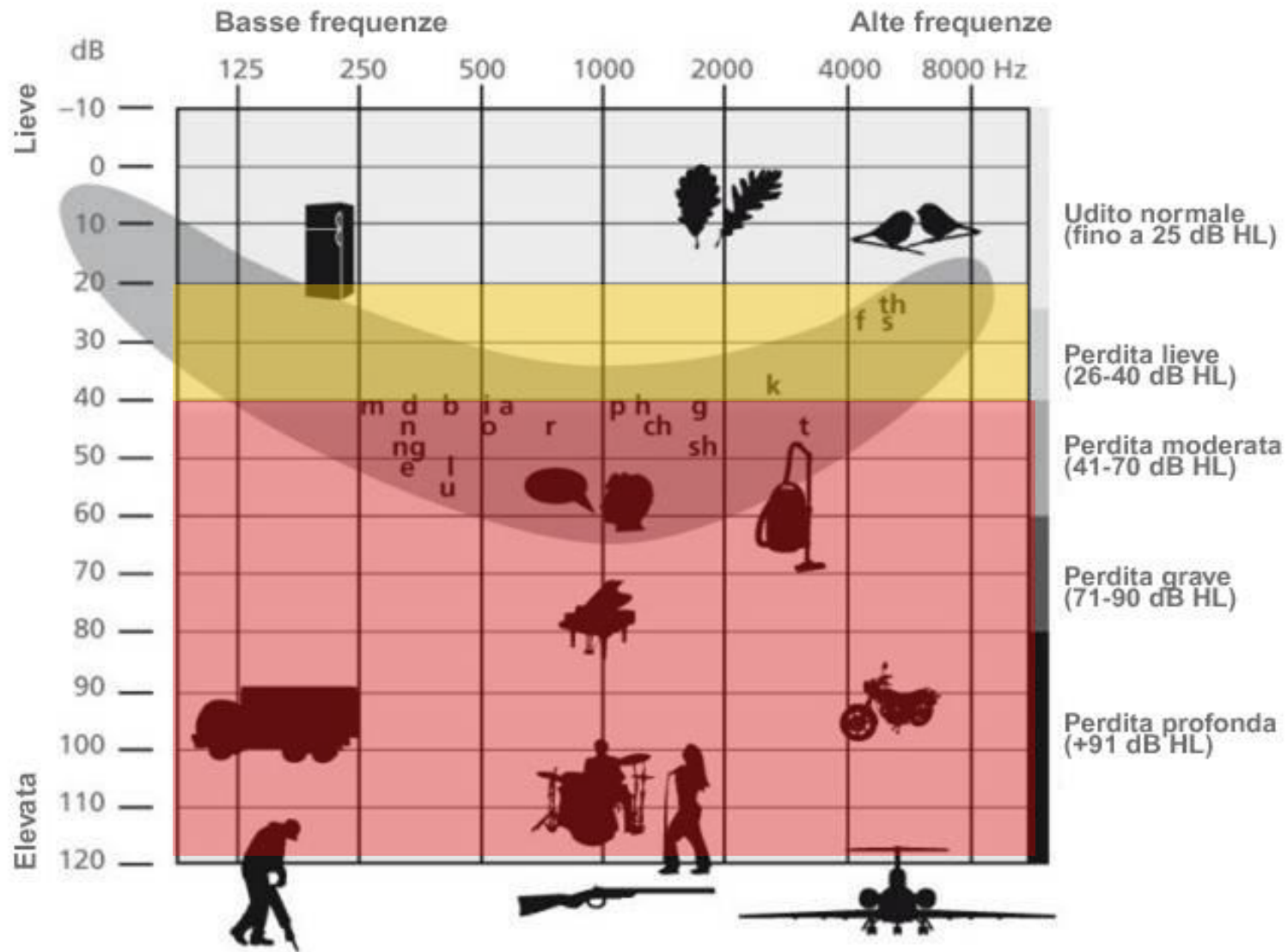
Rate (%) = unknown

❖ Ipoacusia mono/bilaterale ≤ 40 dB HL

❖ Neuropatia uditiva (NU)

Diagnosi ritardata

Accuratezza diagnostica delle Otoemissioni

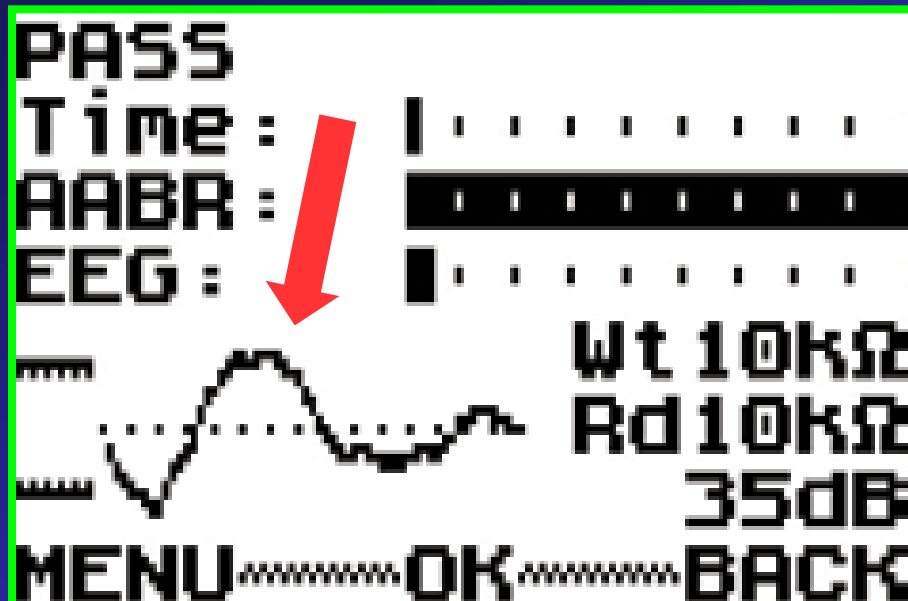
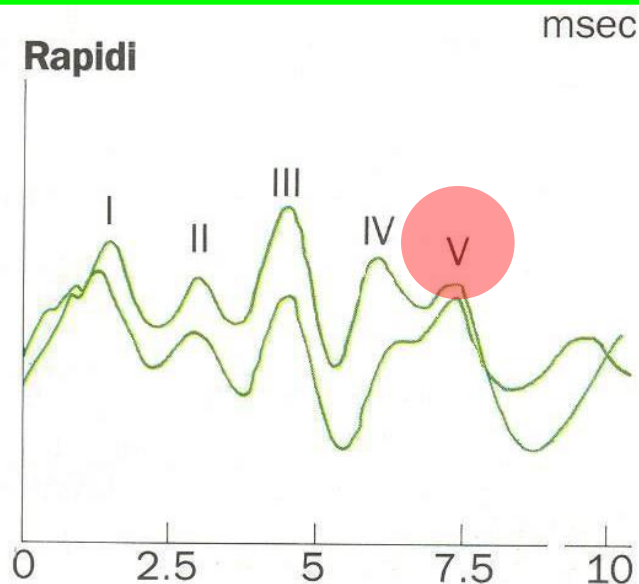


Risposte uditive evocate Tronco-encefaliche

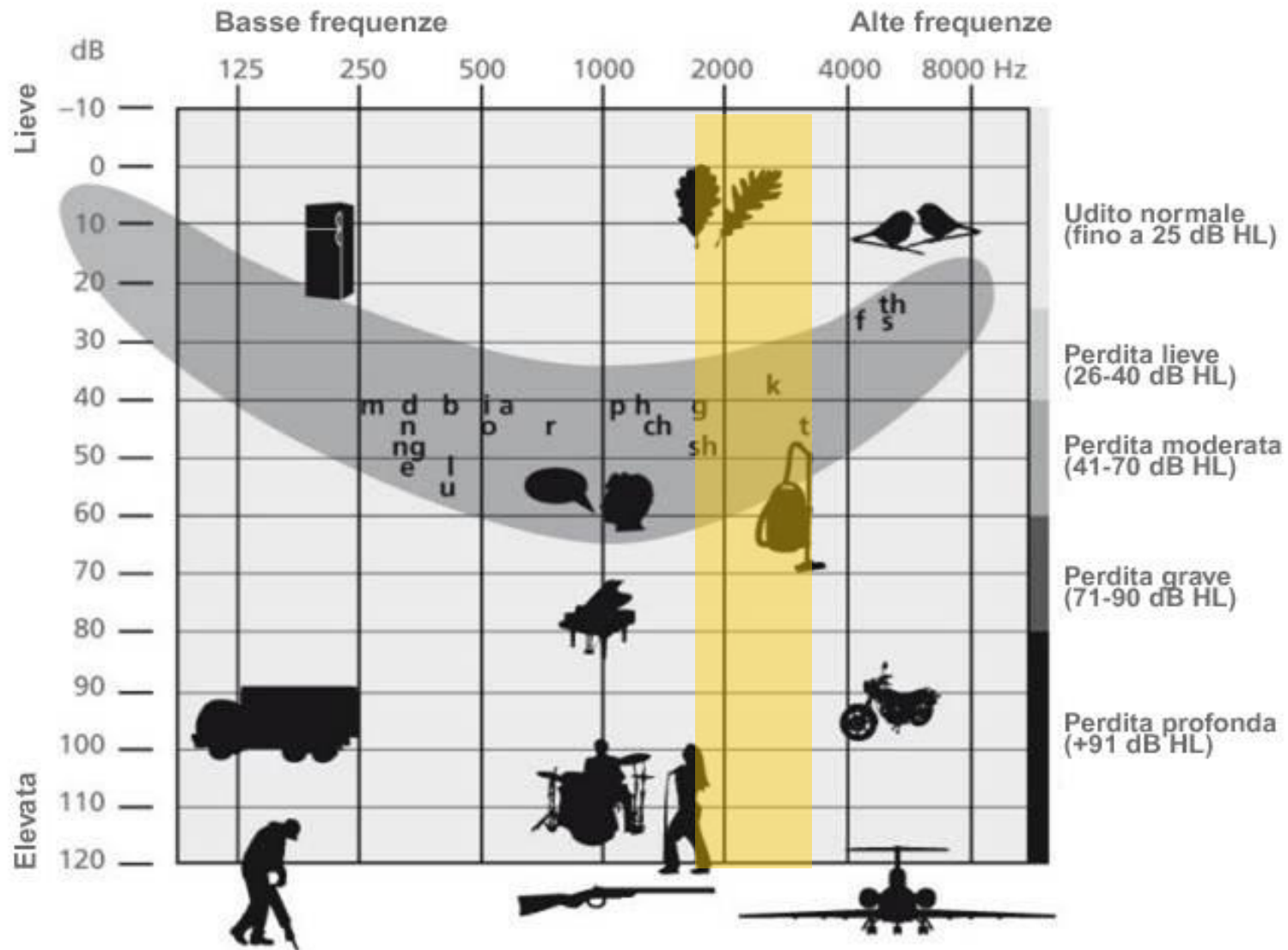
ABR

Herrmann et al. 1995

Studia la funzione del nervo acustico tramite l'identificazione della V onda che si osserva nei primi 5-8 ms dopo una stimolazione acustica che abbia delle particolari caratteristiche.



Accuratezza diagnostica degli ABR

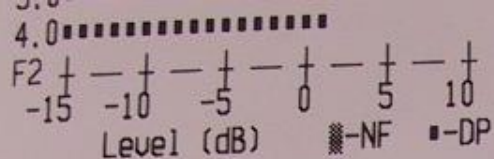


Gemelli prematuri

**Marco e Rita
(4 mesi)**



Controlli successi:



Left : Pass

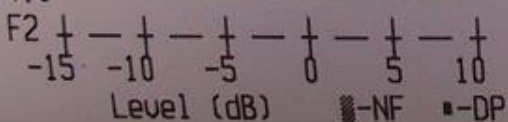
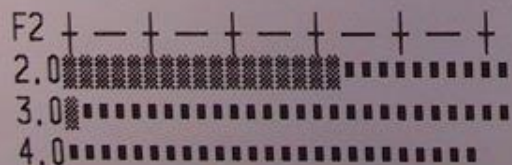
ERO-SCAN™ MAICO

OTOACOUSTIC EMISSIONS TEST

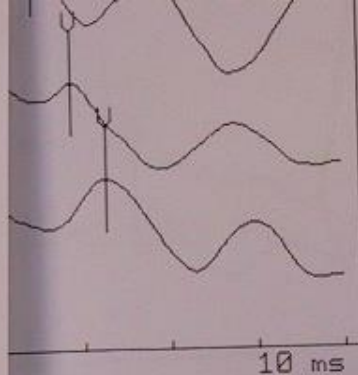
Right 22-Mar-06 08:41 AM
DP 4 sec avg U7.60

NAME:

F2	P1	P2	DP	NF	SN	
2.0	65	55	15	1	13	P
3.0	65	55	12	-15	27	P
4.0	65	55	9	-17	26	P



Right : Pass



LABEL
1
2
3
4

Marco

FREQUENCY	MASKING
1	OFF
2	OFF
3	OFF
4	OFF

ITY
RNATED
RNATED
RNATED
RNATED

I	IV	U
50 ms	00.00 ms	6.320 ms
100 ms	00.00 ms	6.440 ms
100 ms	00.00 ms	6.880 ms
100 ms	00.00 ms	7.280 ms

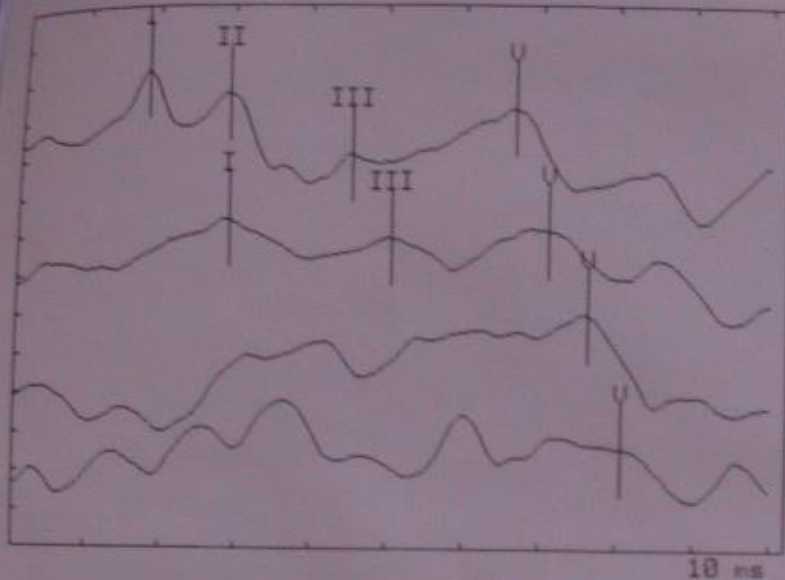
-U
60 ms
100 ms
100 ms
100 ms

4	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms
---	----------	----------	----------

policlinico sezione di audiologia prof. martines

MODALITY: REP 2
PATIENT:

TEST: ABR LOU RATE
DATE: 04-22-2005



Marco

SENSITIVITY	SIDE	LABEL
1 100 nV/div	1 RIGHT	1
2 100 nV/div	2 RIGHT	
3 100 nV/div	3 RIGHT	
4 100 nV/div	4 RIGHT	

LAT
L1 00.00 ms
L2 00.00 ms
L3 00.00 ms

STIMULUS	INTENSITY	FREQUENCY	MASKING
1 CLICK	1 100 dB PeSPL	1	1 OFF
2 CLICK	2 80 dB PeSPL	2	2 OFF
3 CLICK	3 60 dB PeSPL	3	3 OFF
4 CLICK	4 50 dB PeSPL	4	4 OFF

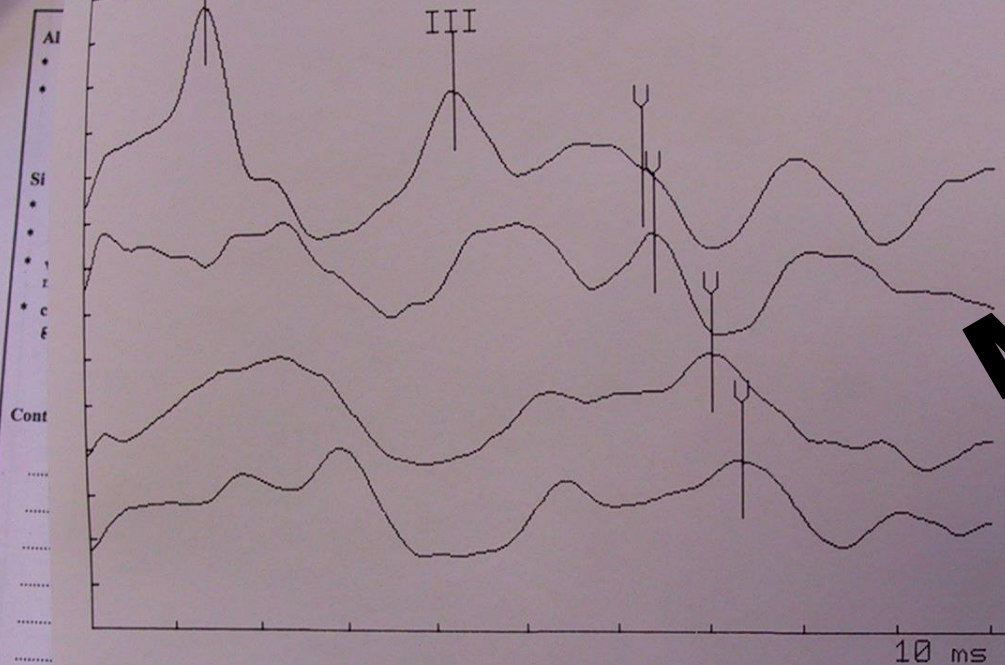
# OF SUMS	RATE	POLARITY
1 1024	1 21/s	1 ALTERNATED
2 2000	2 21/s	2 ALTERNATED
3 2000	3 21/s	3 ALTERNATED
4 2000	4 21/s	4 ALTERNATED

LAT	I	II	III	IV	V
1	1.880 ms	2.960 ms	4.560 ms	00.00 ms	6.680 ms
2	2.960 ms	00.00 ms	5.000 ms		

Data: _____

Data: _____

poli-clinico sezione di audiologia
 MODALITY: AEP 2
 TEST: ABR LOW RATE
 DATE: 04-22-2005
 PATIENT:



Marcos

SENSITIVITY			SIDE		LABEL	
1	100	nV/div	1	LEFT	1	
2	100	nV/div	2	LEFT	2	
3	100	nV/div	3	LEFT	3	
4	100	nV/div	4	LEFT	4	

LAT		
L1	00.00	ms
L2	00.00	ms
L3	00.00	ms

STIMULUS		INTENSITY			FREQUENCY		MASKING	
1	CLICK	1	100	dB PeSPL	1		1	OFF
2	CLICK	2	80	dB PeSPL	2		2	OFF
3	CLICK	3	60	dB PeSPL	3		3	OFF
4	CLICK	4	50	dB PeSPL	4		4	OFF

# OF SUMS	RATE	POLARITY
-----------	------	----------

Data:

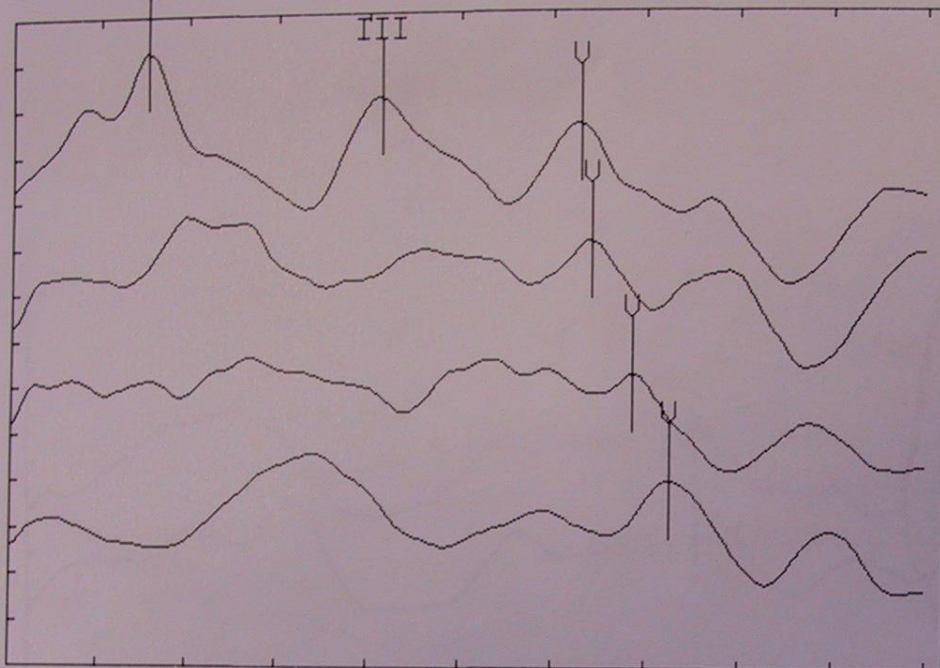
MODALITY: AEP 2
 PATIENT:

TEST: ABR LOW RATE
 DATE: 04-22-2005

Aliment:
 * si con
 * in alte
 giorno (

Si consiglia
 * fare dorz
 * 1° control
 * vaccinazio
 nazioni di
 * cura del co
 E20 AWC

Controlli succes



10 ms

SENSITIVITY		SIDE		LABEL	
1	100 nV/div	1	RIGHT	1	
2	100 nV/div	2	RIGHT	2	
3	100 nV/div	3	RIGHT	3	
4	100 nV/div	4	RIGHT	4	

LAT	
L1	00.00 ms
L2	00.00 ms
L3	00.00 ms

STIMULUS		INTENSITY		FREQUENCY		MASKING	
1	CLICK	1	100 dB PeSPL	1		1	OFF
2	CLICK	2	80 dB PeSPL	2		2	OFF
3	CLICK	3	60 dB PeSPL	3		3	OFF
4	CLICK	4	50 dB PeSPL	4		4	OFF

# OF SUMS		RATE		POLARITY	
1	1011	1	21/s	1	ALTERNATED
2	2022				

Rita

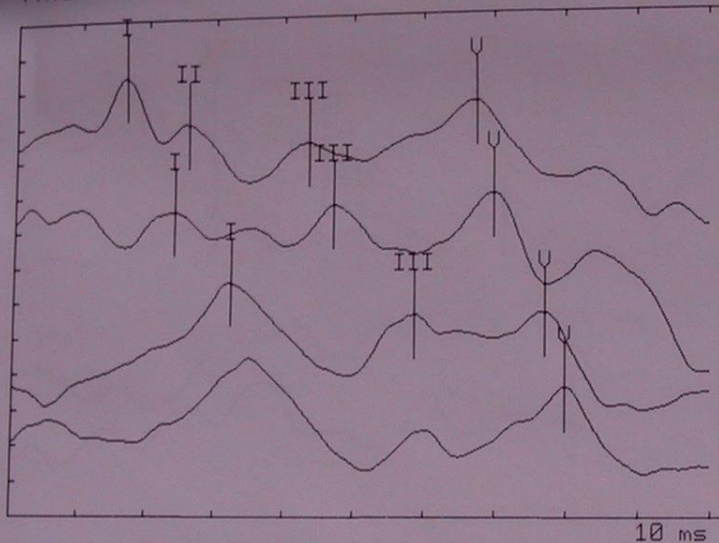
RITA

policlinico sezione di audiologia prof. martines

MODALITY: AEP 2
PATIENT:

TEST: ABR LOW RATE
DATE: 04-22-2005

Rita



SENSITIVITY	SIDE	LABEL
1 100 nV/div	1 LEFT	1
2 100 nV/div	2 LEFT	2
3 100 nV/div	3 LEFT	3
4 100 nV/div	4 LEFT	4

LAT
L1 00.00 ms
L2 00.00 ms
L3 00.00 ms

STIMULUS	INTENSITY	FREQUENCY	MASKING
1 CLICK	1 100 dB PeSPL	1	1 OFF
2 CLICK	2 80 dB PeSPL	2	2 OFF
3 CLICK	3 60 dB PeSPL	3	3 OFF
4 CLICK	4 50 dB PeSPL	4	4 OFF

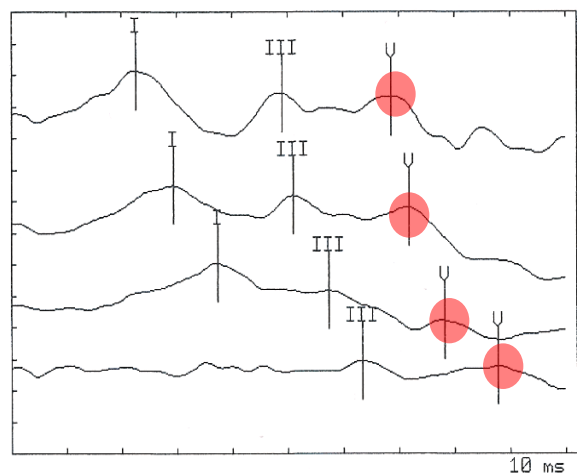
# OF SUMS	RATE	POLARITY
1 1014	1 21/s	1 ALTERNATED
2 2000	2 21/s	2 ALTERNATED
3 2000	3 21/s	3 ALTERNATED
4 2000	4 21/s	4 ALTERNATED

LAT	I	II	III	IV	V
-----	---	----	-----	----	---

Data:

Data:

Data:



SENSITIVITY	SIDE	LABEL
1 100 nV/div	1 LEFT	1
2 100 nV/div	2 LEFT	2
3 100 nV/div	3 LEFT	3
4 100 nV/div	4 LEFT	4

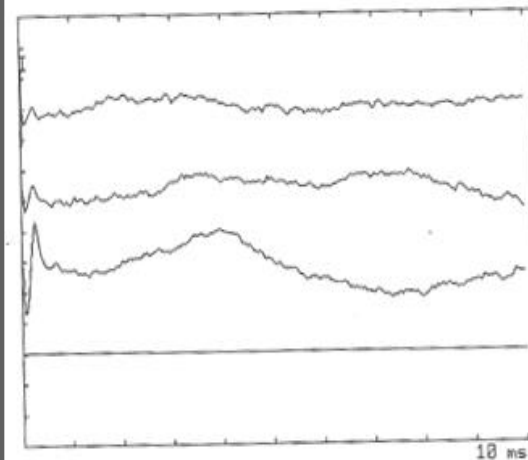
LAT
L1 00.00 ms
L2 00.00 ms
L3 00.00 ms

STIMULUS	INTENSITY	FREQUENCY	MASKING
1 CLICK	1 100 dB PeSPL	1	OFF
2 CLICK	2 80 dB PeSPL	2	OFF
3 CLICK	3 60 dB PeSPL	3	OFF
4 CLICK	4 50 dB PeSPL	4	OFF

# OF SUMS	RATE	POLARITY
1 832	1 21/s	1 ALTERNATED
2 833	2 21/s	2 ALTERNATED
3 1108	3 21/s	3 ALTERNATED
4 1006	4 21/s	4 ALTERNATED

LAT	I	II	III	IV	U
1	2.280 ms	00.00 ms	4.920 ms	00.00 ms	6.880 ms
2	2.960 ms	00.00 ms	5.120 ms	00.00 ms	7.200 ms
3	3.760 ms	00.00 ms	5.760 ms	00.00 ms	7.840 ms
4	00.00 ms	00.00 ms	6.360 ms	00.00 ms	8.800 ms

DIFF	I-III	III-U	I-U
1	2.640 ms	1.960 ms	4.600 ms
2	2.160 ms	2.080 ms	4.240 ms
3	2.000 ms	2.080 ms	4.080 ms
4	00.00 ms	2.440 ms	00.00 ms



SENSITIVITY	SIDE	LABEL
1 250 nV/div	1 LEFT	1
2 250 nV/div	2 LEFT	2
3 250 nV/div	3 LEFT	3

LAT
L1 00.00 ms
L2 00.00 ms
L3 00.00 ms

STIMULUS	INTENSITY	FREQUENCY	MASKING
1 CLICK	1 100 dB PeSPL	1	OFF
2 CLICK	2 80 dB PeSPL	2	OFF
3 CLICK	3 120 dB PeSPL	3	OFF

# OF SUMS	RATE	POLARITY
1 1015	1 21/s	1 ALTERNATED
2 1011	2 21/s	2 ALTERNATED
3 1010	3 21/s	3 ALTERNATED

LAT	I	II	III	IV	U
1	40 us	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms
2	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms
3	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms

DIFF	I-III	III-U	I-U
1	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms
2	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms
3	00.00 ms	00.00 ms	00.00 ms

Riccardo D.A., 1 mese,
normoacusia

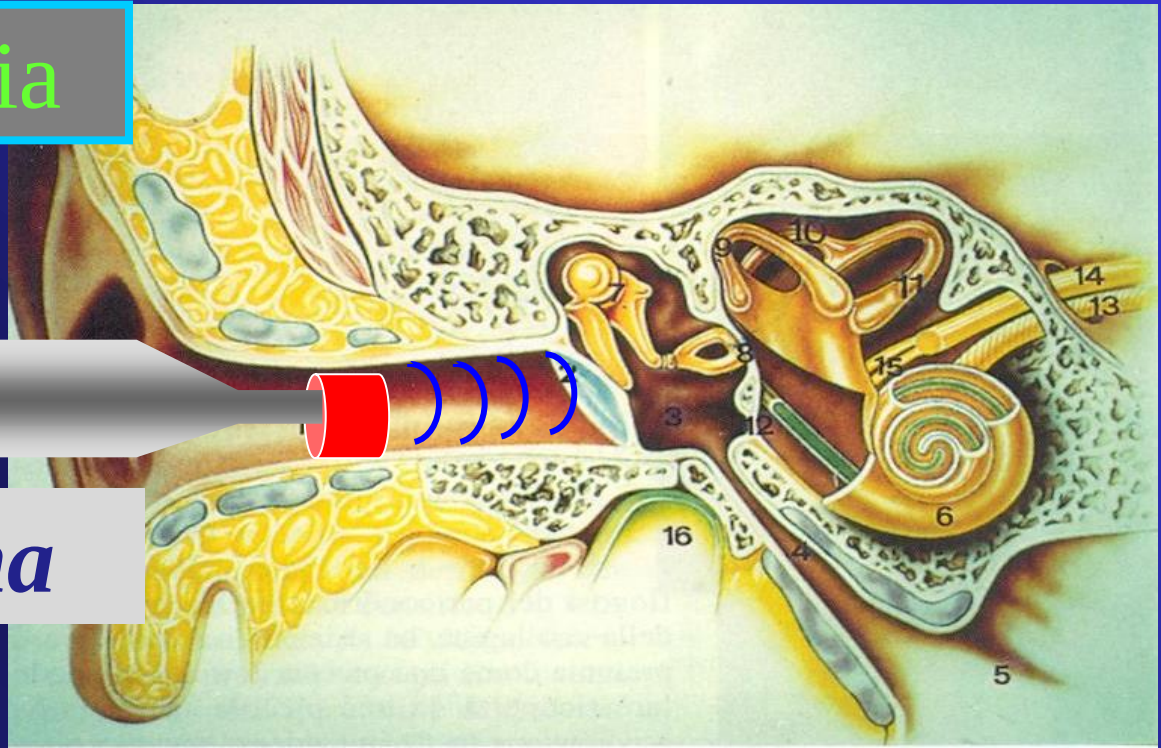
Marte C., 1 mese, ipoacusia
profonda

***Supporto
dell'impedenzometria***

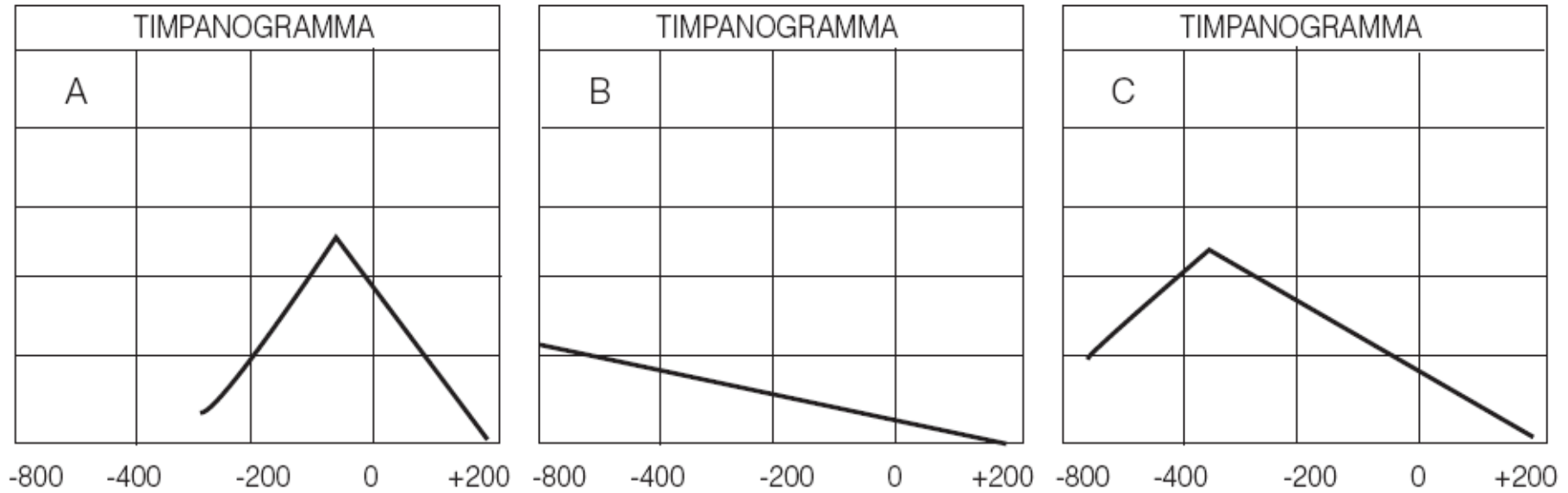
Impedenzometria

Timpanogramma

Fornisce informazioni sull'orecchio medio



Classificazione di Jerger



Timp. tipo A: normale

Timp. tipo B (piatto): curva da aumentata rigidità

Timp. tipo C (negativo): curva da ↓ pervietà tubarica e modesto versamento liquido nella cassa

AUDIOMETRIA COMPORTAMENTALE

Età cronologica

METODI BASATI SU REAZIONI SPONTANEE

**METODI BASATI SU RIFLESSI DI
ORIENTAMENTO**

**METODI BASATI SU RIFLESSI
CONDIZIONATI STRUMENTALI**

AUDIOMETRIA COMPORTAMENTALE

METODI BASATI SU REAZIONI SPONTANEE

METODI BASATI SU RIFLESSI DI ORIENTAMENTO

METODI BASATI SU RIFLESSI CONDIZIONATI STRUMENTALI

(0 – 6 mesi)

Reattometria

Behavioral Observation
Audiometry (BOA)



REAZIONI DI ALLARME



Riflesso

cocleo-palpebrale

METODI BASATI SU REAZIONI SPONTANEE

REATTOMETRIA (0-6 MESI)

REAZIONI DI ALLARME

- Riflesso di Moro
- Riflesso cocleo-palpebrale
- **Riflesso di soprassalto**
 - ✓ Sonno-risveglio
 - ✓ Tranquillità-pianto
- Riflesso cefalico acutropo





AUDIOMETRIA COMPORTAMENTALE

METODI BASATI SU REAZIONI SPONTANEE

METODI BASATI SU RIFLESSI DI ORIENTAMENTO

METODI BASATI SU RIFLESSI CONDIZIONATI STRUMENTALI

Orientamento semplice (6 – 12 mesi)

(Visual Reinforcement Audiometry)

Orientamento condizionato (1 – 3 anni)

(Conditioned Oriented Reflex)

METODI BASATI SU RIFLESSI DI ORIENTAMENTO

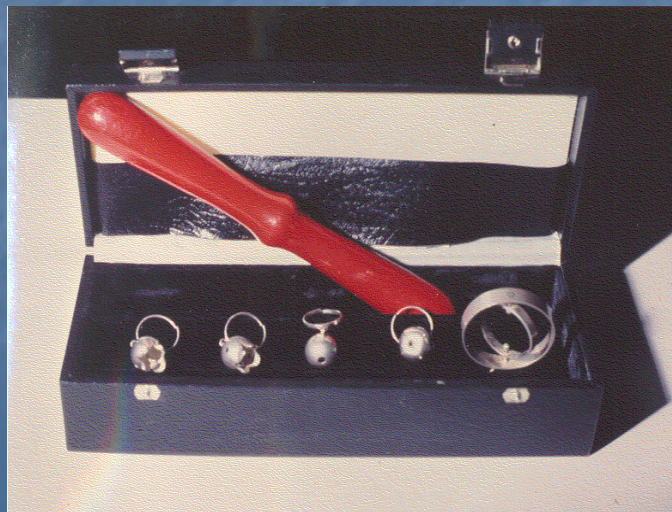
ORIENTAMENTO SEMPLICE (6-12 MESI)

BOEL TEST

(orientamento dello sguardo dopo stimolo sonoro)

E' un test multifunzionale che associa stimoli visivi a stimoli sonori

- Testa le frequenze 4000/12000 Hz
- È un test informale in quanto non ottiene una precisa valutazione della soglia uditiva, ma indaga sullo sviluppo psicomotorio globale del soggetto.





METODI BASATI SU RIFLESSI DI ORIENTAMENTO

ORIENTAMENTO CONDIZIONATO (1-3 ANNI)

R.O.C. TEST

Condizionamento con doppia stimolazione acustica – visiva

**BAMBINO POSTO DI FRONTE A
DUE ALTOPARLANTI VICINO AI
QUALI VI SONO DEI GIOCHI O
DELLE LUCI CHE VENGONO
AZIONATE DALL'ESAMINATORE**







AUDIOMETRIA COMPORTAMENTALE

METODI BASATI SU REAZIONI SPONTANEE

METODI BASATI SU RIFLESSI DI ORIENTAMENTO

**METODI BASATI SU RIFLESSI
CONDIZIONATI STRUMENTALI**

Audiometria con giocattoli (3 – 6 anni)

METODI BASATI SU RIFLESSI
CONDIZIONATI STRUMENTALI

PLAY AUDIOMETRY

CONDIZIONAMENTO CON
ATTIVAZIONE DEL PULSANTE DA
PARTE DEL BAMBINO IN
PRESENZA DI STIMOLO SONORO





METODI BASATI SU RIFLESSI CONDIZIONATI STRUMENTALI

PLAY AUDIOMETRY

SI ESEGUE:

IN CAMPO LIBERO

IN CUFFIA (VIA AEREA – VIA OSSEA)

Grazie

Ambulatorio di Audiologia Pediatrica

francesco.martines@unipa.it

www.martinesotorino.it

Prevalence and risk factors for sensorineural hearing loss: Western Sicily overview

Pietro Salvago · Enrico Martines · Francesco Martines

Received: 16 August 2012 / Accepted: 22 January 2013
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 76 (2012) 1285–1291



E ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijporl



Audiologic profile of infants at risk: Experience of a Western Sicily tertiary care centre

Francesco Martines^{a,*}, Pietro Salvago^a, Daniela Bentivegna^b, Antonio Bartolone^b,
Francesco Dispenza^a, Enrico Martines^b

^a Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Biomedicina Sperimentale e Neuroscienze Cliniche (BioNeC), Sezione di Otorinolaringoiatria, Via del Vespro 129, 90127 Palermo, Italy

^b Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Biopatologia e Biotecnologie Mediche e Forensi (Di.Bi.Me.F.), Sezione di Audiologia, Via del Vespro 129, 90127 Palermo, Italy

Popolazione

508 neonati a rischio (JCIH 2007)

**Età compresa tra 1 e 6 mesi
Inviati dai punti nascita**

Sono stati valutati audiologicamente:

❖ **TEOAE diagnostiche**

Sentiero (Path medical solution)

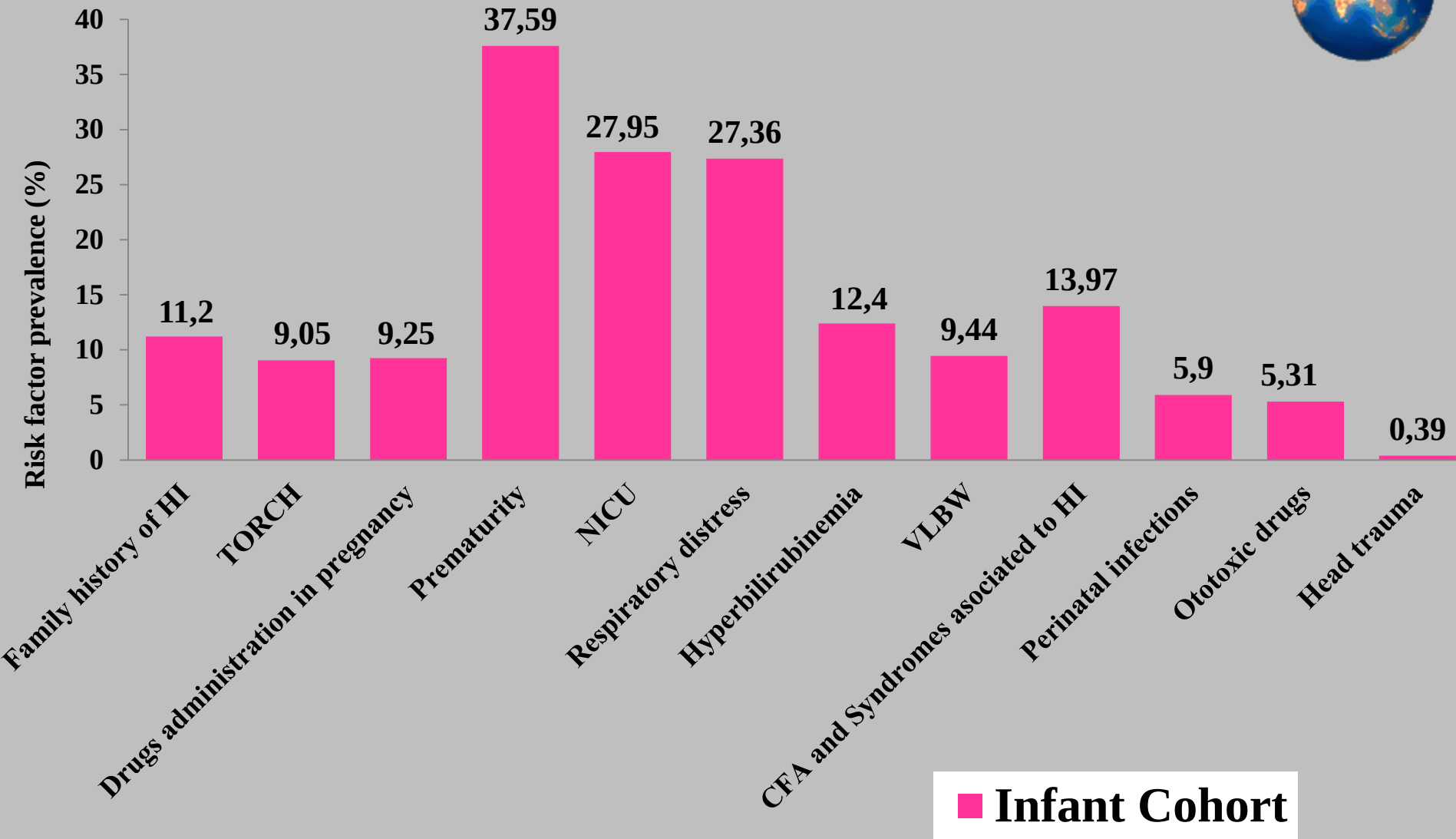
❖ **ABR diagnostico**

MK₁₂ Amplifon

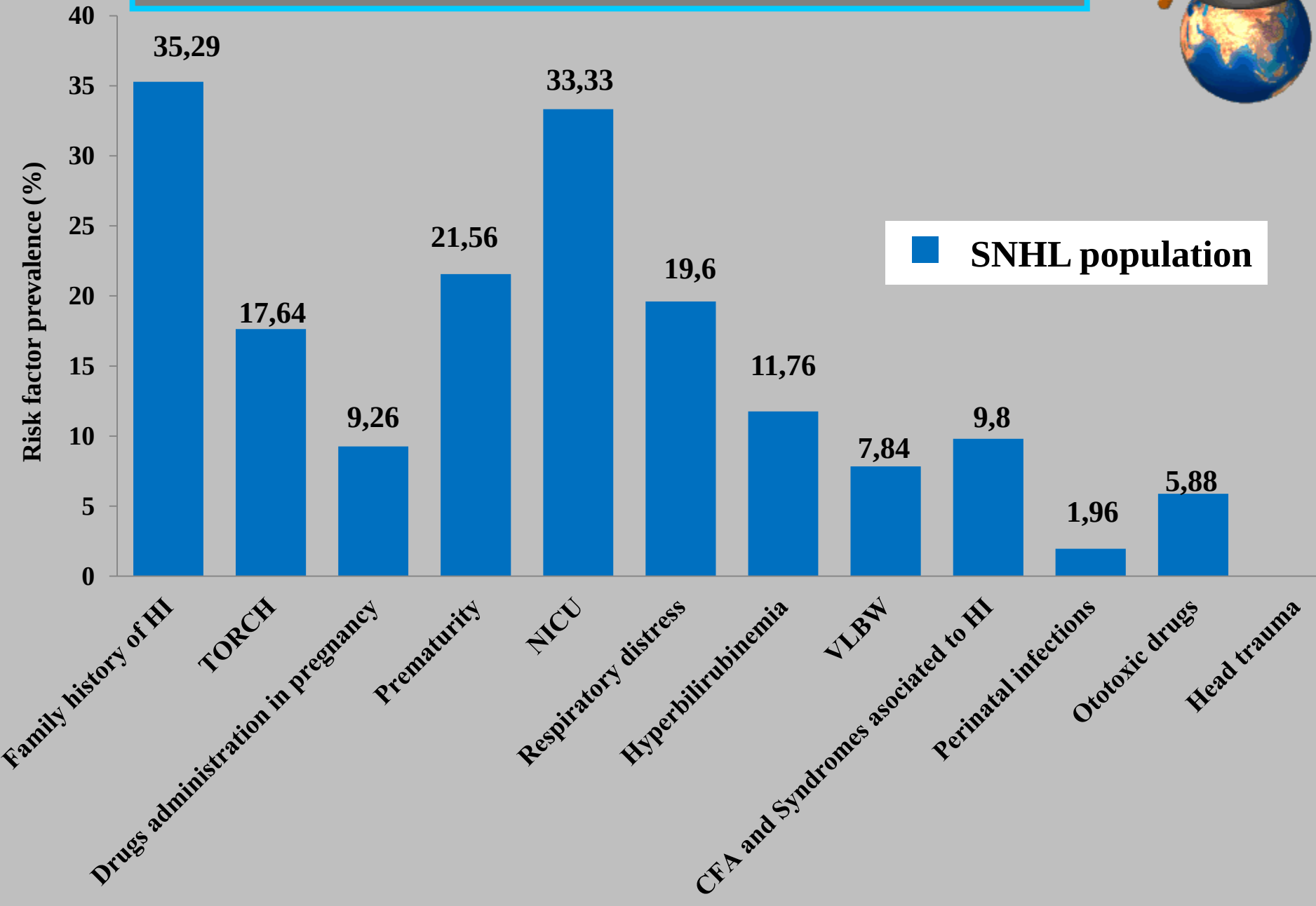
❖ **Impedenzometria ad alte
frequenze**

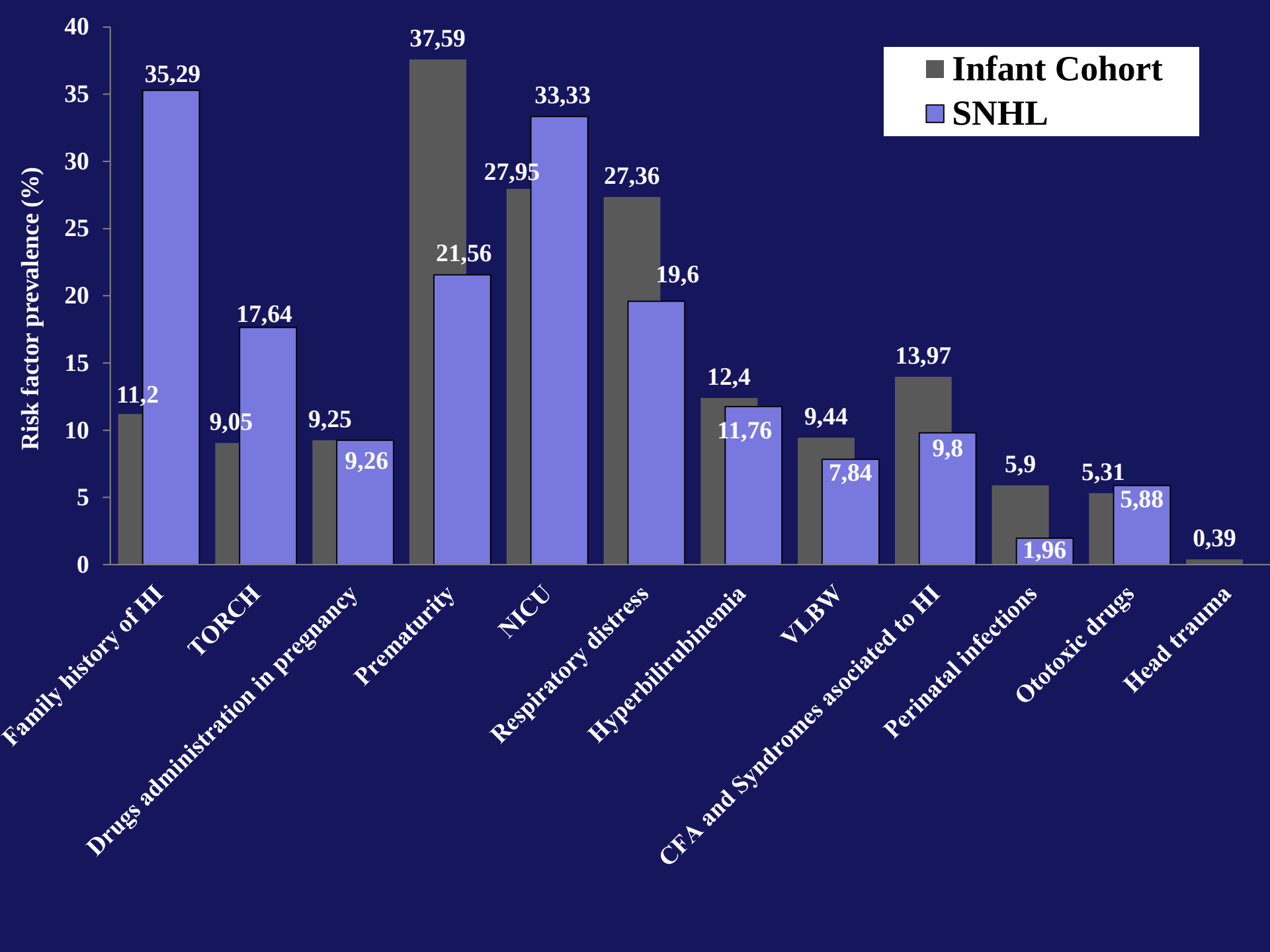


Distribuzione dei FR nella popolazione

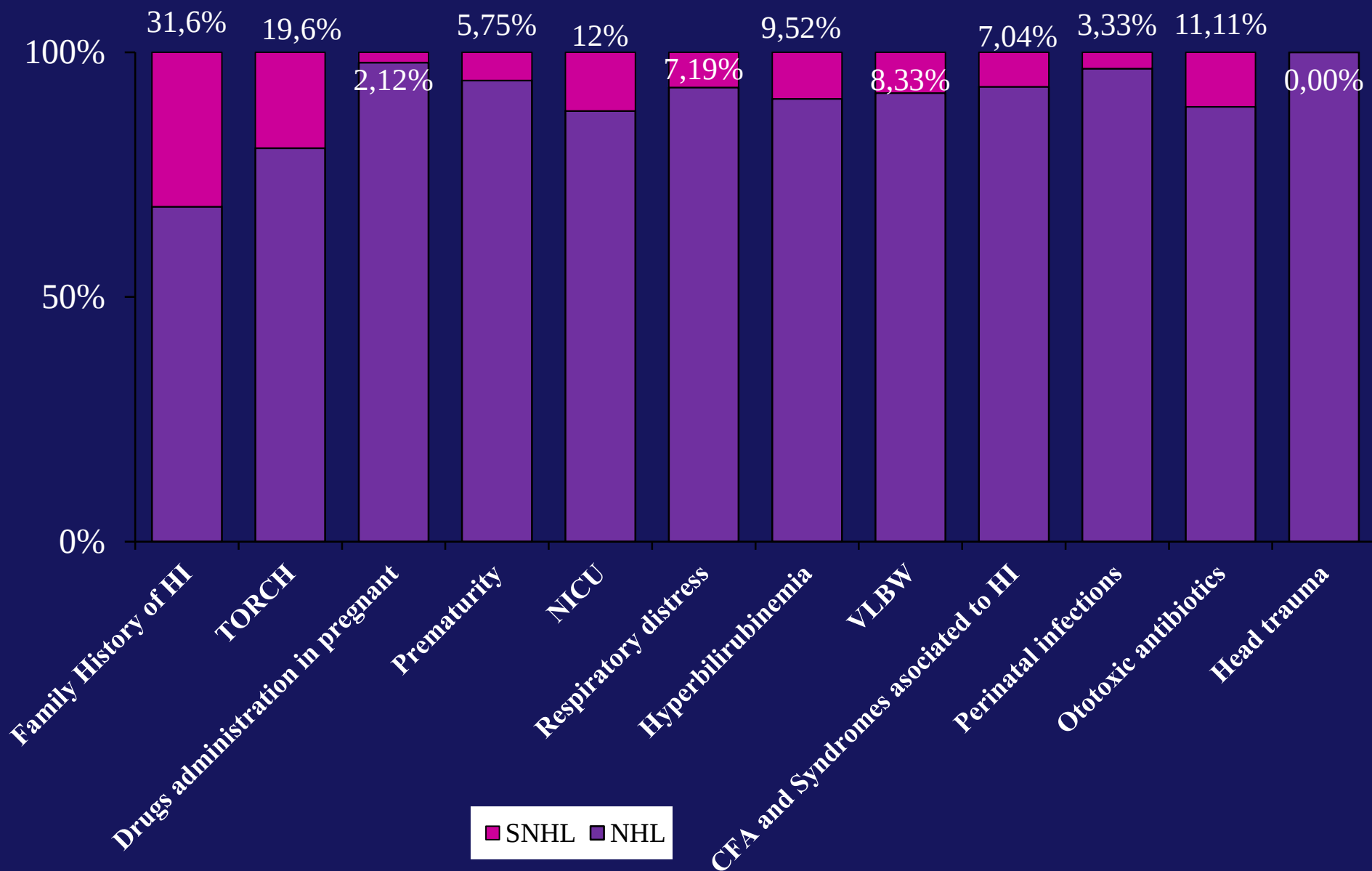


Distribuzione dei FR tra SNHLs





Prevalenza della sordità nella popolazione



Rapporti tra Fattori di rischio audiologico e SNHL

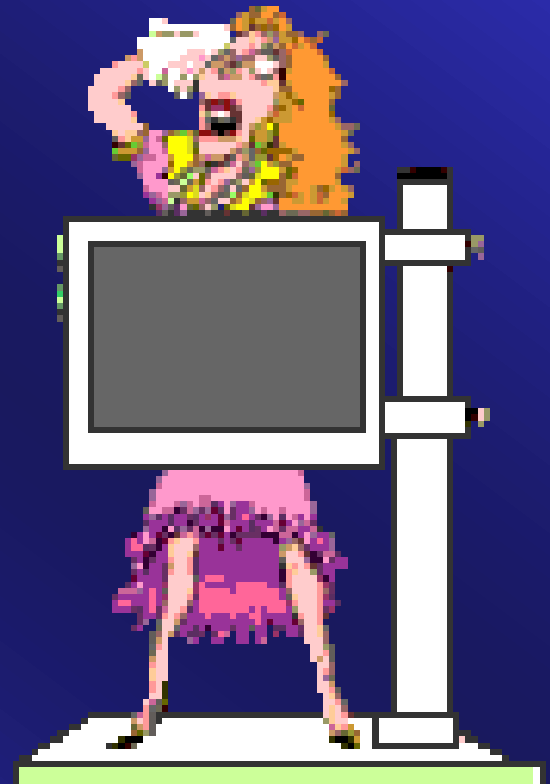
Storia familiare di SNHL

$P < 0.0001$

TORCH

$P < 0.05$

Fattori di rischio
indipendenti
prenatali



Rapporti tra Fattori di rischio audiologico e SNHL

NICU

Non è di per se un fattore di rischio
audiologico ma è da considerare come
una condizione a rischio perché espone
a plurimi fattori di rischio

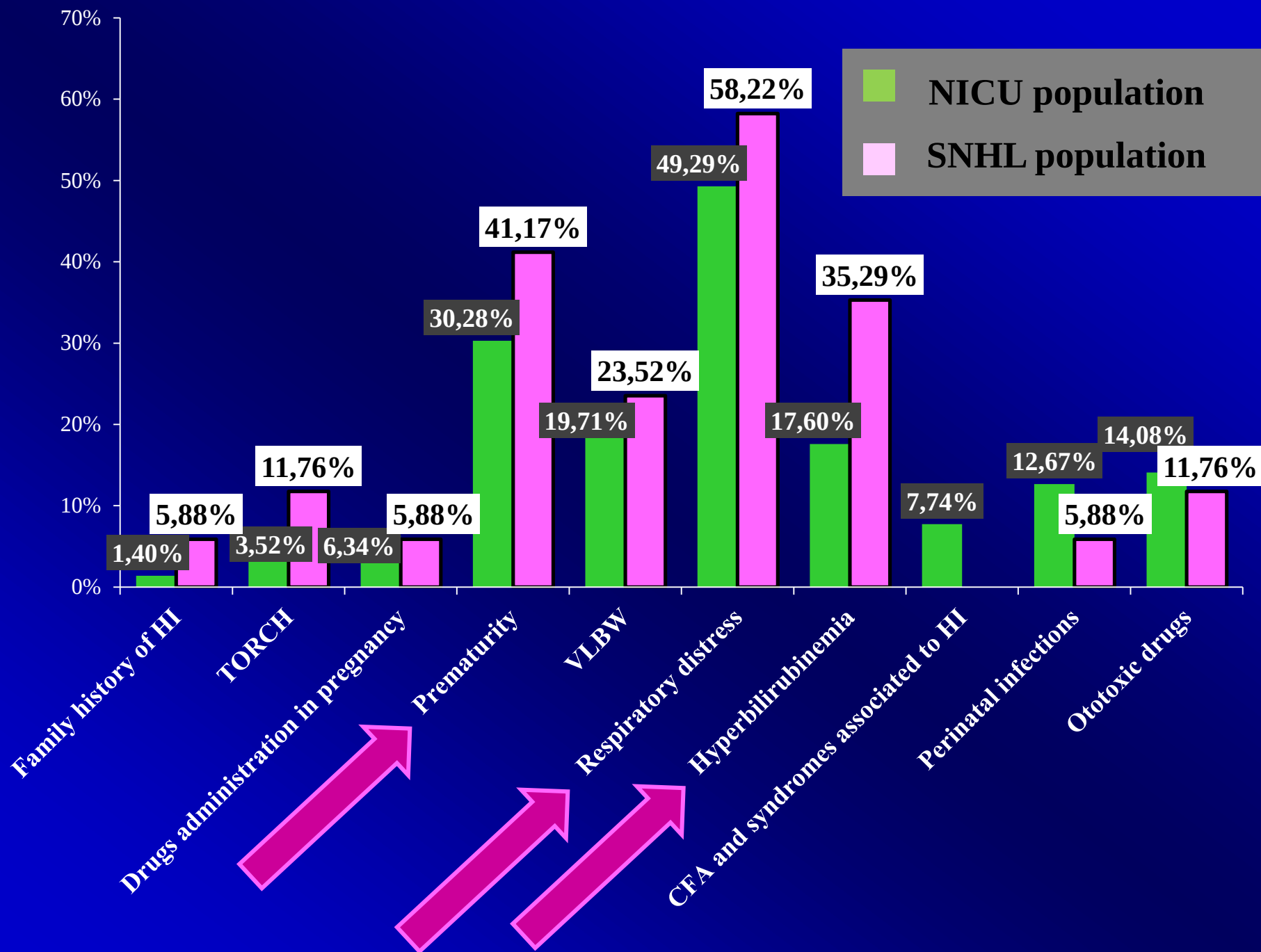


Caratteristiche della NICU cohort

RISK FACTOR	N of infant (142) N°(%)	SNHL(17) N°(%)	Odds ratio or (logistic regression)	P-value	95% CI
PRENATAL					
Family history of HI	2(1.4)	1(50)	7.75(2.04)	0.15	0.46-130.06
TORCH	5(3.52)	2(40)	5.42 (1.69)	0.076	0.837-35.1
Drugs administration in pregnancy	9(6.34)	1(11.11)	0.805(-0.21)	0.84	0.09-6.78
PERINATAL					
Prematurity	43(30.28)	7(16.28)	2.03(0.71)	0.018	0.71-5.79
Respiratory distress	70(49.29)	10(14.28)	2.07(0.72)	0.16	0.74-5.8
Hyperbilirubinemia	25(17.60)	6(24)	3.58(1.27)	0.035	1.09-11.81
VLBW	28(19.71)	4(14.28)	1.29(0.25)	0.67	0.38-4.32
Perinatal infections	18(12.67)	1(5.55)	0.58(-0.53)	0.62	0.07-4.83
Ototoxic drugs	20(14.08)	2(10)	0.53(-0.61)	0.56	0.065-4.39
CFA and Syndromes associated to HI	11(7.74)	0(0)	/	/	/

Su 142 soggetti

62 soggetti con 3 FR
19 soggetti con 4 FR
7 soggetti con 5/6 FR



Rapporti tra Fattori di rischio audiologico e SNHL nelle NICU

Distress Respiratorio

Prematurità

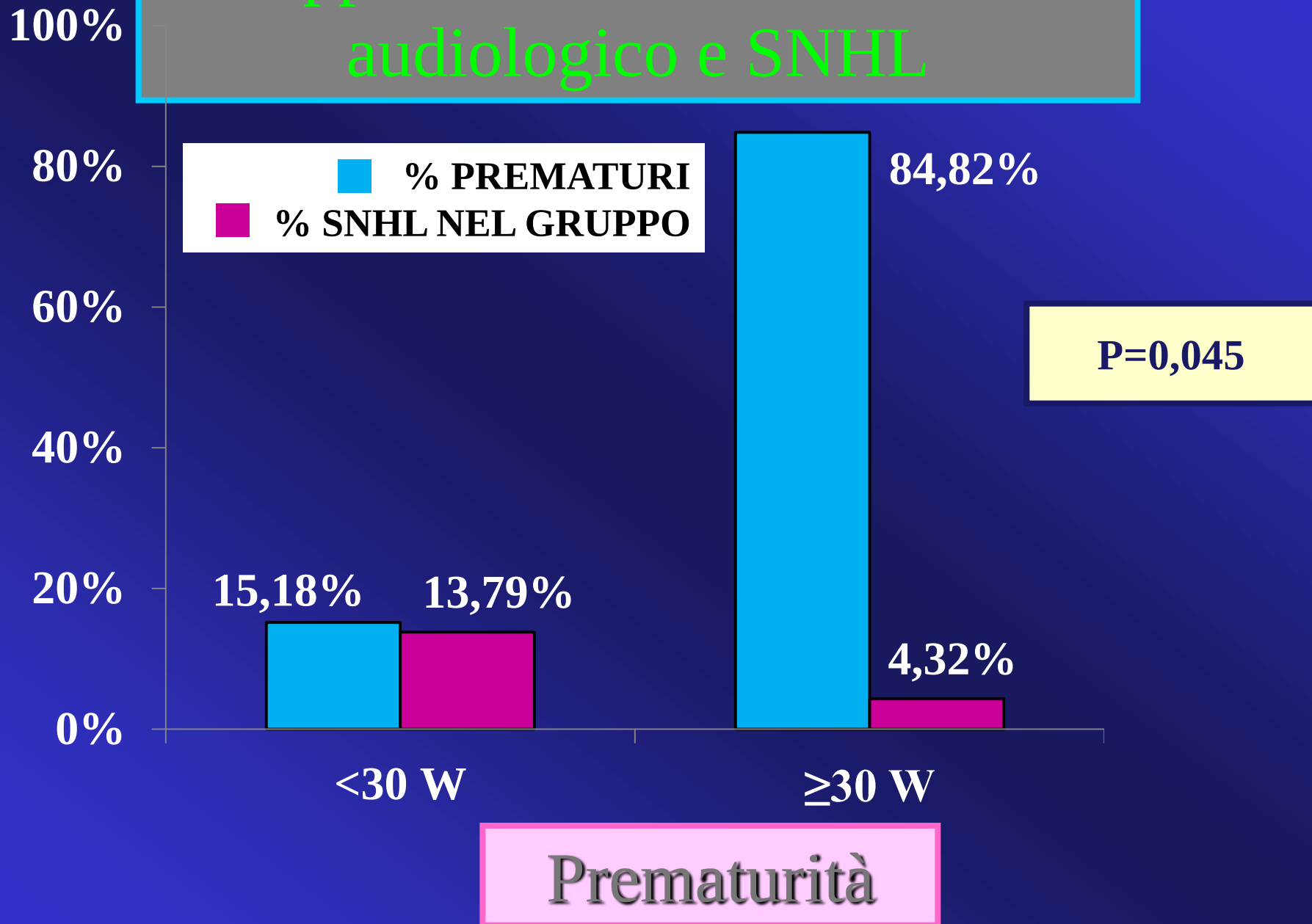
↑ Rischio di sordità del 21.24%

Distress Respiratorio

Iperbilirubinemia

↑ Rischio di sordità del 19.33%

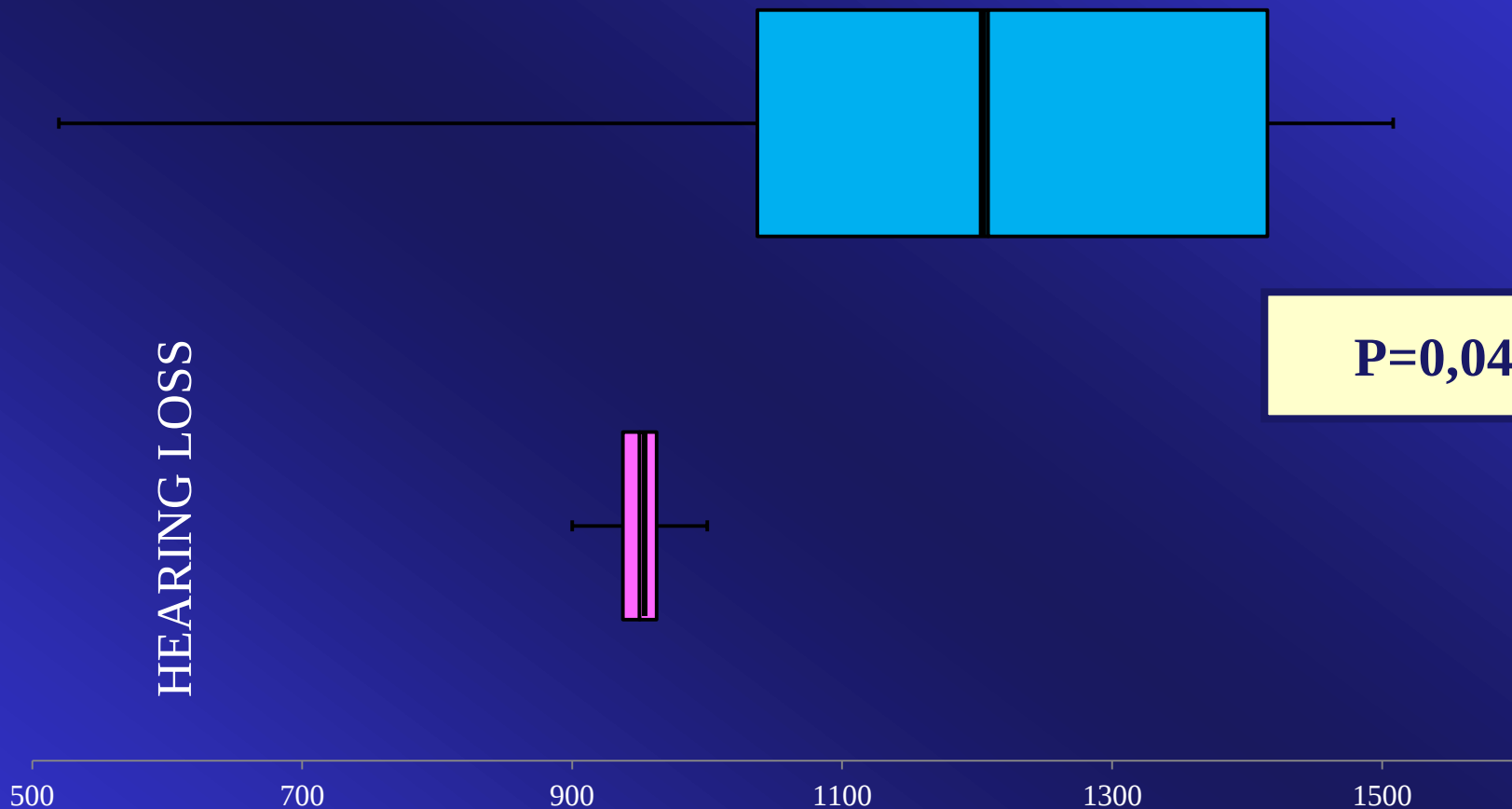
Rapporti tra Fattori di rischio audiologico e SNHL



Rapporti tra Fattori di rischio audiologico e SNHL nelle NICU

NORMAL HEARING

HEARING LOSS



P=0,048

VLBW

Diagnosi

Esaminazione clinica

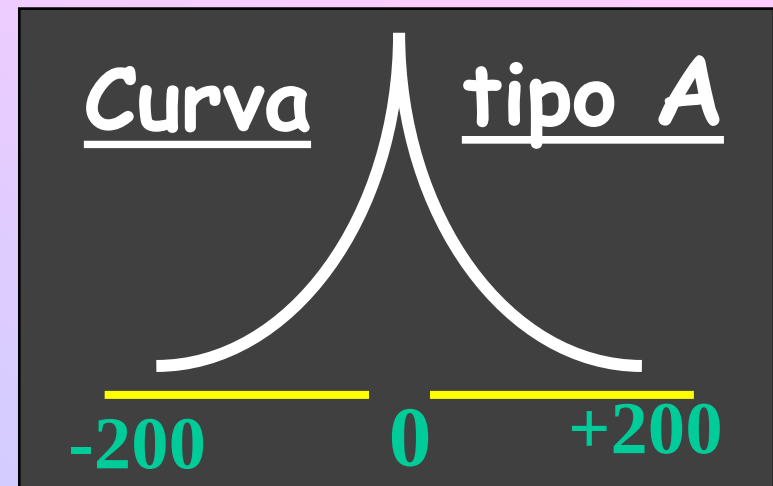
otoscopia; micro-otoscopia

Strumentale

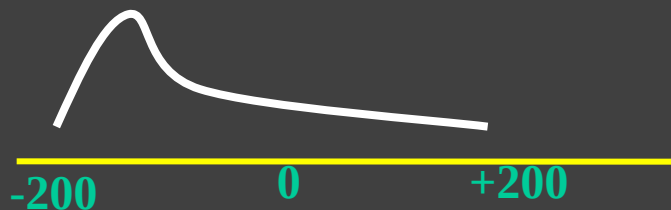
Timpanogramma

Audiometria infantile

Campo libero; V.A. & V.O.



Curva tipo C



Curva tipo B

