

# SIBEL SOUND 400

AUDIOMETRIA

MANUALE D'USO

SIBEL S.A., Rosselló 500, 08026 Barcellona - Spagna  
Vendite nazionali: Tel. 93 436 00 08 e-mail: [comercial@sibelmed.com](mailto:comercial@sibelmed.com)  
Ventas Internacionales/Vendite internazionali: Tel. +34 93 436 00 07  
e-mail: [export@sibelmed.com](mailto:export@sibelmed.com)  
Serv. tecnico: Tel. +34 93 433 54 50 email: [sat@sibelmed.com](mailto:sat@sibelmed.com)  
Fax: +34 93 436 16 11 , Web: [www.sibelmed.com](http://www.sibelmed.com)

<b>INDICE</b>	
<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.....</b>	<b>5</b>
<b>SICUREZZA .....</b>	<b>7</b>
<b>1. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. INFORMAZIONI INTRODUTTIVE .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3. MODELLI DI AUDIOMETRO SIBELSOUND 400 .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. DISPOSIZIONE DEI COMANDI, INDICATORI E ATTACCHI .....</b>	<b>18</b>
<b>1.5. INSTALLAZIONE E ACCENSIONE.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6. SCHEMA AD ALBERO DELLE FUNZIONI .....</b>	<b>28</b>
<b>1.7. PERSONALIZZAZIONE DEL DISPOSITIVO.....</b>	<b>30</b>
<b>1.8. TEST AUDIOMETRICI .....</b>	<b>44</b>
<b>1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE .....</b>	<b>48</b>
<b>1.10 PROCEDURA PER TEST SISI .....</b>	<b>65</b>
<b>1.11. PROCEDURA PER TEST AUDIOMETRICO VOCALE ....</b>	<b>71</b>
<b>1.12. PROCEDURA PER IL TEST DI FOWLER.....</b>	<b>78</b>
<b>1.13. PROCEDURA TONE DECAY TEST .....</b>	<b>84</b>
<b>1.14. PROCEDURA PER IL TEST DI LUSCHER.....</b>	<b>90</b>
<b>1.15. PROCEDURA PER IL TEST DI WEBER.....</b>	<b>96</b>
<b>1.16 PROCEDURA TEST HF A TONI PURI .....</b>	<b>102</b>
<b>1.17. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA LIBERA .....</b>	<b>107</b>
<b>1.18. CALCOLI DIAGNOSTICI .....</b>	<b>109</b>
<b>1.19. STAMPA E SALVATAGGIO DEI TEST AUDIOMETRICI.....</b>	<b>109</b>
<b>1.20. SISTEMI DI COMUNICAZIONE.....</b>	<b>124</b>
<b>1.21. AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE.....</b>	<b>126</b>
<b>1.22. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>128</b>
<b>2. CARATTERISTICHE TECNICHE .....</b>	<b>139</b>
<b>2.1. TIPI DI TEST .....</b>	<b>140</b>
<b>2.2. GENERATORI DI SEGNALE .....</b>	<b>140</b>
<b>2.3. CONTROLLO DEI LIVELLI DI SEGNALE .....</b>	<b>143</b>

<b>2.4. ALTRE FUNZIONI.....</b>	<b>144</b>
<b>2.5. TRASDUTTORI.....</b>	<b>145</b>
<b>2.6. STANDARD APPLICABILI .....</b>	<b>145</b>
<b>2.7. DATI GENERALI .....</b>	<b>147</b>
<b>3. PRINCIPI OPERATIVI .....</b>	<b>149</b>
<b>3.1. CANALE DESTRO / SINISTRO .....</b>	<b>152</b>
<b>3.2. MICROPROCESSORE .....</b>	<b>153</b>
<b>3.3. INTERFONO (opzionale).....</b>	<b>155</b>
<b>3.4. CAMPO LIBERO (opzionale).....</b>	<b>156</b>
<b>4. TECNICHE AUDIOMETRICHE .....</b>	<b>157</b>
<b>5. MANUTENZIONE PERIODICA, PREVENTIVA E CORRETTIVA.....</b>	<b>159</b>
<b>5.1. MANUTENZIONE PERIODICA.....</b>	<b>160</b>
<b>5.2. MANUTENZIONE PREVENTIVA.....</b>	<b>161</b>
<b>5.3. MANUTENZIONE CORRETTIVA.....</b>	<b>163</b>
<b>6. MODIFICHE .....</b>	<b>165</b>
<b>APPENDICE 1 .....</b>	<b>167</b>
<b>COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA.....</b>	<b>167</b>
<b>APPENDICE 2 .....</b>	<b>172</b>
<b>CONFORMITÀ CON LA LEGGE SULLA PROTEZIONE DEI DATI DIRETTIVA 95/46/EC.....</b>	<b>172</b>
<b>APPENDICE 3 .....</b>	<b>175</b>
<b>TABELLE DI CALCOLO PER DIAGNOSI.....</b>	<b>175</b>

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è stato progettato e realizzato in conformità con il Manuale della Qualità di **SIBEL S.A.** ed è quindi conforme agli standard di qualità **EN ISO 13485:2004 e ISO 9001:2000**, nonché alla Direttiva Europea sui dispositivi medici 93/42/EEC. Secondo tale direttiva si tratta di un dispositivo di classe IIa. È inoltre conforme ai seguenti standard:

EN - 60601-1	Sicurezza delle apparecchiature elettromedicali
EN - 60601-1-1	Sicurezza dei sistemi medici
EN - 60601-1-2	Compatibilità elettromagnetica
EN - 60601-1-4	Sistemi programmabili
EN - 60645-1	Audiometria a toni puri
EN - 60645-2	Audiometri vocali
EN - 60645-4	Audiometria ad alta frequenza



**IL PRODOTTO È CONFORME ALLA  
Direttiva sulle apparecchiature medici  
93/42/EEC  
Classe II**

### Revisione

**Data:** Gennaio 2009

José Maria Plana  
Direttore Tecnico

### Approvazione

**Data:** Gennaio 2009

Carlos Recio  
Direttore Vendite



## SICUREZZA

### PRECAUZIONI SPECIALI

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è stato progettato in base ai più elevati standard di sicurezza.

Prima di usare l'apparecchiatura, è necessario leggere attentamente le istruzioni d'uso. La mancata osservanza di tale precauzione potrebbe causare lesioni al paziente e danni all'apparecchiatura e/o agli accessori.

### USO PREVISTO

L'audiometro genera una serie di stimoli acustici e vibrazionali e calcola una serie di parametri relativi all'audiometria umana. L'audiometro deve essere utilizzato solo da personale competente, sotto la supervisione di un medico che fornirà le istruzioni necessarie.

L'audiometro non deve essere usato all'esterno, in condizioni inadatte all'uso previsto o con una sorgente di alimentazione diversa da quanto specificato nel presente manuale.

### RUOLO DEL PAZIENTE NELL'USO DELL'AUDIOMETRO

I test audiometrici richiedono la collaborazione del paziente. Il paziente deve premere un pulsante per comunicare il rilevamento di uno stimolo. Il medico deve valutare la capacità del paziente ad eseguire i test audiometrici.

Particolare attenzione deve essere prestata se il paziente è un bambino, un anziano o una persona disabile.

## LIMITI D'USO, CONTROINDICAZIONI

L'interpretazione dei risultati dei test deve essere effettuata da un medico, così come la prescrizione di un eventuale trattamento.

Lo staff medico deve valutare i sintomi riferiti dal paziente prima di eseguire qualsiasi test audiometrico.

L'adeguatezza dell'esame audiometrico deve essere valutata dal medico.

L'audiometro non deve essere usato quando è probabile che la validità dei risultati può essere compromessa da fattori esterni.

## RISCHI ELETTRICI

NON manomettere l'integrità del collegamento di terra del sistema. La protezione contro le scariche elettriche è garantita dal collegamento della scocca con la messa a terra.

La messa a terra è efficace solo se il cavo di potenza a tre fili fornito con l'apparecchiatura è collegato in modo adeguato alla presa di terra.

Utilizzare prese multiple, solo se sono conformi con EN- 60601-1-1, per evitare di pregiudicare la sicurezza elettrica.

NON rimuovere la copertura del dispositivo. Gli interventi di manutenzione e riparazione dell'apparato devono essere eseguiti solo da personale competente. Il contatto con la tensione presente all'interno del sistema può causare lesioni gravi.

NON usare l'apparecchiatura se il cavo di alimentazione è danneggiato.

NON usare i trasduttori se non sono in condizioni perfette.

NON immergere MAI alcuna parte dell'apparecchiatura in un liquido.

**POTREBBERO VERIFICARSI SCARICHE ELETTRICHE.**

Per garantire la sicurezza in conformità con lo standard EN 60601-1-1, collegare solo apparecchiature che soddisfino gli standard di sicurezza elettrica attuali.



## RISCHIO DI ESPLOSIONE

NON utilizzare l'apparecchiatura in presenza di anestetici o gas infiammabili. POTREBBE VERIFICARSI UN'ESPLOSIONE.

## RISCHIO D'INTERFERENZA

L'audiometro è uno strumento elettronico; le emissioni ad alta frequenza potrebbero interferire con il suo corretto utilizzo. Per questo motivo, i dispositivi che possono causare interferenza (radio, telefoni cellulari, ecc.) devono essere tenuti lontano dall'audiometro.

## SMALTIMENTO DI DISPOSITIVI ELETTRICI O ELETTRONICI ALL'INTERNO DELL'UNIONE EUROPEA



Questo simbolo sul prodotto indica che non deve essere smaltito insieme ai rifiuti domestici.

Sarà responsabilità dell'utente portarlo nel punto di riciclaggio riservato ai dispositivi elettrici ed elettronici. La raccolta separata e il riciclaggio di diversi tipi di rifiuti presso il punto di smaltimento contribuisce a preservare le risorse naturali e a garantire che con il riciclaggio venga tutelata la salute e l'ambiente. Per ulteriori informazioni sui punti di riciclaggio dei prodotti di questo tipo, contattare l'autorità locale, il servizio di raccolta dei rifiuti domestici o il distributore presso il quale il prodotto è stato acquistato.





---

## **1. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO**

## 1.1 INTRODUZIONE

L'audiometro **SIBELSOUND 400** per uso clinico è un dispositivo compatto a due canali costituito da un generatore di tono, un generatore di rumore, una cuffia per l'esame della conduzione aerea, un vibratore per l'esame della conduzione ossea e uno schermo a cristalli liquidi alfanumerico. L'intero sistema è controllato da un Processore di Segnale Digitale (DSP) che consente di eseguire l'analisi audiometrica in modo rapido, semplice e affidabile per stabilire le soglie uditive, e di condurre test di screening, come ad es. i test tonali oltre la soglia uditiva.

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è stato interamente progettato in Spagna, sulla base di tecnologie all'avanguardia e di oltre 20 anni di esperienza nella progettazione e nella realizzazione di questo tipo di apparecchiature. Il design funzionale e l'eliminazione della maggior parte dei componenti elettromeccanici hanno reso possibile la realizzazione di dispositivo in grado di garantire una lunga durata di servizio nel settore dell'analisi audiometrica.

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è stato progettato in collaborazione con il Dipartimento di Chirurgia (otorinolaringologia e audiologia) della Facoltà di Medicina dell'Università di Barcellona e riconosciuti specialisti del settore, e soddisfa i requisiti imposti dalle vigenti normative nazionali (U.N.E) ed internazionali (C.E.I., I.S.O., ecc.).

## 1.2. INFORMAZIONI INTRODUTTIVE

Le presenti istruzioni per l'uso si applicano a tutti i modelli e a tutti gli optional che possono essere inclusi nell'audiometro **SIBEL SOUND 400**. Di conseguenza sarà di pertinenza solo delle funzioni e delle opzioni di cui il vostro modello è dotato.

L'audiometro è costituito da componenti a stato solido di alta qualità, sottoposti a severi controlli di qualità. Tuttavia, durante il trasporto o lo stoccaggio dell'apparecchiatura si possono verificare incidenti. È quindi consigliabile effettuare un controllo iniziale delle sue condizioni e di quelle degli accessori, prima dell'installazione.

### **ATTENZIONE**

**SE LA CONFEZIONE È DANNEGGIATA, CONTATTARE IMMEDIATAMENTE LA DITTA DI TRASPORTO E IL DISTRIBUTORE PRIMA DI PROCEDERE ALL'INSTALLAZIONE. NON GETTARE LA CONFEZIONE E GLI INVOLUCRI PRIMA DI AVER VERIFICATO CHE L'APPARECCHIATURA FUNZIONI CORRETTAMENTE.**

### 1.3. MODELLI DI AUDIOMETRO SIBELSOUND 400

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è disponibile in sei diversi modelli:

SIBELSOUND 400 A  
SIBELSOUND 400 AM  
SIBELSOUND 400 AO  
SIBELSOUND 400 AOM  
SIBELSOUND 400 AOM+  
SIBELSOUND 400 SUPRA

La tabella che segue illustra le caratteristiche **standard (caselle ombreggiate)** di ogni modello e altre voci che possono essere incluse come **optional (caselle bianche)**. Le prestazioni di un modello possono comunque essere ampliate aggiungendo gli accessori mancanti, che potranno essere richiesti direttamente alla Sezione Commerciale di SIBEL S.A. o al distributore autorizzato.

**RELACIÓN DE CONTENIDO / PACKING LIST**

Pagina 1 di 2

**SIBELSOUND 400**
**520-708-010 REV. 4.01 03/02/09**

CÓDIGO CODICE	CANT. QTÀ.	DESCRIPCIÓN DESCRIZIONE	MODELOS / MODELLI								
			A	A	A	A	A	S			
			M	O	O	M	O	+	P	R	A
520-700-__	1	SIBELSOUND 400 MODELO / MODELLO SN: 207-									
305-350-020	1	CABLE CONEXIÓN DE RED 2m / CAVO CONNESSIONE DI RETE 2m									
305-600-050	1	CABLE USB TIPO A-B 2.0 / CAVO USB TIPO A-B 2.0									
520-540-001	1	CONEXIÓN AVISO PACIENTE / INTERRUPTORE PAZIENTE									
520-540-002	1	ARICULARES VIA AEREA / SET AURICOLARI									
291-500-020	1	SUPRESOR DE RUIDO VA / CUFFIE DESONORIZZATE AC									
520-700-MU_	1	MANUAL DE USO / MANUALE 'USO:									
520-711-GR_	1	GUIA RAPIDA DE USO / GUIDA RAPIDA									
520-660-DMO	1	SOFTWARE AUDIOMETRÍA W-50 DEMO/ SOFTWARE DEMO AUDIOMETRIA W-50									
520-660-LIC	1	LICENCIA SOFT. W-50 / W-50 LICENZA SOFT.									
520-66A	1	• SOFTWARE W-50									
520-660-MU_	1	• MANUAL USO /MANUALE D'USO (Incluso nel CD)									
520-651-010	1	BOLSA DE TRANSPORTE / CUSTODIA PER IL TRASPORTO									
520-760-000	1	MODULO RS232 / MODULO RS232									
511-690-001	1	• CABLE RS232 / CAVO RS232									
520-770-000	1	MODULO MONITOR-INTERCOMUNICADOR Compuesto por : MODULO MONITOR Composto da:									
520-680-002	1	• AURICULAR MONITOR / MONITOR AURICOLARI									
520-770-002	1	• MICROFONO ELECTRET-PINZA / MICROFONO ELECTRET A CLIP									
520-780-000	1	OPCION FIRMWARE LOGOAUDIOMETRÍA OPZIONE FIRMWARE AUDIOMETRIA VOCALE composta da:									
520-770-002	1	• MICROFONO ELECTRET-PINZA / MICROFONO ELECTRET A CLIP									
		• MODULO MONITOR-INTERCOMUNICADOR Compuesto por: MODULO MONITOR composto da:									
		• AURICULAR MONITOR / MONITOR AURICOLARI									
		• MICROFONO ELECTRET-PINZA / MICROFONO ELECTRET A CLIP									
520-790-000	1	OPCIÓN FIRMWARE CAMPO ABIERTO/ • JUEGO ALTAVOCES CAMPO ABIERTO/ FREE FIELD LOUDSPEAKER SET									
520-790-001	1										
520-7A0-000	1	OPCIÓN FIRWARE ALTA FRECUENCIA • AURICULARES ALTA FRECUENCIA/ EARPHONE HIGH FREQUENCY SET									
520-7A0-001	1										

RELACIÓN DE CONTENIDO / PACKING LIST

Página 2 di 2

SIBELSOUND 400

520-708-010 REV. 4.01 03/02/09

CÓDIGO CODICE	CANT. QTÁ.	DESCRIPCIÓN DESCRIZIONE	A	A M	A O	A O M	A O M +	S U P R A
520-7B0-000	1	OPCION FIRMWARE FRECUENCIAS INTERMEDIAS OPZIONE FIRMWARE FREQUENZE INTERMEDIE						
520-7C0-000	1	OPCION FIRMWARE FRECUENCIAS MUSICALES OPZIONE FIRMWARE FREQUENZE MUSICALI						
520-7D0-000	1	OPCION FIRMWARE ENMASCARAMIENTO SINCRONIZADO OPZIONE FIRMWARE MASCHERAMENTO AUTOMATICO						
520-7E0-000	1	OPCION FIRMWARE TONO REFERENCIA OPZIONE FIRMWARE TONO DI RIFERIMENTO	---	---	---			
520-7F0-000	1	OPCION FIRMWARE SISIGRAMA OPZIONE FIRMWARE SISIGRAMMA						
520-7G0-000	1	OPCION FIRMWARE BASE DE DATOS INTERNA OPZIONE FIRMWARE DATABASE INTERNO						
520-7H0-000	1	OPCION FIRMWARE PRUEBAS SUPRALIMINARES OPZIONE FIRMWARE TEST SOPRALIMINARI						
520-7I0-000	1	OPZIONE FIRMWARE AUD. TONALE VIA OSSEA						
520-550-001	1	- VIBRADOR VIA OSEA / SET VIBRATORE (VIA OSSEA)						
520-7J0-000	1	TONO PULSANTE/ALTERNADO Y MODULADO/ALTERNADO TONO PULSANTE/ALTERNATO E MODULATO/ALTERNATO						
520-7L0-000	1	OPCION FIRMWARE RUIDO BANDA ESTRECHA OPZIONE FIRMWARE RUMORE A BANDA STRETTA						
520-7M0-000	1	OPCION FIRMWARE FRECUENCIA Y AMPLITUD MODULADA OPZIONE FIRMWARE FREQUENZA E MODULAZIONE D'AMPIEZZA	---	---	---			
520-7N0-000	1	OPCION FIRMWARE ENMASCARAMIENTO RUIDO BLANCO OPZIONE FIRMWARE MASCHERAMENTO CON RUMORE BIANCO						
520-7O0-000	1	OPCION FIRMWARE ENMASCARAMIENTO RUIDO VOCAL OPZIONE FIRMWARE MASCHERAMENTO CON RUMORE VOCALE						

STANDARD     OPCIONAL / OPTIONAL    --- NO DISPONIBLE / NON DISPONIBILE

NOTA:

- LOS ARTÍCULOS Y CANTIDADES RELACIONADAS ANTERIORMENTE HAN SIDO CUIDADOSAMENTE COMPROBADAS. EN CASO DE FALTAS O DESPERFECTOS PROCEDAN A COMUNICARNOSLO LO MAS PRONTO POSIBLE.
- SI DETECTA ALGÚN DETERIORO EN EL EMBALAJE, CONTACTE INMEDIATAMENTE CON LA AGENCIA DE TRANSPORTE Y CON SU DISTRIBUIDOR ANTES DE PROCEDER A INSTALARLO. NO SE DEBE DESPRENDER DE LOS EMBALAJES, BOLSAS, ETC. HASTA QUE VERIFIQUE TOTALMENTE EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.
- SÍRVANSE DEVOLVERNOS UNA COPIA DEL ALBARAN SELLADA Y FIRMADA.
- EN CASO DE DEVOLUCIÓN DE MATERIAL O EQUIPO EN DEPOSITO, ROGAMOS NOS LO ENVÍEN EN PERFECTO ESTADO, COMPLETO DE ACCESORIOS Y DEBIDAMENTE EMBALADO. CUALQUIER DESPERFECTO OCASIONADO PROVOCARÍA UN CARGO CORRESPONDIENTE A LA REPARACIÓN O REPOSICIÓN.

NOTA:

- GLI ARTICOLI E LE QUANTITÀ SONO STATI ATTENTAMENTE CONTROLLATI. QUALORA MANCASSE UN PEZZO O FOSSE DANNEGGIATO, NOTIFICARLO IMMEDIATAMENTE.
- EVENTUALI DANNI ALLA CONFEZIONE DEVONO ESSERE COMUNICATI AL DISTRIBUTORE PRIMA DI PROCEDERE ALL'INSTALLAZIONE.
- NON GETTARE LA CONFEZIONE, I SACCHETTI, ECC. PRIMA DI AVER VERIFICATO IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO
- LE MERCI DA RISPEDIRE DEVONO ESSERE INVIATE IN PERFETTO ORDINE, CON TUTTI GLI ACCESSORI E ADEGUATAMENTE CONFEZIONATE. EVENTUALI DANNI PRODURRANNO UN ADEBITO PARI ALLA RIPARAZIONE O ALLA SOSTITUZIONE.

PREPARADO/PREPARATO.....

REVISADO/ REVISIONATO.....



## ATTENZIONE

**In conformità con le normative vigenti, si raccomanda di procedere all'ispezione e alla regolazione periodica dell'apparecchio elettromedicale allo scopo di garantire un funzionamento affidabile e la sicurezza del paziente, dell'operatore e dell'ambiente.**

**Oltre alla necessaria manutenzione ordinaria dell'audiometro SIBEL SOUND 400, si raccomanda di tarare i trasduttori ed eseguire un controllo generale dei sistemi di sicurezza, delle impostazioni, delle funzioni, ecc. almeno una volta all'anno (ISO 8253-1).**

**Tali controlli devono essere inoltre eseguiti ogni qual volta vi sia il sospetto che l'apparecchiatura non funzioni correttamente. I controlli devono essere effettuati dal produttore o da tecnici qualificati, autorizzati da SIBEL S.A., in conformità con le Procedure di Verifica e Regolazione del produttore (SIBEL S.A.).**

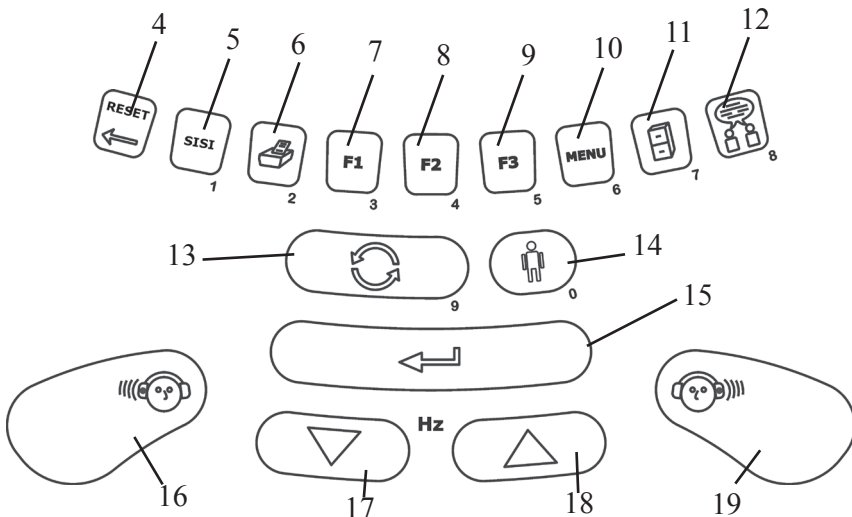
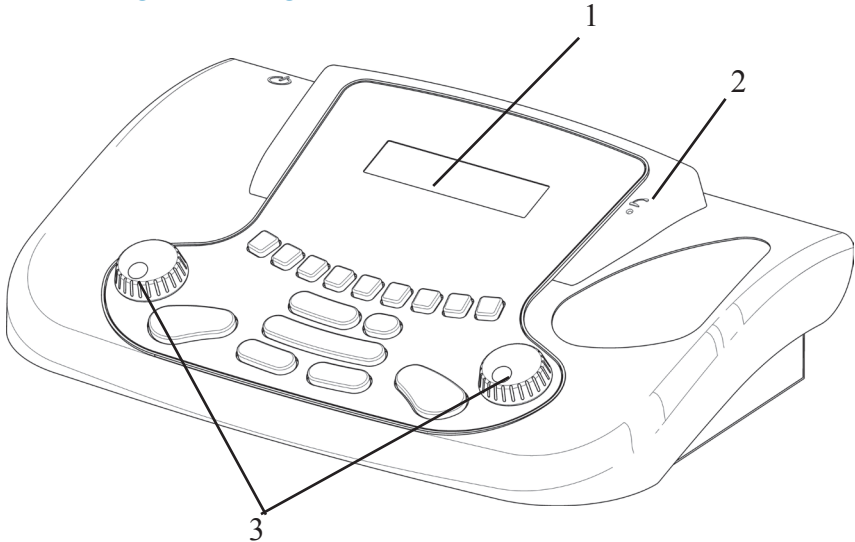
## RESPONSABILITÀ DEL PRODUTTORE

SIBEL S.A. garantisce la sicurezza, l'affidabilità e il corretto funzionamento dell'apparecchiatura, a condizione che:

- il luogo di installazione dell'apparecchio sia conforme ai requisiti UNE (IEC) per le installazioni elettriche, con un collegamento di terra e ad altri standard che si possono applicare.
- Le riparazioni, la manutenzione e le modifiche, nel periodo di garanzia o no, devono essere effettuate dal personale tecnico SIBEL S.A.
- L'apparecchio deve essere utilizzato da personale qualificato in conformità con le raccomandazioni riportate nelle presenti Istruzioni per l'Uso.

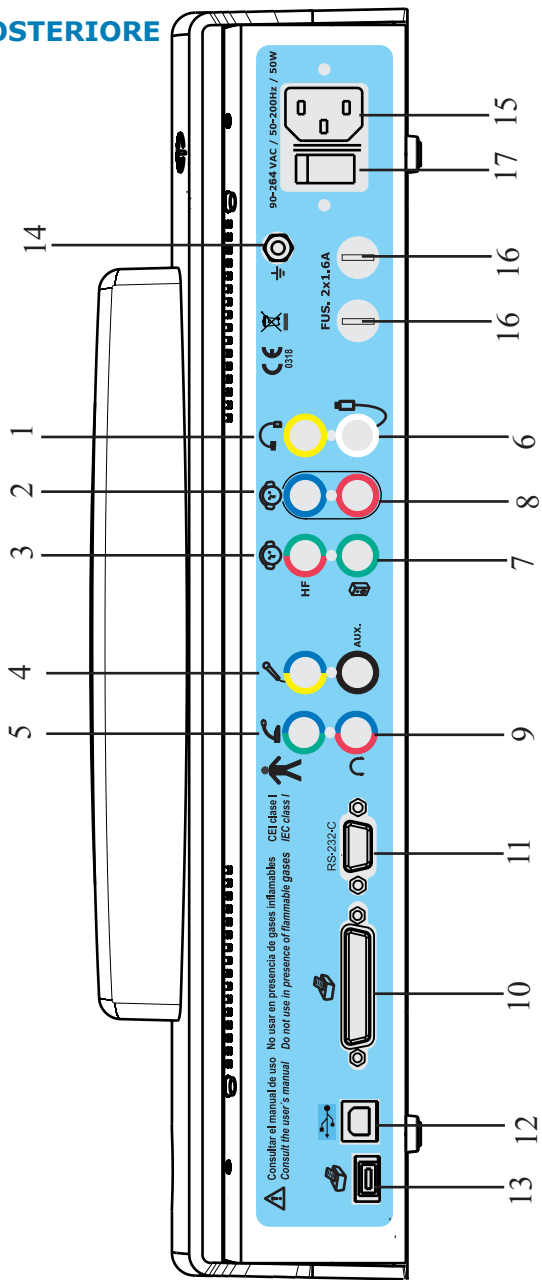
## 1.4. DISPOSIZIONE DEI COMANDI, INDICATORI E ATTACCHI

### PANNELLO ANTERIORE



- 1- Display.
- 2- Microfono del medico.
- 3- Attenuatori: per aumentare o diminuire l'intensità del segnale applicato al paziente (dB) e selezionare le opzioni del menu.
- 4- Reset: per cancellare le informazioni.
- 5- Sisi: utilizzato per realizzare manualmente incrementi nelle prove SISI.
- 6- Print: per la stampa del file audiometrico che è stato creato, se le soglie sono state precedentemente salvate.
- 7- F1: consente di selezionare il canale di applicazione del segnale.
- 8- F2: consente di selezionare della sorgente del segnale.
- 9- F3: consente di selezionare la modalità di presentazione del segnale.
- 10- Menu: consente l'accesso alle varie funzioni.
- 11- Database: consente di salvare un test nel database.
- 12- Intercom: tasto utilizzato per attivare l'interfono.
- 13- Invert: tasto che consente l'inversione delle funzioni "diretta / inversa" dei tasti SEGNALE (n. 16 e 19).
- 14- Paziente: tasto utilizzato per l'inserimento delle informazioni relative al paziente in un testo da stampare, memorizzare in un database interno alla macchina o da trasferire al database di un PC.
- 15- Enter: tasto utilizzato per abilitare la memorizzazione delle soglie registrate in un test o per confermare le informazioni inserite o selezionate.
- 16- Segnale canale destro: silenziatore o tasto - se attivato, invia o blocca il segnale trasmesso al paziente, conformemente alla modalità selezionata "diretta" o "inversa".
- 17- Consente di ridurre la frequenza del segnale a toni puri applicato al paziente.
- 18- Consente di incrementare la frequenza del segnale a toni puri applicato al paziente.
- 19- Segnale canale sinistro (come il canale destro).

**PANNELLO POSTERIORE**



- 1- Presa di collegamento vibratore per conduzione ossea
- 2- Presa di collegamento cuffia per conduzione aerea
- 3- Presa di collegamento per conduzione aerea ad alta frequenza
- 4- Microfono del paziente
- 5- Microfono del medico
- 6- Pulsante di risposta del paziente
- 7- Presa di collegamento per amplificatore corrispondente al Campo Libero
- 8- Ingresso ausiliario
- 9- Presa di collegamento per cuffie Interfono
- 10- Presa di collegamento stampante parallela
- 11- Presa RS-232-C
- 12- Presa USB – PC
- 13- Presa USB – Stampante
- 14- Terminale di messa a terra della rete
- 15- Ingresso ALIMENTAZIONE 90-264 VAC
- 16- Portafusibile
- 17- Interruttore On/off

## 1.5. INSTALLAZIONE E ACCENSIONE

### INSTALLAZIONE DI SIBELSOUND 400

In base al tipo di protezione contro le scariche elettriche stabilito dalla norma **EN – 60601-1**), l'audiometro **SIBELSOUND 400** è classificato come apparecchiatura di CLASSE I.

L'audiometro SIBELSOUND 400 funziona con corrente di alimentazione 90V - 264V - 50 /60Hz, collegamento a terra conformemente alla regolamentazione UNE (IEC) in vigore. La potenza richiesta deve essere inferiore a 50 VA.

Condizioni atmosferiche e ambientali:

- Temperatura di stoccaggio compresa tra 0 e 60 °C
- Temperatura ambiente compresa tra 10 e 40 °C.
- Umidità relativa inferiore al 90% (senza condensa).

Il cavo di alimentazione è incluso e dotato di messa a terra (giallo-verde), poiché l'audiometro, come qualsiasi altra apparecchiatura elettromedicale di CLASSE I, deve essere collegato a terra conformemente alla normativa EN-60601-1.

Si consiglia di installare l'audiometro insieme ad una cabina insonorizzata per test audiometrici. Laddove non fosse possibile, l'apparecchiatura dovrà essere installata in un ambiente nel quale il livello di rumorosità in atmosfera sia sufficientemente basso da non causare distorsioni nei risultati delle prove. In caso contrario, sarà necessario dotare la cuffia di SILENZIATORI (OPTIONAL).

Non collocare l'apparecchiatura in prossimità di sorgenti d'acqua o altri liquidi, i cui spruzzi potrebbero danneggiarla e evitare di appoggiare su di essa oggetti che potrebbero impedire la circolazione dell'aria durante il funzionamento.

Per preparare **SIBELSOUND 400** all'esecuzione dei test audiometrici, procedere come segue:

- 1** Posizionare l'interruttore principale su "0" OFF.
- 2** Collegare il cavo di rete alla presa e alla rete 90V - 264V - 50 / 60Hz.
- 3** Collegare i vari accessori alle relative prese.

Dopo aver eseguito le operazioni sopra riportate, l'apparecchiatura è pronta per l'uso.

## INSTALLAZIONE DEL MODULO USB

L'apparecchiatura è dotata di un microcontrollore integrato per il controllo USB esclusivo, pronto per l'uso.

Per l'utilizzo con un computer, installare il driver **USB** e il **Software per Audiometria W50** sul PC.

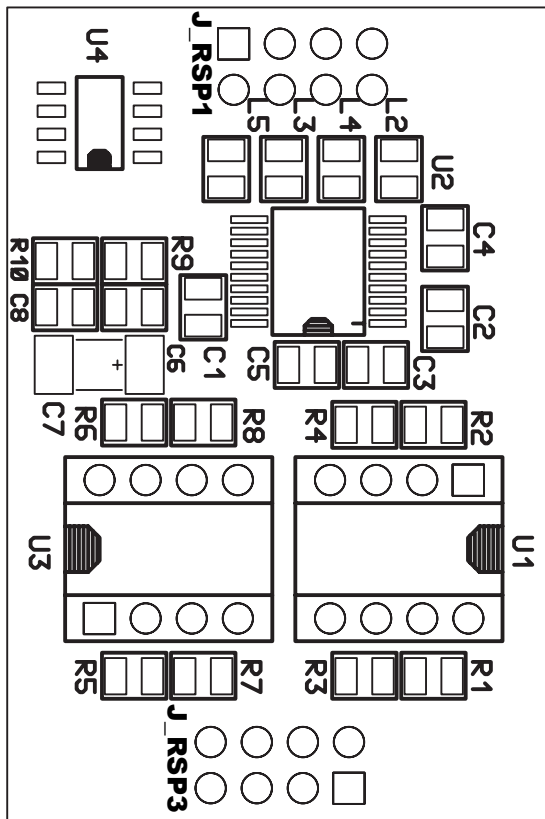
Per l'esecuzione di queste due installazioni, fare riferimento alle **Istruzioni per l'uso del Software per Audiometria W50**.

## INSTALLAZIONE DEL MODULO RS

L'apparecchiatura è dotata di un modulo opzionale che permette la comunicazione tra l'audiometro e un computer mediante una connessione RS232. Le istruzioni per l'installazione sono le seguenti:

Con l'apparecchiatura scollegata dalla presa di rete, aprire l'audiometro e collegare i connettori J\_RSP1 e J\_RSP3 a RS232 come illustrato nello schema sottostante senza forzare i pin.

Il modulo può essere collegato in una sola posizione.



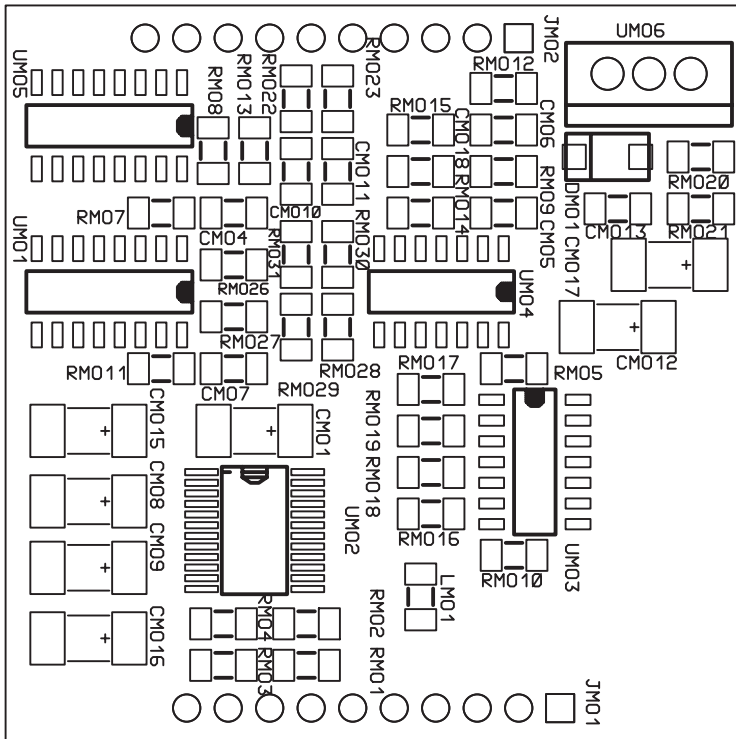


## INSTALLAZIONE DEL MODULO INTERFONO

L'apparecchiatura è dotata di un modulo opzionale che permette di stabilire la comunicazione con il paziente. Le istruzioni per l'installazione sono le seguenti:

Con l'apparecchiatura scollegata dalla presa di rete, aprire l'audiometro e collegare i connettori J\_A9 e J\_A10 al modulo interfono come illustrato nello schema sottostante senza forzare i pin.

Il modulo può essere collegato in una sola posizione.



## ACCENSIONE

Per accendere l'audiometro **SIBELSOUND 400**, posizionare l'interruttore principale su "I" ON. Verrà visualizzata la seguente schermata per alcuni secondi:



SIBELMED  
SIBELSOUND 400

L'apparecchiatura eseguirà un auto-test per verificare che tutti gli accessori siano collegati e che la calibratura originale sia corretta. In caso contrario, la macchina visualizzerà un allarme, indicante quali accessori non sono collegati e/o la data della calibratura più recente. Il controllo della calibratura presuppone che i trasduttori, sia per la conduzione aerea che per la conduzione ossea, funzionino correttamente e non siano deteriorati. Per evitare il deterioramento e in caso di funzionamento scorretto, è necessario eseguire una CALIBRATURA ANNUALE (come minimo) con orecchio e mastoidi artificiali.

Una volta completato l'autotest, l'audiometro imposta automaticamente tutti i comandi e gli indicatori in base alla configurazione memorizzata (Cfr. sezione 1.7 PERSONALIZZAZIONE DEL DISPOSITIVO).

## NOTE SULLA GESTIONE DEL DISPOSITIVO

La facilità d'uso è stata una priorità nello sviluppo dell'audiometro, per rendere il suo impiego da parte dell'utente il più semplice e pratico possibile. Date le molteplici funzioni di cui dispone, il dispositivo può sembrare difficile da usare. Tuttavia, il suo design e la sua funzionalità rivelano quanto il suo utilizzo possa essere semplice e intuitivo per chiunque operi nel settore sanitario.

Tutte le funzioni sono accessibili dalla tastiera seguendo le istruzioni visualizzate sullo schermo (LCD).

Sia la tastiera che lo schermo sono posizionati sul pannello anteriore del dispositivo.

Lo schermo è costituito da due linee di 16 caratteri alfanumerici ciascuna.

### **Stampante**

Tutti i modelli possono essere collegati, sia come funzione standard che come opzione, ad una stampante esterna, se questa opzione è stata precedentemente selezionata nella configurazione. In questo caso, seguire le istruzioni della relativa stampante.

### **Attenuatori**

È possibile cambiare il canale che controlla un attenuatore. Ciò consente di controllare entrambi i canali con lo stesso attenuatore.


A tale scopo, premere il relativo attenuatore (quello che si desidera prendere il controllo) per 1 secondo. All'esecuzione del cambio, viene visualizzata un'indicazione (RIGHT <- / -> LEFT) per alcuni secondi, che mostra il nuovo canale controllato dall'attenuatore.

Questa funzione è disabilitata nei seguenti casi:

- All'accensione del dispositivo
- Quando nessun tasto è stato premuto per oltre 5 minuti
- Quando l'attenuatore viene premuto di nuovo per 1 secondo o oltre
- All'esecuzione di un test con mascheramento

**Interfono** (Optional) In qualsiasi momento, premendo il



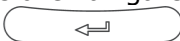






tasto  , è possibile passare al canale VOCALE (in modo tale che il paziente riceva il segnale dal microfono del medico) e il microfono del paziente viene attivato in modo tale che il medico possa udire il paziente.


Il volume del segnale proveniente dal medico e la sensibilità del microfono del paziente possono essere regolati agendo sugli attenuatori, tenendo contemporaneamente premuto questo tasto.

## 1.6. SCHEMA AD ALBERO DELLE FUNZIONI

Per una migliore comprensione della struttura dell'audiometro **SIBEL SOUND 400** abbiamo incluso lo schema ad albero delle sue funzioni.


Per una migliore comprensione della struttura dell'audiometro SIBEL SOUND 400 abbiamo incluso lo schema ad albero delle sue funzioni.   In generale, è possibile navigare tra le varie opzioni di menu mediante i tasti  consente di selezionare l'opzione desiderata (lo stesso avviene premendo gli attenuatori).

Nel caso di menu che consentono di selezionare diverse opzioni (ad esempio il menu Diagnosi), è possibile navigare tra le opzioni utilizzando gli attenuatori ed effettuare la selezione mediante i tasti  e , premendo  per confermare. Per i menu che consentono la selezione di una sola opzione, che annulla tutte le altre (ad esempio, il menu Stampante o Lingua), la navigazione avviene mediante gli attenuatori e la selezione premendo il tasto  direttamente.

Il tasto  consente di tornare al menu precedente (premendo questo tasto per oltre 1 secondo, si torna al Menu Principale).

Se nessun tasto viene premuto per 60 secondi la visualizzazione torna alla schermata principale.

Quando il dispositivo è acceso, viene visualizzata la schermata relativa al test configurato (test predefinito è il Test libero).

Per accedere al menu con tutte le funzioni, premere . Verrà visualizzato il Menu Principale e, in base alle opzioni, sarà possibile accedere a:

## MENU SIBEL SOUND 400 (AD ECCEZIONE DEL MODELLO SUPRA)

### 1. TEST

1. TONI PURI
2. SISI
3. VOCALE
4. FOWLER
5. TONE DECAY
6. LÜSCHER
7. WEBER
8. HF A TONI PURI
9. AUDIOMETRIA LIBERA

### 2. CONFIGURAZIONE

1. SALVA CONFIGURAZIONE
2. MODIFICA IMPOSTAZIONI PREDEFINITE
3. RESET IMPOSTAZIONI PREDEFINITE
4. DIAGNOSI
5. FREQUENZA
  1. FREQ. SEL.
  2. MUSICAL FREQ.
6. STAMPANTE
7. LINGUA
8. CONTRASTO
9. DATA - ORA

### 3. MANUTENZIONE

1. CONTROLLO DISPOSITIVI
  1. CPU
  2. LCD
  3. TASTIERA
  4. STAMPANTE
  5. TASTO AGGIORNAMENTO
  6. VERSIONE
  7. DISPOSITIVO DI RESET
2. CALIBRATURA
  1. ANSI / ISO
  2. AVVISO CALIBRATURA
  3. CALIBRATURA PREDEFINITA
3. MONITORAGGIO
4. INTER-VOCALE
5. AUSILIARIO


### 4. DATABASE

1. VISUALIZZA
2. CANCELLA DB
3. RICERCA PAZIENTE
4. CANCELLA PAZIENTE

### 5. TONO DI REFERIMENTO

### 6. MASCHERAMENTO AUTOMATICO

### 7. AUTO-SALVATAGGIO

L'accesso alle varie opzioni è possibile solo direttamente. A tale scopo, premere il tasto  e immettere la sequenza numerica dei vari menu attraverso i quali navigare per accedere all'opzione desiderata. Ad esempio, per eseguire il test tastiera, premere: (Menu), 3 (Manutenzione), 1 (Controllo Dispositivi) e 3 (Tastiera).

## 1.7. PERSONALIZZAZIONE DEL DISPOSITIVO

Qualsiasi apparecchiatura dotata di un elevato numero di funzioni può essere manipolata volontariamente o involontariamente da terzi, con conseguente alterazione della configurazione predefinita dei comandi, pregiudicandone il corretto funzionamento.

Per evitare questo inconveniente, l'audiometro **SIBELSOUND 400** è dotato di un programma di configurazione che consente all'utente di definire la configurazione di lavoro iniziale, che sarà poi richiamata ogni qualvolta l'audiometro sarà acceso.

Questa informazione è conservata nella memoria flash interna, che consente alla macchina di spegnersi senza perdere tale informazione.

Alla prima accensione del dispositivo, le due configurazioni sono uguali. La configurazione, che viene caricata all'avvio, è la configurazione dell'utente.

La sotto-sezione CONFIGURAZIONE INIZIALE illustra la procedura di selezione di una particolare configurazione iniziale.

Opzioni che possono essere configurate:

- Diagnosi
- Frequenze
- Stampante
- Contrasto
- Lingua
- Calibratura
- Test iniziale
- Parametri per ognuno dei vari test
- Data-Ora
- Mascheramento automatico
- Auto-salvataggio soglie uditive
- Alta frequenza nel test libero.

## PERSONALIZZAZIONE DELLA DIAGNOSI

Procedere come segue per selezionare il tipo di diagnosi che comparirà nel rapporto:

- 1** Dal Menu Principale accedere all'opzione



MENU  
2. CONFIG.

- 2** Selezionare



CONFIG.  
4. DIAGNOSI

- 3** Scegliere la diagnosi desiderata tra le seguenti opzioni:

1. Ministero del Lavoro e degli Affari Sociali
2. Council of Physical Therapy
3. Istituto per la Sicurezza Sociale Messicano
4. Indice ELI
5. Indice SAL
6. Indice Klockhoff

## PERSONALIZZAZIONE DELLE FREQUENZE

Per selezionare le frequenze di esame nel test a Toni Puri e nel Test Libero:

- 1** Dal Menu Principale accedere all'opzione



MENU  
2. CONFIG.

CONFIG.  
5. FREQUENZA

**2** Selezionare

FREQUENZA  
1. FREQ. SEL.

**3** Selezionare le frequenze desiderate.

## PERSONALIZZAZIONE DELLE FREQUENZE MUSICALI

Per selezionare le frequenze musicali nel test a Toni Puri e nel test Libero:


**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
2. CONFIG.

**2** Selezionare

CONFIG.  
5. FREQUENZA

FRECUENZA  
2. FREQ. MUSICAL

**3** Utilizzare gli attenuatori per scegliere se si desidera utilizzare le frequenze musicali o no, quindi premere .

FREQ. MUSICA  
Freq. Mus.      ON (\*)

Le frequenze musicali sono visualizzate nel prospetto



sottostante e corrispondono alle frequenze tradizionali visualizzate sullo schermo o sui rapporti:

FREQUENZA MUSICALE (Hz)	FREQUENZA CONVENZIONALE (Hz)
130.8	125
261.6	250
523.3	500
1046.5	1000
2093.0	2000
4186.0	4000
8372.0	8000

Se sono state selezionate le frequenze musicali, esse sono visualizzate sulla schermata Test a Toni Puri e Libero della revisione delle soglie e del database con un asterisco accanto al valore della frequenza. Nei rapporti sono contrassegnate dal seguente messaggio: "Attention: Musical frequencies" (Attenzione: Frequenze Musicali) sotto i grafici del test a Toni puri..

Esempio di una schermata Test a Toni Puri con frequenze musicali opzione selezionata:

A	HZ	C	A	HZ	C
60		1000*		60	

## PERSONALIZZAZIONE DELLA STAMPA

Per selezionare la stampante:

- 1 Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU
2. CONFIG.

**2** Selezionare

CONFIG.  
6. STAMPANTE

**3** Scegliere la stampante che si intende utilizzare**PERSONALIZZAZIONE DELLA LINGUA**

Per personalizzare la lingua:

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
2. CONFIG.

**2** Selezionare

CONFIG.  
7. LINGUA

**3** Selezionare la lingua desiderata.**PERSONALIZZAZIONE DELLA CALIBRATURA**

Per selezionare la tabella di correzione (ISO389 o ANSI S3.6):

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
3. MANTENIMENTO


**2** Selezionare

MANTENIMENTO  
2. CALIBRAZIONE

CALIBRAZIONE  
1. ANSI / ISO

**3** Verrà visualizzata la seguente schermata

ANSI / ISO  
F1: SI                      F3: NO

Premere  per confermare e selezionare la tabella di correzione desiderata.

Per configurare la data della successiva calibratura:

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
3. MANTENIMENTO

**2** Selezionare

MANTENIMENTO  
2. CALIBRAZIONE

CALIBRAZIONE  
2. AVVISO CAL

**2** Verrà visualizzata la seguente schermata

Ultima Calibra.  
01-05-08

Con la data dell'ultima calibratura.

Premere 

**4** Verrà visualizzata la seguente schermata

Intervallo Cal.  
Giorni: 365

Inserire il numero di giorni che dovranno trascorrere prima della successiva calibratura. Alla data specificata, verrà visualizzato un messaggio d'avviso che vi ricorderà di calibrare il dispositivo.

### **ATTENZIONE**

**Non è consigliabile modificare la data dopo che è stata programmata con l'intervallo appropriato. In tal modo sarà garantita sempre una corretta calibratura del dispositivo.**

## **RISPRISTINO DELLA CALIBRATURA PREDEFINITA**

Per ripristinare la calibratura predefinita:

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
3. MANTENIMENTO

**2** Selezionare

MANTENIMENTO  
2. CALIBRAZIONE

CALIBRAZIONE  
3. DEFAULT CAL.

**3** Verrà visualizzata la seguente schermata

REIMP. DEFAULT  
F1:SI            F3:NO

Premere  per ripristinare la calibratura predefinita.

**ATTENZIONE: PREMENDO F1 VERRÀ CANCELLATA LA CALIBRATURA STANDARD DELL'UNITÀ, SPECIFICA PER OGNI AUDIOMETRO. VERRÀ INVECE UTILIZZATA LA CALIBRATURA PREDEFINITA, GENERICA PER TUTTE LE UNITÀ.**

## PERSONALIZZAZIONE DEL CONTRASTO

Per personalizzare il contrasto dello schermo:

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
2. CONFIGURAZIONE

**2** Selezionare

CONFIG.  
8. CONTRASTO

**3** Selezionare il contrasto desiderato.

## PERSONALIZZAZIONE DELLA DATA E DELL'ORA

Per configurare la data e l'ora:


- 1 Dal Menu Principale accedere all'opzione




- 2 Selezionare



- 3 Utilizzare gli attenuatori per navigare tra i vari campi.

È possibile cancellare il valore di un campo  e inserire un nuovo valore attraverso il tastierino numerico. Premere



per confermare le modifiche,  per un secondo per annullarle e uscire.

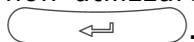
## MASCHERAMENTO AUTOMATICO

Per selezionare il mascheramento automatico:

- 1 Dal Menu Principale accedere all'opzione



- 2 Utilizzare gli attenuatori per scegliere se utilizzare o non utilizzare il mascheramento automatico e premere



## AUTO MASC Auto Masc ON (\*)

Prima di eseguire un esame con mascheramento, regolare la differenza di intensità tra il canale di mascheramento e il canale del segnale spostando gli attenuatori del canale di mascheramento. Se l'intensità del canale del segnale è stata modificata, si noterà che la differenza tra i due canali rimane costante (ad eccezione dei limiti superiore e inferiore della gamma di attenuazione).

Questa differenza può essere modificata in qualsiasi momento utilizzando l'attenuatore del canale di mascheramento. Premendo il silenziatore del canale del segnale, il segnale di mascheramento sarà applicato anche all'altro canale, indipendentemente dal tipo di modalità selezionata, diretta o inversa.


## AUTO-SALVATAGGIO SOGLIE UDITIVE

Questa opzione consente di salvare automaticamente le soglie uditive rilevate in una memoria temporanea (valida solo Per il Test **Audiometria Tono Puro**)

Procedere come segue per selezionare questa opzione:

- 1** Dal menu principale accedere all'opzione AUTO-SAVE (auto-salvataggio)

MENU  
7. AUTO SALVARE

- 2** Utilizzare gli attenuatori per scegliere se si vogliono salvare o no le soglie uditive e premere .

AUTO SALVARE  
Auto.Save.ON (\*)

Durante l'esecuzione di un test Tono Puro, dopo l'inserimento dei dati paziente e l'applicazione del segnale, la soglia verrà salvata automaticamente

### TEST TONALE SOGLIA SALVATA

**ATTENZIONE:** Le soglie verranno salvate nella memoria temporanea, i dati verranno cancellati quando l'apparecchio viene spento o quando si cambia Paziente. Pertanto, se si vuole registrare permanentemente i risultati nel database, premere

il pulsante .

## ALTA FREQUENZA



Questa opzione consente di eseguire un test Libero mediante conduzione aerea ad alta frequenza nella gamma da 125 a 20.000 Hz. Per selezionare l'opzione alta frequenza:


**1** Dal Menu Principale, selezionare il test Libero

MENU  
1. TESTS

MENU  
9. LIBERO

**2** Premere contemporaneamente i tasti  +  o

 + .

**3** Utilizzare gli attenuatori per scegliere se si desidera abilitare o non abilitare l'opzione Alta Frequenza, quindi premere .



ALTA FREQ  
Alta Freq ON (\*)

## CONFIGURAZIONE INIZIALE

Il processo per specificare la configurazione di lavoro iniziale è il seguente:

**1** Impostare i comandi nelle posizioni in cui si desidera che siano all'accensione dell'audiometro.

**2** Accedere ad ogni test e selezionare: i valori degli attenuatori, il canale di conduzione, la modalità, la sorgente e la frequenza.



Per il test VOCALE selezionare: il numero di domande, il volume del segnale da inviare al paziente e il dispositivo di input.

Per il test SISI: selezionare gli incrementi in dB e l'intervallo tra gli stimoli.

**3** Impostare ognuna delle configurazioni sopra menzionate.

**4** Premere il tasto





**5** Utilizzando i tasti  o  selezionare l'opzione:

MENU  
2. CONFIG.

e premere il tasto



**6** Utilizzando i tasti  o  selezionare l'opzione:

CONFIG.  
1. SALVA CONF

e premere il tasto



**7** Verrà visualizzato il seguente messaggio:

SALVA CONF.  
F1:SI                    F3:NO

Premere  per confermare

SALVA CONF.  
CONF. SALVATA

A questo punto l'audiometro si imposterà automaticamente nella posizione selezionata ogni qual volta verrà acceso.

L'unica funzione che non è possibile memorizzare è la funzione "silenziatore" per ogni canale.

Essa rimarrà sempre nella posizione "diretta" (nessun segnale viene applicato se non viene premuto il relativo pulsante).

## CONFIGURAZIONE PREDEFINITA

Per modificare la configurazione predefinita:

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
2. CONFIG.

**2** Selezionare

CONFIG.  
2. MODIF DEFAULT

**3** Verrà visualizzato il seguente messaggio:

MODIFICA DEFAULT  
F1:SI            F3:NO

Premere  per confermare

MODIFICA DEFAULT  
DEFAULT MODIF.

Per copiare la configurazione predefinita nella configurazione utente:

**1** Dal Menu Principale accedere all'opzione

MENU  
2. CONFIG.

**2** Selezionare

CONFIG.  
3. RESET DEFAULT

**3** Verrà visualizzato il seguente messaggio:

REIMP. DEFAULT  
F1:SI            F3:NO


Premere  per confermare

REIMP. DEFAULT  
DEFAULT RESET

## 1.8. TEST AUDIOMETRICI

L'audiometro **SIBELSOUND 400** supporta un'ampia varietà di esami audiometrici.

Per facilitare l'uso, il Menu Principale permette l'accesso ai vari test e, se lo si desidera, la preparazione automatica di un rapporto stampato. Ciò non impedisce all'utente di impostare il rapporto manualmente o di condurre altri test con l'opzione AUDIOMETRIA LIBERA.

Per eseguire un test, premere il tasto  :



premere il tasto , e selezionare il TEST desiderato:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. TONI PURI      | (Audiometria Tonale)                           |
| 2. SISI           | (test SISI)                                    |
| 3. VOCALE         | (Audiometria vocale)                           |
| 4. FOWLER         |  |
| 5. TONE DECAY     |  |
| 6. LUSCHER        |  |
| 7. WEBER          |  |
| 8. HF A TONI PURI | (Audiometria ad alta<br>frequenza a toni puri) |
| 9. LIBERA         | (Audiometria Libera)                           |

Il presente manuale descrive le procedure necessarie all'esecuzione di alcuni esami audiometrici. Esistono altri metodi, sarà quindi cura dello specialista determinare il metodo più appropriato in base ai singoli casi.

Esistono anche variazioni dei test, che non sono qui contemplate. Sarà cura dello specialista determinare le procedure più corrette per l'esecuzione di tali test. In caso di scarsa familiarità con queste tecniche, è consigliabile consultare la letteratura

specifica del settore.

Di seguito è riportata una breve descrizione di ogni test presente nel menu OPTIONS (OPZIONI).

## AUDIOMETRIA TONALE

L'audiometria tonale è il test di base. Consiste nella determinazione dei livelli di soglia uditiva utilizzando la conduzione aerea e ossea, con o senza mascheramento RBS.

L'audiometria a campo libero viene eseguita come se si trattasse di audiometria tonale a conduzione aerea.

Questo test può essere eseguito utilizzando la conduzione aerea con qualsiasi modello SIBEL SOUND 400. I test in campo libero, mediante conduzione ossea e mascheramento sono integrati solo in alcuni modelli e sono opzionali in altri.

## TEST SISI

SISI (Short Increment Sensitivity Index – indice di incremento a breve termine della sensibilità, secondo Jerger). Consiste di incrementi di 1dB di tono puro con un tempo di incremento di 50 ms, una durata di 200 ms ed un decremento di 50 ms. Lo stimolo può essere applicato sia manualmente che automaticamente.

Il test è integrato come standard nel modello **SIBEL SOUND 400** AOM+, SUPRA, e in altri modelli è opzionale.

## AUDIOMETRIA VOCALE

L'audiometria vocale consiste sostanzialmente nella determinazione della soglia di intelligibilità (il paziente sente e capisce le parole pronunciate) mediante una serie di parole pronunciate dal vivo o materiale registrato.

Esistono molte varianti dell'audiometria vocale, che qui non sono state contemplate e rimangono a discrezione dello specialista.

È possibile eseguire il test utilizzando i modelli **SIBELSOUND 400 AOM+**, **SUPRA** e **SUPRA**, e in altri modelli se l'opzione è incorporata.

## FOWLER

Il test di Fowler serve per verificare il bilanciamento binaurale. Implica la comparazione della stessa intensità di suono tra le due orecchie alla stessa frequenza. È mirato prevalentemente ad un deficit uditivo unilaterale: le due orecchie non devono essere identiche. Questo test serve a determinare se esiste recruitment quando la soglia uditiva è normale o inferiore a 30 dB e l'altro orecchio mostra un deficit di udito da 25 a 60 dB. È denominato anche ABLB (Alternate Binaural Loudness Balance – Prova di bilanciamento binaurale alternato).

Può essere eseguito con il modello SIBELSOUND 400 SUPRA e anche con altri modelli che includono tale opzione.

## TONE DECAY

Il Tone Decay Test consiste nell'applicare un tono puro di 5 dB superiore alla soglia uditiva del paziente e osservare se esso viene percepito chiaramente in un lasso di tempo di 60 secondi. Di norma la percezione del tono avviene per tutto questo periodo. In caso contrario, il livello viene gradualmente aumentato di 5 dB alla volta fino alla percezione e alla conferma della percezione nell'arco di un minuto.

Può essere eseguito con il modello SIBELSOUND 400 SUPRA e anche con altri modelli che includono tale opzione.

## LUSCHER

Il test di Luscher consiste nel distinguere le variazioni di modulazione del segnale. Perché un orecchio possa percepire un aumento o decremento nell'intensità fisica causato da una variazione nell'intensità soggettiva (sonorità), l'intensità fisica deve variare oltre un determinato valore. Questa piccola variazione nell'intensità fisica percepita dall'orecchio è denominata soglia differenziale. L'esame avviene applicando un tono di ampiezza modulata pari a 40 dB oltre la soglia e determinando la soglia di modulazione alla quale il soggetto cessa di udire o inizia ad udire la modulazione del tono, alzando e abbassando il livello del tono.

Può essere eseguito con il modello SIBELSOUND 400 SUPRA e anche con altri modelli che includono tale opzione.

## WEBER

Il test di Weber consiste nell'esaminare tutte le frequenze comprese tra 250 e 4000 Hz, a 15 dB sopra la soglia di conduzione ossea frontale del soggetto. Il vibratore viene applicato alla fronte e tenuto in posizione da una fascia e non dalla mano, poiché ciò potrebbe influire sulla pressione e causare un errore. Si prende nota di quale lato del paziente percepisce il suono in arrivo. Questo test è fondamentale nell'audiometria clinica; la sua importanza fisiopatologica è considerata, di conseguenza, per diagnosticare la sordità.

Può essere eseguito con il modello SIBELSOUND 400 SUPRA e anche con altri modelli che includono tale opzione.

## HF A TONI PURI

L'audiometria HF a toni puri è sostanzialmente un'audiometria a toni puri nella quale la gamma di frequenza arriva a 20.000 Hz e viene applicata mediante conduzione aerea HF. Consente inoltre di realizzare il mascheramento con un rumore a banda

stretta e sorgenti di rumore bianco.

È opzionale nei modelli SIBELSOUND 400 AOM, AOM+ e SUPRA.

## AUDIOMETRIA LIBERA

Questa opzione di cui l'audiometro è dotato NON DEVE ESSERE CONFUSA CON IL CAMPO LIBERO.

Selezionando "Free Audiometry" (Audiometria Libera), l'utente può eseguire qualsiasi altro test utilizzando l'audiometro, inclusi i test sopra elencati, poiché l'audiometro consente l'accesso e la selezione di tutte le funzioni, alcune delle quali, tuttavia, possono essere irrilevanti.

Nei test descritti in precedenza, il software del dispositivo blocca alcune funzioni che normalmente sarebbero utilizzate per quel determinato test ed è quindi impossibile eseguire delle modifiche. L'opzione "FREE AUDIOMETRY" (AUDIOMETRIA LIBERA) consente l'accesso a tutte le funzioni presenti sull'apparecchiatura.

È disponibile in tutti i modelli.

Con questa opzione non è possibile generare rapporti o salvare i test nel database.

## 1.9. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DELL'AUDIOMETRIA TONALE

### CONSIDERAZIONI GENERALI

#### **Tecnico**

Il tecnico che esegue il test deve essere addestrato a livello teorico e pratico all'esame audiometrico, dal momento che deve prendere decisioni quali:

- Quale orecchio esaminare per primo? (solitamente quello che il paziente ritiene avere la migliore funzionalità uditiva)



- È necessario il mascheramento?
- Quando la risposta del paziente combacia con il segnale? (**SIBEL SOUND 400** avvisa in caso di incongruenze)
- Quando la risposta del paziente combacia con il segnale? (SIBEL SOUND 400 avvisa in caso di incongruenze)
- In caso di interruzione, il test deve essere ripetuto o continuato? Ecc.

### **Durata del test**

Va evitato l'eccessivo affaticamento del paziente, perché potrebbe risultare difficile ottenere dei risultati se il test dura più di 20 minuti senza concedere una pausa al paziente.

### **Condizioni ambientali**

Si consiglia di installare l'audiometro insieme ad una cabina insonorizzata per test audiometrici. Laddove non fosse possibile, l'apparecchiatura dovrà essere installata in un ambiente nel quale il livello di rumorosità in atmosfera sia sufficientemente basso da non causare distorsioni nei risultati delle prove. In caso contrario, sarà necessario dotare la cuffia di SILENZIATORI (OPTIONAL).

## **PREPARAZIONE E ISTRUZIONE DEL PAZIENTE**

### **Preparazione del paziente**

Se il paziente è stato esposto di recente a elevati livelli di rumorosità, è possibile che la soglia uditiva sia momentaneamente più elevata. Per questo motivo, è necessario evitare questa condizione prima dell'esecuzione del test o indicarla nel rapporto. Per evitare errori in seguito ad uno sforzo fisico, è consigliabile che il paziente arrivi sul luogo del test almeno cinque minuti prima dell'inizio.

Una persona qualificata dovrà eseguire un esame otoscopico allo scopo di assicurarsi che non esistano ostruzioni nel canale uditivo esterno, che dovranno essere rimosse.

Durante l'esame il paziente dovrà essere comodamente seduto, tranquillo e vigile per poter prestare la massima attenzione all'esame.

### **Istruzione del paziente**

Il tecnico che eseguirà il test dovrà spiegare al paziente in che cosa consiste l'esame e fornire le seguenti indicazioni:

- Il paziente dovrà rispondere premendo l'apposito pulsante.
- Il paziente dovrà rispondere quando udirà il tono e non quando gli sembrerà di udirlo.
- Il paziente dovrà rispondere quando udirà il tono e interrompere la risposta quando non lo udirà più.
- Presentazione generale della sequenza dei toni.
- Quale orecchio verrà esaminato per primo.

### **Posizionamento della cuffia**

Occhiali e gioielli dovranno essere tolti se impediscono il corretto posizionamento della cuffia a conduzione aerea e ossea. È inoltre consigliabile controllare che i capelli non impediscano il contatto tra i trasduttori e l'orecchio esterno o i mastoidi.

Il tecnico farà indossare al paziente la cuffia a conduzione aerea, controllando che sia ben posizionata e seguendo il codice "orecchio DESTRO" = ROSSO e "orecchio SINISTRO" = BLU.

## **PREPARAZIONE DELL'AUDIOMETRO**

Prima di procedere alla spiegazione della procedura per l'esecuzione del test, è necessario descrivere i caratteri visualizzati sul display. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento.

Come già detto, il display è costituito da due righe di **16 caratteri alfanumerici** ciascuna.


Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da **0 a 7** si riferiscono al **canale destro** e quelli nelle posizioni da **8 a 15** al **canale sinistro**.

I caratteri visualizzabili su ogni digit del display, quando l'apparecchiatura sta eseguendo un test audiometrico, sono descritti di seguito.

ABCDEF GHIJKLMNO P  
ABCDEF GHIJKLMNO P

Sulla prima riga:

**A e J Canale di applicazione** (**A** conduzione aerea/ **O** Conduzione ossea / - Disattivato).

È selezionabile con il tasto  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.


**CDE e LMN Sorgente del segnale**

(**HZ** Frequenza in Hz del tono puro/ **RBS** Mascheramento con rumore a banda stretta / **RB** rumore bianco)

È controllato mediante il tasto  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**G e P Modalità** di presentazione del segnale

(**C** segnale continuo / **P** segnale a impulsi)

Selezionare  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

Sulla seconda riga:

**ABC e NOP Livello di segnale** applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro.

NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**DE e LM** Due cursori che indicano l'applicazione di un segnale al paziente.

DE canale destro. Applicare il segnale con




LM canale sinistro. Applicare il segnale con



**FGHIJ Frequenza** in Hz del tono applicato

Selezionare con  / .

Con l'audiometro preparato come indicato nella sezione **1.5. INSTALLAZIONE E ACCENSIONE**, procedere come segue:

**1** Premere il tasto .

Con i tasti  e  selezionare l'opzione:

MENU  
1. TESTS

TESTS  
1. TONI PURI

e accedere al test premendo .

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate, che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A	HZ	C	A	HZ	C
60		1000			60

**3** Premere

NUOVO PAZIENTE

Rif:

Inserire il riferimento e premere



Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PAZIENTE

F1: SI

F3: NO

Un test in corso di esecuzione può essere riavviato inserendo lo stesso riferimento:

NUOVO TEST

F1: SI

F3: NO

Selezionare



per cancellare tutte le soglie salvate per il test in corso e iniziare di nuovo.

**NOTA:** Selezionando diagnosi ELI, dopo la schermata precedente verrà visualizzato:

NUOVO PAZIENTE

Etá(a):

NUOVO PAZIENTE

Genere: Uomo

4 Premere

F1

A	HZ	C	A	HZ	C
AEREA			AEREA		

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il **percorso** di applicazione del segnale per ogni canale: aerea (**A**), ossea (**O**), campo libero (**L**) o disattivato (-).

5 Premere

F2

A	HZ	C	A	HZ	C
TONO			TONO		

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **sorgente** del segnale per ogni canale: frequenza in Hz del tono puro (**HZ**), mascheramento con rumore a banda stretta (**RBS**) o mascheramento con rumore bianco (**RB**).

6 Premere



F3

A	HZ	C	A	HZ	C
CONTIN.			CONTIN.		

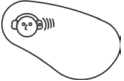

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **modalità** di presentazione del segnale per ogni canale: segnale continuo (**C**) o segnale a impulsi (**P**).

7 Scegliere l'**intensità** del segnale ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.

A	HZ	C	A	HZ	C
60		1000		60	

- 8** Selezionare la **frequenza** del segnale (premendo  o  fino ad ottenere il valore desiderato)

A	HZ	C	A	HZ	C
60		<b>1000</b>			60

- Per applicare il segnale al paziente, premere  o  in base al canale sul quale si desidera applicarlo.

**ATTENZIONE:**

**IL DISPOSITIVO È DOTATO DI UN SISTEMA PER PROTEGGERE LA CUFFIA PER CONDUZIONE AEREA TDH39 DA SEGNALI TROPPO ALTI PER UN PERIODO DI TEMPO PROLUNGATO. DI CONSEGUENZA, A CERTE FREQUENZE IL SEGNALE SI DISATTIVA AUTOMATICAMENTE DOPO ALCUNI SECONDI A OLTRE 100 DB.**

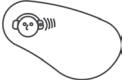


L'indicatore del segnale appare come segue:

A	HZ	C	A	HZ	C
60		<b>1000</b>			60

Questi tasti sono dotati di due posizioni: "diretta e inversa". La posizione "diretta" serve per applicare il segnale al paziente quando viene premuto il tasto.

La posizione "inversa" serve per interrompere l'applicazione del segnale inviato al paziente quando viene premuto il tasto, che altrimenti viene applicato.

È possibile passare da un'opzione all'altra tenendo premuto

 o  del canale corrispondente e premendo  brevemente.

- La comparsa dei due cursori sul display sta ad indicare che il segnale è in corso di applicazione o, in caso contrario, che nessun segnale è applicato al paziente.
- Quando il paziente rileva un segnale, deve premere il pulsante.

Per salvare il valore di soglia, premere il tasto



Verrà visualizzata la seguente schermata:

TEST TONALE  
SOGLIA SALVATA

Esistono vari tipi di audiometria tonale:

- DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva PER CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO
- DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva PER CONDUZIONE OSSEA SENZA MASCHERAMENTO
- DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva PER CONDUZIONE AEREA CON MASCHERAMENTO
- DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva PER CONDUZIONE OSSEA CON MASCHERAMENTO
- SCREENING AUDIOMETRICO

Come già detto, il presente manuale descrive le procedure necessarie all'esecuzione di alcuni esami audiometrici. Esistono altri metodi, sarà quindi cura dello specialista determinare il metodo più appropriato in base ai singoli casi.

Segue una descrizione di ogni tipo di audiometria tonale conforme allo standard ISO 8253-1.



## DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA PER CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO

L'audiometro **SIBELSOUND 400** dispone dei seguenti livelli di frequenza di tono puro, da applicare per conduzione aerea:

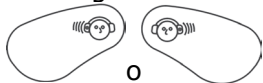
Hz	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
Max dB HL	80	100	120	120	120	120	120	120	120	110	110
Min. dB HL	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10

Dopo aver seguito la procedura sopra descritta, è possibile determinare le soglie uditive per ogni orecchio.

### ATTENZIONE

**PER MEMORIZZARE LE SOGLIE E CREARE UN GRAFICO DA STAMPARE O PER MEMORIZZARLE IN UN DATABASE INTERNO E/O TRASFERIRLE NEL DATABASE DI UN PC, CONSULTARE LA SEZIONE 1.14 STAMPA E MEMORIZZAZIONE DEI TEST AUDIOMETRICI.**

Il tono di prova è continuo e dura da 1 a 2 secondi. L'applicazione del segnale avviene in modalità "diretta" premendo i tasti



. Quando il paziente reagisce al segnale, l'intervallo tra i suoni potrà variare, ma non essere inferiore alla durata del tono.

### NOTA:



**Quando il paziente preme il pulsante di risposta, il responso verrà visualizzato sullo schermo come segue:**



**Se il paziente preme il pulsante di risposta, ma nessun segnale è stato applicato, il messaggio "NO SIGNAL" (SENZA SEGNALE) verrà visualizzato sul display.**

In primo luogo sarebbe utile eseguire un test di prova perché il paziente possa familiarizzare con la procedura.

Procedere come segue:

- Applicare un tono (frequenza) da 1000 Hz premendo  o .
- Applicare un livello chiaramente udibile (ad esempio 40 dB per un soggetto normale), ruotando gli attenuatori fino a raggiungere questo valore.
- Ridurre il livello gradualmente di 20 dB alla volta finché il paziente non può più udirlo.
- Incrementare il livello finché il paziente può udirlo di nuovo.
- Emettere il tono ancora allo stesso livello.

Se la risposta del paziente è coerente, il controllo è stato eseguito correttamente. In caso contrario, ripetere il procedimento.

Per determinare le soglie uditive, procedere come segue:

**1** L'ordine di applicazione dei toni puri è: 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 750, 500, 250 e 125 Hz. Alcune di queste frequenze possono essere omesse a discrezione dello specialista.

**2** Applicare il tono di prova 10 dB sotto la soglia rilevata durante il test di familiarizzazione. Aumentare gradualmente il livello di 5 dB alla volta finché il paziente mostra di averlo percepito.

**3** Dopo la risposta del paziente, ridurre il livello di 10 dB alla volta finché non c'è più reazione da parte del paziente.

Quindi iniziare ad aumentarlo di nuovo (nuovo "incremento"). Continuare il processo fino ad avere tre risposte allo stesso livello entro un massimo di cinque ascensioni (due risposte nell'ambito di tre ascensioni, metodo abbreviato). In caso di mancato rilevamento di tre risposte ogni cinque ascensioni (o meno di due ogni tre ascensioni), applicare un tono di 10 dB superiore al livello dell'ultima risposta e ripetere il procedimento.

**4** Nel grafico corrispondente all'orecchio in esame, registrare la soglia uditiva corrispondente al livello più basso al quale le risposte del paziente sono superiori alla metà delle ascensioni.

Nota:

Se i livelli più bassi di risposta ad una certa frequenza mostrano una differenza superiore a 10 dB, la soglia uditiva deve essere considerata "sospetta" e il processo ripetuto.

Se esiste una differenza uguale o superiore a 15 dB tra due frequenze correlate, i risultati dell'audiometria devono essere considerati sospetti, a meno che rappresentino un'inclinazione sostenuta della curva. In caso di ipoacusia neurosensoriale con una grave perdita di suoni acuti, tendenzialmente esistono più di 15 dB di differenza tra due frequenze correlate, ma la curva mantiene questa tendenza.

**5** Ripetere i punti 2, 3 e 4 per la frequenza seguente.

Alla fine del capitolo viene mostrato un file audiometrico prodotto da una stampante.

## **DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva MEDIANTE CONDUZIONE AEREA CON MASCHERAMENTO**

Per evitare che il tono di prova venga udito dall'altro orecchio, è necessario applicare un rumore di mascheramento.

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è dotato di un sistema di mascheramento del rumore a banda stretta RBS con i seguenti livelli di mascheramento da applicare ad ogni frequenza

utilizzando la conduzione aerea:

Hz	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
Max dB HL	60	80	100	100	100	100	100	100	100	100	90
Min. dB HL	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10

Sebbene la scelta del procedimento e del rumore da applicare dipenda in larga misura dall'esperienza del tecnico, riportiamo di seguito un metodo consigliabile per la determinazione delle soglie uditive utilizzando il mascheramento.

**1** Applicare un tono di prova all'orecchio sotto esame allo stesso livello della soglia uditiva senza mascheramento. Selezionare il rumore a banda stretta RBS sull'altro canale audiometrico e applicare un livello di mascheramento pari alla soglia uditiva di tale orecchio.

Incrementare il livello di mascheramento finché il tono di prova non può più essere udito o finché esso supera il livello del tono di prova.

**2** La soglia uditiva è rappresentata dal livello in cui il tono di prova è ancora udibile quando il livello del rumore è pari a quello del tono. Se il tono di prova rimane mascherato, esso viene aumentato fino ad essere udito di nuovo.

**3** Incrementare il livello del rumore di 5 dB alla volta. Se il tono di prova non è udibile, incrementarne il livello finché è di nuovo udibile. Ripetere il procedimento finché il tono di prova rimane udibile anche quando il livello del rumore di mascheramento è stato incrementato di oltre 10 dB. Questo livello di mascheramento (che rappresenta il livello al quale non è necessario alcun incremento successivo del livello del tono perché sia udibile) è il livello corretto di mascheramento. Questo procedimento ha portato alla determinazione della corretta soglia uditiva per la frequenza in esame. Registrare il livello di mascheramento corretto.

## DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva MEDIANTE CONDUZIONE OSSEA SENZA MASCHERAMENTO

L'audiometro **SIBEL SOUND 400** è dotato delle seguenti frequenze e livelli di tono puro da applicare per conduzione ossea:

Hz	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
Max dB HL	50	60	60	70	70	70	70	70
Min. dB HL	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10

L'applicazione del tono di prova al paziente avviene mediante un vibratore per conduzione ossea.

**ATTENZIONE**  
**IL VIBRATORE PER CONDUZIONE OSSEA È UNO STRUMENTO MOLTO FRAGILE, CHE POTREBBE SUBIRE DANNI ANCHE IN SEGUITO A URTI LEGGERI. SI CONSIGLIA QUINDI DI MANEGGIARLO CON CAUTELA.**

L'esame consiste nella determinazione del livello uditivo con l'applicazione di toni puri senza mascheramento mediante conduzione ossea.

La ricerca della soglia uditiva utilizzando il metodo della conduzione ossea è molto più delicata di altri test, sia per quanto riguarda l'esecuzione che l'interpretazione. Pertanto è necessario porre particolare attenzione in occasione di tali test.

Il corretto posizionamento del vibratore è essenziale per stabilire risultati corretti. Esso deve essere posizionato sul mastoide e il tono deve essere applicato a qualche decibel sopra la soglia uditiva. Il paziente dovrà spostare il vibratore sul proprio mastoide fino a trovare il punto in cui il tono è percepito più chiaramente. Assicurarsi che il vibratore sia a contatto con il mastoide e non tocchi l'orecchio esterno, per evitare la conduzione attraverso la cartilagine. Durante l'operazione di determinazione della soglia uditiva con il metodo della conduzione ossea senza mascheramento, l'orecchio opposto deve essere completamente libero, non deve quindi

indossare la cuffia per conduzione aerea o altri oggetti, il cui effetto occlusivo potrebbe compromettere i risultati del test. In caso contrario, ciò dovrà essere indicato nel rapporto.

Ad eccezione dei punti sopra menzionati, la determinazione della soglia uditiva per via ossea deve essere eseguita seguendo la procedura riportata nella sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO.

## DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE OSSEA CON MASCHERAMENTO

L'audiometro **SIBELSOUND 400** fornisce un Rumore a Banda Stretta RBS con i seguenti livelli di mascheramento in ognuna delle frequenze applicate per via ossea:

Hz	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
Max dB HL	50	60	60	70	70	70	70	70
Min. dB HL	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10

L'audiometro SIBELSOUND 400 consente di eseguire il mascheramento durante la determinazione della soglia uditiva mediante conduzione ossea senza dover invertire la cuffia per conduzione aerea alla quale è applicato il rumore di mascheramento. Selezionare il canale da mascherare utilizzando il canale usato per il test a conduzione ossea.

Posizionare il vibratore sul mastoide corrispondente all'orecchio da esaminare e assicurarsi che la cuffia sia correttamente posizionata. Prestare attenzione a che le bande del trasduttore non interferiscano tra loro.

In questo esempio, il test viene eseguito prima sull'orecchio destro. Sebbene la scelta del procedimento e del rumore da applicare dipenda in larga misura dall'esperienza del tecnico, riportiamo di seguito un metodo consigliabile per la determinazione della soglia uditiva mediante per via ossea utilizzando il mascheramento.

**1** Applicare un tono di prova all'orecchio sotto esame allo stesso livello della soglia uditiva senza mascheramento. Selezionare il rumore a banda stretta RBS sull'altro canale audiometrico e applicare un livello di mascheramento pari alla soglia uditiva di tale orecchio. Incrementare il livello di mascheramento finché il tono di prova non può più essere udito o finché esso supera il livello del tono di prova di 40 dB.

**2** La soglia uditiva è rappresentata dal livello in cui il tono di prova è ancora udibile quando il livello del rumore supera quello del tono di 40 dB. Se il tono di prova rimane mascherato, esso viene aumentato fino ad essere udito di nuovo.

**3** Incrementare il livello del rumore di 5 dB. Se il tono di prova non è udibile, incrementarne il livello finché è di nuovo udibile. Ripetere il procedimento finché il tono di prova rimane udibile anche quando il livello del rumore di mascheramento è stato aumentato di oltre 10 dB. Questo livello di mascheramento (che rappresenta il livello al quale non è necessario alcun incremento successivo del livello del tono perché sia udibile) è il livello corretto di mascheramento. Questo procedimento ha portato alla determinazione della corretta soglia uditiva per la frequenza in esame. Registrare il livello di mascheramento corretto.

## SCREENING AUDIOMETRICO

Questo tipo di test è utilizzato nei casi in cui lo scopo non sia determinare la soglia uditiva del soggetto, ma se egli sente o non sente a determinati livelli. Si tratta di un metodo semplice e rapido.

Lo screening audiometrico serve a determinare se la soglia uditiva del paziente è uguale, migliore o peggiore del livello di screening stabilito. I livelli di screening sono a discrezione dello specialista.

Lo screening audiometrico può essere completato determinando la soglia uditiva delle frequenze alle quali il soggetto non ha

superato il test di screening. In questo caso, la procedura da seguire per determinare le soglie è quella riportata nella sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO.

Gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente sono illustrati all'inizio di tale sezione.

Per eseguire il test, procedere come segue:

**1** Selezionare ogni canale con la seguente schermata:

A	HZ	C	-	HZ	C
40		1000			40

In questo esempio, il test inizia sull'orecchio destro.

**2** Selezionare la frequenza e il livello di screening. La frequenza di toni puri viene applicata nel seguente ordine: 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 500 e 250 Hz. Alcune di queste frequenze possono essere omesse e altre aggiunte, tra quelle di cui l'audiometro dispone, a discrezione dello specialista.

**3** Selezionare la frequenza e il livello di screening. La frequenza di toni puri viene applicata nel seguente ordine: 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 500 e 250 Hz. Alcune di queste frequenze possono essere omesse e altre aggiunte, tra quelle di cui l'audiometro dispone, a discrezione dello specialista.

**4** Regolare il livello del segnale da applicare in modo tale che combaci con il livello di screening e applicare due toni della durata di 1 e 2 secondi ad un intervallo di 3 - 5 secondi tra un tono e l'altro. Se il soggetto percepisce entrambi i toni, ha superato il test per la frequenza impostata. Se percepisce un solo tono, applicare un nuovo tono. Se questo tono viene percepito, il soggetto ha superato il test per la frequenza impostata. Se il soggetto non percepisce il terzo tono o i primi due toni, il test di screening a questa frequenza deve essere considerato non superato.



**5** Selezionare un'altra frequenza e ripetere il punto **4**.

**6** Dopo aver esaminato l'orecchio destro, ripetere il procedimento descritto ai punti **4** e **5**, bloccando il segnale nel canale destro e attivando il segnale del canale sinistro come segue:

-	HZ	C	A	HZ	C
40		1000		40	

(il livello dB è indicato come riferimento)

## 1.10. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DEL TEST SISI

Gli aspetti generali, la preparazione e le istruzioni per il paziente sono illustrati all'inizio della sezione 1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di procedere alla spiegazione della procedura per l'esecuzione del test, è necessario descrivere i caratteri visualizzati sul display. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento.

A	Rxx	S	A	Exx	S										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P

Come già detto, il display è costituito da due righe di **16 caratteri alfanumerici** ciascuna.

Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da **0 a 7** si riferiscono al **canale destro** e quelli nelle posizioni da **8 a 15** al **canale sinistro**.


In questo test la **sorgente di segnale** da utilizzare è a Toni Puri in Hz.

I caratteri visualizzabili su ogni digit del display, quando


l'apparecchiatura sta eseguendo un test audiometrico, sono descritti di seguito.

Sulla prima riga:

**A Canale di applicazione (A** Conduzione aerea / - Disattivato)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**S Modalità** di presentazione del segnale (**S** Test Sisi / - Disattivato)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale (solo un canale può essere attivato).

Contatore **Sxx** per il **numero di stimoli** (incrementi di segnale) applicati al paziente (da S00 a S20)

Contatore **Rxx** per il **numero di risposte corrette** da parte del paziente (il paziente preme il pulsante dopo che è stato applicato lo stimolo)

Sulla seconda riga:

**ABC e NOP Livello di segnale** applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro.

NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**DE e LM** Freccia che indica che il **segnale** è in corso di applicazione.

DE canale destro. Applicare il segnale con



LE canale sinistro. Applicare il segnale con



**FGHIJ Frequenza** in Hz del tono applicato Selezionare con



Premendo il tasto  :

**EFG Intensità** degli incrementi del segnale (da 0,2 a 5 dB). Selezionabile con l'attenuatore destro.

**NO P Intervallo** tra le applicazioni del segnale (**MAN**: Manuale / **1- 9** secondi: automatico).

Selezionabile con l'attenuatore sinistro.


Il test SISI (Short Increment Sensitivity Index – Indice di incremento a breve termine della sensibilità) misura la capacità dell'orecchio di percepire brevi incrementi di intensità.

Il test consiste nell'applicazione di incrementi di tono continuo da 1 dB ad una frequenza di 50 ms, per la durata di 200 ms e decrescendo a 50 ms. Il livello di incremento può variare da 0,2 a 5 dB per esercitare il paziente. L'applicazione degli incrementi può essere automatica o manuale e l'intervallo nella modalità automatica può variare da 1 a 9 secondi. Normalmente il valore è 5 secondi.

L'apparecchio è dotato di un contatore che conteggia il numero di incrementi da 1 dB e di un altro contatore per le risposte del paziente. Il numero massimo di incrementi è 20. Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente, si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA Uditiva MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO (A e B). Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale avvertirà, a tratti, un tono puro e, a tratti, un salto nell'intensità del tono.

A questo punto egli dovrà premere il pulsante di risposta.


Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere il tasto  .

Utilizzando i tasti  o  selezionare l'opzione:

MENU  
1. TESTS

TESTS  
2. SISI

e accedere al test premendo il tasto , (è possibile accedere al test da qualsiasi altro test premendo il tasto corrispondente).

SISI

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate, che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A R00 S A S00 -  
60 1000 60

**3** Premere



NUOVO PAZIENTE  
Rif:

Inserire il riferimento e premere 

Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PRECEDENTE  
F1: SI F3: NO

Un test in corso di esecuzione può essere riavviato inserendo lo stesso riferimento:

NUOVO TEST  
F1: SI                      F3: NO

Selezionare F1 per cancellare tutte le soglie salvate per il test in corso e iniziare di nuovo.

**NOTA:** Selezionando diagnosi ELI, dopo la schermata precedente verrà visualizzato:

NUOVO PAZIENTE  
Etá:

NEW PATIENT  
Genere:            Uomo

**4** Premere 



**A** R00    **S**    **A** S00    -  
AEREA    AEREA

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il **percorso** di applicazione del segnale per ogni canale: aerea (**A**), o disattivato (-).

**5** Premere 

**A** R00    **S**    **A** S00    -  
SISI        DISATT.

Utilizzando l'attenuatore corrispondente selezionare la modalità di presentazione del segnale per ogni canale: **SISI** (S) o **DISABLE** (-).

**6** Selezionare la frequenza del tono da applicare: 500, 1000, 2000 o 4000 Hz (premere  o  fino a trovare il valore desiderato).

A R00 S A S00 -  
60 **1000** 60

**7** Premere il tasto  e selezionare:



A R00 **S** A S00 -  
INC 1.0      FREQ 1

Utilizzando l'attenuatore sinistro, scegliere l'intensità degli incrementi del segnale (tra 0,2 e 5 dB).

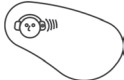

Con l'attenuatore destro scegliere l'intervallo tra gli incrementi del segnale (MAN / tra 1 e 9 secondi).



Il conta-stimoli conteggia gli incrementi da 1 dB applicati e il segnale viene automaticamente interrotto dopo 20 stimoli. Il contatore deve essere azzerato prima di iniziare un nuovo test.


**8** Applicare un segnale di 20 dB sopra la soglia uditiva del paziente del canale destro ruotando l'attenuatore destro.

**9** L'applicazione degli incrementi è manuale, premendo il tasto  o automatica, in base all'opzione selezionata al punto **7**. In automatico, è inoltre possibile applicare stimoli extra utilizzando il tasto  .


**10** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

● **Normale:** premere il tasto  o  del canale corrispondente all'orecchio da esaminare e mantenerlo premuto per la durata del test.

● **Modalità invertita:** tenere premuto il tasto, , premere il tasto  e rilasciarli entrambi. Il segnale viene quindi applicato quando **NON** si sta premendo il tasto

 (lo stesso vale per il canale sinistro)

Si consiglia di applicare i livelli di segnale nella modalità invertita per una maggiore comodità di esecuzione del test.

**11** Il conta-stimoli (Sxx) conteggia gli incrementi da 1 dB applicati e il conta-risposte (Rxx) indica le risposte ricevute. È possibile azzerare i contatori in qualsiasi momento con il tasto  .

**12** A seconda di come il test viene eseguito, gli incrementi e le risposte ottenute vengono registrati o salvati nell'audiometro e il test continua con la frequenza successiva.

I risultati sono normalmente registrati in forma di percentuale  
 $\% = \text{numero di risposte} \times 100 / \text{numero di incrementi}$ .

**13** Una volta esaminate le frequenze sull'orecchio destro, ripetere il test sull'orecchio sinistro.

Alla fine del capitolo viene mostrato un file audiometrico prodotto da una stampante.

## 1.11. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DELL'AUDIOMETRIA VOCALE

Gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente

sono illustrati all'inizio della sezione 1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di procedere alla spiegazione della procedura per l'esecuzione del test, è necessario descrivere i caratteri visualizzati sul display. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento.

Come già detto, il display è costituito da due righe di **16 caratteri alfanumerici** ciascuna.

Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da **0 a 7** si riferiscono al **canale destro** e quelli nelle posizioni da **8 a 15** al **canale sinistro**.


I caratteri visualizzabili su ogni digit del display, quando l'apparecchiatura sta eseguendo un test audiometrico, sono descritti di seguito.




ABCDEFGHIJKLMNOP  
ABCDEFGHIJKLMNOP

Sulla prima riga:


**A e J Canale di applicazione** (**A** Conduzione aerea / **L** Campo libero (opzionale) / - Disattivato)

Selezionare  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**CDE e LMN Sorgente del segnale** (**V**: audiometria vocale / **RV**: Mascheramento con rumore vocale)

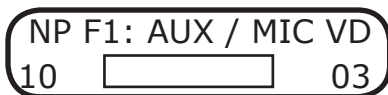
Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro, in base al canale.

**G e P Modalità** di presentazione del segnale (**C** Continuo / **P** a impulsi).


Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro, in base al canale.



Premere il tasto  per 1 secondo:



Il dispositivo di input (MICROFONO (microfono del tecnico) / AUSILIARIO) compare nelle posizioni da 4 a 13. Il dispositivo selezionato inizia a lampeggiare.



Selezionare con .

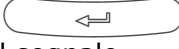
Sulla seconda riga:

**ABC e NOP** Livello di segnale applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro. NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**FGHIJ** Numero di risposte corrette/numero di parole

Incrementare il numero di risposte corrette con il tasto 

Nelle posizioni da 4 a 13, premendo i tasti  o  un vumetro viene visualizzato indicante l'intensità del segnale udito dal paziente.

Esso scompare premendo  per salvare la soglia misurata o quando cessa il segnale.

Premere il tasto  per 1 secondo:

### **AB Numero di parole**

Selezionare con l'attenuatore destro, (NUMERO DI PAROLE NP) da rivolgere al paziente durante il test.

**OP Volume dispositivo (VD)** applicato al paziente.

Con l'attenuatore sinistro, selezionare il livello del segnale da applicare al paziente.

L'audiometria vocale consiste sostanzialmente nella determinazione della soglia di intelligibilità (il paziente sente e capisce le parole pronunciate) mediante una serie di parole

pronunciate dal vivo o materiale registrato.

Esistono poche regole standard per questo test, sia in termini di procedura da seguire che di materiale da usare, che sono quindi lasciati alla discrezione dello specialista.

In questa sezione viene fornita solo una breve descrizione della modalità d'impiego dell'apparecchio.

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO. Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale dovrà ripetere le parole udite.

Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere  con i tasti  e .


MENU  
1. TESTS

TESTS  
3. VOCALE

e accedere al test premendo .

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate, che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A V C A V C  
60 00/10 60

**3** Premere il tasto .

NUOVO PAZIENTE

Rif:

Inserire il riferimento e premere .

Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PRECEDENTE

F1: SI


F3: NO

Un test in corso di esecuzione può essere riavviato inserendo lo stesso riferimento:

NUOVO TEST

F1: SI

F3: NO

Selezionare  per cancellare tutte le soglie salvate per il test in corso e iniziare di nuovo.

**NOTA:** Selezionando diagnosi ELI, dopo la schermata precedente verrà visualizzato:

NUOVO PAZIENTE

Etá:

NUOVO PAZIENTE

Genere: Uomo

**4** Premere



A V C A V C  
AEREA AEREA

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il **percorso** di applicazione del segnale per ogni canale: aria (**A**), campo libero (**L**).

**5** Premere 

Utilizzando il corrispondente attenuatore, selezionare la sorgente del segnale: audiometria vocale (**V**), o mascheramento con rumore vocale (RV).

A V C A V C  
VOCAL VOCAL

**6** Premere 

Utilizzando il corrispondente attenuatore, selezionare la modalità di presentazione del segnale: continuo (**C**), a impulsi (**P**).


A V C A V C  
CONTIN. CONTIN.

**7** Scegliere l'**intensità** del segnale applicato al paziente in dB ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.

A V C A V C  
**60** 00/10 **60**

**8** Premere  per 1 secondo.

NP F1: AUX/MIC VD  
**10** **03**

Utilizzando  selezionare il **dispositivo di input**: MICROFONO (microfono per il tecnico) o AUSILIARIO.

Utilizzando l'attenuatore destro, selezionare il **numero di parole**. Con l'attenuatore sinistro, selezionare il **livello del segnale** da applicare al paziente.

**9** Collegare il microfono dell'operatore alla presa se il test viene condotto utilizzando una voce dal vivo, o un registratore in caso si utilizzi materiale registrato.

**10** Se l'audiometro è installato in una cabina insonorizzata, collegare il microfono del paziente e la cuffia dell'operatore alle prese corrispondenti.

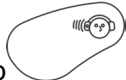
**11** Per questo test, è meglio lavorare con i livelli di segnale nella modalità "inversa" (l'applicazione del segnale avviene senza premere il tasto segnale) nel canale in uso.

Per attivare la modalità invertita, tenere premuto il tasto




, premere  e rilasciare entrambi.



Di conseguenza vi sarà un segnale quando **NON** viene premuto



il tasto .

Procedere allo stesso modo per il canale sinistro.

**12** Eseguire un test di prova, regolando il livello del segnale da applicare al microfono. Premere il tasto  per 1 secondo

e applicare un segnale a impulsi  o  in modo tale che venga visualizzato il vumetro. Regolare il volume con l'attenuatore destro, in modo tale che solo le prime sette posizioni del vumetro siano illuminate parlando normalmente. In questa situazione, il livello del segnale applicato al paziente

è quello indicato dalla posizione dell'attenuatore.

La gamma del vumetro è compresa tra -20 dB (prima posizione) e 3 dB (ultime 3 posizioni). Essa comprende i 10 caratteri centrali dell'LCD. Quando i primi sette caratteri sono attivati, non vi è incremento né perdita nel livello del segnale applicato al paziente (0 dB).

Ricordare che il livello del segnale applicato al paziente dipende dal livello dB selezionato per ogni canale. Se l'indicatore del livello del segnale nell'audiometria vocale è completamente illuminato, ciò indica un incremento di 3 dB nel segnale applicato. Al contrario, se è illuminato solo il primo segmento, ciò sta a significare un riduzione di 20 dB nel segnale applicato.

**13** Se l'apparecchiatura è provvista di interfono, il livello uditivo della voce emessa dal paziente è regolabile attraverso le cuffie del tecnico. L'interfono funziona quando la funzione VOCALE è attiva.

**14** A questo punto, l'apparecchiatura è pronta per iniziare il test di Audiometria Vocale.

Alla fine del capitolo viene mostrato un file audiometrico prodotto da una stampante.

## 1.12. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DEL TEST DI FOWLER

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione 1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di spiegare la procedura del test, è consigliabile descrivere i caratteri che compariranno sullo schermo. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento.

Come già detto, il display è costituito da due righe di 16 caratteri alfanumerici ciascuna.

Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da 0 a 7 si riferiscono al canale destro e quelli nelle posizioni da 8 a 15 al canale


sinistro.

I caratteri visualizzabili su ogni digit del display, quando l'apparecchiatura sta eseguendo un test audiometrico, sono descritti di seguito.


ABCDEFGHIJKLMNO  
ABCDEFGHIJKLMNO

Sulla prima riga:


**A e J Tipo di conduzione** (**A** Conduzione aerea / - Disattivato)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**CDE y LMN Sorgente del segnale** (**HZ** Frequenza in Hz del Tono Puro)

Selezionare  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**G e P Modalità** di presentazione del segnale (**C** Continuo / **P** a impulsi alternati)

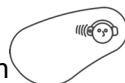
Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

Sulla seconda riga:

**ABC e NOP Livello di segnale** applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro. NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**DE e LM** Due cursori che indicano che il **segnale** è in corso di applicazione.

DE canale destro. Applicare il segnale con



LM canale sinistro. Applicare il segnale con.



### **FGHIJ Frequenza** in Hz del tono applicato


Selezionare con  o .

Il test di Fowler è noto anche come test ABLB (Alternate Binaural Loudness Balance – prova di bilanciamento binaurale). Serve a determinare il recruitment quando la soglia di un orecchio è normale o inferiore a 30 dB e l'altro mostra un deficit di udito compreso tra 25 e 60 dB.

Il test consiste nell'applicazione di un tono di uguale frequenza ad entrambi gli orecchi, lasciando trascorrere tra un'applicazione e l'altra un secondo. Il livello di intensità per l'orecchio che sente meglio viene aumentato progressivamente, a partire dalla soglia, di 10 - 30 dB alla volta, mentre il livello soggettivo di sonorità dell'orecchio con difficoltà viene bilanciato e la sua corrispondenza con l'orecchio che sente meglio, visualizzata in un grafico.

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO. Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale percepirà un tono costante della stessa frequenza in entrambe le orecchie. Il paziente deve premere il pulsante quando percepisce la stessa intensità in entrambe le orecchie.

Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere  e selezionare l'opzione:





## TESTS

## 4. FOWLER

e accedere al test premendo .


**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A	HZ	C	A	HZ	C
60			1000		60

**3** Premere  tasto:

NUOVO PAZIENTE

Rif:

Inserire il riferimento e premere .

Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate (registrate) nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle::

SALVA PRECEDENTE

F1: SI


F3: NO

Similmente, il test in corso può essere annullato immettendo lo stesso riferimento:

NUOVO TEST

F1: SI


F3: NO

Selezionare  per cancellare tutte le soglie del test in corso che sono state salvate e ricominciare.

**NOTA: Selezionando la diagnosi ELI, la seguente schermata verrà visualizzata:**


NUOVO PAZIENTE  
Etá:

NUOVO PAZIENTE  
Genere: Uomo

**4** Premere il tasto 

**A** HZ C **A** HZ C  
AEREA AEREA

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la conduzione di applicazione del segnale per ogni canale: aerea (**A**), o disattivata (-).

**5** Premere 

**A** **HZ** C **A** **HZ** C  
TONO TONO

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **sorgente** del segnale per ogni canale: in questo caso solo la frequenza in Hz del tono puro (**HZ**).



**6** Premere 

A	HZ	<b>C</b>	A	HZ
CONTIN.			CONTIN.	

Utilizzando l'attenuatore corrispondente selezionare la **modalità** di presentazione del segnale per ogni canale: segnale continuo (**C**) o segnale a impulsi alternati (**P**).

**7** Scegliere l'**intensità** del segnale ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.




A	HZ	<b>C</b>	A	HZ
<b>60</b>		1000		<b>60</b>

**8** Selezionare la **frequenza** del tono tra 125 e 8000 Hz utilizzando  e .


A	HZ	<b>C</b>	A	HZ
60		<b>1000</b>		60

**9** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

• **Normale:** premendo  o  del canale corrispondente.

• **Invertito:** tenendo premuto il tasto  o  premendo il tasto  e rilasciando entrambi. In questo modo il segnale compare quando i silenziatori **NON** sono premuti.

In questo test, vengono memorizzati i livelli di intensità e frequenza (per entrambi i canali) che il paziente afferma di udire allo stesso livello in entrambe le orecchie. Per salvare

questa soglia, premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:

TEST FOWLER  
SOGLIA SALVATA

**10** Per modificare la frequenza mentre il test è in corso di esecuzione, i precedenti valori di soglia possono essere cancellati o mantenuti sull'audiometro. A tale scopo, selezionare l'opzione desiderata sulla seguente schermata:

CANC. SOGLIA  
F1: SI                      F3:NO

### 1.13. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DEL TONE DECAY TEST

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione 1.9 PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di spiegare la procedura del test, è consigliabile descrivere i caratteri che compariranno sullo schermo. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento. Lo schermo è costituito da due linee di 16 caratteri alfanumerici ciascuna.


Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da 0 a 7 si riferiscono al canale destro e quelli nelle posizioni da 8 a 15 al canale sinistro.

I caratteri che possono comparire in ognuna delle posizioni sullo schermo durante l'esecuzione di un test sono di seguito descritti.

ABCDEFGHIJKLMNOP  
ABCDEFGHIJKLMNOP

Sulla prima riga:


**A E J Tipo di Conduzione** (**A** Conduzione aerea / **O** Conduzione Ossea / **L** Campo Libero (opzionale) / - Disattivato)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**CDE e LMN Sorgente del segnale** (**HZ** Frequenza in Hz del Tono Puro).

È controllato mediante il tasto  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**G e P Modalità** di presentazione del segnale (**C** Continuo)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

Sulla seconda riga:

**ABC e NOP Livello di segnale** applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro. NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**DE e LM** Due cursori che indicano che il **segnale** è in corso di applicazione.

DE canale destro. Applicare il segnale con




LM canale sinistro. Applicare il segnale con



**FGHIJ Frequenza** en Hz del tono applicato

Selezionare con  o .

**HI Durata** in secondi del segnale applicato (visualizzata quando un segnale viene applicato ad uno dei due canali e nascosto quando la soglia viene salvata).

Il Tone Decay Test secondo Carhart consiste nell'applicazione di un tono 5 dB sopra la soglia riflessogena del paziente e osservando se esso viene percepito  nell'arco di 60 secondi, come normalmente avviene. Se ciò non avviene, il livello viene aumentato gradualmente di 5 dB alla volta fino alla percezione del segnale e oltre finché il paziente conferma che ha udito il segnale per l'intero intervallo di un minuto. Come già detto, i due caratteri centrali nella riga inferiore del display hanno la funzione di timer e conteggiano fino a 90 secondi. Il timer parte all'applicazione del segnale.


La procedura di questo test consiste nell'applicare un livello di segnale 5 dB sopra la soglia uditiva ad una delle seguenti frequenze: 250, 500, 1000, 2000 o 4000 Hz.

Iniziare il test applicando un tono, premendo il tasto SEGNALE, in modalità "diretta" o "inversa", per 60 secondi se la risposta continua. In caso contrario, incrementare il livello del tono.

Il tasto di risposta deve rimanere premuto mentre il paziente sente il segnale. Quando non lo sente più, rilascia il pulsante e in quel momento il tecnico preme per salvare il tempo trascorso durante l'ascolto.

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO. Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale avvertirà un tono costante della stessa frequenza nell'orecchio da esaminare. Il tasto di risposta deve rimanere premuto mentre il segnale viene percepito.

Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere  e selezionare l'opzione:


MENU  
1. TESTS

TESTS  
5. TONE DECAY


e accedere al test premendo .

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A Hz C A Hz C  
60 1000 60

**3** Premere il  :

NUOVO PAZIENTE  
Rif:

Inserire il riferimento e premere .


Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate (registrate) nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PRECEDENTE  
F1:SI F3:NO

Similmente, il test in corso può essere annullato immettendo

lo stesso riferimento:

NUOVO TEST  
F1:SI                      F3:NO

Selezionare  per cancellare tutte le soglie del test in corso che sono state salvate e ricominciare.

**NOTA:** Selezionando la diagnosi ELI, la seguente schermata verrà visualizzata:

NUOVO PAZIENTE  
Etá:

NUOVO PAZIENTE  
Genere:      Uomo

**4** Premere il 

**A** HZ    C    **A** HZ  
AEREA                      AEREA

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il tipo di conduzione del segnale per ogni canale: aerea (**A**), ossea (**O**), campo libero (**L** - opzionale), disattivato (-).

**5** Premere 

A    **HZ**    C    A    **HZ**  
TONO                      TONO

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **sorgente** del



segnale per ogni canale: in questo caso solo la frequenza in Hz del tono puro (HZ).



**6** Premere 

A	HZ	C	A	HZ
CONTIN.			CONTIN.	

Utilizzando l'attenuatore corrispondente selezionare la **modalità** di presentazione del segnale per ogni canale: in questo caso solo il segnale continuo (**C**).

**7** Scegliere l'intensità del segnale ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.

A	HZ	C	A	HZ
<b>60</b>		1000		<b>60</b>


**8** Selezionare la frequenza del tono applicato tra 250, 500 1000, 2000 e 4000 Hz utilizzando  o .

A	HZ	C	A	HZ
60		<b>1000</b>		60

**9** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

• **Normale:** premendo  o  del canale corrispondente.

• **Invertito:** tenendo premuto  o , premere il tasto  e rilasciare entrambi. In questo modo il segnale compare quando i silenziatori NON sono premuti.

In questo test viene registrato il livello di intensità e la sua durata. Per salvare la soglia, premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:

TEST TONE DECAY  
SOGLIA SALVATA

## 1.14. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DEL TEST DI LUSCHER

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione 1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di spiegare la procedura del test, è consigliabile descrivere i caratteri che compariranno sullo schermo. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento. Come già detto, lo schermo è costituito da due righe di 16 caratteri alfanumerici ciascuna.


Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da 0 a 7 si riferiscono al canale destro e quelli nelle posizioni da 8 a 15 al canale sinistro.

I caratteri che possono comparire in ognuna delle posizioni sullo schermo durante l'esecuzione di un test sono di seguito descritti.

ABCDEFGHIJKLMNOP  
ABCDEFGHIJKLMNOP

Sulla prima riga:


**A E J** Tipo di applicazione (**A** Conduzione aerea / - Disattivato)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**CDE e LMN Sorgente del segnale (HZ** Frequenza in Hz del Tono Puro)

È controllato mediante il tasto  + È controllato mediante il tasto.

**G e P Modalità** di presentazione del segnale (**M** Modulato).

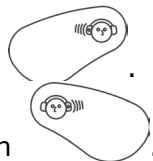
Selezionare  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

Sulla seconda riga:

**ABC e NOP Livello di segnale** applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro. NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

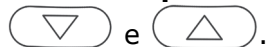
**DE e LM** Due cursori che indicano l'applicazione del segnale al paziente.

DE canale destro. Applicare il segnale con



LM canale sinistro. Applicare il segnale con

**FGHIJ Frequenza** LM canale sinistro. Applicare il segnale con



Premendo il tasto  per 1 secondo:

**ABC y NOP Larghezza di banda** della modulazione: 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 2, 3, 4 o 5 dB.

Il test di Luscher consiste nell'applicare un livello di tono 40 dB superiore alla soglia uditiva, modulando l'ampiezza e determinando la soglia di modulazione. Ciò è possibile incrementando e diminuendo il livello fino al punto in cui il soggetto non è più in grado di udire l'ondulazione del tono.

Questo test presenta il vantaggio di poter essere eseguito su


un solo orecchio, per poter determinare il recruitment laddove non è necessario eseguire un test di Fowler, perché la perdita uditiva è simmetrica.

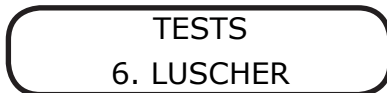
In questo test è attivata solo la modalità modulata, la sorgente dei toni puri e la conduzione aerea. Le frequenze attive sono 500, 1000, 2000, 4000 e 8000 Hz. Il livello di ampiezza di modulazione può essere selezionato a 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 2, 3, 4 o 5 dB e l'impostazione della frequenza del segnale di modulazione è fissa a 2.5 Hz.

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO. Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale avvertirà un tono di ampiezza modulata.

Egli deve premere il pulsante di risposta quando cessa di udire o inizia ad avvertire un'ondulazione nel tono, a seconda che il suo livello sia crescente o decrescente.

Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere  e selezionare l'opzione:



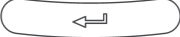
e accedere al test premendo .

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A	HZ	M	A	HZ	M
60		1000			60

**3** Premere  :

NUOVO PAZIENTE  
Rif:


Inserire il riferimento e premere .

Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PRECEDENTE  
F1:SI                      F3:NO

Similmente, il test in corso può essere annullato immettendo lo stesso riferimento::

NUOVO TEST  
F1:SI                      F3:NO

Selezionare  per cancellare tutte le soglie del test in corso che sono state salvate e ricominciare.

**NOTA:** Selezionando la diagnosi ELI, la seguente schermata verrà visualizzata:

NUOVO PAZIENTE  
Etá (a):

NUOVO PAZIENTE  
 Genere: Uomo

4 Premere il tasto

F1

A HZ M A HZ  
 AEREA AEREA

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il tipo di conduzione del segnale per ogni canale: aerea (**A**), o disattivato (-).

5 Premere

F2

A HZ M A HZ M  
 TONO TONO

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **sorgente** del segnale per ogni canale: in questo caso solo la frequenza in Hz del tono puro (**HZ**).

6 Premere



F3

A HZ M A HZ M  
 MODULA. MODULA.


Utilizzando l'attenuatore corrispondente selezionare la modalità di presentazione del segnale per ogni canale: in questo caso esclusivamente un segnale modulato (**M**).

7 Scegliere l'intensità del segnale ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.

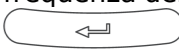
A	HZ	M	A	HZ	M
60		1000			60

**8** Selezionare la frequenza del tono applicato tra 500, 1000, 2000, 4000 and 8000 Hz utilizzando  e .

A	HZ	M	A	HZ	M
60		<b>1000</b>			60

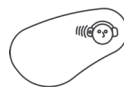


**9** Premere , per 1 secondo: Verrà visualizzata la seguente schermata:

A	HZ	M	A	HZ	M
<b>0.2</b>		2.5			<b>0.2</b>

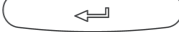
Selezionare la larghezza di banda di modulazione tra 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 2, 3, 4 o 5 dB ruotando l'attenuatore del canale corrispondente. L'impostazione della frequenza del segnale di modulazione è fissa a 2.5 Hz. Premere  per accettare le modifiche e tornare alla schermata del test.

**10** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

• **Normale:** premendo  o  del canale corrispondente.

• **Invertito:** tenendo premuto il tasto  o , premere il tasto  e rilasciare entrambi. In questo modo il segnale compare quando i silenziatori NON sono premuti.

In questo test vengono registrati il livello della larghezza di banda di modulazione e la frequenza. Per salvare questa

soglia, premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:

TEST LUSCHER  
SOGLIA SALVATA

## 1.15. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DEL TEST DI WEBER

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione 1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di spiegare la procedura del test, è consigliabile descrivere i caratteri che compariranno sullo schermo. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento. Come già detto lo schermo è costituito da due linee di 16 caratteri alfanumerici ciascuna.


Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da 0 a 7 si riferiscono al canale destro e quelli nelle posizioni da 8 a 15 al canale sinistro.

I caratteri che possono comparire in ognuna delle posizioni sullo schermo durante l'esecuzione di un test sono di seguito descritti.

ABCDEFGHIJKLMNOP  
ABCDEFGHIJKLMNOP


Sulla prima riga:

**A E J** Tipo di conduzione (**O** Conduzione ossea / - Disattivato)


Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.



**CDE e LMN Sorgente del segnale (HZ** Frequenza in Hz del Tono Puro)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**G e P Modalità** di presentazione del segnale (**C** Continuo)

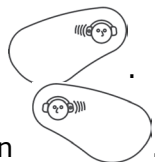
Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

Sulla seconda riga:

**ABC e NOP Livello di segnale** applicato al paziente in "dB", ABC canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro. NOP canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**DE e LM** Due cursori che indicano che il **segnale** è in corso di applicazione.

**DE** canale destro. Applicare il segnale con



**LM** canale sinistro. Applicare il segnale con

**FGHIJ Frequenza** in Hz del tono applicato

Selezionare con e  o .


Il test di Weber consiste nell'applicare un livello di tono 15 dB superiore alla soglia ossea frontale a frequenze comprese tra 250 e 4000 Hz. Il vibratore viene applicato alla fronte e tenuto in posizione da una fascia e non dalla mano, poiché ciò potrebbe influire sulla pressione e causare un errore. Il tecnico prende nota del lato sul quale il paziente percepisce il suono con la massima intensità. Questo test è fondamentale nell'audiometria clinica; la sua importanza fisiopatologica è considerata di conseguenza per diagnosticare la sordità.

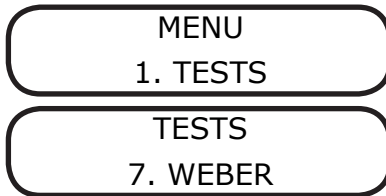
In questo test è attivata solo la modalità **continua**, la sorgente

dei **toni puri** e la conduzione **ossea**. Le frequenze attive sono 250, 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz.

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO. Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale egli percepirà un tono costante mediante un vibratore applicato alla fronte. Egli deve indicare su quale lato percepisce il suono con la maggiore intensità.

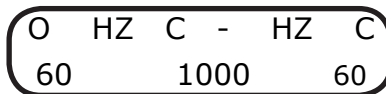
Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere  e selezionare l'opzione:

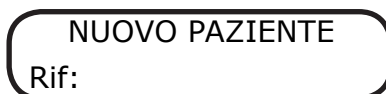



e accedere al test premendo .

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate che per impostazione predefinita sono le seguenti:



**3** Premere  :




Inserire il riferimento e premere .

Se le soglie relative al paziente precedente non sono state salvate nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PRECEDENTE  
F1:SI                      F3:NO

Similmente, il test in corso può essere annullato immettendo lo stesso riferimento:

NUOVO TEST  
F1:SI                      F3:NO

Selezionare  per cancellare tutte le soglie del test in corso che sono state salvate e ricominciare.

**NOTA:** Selezionando la diagnosi ELI, la seguente schermata verrà visualizzata:

NUOVO PAZIENTE  
Etá:

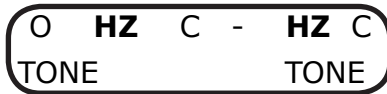
NUOVO PAZIENTE  
Genere:                  Uomo

**4** Premere 

HZ C - HZ C  
OSSEA                      DISATT.

Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il tipo di conduzione per l'applicazione del segnale per ogni canale: ossea (**O**) o disattivato (-).

**5** Premere



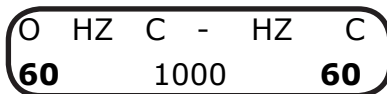
Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **sorgente** del segnale per ogni canale: in questo caso solo la frequenza in Hz del tono puro (**HZ**).



**6** Premere

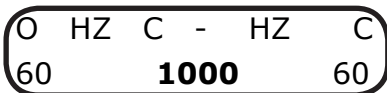


Utilizzando l'attenuatore corrispondente selezionare la modalità di presentazione del segnale per ogni canale: in questo caso solo il segnale continuo (**C**).

**7** Scegliere l'**intensità** del segnale ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.






Selezionare la frequenza del tono applicato tra 250, 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz utilizzando  e .



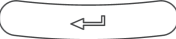
**9** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

• **Normale:** premendo  o  del canale corrispondente.




• **Invertito:** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

 o , premere il tasto  e rilasciare entrambi. In questo modo il segnale compare quando i silenziatori NON sono premuti.

In questo test, verrà registrato il lato e la frequenza alla quale il paziente afferma di udire con la massima intensità.

Per salvare questa soglia, premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:

O.D.	LEVEL	D.S.
F1:>	F2:=	F3:<

Premere  se il paziente ha percepito il tono più intensamente con l'orecchio destro,  se lo ha percepito con la massima intensità con l'orecchio sinistro e  se non vi è alcuna differenza tra le due orecchie. Quindi salvare la soglia:

TEST WEBER  
SOGLIA SALVATA

## 1.16 PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DEL TEST HF A TONI PURI

Per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione 1.9. PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE.

Prima di spiegare la procedura del test, è consigliabile descrivere i caratteri che compariranno sullo schermo. Essi indicano lo stato operativo del dispositivo in qualsiasi momento. Come già detto, il display è costituito da due righe di **16 caratteri alfanumerici** ciascuna.


Sulla prima riga, i caratteri nelle posizioni da **0 a 7** si riferiscono al **canale destro** e quelli nelle posizioni da **8 a 15** al **canale sinistro**.

I caratteri che possono comparire in ognuna delle posizioni sullo schermo durante l'esecuzione di un test sono di seguito descritti.

ABCDEF GHIJKL MNOP  
ABCDEF GHIJKL MNOP

Sulla prima riga:


**A e J Tipo di conduzione** (**A** Conduzione aerea / - Disattivato)

È selezionabile con il tasto  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**CDE e LMN Sorgente del segnale** (**HZ** Frequenza in Hz di Tono Puro / **RBS** Rumore a banda stretta / **RB** Rumore bianco)

È controllato mediante il tasto  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

**G e P Modalità di presentazione del segnale** (**C** Continuo / **P** a impulsi)

Selezionare con  + attenuatore sinistro o destro in base al canale.

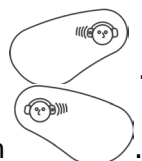
Sulla seconda riga:

**ABC e NOP** Livello di segnale applicato al paziente in "dB"

**ABC** canale destro. Selezionabile con l'attenuatore destro.  
**NOP** canale sinistro. Selezionabile con l'attenuatore sinistro.

**DE e LM** Due cursori che indicano l'applicazione di un segnale al paziente.

**DE** canale destro. Applicare il segnale con



**LM** canale sinistro. Applicare il segnale con

**FGHIJ** Frequenza in Hz del tono applicato

Selezionare con  o .

Test HF a Toni Puri consiste in un test a toni puri, con il quale è possibile determinare le soglie uditive per frequenze superiori a 8.000 Hz. L'audiometro SIBEL SOUND 400 consente di utilizzare frequenze di 9.000, 10.000, 11.200, 12.500, 14.000, 16.000, 18.000 e 20.000 Hz, oltre alle frequenze da 125 a 8.000 Hz. In questo test è attiva solo la conduzione aerea, i toni puri, il rumore a banda stretta e il rumore bianco come sorgenti, e la modalità continua e a impulsi.

I requisiti in termini di aspetti generali, preparazione e istruzioni per il paziente sono simili a quelli descritti nella sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA SENZA MASCHERAMENTO. Si consiglia di spiegare al paziente il meccanismo del test, durante il quale percepirà toni di varie frequenze a diverse intensità. Premendo il pulsante di risposta, il paziente deve indicare il livello al quale inizia a percepire il tono, che determinerà la soglia uditiva.

Per eseguire audiometrie HF a toni puri con mascheramento, per quanto riguarda gli aspetti generali, la preparazione e l'istruzione del paziente si rimanda alla sezione DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA UDITIVA MEDIANTE CONDUZIONE AEREA CON MASCHERAMENTO.

Con l'audiometro preparato come descritto nella sezione 1.5 INSTALLAZIONE E ACCENSIONE, procedere come segue:

**1** Premere il tasto  e selezionare l'opzione:

MENU  
1. TESTS

TESTS  
8. TONO PURO HF

e accedere al test premendo .

**2** Verrà visualizzata una schermata con le opzioni configurate che per impostazione predefinita sono le seguenti:

A HZ C A HZ C  
**60** 8000 **60**

**3** Premere .

NUOVO PAZIENTE  
Rif:

Inserire il riferimento e premere .

Se le soglie relative al paziente precedente non sono state




salvate nel database, l'unità visualizzerà una schermata per salvarle:

SALVA PRECEDENTE  
F1: SI                      F3:NO

Similmente, il test in corso può essere annullato immettendo lo stesso riferimento:

NUOVO TEST  
F1: SI                      F3:NO

Selezionare  per cancellare tutte le soglie del test in corso che sono state salvate e ricominciare.

**NOTA: Selezionando la diagnosi ELI, la seguente schermata verrà visualizzata:**

NUOVO PAZIENTE  
Etá (a):

NUOVO PAZIENTE  
Genere:                  Uomo

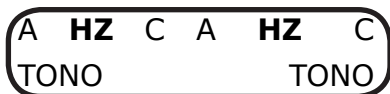
**4** Premere il tasto



**A** HZ C    **A** HZ C  
AEREA                  AEREA

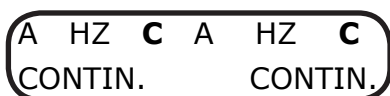
Con l'attenuatore corrispondente, selezionare il tipo di **conduzione** del segnale per ogni canale: aria (**A**), o disattivato (-).

**5** Premere



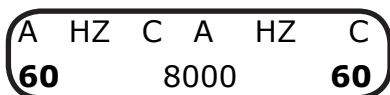
Con l'attenuatore corrispondente, selezionare la **sorgente del segnale** per ogni canale: Hz di tono puro (**HZ**), rumore a banda stretta (**RBS**) o rumore bianco (**RB**)



**6** Premere il tasto

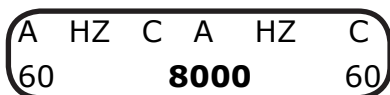


Utilizzando l'attenuatore corrispondente selezionare la modalità di **presentazione del segnale** per ogni canale: continuo (**C**), a impulsi (**P**).

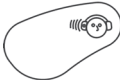
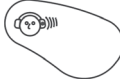
**7** Scegliere l'**intensità** del segnale ruotando gli attenuatori fino al valore desiderato.






**8** Selezionare una **frequenza** del tono applicato compresa tra 125 a 20.000 Hz utilizzando i tasti  o .



**9** Il test può essere eseguito in due modi diversi:

• **Normale:** premendo  o  del canale corrispondente.

• **Invertito:** tenendo premuto il tasto , tenendo premuto il tasto  e rilasciarli entrambi. In questo modo il segnale compare quando i silenziatori **NON** sono premuti.

Come nel test a toni puri, verrà registrata la frequenza e la soglia di intensità per ogni canale, per le quali il paziente ha premuto il pulsante di risposta. Se il test è stato eseguito con mascheramento, viene memorizzato anche il livello del rumore applicato. Per salvare questa soglia, premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:

TEST TONE HF  
SOGLIA SALVATA

## 1.17. PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DELL'AUDIOMETRIA LIBERA

Come precedentemente menzionato, molti test audiometrici possono essere condotti seguendo procedure diverse, la cui descrizione sarebbe troppo lunga con il rischio di incorrere in errori o omissioni. Per questo motivo l'audiometro **SIBEL SOUND 400** è dotato di alcune opzioni che consentono di semplificare l'esecuzione del test.

Tuttavia, per gli specialisti, per i quali le opzioni descritte sono limitate, esiste un'opzione alternativa, Audiometria Libera, con la quale è possibile eseguire qualsiasi test si desideri senza limitazione di software, pur rimanendo nell'ambito delle caratteristiche dell'audiometro.

Questa opzione di cui l'audiometro è dotato NON DEVE ESSERE CONFUSA CON IL CAMPO LIBERO. Selezionando "Free Audiometry", l'utente può eseguire qualunque test utilizzando l'audiometro, inclusi i test sopra elencati, dal momento che è consentito l'accesso e la selezione di tutte le funzioni, sebbene alcune possano sembrare irrilevanti.

Con questa opzione non è possibile generare rapporti o salvare test nel database.

## TONO DI RIFERIMENTO (OPZIONALE)



Questa opzione consente di incrementare/ridurre il livello del segnale applicato al paziente di 1 dB alla volta ed è disponibile solo nei test Liberi (nei quali questa opzione è stata selezionata). Il test non può essere stampato o salvato nel database. Questa opzione si disattiva automaticamente se per 15 minuti non viene premuto alcun tasto.

Per selezionare il tono di riferimento:

- 1 Dal Menu Principale accedere all'opzione



- 2 Utilizzando gli attenuatori, selezionare il tono di riferimento

(ON-1dB) e premere  per confermare o  per annullare:



## 1.18. CALCOLI DIAGNOSTICI

El audiómetro SIBELSOUND 400 calcula e imprime los siguientes diagnósticos:


1. DIAGNOSI "MINISTRY" I N B A S E AL MINISTERO DEL LAVORO E DEGLI AFFARI SOCIALI OSB N. 22 (26 gennaio 2000)
2. DIAGNOSI DEL COUNCIL OF PHYSICAL THERAPY
3. DIAGNOSI DELL'ISTITUTO MESSICANO PER LA SICUREZZA SOCIALE.
4. ELI (Early Loss Index – Indice di perdita precoce)
5. INDICE SAL (Speech Average Loss – PERDITA MEDIA VOCALE)
6. DIAGNOSI KLOCKHOOF (Modificata dalla Clinica del Lavoro di Milano)


I parametri di ogni diagnosi e il metodo di calcolo di ognuno sono descritti nell'APPENDICE 3 del presente manuale.



I calcoli diagnostici possono essere effettuati solo per i test a Toni Puri e a Toni Puri HF. Se vengono eseguiti entrambi i test, si avrà la visualizzazione dei soli risultati del test a Toni Puri.

## 1.19. STAMPA E MEMORIZZAZIONE DEI TEST AUDIOMETRICI

Con l'audiometro **SIBELSOUND 400** è possibile stampare e/o memorizzare alcuni dei test audiometrici sull'apparecchio stesso o su di un database esterno.

L'audiometro è in grado di memorizzare le soglie uditive rilevate in una memoria temporanea. Come già detto, questa operazione può essere effettuata premendo  dopo aver determinato una soglia.

Per revisionare le soglie salvate, premere .

Nella modalità di revisione, utilizzare gli attenuatori per selezionare il percorso e i tasti  /  per navigare

tra le soglie memorizzate durante i test.

Dopo che le soglie sono state salvate, è possibile eseguire le seguenti operazioni:

- Stampare i dati audiometrici con una stampante esterna.
- Memorizzare i dati audiometrici in un DATABASE INTERNO.
- Trasferire i dati audiometrici in un DATABASE ESTERNO DI UN PC.

## STAMPA DEI DATI AUDIOMETRICI

### A. Tipo di stampante

L'apparecchio è in grado di gestire qualsiasi stampante che funzioni con IBM GRAPHICS o HP PCL.

Si consiglia una stampante a getto di inchiostro con un basso livello di rumorosità.

### B. Test che è possibile stampare



È possibile stampare tutte le informazioni definite nella sezione 1.8. TEST AUDIOMETRICI, ad eccezione dell'opzione AUDIOMETRIA LIBERA.

- AUDIOMETRIA TONALE
- TEST SISI
- AUDIOMETRIA VOCALE
- FOWLER
- TONE DECAY
- LUSCHER
- WEBER
- TONI PURI HF

### C. Stampa del rapporto



La procedura da seguire durante l'esecuzione dei test da

stampare è la seguente:

- 1** Premere il tasto  e assegnare un numero di riferimento di max. 10 caratteri al paziente in esame. Per immettere questo numero di riferimento, utilizzare i tasti numerici da 0 a 9 e confermare con il tasto 
- 2** Eseguire il test seguendo le istruzioni riportate nella sezione 1.9 PROCEDURA PER AUDIOMETRIA TONALE e successive.

Per ogni test è necessario fare alcune considerazioni:

## AUDIOMETRIA TONALE

La sola variazione risiede nel fatto che, una volta determinata la soglia, con il livello del canale corrispondente a tale soglia, è necessario premere il tasto  per alcuni secondi fino a che il display visualizzerà il messaggio "SOGLIA MEMORIZZATA". In caso di applicazione del mascheramento all'altro orecchio, il livello deve essere corretto prima di premere .

### ATTENZIONE


**La memorizzazione avviene indipendentemente per ogni soglia e livello di mascheramento, se utilizzato. L'apparecchiatura memorizza l'ultima soglia rilevata prima di premere il tasto .**

Per ricordare al tecnico di salvare le soglie, l'audiometro genera un avviso prima di iniziare il test successivo, mediante la seguente schermata:

**SALVA SOGLIA**  
F1: SI                      F3:NO

Se l'audiometria è a toni puri, questo avviso viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, quando il segnale viene applicato e quando l'utente cerca di modificare la frequenza, il percorso o la sorgente.

## TEST SISI


Una volta applicati i 20 incrementi di segnale da 1 dB e ottenute le risposte dal paziente, se ha udito i segnali, premere  con il contatore degli incrementi e delle risposte che visualizzano i dati rilevati.

L'avviso di memorizzazione della soglia viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, gli stimoli sono stati applicati e l'utente cerca di modificare l'intensità, il percorso o la modalità del segnale, oppure in caso di tentativo di reset degli stimoli e delle risposte.

Se la frequenza viene modificata quando il paziente è registrato nel dispositivo e gli stimoli sono stati applicati, la soglia viene memorizzata automaticamente.

## AUDIOMETRIA VOCALE

Nell'audiometria vocale, il numero di parole trasmesse e ricevute dal paziente sono fissate ad un determinato livello.

Con il selettore di livello correttamente impostato, premere  e l'audiometro eseguirà il salvataggio del numero di parole applicate e delle risposte corrette ricevute.

L'avviso di salvataggio della soglia viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, il segnale è stato applicato e viene fatto un tentativo di modifica dell'intensità, del percorso o della sorgente del segnale oppure un tentativo di azzeramento del numero di risposte corrette.

## FOWLER

Per questo test, l'apparecchiatura memorizza le soglie corrispondenti ad ogni canale per il quale il paziente ha indicato di sentire allo stesso livello in entrambi gli orecchi. È necessario applicare un segnale ad entrambi gli orecchi simultaneamente.


Premere  per registrare i livelli di frequenza e di



intensità sulla macchina.

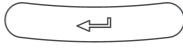
L'avviso per la registrazione delle soglie viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, un segnale è stato applicato e qualcuno tenta di modificare il tipo di conduzione del segnale o la sorgente. Se la frequenza viene modificata e le soglie sono state

## STONE DECAY

Nel Tone Decay test, il paziente fornisce la propria risposta utilizzando il pulsante di risposta mentre avverte il segnale. Quando non lo sente più, rilascia il pulsante. In quel momento, il tecnico preme il tasto  per registrare l'intervallo di tempo di udibilità.


L'avviso per il salvataggio delle soglie viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, un segnale è stato applicato e qualcuno tenta di modificare l'intensità, la conduzione, la sorgente o la modalità del segnale, oppure se qualcuno tenta di azzerare il conta-secondi.

## LUSCHER

Nel test di Luscher, il paziente utilizza il pulsante di risposta per notificare quando cessa di sentire o inizia a sentire l'ondulazione del tono applicato, a seconda che il livello aumenti o diminuisca. In quel momento, il tecnico deve premere il tasto  e la macchina eseguirà il salvataggio del livello di modulazione e della frequenza.


L'avviso per la registrazione delle soglie viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, un segnale è stato applicato e qualcuno tenta di modificare la frequenza, il tipo di conduzione del segnale o la sorgente.

## WEBER


Nel test di Weber, il paziente notifica quale orecchio percepisce il tono applicato dal vibratore con la maggiore intensità o se entrambe le orecchie lo percepiscono con la stessa intensità. In quel momento, il tecnico deve premere  e selezionare l'orecchio indicato dal paziente.

L'avviso per la registrazione delle soglie viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, un segnale è stato applicato e qualcuno tenta di modificare la frequenza, il tipo di conduzione del segnale o la sorgente.

## HF A TONI PURI

Come nell'audiometria a toni puri, una volta determinata ogni soglia uditiva, unitamente al livello del canale corrispondente a tale soglia, è sufficiente premere il tasto  per alcuni secondi fino a che sullo schermo viene visualizzato il messaggio "SOGLIA SALVATA". Se all'altro orecchio è applicato il mascheramento, esso dovrà essere al livello corretto prima di premere ENTER.


### ATTENZIONE

**La memorizzazione avviene in modo indipendente per ogni soglia e per ogni livello di mascheramento, se applicato. Il dispositivo salva solo l'ultima soglia rilevata prima di premere il tasto**  .

L'avviso per la registrazione delle soglie viene visualizzato quando un paziente è registrato nel dispositivo, un segnale è stato applicato e qualcuno tenta di modificare la frequenza, il tipo di conduzione del segnale o la sorgente.

## AUDIOMETRIA LIBERA

I test eseguiti in questa modalità non possono essere stampati o memorizzati nel database utilizzando questa opzione.

**3** Le soglie uditive memorizzate nella memoria temporanea possono essere visualizzate e controllate in caso di dubbio o errore. Premendo il tasto , si ottiene la visualizzazione delle soglie uditive in memoria. Nella parte centrale della riga 1 è indicato il tipo di test (TNL, SSI, LGO, FWL, DEC, LCH, WBR, THF). Le restanti informazioni dipendono dal tipo di test selezionato:

1. Audiometria Tonale: Soglia, percorso e mascheramento. Il livello di mascheramento, se applicato, è indicato sopra la soglia.

A ---	TNE	A ---
60	1000	60

2. Test Sisi: Percentuale e percorso.

A	SSI	A
75%	1000	100%

3. Audiometria vocale: Soglia e percentuale di risposte corrette visualizzate, percorso e mascheramento. Il livello di mascheramento, se applicato, è indicato sopra la soglia.

A ---	VC	A ---	
60	100%	75%	60

4. Fowler: soglia, frequenza e conduzione.

A	FWL	A
60	1000	60

5. Tone Decay: secondi (sulla prima riga) esoglia, frequenza e conduzione (sulla seconda riga).

A	15	DEC	A
60		1000	60

6. Luscher: soglia (livello di modulazione), frequenza e conduzione

A	LCH	A
0.3	1000	0.2

7. Weber: frequenza, lato (>, = o <) e conduzione:


O	WBR	O
O.D>O.I.		1000

8. Toni Puri HF: Soglia, frequenza, percorso e mascheramento. Il livello di mascheramento, se applicato, è indicato sopra la soglia.

A ---	THF	A ---
60	8000	60

**4** Se una soglia è stata inserita in modo scorretto, l'operazione viene ripetuta sul canale e sulla frequenza corrispondente.

**5** Se si desidera eseguire molteplici test sullo stesso paziente, non è necessario eseguire stampe separate, ma una stampa unica alla fine dei vari test.

**6** Alla conclusione del test, premere il tasto  e il rapporto verrà stampato automaticamente.

Premere il tasto  annullare la stampa.

Le informazioni relativi ai test Toni Puri, SISI e Luscher sono

stampate sulla prima pagina.

Le informazioni sui test Tone Decay, Fowler, Weber e Audiometria VOCALE sono stampate sulla seconda pagina.

La terza pagina riposta i risultati del test a Toni Puri HF. Sulla quarta pagina sono stampati i risultati diagnostici.

Ognuna delle ultime tre pagine viene stampata solo se sono stati condotti i test Tone Decay, Fowler, Weber, Audiometria Vocale e Toni Puri HF o se è stata selezionata più di una diagnosi nella configurazione.

Alla fine del capitolo viene mostrato un file audiometrico prodotto da una stampante.


## MEMORIZZAZIONE DEI RISULTATI AUDIOMETRICI NEL DATABASE INTERNO

L'audiometro **SIBELSOUND 400** è dotato di una memoria FLASH in grado di memorizzare i risultati di oltre 1000 test di audiometria tonale mediante conduzione aerea e ossea in entrambi i canali a frequenze di 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz.

Le informazioni memorizzate possono essere utilizzate per:

- essere trasferite in seguito al database di un PC (Vedere sezione 1.15. SISTEMI DI COMUNICAZIONE)
- essere stampate da una stampante esterna.

### MEMORIZZAZIONE DI UN TEST

Per memorizzare un test nel database premere il tasto . Il salvataggio del test avviene nello stato in cui si trova.

Verrà quindi visualizzata una schermata del seguente tipo (la prima riga dipende dal test eseguito):

**TIPO DI TEST  
MEMORIZZATA****VISUALIZZAZIONE, STAMPA E CANCELLAZIONE DEI TEST SALVATI**

Per visualizzare i test salvati nel database, procedere come segue:

**1** Accedere al menu Opzioni premendo il tasto



o



schermata del test.

**2** Selezionare l'opzione

**MENU**  
**4. DATABASE**

e premere



**3** Quindi selezionare

**DATABASE**  
**1. VISTA**

e premere



. L'utente può accedere alla schermata

precedente direttamente, premendo il tasto



per 1 secondo dalla schermata del test. Se non vi sono soglie salvate,


il tasto





può essere premuto normalmente.

Verrà visualizzata la seguente schermata:


Reg 1/10  
Rif: 12345

**4** Da questa schermata è possibile stampare i test eseguiti sul paziente premendo :

Reg 1/10  
STAMPA

**5** Da questa schermata, è possibile eliminare i test eseguiti sul paziente, premendo  + .

CANCEL. PAZIENTE  
F1: SI F3:NO

**6** Selezionare il paziente, scorrendo il database con gli attenuatori e premere .

Verrà visualizzata la seguente schermata:

12345 TONO  
21-07-09 11:35


**7** A questo punto è possibile:

- Stampare i test per il paziente selezionato premendo 

12345 TONO  
STAMPA

- Selezionare altri test per lo stesso paziente (se presenti),


utilizzando gli attenuatori.

- Visualizzare i valori del test premendo  In questo caso verrà visualizzata una schermata del seguente tipo:

A	---	TNE	A	---
60		1000		---

## CANCELLAZIONE DEL DATABASE INTERNO

Per cancellare il database interno, procedere come segue:


- 1** Accedere al Menu Opzioni premendo il tasto 


- 2** Selezionare l'opzione

MENU
4. DATABASE

e premere .

L'utente può accedere alla schermata precedente direttamente,


premendo il tasto  per 1 secondo dalla schermata del

test. Se non vi sono soglie salvate, il tasto  può essere premuto normalmente.


- 3** Quindi selezionare

DATABASE
2. CANCEL DB



e premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:



**4** Premere  per cancellare il database e verrà visualizzato il seguente messaggio:



**ATTENZIONE:**  
**QUESTO PROCESSO DISTRUGGE TUTTE LE INFORMAZIONI**  
**CONTENUTE NEL DATABASE INTERNO, CHE NON**  
**POTRANNO ESSERE RECUPERATE.**

## RICERCA DI UN PAZIENTE NEL DATABASE INTERNO


Per trovare un paziente nel database interno, procedere come segue::


**1** Accedere al Menu Opzioni premendo il tasto .

**2** Selezionare l'opzione





e premere . L'utente può accedere alla schermata

precedente direttamente, premendo il tasto  per 1 secondo dalla schermata del test. Se non vi sono soglie salvate,

il tasto  può essere premuto normalmente.

**3** Quindi selezionare

DATABASE  
3. RIC. PAZIENTE

e premere , (l'accesso è possibile anche premendo  dall'interno del menu Database). Verrà visualizzata la seguente schermata:


RICERCA PAZIENTE  
Rif:

Con il tastierino numerico, immettere il riferimento del paziente che si desidera trovare. Se il paziente è memorizzato nel Database, verrà visualizzata la seguente schermata:




Reg 1/10  
Rif: 12345

## ELIMINAZIONE DI UN PAZIENTE DAL DATABASE

Per eliminare un paziente nel database interno, procedere come segue:


- 1** Accedere al Menu Opzioni premendo il tasto .
- 2** Selezionare l'opzione

MENU  
4. DATABASE


e premere . L'utente può accedere alla schermata precedente anche direttamente premendo  per 1 secondo dalla schermata del test. Se non vi sono soglie salvate, il tasto  può essere premuto normalmente.

**3** Quindi selezionare



DATABASE  
4. CANCEL PAZ.

e premere . Verrà visualizzata la seguente schermata:

Reg 1/10  
Rif: 12345

Utilizzare gli attenuatori per selezionare il paziente da eliminare e premere .

CANCEL PAZIENTE  
F1:SI F3:NO

Premere  per confermare ed eliminare il paziente o  per tornare alla schermata precedente.

## 1.20. SISTEMI DI COMUNICAZIONE

Una delle caratteristiche di **SIBELSOUND 400** è il Sistema di Comunicazione con altri media che gli consente di:

- Trasferire informazioni dal database interno del dispositivo ad un PC.
- Comunicare in tempo reale con un PC.
- Esportare i test dei pazienti in altri Sistemi di Gestione.
- Aggiornare il firmware interno del dispositivo.

Queste comunicazioni possono essere effettuate utilizzando il relativo software, mediante due canali distinti:

- Seriale RS232C (opzionale)
- USB (standard)

Per installare il modulo USB fare riferimento alle **Istruzioni per l'Uso per il Software Audiometrico W50**.

## TRASFERIMENTO DI TEST IN UN PC

Per visualizzare, stampare o gestire i test salvati nel database interno dell'audiometro e/o memorizzarli utilizzando un PC, è necessario il **Software Audiometrico W-50**.

La procedura per il trasferimento è la seguente:

- 1** Salvare i test nel database interno del dispositivo.
- 2** Installare il **Software Audiometrico W-50**, come descritto nelle **Istruzioni d'Uso**.
- 3** Dal PC caricare i dati nel database utilizzando l'opzione

**Import tests (Importa test)** dal menu Options (Opzioni) – Importing tests in the **W-50 Software** (Importazione di test nel **Software W-50**).

**4** Lo schermo visualizzerà un elenco di test memorizzati nel dispositivo. Selezionare i test da importare nel **Database del PC** (quelli selezionati con il Software W-50).

**5** Da questo momento è possibile selezionare, visualizzare o stampare qualsiasi test importato o trasferito sul PC.

## COMUNICAZIONE IN TEMPO REALE CON IL PC

L'audiometro **SIBELSOUND 400** può comunicare in tempo reale con un PC. Ciò consente di visualizzare direttamente sullo schermo del computer i dati dei test condotti.

Il software sopra citato permette di controllare il dispositivo e di visualizzare in tempo reale sullo schermo del computer i grafici dei test eseguiti.

Vedere le Istruzioni d'Uso del Software Audiometrico W-50.

Tutte le modifiche apportate direttamente utilizzando l'audiometro vengono aggiornate anche sullo schermo del computer.

## ESPORTAZIONE DI TESTI IN ALTRI SISTEMI

L'audiometro **SIBELSOUND 400** offre l'opzione di esportazione dei test precedentemente salvati nel database interno in altri sistemi di gestione dello studio medico mediante il **Software Audiometrico W-50**.

A tale scopo, i test devono essere trasferiti dal dispositivo al database selezionato con il **Software W-50**. Da lì, i test possono essere esportati nella **modalità cvs (comma separated variables – campi separati da una virgola)**, un formato compatibile con molti sistemi diversi.

Le informazioni sono disponibili nel file **PRUEBAS.TXT**, che contiene i test del database.

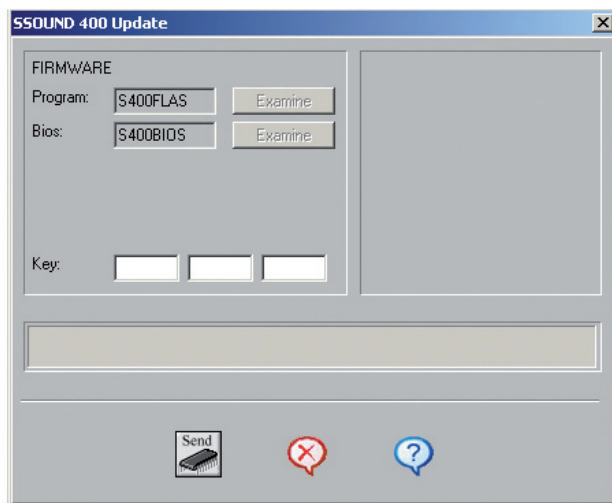
Per qualsiasi dubbio o domanda, contattare il **Servizio di Assistenza Tecnica di SIBEL S.A.** o il distributore locale per avere le informazioni desiderate.

## **SOFTWARE AUDIOMETRICO W-50 PER PC**

Per informazioni relative al **Software Audiometrico W-50**, vedere il **Manuale di Istruzioni**.

### **1.21. AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE**

L'audiometro **SIBELSOUND 400** di SIBEL S.A. è dotato di un processo di aggiornamento e di mantenimento del firmware. Prima di eseguire l'aggiornamento, assicurarsi che l'audiometro sia in funzione e collegato al PC. Se viene utilizzata una comunicazione seriale, controllare la porta selezionata in Configuration / Links (Configurazione / Collegamenti). Al termine dei controlli, selezionare l'opzione Update Flash (Aggiorna Flash) nel menu Configuration / Utilities (Configurazione / Utility). Nella finestra di dialogo Update SSOUND 400 (Aggiorna SSOUND 400), inserire la password di aggiornamento fornita con l'audiometro, premere SEND (INVIA) e osservare il processo di caricamento.



**ATTENZIONE:  
NON ANNULLARE IL PROCESSO DI CARICAMENTO DOPO  
CHE È STATO AVVIATO.**

Al termine verrà visualizzato il messaggio "transmission correct" (trasmissione corretta). Perché il nuovo firmware funzioni correttamente, l'utente deve uscire dalla schermata di caricamento, spegnere e riaccendere l'audiometro. Da questo momento in poi, l'unità funzionerà con la nuova versione del firmware.

Se si verifica un errore durante il caricamento e il processo non viene completato correttamente, la procedura di aggiornamento può essere ripetuta. A tale scopo, uscire dalla schermata di caricamento, spegnere l'audiometro e riaccenderlo. Verrà visualizzato un messaggio con il seguente testo: ACT. FIRMWARE / UPDATE FIRMWARE (FIRMWARE ATT. / AGGIORNAMENTO FIRMWARE). La procedura di aggiornamento del firmware dell'audiometro non può essere ripetuta.

## 1.22 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE


Il dispositivo dispone di un programma di manutenzione che consente di regolare e/o controllare il funzionamento di alcune opzioni.

Una serie di opzioni raggruppate nel menu Equipment Test (Test Apparecchiatura) può essere utilizzata per verificare il funzionamento dell'unità. Da questo menu è possibile:

- Controllare l'hardware del dispositivo (CPU e LCD).
- Visualizzare la password di aggiornamento e la versione dell'apparecchio.
- Verificare che la tastiera e la stampante funzionino correttamente.
- Resettare il dispositivo.

Le opzioni possono essere regolate da tre menu:

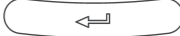
- Monitor: per regolare il volume del monitor.
- Speech-Inter: per regolare il volume del microfono e delle cuffie del tecnico e il microfono del paziente.
- Auxiliary: per regolare il volume dell'ingresso ausiliario.

Per accedervi, accendere il dispositivo e premere  .  
Utilizzare gli attenuatori per selezionare:

MENU  
3. MANTENIMENTO

## CONTROLLO DISPOSITIVI


Dal menu Manutenzione, utilizzare gli attenuatori per selezionare le seguenti opzioni:

Premere  per accedere alle varie opzioni:



## MANTENIMENTO

### 1. TEST DISP

Premere  per accedere alle varie opzioni:


### TEST DE CPU

Questa opzione consente di controllare la CPU del dispositivo.

Utilizzare gli attenuatori per selezionare l'opzione:


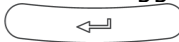
### TEST DISP

#### 1. CPU

Premere  per avviare i vari test per la CPU. Al termine, verrà visualizzata la seguente schermata:

### RICOMIN. TEST


F1:SI            F3:NO

Premere  per uscire. In caso di errori, verrà visualizzato un messaggio per ogni errore, scorrere avanti con il tasto ). La schermata precedente verrà visualizzata di nuovo. Se non si sono verificati errori, l'apparecchio esce dal test CPU.

### TEST LCD

Questa opzione consente di controllare l'LCD del dispositivo. Utilizzare gli attenuatori per selezionare l'opzione:

**TEST DISP  
2. LCD**

Premere  per iniziare ognuno dei test LCD o per uscire.

**TEST TASTIERA**

Selezionare l'opzione:

**TEST DISP  
3. TASTIERA**

Il test prevede che l'utente prema tutti i tasti della tastiera.

Per uscire, premere il tasto  per 1 secondo.

**TEST STAMPANTE**

Selezionare l'opzione:

**TEST DISP  
4. STAMPANTE**

Verifica il corretto funzionamento della stampante, stampando un rapporto di prova.

**AGGIORNAMENTO PASSWORD**

Selezionare l'opzione:

**TEST DISP  
5. TASTO AGG.**

Per visualizzare la password richiesta dal Software Audiometrico W-50, è necessario ricaricare il firmware del dispositivo.

### VERSIONE

Selezionare l'opzione:

TEST DISP  
6. VERSIONE

Per visualizzare la versione del Bios e del Programma del firmware dell'unità.

### RESET DISPOSITIVO

Selezionare l'opzione:

TEST DISP  
7. RESET DISP

Verrà visualizzata la seguente schermata:

RESET DISP  
F1: SI    F3: NO

Premere  per resettare il dispositivo.

### ATTENZIONE:

**QUESTA PROCEDURA IMPLICHERÀ LA PERDITA SIA DELLA CONFIGURAZIONE UTENTE CHE DELLA CONFIGURAZIONE STANDARD, CHE SARÀ SOSTITUITA DALLA CONFIGURAZIONE PREDEFINITA IN FABBRICA PER IL DISPOSITIVO.**

## MONITORAGGIO

Il dispositivo è provvisto di un modulo opzionale per il monitoraggio dei segnali applicati al paziente, che funge anche da interfono.

Se il livello del modulo di monitoraggio è impostato a 0, la modalità di monitoraggio è disattivata e il modulo funziona solo come interfono. Il livello del segnale può essere impostato tra 1 e 10 (ogni unità corrisponde a ca. 5.5 dB).

Per un ascolto più comodo, il modulo di monitoraggio regola il segnale applicato alle cuffie del tecnico a due livelli, se il segnale è troppo alto, il modulo lo sfuma e se è troppo basso, il modulo lo amplifica, in modo tale che il segnale rientri sempre in una comoda gamma di ascolto.

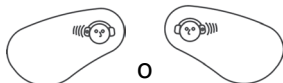
Modalità di monitoraggio:



Per regolare il livello del monitoraggio, selezionare la seguente opzione:

MANTENIMENTO  
3. MONITOR

Posizionare le cuffie del tecnico, applicare il segnale con il tasto



o utilizzare gli attenuatori per regolare il livello del monitoraggio all'impostazione desiderata. Per disattivare la funzione di monitoraggio, regolare l'impostazione a 0.

## VOCE - INTERFONO

Questo menu serve per regolare il livello dei dispositivi utilizzati nel test Vocale e la funzione Interfono (entrambi opzionali).

I dispositivi sono:


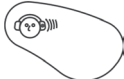


- Cuffie tecnico
- Microfono tecnico
- Microfono paziente

Modalità interfono:



Per regolare questi livelli, selezionare la seguente opzione:

MANTENIMENTO  
4. VOCAL-INTER

Applicare il segnale con il tasto  o  e utilizzare gli attenuatori per regolare il livello dei dispositivi all'impostazione desiderata. Per cambiare il dispositivo, premere  o .

## AUSILIARIO

Questo menu serve per regolare il livello del segnale ausiliario che può essere utilizzato nel test Vocale (opzionale). Per regolare il livello, selezionare la seguente opzione:

### MANTENIMENTO 5. AUXILIARE

Applicare il segnale con il tasto  o  e utilizzare gli attenuatori per regolare il livello del segnale ausiliario.

La seguente tabella mostra il flusso del segnale e le opzioni di regolazione dei menu precedenti:

Opzione da regolare	Flusso de segnale Cuffie paziente	Cuffie tecnico
Volume Monitoraggio	Tono selezionato: 1Khz dB	Tono selezionato: 1Khz dB
Volume Ausiliario	Segnale Ausiliario	Silenzio
Cuffie tecnico	Silenzio	Microfono paziente
Microfono tecnico	Microfono tecnico	Silenzio
Microfono paziente	Silenzio	Microfono paziente

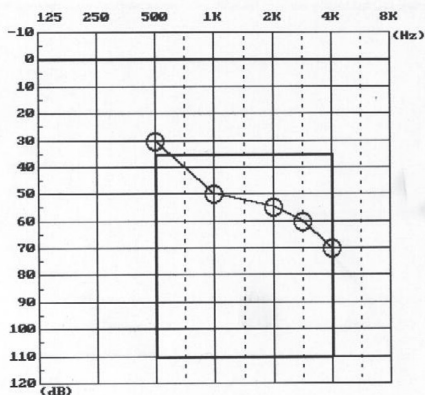
**RAPPORTO DI AUDIOMETRIA**

**SIBELSOUND 400**

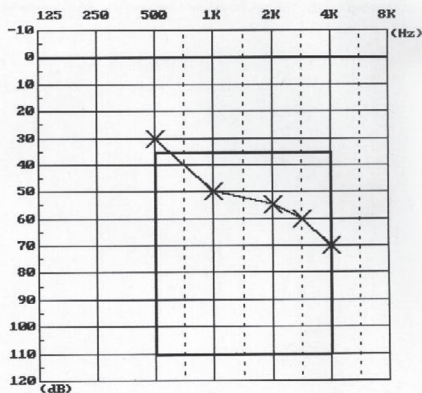
Nome:  
 Età (a): 28  
 Genere: Uomo  
 Altezza (cm):  
 Peso (Kg):  
 BMI:  
 Versione: 52072C-2.04

Data del TEST: 11/12/2008  
 Riferimento: 0123456789  
 Tecnico:  
 Causa:  
 Origine:  
 Tavola: ISO

O.D.



O.S.



**CONSIGLIO TERAPIA FISICA**

	O.D.	O.S.
Perdita dell'udito (%)	57.5	57.5
Average dBs	51.3	51.3
Perdita Bilateral (%)	57.5	

Sen. Rumore	DO	SO	Con Rumore	DO	SO
Via Aerea	○	×	Via Aerea	△	□
Via Ossea	<	>	Via Ossea	<	>
C. Lib.	▭	▭			

Orecchio destro                      Ipoacusia Moderata  
 Orecchio sinistro                    Ipoacusia Moderata

**OSSERVAZIONI**

**TEST SISI**

Hz	500	1000	2000	4000
O.D. %	80	90	70	80
O.S. %	70	80	80	70

**TEST LUSCHER**

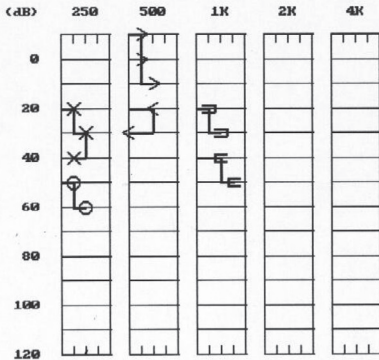
Hz	500	1000	2000	4000	8000
OD dB	0.2	0.6	1.0	2.0	5.0
OS dB	0.2	0.6	1.0	2.0	5.0

Riferimento:0123456789

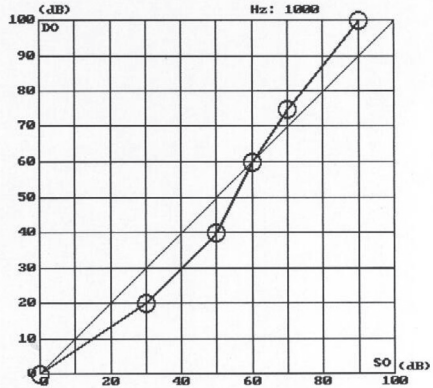
Nome:

Data del TEST: 11/12/2008

TEST TONE DECAY



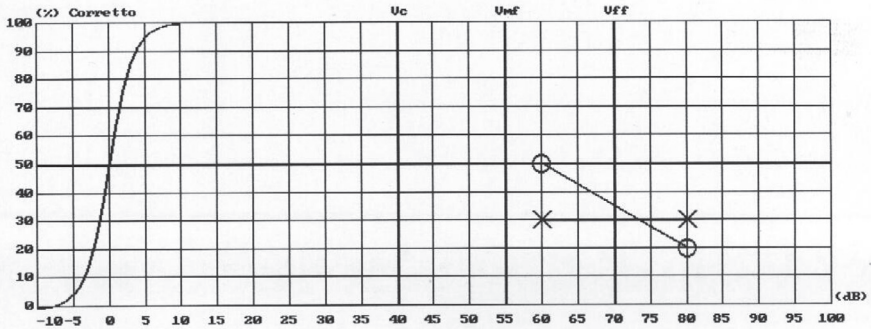
TEST FOWLER



TEST WEBER

Hz	250	500	1000	2000	3000	4000	
Q.D.	>	>	=	=	<	<	O.S.

AUDIOMETRIA VOCALE

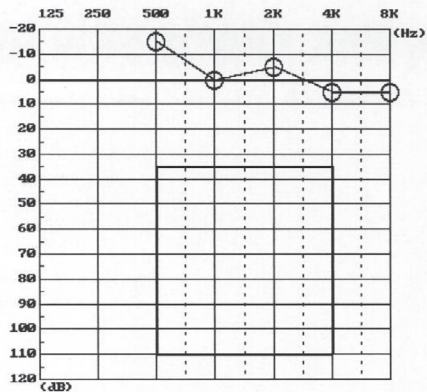




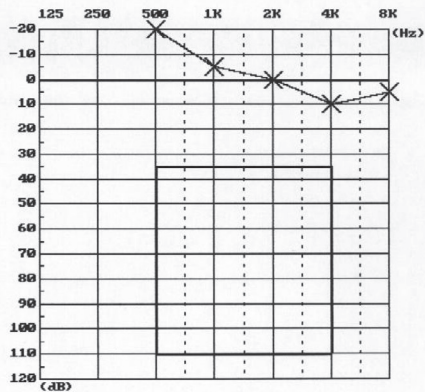
Riferimento: 0123456789 Nome:

Data del TEST: 11/12/2008

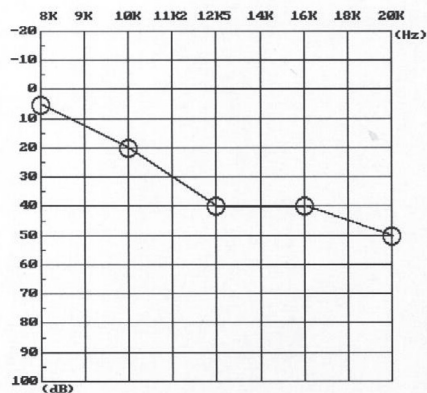
O.D. LF



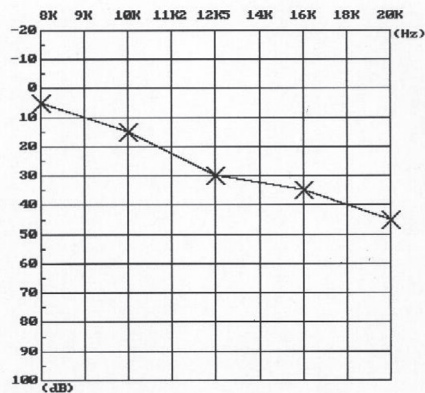
O.S. LF



O.D. HF



O.S. HF



Riferimento:0123456789

Nome:

Data del TEST: 11/12/2008

RISULTATO DIAGNOSIMINISTERO LAVORO E AFFARI SOCIALI BOE 26 GENNAIO 2000

	O.D.	O.S.
Perdita dell'udito(%)	35.6	35.6
Average dBs	48.8	48.8
Perdita Bilateral (%)	35.6	

Orecchio destro	Ipoacusia Moderata
Orecchio sinistro	Ipoacusia Moderata

CONSIGLIO TERAPIA FISICA

	O.D.	O.S.
Perdita dell'udito(%)	57.5	57.5
Average dBs	51.3	51.3
Perdita Bilateral (%)	57.5	

Orecchio destro	Ipoacusia Moderata
Orecchio sinistro	Ipoacusia Moderata

IMSS MEXICO

	O.D.	O.S.
Perdita dell'udito(%)	39.0	39.0
Average dBs	48.8	48.8
Perdita Bilateral (%)	39.0	

Orecchio destro	Ipoacusia Moderata
Orecchio sinistro	Ipoacusia Moderata

DIAGNOSI (ELI INDEX)

Orecchio destro	Grado E. Indicazione libera di sordità
Orecchio sinistro	Grado E. Indicazione libera di sordità

DIAGNOSI (SAL INDEX) (Nota 1)

	O.D.	O.S.
Perdita dell'udito(%)	35.6	35.6
Perdita Bilateral (%)	35.6	

Grado C. Indebolimento dell'udito leggero. Ha difficoltà in conversazioni media, ma non se la gente parla.

DIAGNOSI (KLOCKHOFF INDEX)

Orecchio destro	Perdita colloquiale. Ipoacusia avanzata da rumore.
Orecchio sinistro	Perdita colloquiale. Ipoacusia avanzata da rumore.

## Osservazioni:

Nota 1: Ministero Lavoro e Affari Sociali BOE 26 Gennaio 2000



---

## **2. CARATTERISTICHE TECNICHE**

Come descritto nel Capitolo 1 delle ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E PER L'USO, sono disponibili sei modelli di SIBEL SOUND 400, ognuno dei quali può essere potenziato con opzioni che non sono installate come standard. Per questo motivo, le specifiche tecniche riportate di seguito si riferiscono ad un dispositivo dotato di tutte le possibili opzioni.

In ogni caso, ricordare la configurazione del proprio audiometro e i componenti che non sono inclusi.

## 2.1 TIPI DI TEST

### AUDIOMETRIA TONALE

- Conduzione aerea senza mascheramento
- Conduzione ossea senza mascheramento
- Conduzione aerea con mascheramento
- Conduzione ossea con mascheramento
- Screening audiometrico
- Campo libero

### TEST SISI

### AUDIOMETRIA

### VOCALE

### FOWLER

### tone decay

### LUSCHER

### WEBER

### TONI PURI HF

### AUDIOMETRIA

### LIBERA

- Altri test o varianti, in base alle specifiche del dispositivo (WARBLE, STENGER, ecc.)
- Audiometria in campo libero

## 2.2. GENERATORI DI SEGNALE

### DUE CANALI INDIPENDENTI

- Orecchio destro
- Orecchio sinistro

## CANALI DI APPLICAZIONE DEL SEGNALE

- Conduzione aerea (LF e HF)
- Conduzione ossea
- Campo libero
- Monitoraggio/Interfono

## SORGENTI DEL SEGNALE

- Toni puri
  - LF** Frequenza: 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 , 8000 Hz  
Precisione: 1%
  - HF** Frequenza: 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000, 20000 Hz  
Precisione: 1%
- Rumore a banda stretta (RBS) per il mascheramento  
Banda: secondo EN 60645-1  
Attenuazione fuori banda: uguale o maggiore di 12 dB/ottava
- Rumore vocale (RV) per mascheramento  
Banda: da 125 Hz a 8000 Hz +- 3dB  
Attenuazione fuori banda: 12 dB/ottava
- Rumore bianco (RB) per mascheramento  
Banda: 125 - 20000 Hz +- 3 dB
- Modulazione di frequenza (FM)  
Frequenza portante: Toni puri  
Frequenza modulazione: 5 Hz  
 $\pm 1\%$  Modulazione percentuale:  
+5%

- Audiometria Vocale  
Campo:  
Variabile  
Ingressi:
  - . Microfono Electret
  - . Entrada auxiliar 200 mV, 50KOhmios (Estereo 2 canales) para CD, etc.Medidor de nivel: Indicador en Display LCD.

## MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI SEGNALI

- Continuo
  - A impulsi in tutte le sorgenti secondo EN-60645-1  
Frequenza: 2 Hz (50 ms incremento segnale, 200 ms segnale, 50 ms decremento segnale e 200 ms silenzio)  
Precisione: 3%
  - Test SISI  
Applicazione degli incrementi: manuale o automatica  
Livello degli incrementi: 1, 2, 3, 4 o 5 dB  
Applicazione nella modalità automatica: ogni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 secondi  
Durata dell'incremento: 50 ms incremento segnale, 200 ms segnale e 50 ms decremento segnale  
Precisione: 3%
  - A impulsi alternati  
In conformità con EN-60645-1, stesse caratteristiche di cui sopra, ma ad impulsi alternati tra il canale destro e il canale sinistro.
  - Gamma di modulazione  
Frequenza: 2.5 Hz  $\pm$ 1%  
Gamma di modulazione: 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 2, 3, 4 or 5 dB.  
Tempo di incremento e di decremento: 50 ms  
Livellometro: indicatore sul display  
LCD. Precisione: 3%



**LIVELLI DI SEGNALE MIN.**

- Da -10 dB HL 125 a 8000 Hz
- Da -20 dB HL 125 a 20000 Hz mediante conduzione aerea HF

**INCREMENTI NEL LIVELLO DI SEGNALE**

- Salti di 5 dB  $\pm$ 1 dB
- Salti di 1 dB (tono di riferimento)

**PRECISIONE DEI LIVELLI DI SEGNALE**

- Precisione:  $\pm$ 2 dB

**INTERRUZIONE DEL TONO**

- Indipendente per ogni canale
- Modalità  
"diretta" (segnale premendo il tasto)  
"invertita" (segnale senza premere il tasto)
- Attenuazione: > 80 dB
- Tempo di incremento e decremento: 50 ms

## 2.4. ALTRE FUNZIONI

**CONFIGURAZIONE FUNZIONI PERSONALIZZATA  
PRESENTAZIONE DELLO STATO DELLE FUNZIONI**

- Indipendente per ogni canale
- Display LCD alfanumerico 2x16 caratteri

**INTERFONO**

- Tra operatore e paziente
- Regolazione del livello del segnale

**MEMORIA**

- Tipo: SDRAM
- Capacità: oltre 1000 test con conduzione aerea e ossea in entrambi i canali a frequenze di 500,1000,2000,3000 e 4000 Hz



## USCITE

- Stampante parallela Centronics/USB
- Porta seriale RS-232C/USB

## 2.5. TRASDUTTORI

### CONDUZIONE AEREA BASSA FREQUENZA

- Cuffie TDH39 Telephonics

### CONDUZIONE AEREA ALTA FREQUENZA

- HDA 200 Sennheiser

### CONDUZIONE OSSEA

- Vibradore B71

### CAMPO LIBERO

- Altoparlanti con amplificatore integrato

### MICROFONO AUDIOMETRIA VOCALE

- Tipo Electret

## 2.6. STANDARD APPLICABILI

### SICUREZZA ELETTRICA

- EN60601-1 Apparecchi elettromedicali: Classe 1 tipo B
- EN60601-1-1 Apparecchi elettromedicali:
- EN60601-1-4 Sistemi programmabili

### EMC

- EN60601-1-2 EMC negli apparecchi elettromedicali (non di vitale supporto)
  - EN 55011 Emissioni RF (Gruppo 1 tipo B)
  - EN 61000-3-2 Emissioni armoniche di tipo A
  - EN 61000-3-3 Emissioni Flicker
  - EN 61000-4-2 Scariche ESD (+- 6kV contatto, +- 8KV aria)
  - EN 61000-4-3 Immunità Emissioni Radiate a 3V / m

- EN 61000-4-4 BURST (+-2kV potenza, +-1KV linee ingresso/uscita)
- EN 61000-4-5 SURGE (+-1kV modalità differenziale, +- 2KV modalità comune)
- EN 61000-4-6 Immunità RF condotta a 3 V / rms
- EN 61000-4-8 Immunità campo magnetico a 3 A/m
- EN 61000-4-11 Immunità ai buchi di tensione

## **AUDIOMETRI**

- EN 60645-1:2001 Audiometri a toni puri
- EN 60645.2:1993 Audiometri vocali
- Audiometria tonale ad alta frequenza secondo EN 60645-4

## **TARATURA**

- EN ISO 389-1:2001 Conduzione aerea
- EN ISO 389-3:1999 Conduzione ossea
- EN ISO 389-4:1999 Rumore a banda stretta
- EN ISO 389-5: 2000 Alta Frequenza
- EN ISO 389-7: 1998 Campo Libero e Campo Diffuso

## **AUDIOMETRIA**

- Audiometria preliminare secondo EN ISO8253-1
- Audiogramma secondo le raccomandazioni EN 26189:1991 (ISO6189:1983)
- Audiometria vocale secondo UNE-EN ISO8253-2

## 2.7. DATI GENERALI

### GESTIONE FUNZIONI

- Microprocessore tipo DSP
- Accesso: tastiera in silicone
- Display: schermo LCD

### CONDIZIONI AMBIENTALI

- Temperatura di stoccaggio: da 0 a 60 °C
- Temperatura di esercizio: da 10 a 40 °C
- Umidità relativa inferiore al 90% (senza condensa).

### ALIMENTAZIONE

- 90V - 264V - 50/60 Hz  $\pm 3\%$

### POTENZA

- < 50 VA

### DIMENSIONI

- Larghezza: 390 mm
- Profondità: 260 mm
- Altezza: 105 mm

### PESO

- 2.4 Kg senza accessori





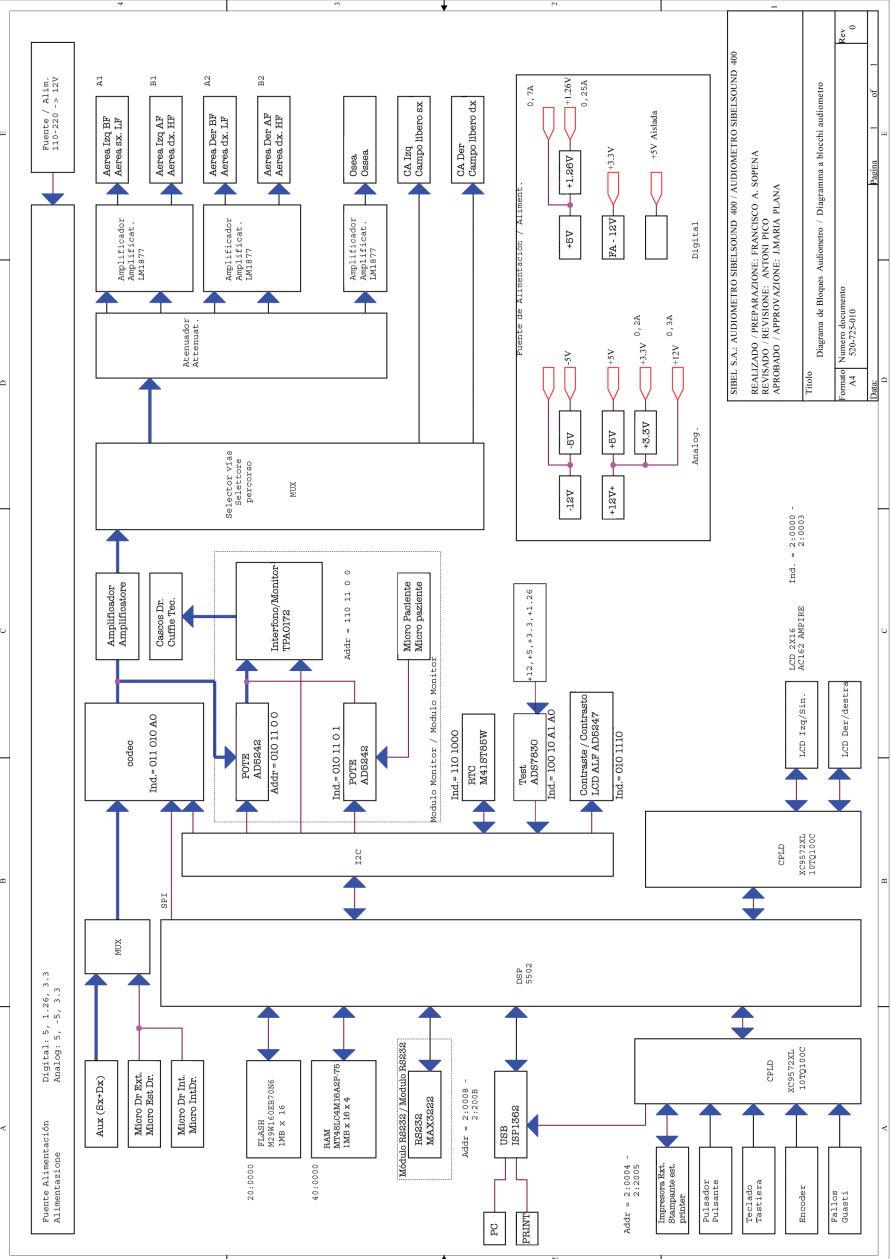
---

### **3. PRINCIPI OPERATIVI**

Per valutare le capacità fisiologiche con dispositivi elettronici, è necessario riprodurre le condizioni fisiche che possono stimolare e generare le risposte fisiologiche da valutare.

Nel caso dell'audiometro SIBEL SOUND 400, ciò implica la riproduzione di determinati suoni che, se applicati a livelli calibrati e standardizzati, consentono di ottenere risposte indicative sulle capacità dell'uditore.

I circuiti elettronici incorporati nell'audiometro per questo scopo sono di seguito descritti. Per facilitare la comprensione, la figura che segue mostra i diagrammi di blocco:



Título		Diagrama de Bloques - Audiometro / Diagrama a blocchi audiometro
Formato		Numero documento
Ed.		03-75-2010
Dise.		
Rev.		0

SIBEL S.A. AUDDIOMETRO SIBEL SOUND 400 / AUDDIOMETRO SIBEL SOUND 400  
 REALIZADO / PREPARAZIONE: FRANCISCO A. SOPENA  
 REVISADO / REVISIONE: ANTONI PICCO  
 APROBADO / APPROVAZIONE: MARIA PLANA

Ind. = 2.0004 -  
 2.0005

Ind. = 2.0006 -  
 2.0007

Ind. = 2.0008 -  
 2.0009

Ind. = 2.0010 -  
 2.0011

Ind. = 2.0012 -  
 2.0013

Ind. = 2.0014 -  
 2.0015

Ind. = 2.0016 -  
 2.0017

Ind. = 2.0018 -  
 2.0019

### 3.1 CANALE DESTRO / SINISTRO

Il Canale sinistro è costituito da una serie di circuiti che processano il segnale ricevuto dal Codec e lo indirizzano alla cuffia del canale di Conduzione Aerea, al Vibratore per la Conduzione Ossea o all'uscita del canale sinistro di Campo Libero.

#### MODULATORE

Questo apparecchio produce modulazioni di segnale digitale mediante DSP.

#### ATTENUATORE

L'attenuatore è diviso in tre stadi. Uno è nel DSP, un altro fa parte del Codec Audio (questo circuito incorpora anche una funzione Mute con attenuazione superiore a 80dB) e il terzo stadio finale si trova all'uscita verso il Codec.

#### INTERRUZIONE DEL SEGNALE- SILENZIATORE

La connessione e disconnessione del segnale viene eseguita in modo digitale mettendo il Codec nella modalità Mute. Questo componente può eseguire manovre con transizioni di 50ms conformemente agli Standard.

#### SELETTORE SORGENTE

Esegue la selezione tra i vari dispositivi di input: microfono dottore, ingresso ausiliario e i segnali generati dall'apparecchiatura. È costituito da un selettore analogico controllato da DSP.



## SELETTORE PERCORSO

Due selettori analogici indirizzano il segnale all'amplificatore per il canale di Conduzione Aerea destro (LF eHF) o all'amplificatore per la Conduzione Ossea oppure all'uscitadi Campo Libero, in base al codice ricevuto dal Processore.

## AMPLIFICATORE

L'amplificatore è costituito da numerosi amplificatori di potenza (LF, HF e Ossea) che agiscono direttamente sulle cuffie o sul vibratore applicato al paziente.

## 3.2. MICROPROCESSORE

### DESCRIZIONE FISICA

Il DSP è costituito da una serie di dispositivi elettronici che memorizzano, elaborano, ricevono e inviano informazioni.

A grandi linee, è suddiviso in:

- Unità processore DSP
- Programma operativo ubicato nella memoria FLASH da 2MB, (1Mb= 1024 Kbyte)
- Memoria SDRAM da 4 MB per l'archiviazione di variabili e l'esecuzione del programma.
- Componenti periferiche.

### PROGRAMMA

Il programma operativo è stato sviluppato nel linguaggio C per poter ottenere velocità di esecuzione elevate. Esso elabora tutti i segnali che controllano le periferiche, legge la tastiera,

stabilisce un protocollo di collegamento mediante i canali USB e RS, elabora l'output per la stampante esterna (USB o Centronics Parallela).

## MEMORIA DRAM

Questa memoria esegue il programma di controllo dell'audiometro e memorizza le variabili utilizzate dal programma, nonché altre variabili che definiscono lo stato dell'audiometro.

## MEMORIA FLASH

Questo tipo di memoria consente l'archiviazione di un programma e delle variabili senza l'aiusilio di un'alimentazione esterna.

## DSP

Questo dispositivo esegue e processa le istruzioni contenute nel programma. Utilizza un TMS5502 con una frequenza di clock di 12 Mhz.

## CODEC

Questo componente dispone di un convertitore interno AD a 24 bit e genera tutti i segnali dell'audiometro. Controlla inoltre il livello del segnale e il silenziatore.

## PERIFÉRICOS

Il DSP comunica con l'ambiente mediante numerosi bus SPI, I2C e paralleli.

## CPLD

Si tratta di dispositivi logici programmabili. Uno di essi controlla i segnali da tastiera e l'altro l'LCD.

## RTC

Questo componente regola la data e l'ora. È alimentato con una batteria al litio di lunga durata per garantire le informazioni di stato anche quando il dispositivo è spento.

## CONTROLLORE USB

Questo componente supporta la comunicazione via canale USB e controlla inoltre la stampante USB.

### 3.3. INTERFONO (opzionale)

L'Interfono è costituito da un modulo connesso internamente che consente al paziente di essere udito dal Monitor, quando si trova in una cabina audiometrica o in un locale separato dall'Audiometro. Il segnale proveniente dal microfono del paziente è controllato mediante un potenziometro digitale e la sua potenza viene amplificata direttamente nelle cuffie del medico.

La modalità Interfono è utilizzata per fare sì che il paziente possa essere udito dal tecnico.

La modalità Monitoraggio consente al tecnico di monitorare i segnali applicati al paziente. Per un ascolto più comodo, il modulo di monitoraggio regola il segnale applicato alle cuffie del tecnico a due livelli, se il segnale è troppo alto, il modulo lo sfuma e se è troppo basso, il modulo lo amplifica, in modo tale che il segnale rientri sempre in una comoda gamma di ascolto.

### 3.4. CAMPO LIBERO (Opzionale)

Per l'Audiometria a Campo Libero una particolare attrezzatura sostituisce le cuffie del paziente. I segnali provenienti dall'Audiometro vengono applicati, mediante una connessione, agli ingressi di una serie di amplificatori di potenza che generano vibrazioni in due altoparlanti, ubicati ad una certa distanza dal paziente. La taratura in Campo Libero avviene ad una distanza di 1 m dall'altoparlante al centro dell'asse lungo il quale il paziente è seduto. L'orecchio del paziente e il centro dell'altoparlante devono trovarsi sullo stesso piano orizzontale. Gli amplificatori sono alimentati direttamente dalla rete e non sono previsti comandi, ad eccezione dell'interruttore ON / OFF e di un indicatore luminoso.



---

## 4. TECNICHE AUDIOMETRICHE

Le tecniche audiometriche sono numerose a causa dell'elevato numero di varianti esistenti. Descriverle tutte sarebbe complesso e al di là dello scopo del presente manuale.

Tuttavia, è opportuno seguire le raccomandazioni dello standard EN26189 (ISO6189) in relazione alle prestazioni dell'audiometro allo scopo di preservare l'udito; lo standard ISO8253-1 relativo all'esame audiometrico condotto allo scopo di determinare le soglie uditive e lo standard ISO8253-3 per l'esecuzione dell'audiometria vocale.

Pertanto, gli specialisti che necessitano di ulteriori informazioni possono fare riferimento alle numerose bibliografie che sono state pubblicate su questo argomento.



## **5. MANUTENZIONE, PREVENTIVA E CORRETTIVA**

Come qualsiasi altro apparecchio, in particolare le apparecchiature elettromedicali, l'audiometro SIBEL SOUND 400 deve essere sottoposto a manutenzione preventiva e correttiva, principalmente nell'interesse del paziente, dell'operatore e per la sicurezza dell'ambiente, e secondariamente per garantire l'affidabilità e l'accuratezza delle funzioni per le quali è stato progettato. Ciò implica l'esecuzione di una serie di operazioni di routine.

## 5.1. MANUTENZIONE

La manutenzione è costituita da una serie di operazioni che hanno lo scopo di preservare il perfetto funzionamento dell'apparecchiatura. La persona incaricata della manutenzione non deve avere una conoscenza specifica, ma deve sapere come funziona l'apparecchio e come deve essere maneggiato. In genere la manutenzione viene eseguita dall'utente stesso dell'apparecchio. Le operazioni da eseguire sono le seguenti:

### PULIZIA DELL'AUDIOMETRO

L'audiometro deve essere pulito delicatamente con un panno inumidito con acqua e detergente per piatti. Quindi deve essere asciugato. Prestare particolare attenzione a che nessun liquido penetri all'interno del dispositivo o entri in contatto con i connettori e gli attacchi elettrici.

Non utilizzare sostanze abrasive o solventi.

### PULIZIA DEGLI ACCESSORI

Per pulire gli accessori seguire lo stesso metodo utilizzato per l'apparecchio.

Il rivestimento delle cuffie per la conduzione aerea possono essere lavati, dopo averli rimossi dalla cuffia, con acqua e sapone e quindi asciugati accuratamente con un panno prima di ricollocarli al loro posto.



**ATTENZIONE:**

**IL VIBRATORE PER CONDUZIONE OSSEA È UNO STRUMENTO MOLTO FRAGILE, CHE POTREBBE SUBIRE DANNI ANCHE IN SEGUITO A URTI LEGGERI. SI CONSIGLIA QUINDI DI MANEGGIARLO CON CAUTELA.**

**5.2. MANUTENZIONE PREVENTIVA**

La manutenzione preventiva è costituita da tutte le operazioni eseguite allo scopo di preservare il corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

Tra di esse, le più importanti sono contemplate dalla normativa vigente, in particolare EN 8253-1 e ISO 26189. Il metodo da seguire è a discrezione dello specialista, tuttavia è consigliabile eseguire almeno le seguenti operazioni:

**CONTROLLI DI ROUTINE E PROVE SOGGETTIVE**

Si raccomanda di eseguire queste operazioni una volta alla settimana.

**1** Accertarsi che tutti i cavi elettrici siano correttamente collegati e che non vi siano segni di rotture o di danni esterni sui cavi e/o connettori o su qualsiasi altro componente.

**2** Eseguire un test soggettivo per accertare che i segnali in uscita, sia mediante conduzione aerea che ossea, vengano debitamente trasmessi a tutti i canali, qualsiasi sia la frequenza selezionata. Per questo controllo si applica un'intensità di 10 o 15 dB, sopra la soglia uditiva. Ovviamente, la persona che esegue i test soggettivi deve essere dotata di una capacità uditiva normale.

**3** Controllare, ad un livello di 60 dB nella conduzione aerea e di 40 nella conduzione ossea che non si producano distorsioni

percettibili nelle frequenze, disturbi o interferenze, ecc.

**4** Controllare che il tasto di ricezione funzioni correttamente sia nella modalità diretta che invertita.

**5** Accertarsi che l'attenuatore d'intensità funzioni correttamente e non dia luogo a interferenze o disturbi, qualsiasi sia il livello selezionato.

**6** Controllare il canale per l'audiometria vocale e l'interfono.

**7** Controllare che le fascette di fissaggio della cuffia e del vibratore siano in buone condizioni.

## CONTROLLO OGGETTIVO

Questo controllo consiste in una verifica tecnica generale dei sistemi di sicurezza e di regolazione, nonché di quelli che permettono l'esecuzione delle diverse funzioni dell'apparecchio.

La regolazione si effettua con l'ausilio di un orecchio e di un mastoide artificiale, omologati in conformità con la normativa vigente.

**QUESTI CONTROLLI DEVONO ESSERE EFFETTUATI ALMENO UNA VOLTA L'ANNO** seguendo le modalità descritte nella pubblicazione "Ispezione e Regolazione dell'audiometro **SIBELSOUND 400**", disponibile presso il fabbricante. Procedure di questo tipo devono essere eseguite da personale tecnico qualificato del servizio di manutenzione del centro medico o dal servizio di assistenza tecnica del distributore o del produttore.

In ogni caso, **SIBEL S.A.** in qualità di produttore, deve fornire un'autorizzazione scritta, almeno durante il periodo di garanzia, al servizio di assistenza tecnica che si occuperà della manutenzione e declina qualsiasi responsabilità per

danni, malfunzionamenti, ecc. derivanti da una manutenzione impropria da parte di persone che non sono dipendenti di **SIBEL S.A.**

### 5.3. MANUTENZIONE CORRETTIVA

La manutenzione correttiva ha lo scopo di ripristinare il corretto funzionamento dell'apparecchio che non funziona più a causa di un uso improprio e deve essere riparato.

Nel caso in cui si verifichi un guasto o un'anomalia nel funzionamento dell'apparecchio, scollegare il cavo di alimentazione e rivolgersi immediatamente al Servizio di Assistenza Post-Vendita di **SIBEL S.A.**, specificando con la maggior precisione possibile il problema riscontrato.

Ogni volta che l'apparecchio viene sottoposto a manutenzione correttiva, è opportuno effettuare una successiva ispezione, seguendo le modalità descritte nella sezione CONTROLLO OGGETTIVO.

Tale richiesta deve essere comunicata al servizio tecnico che esegue la riparazione, dal momento che alcuni guasti possono implicare alterazioni che non possono essere rilevate senza una revisione approfondita.





## 6. MODIFICHE





## **APPENDICE 1**

### **COMPATIBILITÀ ELECTROMAGNETICA**


<b>Guida e istruzioni del produttore – emissioni elettromagnetiche</b>		
L'audiometro Sibelound 400 è progettato per l'uso in ambiente elettromagnetico, come di seguito specificato. Il cliente o l'utente devono garantire che sia utilizzato in tale ambiente.		
<b>Test emissioni</b>	<b>Livello di conformità</b>	<b>Guida – Ambiente elettromagnetico</b>
Emissioni RF radiate CISPR 11 (EN 55011)	Gruppo 1	Il Sibelound 400 utilizza energia RF solo per uso interno. Pertanto, le sue emissioni sono molto basse ed è improbabile il verificarsi di interferenze con i dispositivi elettronici circostanti.
Emissioni RF condotte CISPR 11 (EN 55011)	Classe B	Per funzionare l'audiometro Sibelound 400 deve essere collegato alla rete elettrica.
Emissioni armoniche EN-IEC 61000-3-2	Classe B	Per funzionare l'audiometro Sibelound 400 deve essere collegato alla rete elettrica.
Effetto flicker e fluttuazioni di tensione EN-IEC 61000-3-3	Classe B	Per funzionare l'audiometro Sibelound 400 deve essere collegato alla rete elettrica.



<b>Guida e istruzioni del produttore – immunità elettromagnetica</b>			
L'audiometro SibelSound 400 è progettato per l'uso in ambiente elettromagnetico, come di seguito specificato. Il cliente o l'utente devono garantire che sia utilizzato in tale ambiente.			
<b>Test Immunità</b>	<b>Livello di prova per EN IEC 60601</b>	<b>Livello di conformità</b>	<b>Guida – Ambiente elettromagnetico</b>
Scariche elettrostatiche (ESD) EN-IEC 61000-4-2	±6 kV in contatto  ±8 kV in aria	±6 kV in contatto  ±8 kV in aria	Il pavimento deve essere di legno, cemento o ceramica. Se rivestito di materiale sintetico, l'umidità relativa deve essere pari ad almeno il 30 %.
Transitori elettrici veloci e ripetitivi/Burst EN-IEC 61000-4-4	±2 kV per linee di potenza e terra  ±1 kV per linee di ingresso/uscita	±2 kV per linee di potenza e terra  ±1 kV per linee di ingresso/uscita	La lunghezza delle linee I/O è inferiore a 3 m.
Onde d'urto (sovratensione) EN-IEC 61000-4-5	±1 kV nella modalità differenziale ±2 kV nella modalità comune	±1 kV nella modalità differenziale ±2 kV nella modalità comune	
Buchi di tensione, Interruzioni Brevi e Variazioni di Tensione EN-IEC 61000-4-11	<5 % Ut (>95 % decremento in Ut) per 0.5 cicli  40 % Ut (60 % decremento in Ut) per 5 cicli  70 % Ut (30 % decremento in Ut) per 25 cicli  <95 % Ut (>5 % decremento in Ut) per 5 secondi	<5 % Ut (>95 % decremento in Ut) per 0.5 cicli  40 % Ut (60 % decremento in Ut) per 5 cicli  70 % Ut (30 % decremento in Ut) per 25 cicli  <95 % Ut (>5 % decremento in Ut) per 5 secondi	
Campo magnetico 50 / 60 Hz EN-IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Il campo magnetico nel locale deve essere sufficientemente basso da consentire l'esecuzione del test.
Ut è l'alimentazione di corrente alternata prevista per il test.			

## Guida e istruzioni del produttore – immunità elettromagnetica

Tutti i modelli del DISPOSITIVO sono progettati per l'uso in ambiente elettromagnetico, come di seguito specificato. Il cliente e l'utente di SIBELHOME Plus devono garantire che sia utilizzato in tale ambiente.

Test Immunità	EN-IEC 60601 Livello prova	Livello di conformità	Guida – Ambiente elettromagnetico
RF condotte EN-IEC 61000-4-6	3 Vrms da 150 kHz a 80 MHz	3 Vrms	<p>I dispositivi di comunicazione RF portatili e mobili non devono essere utilizzati in prossimità di S I B E L – HOME Plus, inclusi i cavi, quindi la distanza di separazione consigliata, calcolata con l'equazione applicabile alla frequenza del trasmettitore è la seguente.</p> <p><b>Distanza di separazione consigliata</b></p> $d = \left[ \frac{3,5}{3} \right] \sqrt{P}$ $d = \left[ \frac{3,5}{3} \right] \sqrt{P} \text{ da } 80 \text{ MHz a } 800 \text{ MHz}$ $d = \left[ \frac{7}{3} \right] \sqrt{P} \text{ da } 800 \text{ MHz a } 2,5 \text{ GHz}$ <p>Dove P è la potenza massima di uscita del trasmettitore in Watt (W) secondo il produttore e d è la distanza di separazione consigliata in metri (m).</p> <p>Le intensità di campo derivanti dai trasmettitori RF fissi, determinate dalla misurazione elettromagnetica nella posizione a, devono essere inferiori al livello di conformità presso ogni margine di frequenza b.</p> <p>Interferenze si possono verificare in prossimità dell'apparecchio e sono contrassegnate dal simbolo:</p> 
RF radiate EN-IEC 61000-4-3	3 V/m da 80 MHz a 2.5 GHz	3 V/m	

Nota 1 A 80 MHz e 800 MHz, applicare il margine di frequenza più elevato

Nota 2 Queste raccomandazioni non possono essere applicate in tutte le possibili situazioni. La propagazione elettromagnetica può essere influenzata dall'assorbimento e dalla riflessione da parte di strutture, oggetti e persone.

<sup>a</sup> Le intensità di campo esatte emesse dai trasmettitori fissi, come ad es. le basi dei radiotelefoni (telefoni cellulari) e le radiomobili, radioamatori, trasmissioni in AM, FM e TV, non possono essere calcolate. Per determinare l'ambiente elettromagnetico causato dai trasmettitori fissi, eseguire delle misurazioni elettromagnetiche nell'area di lavoro.

Nel caso in cui l'intensità di campo nell'area di utilizzo sia superiore al livello di conformità, verificare che il comportamento del DISPOSITIVO sia normale. In caso contrario, è necessario prendere altri provvedimenti, come ad esempio il riorientamento o il riposizionamento del DISPOSITIVO.

<sup>b</sup> Oltre il campo di frequenza compreso tra 150 kHz e 80 MHz, l'intensità del campo deve essere inferiore a 3 V/m.

### Distanze di separazione consigliate tra dispositivi di comunicazione RF mobili e portatili e Sibelound 400

Sibelound 400 è stato progettato per l'uso in un ambiente elettromagnetico nel quale le perturbazioni RF radiate sono controllate. Il cliente o l'utente di Sibelound 400 può contribuire a evitare le interferenze mantenendo una distanza minima tra i dispositivi di comunicazione RF portatili e mobili (trasmettitori) e Sibelound 400, come di seguito consigliato, in base alla potenza di uscita del dispositivo di comunicazione.

Potenza massima di uscita del trasmettitore W	Distanza di separazione in funzione della frequenza del trasmettitore	
	Da 80 MHz a 800 MHz	Da 800 MHz a 2.5 GHz
	$d = \left[ \frac{3.5}{3} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[ \frac{7}{3} \right] \sqrt{P}$
0.01	0.12	0.23
0.1	0.37	0.74
1	1.17	2.33
10	3.69	7.38
100	11.67	23.33

Per trasmettitori con una potenza massima di uscita non riportata nell'elenco di cui sopra, la distanza di separazione consigliata  $d$  in metri (m) può essere calcolata utilizzando la relativa equazione in base alla frequenza del trasmettitore, dove  $P$  è la potenza massima del trasmettitore in Watt (W) secondo quanto indicato dal produttore.

Nota 1 A 800 MHz, applicare il margine di frequenza maggiore.

Nota 2 Queste raccomandazioni non possono essere applicate in tutte le possibili situazioni. La propagazione elettromagnetica può essere influenzata dall'assorbimento e dalla riflessione da parte di strutture, oggetti e persone.



---

## **APPENDICE 2**

**CONFORMITÀ CON LEGGE  
SULLA PROTEZIONE DEI  
DATI.  
DIRETTIVA 95/46/EC**

## CONFORMITÀ CON LEGGE SULLA PROTEZIONE DEI DATI. DIRETTIVA 95/46/EC.

### REQUISITI CHE INFLUISCONO IN MODO SPECIFICO SULL'USO DEL MICRO-SPIROMETRO DATOSPIR

Questa sezione ha lo scopo di garantire la conformità dell'utente con l'attuale legge sulla protezione dei dati in relazione all'uso di questa apparecchiatura.

Viene fornita una breve descrizione su come deve essere usato l'audiometro SIBEL SOUND 400 per essere conforme ai requisiti di tale legge.

#### **AVVISO IMPORTANTE**

- **In base alla legislazione corrente, l'utente di questa apparecchiatura è l'unico responsabile dell'archiviazione ed elaborazione dei dati personali dei suoi pazienti.**
- **L'osservanza delle raccomandazioni include in questa sezione, in nessuna circostanza garantisce la piena conformità dell'attività dell'utente alla regolamentazione sulla protezione dei dati.**

### ALTRI IMPORTANTI ASPETTI CORRELATI

- Stampa di documenti:

L'archiviazione dei risultati stampati contenenti informazioni personali sui pazienti deve avvenire in modo tale che solo il personale autorizzato possa accedere ad essi. Inoltre, se l'utente decide di eliminare dei documenti stampati, la loro effettiva distruzione fisica dovrà essere garantita per evitare accessi non autorizzati.

- Trasmissione dati:

L'audiometro **SIBELSOUND 400** può trasmettere file contenenti informazioni personali sui pazienti mediante una connessione PC. Tali file potranno essere successivamente elaborati con il **Software Audiometrico W50**. Anche questo software è conforme alla Legge sulla Protezione dei Dati, come illustrato nel Manuale d'Uso del Software Audiometrico W50.



## **APPENDICE 3**

### **TABELLE DI CALCOLO PER DIAGNOSI**

## 1. DIAGNOSI "MINISTRY"

La percentuale di perdita dell'udito è determinata mediante audiogramma a toni puri e in base ai criteri di valutazione per inabilità dovuta a deficit uditivo stabiliti dal Ministero Spagnolo del Lavoro e degli Affari Sociali OSB N. 22 del 26 gennaio 2000.

### A. Deficit uditivo monoaurale

1. Le soglie uditive per ogni orecchio sono determinate a frequenze di 500, 1000, 2000 e 3000 Hz e aggiunte. NOTA: Se manca una delle frequenze centrali (1000 o 2000) e viene selezionata una frequenza adiacente, l'audiometro utilizza questa frequenza per effettuare la diagnosi e include questa modifica nel rapporto.

2. Il corrispondente deficit uditivo è riportato nella Tabella 1.

3. Se la soglia di udito è 25 dB o inferiore, non viene considerata come deficit uditivo.

Esempio:

Orecchio destro (RE)	500	1000	2000	3000
dB di deficit	15	10	5	10
Somma (15+10+5+10 = 40)				

**% deficit uditivo RE                    0.0 %**  
**Media dB RE (40/4)                    10.0 dB**

Orecchio sinistro (LE)	500	1000	2000	3000
dB di deficit	35	30	40	50
Somma (35+30+40+50 = 155)				

**% deficit uditivo RE                    20,6 %**  
**Media dB LE (155/4)                    38,7 dB**



## B. Deficit uditivo binaurale o bilaterale

Il deficit uditivo binaurale viene calcolato moltiplicando il deficit dell'orecchio che sente meglio per cinque e aggiungendo il deficit dell'orecchio che sente peggio e quindi dividendo il totale per sei.

Deficit uditivo binaurale in % =  $(5 \times (\% \text{ deficit nell'orecchio migliore}) + (\% \text{ deficit nell'orecchio peggiore})) / 6$ .

Esempio:

**Deficit uditivo binaurale % =  $(5 \times 0.0 + 20.6) / 6 = 3.4\%$**

## C. Categorie di deficit uditivo

La diagnosi MINISTRY non stabilisce categorie di deficit uditivo.

Tuttavia, raccomandazioni cliniche professionali ci hanno portato a includere le seguenti categorie in base al deficit uditivo in ciascun orecchio:

### CATEGORIE DI DEFICIT Uditivo

. NORMALE da	0 a 10%
. LEGGERA IPOACUSIA da	11 a 30%
. IPOACUSIA MODERATA da	31 a 60%
. IPOACUSIA GRAVE da	61 a 100%

**Tabella 1.** CONVERSIONE DEL LIVELLO UDITIVO STIMATO IN PERCENTUALE DI DEFICIT UDITIVO MONOAURALE.

dshl, dB	% deficit	DSHL, dB	% deficit	DSHL, dB	% deficit	DSHL, dB	% deficit
100	0.0	170	26.2	240	52.5	310	78.8
105	1.9	175	28.1	245	54.4	315	80.6
110	3.8	180	30.0	250	56.2	320	82.5
115	5.6	185	31.9	255	58.1	325	84.4
120	7.5	190	33.8	260	60.0	330	86.2
125	9.4	195	35.6	265	61.9	335	88.1
130	11.2	200	37.5	270	63.8	340	90.0
135	13.1	205	39.4	275	65.6	345	90.9
140	15.0	210	41.2	280	67.5	350	93.8
145	16.9	215	43.1	285	69.3	355	95.6
150	18.8	220	45.0	290	71.2	360	97.5
155	20.6	225	46.9	295	73.1	365	99.4
160	22.5	230	48.9	300	75.0	368	100.0
165	24.4	235	50.5	305	76.9		

## 2. DIAGNOSI "COUNCIL"

La percentuale di deficit uditivo è determinata dall'audiogramma a toni puri secondo la seconda formula del Consiglio di Fisioterapia.

Una percentuale del deficit uditivo di ogni orecchio viene presa alle frequenze di 500, 1000, 2000 e 4000 Hz in funzione della sua importanza, ovvero 15% a 500 e 4000 Hz, 30% a 1000 Hz e 40% a 2000 Hz.

Un deficit uditivo dello 0% corrisponde ad un udito normale e un deficit uditivo del 100% ad una cofosi. Facendo riferimento alla tabella pubblicata dall'istituzione, è possibile trovare la percentuale di deficit uditivo per ogni frequenza e il livello di intensità.

### A. Deficit uditivo monoaurale

1. Le soglie uditive per ogni orecchio sono determinate a frequenze di 500, 1000, 2000 e 4.000 Hz e aggiunte.
2. La corrispondente percentuale di deficit uditivo per ogni frequenza e intensità è riportata nella Tabella 2.
3. Vengono sommati i valori di deficit per le quattro frequenze per ottenere la percentuale di deficit uditivo dell'orecchio in esame.

Esempio:

Orecchio destro (RE)	500	1000	2000	4000
dB di deficit	15	10	5	10
% deficit	0.5	0.3	0	0.1
Somma (0.5+0.3+0+0.1 = 0.9)				

**% deficit uditivo RE                    0,9%**  
**Media dB RE (40/4)                    10.0 dB**

Orecchio sinistro (LE)	500	1000	2000	4000
dB di deficit	35	30	40	50
% deficit	3,7	5,4	12,9	8,0
Somma (3.7+5.4+12.9+8.0 = 30.0)				

**% deficit uditivo LE 30,0%**  
**Media dB LE (155/4) 38,7 dB**

### **B. Deficit uditivo binaurale**

Il deficit uditivo binaurale viene calcolato moltiplicando il deficit dell'orecchio che sente meglio per sette e aggiungendo il deficit dell'orecchio che sente peggio e quindi dividendo il totale per otto.

Deficit uditivo binaurale in % =  $(7 \times (\% \text{ deficit nell'orecchio migliore}) + (\% \text{ deficit nell'orecchio peggiore})) / 8$ .

Esempio:

**Deficit uditivo binaurale % =  $(7 \times 0.9 + 30.0) / 8 = 4.5\%$**

### **C. Categorie di deficit uditivo**

La diagnosi "COUNCIL" non stabilisce categorie di deficit uditivo. Tuttavia, sono state adottate le stesse categorie stabilite per la diagnosi "MINISTRY".

**Tabella 2: CONSIGLIO DI FISIOTERAPIA 2ª FORMULA**

Deficit en dB	500 (Hz)	1000 (Hz)	2000 (Hz)	4000 (Hz)
5				
10	0.2	0.3	0.4	0.1
15	0.5	0.9	1.3	0.3
20	1.1	2.1	2.9	0.9
25	1.8	3.6	4.9	1.7
30	2.6	5.4	7.3	2.7
35	3.7	7.7	9.8	3.8
40	4.9	10.2	12.9	5.0
45	6.3	13.0	17.3	6.4
50	7.9	15.7	22.4	8.0
55	9.6	19.0	25.7	9.7
60	11.3	21.5	28.0	11.2
65	12.8	23.5	30.2	12.5
70	13.8	25.5	32.2	13.5
75	14.6	27.2	34.4	14.2
80	14.8	28.8	35.8	14.6
85	14.9	29.8	37.5	14.8
90	15.0	29.9	39.2	14.9
95	15.0	30.0	40.0	15.0
100				

### 3. DIAGNOSI DELL'ISTITUTO MESSICANO PER LA SICUREZZA SOCIALE

La percentuale di deficit uditivo viene determinata con un audiogramma a toni puri in conformità con l'Istituto Messicano per la Sicurezza Sociale.

#### A. Deficit uditivo monoaurale

1. Le soglie uditive per ogni orecchio sono determinate a frequenze di 500, 1000, 2000 e 3000 Hz e aggiunte.

2. Vengono sommati i quattro valori di ogni orecchio e quindi calcolata la media.

3. Il risultato viene quindi moltiplicato per 0,8 (Indice Fletcher).

Esempio:

Orecchio destro (OD)	500	1000	2000	3000
dB di deficit	15	10	5	10

$$\text{Media} = (15+10+5+10)/4 = 10 \text{ dB}$$

$$\begin{aligned} \text{\% Deficit Uditivo RE} &= 10 \times 0.8 = 8 \% \\ \text{Media dB RE (40/4)} &= 10.0 \text{ dB} \end{aligned}$$

Orecchio sinistro (LE)	500	1000	2000	3000
dB di deficit	35	30	40	50

$$\text{Media} = (35+30+40+50)/4 = 38.7 \text{ dB}$$

$$\begin{aligned} \text{\% Deficit Uditivo LE} &= 38.7 \times 0.8 = 31 \% \\ \text{Media dB LE (155/4)} &= 38.7 \text{ dB} \end{aligned}$$

## B. Deficit uditivo binaurale

Il deficit uditivo binaurale viene calcolato moltiplicando il deficit dell'orecchio che sente meglio per sette e aggiungendo il deficit dell'orecchio che sente peggio e quindi dividendo il totale per otto.

Deficit uditivo binaurale in % =  $(7 \times (\% \text{ deficit nell'orecchio migliore}) + (\% \text{ deficit nell'orecchio peggiore})) / 8$ .

Esempio:

**Deficit uditivo binaurale % =  $(7 \times 8 + 31.0) / 8 = 10.9 \%$**

## C. Deficit uditivo binaurale

La diagnosi "MEXICAN" non stabilisce categorie di deficit uditivo. Tuttavia, sono state adottate le stesse categorie stabilite per la diagnosi "MINISTRY".

## 4. ELI

L'ELI (Early Loss Index - Indice di Perdita Precoce) viene calcolato da una frequenza di 4000 Hz e sulla base delle tabelle del Protocol for Specific Health Surveillance (Protocollo di Tutela della Salute Specifico) (Interterritorial Council of the Spanish National Health System - Consiglio Interterritoriale del Sistema Sanitario Nazionale Spagnolo) come segue:

1. L'indice ELI viene calcolato sottraendo il corrispondente valore di correzione per la presbiacusia (Tabella 3) dal deficit uditivo ad una frequenza di 4000 Hz. Viene valutata la frequenza di 4000 Hz (considerando il deficit dovuto all'età e al sesso).
2. Il trauma acustico è classificato su una scala crescente AB-C-D-E, dalla capacità uditiva inferiore a quella maggiore in base alla Tabella 4.

Esempio:

Paziente: maschio, 50 anni

Orecchio destro (RE)                    4000  
dB di deficit                                30

Orecchio sinistro (LE)                   4000  
dB di deficit                                40

Correzione applicata, ELI

**Orecchio dx  $30 - 20 = 10$  dB --- Grado B Normale buono**

**Orecchio sx  $40 - 20 = 20$  dB --- Grado C Normal**

**Tabella 3:** CORREZIONE PER PRESBIACUSIA A 4,000 Hz (Db)  
PER IL CALCOLO DELL'INDICE ELI.

Età	Donna	Uomo
25	0	0
30	2	3
35	3	7
40	5	11
45	8	15
50	12	20
55	15	26
60	17	32
65	18	38



**Tabella 4:** CLASSIFICAZIONE DI TRAUMI ACUSTICI

Deficit uditivo corretto, dB	Grado di ELI	Classificazione
<8	A	Normale eccellente
8-14	B	Normale buono
15-22	C	Normale
23-29	D	Sospetta sordità
>30	E	Chiara indicazione di sordità

## 5. INDICE SAL

L'indice SAL (Speech Average Loss – Perdita Media Vocale) valuta le frequenze di conversazione (500, 1000 e 2000 Hz) e viene definito come la media aritmetica del deficit uditivo in decibel di tali frequenze. Stabilisce una classificazione per gradi A-B-C-D-E-F-G da SAL-A (entrambe le orecchie sono nella norma) a SA-G (sordità completa).

Una volta ottenuto questo valore, la Tabella 5 dell'Indice SAL viene utilizzato per presentare la valutazione.

Per arrivare all'indice, entrambe le orecchie devono essere testate.

Raccomandazioni cliniche ci hanno portato a modificare il testo della Tabella Indice SAL del Protocol for Specific Health Surveillance (Interterritorial Council of the Spanish National Health System) come segue:

Grado C cambia da "leggermente peggiore" a "leggero deficit acustico"

Grado D cambia da "seriamente peggiore" a "serio deficit acustico"

Grado E cambia da "gravemente peggiore" a "grave deficit acustico"

Grado F cambia da "estremamente peggiore" a "gravissimo deficit acustico"

Il Grado F va da 91 a 99 dB e il Grado G da 100 dB in avanti.

Alcune situazioni non rientrano nella tabella di valutazione, in particolare quando il deficit è troppo asimmetrico, (un orecchio normale, ma l'altro mostra un trauma acustico grave). Ciò si verifica quando l'orecchio migliore presenta un calo <16 dB e l'orecchio peggiore, un calo >30 dB. In questi casi, viene visualizzato il seguente testo: "Rilevato deficit uditivo troppo asimmetrico per poter essere valutato utilizzando la tabella SAL".

Oltre all'Indice SAL, si ottiene il Deficit Uditivo Monoaurale e il Deficit Uditivo Binaurale o Bilaterale, come descritto nella diagnosi MINISTRY.

**Tabella 5:** TABELLA PER LA VALUTAZIONE E L'INTERPRETAZIONE DELL' INDICE SAL.

Grado di Sal	dB	Classe	Caratteristiche
A	16 Orecchio peggiore	Normale	Entrambe le orecchie rientrano nei limiti della norma, senza nessuna difficoltà nelle normali conversazioni.
B	16-30 Una delle orecchie	Quasi normale	Qualche difficoltà nelle normali conversazioni, ma niente di più.
C	31-45 orecchio migliore	Leggero deficit uditivo	Qualche difficoltà nelle normali conversazioni, ma non se si alza il tono della voce.
D	46-60 orecchio migliore	Grave deficit uditivo	Difficoltà anche se si alza il tono della voce.
E	61-90 orecchio migliore	Grave deficit uditivo	Può sentire una conversazione solo con un apparecchio acustico.
F	91-99 orecchio migliore	Gravissimo deficit acustico	Non può udire una conversazione anche con l'ausilio di un apparecchio acustico.
G	> 100 orecchio migliore	Sordità completa in entrambe le orecchie	Non può udire alcun suono.

## 6. DIAGNOSI KLOCKHOOF (Modificata dalla Clinica del Lavoro di Milano)

Per questo test vengono esaminate le frequenze 500, 1000, 2000 4000 e applicati i criteri esposti nella Tabella 6:

1. Se la soglia non è superiore a 25 dB a qualsiasi frequenza, la diagnosi è:

“Normale”

2. Se la soglia a frequenza 4000 è inferiore a 55 dB e a 25 dB nelle altre frequenze, la diagnosi è: “Leggero trauma acustico”

“Nessun deficit nella conversazione”

3. Se la soglia a frequenza 4000 è superiore a 55 dB e inferiore a 25 dB nelle altre frequenze, la diagnosi è:

“Trauma acustico avanzato”

“Nessun deficit nella conversazione”

4. Se 1 o più frequenze sono inferiori a 25 dB (almeno una >25 dB) la diagnosi è:

“Leggera ipoacusia causata dal rumore”

“Deficit nella conversazione”

5. Se tutte le frequenze sono interessate, ma nessuna è superiore a 55 dB, la diagnosi è:

“Moderata ipoacusia causata dal rumore”

“Deficit nella conversazione”

6. Se tutte le frequenze sono interessate e una o più d'una sono superiori a 55 dB, la diagnosi è:

“Avanzata ipoacusia causata dal rumore”

“Deficit nella conversazione”

(Diagramma modificato dalla Clinica del Lavoro di Milano)

**Tabella 6:** CLASSIFICAZIONE KLOCKHOFF

<b>NORMALE</b>	La soglia non supera 25 dB a qualsiasi frequenza.		
<b>TRAUMA ACUSTICO ISOLATO</b>	Nessun deficit durante la conversazione	LEGGERO	La soglia a frequenza 4000 è inferiore a 55 dB e inferiore a 25 dB alle altre frequenze.
		AVANZATO	La soglia a frequenza 4000 è superiore a 55 dB e inferiore a 25 dB alle altre frequenze.
<b>TRAUMA ACUSTICO GLOBALE</b>	Deficit nella conversazione	LEGGERO	Una o più frequenze non sono interessate (sono inferiori a 25 dB)
		MODERATO	Tutte le frequenze sono interessate (oltre 25 dB), ma nessuna oltre 55 dB.
		AVANZATO	Tutte le frequenze sono interessate (oltre 25 dB) e una oltre 55 dB.
<b>ALTRI DEFICIT</b> non causati dall'esposizione al rumore.			



