

Wind & Handling Stabilizer - Prove e vantaggi per il paziente

Migliore rimozione del rumore del vento e dei rumori di manipolazione per una maggiore chiarezza

IN SINTESI

In un recente sondaggio condotto tra gli utilizzatori di apparecchi acustici, circa la metà degli intervistati ha indicato il rumore del vento nei propri dispositivi come un problema. Ciò indica chiaramente la necessità di migliorare il modo in cui gli apparecchi acustici elaborano il suono in situazioni di vento.

Questo white paper presenta i risultati di tre studi di ricerca condotti su Oticon Real™, fornendo prove sulla nuova funzione Wind & Handling Stabilizer. Per testare Oticon Real nell'ambiente più difficile e controllato possibile, abbiamo utilizzato una delle più grandi gallerie del vento universitarie del mondo. Uno studio tecnico ha rilevato che Oticon Real rimuove il rumore del vento in modo più efficace e fornisce un maggiore accesso al parlato rispetto a Oticon More. Nella valutazione degli utilizzatori di apparecchi acustici, Oticon Real è l'unico apparecchio acustico dei tre che offre vantaggi sia in termini di intensità del rumore del vento che di chiarezza del parlato in situazioni di vento. Inoltre, anche se il rumore prodotto dalle manipolazioni ha un enorme impatto clinico, si tratta di un'area meno studiata. In uno studio clinico, abbiamo riscontrato che Oticon Real ha ridotto in modo significativo il rumore di manipolazione rispetto ai due principali concorrenti.

- 02 RealSound Technology™ aiuta i vostri pazienti a vivere appieno il mondo reale
- 03 Elaborazione del rumore del vento e della manipolazione
- 04 Un'indagine nella galleria del vento
- 05 Prestazioni tecniche di Oticon Real
- 07 Prestazioni cliniche - Oticon Real supera i due principali concorrenti
- 09 Prove di gestione del rumore - Oticon Real rispetto ai principali concorrenti
- 15 Bibliografia

AUTORI

Pernille Aaby Gade, Mette Brændgaard, Hella Flocken,
Danielle Preszcatior, Sébastien Santurette
Centre for Applied Audiology Research, Oticon A/S

RealSound Technology™ aiuta i vostri pazienti a vivere appieno il mondo reale

La tecnologia RealSound di Oticon Real™ si basa sulla nuova piattaforma Polaris R, che include nuovi rilevatori per l'elaborazione rapida dei suoni dirompenti. I rilevatori garantiscono l'elaborazione automatica e precisa di tutti i dettagli del suono, per offrire all'utilizzatore dell'apparecchio acustico una resa sonora ottimale.

RealSound Technology presenta tre componenti chiave (Figure 1):

1. MoreSound Intelligence™ 2.0 con Deep Neural Network (DNN) e il nuovo Wind & Handling Stabilizer (WHS)
2. MoreSound Amplifier™ 2.0 con il nuovo SuddenSound Stabilizer
3. MoreSound Optimizer™

Insieme, queste due nuove caratteristiche, radicate nella nostra filosofia BrainHearing™, assicurano la prosecuzione del viaggio verso un ambiente di ascolto più completo e aperto, senza interruzioni.

Le nuove funzioni risolvono una serie di fastidi comunemente segnalati. Ciò è stato evidenziato da un recente sondaggio condotto da Oticon su 720 portatori di apparecchi acustici di tre diversi Paesi: i fastidi vanno dal rumore del vento, ai suoni di distrazione causati da capelli e mani intorno agli apparecchi acustici, a tutti i tipi di suoni improvvisi - tenui e forti - negli ambienti di tutti i giorni. In effetti, sette pazienti su dieci (71%) hanno dichiarato di essere infastiditi quotidianamente da suoni di distrazione e, in particolare, il 52% dei pazienti ha

dichiarato che il rumore del vento è fastidioso, sgradevole o irritante. Le sfide possono essere ancora maggiori per chi utilizza per la prima volta un apparecchio acustico, che può faticare ad abituarsi all'amplificazione di suoni improvvisi. Di conseguenza, il guadagno viene spesso ridotto per aumentare il comfort. Alcuni pazienti possono addirittura rifiutare del tutto gli apparecchi acustici a causa di questi fastidi. I problemi segnalati dai pazienti che utilizzano gli apparecchi acustici sono riconosciuti anche dagli audioprotesisti. Quasi nove su dieci (88%) hanno esperienza diretta di pazienti che lamentano un'esperienza negativa con i loro apparecchi acustici a causa di problemi di disturbo del suono.

MoreSound Intelligence 2.0

MoreSound Intelligence 2.0 (MSI 2.0) offre un contrasto e un equilibrio chiari per tutti i suoni rilevanti. La nuova aggiunta a questa funzione - Wind & Handling Stabilizer - introduce il primo sistema al mondo di prevenzione del rumore del vento e della manipolazione in un apparecchio acustico. Il sistema garantisce una riduzione del rumore del vento e della manipolazione nell'elaborazione del suono. Qualsiasi rumore residuo del vento che entra nel sistema viene rapidamente soppresso da questa tecnica nuova e innovativa. Il risultato è un'udibilità ottimizzata degli altri suoni rilevanti. Il WHS fornisce inoltre un segnale più pulito su cui lavorare per il resto dell'MSI 2.0, compreso il DNN, che consente di migliorare la resa.

MoreSound Amplifier 2.0

MoreSound Amplifier™ 2.0 (MSA 2.0) riceve l'input audio ottimizzato da MSI 2.0 e lo utilizza per fornire un'amplificazione precisa e bilanciata. Con l'aggiunta di SuddenSound Stabilizer, l'amplificazione dei suoni

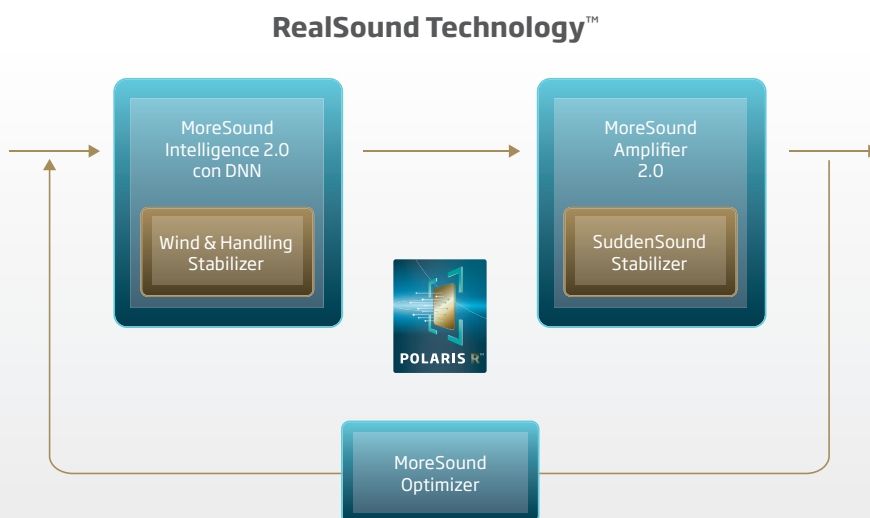


Figura 1. Il flusso di elaborazione con i tre componenti di RealSound Technology.

improvvisi viene controllata, garantendo che siano udibili e disponibili, ma non più fastidiosi, distraenti e scomodi. È possibile applicare un'amplificazione corretta e sufficiente al primo adattamento, anche per gli utilizzatori alle prime armi, senza rischiare di sovraamplificare i suoni improvvisi più forti.

MoreSound Optimizer

MoreSound Optimizer (MSO) supporta l'intero flusso di elaborazione monitorando costantemente il segnale per individuare eventuali accumuli di feedback. Nel caso in cui ciò avvenga, MSO applica rapidamente un segnale di breaker alle frequenze pertinenti per interrompere il percorso di retroazione.

RealSound Technology

L'aggiornamento a MSI 2.0 e MSA 2.0 porta i nostri apparecchi acustici a un livello superiore nel viaggio verso l'espansione della scena sonora e la disponibilità di tutti i suoni per le persone con perdita uditiva. Noi la chiamiamo RealSound Technology. La nostra tecnologia RealSound amplia la gamma di ambienti sonori in cui l'apparecchio acustico può funzionare in modo ottimale e garantisce ai vostri pazienti una qualità del suono più chiara e bilanciata. Oticon Real offre ai pazienti la tecnologia necessaria per essere sempre all'avanguardia nel mondo reale.

Questo articolo analizza più da vicino la tecnologia e le prove alla base del WHS. Per maggiori informazioni sul SuddenSound Stabilizer si veda Santurette, Brændgaard, Wang, & Sun (2023).

Elaborazione del rumore del vento e della manipolazione

Il vento che soffia sui microfoni degli apparecchi acustici o le dita, gli occhiali, i capelli o le mascherine che toccano il microfono dell'apparecchio acustico creano turbolenze intorno alle aperture del microfono e rumore non correlato nell'apparecchio acustico. Questo rumore indesiderato deve essere gestito dagli algoritmi dell'apparecchio acustico per garantire il comfort e l'accesso al parlato al paziente. In precedenza, questo problema veniva gestito riducendo il guadagno nei canali in cui veniva rilevato il rumore del vento, principalmente nelle basse frequenze, garantendo il comfort del paziente, ma attenuando anche altri suoni rilevanti (Ricketts, Bentler, & Mueller, 2019). Il WHS è la prima parte dell'elaborazione in MSI 2.0. Il WHS rileva immediatamente e impedisce al rumore del vento e della movimentazione di entrare nella parte restante dello schema di elaborazione del suono.

Il processo inizia con un nuovo rilevatore che controlla la presenza di rumore non correlato creato dal vento o

dalla manipolazione. Il rilevamento viene effettuato singolarmente in ogni microfono dell'apparecchio acustico per determinare quale microfono riceve più rumore. In un segnale di rumore non correlato, ogni punto dati è indipendente da tutti gli altri. Ciò significa che non c'è correlazione tra i punti del segnale. In altre parole, un punto del segnale non può essere previsto in base al punto del segnale precedente. Il WHS monitora le variazioni della presenza di vento e rumore di movimentazione 500 volte al secondo, poiché il rilevatore è costantemente attivo. L'attenuazione del vento e del rumore di movimentazione è dinamica, cioè si attiva solo quando viene rilevato il vento o il rumore di movimentazione.

Il vento crea una turbolenza che viene rilevata quando attraversa il microfono dell'apparecchio acustico. Questa turbolenza provoca un rumore inaccettabile nell'apparecchio acustico, simile al soffio d'aria su un microfono portatile. In tutte le situazioni diverse dal vento diretto e dalla manipolazione, il sistema utilizza entrambi i microfoni per l'intera gamma di frequenze. Il mantenimento di un segnale di ingresso a due microfoni consente al sistema di ottimizzare i processi Spatial Balancer e Neural Noise Suppression (DNN) (i processi rimanenti in MSI 2.0 - per maggiori informazioni, vedere Brændgaard, 2020), fornendo un segnale spazialmente separabile. Quando viene rilevato del vento, si preferisce spegnere momentaneamente un microfono. Il microfono che riceve meno rumore viene privilegiato e quello con più turbolenza viene disattivato. Il nuovo sistema disattiva un microfono sia nel dominio del tempo che in quello della frequenza, garantendo al contempo che il segnale di ingresso a doppio microfono venga mantenuto per la maggior parte del tempo e nel maggior numero possibile di canali di frequenza. A velocità del vento molto basse (1-2 m/s), WHS è in grado di gestire il rumore non correlato mantenendo due microfoni attivi. WHS funziona su 24 canali di frequenza ed è ottimizzato per il vento proveniente dalla parte anteriore. Il vento rimanente e il rumore di movimentazione nel microfono aperto vengono rimossi efficacemente da un sistema di riduzione del rumore basato sulla modulazione.

Wind & Handling Stabilizer rispetto alla tecnologia tradizionale

Il numero di frequenze compromesse dal vento e dal rumore di manipolazione dipende dalla velocità del vento.

- Le velocità del vento inferiori a 3 m/s influiscono solo sulle basse frequenze, fino a circa 1500 Hz
- Le velocità del vento di 3-5 m/s aumentano l'effetto sulle medie frequenze fino a circa 3500 Hz

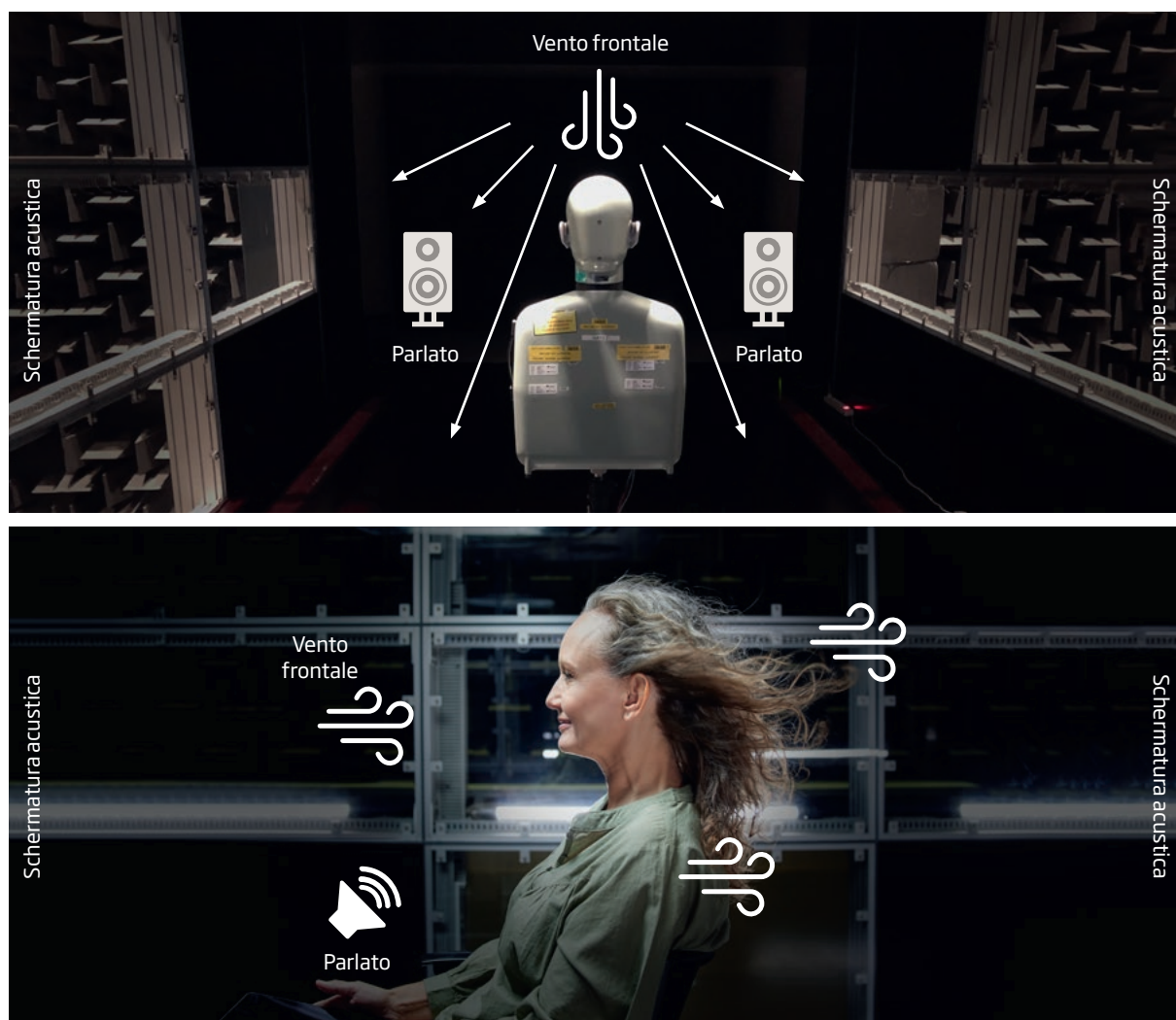


Figura 2: Configurazione sperimentale nella galleria del vento di Poul la Cour. In alto: immagine della sezione di prova durante le indagini tecniche. La sezione di prova è inserita in una stanza acusticamente schermata. In basso: Configurazione del test per l'indagine clinica, con un partecipante al test seduto al centro della sezione di prova.

- Le velocità del vento a partire da 5 m/s influiscono su tutte le frequenze

Per le frequenze non compromesse dal vento o dai rumori di manipolazione, il DNN funziona come previsto in quelle matrici di tempo/frequenza.

I sistemi tradizionali di gestione del rumore del vento sono efficienti nell'attenuare il rumore del vento alle basse frequenze fino a circa 1500 Hz, garantendo il comfort del paziente. Tuttavia, un ulteriore vantaggio dei sistemi WHS è l'attenuazione precisa ed efficiente del rumore del vento nelle frequenze superiori a 1500 Hz, notevolmente migliorata rispetto ai precedenti sistemi di gestione del vento (si veda più avanti in questo articolo).

L'attenuazione del rumore del vento e della manipolazione varia in base alle fluttuazioni intorno ai microfoni create dalle diverse velocità del vento.

L'attenuazione maggiore (fino a 30 dB) viene applicata alle frequenze fino a circa 1500 Hz, come nei precedenti sistemi di gestione del rumore del vento. Ora, con il WHS possiamo anche applicare un'attenuazione di oltre 20 dB alle frequenze medie e alte. Si tratta di un'attenuazione più che doppia rispetto a quella precedentemente possibile per le frequenze medie e alte.

L'attenuazione massima viene applicata a velocità del vento superiori a 9-10 m/s per favorire il comfort.

Un'indagine nella galleria del vento

Per indagare i benefici dell'WHS e le sue prestazioni a velocità del vento realistiche, sono stati condotti due studi di ricerca in una delle più grandi gallerie del vento di proprietà universitaria del mondo, la Poul la Cour Tunnel dell'Università Tecnica di Danimarca (PLCT, 2022). Il primo studio ha analizzato le prestazioni tecniche di Oticon Real, mentre il secondo si è concentrato sui benefici percepiti dell'apparecchio acustico Oticon Real su un gruppo di persone con perdita uditiva.

Il tunnel di Poul la Cour offre un ambiente acustico unico, nel senso che la sezione di prova è incorporata in una camera anecoica, assorbendo così il rumore riflesso all'interno della sezione di prova. Il tunnel è del tipo a ritorno chiuso (NASA, 2021) e consente un elevato controllo del flusso del vento con un'intensità di turbolenza inferiore allo 0,1% (PLCT, 2022). Inoltre, il materiale fonoassorbente garantisce che il rumore meccanico del ventilatore non sia udibile nella sezione di prova alle velocità del vento testate. Utilizzando una galleria del vento altamente controllata e trattata acusticamente, abbiamo potuto assicurarci che le registrazioni degli apparecchi acustici riflettessero accuratamente il rumore del vento creato dalla turbolenza intorno ai microfoni del dispositivo alla velocità naturale del vento e non fossero contaminate da altre fonti di rumore.

Prestazioni tecniche di Oticon Real

Attenuazione del rumore del vento in Oticon Real
Per le indagini tecniche, una coppia di apparecchi acustici Oticon Real e una coppia di Oticon More™ sono stati adattati a una perdita uditiva lieve-moderata secondo un audiogramma standard N2 (Bisgaard et al., 2010) con tutte le funzioni avanzate impostate sulla prescrizione predefinita. In Oticon More è stata attivata la funzione WNM (Wind Noise Management). Oticon Real è stato testato con la funzione WNM attivata e disattivata per valutare l'efficacia della nuova funzione.

Un simulatore testa-torso (HATS) che indossava apparecchi acustici è stato posizionato al centro della galleria del vento rivolto verso l'alto (Figura 2, pannello superiore), tipicamente una delle situazioni più difficili, poiché il vento frontale produce un rumore del vento molto più forte di quello laterale (Dillon et al., 1999). L'uscita dell'apparecchio acustico è stata registrata all'estremità dei canali auricolari HATS a velocità moderata del vento (5-7 m/s, corrispondente alla forza del vento 4 sulla scala Beaufort) e con vento più forte (9-10,5 m/s, corrispondente alla forza del vento 5 sulla scala Beaufort). Di seguito, per "vento moderato" si intende una velocità del vento compresa tra 18 e 25 km/h (da 11 a 16 mph), molto comune quando si cammina all'aperto, quando il vento fa muovere i piccoli rami degli alberi e solleva dal suolo polvere e cartacce. Il termine "vento più forte" si riferisce a velocità del vento comprese tra 32 e 38 km/h

Wind and Handling Stabilizer - Acceso vs. Spento

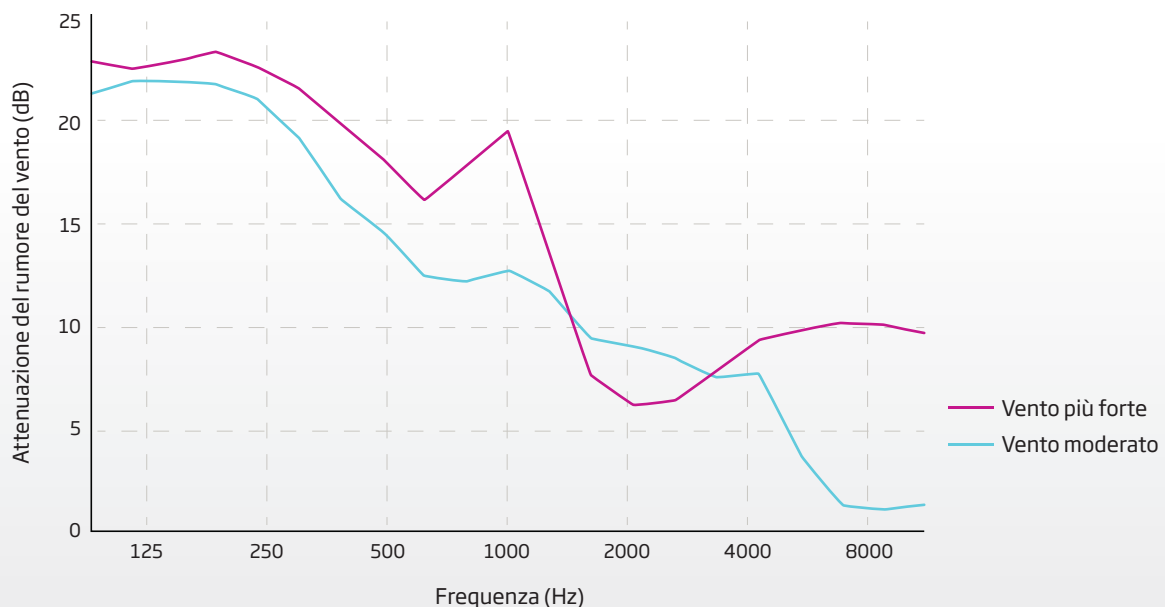


Figura 3: Attenuazione del rumore del vento fornita da Wind & Handling Stabilizer in Oticon Real in funzione della frequenza (bande di un terzo di ottava), misurata in una galleria del vento a velocità realistiche moderate e più forti.

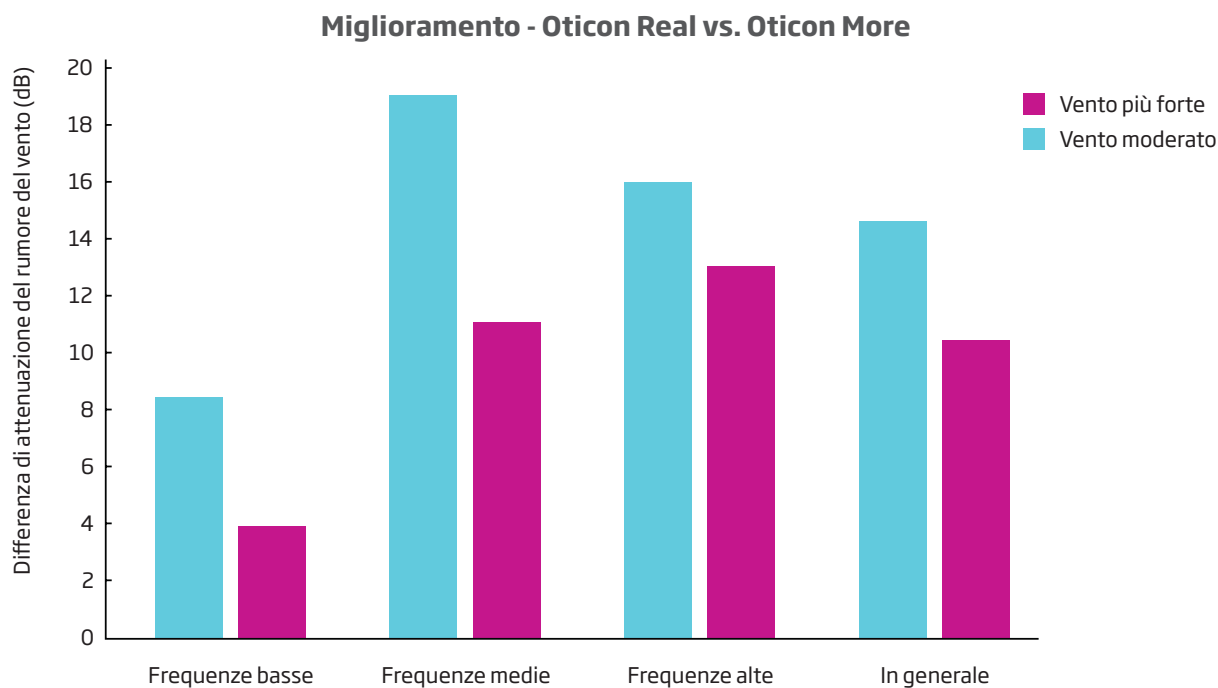


Figura 4: Attenuazione aggiuntiva del rumore del vento fornita da Oticon Real rispetto a Oticon More in tre regioni di frequenza e nel complesso (attenuazione a banda larga), misurata in una galleria del vento a velocità realistiche moderate e più forti.

(da 20 a 23 mph), più comuni quando si pratica un'attività come la bicicletta o quando il vento è abbastanza forte da spostare grandi rami e l'acqua su laghi e fiumi. Le velocità del vento selezionate riflettono la gamma di velocità medie del vento osservate in molti luoghi del mondo (Global Wind Atlas, 2022).

Wind & Handling Stabilizer acceso vs. spento

Per quantificare l'attenuazione del rumore del vento fornita da WHS in Oticon Real, il livello di rumore del vento registrato quando WHS era attivato (WHS on) è stato confrontato con il livello di rumore del vento quando WHS era disattivato (WHS off). La Figura 3 mostra l'attenuazione del rumore del vento calcolata (cioè la differenza del livello di rumore del vento tra WHS disattivato e WHS attivato) in funzione della frequenza per velocità del vento moderate (curva blu chiaro) e più forti (curva magenta). La maggiore attenuazione del rumore del vento - fino a 23 dB - è stata riscontrata alle basse frequenze, dove l'energia del rumore del vento è più evidente (Korhonen, 2021; Dillon et al., 1999). È stata osservata una maggiore attenuazione da WHS alle alte frequenze in presenza di un vento più forte rispetto a un vento moderato, coerentemente con il fatto che il contenuto di frequenza del rumore del vento si sposta tipicamente verso frequenze più alte a velocità del vento

più elevate (Chung et al., 2009). In un'altra configurazione di test dello studio acustico, utilizzando una macchina del vento che produceva un flusso di vento meno controllato e più raffinato, sono state misurate attenuazioni fino a 24 dB alle medie frequenze e 27 dB alle basse frequenze a velocità del vento moderate, mentre attenuazioni fino a 24 dB alle alte frequenze sono state misurate a velocità del vento più elevate.

Confronto tra Oticon Real e prodotti precedenti

Il confronto dei livelli di rumore del vento in Oticon Real e in Oticon More consente di stimare il miglioramento dell'attenuazione del rumore del vento rispetto alla precedente generazione di prodotti Oticon. La Figura 4 illustra questa differenza alle basse (0-1,5 kHz), medie (1,5-5 kHz) e alte (5-10 kHz) frequenze, nonché l'attenuazione complessiva a banda larga. Oticon Real è risultato in grado di rimuovere il rumore del vento in modo più efficace rispetto a Oticon More in tutte le regioni di frequenza. I miglioramenti maggiori si sono verificati alle frequenze medie e alte, che contengono importanti indicazioni vocali come le formanti delle vocali alle medie frequenze e le consonanti alle alte frequenze (French & Steinberg, 1947). La rimozione del rumore del vento in queste regioni è fondamentale per evitare che i dettagli del parlato vengano mascherati. A velocità

moderate del vento, sono stati misurati miglioramenti fino a 19 dB nella galleria del vento descritta sopra. Miglioramenti simili, fino a 20 dB, sono stati misurati anche in uno studio di prova utilizzando una macchina del vento. Ciò dimostra che Oticon Real supera nettamente Oticon More in tutta la gamma di frequenze alle velocità del vento più realistiche che si verificano nelle situazioni quotidiane degli utilizzatori di apparecchi acustici. Questa prestazione superiore è dovuta al WHS di Oticon Real che ripulisce il segnale di ingresso in modo che il DNN di MSI 2.0 abbia un input migliore su cui lavorare. Ciò consente di ottenere un suono più chiaro in uscita da MSI 2.0, ulteriormente ottimizzato dall'azione del SuddenSound Stabilizer di MSA 2.0, che può anche catturare le improvvise esplosioni di rumore del vento e attenuarne i picchi (Santurette et al., 2023).

Accesso al parlato in presenza di vento

In un'altra serie di misurazioni nella galleria del vento, è stata analizzata la capacità di Oticon Real di preservare l'accesso al parlato in presenza di vento. La configurazione del test era identica a quella descritta in precedenza, con l'aggiunta di un altoparlante per la riproduzione dei segnali vocali (Figura 2, in alto). L'altoparlante è stato posizionato sul pavimento, vicino ai lati della sezione di prova della galleria del vento, per non disturbare il flusso del vento. Il livello del parlato è stato calibrato a 80 dB SPL per riflettere il fatto che una persona che parla in una situazione di vento solitamente alza la voce. Le registrazioni del parlato in presenza di vento sono state ottenute dai microfoni HATS a velocità moderate per Oticon Real con WHS attivato e Oticon More con WNM attivato. Per ogni condizione, sono state ottenute sessantaquattro registrazioni, in modo da poter stimare il rapporto segnale/rumore (SNR) all'uscita degli apparecchi acustici mediante un metodo di mediazione adattato dalla tecnica di inversione di fase di Hagerman & Olofsson (2004).

I risultati hanno mostrato che l'SNR di uscita per l'apparecchio acustico sullo stesso lato del parlato era più alto di 4,3 dB con Oticon Real rispetto a Oticon More, indicando che Oticon Real fornisce un migliore accesso al parlato in presenza di vento. Inoltre, il calcolo dell'intelligibilità oggettiva a breve termine (STOI, Taal et al., 2011) dalle registrazioni del parlato in presenza di vento ha mostrato che la metrica STOI era più alta per Oticon Real rispetto a Oticon More, indicando una migliore conservazione dei dettagli del parlato da parte di Oticon Real.

Prestazioni cliniche - Oticon Real supera i due principali concorrenti

Immaginate di passeggiare su una spiaggia con un amico. È una giornata moderatamente ventosa e state conversando piacevolmente. Per gli utilizzatori di apparecchi acustici, questa situazione di ascolto può rappresentare una sfida. Infatti, abbiamo scoperto che quando si passeggia all'aperto con un amico, il 41% degli utilizzatori di apparecchi acustici percepisce il rumore del vento come un fenomeno negativo.

In questa situazione, si desidera che l'apparecchio acustico risolva due problemi. Volete sbarazzarvi del forte e fastidioso rumore del vento e volete partecipare alla conversazione con il vostro amico, rispondendo a un segnale vocale chiaro. Il nostro ultimo studio ha dimostrato che Oticon Real risolve entrambi i problemi, fornendo meno rumore e più chiarezza in situazioni di vento rispetto ai due principali apparecchi acustici della concorrenza. Lo studio è stato condotto su utilizzatori di apparecchi acustici, dimostrando che l'uso di Oticon Real comporta un reale vantaggio per il paziente rispetto agli apparecchi acustici della concorrenza.

Metodo

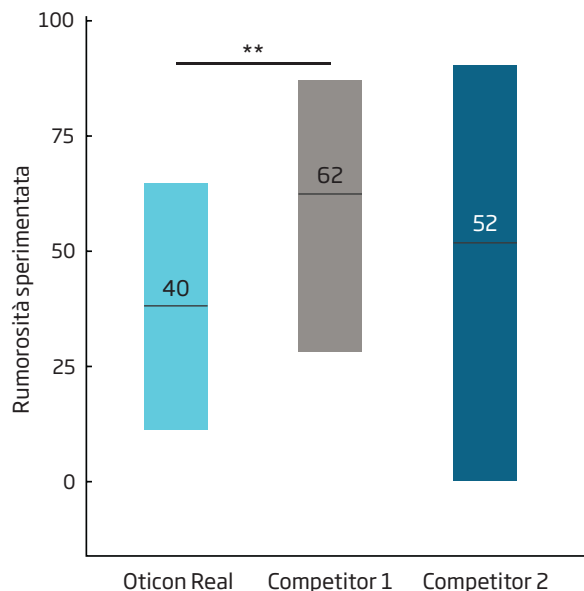
Lo scopo dello studio era quello di misurare e confrontare l'intensità percepita del rumore del vento e la chiarezza del parlato con Oticon Real e due apparecchi acustici della concorrenza.

Lo studio ha incluso 12 utilizzatori esperti di apparecchi acustici con un'età media di 70,6 anni (range: 54-88 anni) con una perdita uditiva simmetrica da lieve a moderatamente grave. Due partecipanti sono stati esclusi dall'analisi dei dati perché non hanno completato l'addestramento al compito.

Impostazione

Per testare Oticon Real nell'ambiente più difficile e controllato possibile, lo studio è stato condotto nel tunnel di Poul la Cour a una velocità media del vento di 6 m/s, corrispondente alle condizioni di vento moderato dello studio tecnico descritto in precedenza. Un segnale vocale costituito da clip di audiolibri danesi è stato presentato a 65 dB SPL, creando un ambiente di ascolto molto complesso. Durante l'ascolto del parlato, ai partecipanti è stato chiesto di valutare l'intensità del rumore del vento negli apparecchi acustici e la chiarezza del segnale vocale. Hanno inserito le loro valutazioni su una scala numerica da 0 a 10 con intervalli decimali, utilizzando un tablet portatile.

Rumore del vento sperimentato in Oticon Real rispetto ai concorrenti 1 e 2



Chiarezza del parlato in Oticon Real rispetto ai concorrenti 1 e 2

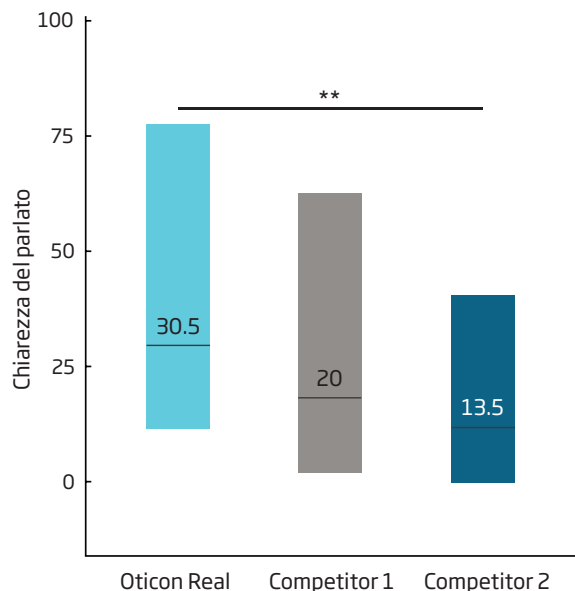


Figura 5. Livello di rumore del vento percepito (pannello di sinistra) e chiarezza del parlato (pannello di destra) per Oticon Real e due apparecchi acustici concorrenti di qualità premium. Le barre verticali mostrano l'intervallo di valutazioni tra i partecipanti e la linea orizzontale all'interno di ciascuna barra indica la mediana. ** $p < 0.05$.

Ai partecipanti sono stati applicati senza conoscere il modello quattro paia di apparecchi acustici: Oticon Alta (indossato durante l'allenamento e che fungeva da ancoraggio per ottenere un alto volume e una bassa chiarezza), Oticon Real, Competitor 1 e Competitor 2. Tutti gli apparecchi acustici erano di ultima generazione e di qualità premium. Tutti gli apparecchi acustici erano i più recenti modelli premium miniRITE. Sono state prescritte impostazioni predefinite in termini di acustica, livello dell'altoparlante, guadagno e per tutte le funzioni avanzate come la riduzione del rumore. Se le impostazioni predefinite erano disattivate, la funzione di riduzione del rumore del vento negli apparecchi acustici veniva attivata.

Miglioramento dell'intensità del vento e della chiarezza del parlato

Riduzione del rumore del vento

"Su una scala da 0 a 10, quale numero riflette meglio l'intensità del rumore del vento generato dagli apparecchi acustici? 10 significa il massimo livello di intensità".

In questa domanda, un punteggio basso significa che l'apparecchio acustico si comporta bene. Come illustrato nella Figura 5 (pannello di sinistra), Oticon Real ha ottenuto il punteggio più basso in termini di intensità del rumore del vento (40%). Ciò significa che, complessivamente, il rumore del vento percepito da Oticon Real era inferiore di 22 punti percentuali rispetto al concorrente 1 (mediana: 62%) e di 12 punti percentuali rispetto al concorrente 2 (mediana: 52%). Inoltre, l'intensità del rumore del vento è risultata statisticamente significativa per Oticon Real rispetto al concorrente 1 ($p = 0,021$).

Per un confronto equo tra gli apparecchi acustici, ai partecipanti al test è stato applicato il livello di altoparlante predefinito. Per il Competitor 2, ciò ha comportato l'applicazione di un altoparlante in cui i microfoni sono situati nel canale uditivo, offrendo una maggiore protezione dal vento. La differenza di posizionamento dei microfoni tra Oticon Real e Competitor 2 è presumibilmente la causa della minore differenza tra i due apparecchi acustici. Nonostante ciò, Oticon Real ha ottenuto risultati almeno pari a quelli del concorrente 2,

dimostrando l'efficienza della tecnologia WHS rispetto a un apparecchio acustico che utilizza una schermatura fisica dal vento. Rispetto allo stesso concorrente, anche la variabilità delle valutazioni del volume, come dimostrato dalla dimensione delle barre verticali nella Figura 5 (a sinistra), è risultata inferiore per Oticon Real, a dimostrazione di una maggiore coerenza delle prestazioni.

Migliore chiarezza del parlato

“Su una scala da 0 a 10, quale numero riflette meglio la chiarezza del parlato? Per chiarezza si intende la distinzione dei suoni del discorso. 10 significa la massima chiarezza”.

In questa domanda, un punteggio elevato significa che l'apparecchio acustico ha buone prestazioni. Abbiamo riscontrato che i partecipanti hanno valutato Oticon Real con la massima chiarezza vocale complessiva (mediana: 30,5%), che è superiore di 10,5 punti percentuali rispetto al concorrente 1 (mediana: 20%) e di 17 punti percentuali rispetto al concorrente 2 (mediana: 13,5%). Si veda la Figura 5, pannello destro. Inoltre, la chiarezza del parlato è risultata statisticamente significativa per Oticon Real rispetto al concorrente 2 ($p = 0,021$). Il test ha richiesto ai partecipanti un elevato livello di concentrazione, poiché sono stati esposti a un rapporto segnale/rumore molto basso e a un flusso costante di vento in un ambiente non familiare. La chiarezza del parlato, valutata al 30,5%, dimostra che Oticon Real favorisce l'accesso degli utilizzatori di apparecchi acustici a un parlato chiaro, anche negli ambienti più difficili.

Vantaggi clinici per il paziente e l'audioprotesista **Vantaggi per gli utilizzatori di apparecchi acustici**

Siete di nuovo in spiaggia con il vostro amico, indossando i vostri apparecchi acustici. Un apparecchio acustico tradizionale gestirebbe questa situazione semplicemente abbassando il guadagno nel tentativo di garantire il comfort. Tuttavia, abbassando il guadagno si rimane esclusi dall'intera scena sonora, si riduce l'accesso al parlato e la conversazione risulta meno piacevole. Con Oticon Real, gli utilizzatori di apparecchi acustici non devono più compromettere la chiarezza del parlato per il comfort. È l'unico apparecchio acustico dei tre che offre entrambe le cose.

È noto che alcuni portatori di apparecchi acustici non li indossano all'aperto, senza rendersi conto di quante informazioni preziose si perdono, come i brevi messaggi del compagno di tennis sul campo. Tuttavia, con Oticon Real, la riduzione dell'intensità del rumore del vento

consentirà un'esperienza di ascolto in cui il rumore indesiderato non oscurerà più i suoni desiderati, consentendo l'accesso a tutti i suoni rilevanti, compreso il parlato. Questo aiuterà gli utilizzatori di apparecchi acustici a rimanere in contatto con l'ambiente circostante e a non perdere nessuna informazione rilevante. Questo può persino incoraggiare i pazienti a indossare sempre gli apparecchi acustici all'aperto.

Vantaggi per gli audioprotesisti

Tutti noi abbiamo conosciuto il golfista, il tennista, l'escursionista o il nonno che ama portare i nipotini al parco giochi e abbiamo avuto esperienza delle loro lamentele riguardo al rumore del vento. Infatti, in un recente sondaggio abbiamo scoperto che il 68% dei 201 audioprotesisti riferisce che i pazienti, a volte o più spesso, avvertono il rumore del vento come un fenomeno negativo quando indossano gli apparecchi acustici. Gli audioprotesisti vogliono aiutare i loro pazienti, ma spesso si sentono dire: “Dovrà abituarsi” o “Cerchi di concentrarsi sul parlato invece che sul rumore del vento”. Con Oticon Real, i professionisti dell'udito non sono più vincolati a queste frasi ormai logore. Possono applicare Oticon Real con fiducia a tutti i pazienti, sia a quelli che sono molto attivi all'aperto, sia a quelli che desiderano conversare sulla spiaggia, perché protegge tutti i pazienti dal rumore eccessivo del vento.

Nel nostro sondaggio, abbiamo riscontrato che il 78% degli audioprotesisti afferma che la possibilità di controllare il sistema di riduzione del rumore del vento è un aspetto importante nella scelta dell'apparecchio acustico da applicare. Per quanto riguarda il WHS in Oticon Real, la funzione è attiva per impostazione predefinita e si raccomanda di mantenere le impostazioni in questo modo. Tuttavia, quando si applica Oticon Real utilizzando l'aggiornamento 2023 di Oticon Genie 2, è ora possibile disattivare WHS selezionando Automatici in Altri strumenti.

Prove di gestione del rumore - Oticon Real rispetto ai principali concorrenti

Contesto

La manipolazione del rumore è una sfida che non è stata ampiamente esplorata e quindi non è comunemente riconosciuta nelle indagini audiologiche. Che cos'è il rumore di manipolazione e perché è importante considerarlo per gli utilizzatori di apparecchi acustici?

Il rumore di manipolazione comprende varie forme di rumore prodotte quando gli apparecchi acustici vengono manipolati. La gravità del rumore di manipolazione può

dependere molto dalla posizione del microfono, dagli algoritmi di elaborazione del segnale e dalla frequenza con cui il paziente tocca gli apparecchi acustici. Ad esempio, a causa della posizione in cui si trovano gli apparecchi acustici retroauricolari e della posizione dei loro microfoni, questo tipo di apparecchio acustico è il più suscettibile al rumore di manipolazione. Al contrario di un apparecchio acustico intracanalare, che ha meno probabilità di subire il fastidioso rumore prodotto dalla manipolazione, in quanto è schermato dall'orecchio esterno. Il rumore di manipolazione può essere causato da una serie di azioni come spazzolare i capelli, mettere e togliere gli occhiali, cambiare il volume e/o i programmi dell'apparecchio acustico, ecc. Queste azioni si verificano nella vita quotidiana dell'utilizzatore di apparecchi acustici e possono diventare più fastidiose con l'aggiunta di oggetti come occhiali, cappelli, mascherine, ecc. Infatti, un'ulteriore indagine interna condotta nel 2022 su 766 utenti e pre-utenti (persone con perdita uditiva) negli Stati Uniti, in Francia e in Germania ha rivelato che il 93% degli utilizzatori di apparecchi acustici indossa quotidianamente occhiali da vista. Inoltre, il 44% degli utilizzatori ha dichiarato di avvertire un fastidioso

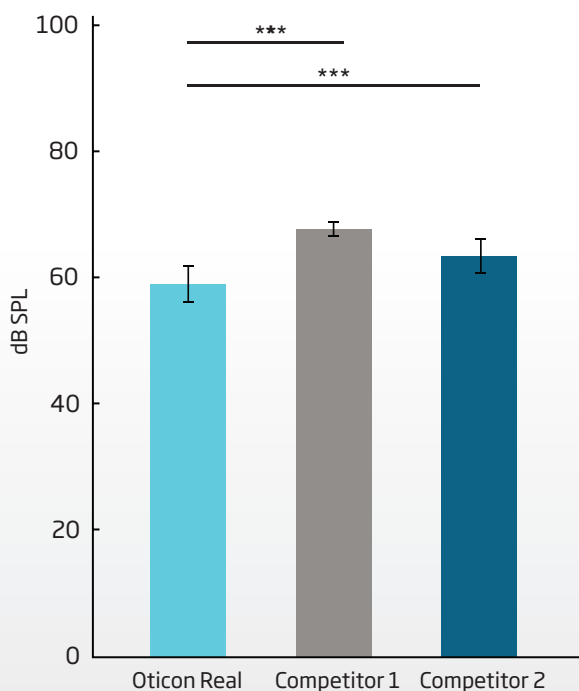
rumore di manipolazione durante la rimozione, l'inserimento e la regolazione degli apparecchi acustici. Ciò dimostra che il rumore di manipolazione è quasi inevitabile nella giornata di un paziente. Cosa si può fare, quindi, per superare questa sfida?

Metodo

La risposta si trova con l'introduzione di WHS in Oticon Real. Per verificare la potenza della nuova funzione, è stato completato uno studio clinico che ha messo a confronto Oticon Real con i due principali concorrenti. Per coprire la manipolazione in modo più ampio, sono state testate due condizioni. La prima condizione imitava il movimento di manipolazione dei capelli, posizionando una parrucca su un HATS e spazzolando leggermente i capelli dal viso. La seconda condizione prevedeva la spazzolatura dei microfoni, un'azione che gli utilizzatori di apparecchi acustici compiono involontariamente ogni giorno, quando rimuovono, inseriscono e regolano manualmente i loro apparecchi acustici.

Per misurare le prestazioni, l'HATS è stato posizionato in uno studio acustico ottimizzato. È stato dotato di

Condizione 1 - Spazzolatura dei capelli



Condizione 2 - Spazzolatura dei microfoni

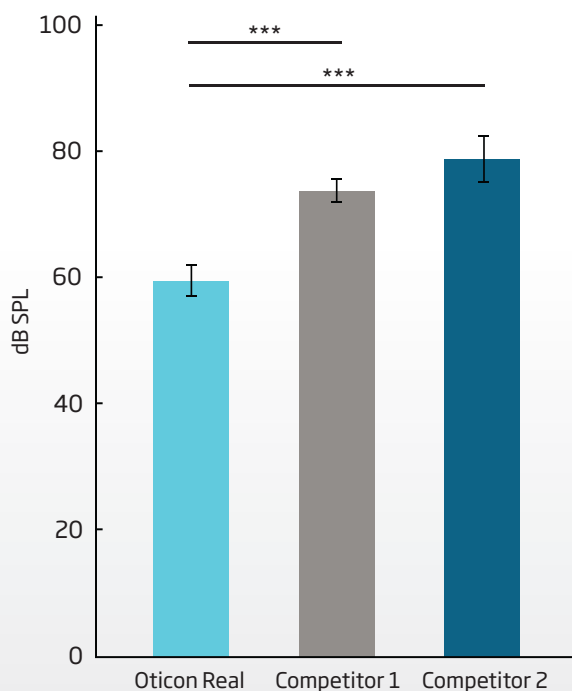


Figura 6. Risultati del confronto del livello sonoro registrato di tutti gli eventi audio di manipolazione per Oticon Real e due apparecchi acustici concorrenti per le due condizioni - pannello sinistro che spazzola i capelli e pannello destro che spazzola i microfoni. *** $p < 0.0001$.

Oticon Real e degli stessi due principali concorrenti descritti sopra, utilizzando l'acustica prescritta. Per garantire un confronto equo, tutti gli apparecchi acustici sono stati impostati sulle impostazioni predefinite dei rispettivi produttori per un audiogramma N3 standard (Bisgaard et al., 2010). Il conduttore del test ha eseguito tutti i movimenti di manipolazione nel modo più naturale e coerente possibile. Inoltre, per ovviare alla natura incoerente della manipolazione, ogni condizione comprendeva 12 eventi audio di manipolazione, misurati su 2 prove.

Gli eventi audio sono stati quindi suddivisi individualmente e la media e la deviazione standard della situazione di manipolazione ripetuta sono state calcolate sui valori dB SPL di tutti gli eventi audio di manipolazione. I valori di uscita erano normalmente distribuiti secondo il test di Shapiro-Wilk, quindi sono stati eseguiti test t a due code per analizzare la differenza tra: (1) Oticon Real vs. Concorrente 1 e (2) Oticon Real vs. Concorrente 2.

Risultati

La Figura 6 mostra l'uscita media dell'apparecchio acustico in dB SPL per tutti gli apparecchi acustici in entrambe le condizioni. I risultati hanno rivelato una differenza statisticamente significativa tra Oticon Real ed entrambi i concorrenti, per le due condizioni testate. I risultati della condizione 1 mostrano che Oticon Real ha un'uscita media complessiva di 59 dB SPL, mentre i concorrenti 1 e 2 hanno prodotto uscite medie di 68 dB SPL e 64 dB SPL rispettivamente. Ciò dimostra che per la condizione 1, Oticon Real offre un rumore di gestione inferiore di 5-9 dB rispetto ai concorrenti. Analogamente, per la condizione 2, Oticon Real ha prodotto un'uscita media complessiva di 60 dB SPL, mentre il concorrente 1 ha prodotto un'uscita media complessiva di 74 dB SPL e il concorrente 2 ha prodotto un'uscita media complessiva di 79 dB SPL. Ciò dimostra che Oticon Real offre 14-19 dB di rumore di gestione in meno rispetto ai concorrenti nella condizione 2. Alla luce di questi risultati, riteniamo che con Oticon Real gli utenti sperimenteranno una minore distrazione e un maggiore comfort nella loro vita quotidiana.

Sintesi

Questo white paper descrive Wind & Handling Stabilizer di Oticon Real, una funzione che ha dimostrato di fornire vantaggi sia tecnici che clinici. In termini di vantaggi tecnici, si è riscontrato che Oticon Real rimuove il rumore del vento in modo più efficace rispetto a Oticon More in tutte le regioni di frequenza e, inoltre, fornisce un migliore accesso al parlato rispetto a Oticon More in presenza di vento.

Nella valutazione degli utenti di apparecchi acustici, Oticon Real è l'unico apparecchio acustico dei tre che offre vantaggi sia in termini di intensità del rumore del vento che di chiarezza del parlato in situazioni di vento, con un'intensità significativamente inferiore rispetto al concorrente 1 e una chiarezza del parlato significativamente superiore rispetto al concorrente 2.

Il rumore di manipolazione negli apparecchi acustici non è stato studiato a fondo, anche se molti utilizzatori di apparecchi acustici lo sperimentano. In un'indagine clinica, abbiamo riscontrato che Oticon Real riduce in modo significativo il rumore di manipolazione, mentre i concorrenti sono fino a 19 dB più rumorosi.

È dimostrato che Oticon Real protegge i pazienti da suoni indesiderati e dirompenti, aiutandoli a vivere appieno il mondo reale.







Bibliografia

1. Bisgaard, N., Vlaming, M. S., & Dahlquist, M. (2010). Standard audiograms for the IEC 60118-15 measurement procedure. *Trends in amplification*, 14(2), 113-120.
2. Brændgaard, M. (2020). MoreSound Intelligence. Oticon Tech Paper.
3. Chung, K., Mongeau, L.G., & McKibben, N. (2009). Wind noise in hearing aids with directional and omnidirectional microphones: polar characteristics of behind-the-ear hearing aids. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(4), 2243-59.
4. Dillon, H., Roe, I., & Katsch, R. (1999). *Wind Noise in Hearing Aids: Mechanisms and Measurements*. National Acoustics Laboratories.
5. French, N. R., & Steinberg, J. C. (1947). Factors governing the intelligibility of speech sounds. *The journal of the Acoustical society of America*, 19(1), 90-119.
6. Global Wind Atlas (2022). Global Wind Atlas v3.0. Retrieved November 23, 2022, from <https://globalwindatlas.info/>.
7. Korhonen, P. (2021). Wind Noise Management in Hearing Aids. *Seminars in Hearing*, 42, 248-259.
8. NASA (2021). Closed Return Wind Tunnel. National Aeronautics and Space Administration. Retrieved September 2, 2022, from <https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/tuncret.html>
9. PLCT (2022). Home-Poul la Cour Tunnel. Retrieved October 19, 2022, from <https://www.plct.dk>.
10. Ricketts, T. A., Bentler, R., & Mueller, H. G. (2019). *Essentials of Modern Hearing Aids: Selection, Fitting, and Verification (Vol. 1)*. Plural Publishing, Inc.
11. Santurette, S., Brændgaard, M., Wang, J.W., & Sun, K. (2023). SuddenSound Stabilizer - Evidence and user benefits. Oticon Whitepaper.
12. Taal, C.H., Hendriks, R.C., Heusdens, R., & Jensen, J.R. (2011). An Algorithm for Intelligibility Prediction of Time-Frequency Weighted Noisy Speech. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 19, 2125-2136.

Publicazione riservata esclusivamente
ai Sigg. Medici e Audioprotesisti

www.oticon.it

Oticon is part of the Demant Group.

oticon
life-changing **technology**