Musica e danni all’udito
Informazioni per chi fa o ascolta musica

suvaliv
sicurezza nel tempo libero

Indice

Introduzione	**3**
Intensità e livello sonoro	**4**
Altezza e frequenza del suono	**7**
L'orecchio: molto sviluppato e vulnerabile	**8**
Perdita dell'udito e fischi nelle orecchie	**10**
Il vostro udito è in pericolo?	**11**
MP3 nell'orecchio	**12**
Attenti al volume. Consigli per chi frequenta concerti e locali dove si ascolta musica	**14**
Attenti al volume. Consigli per i professionisti	**15**
Tamburi e ottoni. Consigli per orchestrali	**16**
Nella band. Consigli	**17**
Scegliere le protezioni più adatte	**18**
Bis...	**19**

Introduzione

La musica è una cosa meravigliosa. Tocca il cuore e fa vibrare i corpi. Ma, se troppo forte o rumorosa, la musica può dare fastidio. Anzi, non solo è fastidiosa, ma può provocare danni temporanei o permanenti all'udito, sia che si suoni Wagner in un'orchestra o si ascolti Madonna nelle cuffiette.

Una lesione all'udito pregiudica sia la capacità di ascoltare musica sia quella di farla. Da anni la Suva combatte il rumore sul lavoro e nel tempo libero affinché tutti possano continuare ad ascoltare musica con gioia ed evitare di percepirla soltanto come un rumore confuso e fastidioso.

Questo opuscolo è rivolto a tutti coloro che hanno a che fare con la musica e non vogliono compromettere quel meraviglioso organo che è l'orecchio.

La colonna sonora di questo opuscolo è il CD Audio Demo 3 con 99 esempi acustici indicati tra [. .].

La musica è suono

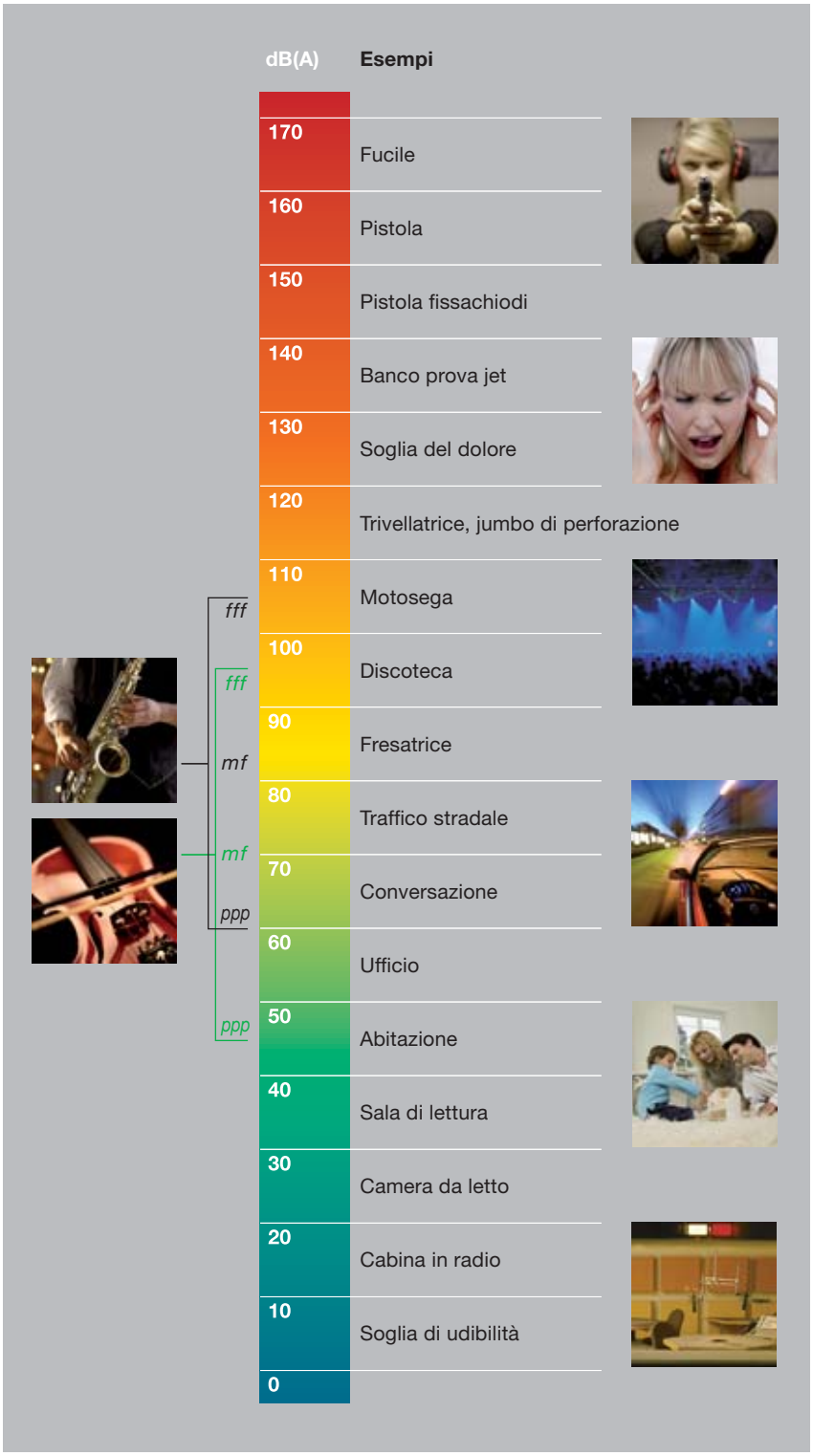
Che cosa è il suono? Il suono è generato da piccole oscillazioni delle molecole dell'aria provocate, per esempio, da strumenti musicali o dalla membrana di un altoparlante.

Intensità e livello sonoro

Quando la membrana dell'altoparlante oscilla debolmente, genera una tenue variazione di pressione dell'aria. Invece, quando le oscillazioni sono ampie, produce una variazione di pressione maggiore. La variazione percepita dal timpano durante una conversazione normale equivale a meno di un milionesimo della pressione atmosferica. Anche quando raggiunge la soglia del dolore, è ancora inferiore a un millesimo della pressione atmosferica normale. Quanto appena detto serve a illustrare la straordinaria sensibilità dell'organo dell'udito e l'estesa gamma di pressioni che è in grado di apprezzare.

I valori della pressione acustica sono espressi mediante una scala logaritmica che approssima meglio la percezione umana: il livello (di pressione) sonoro è misurato in decibel (dB). L'intensità sonora più debole che l'orecchio è in grado di percepire (soglia di udibilità) è di circa 0 dB. La soglia del dolore si aggira intorno ai 125 dB. Un aumento di 3 dB corrisponde al raddoppiamento dell'energia sonora, mentre per raddoppiare l'intensità sonora (il volume) occorrono all'incirca 10 dB, ovvero un'energia sonora dieci volte maggiore [14].

Per sua natura l'orecchio è meno sensibile alle basse frequenze che non a quelle alte [4]. Quando si eseguono misurazioni acustiche si utilizza un filtro di ponderazione A



Lo schema illustra i livelli sonori più frequenti nella vita di tutti i giorni [18].

per attenuare le basse frequenze (per es. di 30 dB a 50 Hz). Il livello sonoro è quindi espresso in dB(A).

Livello sonoro continuo

Poiché a danneggiare l'udito è il livello sonoro complessivo a cui si è esposti (energia sonora), è importante determinare il livello sonoro continuo equivalente L_{eq} (valore medio) e non tanto il livello di picco che, sebbene molto più elevato, ha una durata molto breve.

Fonometri

I fonometri semplici, in commercio a partire da 50 franchi, sono in grado di misurare solamente il livello sonoro istantaneo in dB(A). Per rilevare correttamente il livello sonoro della musica, il fonometro deve essere in grado di misurarlo con il cosiddetto tempo di risposta «slow». Ciò permette quindi di dedurre il L_{eq}. I fonometri integratori, capaci di misurare il L_{eq} continuo nel tempo, costano dai 500 franchi in su. Le misurazioni effettuate con lo smartphone (iPhone compreso) sono inutilizzabili se prima non si è proceduto alla calibrazione con l'aiuto di un vero strumento di misurazione. Anche per le tanto elogiate app, ad esempio, si sono verificati all'improvviso errori di 12 dB dopo un aggiornamento.

Fonometro integratore

Metodo empirico

Anche senza fonometro si può stimare il livello sonoro in un ambiente chiuso valutando a quale distanza è possibile la comprensione della parola [20/21/22]. I seguenti valori empirici si applicano per una distanza di un metro tra chi parla e chi ascolta:

fino a	70 dB(A) conversazione a voce normale
a	80 dB(A conversazione a voce forte
a	90 dB(A) comprensione difficoltosa anche gridando
a	100 dB(A) comprensione soltanto a voce altissima
da	105 dB(A) comprensione impossibile

Livelli sonori della musica

A danneggiare l'udito non è il genere musicale, ma il volume a cui si ascolta la musica. Certo, la musica rock o pop la si ascolta molto spesso a un volume piuttosto alto; ma anche la banda di paese o una «guggen» possono raggiungere un livello eccessivo senza fare uso di altoparlanti o amplificatori.

	Livello sonoro	
	Ampiezza	**tipico**
Concerto rock, tra il pubblico	90 –105	**100 dB(A)**
Musica rock o jazz nel locale di prova	90 –105	**102 dB(A)**
Discoteca, sulla pista da ballo	90 –100	**98 dB(A)**
Discoteca, al bar	85 – 95	**90 dB(A)**
Lettore MP3 con cuffiette	60 –110	**85 dB(A)**
Impianto stereo	60 –100	**80 dB(A)**
Ottoni, prova in aula scolastica	90 – 95	**90 dB(A)**
Guggen in locale di prova	95 –105	**100 dB(A)**

Orchestra

Durante un concerto di musica classica si superano raramente gli 80 dB(A). Questo è vero soltanto per il pubblico, ma non per gli orchestrali. Infatti, sul palco o nel golfo mistico (ossia la parte infossata nel palcoscenico dove si trova l'orchestra) i musicisti sono direttamente esposti al suono degli strumenti.

Uno studio condotto dalla Suva sull'esposizione prolungata degli orchestrali ha considerato sia l'esposizione durante le prove e i concerti, sia il livello sonoro mentre si esercitano individualmente. Sulla base di questi campionamenti si è calcolato il livello di esposizione complessiva L_{EX}. Poiché molti orchestrali lavorano anche come insegnanti di musica, la tabella riporta anche i valori empirici riferiti a questa attività.

Orchestre de la Suisse Romande
Foto: Dorothea Muller

Canto e strumenti acustici

Orchestre a parte, occorre non sottovalutare l'esposizione dovuta agli strumenti acustici. Ad esempio il livello sonoro di un flauto dolce misurato accanto all'orecchio sfiora in media gli 86 dB(A) e un sassofono raggiunge i 95 dB(A). Per il piano o l'organo da chiesa, invece, il livello sonoro continuo è di norma inferiore a 85 dB(A). Il livello sonoro generato dalla voce di un cantante misurato in prossimità dell'orecchio è stupefacente: supera i 95 dB(A) a volte persino i 100 dB(A). Il livello sonoro di un coro si aggira di regola intorno agli 85 dB(A).

	Esercitazione individuale	**Prove, concerti**	**Esposizione complessiva**	**Lezione di musica***
Strumento	L_{eq} dB(A)	L_{eq} dB(A)	**L_{EX} dB(A)**	L_{eq} dB(A)
Violino	90	90	**89**	84
Viola	90	89	**89**	83
Violoncello	84	87	**87**	79
Contrabbasso	81	87	**85**	75
Arpa	87	91	**89**	81
Clarinetto	92	91	**92**	87
Oboe	85	88	**86**	83
Fagotto	87	90	**89**	83
Flauto	94	91	**91**	85
Corno	93	92	**92**	89
Tromba	94	92	**91**	91
Trombone	96	96	**95**	91
Tuba	93	91	**92**	90
Batteria	93	89	**91**	89
Direttore d'orchestra	–	85	**83**	–

*a condizione che l'insegnante suoni anche lui il relativo strumento per un quinto della durata della lezione.

Altezza e frequenza del suono

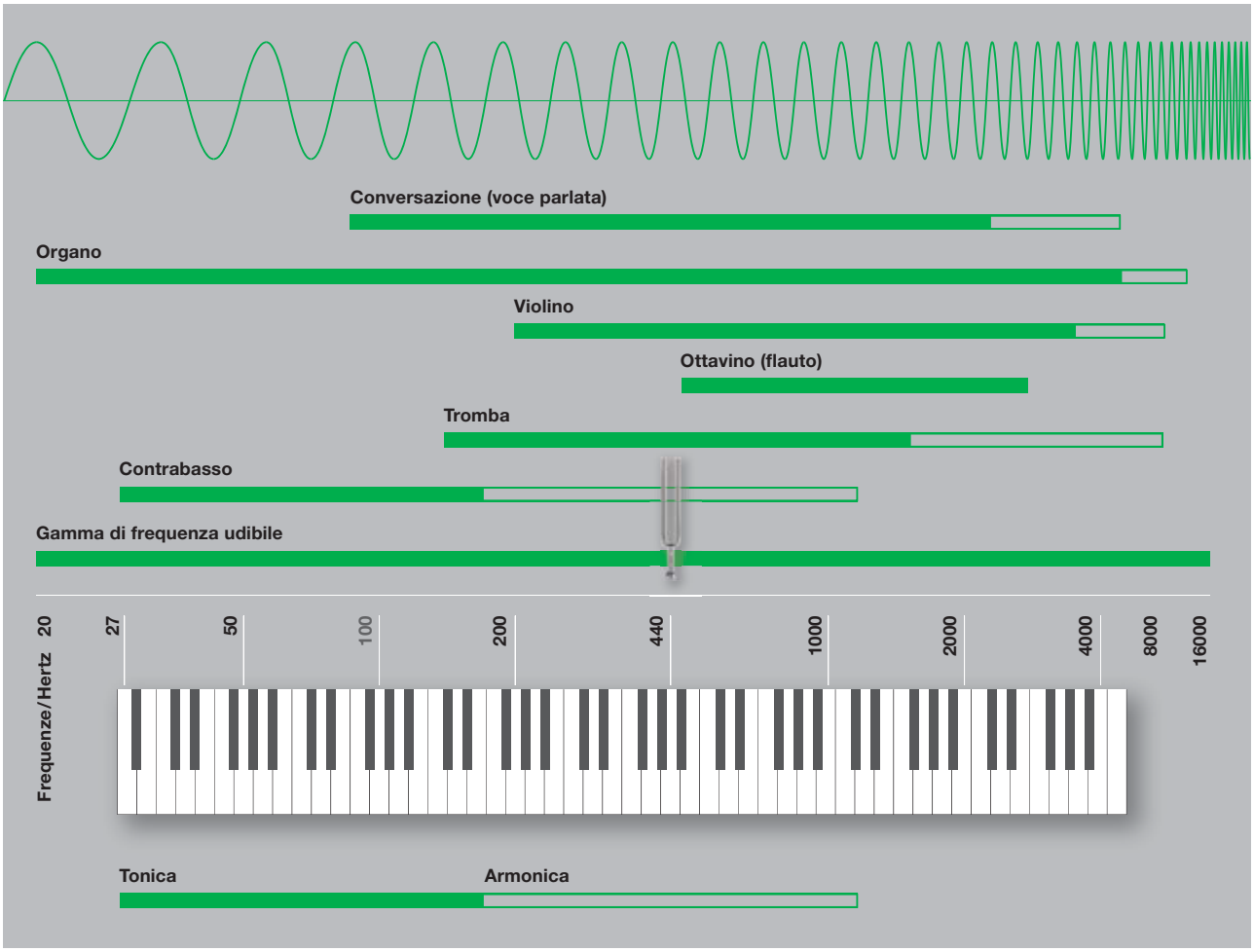
Quando la membrana di un altoparlante oscilla lentamente, genera un suono grave, simile a un ronzio. Quando le oscillazioni sono rapide, la membrana produce un suono acuto, simile a un fischio. Il numero di cicli al secondo si chiamano frequenza e l'unità di misura adottata è l'Hertz, abbreviato Hz. Mille oscillazioni al secondo corrispondono a un kilohertz (kHz).

Il nostro orecchio percepisce il raddoppio della frequenza come un salto di ottava [6].

Il diapason utilizzato per accordare gli strumenti è pari a 440 Hz. Se si premono con il pollice e l'indice i due fori in alto del flauto soprano, si ottiene un tono di 1000 Hz [6, 5. tono].

Il fischio prodotto da un vecchio televisore catodico (con volume azzerato) era di poco inferiore a 16kHz [6, 9. tono].

Tra tutti gli strumenti musicali, l'organo da chiesa è quello che ha la più ampia gamma tonale: da 16 o 32 Hz fino a 8 kHz [7].



L’orecchio: molto sviluppato e vulnerabile

Orecchio esterno

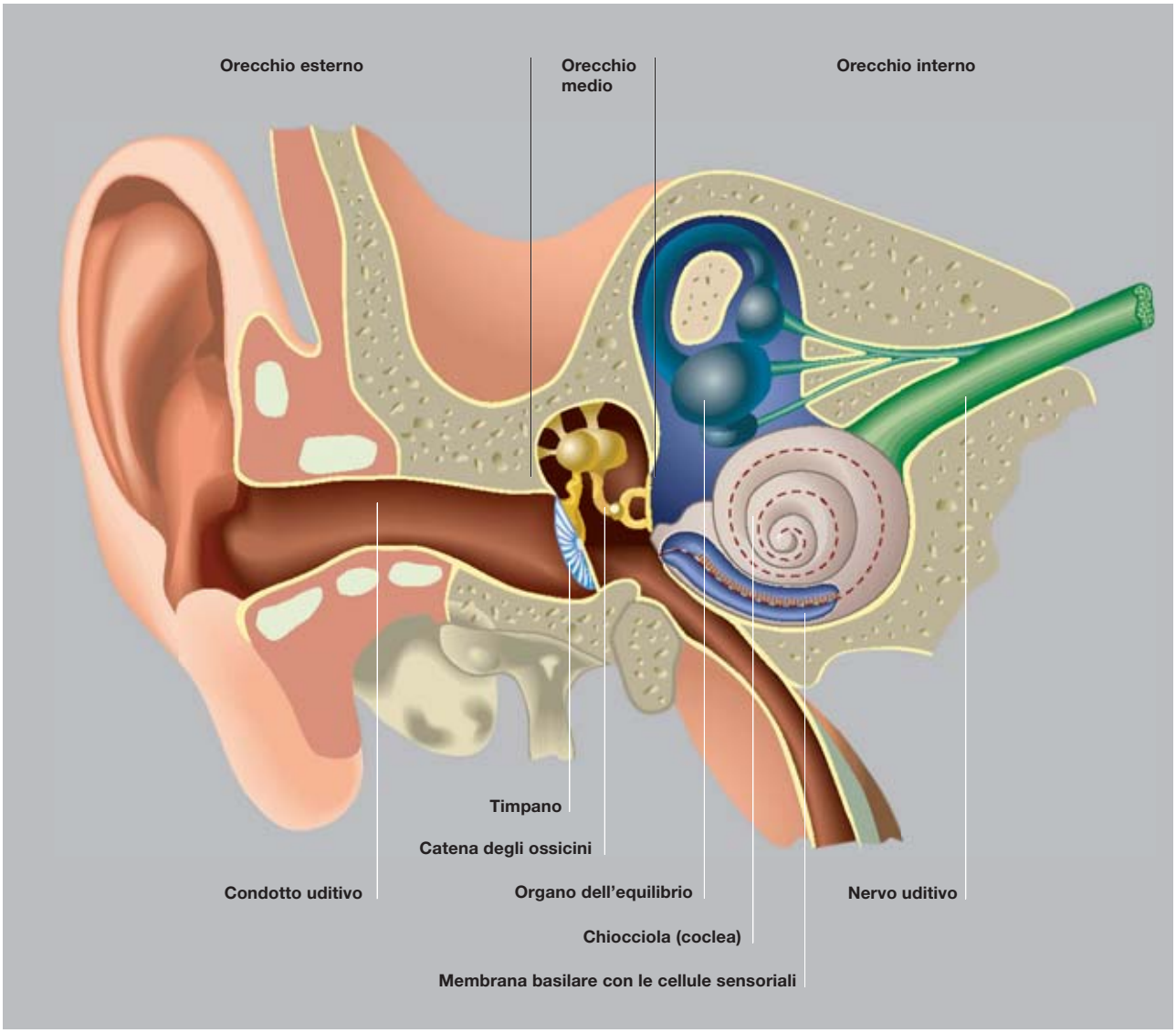
L’orecchio esterno comprende il padiglione (che serve a localizzare la fonte sonora) e il condotto uditivo che termina con il timpano. La membrana timpanica reagisce alle variazioni di pressione come la membrana di un microfono.

Orecchio medio

Nell’orecchio medio si trovano tre ossicini – le più piccole ossa del nostro corpo – che amplificano e in parte attenuano le oscillazioni della membrana timpanica e ne trasmettono le vibrazioni all’orecchio interno.

Orecchio interno

Nell’orecchio interno si trova l’apparato cocleare (chiocciola). Grande quanto un pisello, la coclea è riempita di un liquido ed è suddivisa in senso longitudinale dalla membrana basilare.



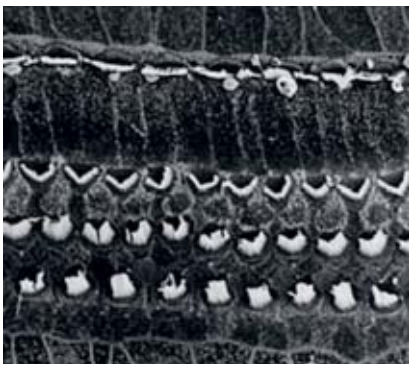
Peli acustici

Le onde sonore fanno vibrare la membrana basilare in modo selettivo: le alte frequenze provocano un'oscillazione nella parte anteriore, mentre quelle più basse penetrano fino in fondo alla coclea. In pratica ha luogo un'analisi delle frequenze. Sulla membrana basilare si trovano i veri e propri recettori uditivi, ossia 5000 cellule acustiche interne che trasmettono impulsi elettrici ai nervi acustici quando la membrana basilare oscilla. Il cervello interpreta questi impulsi nei minimi particolari. Altrettanto importanti sono le 20 000 cellule ciliate esterne che servono ad ottimizzare il comportamento della membrana basilare esterna in funzione del segnale acustico da elaborare.

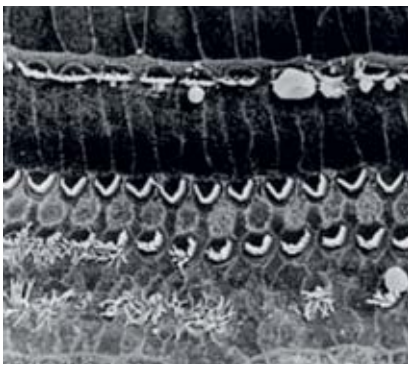
L'interazione perfetta di questi elementi rende possibile le prestazioni straordinarie del nostro udito:

- la gamma dei livelli sonori che va dalla soglia di udibilità alla soglia del dolore corrisponde a un rapporto di variazione della pressione da 1 a 1 milione;
- l'intervallo di frequenze da 20 Hz a 10 o 20 kHz (a seconda dell'età) comprende ben tre decadi!
- a tutto ciò si aggiungono un'eccezionale capacità selettiva e un senso dell'orientamento oltremodo sviluppato: possiamo distinguere segnali che strumenti di analisi sofisticati e molto costosi riescono a malapena a rilevare [36], p. es. distinguere il suono e seguire la melodia di un singolo strumento dell'orchestra, localizzare esattamente la direzione da cui proviene il clic di un interruttore con una approssimazione di 3 gradi [37].

I peli acustici reagiscono molto sensibilmente a un'esposizione eccessiva al rumore, mentre il timpano e l'orecchio medio sono messi in pericolo soltanto in caso di esplosioni: un'esposizione eccessiva al rumore riduce dapprima la sensibilità dei peli acustici; la sensazione che si prova è quella di avere dell'ovatta nelle orecchie. L'udito è comunque in grado di riprendersi nelle fasi di riposo. La situazione diventa invece critica se l'esposizione eccessiva si ripete: i peli acustici si atrofizzano col passare del tempo. Non esistono interventi chirurgici o farmaci in grado di rigenerarli. Questa lesione si manifesta in primo luogo alle frequenze intorno ai 4 kHz, dove l'orecchio sano è maggiormente vulnerabile.



Peli acustici interni (in alto) ed esterni sani.



Peli acustici lesionati da esposizione a rumore.

Perdita dell’udito e fischi nelle orecchie

L’eccessiva esposizione al rumore può causare la perdita dell’udito o fischi nelle orecchie.

Test dell’udito

L’audiogramma illustra la capacità uditiva alle varie frequenze rapportata alla soglia di udibilità normale in persone giovani. Se è necessario un livello sonoro più elevato per sentire il segnale di prova, la perdita uditiva è rappresentata come un tracciato con andamento verso il basso. Più alto è l’andamento delle curve, tanto migliore l’udito [34, test dell’udito]. È assolutamente normale avere una perdita uditiva alle alte frequenze con l’avanzare dell’età (curve bianche).

L’audiogramma a fianco indica una flessione della curva da 40 a 50 dB alle frequenze di 4 e 6 kHz tipica di un’esposizione eccessiva a rumore. A 4000 Hz la curva è inferiore a quella media di un sessantenne non esposto al rumore. Il paragone mostra l’invecchiamento precoce dell’udito danneggiato. La perdita dell’udito nel parlato interessa dapprima solo le sibilanti (la esse o la zeta); in musica si manifesta prima per le armoniche di frequenza superiore, il che spiega perché passa inosservata all’inizio. In ambiente rumoroso, tuttavia, la comprensione della parola è compromessa [56–59]. Se la perdita uditiva si estende anche ad altre frequenze e continua a peggiorare, la comprensione del parlato diventa difficoltosa anche in ambienti silenziosi. Il rumore compromette inoltre la capacità selettiva dell’udito: in pratica si sente un insieme confuso e indistinto di suoni [61–65].

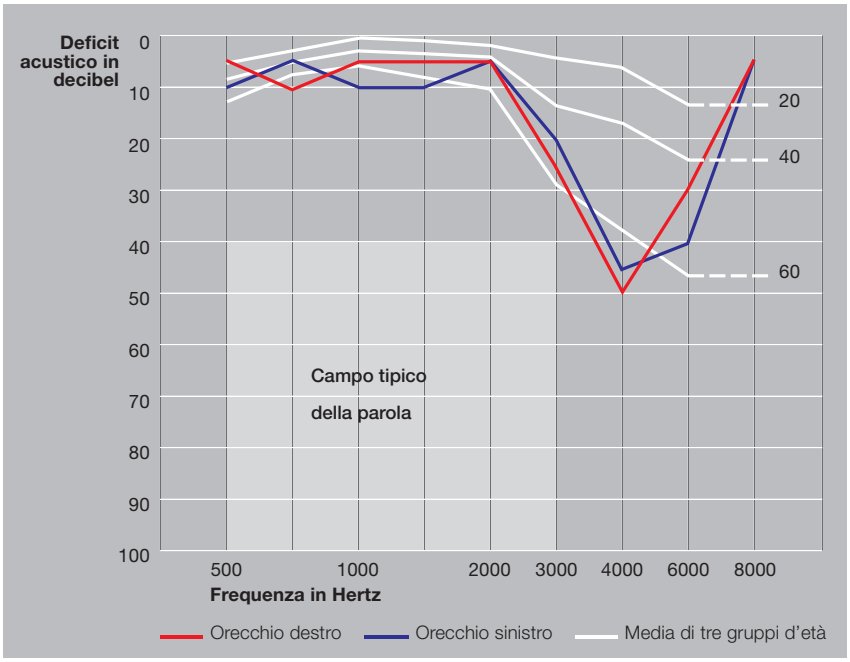
Per fare un piccolo test dell’udito si utilizza il CD «AUDIO DEMO 3» [34] e un fonometro. Il CD propone inoltre un test specifico per i toni alti [35].

Fischi nelle orecchie

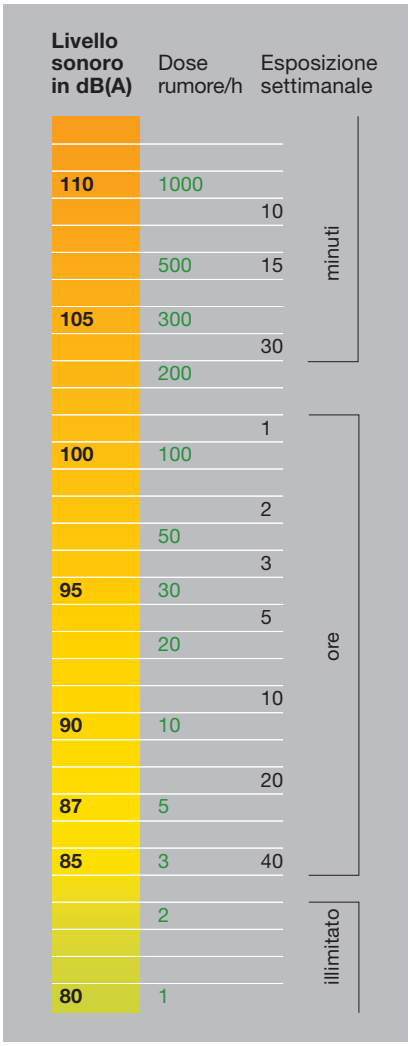
L’esposizione eccessiva al rumore può provocare disturbi che l’orecchio percepisce come fischi, ronzii, fruscii, crepitii ecc. (i cosiddetti acufeni o tinnito) [2]. Se persistono, tali rumori possono essere ancora più fastidiosi della stessa perdita dell’udito. Infatti, sono avvertiti specie quando si desidera avere silenzio, ossia prima di addormentarsi [3]. Se il fischio o il ronzio non sparisce entro dodici ore, [3] è opportuno consultare il medico ORL. Chi è condannato a convivere con un acufene può rivolgersi alla Lega Tinnito Svizzera (www.tinnitus-liga.ch).

Segnali di allarme

Occorre prestare attenzione ai segnali di allarme con cui l’udito ci avvisa di una esposizione pericolosa. Anche se soltanto passeggera, la sensazione di sordità ci deve far capire che rimanere esposti troppo a lungo a un livello sonoro eccessivo danneggia l’udito. La sensazione di sordità si manifesta in particolare alle frequenze alte; p. es. non si sente bene il ticchettio dell’orologio. Anche gli acufeni (fischio percepito nell’orecchio) che si manifestano dopo un’eccessiva esposizione al rumore non vanno mai sottovalutati.



Il vostro udito è in pericolo?



Il rischio di perdere l'udito a causa del rumore è indipendente dal fatto che il suono percepito sia gradevole o no. I valori limite fissati per gli ambienti industriali e le esperienze maturate in questo ambito si possono applicare anche per la musica. Ad eccezione delle detonazioni o delle esplosioni che agiscono occasionalmente sull'udito, il rischio per l'udito non è dato dal livello sonoro più elevato che agisce in un momento limitato, ma dalla sua media e durata. Nei luoghi di lavoro è obbligatorio usare le protezioni auricolari a partire da un livello sonoro di 85 dB(A). Ogni dimezzamento della durata di esposizione permette di aumentare il livello di 3 dB (energia sonora costante).

La parte sinistra del grafico riporta il livello sonoro, mentre la destra indica il tempo d'esposizione massimo consentito, espresso in minuti od ore la settimana, per il rispettivo livello sonoro.
Due esempi: ascoltare musica a un volume di 95 dB(A) con le cuffie può essere tollerato per una durata massima di 4 ore la settimana. Il livello sonoro medio durante un concerto rock di due ore non deve superare la soglia dei 98 dB(A).

Volume troppo alto? Basta calcolare i «punti di rumore»

Se si desidera sapere se si sta sforzando eccessivamente l'udito si possono sommare tutte le esposizioni al rumore rilevanti. Ma, attenzione, non basta sommare semplicemente i decibel! Perciò il grafico riporta in verde i valori che esprimono i «punti di rumore» (ossia, la dose di rumore*) all'ora e che vanno moltiplicati per il rispettivo numero di ore la settimana. Se si protegge l'udito con degli inserti o delle cuffie si può dividere per 100 il rispettivo punteggio. Sommate i «punti di rumore» (numero di punti la settimana) come indicato nell'esempio seguente:

* Per gli specialisti in acustica: un «punto di rumore» corrisponde a 144 Pa^2s o 0,04 Pa^2h.

Punti di rumore

	Livello	Punti/h	h/settimana	Punti/settimana	
Discoteca	93	20	4	80	valore limite
Concerto	100	100	2	200	senza protettori
Cuffie	95	30	4	120	volume elevato
Totale				**400**	**eccessivo**

Risultato:
- se il punteggio complessivo è inferiore a 100: non correte pericolo
- da 100 a 200 punti: se continuate così, mettete in pericolo l'udito
- **oltre 200 punti: modificate assolutamente le abitudini d'ascolto!**

MP3 nell’orecchio

Gli smartphone permettono di ascoltare musica in ogni momento e in ogni luogo. E questo a qualità eccellente. Questi dispositivi hanno però una caratteristica preoccupante: permettono di ascoltare musica ad alto volume, ossia ad un livello sonoro elevato.

A norma, eppure pericolosi

Poiché la norma EN 50332 è obbligatoria in Francia e Svizzera, quasi tutti i lettori di musica venduti in Europa rispettano il limite di 100 dB(A). Se nelle impostazioni si seleziona l’opzione «limite volume UE-RL», il rumore di prova non supera gli 85 dB(A). Va però detto che al giorno d’oggi la musica è masterizzata in modo da essere ascoltata ad alto volume. Si continua, purtroppo, a privilegiare la logica della «loudness war» a scapito della qualità del suono. Ciò fa sì che la musica superi anche di 5 dB il livello sonoro costante del rumore di prova e arrivi a toccare i 105 dB(A) se si sblocca il limite del volume. E basta sostituire le cuffiette originali con quelle «dedicate» per aggiungere qualche decibel. In questo modo si trasforma uno smartphone a norma in un dispositivo pericoloso per l’udito.

Livello sonoro sotto controllo

Ascoltare musica con i lettori ha sicuramente un aspetto positivo: ciascuno può scegliere che cosa ascoltare e a che volume. Da una ricerca svolta dalla Suva è risultato che gli adolescenti ascoltano musica per una durata di circa 100 minuti al giorno e che scelgono un livello sonoro «ragionevole» intorno agli 80 decibel. All’incirca il 7 per cento degli intervistati (poche le ragazze) ascolta musica per un tempo tanto lungo e a un volume tanto elevato da mettere in pericolo l’udito.

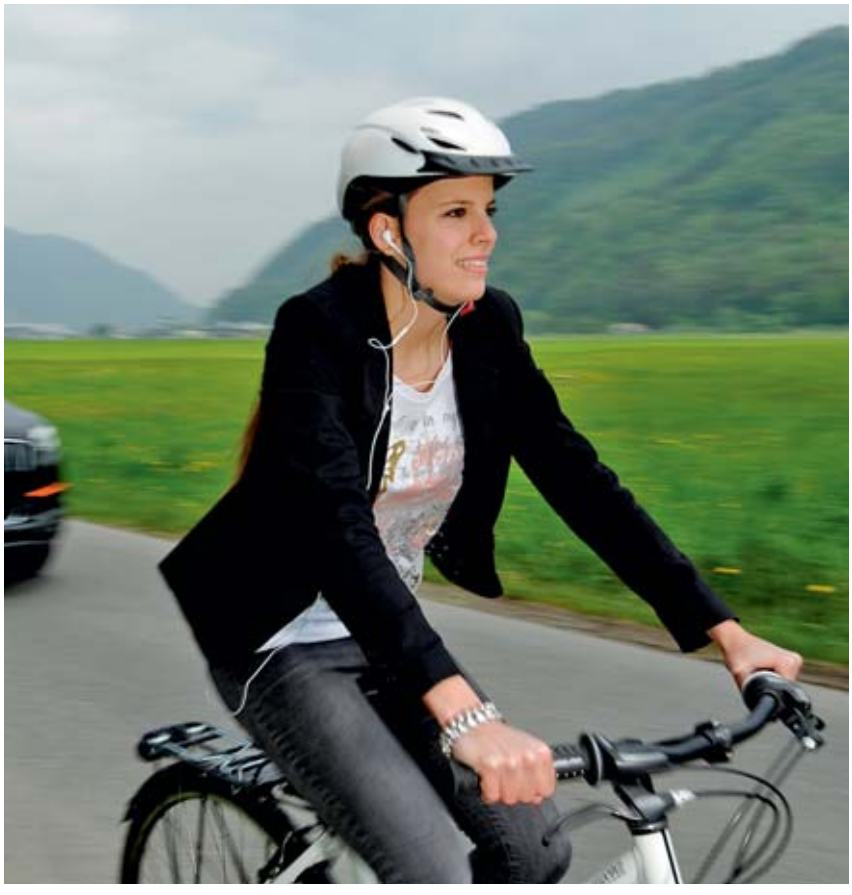
La giusta impostazione

È fondamentale regolare correttamente il volume dei lettori di musica. Di regola, però, il volume è visualizzato in modo così rudimentale da non permettere all’utente di capire l’effettivo livello sonoro a cui è esposto. Eppure, gli smartphone di ultima generazione sono perfettamente in grado di calcolare l’esposizione al rumore e avvisare l’utente – o meglio ancora: di bloccare automaticamente il volume – se si rischia un danno all’udito. Finché non sarà disponibile la app dell’Or-

ganizzazione mondiale della sanità (OMS) raccomandiamo di fare riferimento ai dati empirici della tabella a lato applicabili anche per i dispositivi a norma UE con auricolari originali. Ad esempio, se si imposta il volume al livello 16 di 20, è consentito ascoltare per dieci ore la settimana musica «moderna» masterizzata per essere sentita a volume massimo. La musica pop di qualche anno fa o i brani jazz, se non sono stati masterizzati e compressi per sfruttare al massimo la digitalizzazione, sfiorano un picco massimo soltanto per breve tempo e il livello sonoro medio è di regola di 5–10 dB inferiore, cioè meno nocivo per l'udito. Perciò, mantenendo lo stesso livello sonoro, si può ascoltare musica per un tempo più lungo. E questo vale ancora di più per la musica classica: se lo si desidera, si può tranquillamente ascoltare un'opera o una sinfonia a volume forte per tutta la giornata senza mettere in pericolo l'udito. Ma è molto importante dare ascolto anche alle proprie orecchie. Se si avvertono dei fischi o un ronzio, è il caso di concedersi una pausa e far riposare l'udito per un'intera giornata. E soprattutto è il caso di abbassare il volume in futuro.

	Durata massima d'ascolto in ore per settimana		
Regolazione del volume	**musica moderna**	**pop, jazz**	**classica**
Volume massimo (100 %)	1	4	16
90 % del volume massimo	3	12	50
80 % del volume massimo	10	40	senza limiti
70 % del volume massimo	30	senza limiti	senza limiti
60 % del volume massimo*	senza limiti	senza limiti	senza limiti

* nell'iPhone 5S: quadratini gialli sull'indicazione del volume



Se si ascolta musica nelle cuffiette, il tempo di reazione è di 0,3 secondi: troppo breve.

Attenzione, pericolo d'infortunio!

Mai usare gli auricolari o le cuffie quando si guida. Lo stesso vale quando si cammina per strada: il rischio di subire un incidente è molto alto. Infatti, anche se il volume non è di per sé pericoloso per l'udito, vi sono buone possibilità di non sentir un'auto che si avvicina.

Per sapere se è consentito utilizzare i lettori di musica sul lavoro, vi invitiamo a consultare la lista di controllo «Rumore sul posto di lavoro» (codice 67121.i) pubblicata dalla Suva.

Attenti al volume
Consigli per chi frequenta concerti e locali dove si ascolta musica

Forte e chiaro
L'ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser (OSLa, pagina 15) stabilisce che nei locali o durante le manifestazioni si debba dichiarare esplicitamente il livello sonoro se questo supera i 93 dB(A) in media durante un'ora.

Durante i concerti dal vivo, il pubblico è esposto a un livello sonoro di circa 100 dB(A). Se il concerto dura meno di due ore, l'esposizione rientra, anche se di poco, nei limiti. Quando la manifestazione dura più a lungo o durante i festival, occorre prendere le dovute precauzioni: usare le protezioni auricolari e fare delle pause.

Dipende da dove ci si trova
Il luogo dove ci si trova è fondamentale per l'esposizione al rumore. Durante i concerti e i festival non bisogna avvicinarsi agli altoparlanti. Per ascoltare al meglio il suono è preferibile trovarsi al centro, dove in genere è posizionato il tavolo di mixaggio. Quando vi sono dei cosiddetti line array appesi («grappolo di altoparlanti») il livello sonoro è distribuito in maniera più omogenea, e quindi il luogo dove ci si trova è meno importante.

Fare una pausa
Per l'orecchio fare una pausa non significa soltanto un po' di calma: gli permette di rigenerarsi. Se durante una manifestazione si superano i 96 dB(A) per più di tre ore, si deve predisporre una zona dove il livello sonoro è inferiore a 85 dB(A). Quando si ha appetito si può approfittare per andare a mangiare un panino lontano dal rumore e riposare l'udito.

Non sei il solo…
…a pensare che il volume sia troppo alto. La maggior parte dei giovani ritiene infatti che il volume sia in genere troppo alto durante le manifestazioni musicali. Due ragazze su tre non apprezzano i ragazzi che ascoltano musica a volume eccessivo. Dunque, ditelo tranquillamente al DJ quando esagera con il volume.

Proteggere l'udito
Se avete dimenticato gli inserti personali, utilizzate quelli distribuiti dagli organizzatori della manifestazione. Si tratta spesso di inserti in schiuma espansa (tipo A, pagina 18) monouso. Gli inserti presagomati (tipo B) sono riutilizzabili e permettono un miglior ascolto. Gli inserti con filtro (tipo C) in commercio a partire da 40 franchi offrono una buona qualità acustica. Nota bene: i bassi si avvertono sul corpo, perciò gli inserti auricolari non alterano assolutamente questo feeling.

Attenti al volume
Consigli per i professionisti

Valori limite
In base alla riveduta ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser, in vigore dal 2012, non è consentito superare il livello massimo sonoro L_{AFmax} di 125 dB(A). Per principio va osservato il limite di 93 dB(A) nell'arco di 60 minuti anche se – fatta eccezione nel caso in cui la manifestazione è rivolta ad adolescenti con meno di 16 anni – è ammesso un limite fino a 100 dB(A) a condizione di osservare le seguenti misure: avvisare l'autorità competente, informare il pubblico sul livello sonoro e i rischi, distribuire gratis i protettori auricolari, monitorare il livello sonoro con un fonometro L_{eq}. Per le manifestazioni che durano più di tre ore e con un livello sonoro superiore a 96 dB(A) l'organizzatore deve mettere a disposizione del pubblico una zona di recupero con un livello sonoro massimo di 85 dB(A) e monitorare il livello sonoro durante lo svolgimento della manifestazione.

Quanto forte deve essere la musica?
Il 55 per cento del pubblico giudica accettabile un livello sonoro continuo di 100 dB(A); il 40 per cento circa lo ritiene troppo forte e solo una minoranza troppo basso. Perciò, il pubblico (e ancora di più l'orecchio) apprezza un livello sonoro inferiore ai 100 dB(A).

Altoparlanti
Gli altoparlanti vanno posizionati in modo che le frequenze medie e quelle alte non si trovino ad altezza delle orecchie del pubblico, ma al di sopra. Inoltre, devono trovarsi a una distanza sufficiente dagli ascoltatori più vicini. Gli altoparlanti da soffitto o a stelo sono perciò più adatti di quelli impilati sul palcoscenico o accanto ad esso. I line array sospesi sono diffusori ideali per locali ampi e gli spazi aperti perché consentono di ripartire in modo uniforme il suono e garantiscono un'ottima qualità acustica.

Line array
Foto: Audio Performance SA, Echallens VD

Privilegiare la qualità
Il pubblico detesta essere assordato da un miscuglio di suoni disarmonici. Vuole ascoltare i cantanti e i musicisti senza perdita di qualità. 50 anni dopo l'introduzione della stereofonia e 30 anni dopo i primi concerti quadrifonici dei Pink Floyd sarebbe ora di tenere conto anche dell'effetto surround, perché, a livello sonoro costante, offre una resa acustica migliore.

Acustica dei locali
L'architettura di una sala per concerti deve tenere conto anche dell'acustica. Disponendo in modo intelligente gli altoparlanti e adottando le opportune misure di assorbimento sonoro si migliora l'acustica limitando il livello sonoro sulla pista da ballo. La soluzione ideale consiste nel fare ricorso a un limitatore acustico.

Il barman «alto-parlante»
Chi lavora in un locale pubblico dove si fa musica è esposto al rumore per un periodo più lungo del pubblico che lo frequenta. Perciò, nel suo caso, si applica il valore limite valido per i luoghi di lavoro, ossia 85 dB(A). In un disco bar, una discoteca e simili, il bar non deve trovarsi tra gli altoparlanti perché costringe inevitabilmente frequentatori e baristi a urlare per farsi sentire. Spesso nella zona circostante il bar si misurano 90 o persino 95 dB(A) e chi vi lavora deve per forza proteggere l'udito. Per comunicare con i frequentatori deve utilizzare degli inserti auricolari del tipo C (pagina 18) e non gli inserti monouso distribuiti gratuitamente al pubblico. I tecnici del suono e dell'illuminazione sono esposti a un livello sonoro di circa 95 dB(A) come lo è in pratica anche il personale di servizio.

Sicurezza – anche per l'udito
Durante i concerti, il personale di sicurezza è spesso costretto a lavorare ai piedi del palcoscenico, vicino agli altoparlanti. Per loro è assolutamente necessario proteggere l'udito. Se utilizzano le cuffie per comunicare via radio, queste dovranno attenuare opportunamente il livello sonoro per proteggere l'udito e assicurare una comunicazione corretta.

Tamburi e ottoni
Consigli per orchestrali

Per molti musicisti fare musica non è una professione, ma una passione. E mantenere sano l'udito è cosa essenziale, un bene prezioso a cui dedicare la massima cura.

Livello sonoro
La tabella alla pagina 6 è eloquente: l'esposizione complessiva (concerti, esercitazioni, prove) degli orchestrali varia tra gli 85 e i 95 dB(A) e, a lungo andare, può essere pericolosa per l'udito. Le cose vanno un po' meglio per chi suona in un'orchestra da camera o barocca: il livello sonoro scende di circa 5–10 dB (fatta eccezione per il violino solista). Spesso gli orchestrali sopravvalutano il livello sonoro prodotto dagli strumenti suonati dai colleghi e sottovalutano quello del proprio strumento. Se mantenuto vicino all'orecchio, il violino ha ad esempio un livello sonoro continuo di 90 dB(A).

Alla fonte
Per evitare di essere esposto a livelli sonori eccessivi è utile esercitarsi in modo concentrato sui passaggi difficili, preferibilmente suonando piano e non forte. Utilizzando una sordina (per esempio «Silent Brass» o «Silent String» di Yamaha) ci si può esercitare anche a volume basso senza disturbare i vicini. E il training mentale – utilizzato da anni con successo dagli atleti – permette di fornire prestazioni di punta e di acquisire sicurezza per la rappresentazione in pubblico senza far rumore.

Schweizer Jugend-Sinfonie-Orchester, Zurigo, con schermi in plexiglas

Mantenere le distanze
Il livello sonoro diminuisce rapidamente più ci si allontana dallo strumento musicale. Perciò occorre mantenere le distanze dagli strumenti rumorosi.

Cambiare livello
Per evitare che la campana della tromba venga a trovarsi all'altezza delle orecchie degli altri musicisti, è opportuno posizionare gli strumenti a fiato un metro al di sopra degli altri musicisti. Se ciò non è possibile, è preferibile che tutta l'orchestra si trovi allo stesso livello.

Nel golfo mistico
Ancora nel XVIII secolo i musicisti suonavano a livello del palcoscenico. Soltanto più tardi sono stati relegati nel «golfo mistico», come si chiama la parte del palcoscenico riservata all'orchestra. Spesso gli strumenti più rumorosi si trovano sotto la copertura e il suono è in parte trattenuto (questo vale specialmente per i corni). I musicisti nel golfo ne soffrono e lo stesso vale per l'acustica in platea. Se, per avere più spazio a disposizione sul palcoscenico, il coreografo intende coprire ancora di più il golfo mistico, è opportuno che gli orchestrali protestino, se non vogliono «assordarsi» del tutto. L'assorbimento dei toni gravi serve ad attutire il rumore, ma non è sufficiente. Invece di far assorbire i suoni nel golfo sarebbe più opportuno dirigerli verso il direttore d'orchestra e il pubblico.

Pannelli antirumore
I pannelli fonoisolanti in vetro acrilico (vedi foto sopra) proteggono gli orchestrali dai toni alti alle loro spalle. L'Orchestre de Paris, l'Orchestre symphonique de Montréal e molte altre ancora impiegano i pannelli fonoisolanti per proteggere i musicisti da strumenti rumorosi (piatti, percussioni). Per evitare la riflessione

Nella band
Consigli

L'Orchestre de la Suisse Romande con gli «Hearwig», foto: Ergorama SA

del suono – cosa di cui i musicisti seduti in fondo all'orchestra si lamentano spesso – basta montare correttamente i pannelli. Lo schermo antirumore «Hearwig» protegge dal suono orizzontale – specie dai toni alti – alle spalle del musicista e permette di adattare l'effetto antirumore ai loro bisogni: se il musicista si sposta all'indietro è protetto al massimo, mentre se si piega in avanti può sentire senza alcun problema gli altri strumenti.

Proteggere l'udito
Le protezioni otoplastiche (tipo D) rappresentano la soluzione migliore per i musicisti di professione. Quando occorre fare in fretta si consiglia di usare gli inserti auricolari in materiale sintetico (tipo C).

Idoli da non imitare
Le vecchie glorie del rock, pop, blues e del jazz hanno influenzato profondamente la nostra cultura musicale. Molti di loro hanno fatto soldi, conquistato fama, ma hanno anche perso in parte l'udito. Ci auguriamo che ciò non accada agli artisti dei nostri giorni. La condizione necessaria è che conoscano bene come funziona l'udito, che adottino le necessarie misure di protezione nei locali di prova, che impieghino con intelligenza la tecnologia moderna e siano consapevoli che il volume alto non è sinonimo di buona qualità musicale.

Fonometri
Se si spendono migliaia di franchi per strumenti e amplificatori, si possono spendere anche 50 o 100 franchi per un fonometro (pagina 5). In fin dei conti si tratta di preservare uno strumento straordinario: l'udito.

Trasformare il locale di prova in uno studio di registrazione
Per attenuare la predominanza della batteria sugli altri strumenti e ottenere un miglior effetto d'insieme, è opportuno ricoprire le pareti e il soffitto del locale di prova con pannelli fonoassorbenti, disponibili a poco prezzo nei negozi fai da te. I pannelli vanno inchiodati su una griglia di legno montata sulle pareti. Ciò migliora l'assorbimento dei toni gravi. Con un tappeto e dei pannelli mobili fonoassorbenti posti a metà altezza intorno alla batteria si ottiene quasi un effetto da studio di registrazione e si ha un migliore controllo della performance musicale.

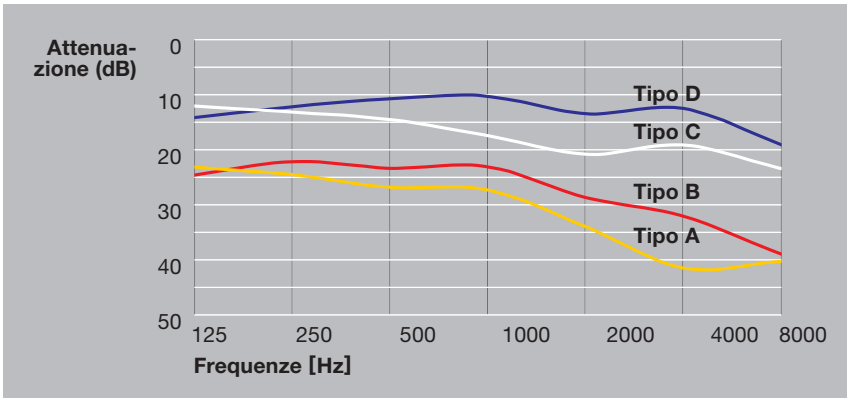
Sul palco
Se la batteria si trova di fronte al pubblico, è necessario amplificare di più gli altri strumenti perché si possano sentire bene. Una soluzione consiste nel dotare il palco di materiali fonoassorbenti e di posizionare dei pannelli fonoassorbenti a metà altezza accanto alla batteria, cosa che inoltre permette di ottenere un mixaggio migliore.

Monitoraggio
Gli altoparlanti sul palco hanno un volume particolarmente pericoloso per l'udito e spesso provocano il cosiddetto effetto Larsen, ossia: il suono amplificato in uscita da un altoparlante ritorna al microfono generando un sibilo o una vibrazione grave continua. Si consiglia di utilizzare un sistema «in ear monitoring» per eliminare gli effetti di feedback sul palcoscenico.

Protezione dell'udito
La soluzione migliore per proteggere l'udito è usare gli inserti presagomati (tipo C) oppure le protezioni otoplastiche per musicisti (tipo D).

Scegliere le protezioni più adatte

Per musicisti
Disprezzate fino a qualche anno fa, oggi le protezioni auricolari specifiche per la musica sono molto diffuse [44]. L'attenuazione disomogenea delle frequenze alte e basse altera il suono. La curva d'attenuazione orizzontale riduce il livello sonoro senza alterare la qualità acustica. Un'attenuazione di circa 15 dB basta già a garantire una buona protezione dell'udito.



Inserti auricolari in espanso (tipo A)
Gli inserti auricolari in espanso monouso sono molto efficaci se utilizzati correttamente: dopo averli arrotolati, vanno inseriti nel condotto uditivo e mantenuti schiacciati con un dito finché si espandono (circa 30 secondi). Si possono acquistare nei supermercati, nei negozi fai da te o in farmacia e costano meno di 1 franco il paio. Svantaggio: attenuano eccessivamente il suono (soprattutto alle frequenze alte).

Inserti auricolari presagomati (tipo B)
Questi inserti si prestano meglio per ascoltare musica e sono riutilizzabili; ricordiamo il tipo «Artifit» o «Ultrafit» 4 franchi il paio con contenitore in plastica). La protezione è più che sufficiente e garantiscono una migliore qualità acustica degli inserti in espanso!

Inserti auricolari con filtro (tipo C)
Questi inserti speciali – ad esempio «Elacin ER-20S» o «Ultratech» – hanno un filtro incorporato capace di dosare l'attenuazione e di equilibrare il suono (curva d'attenuazione orizzontale). Costano circa 40 franchi il paio e si trovano nei negozi di musica, nelle aziende che distribuiscono dispositivi di protezione.

Protezioni otoplastiche per musicisti (tipo D)
La soluzione migliore sono le protezioni otoplastiche specifiche per musicisti; garantiscono una resa acustica perfetta (curva d'attenuazione molto piatta; per es. Elacin ER-15) e costano circa 300 franchi il paio. Sono prodotti da negozi o aziende specializzate in protesi acustiche.

Bis…

Internet
Sul sito www.suva.ch/musica-udito troverete maggiori informazioni, come per es.
- pubblicazioni della Suva
- fonometri
- protezioni per l'udito
- proposte dell'Ufficio federale della sanità pubblica dedicate alle scuole
- software per calcolare il livello sonoro cui sono esposti gli orchestrali (Assicurazione infortuni della Germania, in tedesco)
- Test al telefono di Pro Audito

Fonometri
È possibile noleggiare dei fonometri integratori professionali per 40 franchi la settimana al Team acustica, Settore fisica, della Suva Lucerna.

Audio Demo 3
Che cosa è il rumore? Come si manifesta un danno all'udito? A queste domande risponde il CD «Audio Demo 3» della Suva che riporta 99 esempi acustici. Si può ordinare gratis indicando il codice 99051. Per le scuole abbiamo preparato un opuscolo divulgativo con spiegazioni e informazioni particolareggiate (codice 86905.i, gratis). Se abbinato a un fonometro, il CD può essere utilizzato anche per svolgere un test dell'udito.

Tabella dei livelli sonori – musica
Elenca i livelli sonori a cui sono esposti i musicisti, 3 pagine, codice 86496 /i, gratis

Modulo di prevenzione
Con l'apposito modulo di prevenzione è possibile testare il proprio udito, verificare se il volume negli auricolari è pericoloso e in che misura l'attuale «consumo di musica» inciderà sulla nostra capacità uditiva futura. Si può inoltre verificare se gli inserti auricolari sono sufficienti a proteggerci dal rumore o dalla musica troppo alta.
Il modulo «Musica e danni all'udito» può essere impiegato solo con il supporto di uno specialista della Suva.
www.suva.ch/moduliperlaprevenzione

Indirizzi
Per informazioni e consulenza sui pericoli per l'udito, sui fonometri, sui limitatori e sulle misure di protezione:
Suva, Team acustica
casella postale 4358
6002 Lucerna
tel. 041 419 54 22 o
041 419 58 55

Per informazioni sulle visite audiologiche per musicisti professionisti:
Suva, Settore audiometria
casella postale 4358, 6002 Lucerna
tel. 041 419 53 15

Per ordinare pubblicazioni, DVD e CD:
Suva, Servizio clienti
casella postale 4358, 6002 Lucerna
www.suva.ch/pubblicazioni
tel. 041 419 58 51, fax 041 419 59 17

Suva
Sicurezza nel tempo libero
Casella postale, 6002 Lucerna

Informazioni
Tel. 041 419 58 51

Ordinazioni
www.suva.ch
Tel. 041 419 58 51
Fax 041 419 59 17

Titolo
Musica e danni all'udito
Informazioni per chi fa o ascolta musica

Autore
Beat W. Hohmann, dott. sc. tecn. PFZ
Suva, Settore fisica

Stampato in Svizzera
Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.
Prima edizione: settembre 1985
Edizione rivista e aggiornata: febbraio 2017

Codice
84001.i

Il modello Suva
I quattro pilastri della Suva

- La Suva è più che un'assicurazione perché coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione.
- La Suva è gestita dalle parti sociali: i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione siedono nel Consiglio della Suva. Questa composizione paritetica permette di trovare soluzioni condivise ed efficaci.
- Gli utili della Suva ritornano agli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.
- La Suva si autofinanzia e non gode di sussidi.