

Alcuni Fondamenti Di Acustica

Per coloro tra voi che sono nuovi al mondo dell'acustica, ecco alcuni fondamenti che vi aiuteranno a partire con il piede giusto.

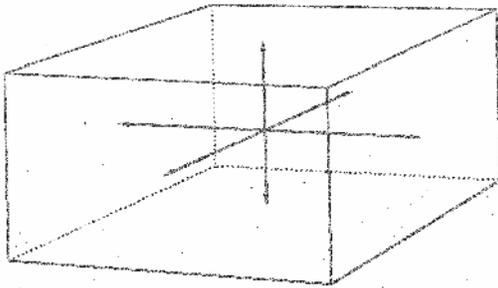
Diamo uno sguardo a come si comporta il suono all'interno di una stanza.

I suoni a bassa frequenza tendono a propagarsi riempiendo completamente lo spazio. Quando la lunghezza d'onda di un suono è uguale ad una delle 3 dimensioni della stanza (e quando il volume utilizzato è abbastanza alto) si manifesta una Risonanza Modale, o modo... e tutto ciò accade ogni volta che suoni o ascolti musica.

Questo fenomeno è dovuto alla naturale risonanza della stanza stessa.

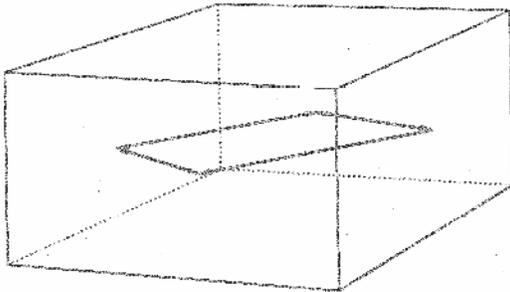
Le risonanze modali (modi) si distinguono in 3 tipi: Assiali, Tangenziali ed Oblique.

Modi Assiali



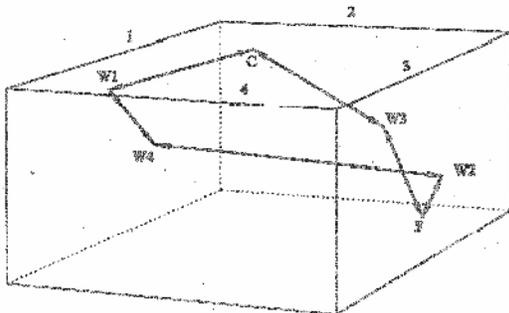
I modi Assiali si basano su lunghezza, larghezza ed altezza della stanza.

Modi Tangenziali



I modi Tangenziali si basano sulle dimensioni di 4 superfici all'interno della stanza.

Modi Obliqui



I modi Obliqui si basano sulle dimensioni di tutte e 6 le superfici all'interno della stanza.

Le risonanze modali danno origine ad una serie di picchi e nulli all'interno del locale, aree in cui il volume percepito è più alto o più basso rispetto a quello effettivamente riprodotto dagli altoparlanti. Il livello di pressione sonora causato dalle risonanze modali è maggiore in prossimità dei muri, ancora maggiore negli angoli diedri (dove una parete incontra un'altra parete, il soffitto o il pavimento), ed infine massimo negli angoli triedri (parete/parete/soffitto o parete/parete/pavimento).

Ovviamente, se ti trovi a mixare posizionato in un'area in cui si verifica un nullo, compenserai aggiungendo più bassi al mix per farlo suonare bene alle tue orecchie, ma quando lo ascolterai al di fuori della tua stanza, il mix suonerà decisamente troppo carico nei bassi.

Analogamente, se stai mixando dove si verifica un picco, aggiungerai meno bassi (per bilanciare al meglio), soltanto per accorgerti che il mix suona svuotato nei bassi quando lo ascolti all'esterno della tua stanza.

Per poter sistemare questi problemi in modo da poter ottenere un mix che suoni bene anche su altri sistemi hai 2 opzioni: trattare acusticamente la stanza per minimizzare gli effetti negativi delle risonanze modali, oppure imparare come "suona" il tuo spazio e quali sono le frequenze da esso influenzate, e compensare di conseguenza durante il lavoro.

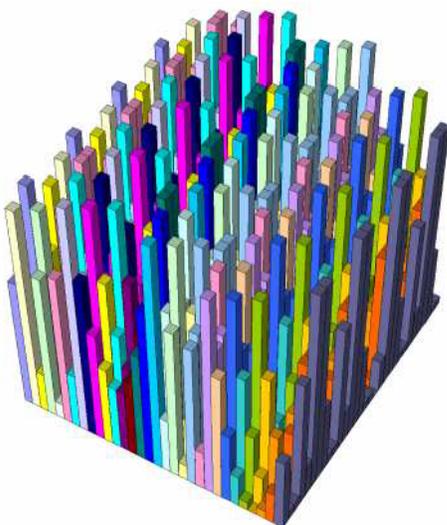
Questa seconda opzione, benché fattibile, non è per nulla divertente e può diventare a dir poco frustrante. Di conseguenza, se vuoi anche ottenere soddisfazione da ciò che fai, trattare acusticamente la stanza risulta l'opzione migliore.

I DIVERSI TIPI DI TRATTAMENTI

Per trattare il tuo spazio hai a disposizione una serie di strumenti differenti. Diamo uno sguardo a quelli più comuni.

- a) Diffusori - si basano sul principio di modificare posizione e movimento del suono nello spazio in relazione a se stesso ed alle altre frequenze.

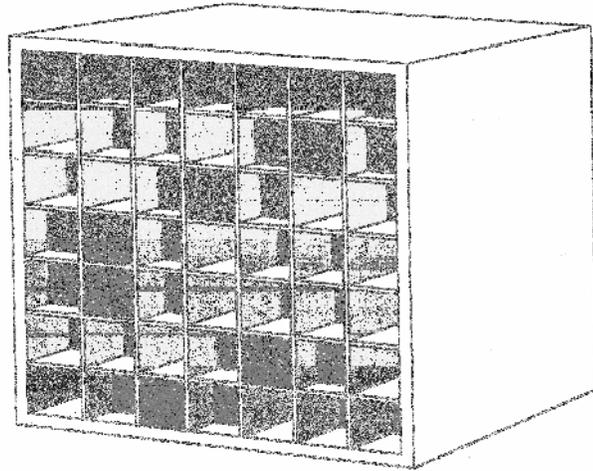
I diffusori cilindrici operano riflettendo un'onda sonora in maniera tale che non torni indietro alla massima intensità al punto in cui è partita.



I diffusori skyline si basano su un principio simile a quello adottato dai diffusori cilindrici.

Diffusore Skyline

I diffusori a cella QRD (Diffusori a Scarto Quadratico) modificano la posizione delle onde in relazione allo spazio mediante l'uso di "celle" di diversa profondità.



Diffusore a Scarto Quadratico (QRD)

b) Assorbitori a Banda Larga realizzati in Fibra di Vetro rigida o Lana Minerale

I trattamenti realizzati utilizzando Fibra di Vetro o Lana Minerale sono a banda larga – pertanto operano sull'intero range di frequenze e rappresentano una soluzione economica ed efficace per trattare uno spazio. Si utilizzano densità di 48kg/m³ per assorbire le medie ed alte frequenze e 75kg/m³ per tenere sotto controllo i bassi.

Questi assorbitori (o trappole, dall'inglese *'traps'*) si basano sul principio di convertire l'energia acustica in calore nel momento in cui il suono attraversa il materiale isolante.

Lasciando un gap d'aria tra la bass trap e la superficie adiacente si ottengono performance superiori. I trattamenti realizzati con materiali ad elevata densità sono estremamente efficaci nelle basse frequenze e danno il massimo se posizionati negli diedri e triedri della stanza.

c) Bass Trap a Banda Limitata

Le bass trap a pannello ed i risonatori di Helmholtz operano sulle basse frequenze in un range di frequenze limitato. Questi trattamenti rappresentano solitamente "l'ultima spiaggia" e vengono utilizzate dopo un primo trattamento a banda larga, per risolvere problemi su frequenze specifiche.

Queste bass trap, per poter funzionare in maniera corretta, vengono realizzate come camere sigillate ermeticamente. Se il sigillo dovesse cedere con il tempo, le performance della trap verrebbero compromesse. Una trap a pannello può essere costruita per operare su un range di un'ottava (metà ottava al di sopra e metà ottava al di sotto della frequenza di centro del pannello), utilizzando fibra di vetro rigida dietro al pannello stesso, senza che vi sia contatto. Se la fibra di vetro andasse a toccare il pannello, questo non sarebbe più libero di vibrare correttamente, vanificando di fatto il suo scopo principale.

I risonatori di Helmholtz sono realizzati mediante lamine di legno posizionate all'interno di un contenitore. La frequenza di lavoro del risonatore è data dalla profondità della trap e dalle dimensioni con cui sono realizzate le cavità acustiche al suo interno, come larghezza e spessore delle lamine e dimensione dell'apertura per l'ingresso dell'aria (slot o finestra).

Con profondità elevate e slot molto piccoli si ottengono risonatori in grado di operare su frequenze estremamente basse.

Anche in questo caso, posizionare della lana di vetro rigida dietro alle cavità estende il range di funzionamento del risuonatore di circa un'ottava intorno alla frequenza di centro della trap stessa.

Una trap di Helmholtz può anche operare a banda larga se realizzata con design strombato (trapezoidale o cilindrico) o variando la dimensione degli slot nel caso di pannelli.

PROGETTI E CALCOLI

Puoi trovare progetti per la realizzazione di queste trap su internet. Sul sito www.rodssoundsolutions.com, alla pagina "Outside The Box", sono disponibili degli strumenti per il calcolo delle dimensioni utili.

COME MISURARE LA TUA STANZA

Esistono molteplici programmi adatti all'analisi acustica degli spazi. Personalmente trovo molto valido un prodotto chiamato EFT, realizzato da un'azienda chiamata Acoustisoft.

Mettono a disposizione una versione demo, ma consiglio di acquistare la versione completa per tutte le funzioni aggiuntive incluse.

Misurare una stanza non è poi così difficile - e la documentazione disponibile sul sito è ottima - pertanto non sprecherò troppo tempo a spiegarti tutti i dettagli su come utilizzare il software... La cosa davvero essenziale è che ti sia chiara l'importanza di eseguire un numero elevato di test.

Per prima cosa devi capire come posizionare al meglio altoparlanti e posizione di ascolto. Ti invito anzitutto a fare riferimento alle istruzioni fornite dal produttore delle tue casse e quindi ad utilizzare i disegni che seguono per ottimizzare il tutto.

Fatto ciò, devi proseguire eseguendo diversi rilevamenti nell'area della posizione di ascolto, per capire il punto con la risposta più neutra possibile.

Non andrai molto lontano facendo un solo rilevamento e prendendolo come valido. Per ogni posizione (del microfono) ti consiglio di effettuare almeno 10 rilevamenti, che potrai in seguito sovrapporre l'uno all'altro. Quelli che non corrisponderanno saranno stati falsati da qualche anomalia in fase di misurazione, ed è questo il motivo per cui ti serve più di una singola lettura per ogni posizione.

Quando sposti il microfono ragiona in termini di centimetri - preferibilmente 2.5cm per volta.

Non è un processo da affrontare di fretta. Diamine - sono sicuro che vuoi iniziare a registrare il prima possibile - ma ti garantisco che prendere tempo per questa fase ti ripagherà in futuro.

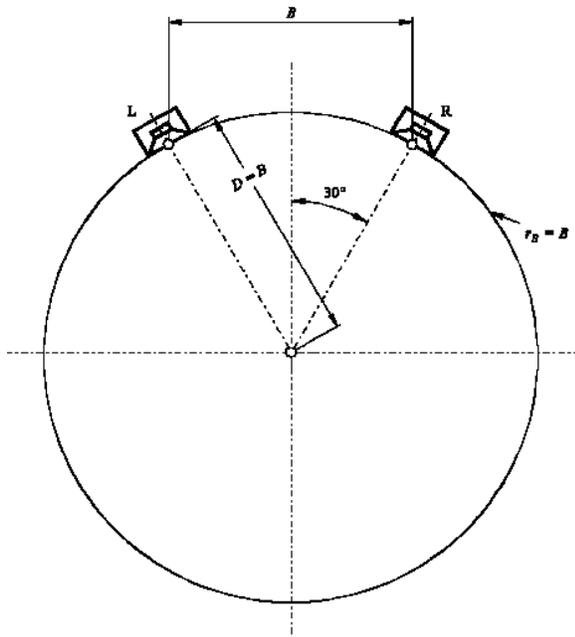
Ciò che vedrai dai risultati dipenderà molto dal tuo spazio - ma sicuramente vedrai l'influenza delle risonanze modali - così come il comportamento delle riflessioni nelle alte frequenze.

Non appena avrai individuato il punto con la risposta in frequenza più neutra, quella dovrà diventare la posizione delle tue orecchie.

A quel punto, ti consiglio di ottimizzare la situazione cominciando con il riposizionare gli altoparlanti in modo da costruire un triangolo equilatero - con il vertice del triangolo posizionato a circa 40cm dietro alla posizione finale del microfono. Questo ti garantirà un'immagine stereo corretta. Procedi quindi effettuando nuovi rilevamenti, questa volta spostando il microfono con incrementi di massimo 1cm. Riposiziona quindi gli altoparlanti per adattarli alla nuova posizione di ascolto.

Fai attenzione durante il posizionamento delle casse e assicurati che i tweeter siano alla stessa altezza delle tue orecchie. Consulta la pagina seguente per un posizionamento ottimale.

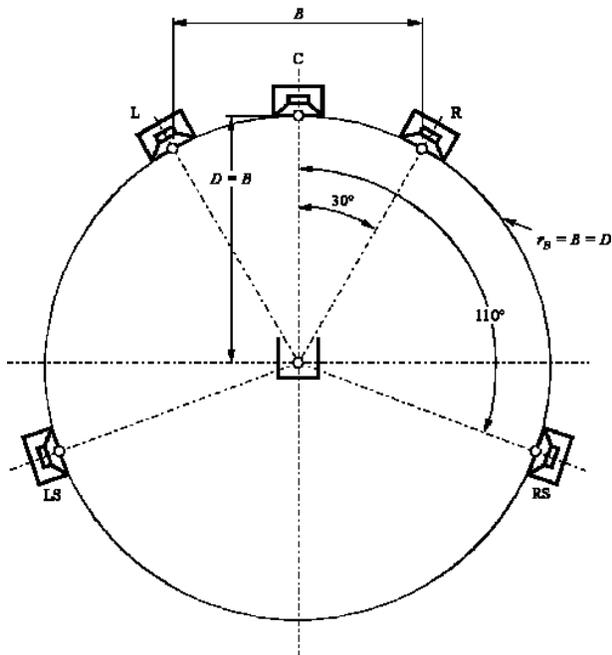
POSIZIONAMENTO CORRETTO DEGLI ALTOPARLANTI



Gli altoparlanti in configurazione stereo sono solitamente posizionati ai vertici di un triangolo equilatero.

Questo garantisce una immagine stereo corretta.

Posizionamento degli altoparlanti in configurazione stereo (2 canali)



Il posizionamento per sistemi surround utilizza la medesima configurazione per gli altoparlanti frontali destro e sinistro.

Gli altoparlanti restanti vanno posizionati alla stessa distanza utilizzata per quelli frontali ed angolati come mostrato in figura.

Posizionamento degli altoparlanti in configurazione surround (5 canali)

POSIZIONAMENTO SECONDO LA REGOLA DEL 38% (SISTEMI STEREO E SURROUND)

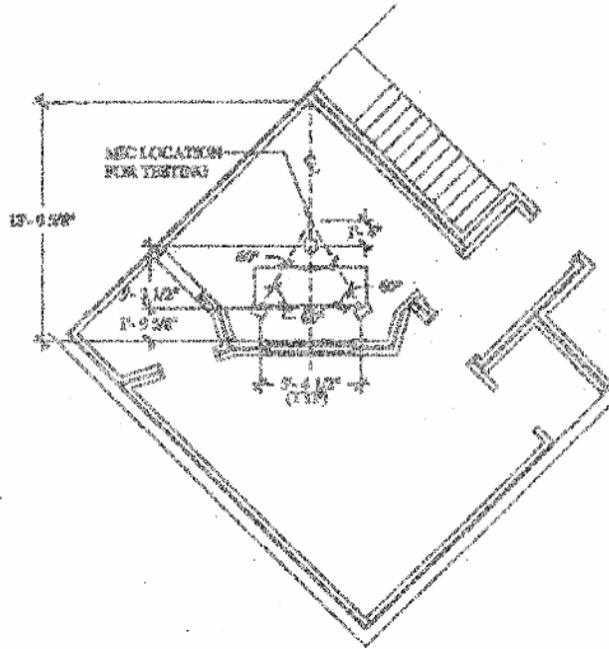
Una regola generale per determinare la posizione di ascolto stabilisce di posizionarsi centrati sulla larghezza della stanza (da sinistra a destra), ed allontanarsi dal muro frontale fino a raggiungere il 38% della lunghezza.

Occorre poi posizionare gli altoparlanti nelle configurazioni mostrate sopra - con il vertice superiore del triangolo a circa 40cm dietro alla propria testa, come mostrato nel disegno a fianco.

Inizia i rilevamenti con il microfono nella posizione indicata (al vertice del triangolo) e quindi procedi avanzando in piccoli incrementi verso la posizione di ascolto.

Quello che devi cercare è il punto con la risposta in frequenza più neutra su tutto lo spettro.

Attenzione! Non andare alla ricerca del punto in cui non siano presenti picchi o nulli; non lo troverai. Limitati a cercare la posizione in cui gli effetti negativi sono più contenuti, prima di proseguire con il trattamento acustico.



POSIZIONAMENTO DEI TRATTAMENTI ACUSTICI

Capire dove posizionare i trattamenti acustici è relativamente facile. Puoi iniziare dagli angoli della stanza e proseguire da lì.

Per gli angoli andrebbero utilizzate delle bass trap, possibilmente in maniera da coprire l'intera altezza (da pavimento a soffitto) ed a diretto contatto con tutte le superfici coinvolte utilizzando bass trap piramidali.

Il motivo dietro a queste scelte risiede nel fatto che le basse frequenze tendono a rinforzarsi negli angoli diedri (dove una parete ne incontra un'altra - o dove si congiunge con soffitto/pavimento), più di quanto non facciano in altri punti della parete. Il rinforzo è poi massimo negli angoli triedri (dove 2 pareti incontrano il pavimento/soffitto).

Pertanto, andando a riempire completamente un angolo, andrai ad attenuare una quantità maggiore di bassi rispetto a quanto avresti posizionando un pannello direttamente sulla parete. Allo stesso modo, andando a riempire un angolo per tutta la sua altezza, andrai ad attenuare i bassi in 2 angoli triedri, massimizzando il risultato a parità di costo.

Bisogna anche occuparsi dei punti di prima riflessione. Questo tipo di riflessioni sono causate da pareti o soffitto e vanno ad influenzare negativamente l'immagine stereo.

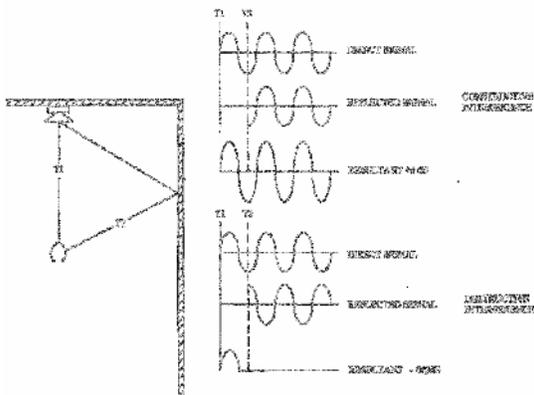
Quando mixi è importante che tu abbia una precisa e fedele immagine stereo. Il tuo orecchio destro deve sentire chiaramente ciò che proviene dalla cassa destra - e viceversa per il sinistro. In stanze non trattate accade però che una serie di prime riflessioni vada a compromettere la percezione stereo corretta, nel caso in cui un suono riflesso arrivi troppo presto all'orecchio opposto.

Questa situazione può dare origine a comb filtering (filtro a pettine), flutter echo (risonanza metallica) e può anche causare che le orecchie (ed il cervello) percepiscano suoni provenienti da sinistra (ad esempio) quando invece tali suoni provengono da destra.

Identificare i punti adatti per combattere le prime riflessioni è facile.

Fatti aiutare da un amico, chiedendogli di tenere uno specchio contro pareti laterali e soffitto. Stando seduto nella posizione di ascolto, osserva quindi lo specchio mentre il tuo amico lo fa scorrere lungo la parete. Il trucco è semplice: qualsiasi punto in cui tu veda un altoparlante riflesso nello specchio andrà trattato. Non dimenticarti di ripetere il procedimento per il muro posteriore.

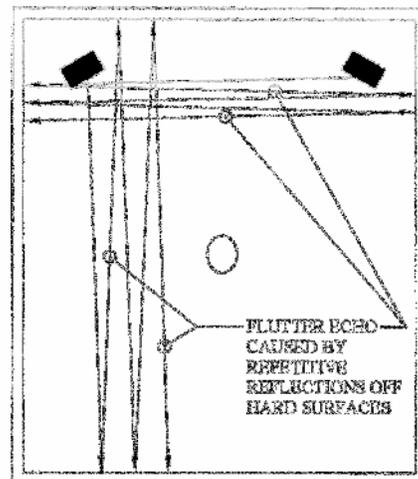
Per trattare i punti di prima riflessione puoi usare pannelli di 5cm di spessore e densità di 45kg/m³. Puoi ottenere migliori risultati da questi trattamenti posizionandoli leggermente distanziati dalla parete piuttosto che a diretto contatto con essa. Questo ne aumenterà anche l'efficacia nelle basse frequenze, ottenendo quindi un maggiore controllo dei bassi.

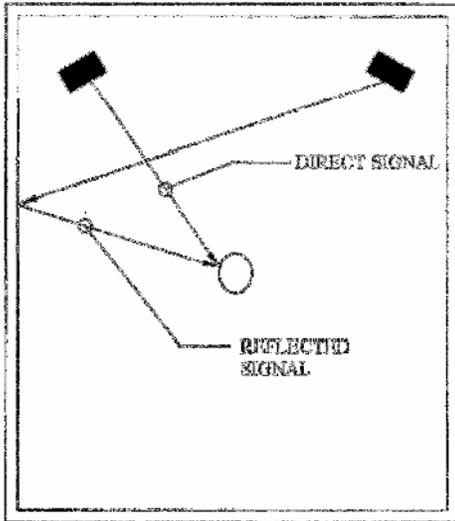


Nell'immagine a sinistra viene rappresentata la condizione che è causa del comb filtering (filtro a pettine; così chiamato poiché la forma del segnale nel grafico ricorda appunto un pettine).

T trattare opportunamente il punto sul muro dove si origina la riflessione risolve il problema.

Sulla destra si vede la causa del flutter echo (risonanza metallica). Anche in questo caso si può risolvere il problema posizionando i trattamenti sul muro dietro alla posizione di ascolto, nei punti in cui gli altoparlanti vengono riflessi dallo specchio.





Ecco un'altra area da non dimenticare. Qui viene rappresentata la condizione in cui all'orecchio sinistro arriva un suono riflesso proveniente dall'altoparlante destro. Il tempo di arrivo della riflessione è troppo breve ed il cervello non riesce ad identificarla come tale - e quindi essa viene fusa con il segnale proveniente dall'altoparlante sinistro e direttamente percepita come proveniente da sinistra, falsando l'immagine stereo.

Ancora una volta, è possibile risolvere tutto questo semplicemente installando dei trattamenti nel punto in cui avviene la riflessione sulla parete laterale.

Per quanto riguarda il soffitto, si può procedere in maniera simile - ma personalmente consiglio di installare trattamenti "a nuvola" che coprano più o meno l'intero soffitto - Preferisco un approccio del tipo pavimento riflettente/soffitto assorbente.

COMPRENDERE I RISULTATI DEI TEST

Cos'è esattamente il coefficiente di assorbimento? Come può tornarti utile?

Il coefficiente di assorbimento di un materiale è una misura della sua capacità di assorbire una particolare frequenza, valutata su un'area di 30cm quadrati di materiale.

Il valore misurato varia da 0.00 a 1.00, dove 0.00 indica nessun assorbimento (quindi completa riflessione) e 1.00 rappresenta completo assorbimento (quindi nessuna riflessione). L'unità di misura per queste valutazioni è il *sabin*.

E' molto interessante il fatto che un materiale possa in realtà attenuare ben oltre l'assorbimento totale ad una specifica frequenza. Questo non è soltanto dovuto alla densità ed allo spessore del materiale, ma anche al suo posizionamento ed al fatto che gli angoli siano esposti oppure no.

Per questa ragione, non solo è importante comprendere le proprietà dei diversi materiali, ma anche l'esatta maniera in cui sono stati montati durante i test.

Al fine di ottenere i medesimi risultati, dovrai installare il prodotto nello stesso modo utilizzato nella procedura di test. In caso contrario, non sarai in grado di valutarne i medesimi effetti.

EQ VS. TRATTAMENTO ACUSTICO

Con molti produttori di altoparlanti a sostegno, pare essere sempre più popolare l'idea di utilizzare EQ Parametrici a Banda Stretta per contrastare e correggere le risonanze modali all'interno degli ambienti di ascolto.

Non finirò mai di ripetere quanto questo approccio sia inefficace per controllare questi problemi.

Il concetto è questo: viene eseguito un rilevamento acustico per misurare l'influenza della stanza nel punto in cui è posizionato il microfono. Se l'analisi riporta (ad esempio) un picco di 10dB a 40Hz, si applica un EQ con un notch invertito a 40Hz, aumentandone l'ampiezza (il guadagno) fino a che i 40Hz non vengono livellati.

Questo processo può funzionare per quanto riguarda l'ampiezza - ma non risolve i problemi con la risonanza (che è una conseguenza della riverberazione della stanza stessa). Anche questo aspetto va considerato per ottenere una stanza neutra e poter mixare correttamente.

Inoltre, 10dB è all'incirca il massimo aggiustamento applicabile utilizzando un EQ parametrico, mentre non è così insolito vedere picchi di 20 o anche 30dB.

Similmente, per i nulli, si compensa applicando un boost al segnale - anche se nel caso dei nulli, i boost applicabili sono inferiori - un massimo che varia da 3 a 6dB (a seconda del produttore dell'altoparlante). Alcuni produttori non aggiungono neppure l'opzione poiché questo potrebbe causare problemi.

Nel caso ti trovassi seduto in un punto di nullo totale... Ti ritroveresti a sperimentare una condizione in cui l'ampiezza del segnale è 0dB - nel qual caso, anche applicando un boost di 100dB, rimarresti comunque con un segnale risultante di 0dB.

In sostanza - dopo aver cercato di aggiustare le cose con un EQ parametrico - scoprirai (alla fine) di dover comunque installare dei trattamenti acustici per tenere sotto controllo il suono della stanza nel suo complesso e contrastare tutti gli altri problemi. Ed una volta completato il trattamento, ti accorgerai di aver fatto danni con l'EQ applicato in precedenza.

Risparmia tempo e fatica ed inizia con un buon trattamento acustico - utilizza l'EQ parametrico dopo il trattamento, principalmente per ottimizzare gli altoparlanti stessi.

MITI SULL'ACUSTICA

Il mondo è pieno di rimedi economici che si credono essere efficaci soluzioni per correggere i problemi acustici all'interno delle stanze. Diamo un'occhiata ai più popolari di questi "fagioli magici".

Cartoni Delle Uova

Vorrei avere un centesimo per ogni volta che qualcuno mi ha detto di aver risolto i problemi utilizzando i cartoni delle uova. Ed alcune di queste persone sono persino intelligenti; persone le cui opinioni ho tenuto in considerazione in altri contesti.

La realtà è questa - sebbene ricoprire pareti e soffitto con questi prodotti vada a cambiare il suono della stanza - il loro effetto non conta poi molto. Non hanno densità - e quindi non influenzano le basse frequenze, e come diffusori sono poco profondi e troppo uniformi per garantire un qualche effetto pratico. In parole povere, anche se puoi procurarteli senza spendere nulla, non aggiungeranno nulla alla tua stanza dal punto di vista acustico.

Per dei test reali, fai riferimento a questo sito:

<http://www.acousticsfirst.com/eggc.htm>

Dovrebbe fugare ogni tuo dubbio.

Prodotti In Schiuma Economici

Ci sono diverse aziende che realizzano prodotti in schiuma economici che sembrano identici alle loro controparti costose commercializzate da produttori acustici rispettabili.

Non sprecare i tuoi soldi.

Quando messi sul banco di prova fianco a fianco con prodotti conosciuti, non se la passano molto bene.

La schiuma è solo schiuma - differisce per quanto riguarda la densità e la composizione chimica.

Ed a proposito, per la cronaca, le schiume da imballaggio sono solitamente NON ignifughe - fiamme e fumo si sviluppano rapidamente con questi prodotti.

Se non sei sicuro al 100% da dove provengano i materiali in schiuma in tuo possesso - o se siano o meno ignifughi - prenditi qualche minuto e fai una prova su un piccolo pezzo di prodotto.

In una situazione controllata, con un estintore a portata di mano (non si sa mai), dai fuoco ad un pezzetto di schiuma. Se è stato trattato correttamente, la fiamma si estinguerà da sola non appena spegnerai l'accendino...

E se non lo fa, vuol dire che non è la scelta adatta per le tue pareti.

La schiuma non ignifuga è stata uno dei fattori che hanno contribuito agli incendi più letali all'interno delle discoteche negli ultimi anni. Proteggi tua moglie, i tuoi bambini, mamma e papà, fratelli e sorelle (e già che ci sei, te stesso ed i tuoi amici) e non installare nulla sulle tue pareti che non sia stato progettato per tale scopo.

Coperte

Coperte, tendaggi e materassi sono (ancora una volta) prodotti non proprio buoni da utilizzare come trattamento acustico. Assorbiranno le medie ed alte frequenze dal tuo spazio, lasciandolo acusticamente spento e con tutti i problemi nelle medio-basse e basse frequenze.

E' meglio orientarsi verso l'acquisto di prodotti specifici, oppure entrare in modalità fai-da-te e realizzare alcuni trattamenti utilizzando fibra di vetro rigida o lana minerale.

Per concludere, una volta che avrai finalmente trattato e corretto i problemi modali (e non) all'interno della tua stanza, potrai finalmente dedicarti a ciò che più ti piace, fare buona musica e divertirti. Ti auguro il meglio.