

# La magia dell'acustica

Sono un audiofilo artigiano del suono. Mi occupo di acustica dei locali domestici dove suona un sistema stereofonico od audio-video da oltre trent'anni. Questo interesse cominciò per mancanza... di denari.

Studente da sempre appassionato di musica, non avevo risorse sufficienti per rendere il suono del mio sistema di riproduzione più soddisfacente migliorando la qualità dei componenti, acquistando cioè, che ne so, un giradischi Goldmund, un preamp SP 10 Audio Research, un finale Mark Levinson o Conrad Johnson, oppure i diffusori Infinity Beta. Mi dovevo "accontentare" del Thorens 160s, dell'integrato PS Audio e dei monitor Spica TC 50 che avevo acquistato dopo aver utilizzato per tutta l'adolescenza un tutto-integrato Minerva.

Nessuno, al tempo, si preoccupava molto dell'acustica.

Anche le riviste più blasonate trattavano l'argomento in modo timido, sfiorandolo sporadicamente.

Eppure l'acustica doveva per forza avere un suo peso specifico! Non mi era stato difficile infatti cogliere le sorprendenti variazioni sonore del mio invariabile sistema di riproduzione in occasione di ognuno dei tre traslochi in ambienti molto differenti fra loro a cui fu costretto in un lustro. Così iniziai a trattare l'acustica della mia ultima stanza. Dapprima con mezzi improvvisati, poi con sistemi più sofisticati. Guidato dalla voglia di approfondire, iniziai a studiarci ed a frequentare esperti in materia. Fu così che conobbi gli ingegneri Farina e Marzorati, Moncrieff e Noxon. Fu così che incontrai i Tube Traps, un dispositivo per il trattamento acustico passivo dei locali domestici sia dedicati alla registrazione che all'ascolto che, invece di funzionare solo sulle alte frequenze, agendo sulla pressione sonora era efficace anche alle basse.

Nel 1992, assieme ad alcuni amici audiofili, abbiamo fondato Acustica Applicata.

Abbiamo prodotto Tube Traps su licenza dell'A.S.C. Oregon, la casa madre, per quasi dieci anni durante i quali abbiamo anche approfondito molti aspetti dell'acustica per la riproduzione domestica e sondato altre vie, come l'utilizzazione dei pannelli a resto quadrato o sperimentando i primi software per il controllo attivo dell'acustica (1995). Tuttavia, per ragioni di qualità, siamo infine rimasti legati ai congegni ca-

paci di sfruttare e ridistribuire la pressione sonora, cercando di migliorarli.

L'avvento del digitale e il progresso nel campo dei diffusori dinamici ci ha obbligato verso la fine degli anni '90 alla revisione dei nostri prodotti creandone uno nuovo e più performante, maggiormente diffidente sopra i 400 Hz e dalla risposta ai transitori a bassa frequenza più rapida rispetto ai Tube Traps: i DAAD.

Il nostro concetto di trattamento acustico dei locali domestici, durante gli anni, si è modificato.

Da un'idea più improntata all'assorbimento (Tube Traps), ci siamo orientati verso una concezione dove controllo e diffusione (DAAD) fossero i cardini di un buon intervento di acustica ambientale. Attualmente è nostra convinzione che l'acustica domestica, con interventi meno invasivi e più oculati, trovi la sua funzione principale, non nel correggere, ma nel migliorare il suono, anche in assenza di apprezzabili problemi di natura acustica.

Ciò significa che, tramite l'appropriata utilizzazione di determinati dispositivi, oggi è possibile aumentare le dimensioni virtuali di un ambiente e conservare impatto e velocità di risposta ai transienti, restituendo freschezza e vitalità alla musica.

È di questi che, sollecitato dal Direttore di questa rivista, vorrei trattare.

## IRISUONATORI VARIABILI

Una stanza d'ascolto domestica che misura, ad esempio, 8 x 5,5 x 3 m è grande o piccola?

Personalmente la vorrei: il mio sistema di riproduzione stereofonico sarebbe collocato in un ambiente con una distribuzione delle risonanze certamente buona ed abbastanza grande da accogliere diffusori con woofer... importanti. In una stanza così, i bassi inferiori "veri", quelli che si percepiscono più col corpo che con le orecchie, cominciano ad avere spazio sufficiente per "spiegarsi".

Una stanza siffatta è quindi da considerarsi grande?

Dal punto di vista delle riflessioni sonore, un ambiente di queste dimensioni è... piccolo.

Perché?

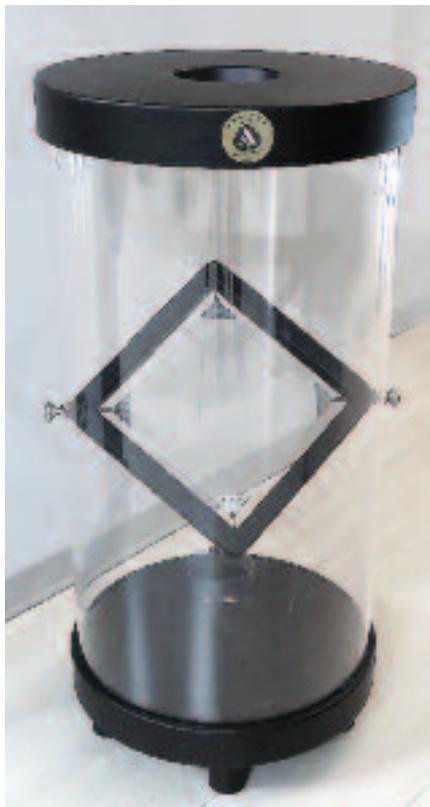
Ascoltando in un ambiente chiuso, gran parte del suono che arriva all'ascoltatore è di origine riflessa, ovvero, esce dagli altoparlanti e giunge all'ascoltatore non direttamente, ma dopo aver *sbattuto* ed essere *rimbalzato* su pareti, pavimento e soffitto una o più volte.

Tuttavia il suono riverberato... non è tutto eguale: quello che arriva precocemente all'ascoltatore produce certi effetti, mentre quello che arriva con un maggiore ritardo ne produce altri.

In un ambiente come quello preso ad esempio, tradizionalmente considerato



Volcano



Halifax

come grande, molte riflessioni giungono all'ascoltatore nel cosiddetto periodo di fusione del suono, ovvero molto precocemente, con un ritardo inferiore ai 20 millisecondi, rispetto al suono diretto.

Secondo molti autori le riflessioni precoci, fondendosi e confondendosi col suono che direttamente arriva dai diffusori, producono un sostanziale decadimento sia temporale che tonale della qualità sonora dando luogo inoltre ad artefatti della rappresentazione spaziale.

Ci vuole un ambiente molto più grande di una stanza domestica seppur di dimensioni generose affinché il suono diretto non subisca i... falli a gamba tesa delle riflessioni precoci! Un posto dove il tragitto del suono riflesso più precoce, quello diffusore-parete più vicina-punto d'ascolto, sia superiore alla distanza che c'è tra il dischetto del calcio di rigore e la linea di porta.

Nel mio trentennale girovagare per ambienti audio vicini e lontani, di stanze così grandi con un sistema audio stereofonico a suonarvi dentro, ne ho incontrate tre, forse quattro.

In questi ambienti, quando non era stato fatto l'ingenuo errore di disporre i diffusori molto lontani fra loro, il suono era magnifico. Soprattutto quello dell'orchestra

di musica sinfonica risultava talmente tangibile, arioso, rigoglioso, così verosimile da non poter essere paragonato a ciò che si può ascoltare in stanze di dimensioni usuali (che, se ben trattate acusticamente, possono certamente essere il luogo per un grande risultato sonoro, ma più con altri generi musicali, quelli dove è preferibile avere un riverbero ambientale molto breve).

Ovviamente chi ha a disposizione simili ambienti ha possibilità tali da poter godere dei migliori sistemi di riproduzione e dei più validi trattamenti acustici.

Anche gli ambienti molto grandi devono essere trattati acusticamente, ma non per via del perfido, subdolo riverbero "muto" che arriva all'ascoltatore immediatamente dopo il suono diretto e frequentemente nemmeno per le risonanze a bassa frequenza (in genere, non sempre, più un ambiente è grande e meglio l'energia risonante si distribuisce), ma per il problema dell'eco, ovvero del riverbero molto ritardato, quello ben udibile.

A mio parere questa eco crea un po' di confusione, abbassa il livello di articolazione, diluisce un po' l'impatto dinamico. Meglio trattarla, l'eco, ma... insomma... con certi generi musicali, musica antica, barocco, classica, musica acustica in genere, essa non rappresenta affatto un problema molto fastidioso e comunque non insormontabile.

### Homo Audiophilus

L'*homo audiophilus* (e non solo lui), gradisce l'ambiente moderatamente riverberato, lo trova familiare, protettivo e certamente molto più piacevole rispetto all'innaturale assenza di riverbero. L'uomo di oggi, il cui DNA ancora ignora il silenzio assoluto dello spazio siderale, ha, probabilmente, da qualche parte nascoste nel suo cervello arcaico, esperienze sonore vissute nelle caverne. L'eco è come dire "sono a casa". È rassicurante, confortevole. Il "non-eco" è il vuoto, è disorientamento, disagio, paura.

Ma fra eco e "non-eco", non c'è niente? Sì. Qualcosa esiste: è una sorta di "semi-eco", un riverbero benigno.

Me lo invento io? Nient'affatto. Già autorevoli studiosi affermarono che il suono riflesso che arriva all'ascoltatore nel ritardo compreso fra 30 e 80 millisecondi, è di grande importanza per la ricostruzione dello spazio sonoro virtuale e per il "comfort acustico" nel caso di ascolto riprodotto in stereofonia.

Probabilmente è questo il suono che il sistema orecchio-cervello si è abituato a



### Polifemo

computare per capire le distanze e le direzioni, per cacciare e per fuggire, all'aperto delle radure e nelle foreste, già con l'uomo raccoglitore del paleolitico: il saper comprendere i ritardi temporali, correttamente correlarli, al fine di decifrare gli spazi utili al sopravvivere.

Oppure confonderli, mischiarli ad arte, come accade con la stereofonia, per creare un'illusione.

La musica che giunge all'orecchio dell'ascoltatore seduto centrato dirimpetto a due diffusori in un ambiente chiuso è un *blended* di suono diretto e di svariati ritardi.

Fra questi i *precoci*, quelli che arrivano all'ascoltatore così immediatamente dopo il suono diretto da non essere distinguibili, sono i più deleteri. Sono ricchi di energia ed entrano nel periodo di fusione del suono creando, come già detto, numerosi problemi di distorsione. Invece i suoni riflessi che arrivano all'ascoltatore successivamente, ma non così tanto da essere chiaramente percepiti come una eco, proprio quelli di cui un ambiente grande è ricco, rivestono una funzione assai positiva.

Assieme alle qualità del suono diretto, sono i ritardi temporali in una stanza, che dipendono dalle dimensioni e della forma della stessa, a dare l'impronta più significativa al suono.

Voglio dire che la qualità dei componenti la catena di un sistema di riproduzione stereofonica è certamente importante, ma non lo è totalmente. Assai, del risultato finale, dipende significativamente anche dal suono indiretto. Quanto? Molto più di quanto si creda o si possa sospettare. Il suono che rimbalza sulle pareti, sul pavimento, sul soffitto conta molto sia nel bene che nel male.

Nel male, nel caso delle maligne riflessioni precoci! Nel bene, nel caso del *riverbero benigno* che arriva all'ascoltatore dopo le riflessioni precoci e prima della eco.

In sostanza, se fossimo in un film "western", il suono diretto e il riverbero ritardato sono i buoni, mentre il suono troppo precocemente in arrivo all'ascoltatore dopo una o più riflessioni è il cattivo.

Qualche anno fa ci siamo posti un obiettivo: far sembrare acusticamente più ampio un ambiente d'ascolto normale cercando di introdurre, nell'ambiente normale, certe caratteristiche acustiche tipiche dei grandi ambienti utilizzando congegni acustici passivi e non elaborazioni elettroniche.

La banale riduzione del riverbero ambientale effettuata con mezzi comuni (pannelli assorbenti piani) non poteva raggiungere questo scopo, anche quando, ammesso

che fosse stata fatta con cognizione di causa, otteneva maggiore intelligibilità. Non bastava. Occorreva operare in modo diverso ragionando sul fatto che il riverbero non è tutto eguale.

A tal fine, nella nostra esperienza, nemmeno i pannelli a resto quadratico disposti in ambiente domestico riuscivano ad incidere con tangibile efficacia.

Sarebbe servito qualcosa di nuovo.

Ci eravamo già posti il problema anni prima e ciò fu concausa del nostro abbandono dei Tube Traps in favore della creazione dei DAAD, elementi acustici assorbenti adatti per aumentare l'articolazione delle basse frequenze, ma anche molto diffondenti alle medie e alle alte. Tuttavia, i DAAD, come i pannelli a resto quadratico... ofrono luce (suono) diffusa disgregando un compatto fascio di luce (suono) che rimbalza su una superficie. Non generano un ritardo temporale. Utilizzando correttamente il loro lobo assorbente, certamente riducono l'energia delle riflessioni precoci mentre contemporaneamente, attraverso l'azione del lobo diffondente, rimettono in gioco l'energia a media ed alta frequenza del suono riverberato.

Tutto ciò ha una sua funzione ed una sua utilità, ma... volevamo indagare nuove direzioni.

Una chitarra acustica riposta sull'apposito stand nella mia sala d'ascolto a cui impedivo la vibrazione delle corde con un ampio "bavaglio" in stoffa ci indicò una via.

Continuava a vibrare e sommessamente a risuonare anche l'attimo dopo aver stoppato la riproduzione musicale che avveniva lì accanto a lei, pur tuttavia non dando segnali sonori sgradevoli nel mentre che la musica scorreva nella stanza.

La cassa armonica di una chitarra acustica è un risonatore libero, cioè risponde ad una ampia gamma di frequenze. Non è un risonatore accordato, che entra in risonanza a ben determinate frequenze.

La cosa che ci fece riflettere non fu il fatto

banale che lo strumento entrasse in risonanza, ma la durata dell'energia risonante, che si prolungava in modo sottilmente udibile ben oltre la cessazione dello stimolo attivo.

Creare un congegno con un effetto simile, capace di ritardare il suono precocemente riflesso, ma senza introdurre colorazioni tonali e sbrodolamenti temporali divenne il nostro obiettivo.

Non un semplice risonatore, quindi, ma un neutro... ritardatore, un "trattenitore" temporaneo di energia sonora.

La nostra ricerca ha partorito strumenti che abbiamo chiamato risonatori variabili. Sono degli oggetti che si basano sul principio del risonatore di Helmholtz, ma che contengono accorgimenti atti ad "accordare" il timing e la risposta in frequenza rispetto alle necessità di un ambiente in funzione della loro posizione.

Hanno pareti in plexiglass per assicurare una eccellente neutralità sonica assieme ad un intrigante impatto estetico.

*Volcano* e *Halifax* (che differiscono fra loro per le diverse dimensioni e per una maggiore efficacia alle basse inferiori del secondo rispetto al primo) sono muniti di due sistemi di regolazione: un tubo che varia la sua penetrazione all'interno del congegno che regola l'intervento alle frequenze gravi ed una paletta interna inclinabile attraverso la quale si controlla tonalità e timing delle frequenze medie ed alte.

Questi due risonatori variabili sono indicati per stanze domestiche di piccole e medie dimensioni. Hanno un'apertura inferiore dalla quale traggono la pressione sonora che permette loro di poter funzionare ed una superiore, che restituisce l'energia opportunamente ritardata.

*Polifemo*, il risonatore variabile dalle dimensioni più imponenti ed adatto per ambienti grandi, ha un'ulteriore apertura regolabile con un diaframma ad iride capace... di scolpire finemente l'immagine sonora.

Disposti in ambiente nelle posizioni dove la pressione sonora sia adeguata (nel mezzo fra i diffusori, negli angoli, nei punti di prima riflessione delle basse frequenze) questi dispositivi acustici creano *spazio* attraverso un ritardo temporale e ciò fa sembrare un ambiente più grande di quello che è nella realtà.

Tuttavia questo non è il solo vantaggio riscuotibile col loro utilizzo: il bilanciamento tonale, ad esempio, migliora e lo fa non solamente riducendo i picchi eccedenti alle basse frequenze ma, fatto importantissimo, anche restituendo energia nelle aree di frequenze compresse e/o depresse.

Le immagini virtuali appaiono nettamente più plastiche, più finemente stagliate nello spazio.

La risposta ai transienti appare incredibilmente più pronta, veloce, precisa.

Questo è il loro aspetto più sorprendente: come può un congegno "ritardante" contribuire decisamente ad una sensazione di suono più fresco e agile?

Perché trasforma l'energia sonora riflessa precoce (il "cattivo" dei Western), in energia che esprime la sua presenza benefica nella finestra temporale 30-80 millisecondi (uno dei "buoni" dei Western) e perché, opportunamente settato, mette in fase nella zona d'ascolto la risposta del suono diretto con quella del suono riflesso.

Oggi come oggi la lotta in termini di qualità fra i migliori diffusori non si svolge più solo sul piano della tonalità e dell'estensione in frequenza. Il problema da risolvere non è nemmeno quello di ottenere una corretta immagine sonora. La sfida è sulla vera trasparenza e quindi sulla coerenza e sulla velocità di risoluzione dei transienti.

Se sistemi di altoparlanti più rappresentativi per questi aspetti (penso ad Avalon, Conquistar, Magico, TAD per citare quelli che conosco un po' meglio) si trovano in ambienti che, per quanto privi di marchiati problemi acustici, *rallentano* il suono, gran parte delle loro potenzialità rimarranno inespresse. Occorre che... la stanza risuoni assieme ai diffusori, li assecondi, non li contrasti.

È la buona accordatura fra diffusori e stanza che fa apparire il suono libero, facilmente vivido e dinamico, privo di strozzature ed immerso in uno spazio più grande di quello reale.

Per avere un grande suono non basta che il progettista dei diffusori abbia fatto il miracolo di rendere perfettamente in fase la loro risposta! Occorre che questa perfezione possa passare dai diffusori all'ascoltatore per mezzo di una altrettanto accurata risposta in termini di *timing* dell'ambiente d'ascolto.

### Conclusioni

Credo che oggi, conseguentemente agli sviluppi che il movimento dell'audio ha avuto, sia possibile porsi obiettivi in termini di qualità d'ascolto molto più ambiziosi rispetto al passato soprattutto per ciò che concerne la ricostruzione dello spazio e la risposta dinamica ed ai transienti.

Penso che l'utilizzo ed i risultati garantiti dai nuovi dispositivi acustici come i risonatori variabili *Volcano* ed *Halifax*, vadano coerentemente in questa direzione.

Italo Adami