

stereoplay

IL PIÙ DIFFUSO MENSILE DI HI-FI, DISCHI E MUSICA

ANNO X-N° 87 L. 3000

SPEDIZIONE ABBONAMENTO POSTALE GRUPPO III 70% - PREZZI ALL'ESTERO: Germania DM 11,50 - Francia F 21,75 - USA \$ 21,00 - Canada Cdn 21,00 - Giappone ¥ 2100 - Australia A\$ 21,00 - Nuova Zelanda NZ\$ 21,00 - Svezia S 21,00 - Danimarca Dkr 210 - Spagna Ptas 2100 - Portogallo Esc 2100 - Grecia Drac 2100 - Italia Lit 2100 - Finlandia Fmk 2100 - Norvegia Nkr 2100 - Olanda Gld 2100 - Belgio Bfr 2100 - Lussemburgo Lfr 2100 - Austria Sch 2100 - Svizzera Sfr 2100 - Danimarca Dkr 210 - Spagna Ptas 2100 - Portogallo Esc 2100 - Grecia Drac 2100 - Italia Lit 2100 - Finlandia Fmk 2100 - Norvegia Nkr 2100 - Olanda Gld 2100 - Belgio Bfr 2100 - Lussemburgo Lfr 2100 - Austria Sch 2100 - Svizzera Sfr 2100



apologia
del
violino

UN TUFFO NEL 2000

- con
l'altoparlante
grande come una casa
- il walkman piccolo
come una cassetta
- i nuovi tangenziali
- gli accessori essenziali



La parte del locale d'ascolto prima del «trattamento». Parte della libreria verrà smantellata per far posto alle trombe.

di FABRIZIO CALABRESE

L'idea

Un impianto le cui prestazioni vadano oltre la possibilità dell'audio attuale, oltre la qualità delle incisioni e di qualsiasi tecnica di registrazione, comprese quelle digitali allo stadio di proposta. Una sfida alle regie dei più begli studi di registrazione, proprio ascoltando alcune delle quali ne è nata l'idea. Un impianto «emozionante», la cui manopola del volume possa dare un brivido analogo a quello dell'acceleratore di una «formula uno». In gara con gli impianti più esotici degli audiofili d'Oriente, con qualsiasi combinazione dei migliori componenti reperibili. Oltre quello che è ragionevole chiedere ad un impianto di riproduzione, con un limite che è solo il fisicamente realizzabile. Sapevamo, per avere provato e visto provare molti diffusori ed altri componenti di impianti Hi-Fi, che le loro prestazioni, sebbene differenti, e di più all'ascolto che alle misure, erano contenute in un ordine di grandezza sicuramente superabile, ma solo a condizione di distaccarsi totalmente dalla impostazione dei sistemi attuali, anche dei più perfezionati. Così è nato questo impianto, grazie ad un lento lavoro di documentazione ed approfondimento dei problemi connessi con la riproduzione del suono, condotto a volte in biblioteche straniere, culminato nella formulazione di una configurazione veramente nuova ed efficace. Due anni trascorsi alla ricerca dei componenti ideali, che continuerà ancora, naturalmente, per tutto ciò che il tempo non ha consentito di aggiungere o che la tecnica potrà più avanti fornire di meglio.

FATE DA VOI: il mostro



Una sfida ai limiti fisici nella riproduzione del suono, alla perfezione di qualsiasi fonte di segnale, alla potenza di qualsiasi strumento musicale. Un impianto capace di produrre 143 dB di pressione sonora (equivalente a ottanta orchestre sinfoniche!) con 5000 W all'ingresso. (PRIMA PARTE)



Oltre i limiti: ma quali?

Una obiezione fondamentale ci aveva spesso tenuto nell'elaborare le linee principali del progetto di questo impianto: sarebbe stato ragionevole un «mostro» del genere?

Quando nel febbraio 1924 C.R. Hanna e J. Slepian chiudevano la loro trattazione della teoria delle trombe, la più antica ed autorevole, con queste parole: «Con altoparlanti le cui trombe sono state progettate secondo i dati contenuti in questo scritto, la riproduzione della musica non è solamente piacevole, ma prossima all'originale, e la riproduzione della voce è non solo intelligibile, ma naturale», già gran parte dei problemi connessi con la riproduzione del suono si era affacciata all'attenzione degli studiosi e degli utilizzatori, e con esse le prime formulazioni di quello che doveva essere considerato «ragionevole» richiedere ad un apparecchio riproduttore. Così, dalle irregolarità di 10 dB nella risposta in gamma media, che quegli stessi autori consideravano innocue, si è giunti alle odierne indicazioni, così facilmente raggiunte dalla tecnologia industriale da far venire a più d'uno l'idea di un ormai pressoché raggiunto grado di perfezione, peraltro facilmente accessibile. Ci siamo colti noi stessi, per esempio, a pensare che in fondo il limite inferiore della dinamica di un sistema del giorno d'oggi doveva essere prossimo al rumore di fondo di un appartamento di città, dimenticando così la capacità dell'udito umano di riconoscere ed isolare un suono tra tanti altri che lo sovrastano in intensità, del che poi tutti ci si è dovuti rendere conto alla prima occasione in cui, registrando e riascoltando anche con un piccolo registratore, siamo stati colpiti dalla insospettata invadenza dei rumori ambientali, che esso ci ha fedelmente restituito in ascolto, non attenuati dai nostri meccanismi interpretativi oltre che dalle differenti risposte polari della nostra testa e del microfono. L'altro limite della dinamica, quello superiore, lo avevamo per tanto tempo misconosciuto, per quella sfocata immagine di esso che ci aveva dato l'ascolto dei diffusori convenzionali, le solite pochissimo efficienti sospensioni pneumatiche, per la cui massiccia introduzione sul mercato tanto è stato fatto per convincere il pubblico della loro adeguatezza. Così ricordiamo nitidamente l'impressione suscitata dal primo impatto con il sistema di monitor nella regia di uno studio, il suo suono gelido e preciso, il fonometro che segnava quasi 120 decibel senza che l'ascolto generasse la minima sensazione di affaticamento o fastidio.

E siamo riconoscenti ai 120.000 W della Scossa, il più grande sistema di amplificazione italiano ed uno dei maggiori in Europa, ed alle prime prove delle trombe dell'Audiometric, per aver potuto sentire addosso e misurare i 142 decibel, un'esperienza che è molto difficile esprimere così, con le parole. Quell'emozione vogliamo poter provare di nuovo, e questo chiederemo da un impianto, che tali livelli possa produrre senza sforzo, senza che alcuna forma di distorsione avvertibile debba costringere con il suo fastidio a fermarsi tanto più in basso. Questa premessa nasconde un'altra fondamentale implicazione, che cioè ai normali livelli di ascolto ogni forma di distorsione sia virtualmente inesistente, al di sotto di qualsiasi possibilità di misura e del livello minimo presentato da ogni altro componente della catena di riproduzione del suono il che è tutt'altro che sempre verificato.

Così viene completamente rovesciata la configurazione tradizionale di ogni impianto Hi-Fi, dove sono da sempre stati i diffusori l'anello più debole, limitati non solo nella risposta ma soprattutto nella dinamica.

Il limite è quindi altrove, nei 60-70 dB di dina-

*16 altoparlanti Gauss
verranno utilizzati per
realizzare un'opera mai
tentata prima.*

mica delle attuali incisioni su disco o nastro, sulla cui prossima obsolescenza sono ormai pochi a nutrire dubbi, o negli oltre 80 + 90 dB che l'introduzione delle tecniche digitali nell'audio sembra promettere senza considerare il fatto che oggi, mediante l'impiego di compressori-espansori a rapporto fisso è già possibile ottenerlo, sia pure con qualche limitazione, senza soverchie complicazioni o costi. Se dunque esiste un limite ragionevole da assegnare all'intervallo dinamico che allo stato presente della tecnica o entro breve tempo possa e debba esser richiesto da un sistema avanzato di riproduzione del suono, questo deve essere ricercato, a nostro parere, tra gli estremi del rumore di fondo delle migliori capsule microfoniche professionali e dei loro annessi stadi di preamplificazione e la massima tensione di uscita di questi ultimi. Questo intervallo è già, oggi, superiore ai 120 decibel, ed è verso questa dinamica che è proiettato il nostro impianto, al di là dei sensibili limiti delle attuali tecniche di registrazione.



Perché a tromba

Ed esiste una sola configurazione in grado di cedere a momenti le più minute sfumature del suono, e di schiacciare poi l'ascoltatore sotto livelli di pressione dell'ordine dei chilogrammi per metro quadro, ed è la tromba. Efficienti quanto più fisicamente è impossibile, veloci, violente, le trombe dominano la scena dell'audio dalla sua comparsa, ogniquivolta la dinamica sia il parametro fondamentale. Così a tromba sarà tutto l'impianto, perché bastino tre millimetri di escursione ai suoi woofers per superare i 136 decibel a 40 Hz, un livello 26 dB più alto, cioè quattrocento volte maggiore, di quello che gli stessi woofers impiegati fornirebbero a parità di escursione e frequenza se fossero posti in una cassa a sospensione pneumatica. Alternative? La sospensione pneumatica giace, come si vede, dai due ai tre ordini di grandezza al di sotto di quanto richiesto, mentre per avvicinarsi appena con il bass-reflex si rendono necessari più coni di grande diametro, sicuramente più costosi, meno rigidi ed efficienti, e soprattutto molto più difficili da disporre in relazione all'ambiente d'ascolto ed alla direttività richiesta. Peter Walker, della Quad, accennò nel 1951 ad una brillante soluzione che impiegava un diaframma elettrostatico di superficie pari a quella di una parete dell'ambiente, in modo da produrre un fronte d'onda piano a qualsiasi frequenza. Frazionato in tante sottili strisce longitudinali per ottenerne il controllo

della direttività e della prospettiva sonora, (un interessante modo per renderne anche il carico più accettabile agli amplificatori) rimaneva tuttavia sensibile ad una parte dei problemi che limitano tutt'ora la diffusione dei sistemi elettrostatici, cioè delicatezza della struttura e bassa efficienza. Ancora più delicati, e confinati quindi ai bassissimi livelli di ascolto e dinamica, gli isodinamici ed i trasduttori a nastro, nessuno dei quali peraltro adatto alle basse frequenze.



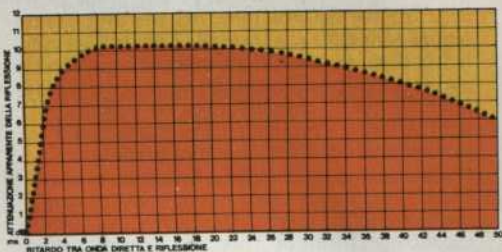
Qualche accenno alla teoria della tromba

Il meccanismo responsabile della enorme efficienza delle trombe è niente affatto dei più ovvi ad una osservazione superficiale: in effetti la presenza della tromba comporta un aumento della resistenza al movimento del cono dell'altoparlante. Per spiegarne l'intimo funzionamento è necessario fare un parallelo tra energia acustica ed elettrica. Per entrambe, infatti, la potenza è il prodotto di due grandezze, corrente e tensione per l'energia elettrica, pressione e velocità di volume per l'energia acustica; il rapporto tra queste è detto in entrambi i casi «impedenza». Così quando un carico elettrico assorbirà potenza, questa dovrà essergli erogata sotto forma di alta tensione e bassa corrente oppure di alta corrente e bassa tensione. La natura del carico, cioè la sua impedenza, determina la quantità relativa delle due grandezze che il generatore dovrà erogare per ogni livello di potenza desiderato.

Allo stesso modo per l'energia acustica il rapporto tra pressione e velocità di volume varia in funzione del mezzo in cui si propaga il suono e della modalità in cui avviene la propagazione. E come nel trasferire energia elettrica ci si trova talvolta nella necessità di interfacciare circuiti che lavorano ad impedenze diverse, così anche è per l'energia acustica, con tutta una serie di problemi suoi particolari. Per esempio, per avere il massimo trasferimento di energia da parte del generatore, cioè la massima efficienza, è necessario che l'impedenza del carico abbia un valore ben determinato. Talvolta ciò presenta delle difficoltà, come nel caso nell'interfacciamento tra gli stadi finali a valvole ed i convenzionali altoparlanti. I tubi a vuoto, infatti, lavorano bene alle alte tensioni, ma male sopportano le elevate correnti che invece meglio pilotano un carico a bassa impedenza come quello costituito dalla bobina di un altoparlante. Così, pur disponendo di una tensione a vuoto più che sufficiente, è la massima corrente di uscita a limi-

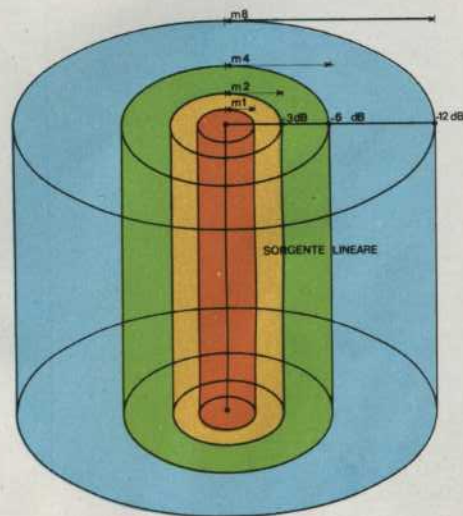
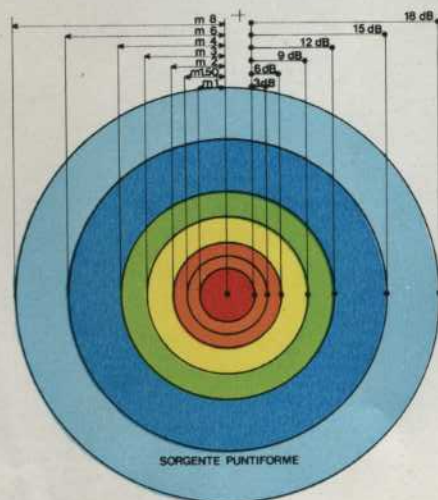
tare precocemente la potenza erogabile, a meno di un sostanziale riadattamento. Ad operare questo sono stati impiegati a suo tempo dei trasformatori, i noti ed ingombranti trasformati d'uscita di finali a valvole, capaci di modificare con il minimo di perdite il rapporto tra tensione e corrente in uscita, rendendo così realizzabile il trasferimento al carico di una potenza molte volte maggiore di quanto altrimenti possibile. Ed il corrispondente acustico del trasformatore è proprio la tromba, tra la cui gola e la bocca si opera una radicale modificazione del rapporto tra pressione e velocità di volume, potendosi così effettuare il migliore trasferimento di energia possibile per qualsiasi tipo e configurazione di trasduttore. E come per i trasformatori d'uscita numerosi e critici parametri determinano larghezza di banda, massima potenza e distorsione, così è anche per le trombe, che per assolvere in pieno la loro funzione di adattamento devono soddisfare numerosi e fondamentali requisiti.

A determinare l'estensione della risposta di una tromba alle basse frequenze contribuisce in primo luogo il tipo di espansione del condotto, se cioè conico, esponenziale o iperbolico, ed in ciascun caso a seconda che sia lenta o più accentuata. Altrettanto importante è la superficie di bocca (e la sua configurazione): da essa infatti dipende se le più basse frequenze trasmesse dal condotto incontrano o meno una sensibile discontinuità nel fuoriuscirne, la quale, se accentuata, può tradursi nella formazione di vere e proprie riflessioni di energia verso la gola, che incontrando ora in fase, ora in controfase la normale emissione della tromba, ne rendono irregolare la risposta con accentuazioni e cancellazioni. L'entità di questo fenomeno, le cui ripercussioni si estendono, oltre alla risposta, anche alla escursione dei coni e quindi alla distorsione del sistema, può essere prevista e calcolata per ogni frequenza, peraltro rapidamente grazie ai moderni mezzi di calcolo, così che se ne possono mantenere le proporzioni al livello desiderato semplicemente adottando una combinazione di coefficiente di espansione e superficie di bocca che, senza sacrificare eccessivamente l'estensione della risposta in basso, dia luogo ad oscillazioni nella risposta da considerarsi insensibili all'ascolto. Questo approccio è stato adottato nel calcolo di tutte le trombe che compongono il nostro impianto, eccettuata quella del tweeter, che per il fatto di essere solidale al driver, è stata adottata quale era disponibile e senza modifiche. Rimanendo ancora nell'abito dei parametri che governano il comportamento delle trombe, ne è rimasto da illustrare l'ultimo, cioè la superficie di gola, la scelta della quale è per validi motivi da effettuare con la massima attenzione. Da essa dipende infatti il rap-



Una riflessione che giunge all'orecchio con un ritardo rispetto all'onda diretta superiore al millisecondo viene apparentemente attenuata, come si evince dal grafico.

Una sorgente sonora puntiforme ed una sorgente sonora lineare creano attenuazioni sensibilmente diverse su distanze equivalenti.



porto di trasformazione operato dalla tromba e con esso l'efficienza, il tipo e la quantità di distorsione, la larghezza di banda ed in parte anche il tipo di carico e l'impedenza presentata dall'altoparlante all'uscita dell'amplificatore. L'adozione di una superficie della gola della tromba sostanzialmente minore di quella dell'altoparlante che la pilota, crea l'instaurarsi di quello che si è soliti chiamare «rapporto di compressione», al crescere del quale diminuisce in proporzione l'escursione richiesta al trasduttore, a parità di livello d'uscita. Questo intuitivamente è un vantaggio, in termini sia di efficienza che di distorsione. Esiste tuttavia un valore ottimale del rapporto di compressione, al di là del quale l'ostacolo al movimento del cono si fa sentire come tale semplicemente, e l'efficienza torna a calare, dopo aver raggiunto il suo massimo. La rilevante resistenza acustica posta dinanzi ad un altoparlante da una tromba ne altera profondamente le modalità di funzionamento. Per esempio la limitazione della risposta alle alte frequenze imposta dalla massa del cono si fa sentire meno accentuata, mentre acquista importanza un nuovo elemento, cioè la cavità presente tra il cono e la gola della tromba, che opera insieme alla massa del cono a formare un vero e proprio filo passa-basso, la cui frequenza di taglio si può controllare e situare dove desiderato. Ne nasce una importante proprietà dei sistemi a tromba multi-amplificati, che è quella di impedire la trasmissione di tutti i prodotti di distorsione generati dagli amplificatori e dagli stessi altoparlanti, che spettralmente siano situati al di sopra della banda di frequenze trasmessa dalla via interessata al fenomeno. Così, nel caso delle vie inferiori, le più facilmente condotte in saturazione per il loro maggiore contenuto energetico, quel che perviene all'ascoltatore in questa condizione è un segnale distorto, ma in modo tale da non pregiudicare la intelligibilità di quella parte della gamma media ed alta che non sia stata interessata dal fenomeno, ed assai più simile al tipo di sovraccarico presentato dagli amplificatori a valvole che non al clipping brusco e ricco di prodotti ad alta frequenza che gli amplificatori di oggi presentano. Quanto alle distorsioni dell'altoparlante, generate in massima parte dalla non-linearità delle sospensioni e del campo magnetico presso la bobina e correlate quindi all'escursione dei coni, vengono con questa drasticamente ridotte dalla presenza della tromba e di un corretto rapporto di compressione. Tra le forme di distorsione cui possono andare soggette le trombe, l'unica di un certo rilievo è la seconda armonica, la cui genesi va ricercata nella intrinseca non-linearità dell'aria agli alti livelli di pressione sonora. Noto il meccanismo e le proporzioni in cui si genera, per contenere questa distorsione oc-

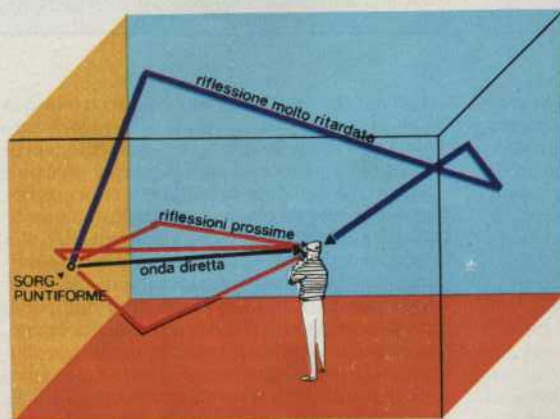
corre procedere da una parte evitando livelli di pressione troppo elevati alle gole con la scelta di rapporti di compressione non superiori al necessario, dall'altra adottando l'espansione del condotto più rapida compatibilmente con l'estensione desiderata della risposta in basso, in modo che la pressione scenda presto di livello lungo il condotto e l'onda sonora che vi procede non si carichi oltre il necessario di seconda armonica. Tutto ciò ha preoccupato quanti si sono interessati a questo tipo di trasduttori sin dagli albori dell'audio, negli anni '30, ma il fenomeno non assume livelli preoccupanti se non nel caso dei drivers per le frequenze medio-alte, condotti spesso grazie alla loro stessa efficienza e robustezza, a lavorare oltre i livelli che le loro piccolissime superfici di gola raccomandano di non superare, dal che deriva la loro immeritata fama di componenti che colorano il suono. La scelta di dividere lo spettro in quattro vie ha comportato nel nostro caso il confinamento di questo tipo di trasduttore in una banda energeticamente più povera, mentre la superficie di gola nella via dei medio-bassi, cui sono stati appositamente destinati la maggior parte dei coni, è almeno settantacinque volte maggiore, con livelli di pressione e non-linearità dell'aria proporzionalmente inferiori. Peraltro il tipo di distorsione presentato dalle trombe, composto prevalentemente di soli prodotti di basso ordine, è secondo molti in grado di sollecitare i meccanismi interpretativi del sistema uditivo umano, che in questa condizione tendono a fornire l'impressione di un aumento di energia della frequenza fondamentale delle varie armoniche mentre la dinamica apparente del sistema ne risulta così accresciuta al di là delle stesse possibilità fisiche degli altoparlanti e degli amplificatori impiegati. Questi meccanismi interpretativi, abbastanza poco noti in campo audio, sono tuttavia stati dimostrati esistere, sino alla dimostrazione di una vera e propria sintesi di una fondamentale dalla sola presenza delle armoniche. La capacità di filtrare le distorsioni prodotte dal clipping (o dall'incrocio) negli amplificatori ed il tipo di saturazione presentato dalle stesse trombe sono a nostro parere due argomenti decisivi nel confronto tra questo tipo di diffusori e qualsiasi altro sistema sinora tentato. Ma anche la risposta ai transienti risulta favorevolmente modificata dalla presenza della tromba: la rilevante componente resistiva applicata da questa all'altoparlante, infatti, ne smorza praticamente qualsiasi risonanza, da quella fondamentale (che non compare nelle curve di impedenza se non nel caso sia tanto bassa da cadere al di sotto della banda di lavoro della tromba) a tutti i moti di vibrazione spuri nel cono e nelle sospensioni, da cui la pressoché totale assenza di code sonore in

gamma media, con i woofers fatti salire in frequenza senza soverchi problemi di regolarità di risposta e di rigidità del cono. La resistività La resistività del carico della tromba si va inoltre a riflettere attraverso l'altoparlante verso i terminali dell'amplificatore, che vede un carico sicuramente più facile a pilotare e soprattutto privo totalmente dei rientri di energia, che i tradizionali altoparlanti mandano indietro a dissipare all'amplificatore al termine di ogni transiente. A parità di livello di pressione sonora l'altoparlante è chiamato a dissipare meno calore, se dal 98/99% di energia pervenutagli e dissipata in calore si scende a poco sopra il 50%.

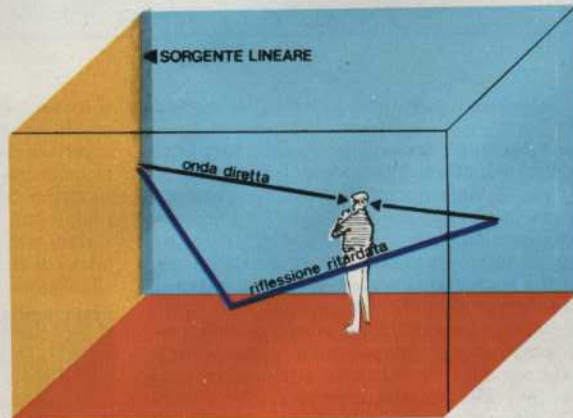


La nuova configurazione

La grande flessibilità nella scelta delle proporzioni e disposizioni delle aree irradianti che è propria del caricamento a tromba ha potuto essere pienamente utilizzata in una configurazione mai prima d'ora tentata o pubblicizzata, che presenta caratteristiche decisamente superiori ad ogni possibile disposizione che altri tipi di impostazione consentano. È a Roy Allison che dobbiamo l'aver attirato l'attenzione sulla importanza dell'interfacciamento tra il diffusore e l'ambiente, in cui si annidano sovente importanti colorazioni al suono e problemi spesso difficilmente risolvibili. Alle sue osservazioni ne vogliamo aggiungere una che riteniamo importante. Allo scendere della frequenza, la distanza tra i due diffusori di un sistema stereofonico si fa trascurabile rispetto alle lunghezze d'onda in gioco, una condizione in cui il livello energetico complessivo non è più la somma dei livelli erogati dai singoli diffusori isolatamente, ma è aumentato dalla accresciuta impedenza di radiazione che la contemporanea emissione (quasi sempre in fase sotto i 150 Hz per motivi di geometria dei solchi nei dischi) da parte dei due woofers crea per mutua interazione. Questo effetto, da cui sono interessati purtroppo tutti gli impianti Hi-Fi tradizionali e le stesse regie degli studi di registrazione, manca invece nei sistemi a tromba in cui la superficie delle bocche per i singoli canali sia già sufficiente al raggiungimento della massima efficienza: a ciò si deve la minore invadenza dei bassi forniti da questi sistemi, se rapportati ai sistemi reflex ed a sospensione pneumatica. Peraltro l'effetto subentra al di sotto di una frequenza che dipende dal tipo di diffusori e dalla distanza tra di essi, diversi chiaramente di caso in caso, senza che possa esistere uno standard nemmeno tra gli stessi sistemi



Le riflessioni prossime di una sorgente puntiforme giungono all'ascoltatore in brevissimo tempo rispetto all'onda diretta, e sono appena attenuate dall'effetto Haas.



Nel caso di una sorgente lineare posta in angolo, mancano le riflessioni più prossime, e le uniche presenti provengono dalle due pareti non adiacenti l'angolo in cui è posta la tromba. Il loro ritardo è tale da farle apparentemente attenuare fino a 10 dB.



Woofer Gauss 3184

Diametro nominale: 25,4 cm
Impedenza: 8 ohm
Potenza retta: 150 W RMS a regime continuativo
Efficienza: 101,2 dB/W/m in aria libera
Frequenza di risonanza: 38 Hz
Densità di flusso magnetico: 13.500 Gauss
Diametro della bobina: 7,62 cm (nastro di alluminio a sezione rettangolare avvolto di taglio)
Peso: 7,27 Kg

Tweeter Gauss 1502

Impedenza: 8 ohm
Potenza retta: 30 W RMS a regime continuativo
Efficienza: 107 dB/W/m
Risposta in frequenza: 4000 ÷ 20.000 Hz
Diametro della bobina: 3,8 cm (nastro di alluminio a sezione rettangolare avvolto di taglio)
Densità di flusso magnetico: 20.000 Gauss
Diametro esterno: 15,3 cm
Peso: 3,75 Kg



Servono altoparlanti molto speciali

Tracciate le linee principali di un progetto così ambizioso ed anti-convenzionale, la fase forse più interessante è stata quella della ricerca dei componenti da impiegare.

120 decibel di dinamica sono troppi per i woofers che siamo soliti incontrare nelle tradizionali casse hi-fi: le loro delicate sospensioni di espanso cedono alle pressioni delle gole delle trombe rovesciandosi all'indietro, i coni si flettono fino a squarciarsi nei punti più deboli, le bobine urtano contro i traferri, spinte fuori dalla loro corretta posizione dalle alterazioni di forma subite da coni e sospensioni, ed a volte dagli stessi cestelli di lamiera stampata. L'efficienza dei woofers tradizionali resta insufficiente anche a tromba, lontana dalle possibilità offerte dal tipo di caricamento, soprattutto nemmeno utilizzabile, vista la estrema delicatezza delle strutture. Così anche a livello dei componenti occorre, per

andare oltre i limiti dell'audio attuale, abbandonare la via seguita da tutti e puntare ai limiti del realizzabile: c'è chi ha fatto questo, ed è grazie a dei componenti strani, pensati fuori da tutti gli schemi tradizionali, ed oltre le più ambiziose specifiche, che è stato possibile ottenere quei risultati estremi cui tutto il progetto era rivolto. I Gauss li abbiamo conosciuti quasi per caso: importati da poco in Italia, e ancor più recentemente montati su una linea di casse, le Audiometric, di cui i primi esemplari stanno giungendo in Italia, le ragioni della loro superiorità sono riposte all'interno ed assai poco conosciute ai non addetti ai lavori. Così quel piccolo woofer da 25 cm, appoggiatoci sul tavolo circa un anno fa da un amico, che ne era stato colpito dalle grandi alettature che ne coprivano il magnete, grande come il cono, doveva segnare una svolta decisiva nella realizzazione di tutto il progetto. Dalle sue prime misure emerse il migliore valore del fattore di smorzamento di cui mai ci sia giunta notizia (prossimo a 0,100), con un rapporto tra la potenza del magnete e resistenza della bobina che ne faceva, se caricato a tromba, il componente più efficiente che si potesse mai pensare di reperire, con il suo 48% che superava di almeno una volta e mezza ogni altro componente che avessimo in precedenza preso in considerazione. La sua curva di risposta in aria libera era diritta da poter sfidare una linea tracciata con una riga,

fino a frequenze cui le limitate condizioni di misura impedivano di prestare ulteriore attenzione. La sua potenza dichiarata (150 W RMS continui) e l'aria aggressiva conferitagli da quelle grandi alettature nere ci incuriosirono da indurci a tentarne per scommessa la distruzione, tentativo fallito dopo mezz'ora di non sappiamo come definire meglio che «tortura» con 250 Watt RMS di segnale sinusoidale fatto variare velocemente di frequenza.

A cedere, invece del woofer, siamo stati noi, provati da 120 Watt acustici (la potenza di quattro grandi orchestre) che il piccolo oggetto ci aveva imperterrito riversato addosso, senza altra apparente conseguenza per lui se non quella di riscaldarsi tanto da farci scottare nel tentativo di rimuoverlo afferrandolo per il cestello e per la calotta alettata, una più che convincente prova che quelle alette non stavano lì solo per decorazione. Le ragioni di tanta tenacia sono diverse, ed una in particolare. Il piccolo woofer Gauss, il 3184, come tutti i modelli maggiori della stessa Gauss, è dotato di due centratori, quei diaframmi pieghettati che svolgono l'importantissimo compito di mantenere centrata la bobina, impedendole di urtare nei suoi movimenti contro il traferro, danneggiandosi irreparabilmente. Questa caratteristica, rimasta a tutt'oggi unica dei Gauss, fa sì che l'unico modo di distruggere uno di questi woofers sia quello di oltrepassarne

di monitor usati nelle regie degli studi di registrazione.

Ancora, esistono delle riflessioni dalle pareti dell'ambiente di ascolto, che possono rinforzare alcune gamme di frequenze, la cui equalizzazione è a nostro parere tra i problemi meno facilmente risolvibili che l'audio presenti. Esiste infatti una sostanziale differenza di comportamento tra gli analizzatori di spettro a canale singolo ed il meccanismo interpretativo che accompagna la funzione dell'orecchio umano. Quest'ultimo infatti opera una pesatura nel tempo, nota come «effetto Haas», responsabile della netta attenuazione (fino a 10 volte) della intensità apparente delle riflessioni che giungono con un ritardo rispetto all'onda diretta compreso tra i 7 ed i 25 millisecondi (pari ad una differenza tra i percorsi delle due onde tra i 2, 4 e gli oltre 8 metri) un intervallo di valori in cui

si trovano la maggior parte delle riflessioni presenti nei normali ambienti d'ascolto. Compensare le variazioni di efficienza dovute a queste riflessioni nella misura suggerita da un analizzatore di spettro o dalle curve di risposta a frequenze sinusoidali può condurre a sostanziali sovracompensazioni, altrettanto sgradevoli e sicuramente portatrici di altri problemi connessi alla dinamica ed alla distorsione.



La sorgente lineare

La direttività di qualsiasi sorgente sonora è condizionata dalle sue dimensioni fisiche, ed è maggiore al crescere di queste. Proviamo infatti ad im-

maginare una sorgente sonora, nel nostro caso la bocca di una tromba, in cui una delle due dimensioni, l'altezza, sia infinita: questa sorgente avrà una direttività infinita sul piano verticale, cioè produrrà un fronte d'onda cilindrico, la cui espansione avviene solo sul piano orizzontale, con una direttività su questo che è proporzionale solo alla larghezza della tromba (ed in parte alla sua configurazione). La prima conseguenza di ciò è che l'onda diretta, diffusa in meno direzioni, perde minore energia nell'allontanarsi dalla sorgente, diminuendo il livello in proporzione lineare alla distanza, e non al quadrato di questa come è per tutte le tradizionali sorgenti puntiformi. Così da un metro a quattro metri il livello diminuirà di soli 6 decibel, contro i 12 dB di una sorgente tradizionale. L'onda diretta acquista così maggiore importanza rispetto alle riflessioni, tra le quali esiste



Driver Gauss HF 4080

Diametro della gola: 4,83 cm
Impedenza: 8 o 16 ohm
Potenza retta: 60 W RMS a regime continuativo
Efficienza: 107 dB/W/m
Risposta in frequenza: 500 + 15.000 Hz
Diametro della bobina: 10,48 cm
Densità di flusso magnetico: 20.000 Gauss
Diametro esterno: 24 cm
Peso: 15,1 Kg

la capacità di tenuta termica, la quale, per le grosse bobine su supporto di alluminio e per le alettature di raffreddamento, è su valori decisamente più alti di quelli cui siamo stati abituati dai woofers della generazione attuale.

I 400 Watt RMS continui dei più grandi woofers Gauss da 30 e 38 cm sono in effetti una sfida a quanto i più potenti amplificatori disponibili possano riversare su un singolo cono, con l'imbarazzo di non sapere in effetti come specificarne i margini di sicurezza. Una tradizione ormai saldamente affermata vuole infatti che si consigli l'abbinamento tra altoparlanti ed amplificatori con un rapporto tra la potenza erogabile dai secondi e quella continuamente sopportata dai primi sempre superiore alle cinque volte, e non di rado tra le 10 e le 15 volte. Così infatti si abbinano le normali casse hi-fi, i cui woofers sopportano a regime indefinito tra i 10 ed i 50 Watt, con ampi svariare volte più potenti, senza che danno alcuno derivi da questa pratica, grazie al fatto che i segnali musicali contengono pochi picchi ad alto livello, nell'intervallo tra i quali esiste il tempo per la bobina di tornare a temperatura ragionevole. Ciò ha fatto sì che quasi nessuno tra i fabbricanti di diffusori hi-fi ne specificchi la vera potenza sopportata a regime continuativo, un valore così basso da impressionare negativamente il pubblico.

Ricordiamo tra le eccezioni la AR, che per il

modello LST dichiarava 23 Watt continui, e la Electrovoice, che per il modello di punta, la Sentry III, dichiara 50 Watt RMS, consigliando poi entrambe l'abbinamento con amplificatori di potenza molte volte superiore a quel cautelativo valore. Così, per i piccoli indistruttibili 10" Gauss a quanto pare non c'è amplificatore che in normali condizioni possa tenere testa.

Già queste premesse erano tali da decretare senza riserve l'adozione di questi bellissimi woofers, i cui coni si sono rivelati esser rigidi quanto ed oltre era necessario dinanzi agli elevatissimi valori di pressione che nelle gole delle nostre grandi trombe essi avrebbero incontrato.

Per la gamma medio-alta si è scelto quello che forse è oggi il trasduttore più celebre per questa banda di frequenze, il driver Gauss HF 4080. Reso famoso e diffuso da anni nelle più sofisticate regie degli studi di registrazione, da Westlake ed Eastlake, i realizzatori dei più begli studi europei ed americani, l'efficienza e la robustezza di questo driver ne hanno fatto un cavallo di battaglia anche dei più grandi impianti di sonorizzazione, come quello della Scossa, che ne impiega sino a quaranta unità, collegate a coppie a finali da 250 Watt RMS.

La sua bobina è grande come quella dei migliori woofer da 38 cm, il suo complesso magnetico, con i suoi 15 Kg, supera quello di qualsiasi woofer, la sua risposta in frequenza sfida i microfoni

di misura, il suo suono è nitido ed aggressivo, potente senza sforzo alcuno nella emissione.

Tanto lontano dalla povertà della normale produzione di serie, questi componenti portano ciascuno un numero di serie punzonato, a testimoniare la cura con cui vengono realizzati e controllati, uno per uno, durante le stesse fasi del montaggio.

Le loro bobine sono tutte di filo a sezione rettangolare avvolto di taglio, di alluminio nel caso dei woofers adottati, del che è stato tratto vantaggio utilizzando il peso sottratto all'avvolgimento per irrigidire ulteriormente i coni, che così non sono soggetti a produrre infra-armoniche per la flessione dei loro diaframmi. In linea con gli altri componenti Gauss sono anche i tweeters, i 1502, anch'essi affetti dal gigantismo cronico di tutta la gamma, con la loro bobina tanto prossima in diametro e robustezza a quella di un woofer convenzionale, con le bellissime alettature sul fondello posteriore. La loro tromba a settori e concentrici ne segna profondamente l'estetica, aggressiva come il suono, proiettato in avanti, verso le grandi distanze.

Di alternative a questi componenti è difficile trovarne, perché tanto diversa ed avveniristica è la loro impostazione, che tanto fragili fa apparire quei componenti che tutti conosciamo, che fanno parte della esperienza di tutti noi, e che ad essi, in fondo, sono stati antesignani.

una nuova situazione, costituita dall'assenza delle riflessioni provenienti da pareti o oggetti a sviluppo orizzontale, sulle quali non cade alcuna forma di energia, perlomeno diretta. Sebbene non realizzabile come tale, una sorgente lineare può essere approssimata assai facilmente in condizioni più limitate, come nel nostro caso. In un ambiente chiuso, infatti, è sufficiente alle basse frequenze che la sorgente si estenda dal pavimento al soffitto, perché possa essere considerata virtualmente infinita, a modo che il pavimento ed il soffitto ne prolunghino all'infinito l'immagine, come quella di una matita tra due specchi affacciati. Alle medie ed alte frequenze si rivela già sufficiente una sorgente lunga almeno un terzo di lunghezza d'onda, il che è realizzabile senza soverchie difficoltà. Esistono dei notevoli vantaggi che seguono l'adozione di una simile configurazione: tra questi una vi-

stosa riduzione delle riflessioni alla bocca delle trombe delle frequenze più basse, che possono così venire ridotte di dimensioni ed inserite in un normale ambiente.



Il vantaggio decisivo

Questa configurazione assume dei connotati ancor più interessanti se posta agli angoli di una stanza: con ciò le si impediscono le prime due riflessioni, quelle cioè causate dalle pareti adiacenti che, per il fatto di giungere troppo ravvicinate nel tempo, non potrebbero avvalersi del meccanismo di soppressione noto come «effetto Haas». Eliminate dunque le riflessioni da pavimento, soffitto e

da due pareti laterali, restano le sole due pareti opposte a dare un contributo energetico significativo solo a livello degli apparecchi di misura, mentre il livello apparente all'orecchio è dieci volte inferiore a condizione di esser distanti almeno un metro dalla parete di fondo, in modo da far giungere eventuali riflessioni dopo i fatidici sette millisecondi. Un risultato del genere non sarebbe altrimenti ottenibile che a condizione di impegnarsi in complessi, costosi ed incerti lavori di trattamento acustico dell'ambiente, i quali poi vanno a scontrarsi facilmente con i criteri estetici dei tradizionali arredi.

(Continua)

Su Stereoplay 88 la seconda parte dell'articolo, con la realizzazione pratica dell'impianto.