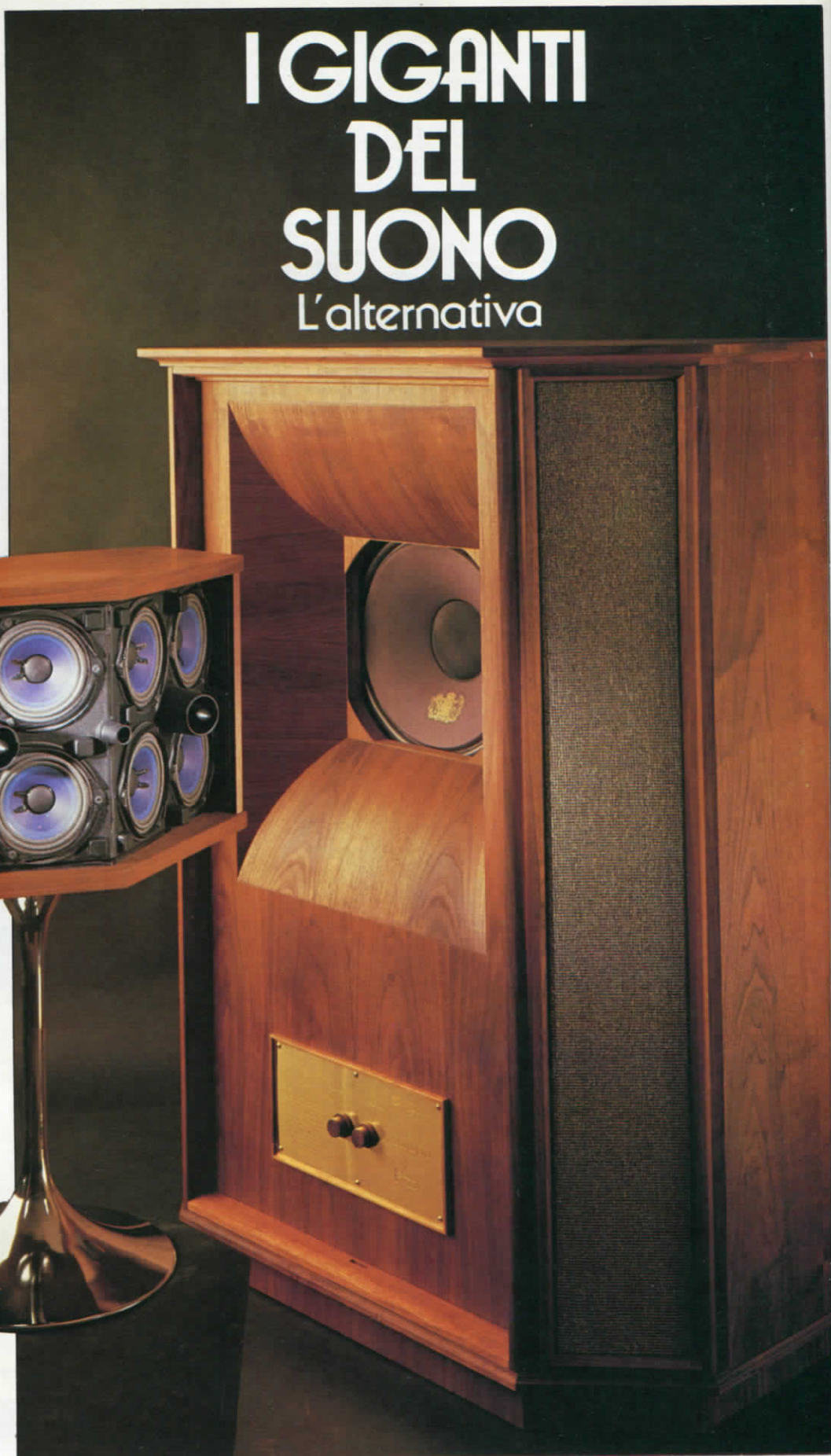


Parte terza

Chiudiamo con questo numero il lavoro sui «superdiffusori» del nostro tempo, anche se alcuni di essi hanno avuto questa qualità ormai diversi anni fa, e ancora la mantengono. Quest'ultima coppia ci sembra particolarmente stimolante, presentando le realizzazioni che concretizzano due idee non convenzionali nell'affrontare il problema della corretta riproduzione sonora: quella di Mr. Bose con il suo «direct-reflecting sound» e quella della Tannoy, alfiere delle soluzioni coassiali ad alta efficienza.

I GIGANTI DEL SUONO

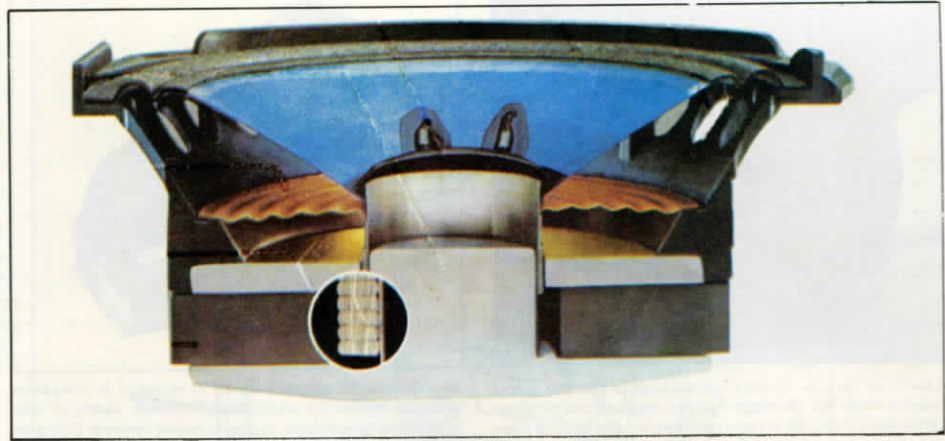
L'alternativa



di Egidio Mancianti
e Stefano Belli

Il mio primo incontro con il sistema Bose risale all'ormai lontano 1972, quando le 901 (si era appena alla seconda serie) venivano descritte come una sorta di oggetto misterioso. La cosa che fin da allora mi colpì profondamente fu la sensazione precisa di trovarmi di fronte ad un diffusore scaturito da un profondo studio teorico e che ogni aspetto, anche quello apparentemente meno importante, aveva una sua precisa ragione d'essere ed una sua coerente collocazione all'interno di una logica più generale. La nuova versione delle 901, la quinta serie, è sostanzialmente diversa dalle prime apparse in Italia, eppure appare sostanzialmente immutata proprio perché immutato è l'approccio concettuale nei confronti delle tematiche di base della riproduzione sonora. Molte delle tematiche più care al Dottor Bose, il padre delle 901, appaiono oggi quasi scontate, ma dieci anni fa erano in molti a giudicare con un certo scetticismo questi diffusori, che riuscivano a condensare in un volume così piccolo un numero talmente elevato di nuove idee da essere guardati con una certa diffidenza. Infatti, all'epoca, negare qualsiasi validità alla curva di pressione in camera anecoica, quando tutti (o quasi) i costruttori si disperavano nel tentativo di ottenerne una in grado da far invidia a quella di un amplificatore, oppure collocare 9 piccoli altoparlanti, tutti uguali, in un mobile meno ingombrante delle più minuscole bookshelf (all'epoca non c'erano ancora i mini diffusori) farli irradiare verso una parete del locale anziché verso l'ascoltatore come tutti si ostinavano a fare, o ancora affermare che questi piccoli altoparlanti fossero in grado, per mezzo di un particolare equalizzatore, di riprodurre le frequenze più basse con la stessa potenza e profondità di un diffusore grande quanto un armadio, ebbero tutto ciò sembrò un vero e proprio attentato alla tranquillità ed alle regole del mondo dell'hi-fi di quei tempi.

Come tutte le scoperte, grandi e piccole che siano, anche questa che ha come protagonista Amar Bose sembra molto legata al caso. Secondo le più accreditate fonti sembra infatti che egli si sia avvicinato ai problemi della riproduzione sonora perché insoddisfatto della qualità musicale del proprio impianto. Dobbiamo riconoscere che la motivazione sembra sufficientemente plausibile: chi infatti, nell'intento di migliorare la qualità del proprio impianto non ha deciso, seppure con meno successo, di costruirsi da solo i diffusori? Le stesse fonti informano che dal 1956 Amar Bose lavorava presso il MIT (Massachusetts Institute of Technology) e che per portare avanti questa sua idea ha potuto contare su alcune possibilità che il suo lavoro gli offriva, quali una camera anecoica, una strumentazione completa e sofisticata ed un certo numero di collaboratori, oltre ben inteso, sulle proprie conoscenze e capacità (diciamo questo per non scoraggiare i nostri autoconstruttori). Finalmente nel 1968 nascono le 901. Sono diffusori abbastanza diversi da tutto quello che c'è sul mercato, ma le differenze maggiori non risiedono tanto nella forma o nelle modalità d'impiego, quanto nei presupposti di partenza. Due ci sembrano, da questo punto di vista gli aspetti maggiormente interessanti, aspetti mai rinnegati nel corso dei vari anni e nelle serie che si sono succedute. Il primo riguarda le caratteristiche che dovrebbe possedere un ipotetico altoparlante privo di difetti, mentre il secondo ha a che fare con le modalità con cui l'energia sonora si propaga durante una esecuzione dal vivo, in contrapposizione a quello che avviene durante la riproduzione dello stesso brano per mezzo di diffusori convenzionali. Tutto sembra prendere le mosse dalla innegabile constatazione che il suono riprodotto attraverso una coppia di diffusori si presenta molte volte inquinato da poco naturali colorazioni nella gamma medioalta che lo rendono eccessivamente stridulo e aspro. Tutto ciò era senz'altro provocato, così pensava all'epoca il Dottor Bose, da una risposta in frequenza non particolarmente regolare, o da una distorsione non troppo contenuta, o da una risposta ai transienti troppo accentata o da tutte

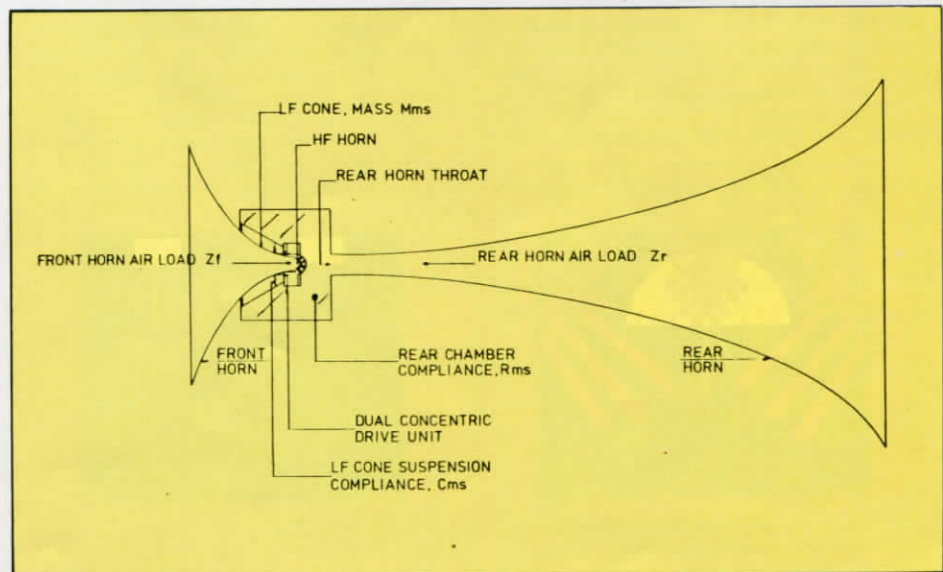


e tre le cose insieme. In realtà per quanto possa essere ben progettato, un diffusore non può mai approssimare le prestazioni del suo modello ideale, la sfera pulsante. Essa infatti, esiste soltanto sulle pagine dei libri di acustica ed è in grado di prestazioni eccezionali: risposta in frequenza perfettamente lineare, distorsione inesistente, emissione perfettamente coerente. Ma in quel periodo il Dottor Bose era convinto che un insieme di piccoli trasduttori opportunamente collocati su una superficie sferica, potesse dar luogo a prestazioni molto simili a quelle della mitica e perfetta sfera pulsante. Il problema era diventato come poter provare questa convinzione attraverso un confronto diretto. In altre parole come era possibile mettere le mani su questa sfera pulsante. La soluzione impiegata sarebbe ancor oggi salutata come una fra quelle che lasciano intravedere le enormi potenzialità possedute dai calcolatori elettronici, ma nel lontano 1960 (anno in cui tale ricerca prese le mosse) sembrò forse appartenere più alla sfera dei miracoli che non a quella della ricerca scientifica. I motivi di ciò vanno forse ricercati anche in una completa opera di divulgazione circa le modalità di esecuzione dell'esperimento in questione, che costringono molte volte ad una semplice e sommaria descrizione più che ad una precisa e circostanziata presa di posizione. Per mezzo di un potente computer fu simulata la risposta a vari tipi di sollecitazioni della sfera pulsante e furono confrontate le risposte di questo modello ideale con quelle fornite dalla sorgente costituita dall'insieme di piccoli altoparlanti. I risultati furono due volte sorprendenti. La prima volta perché questo esperimento dimostrò che non ci furono — così affermano le cronache — differenze di nessun genere tra la risposta (simulata) della sfera

Sezione dell'altoparlante usato nelle Bose 901 V. Notevole l'avvolgimento della bobina mobile realizzato con conduttore a sezione rettangolare, avvolto di taglio.

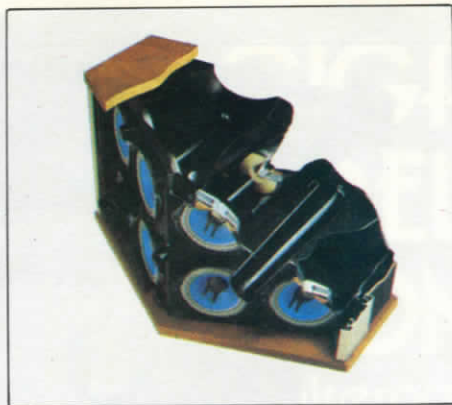
pulsante e quella della sorgente di prova. La seconda sorpresa derivò dal fatto che mentre si era pensato di aver realizzato finalmente l'altoparlante perfetto (stesse prestazioni del modello teorico per eccellenza), si notò con un certo disappunto che la riproduzione musicale offerta da questo altoparlante presentava invariabilmente gli stessi difetti, per quel che riguarda asprezza e colorazione, dei diffusori di cui voleva rappresentasse il superamento. E qui si inserisce il secondo aspetto. La colpa del suono poco naturale e stridente non poteva essere più attribuita a difetti riconducibili ai diffusori in quanto il sistema impiegato, proprio perché indistinguibile da una sorgente ritenuta perfetta (la sfera pulsante), garantiva in qualche modo risultati identici a quelli di un diffusore con risposta in frequenza lineare, assenza di distorsione, ecc. La conclusione di questo esperimento non poteva essere che la seguente: la qualità della riproduzione sonora non dipende da quei parametri (o almeno non soltanto) fino ad allora considerati fondamentali nella progettazione di un diffusore acustico (leggi risposta in frequenza in camera anecoica, ecc), ma ce ne devono essere degli altri fino ad allora sistematicamente ignorati. Si passò allora ad analizzare le tecniche di incisione discografica e più in particolare quella riguardante la registrazione binaurale. Secondo tale tecnica (diversa da quella impiegata per le normali

Fig. 1A - Schematizzazione dell'accoppiamento tra due trombe, entrambe collegate allo stesso altoparlante.





Due viste del caratteristico altoparlante a gamma estesa adottato nelle 901. Da notare il gruppo magnetico di generose dimensioni, il cestello in tecnopolimero ad alta stabilità iniettato a pressione elevata (con alloggiamento per tre sole viti) e il cono celeste che ha recentemente subito un trattamento per renderlo adeguato alle prestazioni del CD.



Lo spaccato del diffusore mette in evidenza la complessa struttura interna. La struttura dell'Acoustic Matrix, è stata notevolmente rinforzata, in questa nuova versione. L'altoparlante anteriore lavora in un proprio volume.



registrazioni discografiche, dette monoaurali), i due microfoni impiegati durante la registrazione dell'evento musicale vanno sistemati in corrispondenza delle orecchie di una testa artificiale collocata all'interno dell'ambiente in cui avviene l'esecuzione. In questo modo si è sicuri che tutto ciò che, ad esempio, riesce a captare il microfono di sinistra (onde dirette, ritardi delle onde riflesse, ecc.) è il più possibile uguale a quello che capterebbe l'orecchio di un ascoltatore situato al posto della testa artificiale. E lo stesso per il microfono di destra. All'atto della riproduzione di quanto registrato si deve fare in modo che il messaggio musicale prelevato dal microfono sinistro sia applicato all'orecchio corrispondente ed altrettanto per il destro. A questo punto è chiaro che le registrazioni binaurali possono essere correttamente riprodotte solo per mezzo di una cuffia, ed è altrettanto chiaro che nelle registrazioni monoaurali la riproduzione avviene in modo tale da non garantire assolutamente quanto appena affermato. Durante l'ascolto di tali registrazioni fu notato che i difetti circa la qualità sonora notati fino ad allora erano scomparsi, e che ritornavano nuovamente in evidenza non appena per mezzo di un apposito commutatore, si sommarono assieme i due canali binaurali, rendendo la riproduzione monoaurale. Dal momento che tale commutazione non interferiva minimamente con gli altri parametri (risposta in frequenza, distorsione, ecc.), ma rimescolava soltanto i ritardi e le direzioni con i cui vari suoni riflessi giungevano alle orecchie di un ascoltatore, fu ipotizzato che la qualità sonora avesse molto a che fare con gli angoli con cui i suoni riprodotti venivano inviati verso il punto d'ascolto. Ulteriori esperimenti confermarono tutto ciò. Tra i tanti mi sembra interessante riferire, in quanto facilmente ripetibile, quello effettuato disponendo 5 diffusori dello stesso tipo attorno ad un ascoltatore. Uno di essi va posizionato frontalmente, mentre i restanti quattro su un arco di circonferenza piuttosto ampio. Si fa in modo che il diffusore frontale suoni, da solo, allo stesso livello dei restanti quattro e si effettuano delle commutazioni con un brano musicale. Tale esperimento mostrò ancora una volta la presenza di sensibili colorazioni in

Che cosa è il «Direct-Reflecting?»

Si è accennato precedentemente agli esperimenti portati avanti dal dott. Bose e dai suoi collaboratori, tesi all'individuazione degli aspetti direttamente legati alla qualità della riproduzione sonora, intesa innanzitutto come naturalezza ed assenza di colorazioni. Si è visto come la conclusione di tali ricerche avesse portato a ritenere che una parte consistente degli attributi positivi individuabili nella riproduzione sonora fosse connessa con un'ampia distribuzione spaziale delle informazioni musicali, nel senso che tanto più omogenea e la distribuzione degli angoli secondo i quali i suoni giungono alle orecchie di un ascoltatore, tanto più «naturale» sembra la riproduzione stessa. Per ricostruire tale condizione, in modo da approssimare la riproduzione di un evento musicale dal

vivo in una sala da concerto, le 901 irradiano la maggior parte dell'energia sonora verso la parete posteriore, con le quattro coppie di altoparlanti disposti su pannelli orientati in modo tale che le onde riflesse dalle pareti e dagli ostacoli presenti nell'ambiente d'ascolto, potessero simulare, in qualche modo, la situazione dal vivo. La maggiore obiezione che molti rivolgono a questa teoria si basa sul fatto che il nostro orecchio sarebbe molto sensibile alle informazioni circa la composizione del messaggio musicale contenute nel campo diretto, mentre lo sarebbe assai meno nei confronti di quelle contenute nel campo riverberato, dal quale riuscirebbe ad estrarre soltanto delle informazioni legate ai ritardi temporali. In altre parole, sempre secondo costoro, il suono diretto sarebbe il maggior responsabile di quell'insieme di sensazioni che contribuiscono all'identificazione della timbrica, mentre il suono riflesso, in virtù del

ritardo che lo separa da quello diretto, darebbe precise informazioni circa la composizione spaziale del campo sonoro. Queste considerazioni sembrerebbero dare un senso ad una delle innegabili qualità delle 901, rappresentata appunto dalla notevole prospettiva della scena sonora, ma c'è da osservare che un diffusore tradizionale riproduce come suono diretto l'insieme del campo diretto e riverberato (seppure con ritardi diversi) originale (cioè dell'ambiente in cui è avvenuta la registrazione) e lo stesso dicasi per il campo riflesso. Vorremmo concludere molto salomonicamente dicendo che tutte le informazioni riguardanti la composizione del campo diretto e riverberato sono contenute nelle normali incisioni discografiche: molto probabilmente esistono sistemi migliori di altri per riportarle correttamente alle orecchie di chi ascolta.

EXI



Fig. 1 - Lo schema indica il modo in cui le pareti riflettono le onde sonore, in un concerto dal vivo.

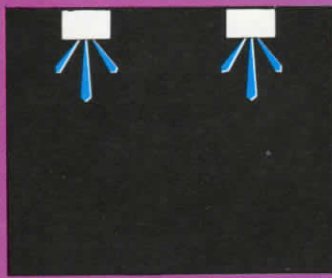


Fig. 2 - Schema dell'emissione sonora delle frequenze medie ed alte con diffusori tradizionali.

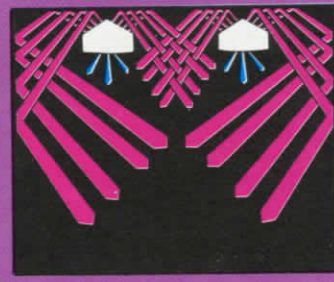


Fig. 3 - Strutturando il «Direct-Reflecting» le Bose ricreano un effetto ambiente, simile a quello «live».

occasione della riproduzione del diffusore centrale, difetti che si attenuavano sensibilmente quando si commutava sui diffusori laterali. La traduzione di tali condizioni in parametri di progetto ha comportato la realizzazione di un diffusore non convenzionale i cui aspetti più caratterizzanti possono essere riassunti nei seguenti punti: impiego di 9 altoparlanti di piccolo diametro a larga banda, assistiti da un equalizzatore elettronico in grado di incrementare la risposta agli estremi della gamma; impiego di un mobile a forma pentagonale con otto altoparlanti irradianti verso la parete di fondo ed uno soltanto verso l'ascoltatore in modo da rispettare il rapporto tra suono diretto e suono riverberato che normalmente si riscontra nelle sale da concerto (11% diretto, 89% riverberato); collocazione predeterminata all'interno dell'ambiente d'ascolto in modo da realizzare un corretto adattamento con l'impedenza di radiazione alle frequenze più profonde.

Progetto Tannoy

La maggior parte della fama e della notorietà che il marchio Tannoy possiede nel nostro mercato deriva dalla produzione di diffusori equipaggiati con un trasduttore molto particolare, che seppure ideati per soddisfare le esigenze del cosiddetto settore professionale (studi di registrazione, teatri, cinema, ecc.) hanno finito per creare un certo numero di convinti estimatori anche nel campo amatoriale. Al pari di altre ditte produttrici di apparecchiature non particolarmente rivolte al grosso pubblico, la Tannoy ha subito in passato le alterne vicende che le leggi del mercato impongono in questi casi, che sicuramente non hanno giovato ad incrementarne la popolarità presso le nuove schiere di appassionati, essendo viceversa ben nota ai più «vecchi», formati in un periodo in cui l'hi-fi era composta da pochi e qualificati nomi. Chi scrive, probabilmente vittima del fascino di tale periodo, quando le varie ditte portavano i nomi dei propri fondatori (vedi Saul Marantz, Paul Klipsh, James Lan-

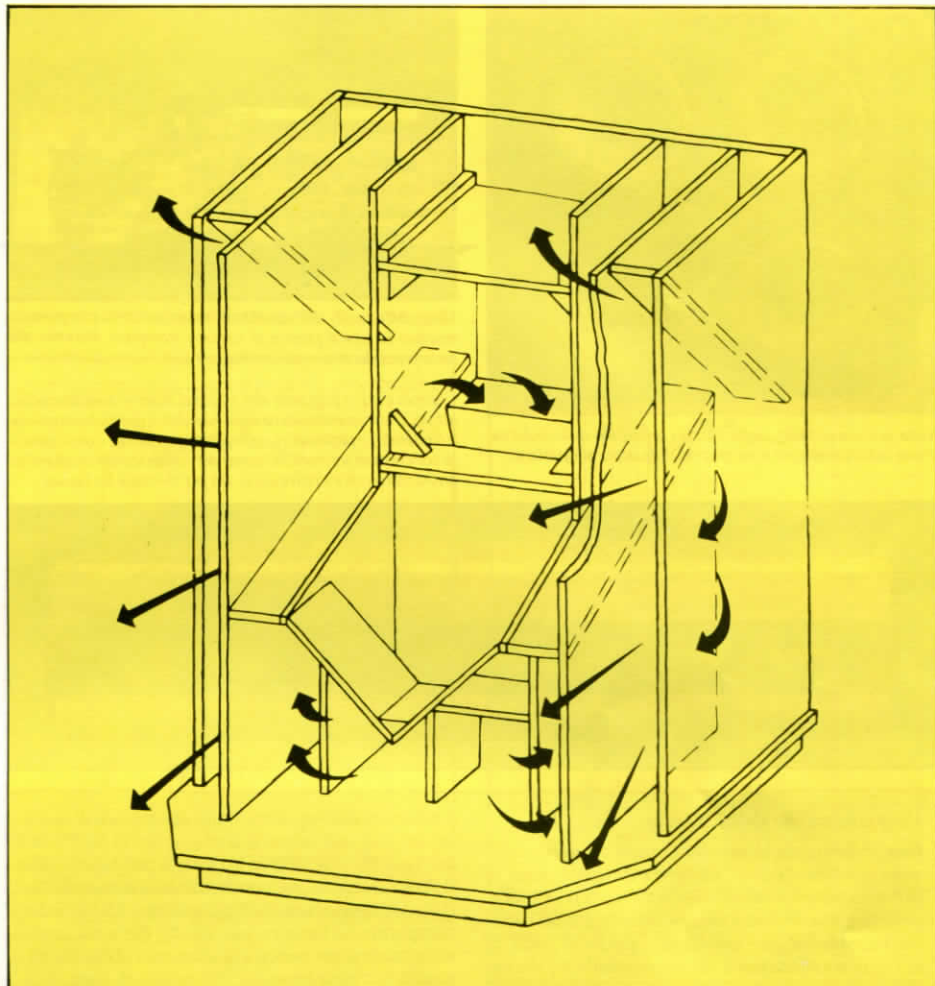


Fig. 1B - Assonometria dello spaccato delle Westminster. Le frecce indicano il percorso delle onde sonore.

Suona meglio una tromba doppia?

Abbiamo accennato al fatto che la sezione dei bassi dell'altoparlante Tannoy è caricata con una tromba su entrambi i lati della membrana. Tale soluzione risolve in maniera molto elegante il problema di assicurare un uguale carico acustico sulle due facce della membrana del woofer, in modo che il sistema così formato risulti perfettamente adattato, in termini di impedenze affacciate. La grande tromba posteriore è accoppiata all'altoparlante per mezzo di una camera il cui effetto è quello di una sorta di filtro acustico, che rende reattiva l'impedenza della gola della tromba per frequenze dell'ordine dei 300

Hz. In questa zona è posto l'incrocio con la tromba anteriore (la quale per frequenze inferiori è inattiva a causa della reattività del carico ad essa collegato), incrocio che è regolato semplicemente dalle grandezze acustiche mostrate nel circuito equivalente di fig. 1. Qui M_{ms} rappresenta la massa in movimento, C_{ms} la compliance della sospensione dell'altoparlante, mentre Z_f e Z_r sono le impedenze sulla faccia anteriore e posteriore della membrana. Il termine riportato in fig. 1 come R_{ms} , in parallelo a Z_r , rappresenta in realtà la «compliance» dell'aria contenuta nel volume che accoppia l'altoparlante alla tromba posteriore. Per frequenze molto basse Z_f è sufficien-

temente piccolo da poter essere trascurato (vedi fig. 2), mentre R_{ms} è molto reattivo per cui tutta la potenza viene dissipata in Z_f (cioè la tromba anteriore non irradia energia sonora). Per frequenze superiori ai 300 Hz, R_{ms} possiede una reattanza molto piccola e cortocircuita Z_f (Vedi fig. 3): la potenza viene dissipata soltanto in Z_r (cioè la tromba posteriore non irradia più energia sonora). La tromba frontale viene tagliata elettricamente verso le alte a 1000 Hz per mezzo di una rete piuttosto complessa che opera una sorta di equalizzazione tra le due sottosezioni determinate dal taglio acustico a 300 Hz.

EAI

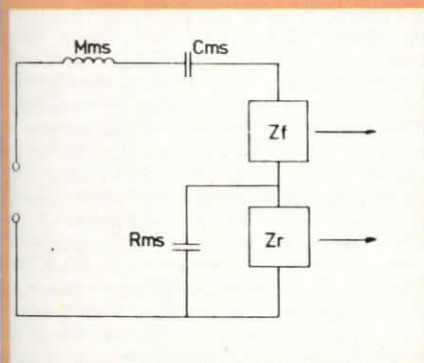


Fig. 1 - Circuito equivalente della doppia tromba per una frequenza pari a 300 Hz.

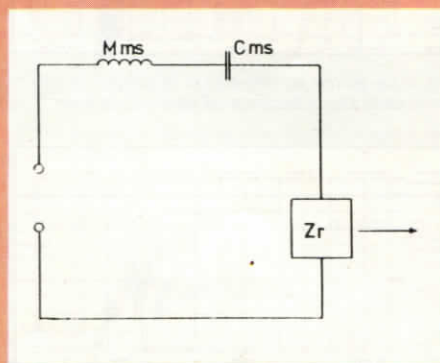


Fig. 2 - Circuito equivalente della doppia tromba per frequenze minori di 300 Hz.

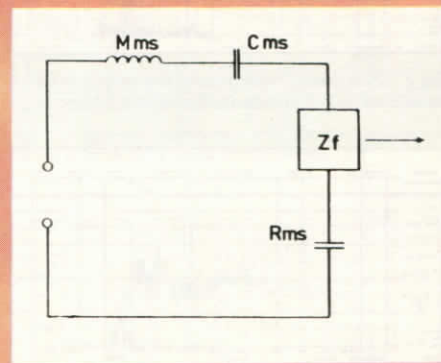
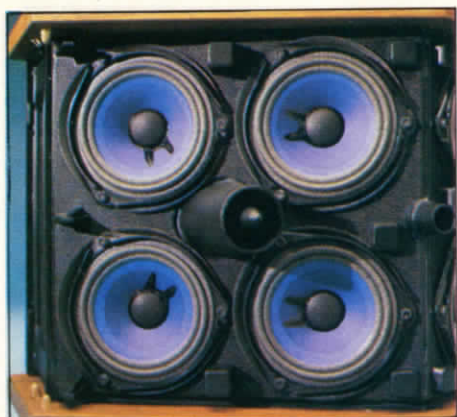


Fig. 3 - Circuito equivalente della doppia tromba per frequenze superiori a 300 Hz.



Vista posteriore della cassa con un terminale delle colonne d'aria reattiva relativo a un gruppo di quattro altoparlanti.



Vista dell'interno dell'equalizzatore attivo con i componenti montati su unica piastra di circuito stampato. Rispetto alle serie precedenti si nota un maggior uso di circuiti integrati.

Componente integrante del sistema Bose è l'equalizzatore attivo, che in questa ultima serie ha subito modifiche estetiche e circuitali. Le dimensioni sono piuttosto ridotte, con i comandi concentrati sul frontale; parte del contenitore è in alluminio anodizzato color champagne, un po' demodé (in basso).



L'equalizzatore della V serie

Prescindendo da alcune sostanziali differenze a livello estetico, l'equalizzatore delle nuove Bose si presenta notevolmente diverso da quello della serie precedente: differenze situate soprattutto all'interno. In primo luogo è cambiata, seppure di poco, la curva di equalizzazione, sia per adattarla ad alcune differenze apportate alle sospensioni degli altoparlanti, sia per renderle più efficaci in alcuni interventi nella gamma medio bassa. In secondo luogo, ed è questa la differenza che ci sembra più interessante, è stata modificata la massima accettazione in ingresso per consentire di non portare in distorsione il sistema quando viene impiegato in congiunzione dei nuovi lettori CD. Le considerazioni da fare a questo proposito riguardano la diversa curva di guadagno che possiede l'equalizzatore delle 901, in

funzione della frequenza. Infatti se il segnale di uscita da un CD può arrivare anche a valori di 1V, ad esempio riferiti a 1000Hz, in uscita la tensione fornita dall'equalizzatore, per rendere lineare la risposta dei diffusori, deve essere 16dB più grande a 13kHz, il che comporta una tensione pari a 6,3V. Per verificare l'accettazione del nuovo equalizzatore abbiamo misurato la distorsione per differenza di frequenze prodotta in corrispondenza ad un determinato segnale, riferito a 1000Hz, presente all'ingresso. Nei grafici di fig. 1, 2, 3 e 4 sono riportati i risultati di tali misure per tensioni in ingresso pari a 100mV, 500mV, 1V e 1,5V. Nel caso peggiore (1,5V di ingresso a 1kHz) si registra un brusco aumento della distorsione soltanto al di sopra dei 10kHz, dove sfiora lo 0,3%.

EM

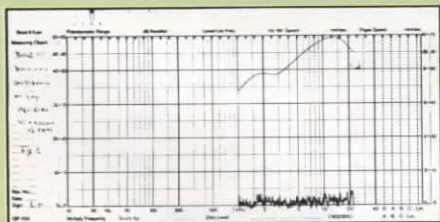


Fig. 1 - Distorsione per differenza di frequenze, con una tensione di 100mV in ingresso all'equalizzatore Bose.

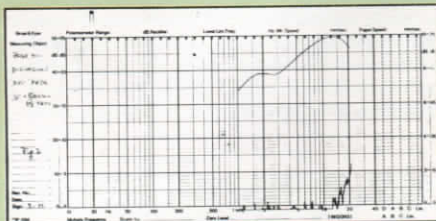


Fig. 2 - Distorsione per differenza di frequenze, con una tensione di 500mV in ingresso all'equalizzatore Bose.

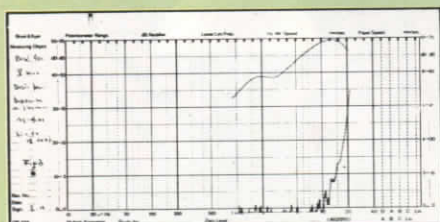


Fig. 3 - Distorsione per differenza di frequenze, con una tensione di 1V in ingresso all'equalizzatore Bose.

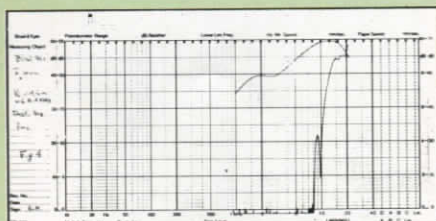


Fig. 4 - Distorsione per differenza di frequenze, con una tensione di 1,5V in ingresso all'equalizzatore Bose.

sing. Mc Intosh, ecc.), era, chissà perché, convinto che il fondatore della ditta in questione fosse tal Walter Tannoy, laureato in fisica presso l'università di Cambridge, serio e poco incline al divertimento, ma molto interessato ai vari aspetti della riproduzione sonora. Enorme è stata la delusione quando ho appreso che la mia ipotesi era completamente errata: Tannoy è la forma contratta di «Tantalium and Alloy», dal nome dei costituenti di un nuovo tipo di raddrizzatore che nel 1926 consentì a Guy R. Fountain (reale fondatore della Tannoy del quale la stupenda Autograf a tromba ripiegata porta le iniziali) di iniziare la sua attività. Solo attorno agli anni '50 lo stesso Fountain sperimentò i principi che lo portarono in breve tempo alla realizzazione del famoso altoparlante a due unità concentriche. Per coloro che non hanno mai sentito parlare di tali trasduttori diciamo che si tratta di una originale ed elegante soluzione al problema della minimizzazione delle distanze tra i vari altoparlanti che costituiscono un sistema di riproduzione. Infatti come sarà dimostrato in seguito, le possibili interferenze che avvengono nella zona di sovrapposizione tra le vie adiacenti sono in massima parte dovute alle distanze che separano, ad una particolare frequenza, le singole sorgenti. Se tali distanze fossero trascurabili rispetto alla lunghezza d'onda riprodotta, le interferenze di cui sopra si ridurrebbero sensibilmente. L'altoparlante che equipaggia le Tannoy è formato da due unità per le basse da 38 cm, all'interno del quale è collocata una sezione a tromba per le alte completamente indipendente dal woofer. I due altoparlanti concentrici sono realizzati in modo tale che la membrana del woofer viene a costituire una sorta di prolungamento per il condotto della tromba del tweeter in modo che la sua frequenza di taglio inferiore sia collocata piuttosto in basso (250 Hz). Fondamentalmente quindi il Westminster, il diffusore top della produzione Tannoy, è un sistema interamente caricato a tromba, incorporante alcune soluzioni di notevole interesse. Tra tutte mi sembra doveroso sottolineare la doppia tromba che carica da ambo i lati la membrana del woofer. La grande tromba ripiegata per le frequenze più profonde è posta nella parte posteriore del mobile, ha una lunghezza di 3 m ed una superficie della bocca, realizzata per mezzo di due aperture ai lati del mobile, di 0,4 m². Per mezzo di un filtro acustico si è limitato il suo funzionamento fino ai 300 Hz, al di sopra dei quali entra in funzione la più piccola tromba anteriore (lunghezza pari a 15 cm, area della bocca 0,1 m²), la quale è incrociata, con taglio elettrico, a 1 kHz con il tweeter. Da notare quindi come, fatta eccezione per la tromba dei bassi la cui lunghezza d'onda è comunque molto grande, le varie sorgenti sonore irradiano tutte dallo stesso punto. In fig. 1A è riportato un disegno che schematizza l'accoppiamento tra le due trombe, con quella posteriore rappresentata in linea retta per semplicità. Si può notare la presenza di una cavità posteriore, che mette in comunicazione la gola della tromba dei bassi con la membrana dell'altoparlante, il cui scopo è quello di limitare la banda di funzionamento fino ai 300 Hz. Sulle modalità di funzionamento di questo accoppiamento torneremo in un apposito incrocio. È chiaro che un sistema caricato a tromba punta molto sulla efficienza e sulla potenza irradiata, ma a differenza del Klipschorn, esaminato su SUONO n. 127, le tre vie che realizzano il diffusore (tromba posteriore, tromba anteriore entrambi sul woofer e tweeter) sono state ottenute con due soli altoparlanti. L'esempio del Klipschorn, riferito praticamente obbligato per diffusori a tromba, ci consente di fare ulteriori considerazioni sulla prevista impedenza di radiazione e sul posizionamento delle Westminster in ambiente. I due condotti in cui si sdoppia il corpo tromba subito dopo il primo tratto discendente (vedi fig. 1B) terminano in due aperture ai lati del pannello frontale. La posizione ottimale prevede la presenza di una parete a ridosso del diffusore, il che fa dedurre, visto che le Westminster sono casse da pavimento, che la tromba dei bassi sia stata progettata per irradiare in un quarto di spazio (π steradi-

dianti. A ciò è legata una lunghezza del condotto decisamente elevata in relazione alla superficie della bocca.

Le interazioni con l'ambiente

A differenza della maggior parte dei diffusori, che possono funzionare in una qualsiasi posizione all'interno dell'ambiente d'ascolto, sebbene anche per questi ultimi esista quella che potremo chiamare collocazione ottimale, le Bose 901 sono state progettate per occupare una determinata posizione rispetto alle pareti del locale. Il motivo di tale apparente limitazione dipende dalla necessità di assicurare un determinato valore all'impedenza di radiazione, cioè al carico acustico che l'aria offre agli altoparlanti. Come è noto il valore della componente resistiva dell'impedenza di radiazione, che determina la potenza acustica che un altoparlante riesce a comunicare all'aria circostante, dipende fortemente dalla vicinanza della sorgente sonora con le pareti. Ogni qual volta si avvicina la sorgente ad una parete si registra un incremento della componente resistiva che comporta un raddoppio, a parità delle altre condizioni, della potenza acustica irradiata. Così, ad esempio, un altoparlante che irradia in prossimità di un angolo è in grado di emettere una potenza doppia rispetto allo stesso altoparlante che suona in prossimità dell'intersezione di due sole pareti e così via. L'effetto, d'altra parte, è ben noto: un qualunque diffusore collocato in un angolo, è in grado di emettere, limitatamente alla gamma più bassa, una potenza sonora sensibilmente maggiore che altrove. La condizione di vincolare le 901 in una particolare posizione all'interno dell'ambiente d'ascolto risponde almeno a due richieste: una risposta in ambiente perfettamente ripetibile e controllabile, in modo da poter intervenire con l'equalizzatore per correggerne l'andamento in gamma bassa; e la possibilità di disporre delle pareti per mezzo delle quali indirizzare verso il punto d'ascolto l'emissione degli otto altoparlanti collocati sui pannelli posteriori del mobile, oltre, beninteso, per ottenere un sensibile incremento nella risposta in gamma bassa. Le indicazioni del costruttore fissano entro certi limiti le distanze, rispetto alle pareti (20-40 cm dalla parete posteriore; 60-120 cm da quella laterale; 45-90 cm dal pavimento). All'interno di questi valori è possibile operare variazioni che tengano conto di particolari esigenze domestiche o di carattere musicale, visto che ad ogni posizione corrisponde una certa variazione nella curva di risposta. In fig. 2 è mostrata la risposta in ambiente al rumore rosa con un solo diffusore collocato sull'apposito piedistallo ad 80 cm dalla parete laterale ed a 30 cm da quella di fondo. Si può notare una robusta emissione in gamma bassa, con una sensibile depressione centrata attorno ai 200 Hz ed una buona regolarità sulle medio alte. In fig. 3 e 4 sono riportate le risposte, nelle medesime condizioni di fig. 2, con successivi allontanamenti dalla parete di fondo. Si può notare (fig. 3) che all'aumentare della distanza dalla parete di fondo (45 cm) corrisponde una immutata emissione sulle frequenze più profonde, ma una sensibile diminuzione dell'avvallamento attorno ai 200 Hz. Un ulteriore allontanamento da tale parete (60 cm) linearizza notevolmente la risposta in gamma bassa (fig. 4), eliminando completamente le irregolarità notate precedentemente, sebbene comporti, molto probabilmente, qualche problema in più in fase di installazione a causa della notevole distanza da detta parete. In fig. 5, 6 e 7 sono mostrate le risposte che si ottengono aumentando la distanza dalla parete laterale, il cui effetto è ancora una volta quello di regolarizzare la risposta sulle basse, seppure con una maggiore efficacia nella gamma 80 Hz-150 Hz. Come regola empirica ci sembra quindi di poter affermare che una variazione della distanza diffusore/parete di fondo si ripercuote nella gamma 150 Hz-350 Hz, mentre quella con la parete laterale ha a che fare con la gamma 80 Hz-150 Hz. Oltre a questa possibilità di correggere l'emissione energetica in gamma bassa, possibilità per altro valida per ogni tipo di diffusore, le 901 sono corredate da un equalizzatore elettronico cui è affidata una doppia mansione. Da una parte

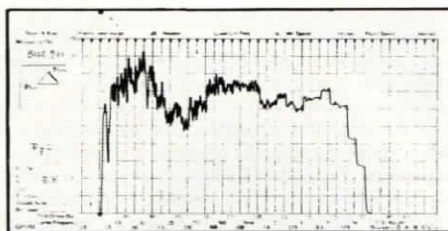


Fig. 2 - Risposta in ambiente al rumore rosa delle Bose 901 poste a 30 cm dalla parete di fondo ed a 80 cm da quella laterale.

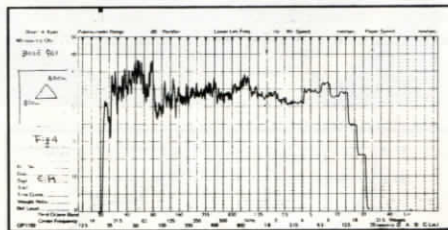


Fig. 4 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 60 cm dalla parete di fondo e a 80 cm da quella laterale.

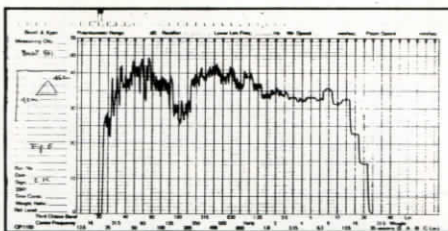


Fig. 6 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 45 cm dalla parete di fondo e a 1,2m da quella laterale.

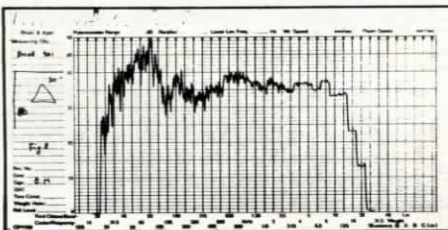


Fig. 8 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 30 cm dalla parete di fondo e a 50 cm da quella laterale.

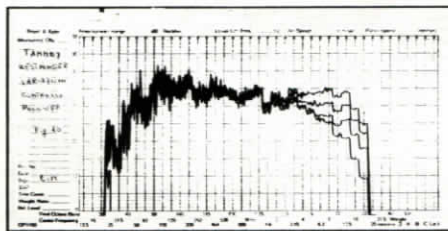


Fig. 10 - Risposta in ambiente delle Tannoy al variare del controllo «Roll-Off».

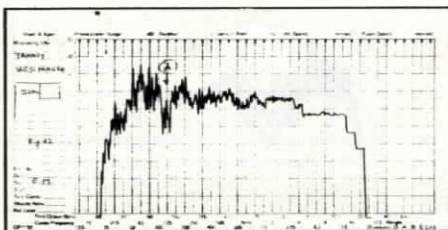


Fig. 12 - Risposta in ambiente delle Tannoy addossate alla parete di fondo ed a 50 cm da quella laterale.

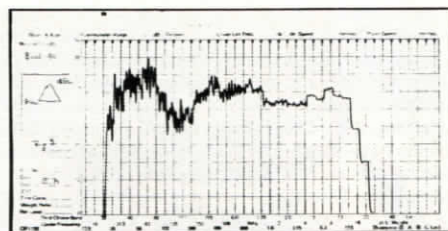


Fig. 3 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 45 cm dalla parete di fondo e a 80 cm da quella laterale.

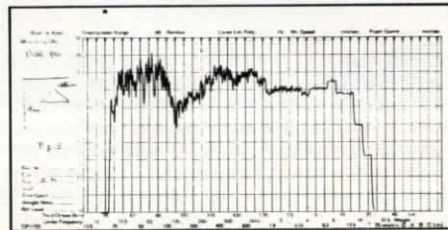


Fig. 5 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 45 cm dalla parete di fondo e a 1m da quella laterale.

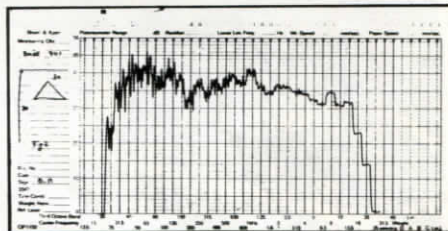


Fig. 7 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 30 cm dalla parete di fondo e a 80 cm da quella laterale.

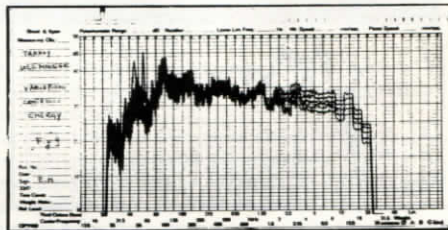


Fig. 9 - Risposta in ambiente delle Tannoy al variare del controllo «Energy».

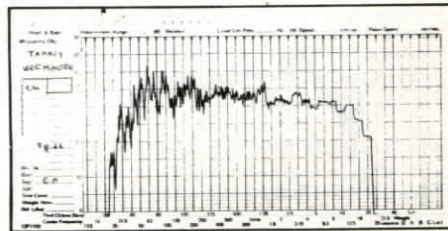


Fig. 11 - Risposta in ambiente delle Tannoy addossate alla parete di fondo ed a 1m da quella laterale.

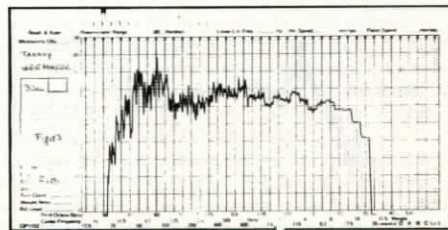


Fig. 13 - Risposta in ambiente delle Tannoy addossate alla parete di fondo ed a 30 cm da quella laterale.

deve, infatti, modificare il segnale originale in modo da incrementare la tensione da inviare all'amplificatore di potenza al fine di compensare le inevitabili cadute agli estremi della gamma audio provocate dagli altoparlanti a larga banda, mentre dall'altra consente di adattare, per mezzo di un doppio controllo sulle medio-basse e sulle alte, l'emissione degli altoparlanti in relazione alle caratteristiche acustiche dell'ambiente d'ascolto. Da tutto ciò dovrebbe risultare chiaro che la migliore curva in ambiente, secondo la filosofia Bose, scaturisce da un insieme di condizioni di vario genere, ed è lasciato all'utilizzatore il compito di conciliare in modo ottimale le possibilità offerte dal sistema ai fini di un ascolto più adatto ai propri gusti. A titolo di esempio abbiamo rilevato quella che nel nostro ambiente, è sembrata la curva di risposta più regolare (fig. 7) in contrapposizione a quella (fig. 8) rilevata con i vari controlli in posizione intermedia. Nel caso delle Westminster il problema delle interazioni con l'ambiente d'ascolto si pone in modo senz'altro più semplice, ma invariato nella sostanza. Anche in questo caso gli aspetti che il progettista ha dovuto affrontare sono sostanzialmente due. Il primo riguarda la scelta del valore dell'impedenza di radiazione su cui far lavorare la tromba dei bassi, e quindi

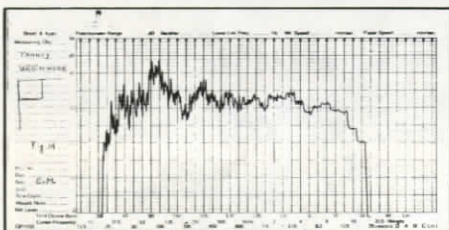


Fig. 14 - Risposta in ambiente delle Tannoy inserite nell'angolo come da disegno sul grafico.

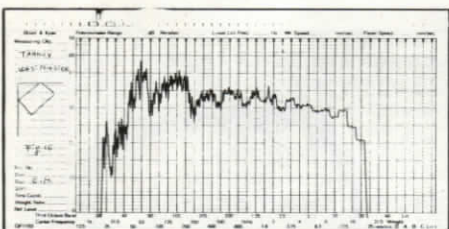


Fig. 15 - Risposta in ambiente delle Tannoy, inserite nell'angolo come da disegno sul grafico.

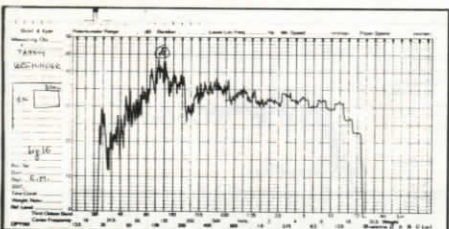


Fig. 16 - Risposta in ambiente delle Tannoy poste a 30 cm dalla parete di fondo e a 1m da quella laterale.

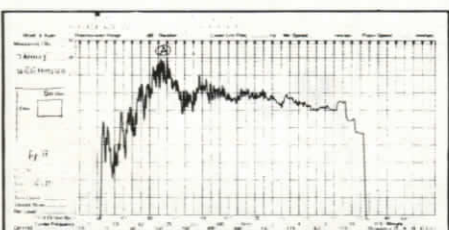


Fig. 17 A - Risposta in ambiente delle Tannoy, poste a 50 cm dalla parete di fondo e a 1m da quella laterale.

della posizione che il diffusore stesso dovrebbe avere all'interno dell'ambiente d'ascolto per garantire una più regolare ed estesa risposta verso le basse. Il problema non è senz'altro nuovo e più volte è stato affrontato su queste pagine. Fondamentalmente consiste, soprattutto nel caso di un diffusore a tromba, nel determinare quella collocazione che consenta una impedenza di radiazione più resistiva e quindi una più elevata potenza irradiata. Il costruttore dichiara esplicitamente che le Westminster danno il meglio di sé collocate a ridosso di una parete, avendo cura di non avvicinarle troppo agli angoli al fine di non enfatizzare eccessivamente la risposta sulle basse. Il secondo aspetto ha a che fare, ancora una volta, con le caratteristiche acustiche dell'ambiente d'ascolto, intese soprattutto come valore del tempo di riverberazione,

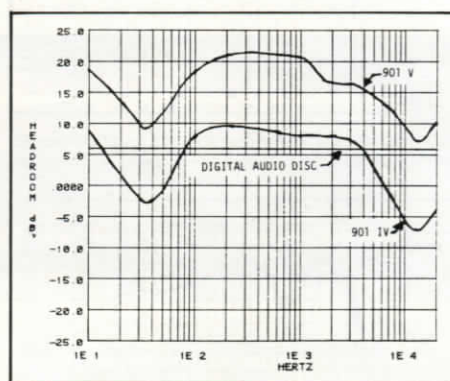


Fig. 17 B - Grafico del livello d'uscita dei CD riferito alla massima tensione d'ingresso dell'equalizzatore della IV e V serie.

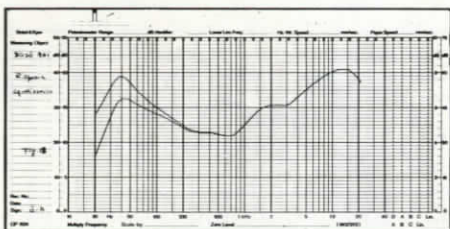


Fig. 18 - Risposta dell'equalizzatore in funzione dei filtri «bass 1» e «bass 2».

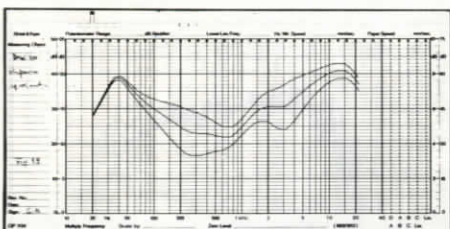


Fig. 19 - Risposta dell'equalizzatore al variare dei controlli sulle medio-basse e medio-alte.

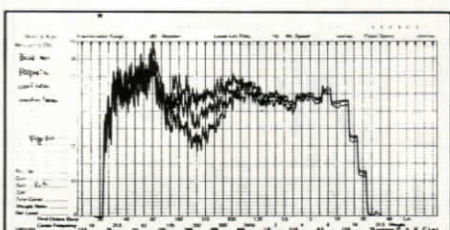


Fig. 20 - Risposta in ambiente delle Bose 901 al variare del controllo sulle medio-basse.

che come è noto, limitatamente alla gamma medio-alta, possono provocare sensibili alterazioni all'equilibrio tonale. A tale scopo le Westminster possiedono due controlli di livello denominati «roll-off» e «energy», il cui scopo è quello di intervenire sulla gamma 1000 Hz-20.000 Hz, per ripristinare il corretto equilibrio. In fig. 9 e 10 sono riportate le variazioni introdotte da tali controlli, nel caso di un solo diffusore collocato a ridosso della parete di fondo del nostro ambiente d'ascolto. Si può notare in fig. 9 come il controllo «Energy» interessi la gamma 1 kHz-20 kHz e consista in variazioni di circa 1dB attorno alla posizione «flat» (quella centrale), senza alcuna modificazione del profilo della curva. In fig. 10 sono mostrate le variazioni apportate dal controllo «Roll-off», che viceversa modifica sostanzialmente il profilo superiore della curva a partire dai 5 kHz. In questo secondo caso la posizione «flat» è rappresentata dalla seconda curva dall'alto. Tornando al primo degli aspetti appena esaminati, il costruttore consiglia per le Westminster una collocazione a ridosso di una parete ed a sufficiente distanza da quella laterale, al fine di prevenire indesiderate accentuazioni della risposta in gamma bassa. In altre parole le Tannoy sono state progettate per irradiare su un angolo pari a $\pi/2$ steradiani. Per verificare le variazioni introdotte sulla curva di risposta dalle diverse collocazioni in ambiente, abbiamo effettuato una serie di rilevazioni (con un solo diffusore) partendo dalla posizione con le Westminster a ridosso della parete di fondo. In fig. 11 è mostrata la curva di risposta con il diffusore a ridosso della parete di fondo ed a 1m da quella laterale. I risultati sono molto buoni, contraddistinti da una gamma bassa profonda, ma non invadente ed una gamma alta regolare anche se non particolarmente estesa. Un successivo avvicinamento alla parete laterale (fig. 12) ha come conseguenza l'insorgere delle prime irregolarità in gamma bassa, con un piccolo avvallamento sui 125 Hz ma, soprattutto, un sensibile rigonfiamento attorno agli 80 Hz. Una ulteriore riduzione di tale distanza (fig. 13) ha come conseguenza di esaltare maggiormente la gamma più profonda, variando sensibilmente l'equilibrio con le medio alte. La collocazione con il diffusore completamente ad angolo mostra l'andamento riportato in fig. 14, dove si registra una notevole enfattizzazione della gamma attorno agli 80 Hz. Senz'altro migliore, anche non troppo regolare la curva ottenuta con il diffusore posto nell'angolo come mostrato in fig. 15, in cui prevale ancora una sensibile esaltazione nelle primissime ottave. In fig. 16 e 17 sono mostrate le risposte con i diffusori, rispettivamente a 30 cm e 50 cm dalla parete di fondo. Si osservi come l'enfattizzazione si sposti a frequenze più elevate (rif. A).

LA COSTRUZIONE

Bose: così uguale, così diversa

Siamo nel 1968, un anno destinato a lasciare il segno nella storia. Anche in campo audio si assiste a una piccola rivoluzione: in Usa viene presentata una curiosa cassa acustica a pianta trapezoidale, che utilizza 9 altoparlanti identici, uno davanti e gli altri dietro. È la Bose 901, realizzata secondo un principio di diffusione inedito, denominato Direct/Selecting. Appena immessa sul mercato subito si scatena tra i critici e gli appassionati una battaglia verbale sulle qualità della cassa, amata e odiata in egual misura.

Quindici anni dopo la 901 è ancora lì, a rappresentare l'originale filosofia del Dr. Bose, identica nell'impostazione ma assai diversa nei materiali usati, per aggiornarla rispetto ai concorrenti: siamo oggi alla V serie, e probabilmente a Framingham, sede della casa americana, stanno già pensando alla prossima.

La prima versione della 901 puntava tutto sull'originalità del progetto: mobile (in legno di noce, con tela in tessuto) e altoparlanti (9 a gamma estesa simili a midrange a cono pur con qualche logica differenza) erano piuttosto tradizionali. Le prime, decisive innovazioni sono presenti nella serie III: il mobile ha un andamento generalmente più moderno, e soprattutto

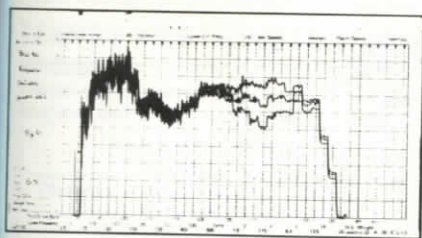


Fig. 21 - Risposta in ambiente delle Bose 901 al variare del controllo medio-alte.

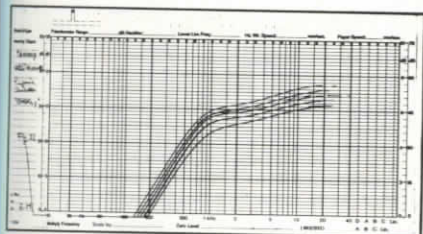


Fig. 22 - Risposta dell'attenuatore «Energy» delle Tannoy.

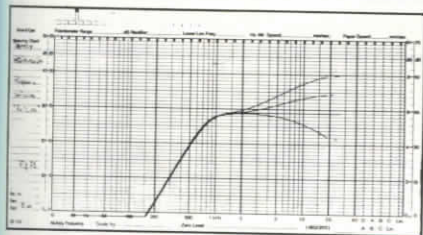


Fig. 23 - Risposta dell'attenuatore «Roll-Off» delle Tannoy.

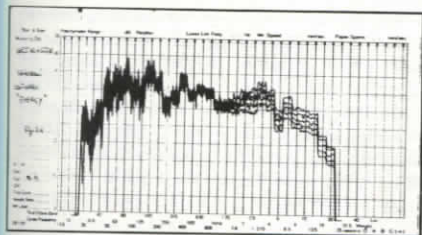


Fig. 24 - Risposta in ambiente delle Tannoy al variare del controllo «Energy».

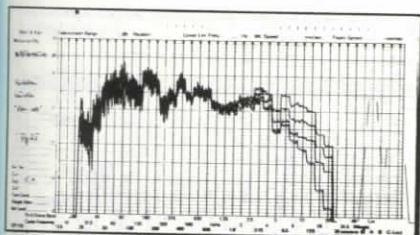


Fig. 25 - Risposta in ambiente delle Tannoy al variare del controllo «Roll-Off».

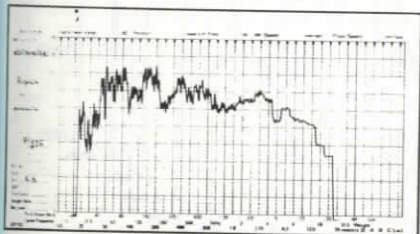


Fig. 26 - Risposta in ambiente delle Tannoy in funzionamento simultaneo nella posizione giudicata ottimale.



L'originale altoparlante Tannoy estratto dal mobile; da notare lo stemma in oro impresso sul cono.



Vista posteriore dell'altoparlante con il particolare gruppo magnetico ed i rinforzi interni della membrana. Il cestello ha il caratteristico colore dorato che dà il nome all'altoparlante (gold monitor).

Il pannello dei controlli visto da davanti e da dietro (a lato). La targa frontale è in ottone inciso al pantografo; i componenti dell'attenuatore sono montati su basetta.



è diverso internamente, con l'adozione di una struttura in materiale plastico che controlla il movimento delle masse d'aria proveniente dal retro dei coni, denominata Acoustic Matrix. Gli altoparlanti sono ora di maggiore efficienza e sono dotati di cestello in termoplastica; qualche modifica anche nell'equalizzatore attivo che è l'indispensabile complemento delle 901.

Dopo la serie IV, nella quale si è ancora modificato l'equalizzatore, ecco finalmente la serie V, oggetto della nostra prova, particolarmente studiata, come prevedibile, per far fronte alle nuove esigenze d'ascolto imposte dal digitale. Le modifiche questa volta riguardano soprattutto gli altoparlanti, con un nuovo trattamento ai coni per prevenire rotture per l'altissima dinamica (che contemporaneamente riduce l'insorgere di picchi e risonanze a certe frequenze), l'Acoustic Matrix, che è stato rinforzato, e nuovamente l'equalizzatore attivo, che ora ha ben 105dB di dinamica a 35 Hz e 90dB di rapporto S/N. Vediamo in dettaglio quindi la V serie. L'estetica è caratterizzata dalla particolare forma del mobile, comunque piacevole a vedersi; bella la realizzazione, con uso di noce naturale e tela grezza in tinta, davanti e dietro, mentre sono discutibili i nuovi fianchi laterali in metallo champagne scuro. Aprendo le 901 si ha la netta sensazione di un prodotto altamente industrializzato, costruito in un gran numero di esemplari. Gli altoparlanti, come accennato, sono 9, del tutto identici, caratterizzati da alcune interessanti particolarità. Il diametro è 11 cm; la bobina è in alluminio, con avvolgimento elicoidale e conduttore di sezione rettangolare avvolto di taglio; l'impedenza unitaria è appena 0,9 ohm (gli altoparlanti sono collegati in serie). Da notare che l'avvolgimento del conduttore (effettuato a macchina e non, come in altri esempi, a mano), rispetto alle classiche bobine a sezione circolare, permette il massimo dell'utilizzazio-

ne dell'energia magnetica, per i minori sprechi di spazio fra spira e spira; è una soluzione adottata anche da altri costruttori.

Caratteristica quasi unica delle 901 è poi il cestello, per tre sole viti, in materiale termoplastico. Secondo la casa americana questo materiale ha considerevoli vantaggi sul classico acciaio tranciato, che è un conduttore dell'energia magnetica e quindi disperde una parte del campo diminuendo l'efficienza, e che inoltre può essere caratterizzata da forze di tensione interna che tendono a far raddrizzare il pezzo e quindi a complicare il centraggio della membrana; e, aggiungiamo noi, una volta superata la fase dello sviluppo degli stampi, è anche molto più economico (18 cestelli per le due casse!). Questo cestello, di colore nero, è in tecnopolimero ad alta stabilità iniettato a elevata pressione.

Il contenitore multicellulare Acoustic Matrix è un'altra peculiarità delle 901. Si tratta di una struttura interna alla cassa che esercita le sue funzioni controllando il movimento delle masse d'aria provenienti dal cono posteriore di ciascun altoparlante. Il flusso d'aria controllato si risolve in aree di compressione, espansione, miscelazione entro 14 zone principali all'interno del contenitore; due «scarichi» posteriori (ma le «colonne d'aria reattiva», così la chiama la casa americana, corrono all'interno della cassa, per tutta la profondità, con la valvola d'accesso in avanti) irradiano le frequenze più basse, uno ogni gruppo di quattro altoparlanti. L'altoparlante frontale, invece, lavora in un proprio volume ricavato nell'Acoustic Matrix.

Ed eccoci all'equalizzatore attivo, un indispensabile accessorio delle 901 e un cardine della «filosofia» Bose. Il mobile, brutto, è di piccole dimensioni, e non dovrebbero esserci troppi problemi di collocazione fra gli altri componenti dell'impianto; va collegato proprio come un equalizzatore tradizionale, e per questo

BOSE 901 V

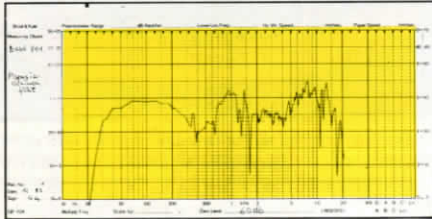
Matricola:
Risultati delle misure eseguite nei
laboratori dell'Istituto Alta Fedeltà



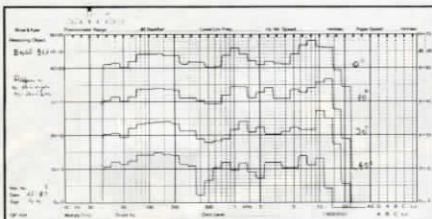
1 - Efficienza

Pac media a 1 metro con 2,83 volt all'ingresso.
Rumore rosa: 78,4 dB (con equaliz.), 83,4 dB (senza equaliz.).

2 - Risposta in frequenza



2a - In camera anecoica. Microfono a 1 metro. Tensione applicata ai morsetti 2,83 volt.

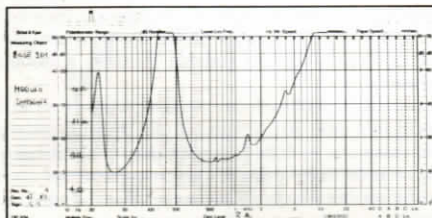


2b - In camera anecoica. Risposta in frequenza con rumore rosa filtrato a terzi d'ottava per varie angolazioni rispetto al microfono (orizzontale).

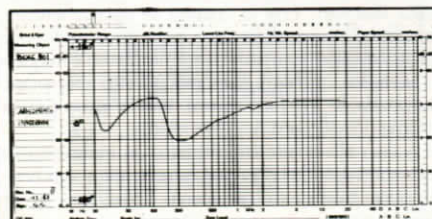


2c - In camera anecoica. Risposta in frequenza con rumore rosa filtrato a terzi d'ottava per varie angolazioni rispetto al microfono (verticale).

3 - Impedenza

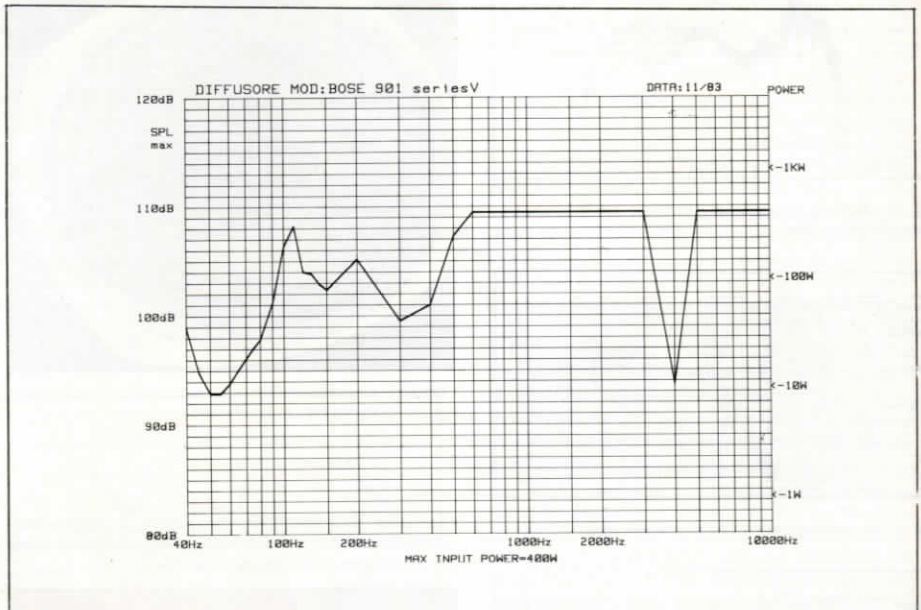


3a - Modulo.



3b - Fase.

4 - PIM



4a - Potenza istantanea massima in funzione della frequenza.

Commento ai risultati delle misure

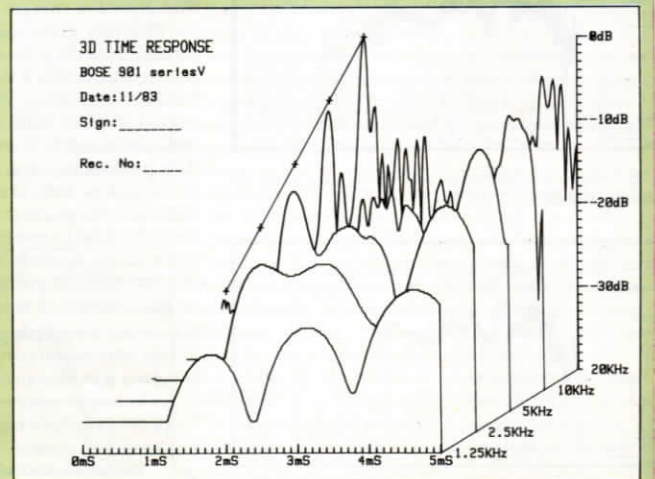
Premettiamo che con un diffusore come il Bose 901 talune misure possono rivelarsi scarsamente significative ed in ogni caso devono essere interpretate alla luce del fatto che tali diffusori, funzionanti secondo il principio del «direct-reflecting», non si trovano a proprio agio in una camera anecoica. Inoltre, la presenza dell'equalizzatore fa sì che la potenza inviata agli altoparlanti non sia lineare con la frequenza, il che complica ulteriormente la comprensione di alcuni risultati. Detto questo osserviamo che la risposta in camera anecoica mostra un andamento senza dubbio ampio, soprattutto in corrispondenza delle frequenze più profonde, ma poco regolare a causa di una sensibile depressione attorno ai 400 Hz, unitamente ad altre irregolarità, più o meno accentuate, nella gamma immediatamente superiore. Va ricordato, comunque, che durante l'esecuzione di tale misura, venivano violate due importanti condizioni di funzionamento fissate dal costruttore: collocazione ad angolo, in modo da garantire il desiderato valore dell'impedenza di ra-

diazione ed irradiazione verso una parete degli 8 altoparlanti posti sui pannelli posteriori, in modo da evitare, tra l'altro, le sensibili interferenze ben visibili sul grafico in questione. Le risposte a vari angoli, sia su un piano orizzontale che verticale, mostrano un andamento sensibilmente più regolare, pur confermando alcuni tratti caratteristici dell'emissione delle 901. Da sottolineare, in ogni caso, la notevole omogeneità delle varie curve di risposta, a conferma delle doti di emissione del sistema. L'assenza del filtro di crossover fa sì che le curve relative al modulo e alla fase dell'impedenza siano esenti da grossi problemi: le rotazioni di fase a 100 Hz e 200 Hz cadono in una zona ove il modulo ha valore molto alto. Considerazioni analoghe a quelle relative alla risposta in frequenza, vanno fatte per la curva della PIM, rilevata in camera anecoica in assenza dell'equalizzatore. In ogni caso si può affermare che in gamma attorno ai 100 Hz, laddove l'equalizzatore è influente, si può contare su un livello di 110dB con 400 W, mentre al di sotto dei 500 Hz il livello di pressione ottenibile è sensibilmente più basso.

EM

TR delle Bose 901 V

L'impiego di un solo trasduttore a gamma estesa, sia pur sapientemente equalizzato, fa sì che la risposta nel dominio del tempo sia priva di difetti che troppo spesso caratterizzano i multivie, per l'interferenza tra gli altoparlanti e l'azione dei filtri di crossover. Si nota l'estrema nitidezza dell'impulso principale, soprattutto alle alte e medio-alte frequenze. Qualche effetto di diffrazione si nota nella ripetizione di picchi 12-14 dB sotto il principale. Un po' meno bene vanno le cose in gamma più bassa dove però è ben più discutibile il livello di percezione dei tempi di decadimento, spesso confusi con i tempi di riverberazione ambientali.

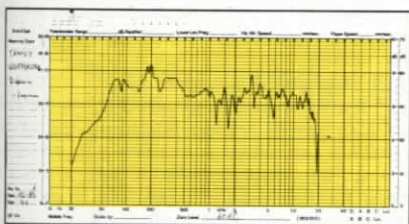




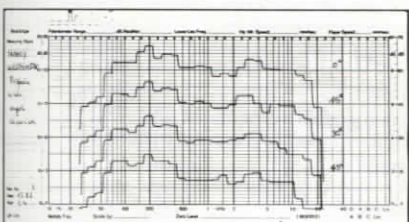
1 - Efficienza

Pac media a 1 metro con 2.83 volt all'ingresso.
Rumore rosa: 93 dB.

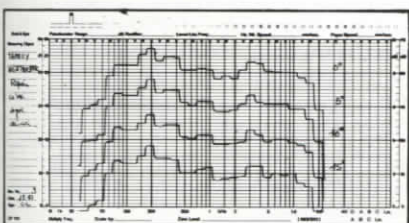
2 - Risposta in frequenza



2a - In camera anecoica. Microfono a 1 metro. Tensione applicata ai morsetti 2,83 volt.

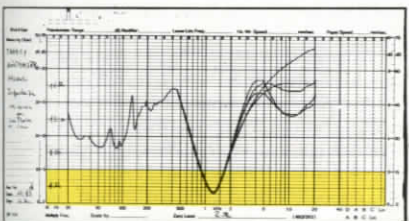


2b - In camera anecoica. Risposta in frequenza con rumore rosa filtrato a terzi d'ottava per varie angolazioni rispetto al microfono (orizzontale).

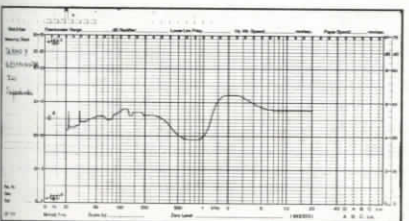


2c - In camera anecoica. Risposta in frequenza con rumore rosa filtrato a terzi d'ottava per varie angolazioni rispetto al microfono (verticale).

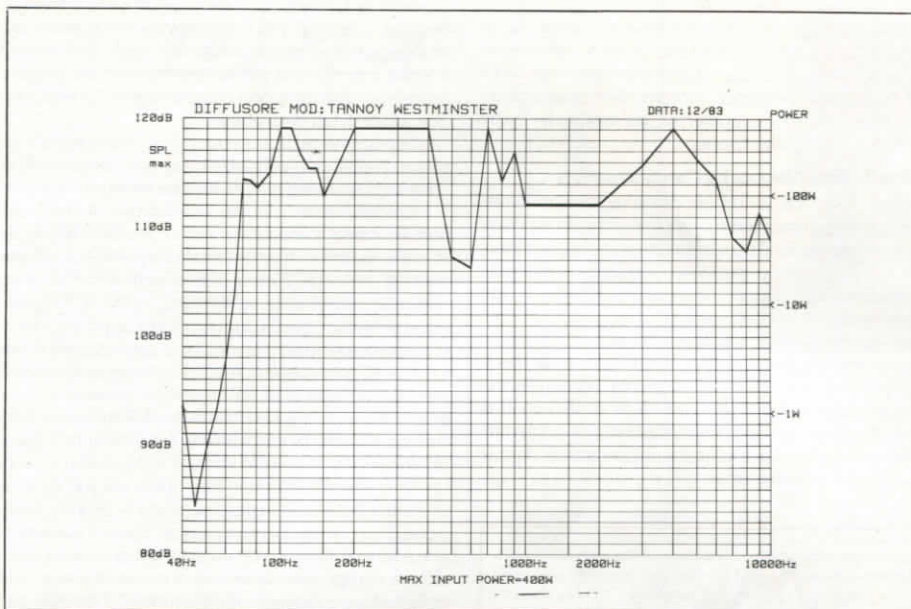
3 - Impedenza



3a - Modulo al variare dei controlli di tono



3b - Fase



4a - Potenza istantanea massima in funzione della frequenza.

Commento ai risultati delle misure

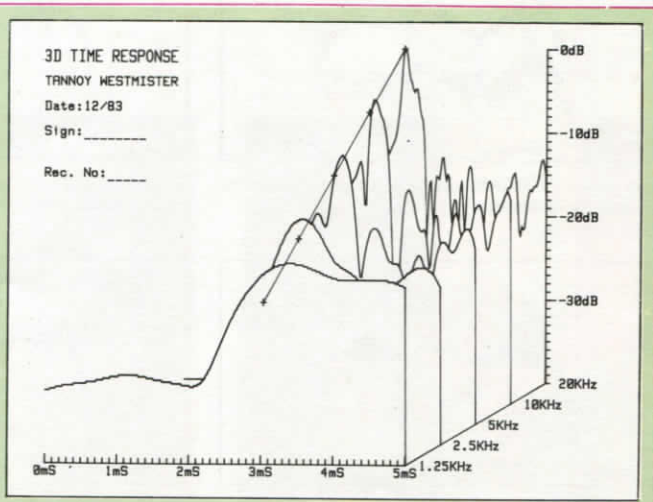
La risposta in frequenza in camera anecoica mostra un andamento decisamente ampio, anche se, sulle bassissime, apparentemente poco regolare. I motivi che sembrerebbero suffragare questa considerazione risiedono nei due picchi, di discreta consistenza, collocati attorno ai 70 Hz e 200 Hz. Mentre nelle successive curve, soprattutto in ambiente, si riconferma solo una leggera enfasi attorno ai 200 Hz, c'è da tenere presente che in camera anecoica il diffusore non può essere addossato alla parete, con conseguenti disadattamenti nelle impedenze affacciate. Da notare comunque, il ripido calo al di sotto dei 70 Hz, frequenza di taglio inferiore della tromba. Nelle risposte a vari angoli, sia su un piano orizzontale che verticale, non si nota nessuna interferenza nelle zone di sovrapposizione e le varie risposte mantengono una straordinaria regolarità su tutto l'intervallo di prova. In questo modo è assicurata una omogenea irradiazione dell'energia sonora in tutte le direzioni. La curva del modulo dell'impedenza

presenta un andamento non troppo regolare, caratterizzato da un vasto avvallamento a 1300 Hz, dove raggiunge un valore molto prossimo ai 3 ohm, e da uno sviluppo alquanto inusuale a bassissima frequenza. In tale zona, infatti, è pressoché assente il picco dovuto alla risonanza fondamentale del sistema, mentre sono evidenti alcune irregolarità causate dalle riflessioni lungo il condotto. Nessuna preoccupazione per il basso valore del modulo, in quanto la fase mostra, in quella zona, rotazioni praticamente nulle, mentre il massimo sfasamento avviene a 2 kHz con una rotazione di 50° e con il modulo che vale 8 ohm. La curva della PIM è senz'altro uno dei piatti forti delle Westminster, essendo caratterizzata da un andamento praticamente coincidente con quello della curva di pressione ad 1W. Più in particolare si nota una emissione piena fino a 70 Hz con un livello pari a 114dB, mentre nella restante gamma si possono sfiorare i 120dB. I dati forniti dal costruttore sono di 3dB superiori, ma c'è da tenere presente le eventuali differenze nelle condizioni di misura (campo libero o semispazio).

E.M.

TR delle Tannoy Westminster

L'allineamento delle emissioni alle varie frequenze è ottimo, anzi rimane uno dei principali pregi insiti nei trasduttori Tannoy. Ciò contribuisce naturalmente alla compattezza dell'immagine sonora ed alla creazione di una fotografia del suono nello spazio precisa e senza sfocature. Non si notano code o echi particolari ed anche gli effetti di diffrazione del suono sono assai limitati. Soltanto la risposta sulle basse si spegne lentamente, ma alcuni ben noti studiosi (esempio Thiele stesso) sembra non annettano troppa importanza al dato specifico del tempo di smorzamento sulle basse in quanto si deve tener conto della riverberazione ambientale.



ha la duplicazione delle prese «tape» sul pannello, per recuperare un ingresso degli amplificatori sprovvisti della separazione pre/finale.

I comandi non sono particolarmente numerosi: ci sono il commutatore per il tape monitor, per l'inserimento di un filtro sui bassi e i due potenziometri slider per basse e alte frequenze. L'interno dell'equalizzatore è molto ordinato, a conferma del notevole livello generale della realizzazione.

Tannoy: Sua Altezza La Cassa Acustica

140 kg, 150x110x72 cm: un diffusore Tannoy Westminster, imballato, non è un oggetto-regalo da mandare per posta. Sballare e installare una coppia a casa, poi, è un'impresa da specialisti: non a caso il manuale d'istruzioni indica due soluzioni il «metodo 1» (tre persone necessarie), e il «metodo 2» (due persone, ma robuste) da scegliere in funzione delle «particolari circostanze locali». Benedetti inglesi! Viene da meravigliarsi che non ci sia il trasporto compreso nel prezzo, dalla fabbrica alle case degli appassionati di tutto il mondo, con accompagnamento di un gentleman con bombetta e valigetta incaricato di dare le istruzioni al proprietario...

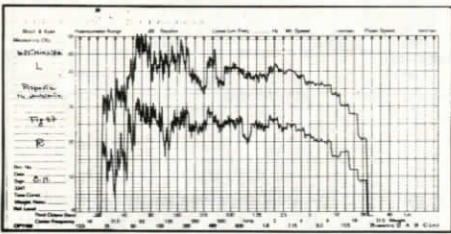


Fig. 27 - Risposta in ambiente in funzionamento individuale poste come in fig. 26.

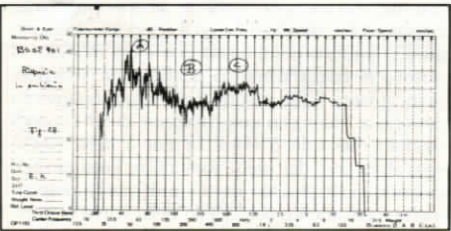


Fig. 28 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste a 30 cm dalla parete di fondo e a 80 cm da quella laterale con i controlli in posizione intermedia.

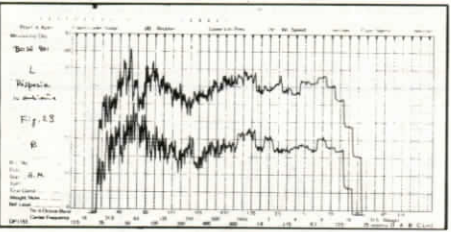


Fig. 29 - Risposta in ambiente delle Bose 901, in funzionamento individuale poste come in fig. 28.

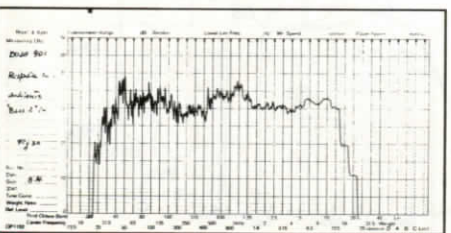


Fig. 30 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste come in fig. 28, con il controllo dei bassi sulla posizione «2».

Anche sballata, la Westminster non scherza: siamo sempre a 115 kg e 130x103x63 cm, mai come adesso un vero monumento al suono. La causa (o il merito?) di tutto questo è nella particolare costruzione del mobile, caratterizzato dall'adozione di una doppia tromba interna, una diretta anteriore e una piegata posteriore (dello sviluppo complessivo di 3 metri), con due uscite ai lati del frontale.

La costruzione della tromba, come prevedibile, è di prima qualità, con utilizzazione di oltre 30 pannelli di adeguato spessore perfettamente montati; l'insieme è incredibilmente robusto e affidabile. Il resto del mobile, cioè il contenitore vero e proprio, non è da meno in quanto a monumentalità e preziosità: i maxipannelli sono da 25mm, con rivestimento in noce naturale; impeccabile la rifinitura, anche se l'impressione generale è quella di un prodotto un po' vecchiotto, lontano dal nostro gusto, forse apprezzabile di più in un ambiente classico, magari sorvegliando amabilmente una tazza di tè... al limone, of course!

In un diffusore così caratterizzato dall'adozione della tromba a livello di costruzione, l'altoparlante è quasi un accessorio. In questo caso, si tratta comunque di un componente straordinario, unico nel suo genere, prodotto dalla casa inglese secondo la propria tradizione. È un componente coassiale (Dual Concentric) che è forse l'ultimo erede di una tecnica un tempo più diffusa e oggi portata avanti con convinzione solo dalla Tannoy e da pochi altri costruttori al mondo, che pure ha i suoi numerosi vantaggi determinati dalla radiazione sullo stesso asse di frequenze basse e alte. L'unità per le basse frequenze è un woofer da ben 38mm, con membrana trattata; il gruppo magnetico è da 2" (52mm) e, nel complesso, si nota l'accuratezza della realizzazione, tesa al raggiungimento di notevoli prestazioni di potenza e dinamica. La risonanza dichiarata in aria libera è 22 Hz. L'unità per le alte frequenze, coassiale alla precedente, ha la membrana

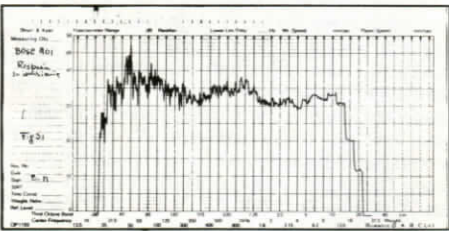


Fig. 31 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste come in fig. 28, per un piccolo incremento del controllo medio-bassi.

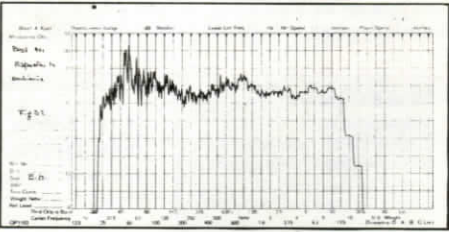


Fig. 32 - Risposta in ambiente delle Bose 901, poste come in fig. 28, con un'ulteriore regolazione sulle medie basse.

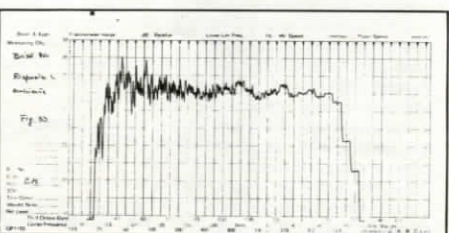


Fig. 33 - Risposta delle Bose 901, dopo le varie regolazioni.

da 2", con bobina dello stesso diametro; la frequenza limite di funzionamento è 20 kHz.

Nel complesso, si tratta di un altoparlante originale, molto ben realizzato secondo lo stile delle cose che furono, quasi un gioiello d'appassionato: più che giustificato, quindi, il titolo «Gold Monitor», e non solo per la caratteristica colorazione del cestello. Per accedere all'altoparlante, è necessario togliere un pannello posteriore fissato con un numero incredibile di viti.

Non meno complesso l'accesso al frontale, sul quale è fissato il pannello dei comandi; la grata, enorme, è fissata tipo porta, e per toglierla bisogna inserire l'apposita chiave fornita a corredo (naturalmente dorata, e di foggia complessa) nella serratura posta alla base. No comment!

Tolta la griglia di protezione, si può ammirare (è la parola adatta) la realizzazione del pannello frontale, dalla forma caratteristica determinata dalla tromba anteriore, con l'altoparlante molto arretrato; perfetta l'esecuzione dei raccordi di tutte le superfici, quattro delle quali (quelle della tromba) sono ad andamento esponenziale. Altra nota civettuola, la stampa in oro sulla membrana dell'altoparlante, con marchio in stile tipicamente britannico.

Per finire uno sguardo al pannello dei comandi, situato, un po' scomodamente, in basso. Anche in questo caso la realizzazione è di pregio, ma allo stesso tempo discutibile secondo i nostri gusti: i due commutatori sporgono da un pannello di ottone incorniciato nel legno, ricco di scritte e disegni incisi al pantografo! Una targhetta simile, ma con le sole indicazioni della marca e del modello, è fissata sulla griglia anteriore.

Il crossover è all'altezza del resto, con una realizzazione impeccabile e con componenti di qualità; i morsetti di accesso sono sul pannello posteriore, comodi da usare.

In conclusione, una realizzazione fra le più originali esistenti attualmente sui mercati mondiali, concepita assolutamente senza risparmio, un pezzo unico che può non piacere per il suo stile inglese senz'altro déjà-vu, ma che per lo stesso motivo farà impazzire i nostalgici, quelli, per intenderci, che usano solo amplificatori a valvole. In ogni caso, indiscutibilmente un'eccellente prova delle capacità di lavoro, soprattutto in falegnameria, delle maestranze Tannoy, che sono riuscite a realizzare (seppure a carissimo prezzo) un prodotto di pregio e prestigio, un raro esempio di alto artigianato.

Tenuta in potenza e dinamica

La quinta serie delle 901 nasce col dichiarato intento di adeguarsi alle necessità create dalla introduzione sul mercato dei nuovi compact disc, che fissano nuovi limiti alle prestazioni in fatto di dinamica dei diffusori. Nel caso del sistema Bose le richieste di più elevati livelli di pressione sonora si scindono in due filoni abbastanza diversificati. Da una parte riguardano infatti le caratteristiche elettriche dell'equalizzatore, il quale è parte integrante del sistema, soprattutto per quello che concerne una maggiore accettabilità e tensione di uscita (ricordiamo che il guadagno di tale dispositivo non è lineare con la frequenza) unitamente ad una più bassa distorsione, mentre dall'altra si è dovuto intervenire sui parametri che controllano il rendimento di conversione degli altoparlanti ed i meccanismi legati alle distorsioni non lineari. Per quello che riguarda l'equalizzatore elettronico gli sforzi più consistenti sono stati intrapresi per renderlo compatibile con i livelli dinamici introdotti dai CD, livelli cui la precedente serie (la quarta) non era più in grado di riprodurre efficacemente, come evidenziato dal grafico di fig. 17A. In tale grafico è riportato il livello degli attuali CD, unitamente alle curve della massima tensione di ingresso degli equalizzatori della IV e V serie. Attualmente l'equalizzatore della nuova serie è in grado di garantire una gamma dinamica pari a 100dB. Rispetto alla precedente serie sono stati riportati alcuni ritocchi anche agli altoparlanti ed alla forma della

LE «RIFLESSIONI» DI

Abbiamo incontrato, presso gli stabilimenti di Framingham e Hopkinton nel Massachusetts, il Dr. Amar Gopal Bose ed i suoi più diretti collaboratori. Ecco una breve sintesi di ciò che ci hanno raccontato.

LA STORIA DELL'AZIENDA

Tutto iniziò nel 1956, quando un giovane professore del prestigioso «Massachusetts Institute of Technology» — l'istituto universitario conosciuto in tutto il mondo come «MIT» — decise di acquistare un sistema hi-fi basando i propri criteri di scelta esclusivamente sull'interpretazione dei dati tecnici forniti dai costruttori. Convinto di aver effettuato un ottimo acquisto, egli ascoltò a casa l'impianto da lui giudicato migliore, ma la prova d'ascolto lo deluse profondamente: il suono riprodotto dai diffusori, ed in particolare il violino (egli lo suonava da giovane) era ben lontano da quella profondità, nitidezza ed immediatezza sonora tipiche di una rappresentazione dal vivo. Quel professore si chiamava Amar Gopal Bose, aveva da poco concluso il dottorato di ricerca presso il MIT, presso il quale operava da oltre tre anni. Il suo acquisto sbagliato lo convinse dell'esistenza di profonde differenze tra i suoni percepiti dal sistema auditivo umano e ciò che era possibile misurare e quantificare con degli strumenti di laboratorio. Egli intuì che ciò che molte delle teorie che venivano fino ad allora usualmente adottate per la progettazione dei diffusori non erano corrette e si propose di dimostrarlo e di raggiungere soluzioni più efficaci. Per studiare meglio questi problemi egli inaugurò quindi presso il MIT un programma di ricerche nel campo della psicoacustica — la scienza che sta alla base della percezione sonora — che includeva anche la progettazione di nuovi tipi di diffusori. In questo periodo Bose approfondì la teoria della «sfera pulsante» e giunse alla realizzazione di uno strano prototipo, costituito da un ottavo di sfera avente 22 pollici di diametro, dotato di 22 piccoli altoparlanti identici e posizionato in corrispondenza dell'angolo costituito dalla confluenza tra il pavimento e due pareti. Questo diffusore includeva anche un amplificatore di potenza ed un sistema di equalizzazione ed anticipava molte delle soluzioni che stanno tutt'ora alla base di tutti i diffusori prodotti dalla Bose Corporation. Questa realizzazione incuriosì, nel 1959, il Dr. Jerome Wiesner (che divenne in seguito presidente del MIT) che diede al giovane Bose la possibilità di fruire dell'enorme potenziale tecnologico del MIT per approfondire le proprie ricerche: sulla teoria della sfera pulsante Bose condusse un programma di ricerche durato quattro anni, dimostrando la correttezza di quella che fu una sua intuizione. I risultati di tali ricerche ed i numerosi brevetti conseguiti anche nel settore dell'elettronica sfociarono, nel 1964, nella fondazione della Bose Corporation, che si occupò inizialmente soprattutto della progettazione di sistemi avanzati per l'amplificazione e la conversione di potenza. Il primo diffusore prodotto dalla Bose fu il 2201, direttamente derivato dall'ottavo di sfera costruito presso il MIT alcuni anni prima. Esso venne prodotto solamente in una cinquantina di esemplari, poiché appena un anno dopo la sua introduzione, nel 1967, Bose capì di essere in grado di realizzare un sistema più semplice e meno costoso, con prestazioni superiori. Nel 1968 videro infine la luce i primi esemplari del mitico diffusore a riflessione diretta 901, una pietra miliare nella storia della riproduzione sonora. La tecnologia e la filosofia di progetto che sta alla base della 901 è oggi applicata anche a sistemi più economici quali le 601, 501, 301 e 201, così come nei sistemi car-stereo. Il modello più venduto in assoluto è la 301, ma è sempre la 901 — che dal 1968 ad oggi ha subito oltre 300 modifiche ed è stata completamente rivista ben cinque volte — ad offrire prestazioni tali da soddisfare le esigenze di realismo sonoro che hanno indotto Amar G. Bose ad occuparsi di questo settore. Lo staff tecnico della Bose, che nel '64 era costituito da 9 progettisti, consiste oggi di 60 elementi, tutti specialisti in diversi rami tecnici che vanno dall'elettronica, all'acustica, alla psicoacustica, all'informatica, alla tecnologia produttiva. Tutti i dirigenti seguono direttamente le fasi di progettazione, costruzione e commercializzazione dei prodotti.

Il controllo di qualità è anch'esso oggetto di grande attenzione e l'intera produzione subisce un controllo individuale computerizzato. L'elaboratore «Syncom II», anch'esso progettato dalla Bose, assicura un controllo dell'uniformità qualitativa del prodotto difficilmente riscontrabile in altre aziende del settore. Il tutto è naturalmente sostenuto da un'efficiente politica commerciale. La Bose è riuscita da

BOSE

tempo ad assicurarsi non solo un ruolo di preminenza nel mondo dell'hi-fi, ma anche importanti contratti con la NASA e le forze armate per la progettazione e la realizzazione di sistemi elettronici di altissimo livello.

L'INTERVISTA

D — Quali sono gli elementi che stanno alla base della vostra filosofia costruttiva, così differente da quella della maggioranza delle aziende che producono diffusori?

R — Sarebbe estremamente lungo sintetizzare in poche parole le intuizioni, i concetti e le ricerche che, dalla nascita della Bose Corporation ad oggi, stanno alla base di tutti i nostri prodotti. Uno degli aspetti che in particolare ci caratterizza e ci distingue dagli altri costruttori è ad esempio costituito dal fatto che non crediamo che si debba progettare un diffusore in funzione del conseguimento di certi parametri puramente strumentali. La risposta in frequenza lineare è ad esempio assai facile da ottenersi (basta usare un equalizzatore attivo, ad esempio), ma è probabilmente l'ultima cosa alla quale guardiamo. Noi ci preoccupiamo molto di più di elementi che secondo noi influenzano in modo sostanziale la realtà della riproduzione sonora, cerchiamo di ovviare ai limiti che derivano dall'utilizzazione di due soli diffusori di limitate dimensioni. Uno dei nostri obiettivi primari è ad esempio l'ottenimento di una buona immagine stereofonica in un'area la più ampia possibile dell'ambiente d'ascolto, ed è da questo presupposto che siamo giunti al sistema a riflessione che contraddistingue non solo la 901, ma tutta la gamma dei nostri diffusori.

D — Quali sono gli aspetti dei quali avete tenuto maggiormente conto nella progettazione della nuova 901 V?

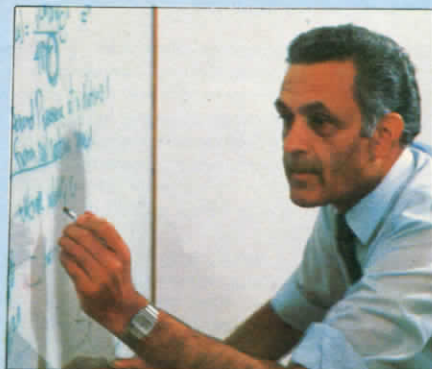
R — La Serie V delle 901 è stata riprogettata al fine di ottimizzare le caratteristiche di efficienza, tenuta in potenza e dinamica che contraddistinguono questi diffusori sin dalla prima versione, in vista della diffusione delle sorgenti digitali.

D — Ed in particolare, come avete affrontato il problema?

R — Le modifiche apportate sono numerose (si veda la descrizione tecnica, n.d.r.). Ci siamo mossi su più fronti, intervenendo sulla struttura dello chassis, sulla membrana dei driver e riprogettando completamente l'equalizzatore. Il tutto naturalmente al fine di conseguire una più ampia dinamica e migliori prestazioni in termini di rapporto S/N, distorsione e tenuta in potenza.

D — Per quale motivo le 901 utilizzano un solo tipo di altoparlante ed un sistema di equalizzazione attiva?

R — Si tratta di due scelte che non necessariamente sono in relazione tra loro. Il motivo fondamentale per cui utilizziamo solo altoparlanti wide-range identici ha strettamente a che fare con l'ingegnerizzazione del prodotto: se dovessimo utilizzare woofer e tweeter convenzionali, dovremmo suddividere il tempo e gli sforzi destinati alla ricerca ed all'ottimizzazione del prodotto su più elementi e probabil-



Il Dr. Amar Gopal Bose, 53 anni, fondatore, presidente ed animatore della Bose Corporation.

mente non saremmo riusciti ad ottenere le prestazioni che in termini di materiali, resistenza alla temperatura, tenuta in potenza ecc., caratterizzano i nostri altoparlanti. Per quanto riguarda la seconda parte della domanda, siamo profondamente convinti che la via migliore per la progettazione di un diffusore sta nell'adozione di un equalizzatore, anche se ciò non è — per motivi economici — possibile con qualsiasi diffusore. Ma anche il migliore diffusore può essere ulteriormente migliorato, in particolare in funzione delle caratteristiche dell'ambiente, dotandolo di un equalizzatore.

D — Perché la Bose ha sempre dato tanta importanza all'efficienza?

R — La maggioranza dei costruttori si concentrano in genere sulla risposta ed in alcuni casi sostengono che l'efficienza può essere tranquillamente sacrificata a favore della linearità e della cosiddetta «neutralità timbrica». Ma vi sono fattori dei quali è a nostro parere estremamente importante tenere conto: in molti casi il livello sonoro prodotto da diffusori a bassa efficienza è estremamente contenuto e l'amplificatore non è in grado di pilotarli adeguatamente per cui l'utilizzatore tende ad alzare il volume sino al clipping. Disporre di potenze maggiori comporta inoltre un notevole incremento dei costi.

D — Quali sono i concorrenti che tenete in maggiore considerazione dal punto di vista dell'immagine e della tecnologia?

R — In generale abbiamo considerazione per tutte le aziende più importanti con le quali siamo in concorrenza, ciascuna per un particolare settore. Da un punto di vista strettamente tecnologico a noi sembra che non vi siano grandi innovazioni e che la maggioranza dei diffusori siano ancora costruiti con criteri analoghi a quelli adottati nel 1950. Dovendo citare almeno un nome, questo potrebbe essere Roy Allison, e ciò non dovrebbe sorprendere: la sua filosofia è per certi aspetti assai simile alla nostra: si preoccupa dell'influenza dell'ambiente. Noi ci siamo però resi conto, sin dall'abbandono del sistema adottato per le stoniche 2201, che porre i diffusori negli angoli della stanza non ha molto senso...

a cura di C. Lupoli

Il primo diffusore realizzato e prodotto dalla Bose nel 1966. Esso, anche se ideato secondo il principio della sfera pulsante poi abbandonato, anticipava alcune delle soluzioni tecniche in seguito adottate per la 901: montava infatti ben 22 altoparlanti uguali ed utilizzava un equalizzatore.



L'elaboratore «Syncom» progettato dalla Bose per il controllo individuale degli altoparlanti.



Prova d'ascolto Bose 901

Nonostante non sia la prima volta che ascolto questi diffusori, resto sorpreso, al primo accenno di fortissimo, nel constatare come diffusori di dimensioni così piccole (basti confrontarle con le Westminster) riescano a riprodurre senza scomporsi passaggi musicali piuttosto impegnativi, ma soprattutto come riescano a fornire una immagine sonora così ampia e profonda. In questo senso appare di notevole livello la riproduzione del coro (Carmina Burana), in cui la prospettiva sonora appare incredibilmente dilatata fino a dare un naturalissimo respiro sia all'orchestra che alla moltitudine di voci. Se tale effetto appare molto apprezzabile nella riproduzione della grande orchestra, può forse creare qualche perplessità nella riproduzione degli strumenti solisti, soprattutto perché in tale occasione si manifestano in maniera più evidente alcune caratteristiche intrinseche del sistema Bose, causate dal particolare principio di emissione, rispetto ai più tradizionali diffusori a radiazione diretta. In effetti è richiesto un minimo di assuefazione per riuscire ad apprezzare la particolarissima sonorità delle 901, caratterizzata da una gamma alta brillante e rifinita, senza risultare tagliente o troppo in primo piano. Notevolissima la potenza e la nitidezza riscontrabile in gamma bassa. L'organo ad esempio viene riprodotto in maniera impeccabile: estremamente profondo nei registri più bassi, molto limpido e trasparente in quelli superiori. L'immagine sonora nel suo complesso appare leggermente pronunciata in corrispondenza delle ottave più profonde, ma i controlli presenti sull'equalizzatore consentono di variare entro i limiti piuttosto ampi l'equilibrio complessivo. Notevole la dinamica posseduta da questi diffusori che riescono nel complesso a fornire livelli di pressione più che sufficienti, nel caso di applicazioni domestiche, anche con un numero non particolarmente elevato di

watt, ma se opportunamente pilotati sono in grado di restituire livelli sonori adatti a tutte le esigenze.

E.M.

Bose 901 V: l'ascolto

Le Bose promettono, ormai da 15 anni, una realistica ricostruzione della scena acustica, con il rapporto suono diretto/rispetto riflesso stabilito nella stessa filosofia. Per raggiungere questa condizione però, fin dalla prima serie, è stato necessario posizionarle accuratamente, secondo quanto previsto dal costruttore.

Una volta installate correttamente, si può passare all'ascolto. Il primo disco scelto è l'ormai classico disco test CD della Philips, che contiene numerosi brani di differenti generi e consente quindi di effettuare una panoramica d'assaggio delle caratteristiche sonore della cassa. A un primo ascolto non si notano particolari differenze rispetto alla precedente serie: e si confermano in pieno le sensazioni di «diffusione» sonora nell'ambiente presenti fin dalla «I», e di dinamica/potenza, diventate uno dei punti di forza delle 901 a partire dalla serie III. Queste caratteristiche colpiscono maggiormente se si considera che sono ottenute da una coppia di diffusori tutto sommato di piccole dimensioni.

Mi dimenticavo di dire che, al momento, i comandi dell'equalizzatore attivo sono in flat. In questa condizione passo ai dischi successivi, «specializzati» in alcuni generi. Per la classica, ecco due incredibili proposte: «1812» di Tchaikowsky e la «Fantastica» di Berlioz. Due straordinari campionari di timbri e livelli, oltre che, naturalmente, due brani favolosi. Con le 901 la resa è molto pulita e corretta in tutte le situazioni, e non ci sono assolutamente problemi nemmeno nei momenti più difficili, durante i picchi orchestrali. La sensazione è quella di essere avvolti nel suono, con una perfetta immersione dell'ascoltatore nell'esecuzione, anche per posizioni diverse

da quella canonica, come promesso dalla filosofia Bose. Rovescio della medaglia, una minore caratterizzazione dei singoli strumenti rispetto a diffusori a radiazione frontale di pari livello. Questo, in definitiva, si traduce anche in un ascolto tutt'altro che faticoso, anzi rilassante, da godere comodamente sdraiati in poltrona con un eccellente brandy in mano.

La timbrica è decisamente corretta, come è facile verificare anche dal successivo ascolto dei brani d'organo e quindi da camera; forse ciò che manca leggermente nel primo caso è una maggiore corporeità sui bassi e medio bassi, più evidentemente presente nella serie precedente, e probabilmente eliminata nell'attuale per raggiungere un risultato quanto più lineare possibile. Comunque, con i controlli è possibile personalizzare la resa fino ad ottenere il risultato desiderato.

Ed ecco il jazz, che con le 901 assume un tono intimo, soffuso, quasi da piccola sala-ritrovo di amici musicisti. Alzando il volume non si notano cedimenti, ed anzi aumenta il piacere d'ascolto. È ora la volta della cosiddetta musica leggera, con una nutrita serie di brani di diversi interpreti. Le caratteristiche sonore delle 901 sono apprezzabili in ogni frangente, anche se è evidente che il terreno ideale è «il più leggero della leggera», tipo Burt Bacarach (con un'eccellente performance) piuttosto che la dissonanza più scatenata, che esige diffusori di impostazione nettamente sparata; è possibile avvicinarsi a queste caratteristiche agendo sull'equalizzatore. In conclusione, una coppia di casse che rinvigorisce il successo delle serie precedenti, rispetto alle quali ha un pizzico di linearità e potenza in più. È adatta ad un gran numero di generi musicali e capace di ricreare una particolare sensazione sonora, un prodotto che senz'altro sarà apprezzatissimo dagli estimatori della casa americana, e non solo da questi.

S.B.

Prova d'ascolto Tannoy Westminster

Confesso di essermi avvicinato a questa prova d'ascolto con una certa curiosità, sia perché in passato non avevo mai avuto occasione di ascoltare in condizioni sufficientemente controllate i modelli di maggior calibro della Tannoy, sia perché queste Westminster utilizzano alcune soluzioni, a livello di progetto, di notevole interesse. Quasi obbligata la scelta di un CD per grande orchestra, come pezzo d'apertura: niente di meglio di Rapsodia Spagnola di Ravel. Già nelle primissime battute si riesce ad apprezzare la notevole potenza e l'impatto che questi diffusori riescono a restituire. In particolare la gamma più profonda è riprodotta con incredibile profondità e nitidezza, grazie alla quale si riescono a scorgere senza nessuno sforzo i contorni della grande massa sonora. Il fronte appare molto ampio, ma soprattutto è contraddistinto da una notevole profondità e spessore all'interno del quale si collocano ben separati gli uni dagli altri i vari piani sonori. Tale sensazione è ulteriormente confermata nell'ascolto del coro (Carmina Burana) in cui si apprezza l'ottimo equilibrio tra voci ed orchestra e l'ottima prospettiva generale. L'immagine che le Westminster riescono a riprodurre appare caratterizzata da un sostanziale equilibrio tonale, seppure, nel nostro ambiente, leggermente sbilanciato, nei registri più alti. A tale proposito va sottolineata la precisione e la versatilità dei controlli che tali diffusori possiedono e grazie ai quali è possibile controllare e correggere situazioni musicali assai diverse. Uno dei punti forza delle Westminster rimane comunque la capacità dinamica, di gran lunga superiore a quella dei diffusori «tradizionali». Sorprende e meraviglia la capacità che tali diffusori possiedono nel riprodurre in maniera che definirei assai naturale tutti quei passaggi musicali ove si registra un repentino aumento del

livello sonoro. Praticamente inesistente la distorsione.

E.M.

Tannoy Westminster: l'ascolto

Il primo problema è il posizionamento: con tutti quei chilogrammi è necessario trovare almeno un amico servizievole disposto ad aiutare nella ricerca dell'esatta collocazione. Poi, si può passare all'ascolto della musica. Tanto per cambiare, questa volta inizio con alcune incisioni jazz, caratterizzate da una notevole varietà timbrica e da una certa vivacità sonora. Il Tannoy risponde alla sua maniera, con una resa che globalmente è assai simile a quella dei modelli precedenti, che adottavano fondamentalmente lo stesso altoparlante, tranne che in gamma bassa, qui resa potente e precisa come poche altre volte. Allora la tromba piegata funziona! La riproduzione è, nel complesso, netta e precisa, nitida e definita, anche se l'emissione è forse appena leggermente in secondo piano nell'estremo superiore. L'efficienza appare subito ben superiore alla media, e così la capacità di sopportare potenza: il risultato è un ascolto ad alta dinamica, particolarmente apprezzabile con gli attuali dischi CD.

Il passaggio alla musica classica è tutt'altro che traumatico: le caratteristiche timbriche di prim'ordine, tradizionalmente uno dei punti di forza della Tannoy, permettono infatti un pieno godimento, sia della vigorosa musica sinfonica che della più intima musica da camera. C'è una generale sensazione di grandiosità e potenza dell'emissione su tutta la gamma, forse in alcuni momenti leggermente eccessiva, che caratterizza queste esecuzioni.

Agendo sui controlli posti alla base del frontale, è possibile ottenere numerose variazioni che permettono di adattare la resa alle diverse esigenze; per la musica leggera è forse meglio lasciare i controlli al

massimo o in posizione prossima a questa, per ottenere la maggior grinta possibile (e necessaria in molti casi, con i brani più «violenti»). Con tutti i dischi ascoltati, da Elton John ai Dire Straits, da Flashdance a Staying Alive, è emersa chiaramente l'ottima resa della voce, sia maschile che femminile, che conferisce all'ascolto la giusta realtà sonora. Veramente stupendi gli attimi con la batteria in primo piano, con una resa esplosiva di grande effetto; il tutto, senza salire troppo con il volume dell'amplificatore. Altrettanto entusiasmante la resa del basso elettrico, armonico, elegante, e allo stesso tempo netto e potente.

È il momento di una breve parentesi sulla musica elettronica, con J.M. Jarre e il suo non tanto recente ma sempre piacevole Oxigene. Le Westminster riempiono l'ambiente d'ascolto dei suoni ed effetti caratteristici di questo disco, con una riproduzione molto generosa, su tutta la gamma, ma non sparata; per qualcuno, forse l'unico desiderio potrebbe essere una maggiore incisività in gamma medio-alta, per evidenziare al massimo i dettagli; la resa delle Tannoy infatti, pur definita e precisa è abbastanza controllata. Ma ormai siamo a livello di gusti personali.

Una prova d'ascolto quindi molto positiva sotto tutti gli aspetti per le pregiate e costosissime Tannoy Westminster, ma questo non è sorprendente considerando che l'altoparlante utilizzato è praticamente lo stesso di sempre, apprezzato e affidabile. Montato in una cassa-armadio come questa, con doppia tromba, il Gold Monitor riesce ad esprimere al meglio le proprie caratteristiche, tutt'altro che intimidito da realizzazioni più moderne. In conclusione, un serio prodotto di tipica scuola britannica destinato ad utenti particolari. Comunque, brava Tannoy e Dio salvi la Regina!

S.B.

Quanto segue è la trascrizione dell'intervista ottenuta da David Bissett-Powell, Direttore Marketing, e Alex Garner, Direttore Tecnico, sui temi delle prospettive dell'audio e della collocazione commerciale e tecnica dei prodotti Tannoy nel panorama dell'hifi mondiale. Le domande sono le stesse già rivolte ai rappresentanti delle altre ditte coinvolte in questo tipo di lavoro, per cui sono possibili interessanti confronti.

D.: Quale tendenza secondo voi sta prendendo piede nel settore audio?

DBP: Senza dubbio l'avvento del sistema Compact Disc ha creato molta attesa nelle teste degli audiofili per il fatto che la qualità della riproduzione sonora in casa può essere significativamente migliorata. La quasi assenza di rumore di fondo e l'ampia gamma dinamica rese possibili dal CD rivelano oggi tutte le deficienze in termini di rumorosità e di resa ai transienti delle elettroniche, nonché le capacità di tenuta in potenza dei diffusori. In generale, quindi, i costruttori saranno condotti, proprio da questa maggiore pretesa di qualità, a fornire prodotti più sofisticati a prezzi molto avvicinati.

AG: Quando la gente si sarà accorta che la qualità del suono può essere molto buona anche con spese ragionevoli, la qualità standard gradualmente salirà, e i futuri impianti dovranno adeguarsi a questo tipo di domanda. Il grado di soddisfazione che l'appassionato ottiene nell'ascoltare musica registrata a casa sua è qualcosa di molto difficile da quantificare, ma non c'è dubbio che il mercato sta diventando più sofisticato, e quindi le richieste fatte dal consumatore ai futuri impianti saranno sempre nell'ordine di miglioramenti sia acustici che estetici. I sistemi digitali possiedono probabilmente una qualità sonora non superiore a quella ottenibile con sistemi tradizionali di elevata qualità, ma con una comodità operativa e un grado di robustezza tali da non essere raggiungibili con dispositivi analogici. La crescita vista in questi ultimi anni per l'hifi in auto dimostra come ci sia una crescente domanda per una riproduzione di alta qualità ma caratterizzata da una formula che ne renda possibile il godimento in differenti luoghi.

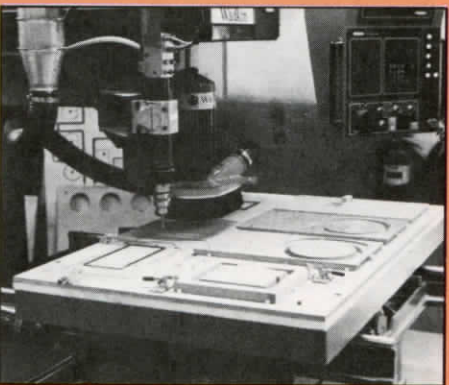
D.: Quali elementi formano la base della vostra filosofia costruttiva, e perché? Che pensate della immagine esterna del vostro marchio?

DBP: La nostra filosofia è piuttosto semplice: noi diamo la migliore qualità possibile nei vari settori produttivi in cui la nostra azienda è impegnata. Noi abbiamo notevole esperienza per soddisfare sia il mercato amatoriale che il più esigente dei professionisti. Non sopportiamo che un singolo elemento di un progetto sia dimensionato in termini qualitativamente inferiori di qualsiasi altro. Questa è la ragione per la quale noi non realizziamo «budget systems», perché sappiamo l'inevitabile compromesso cui è costretto il compratore, che non può trarre tutto quello di cui il diffusore è capace. Scegliendo una parola che esemplifichi il tutto, questa potrebbe essere «qualità», perché conduce ad avere una buona valutazione del prodotto. La qualità sonora è ovviamente l'elemento che noi abbiamo maggiormente a cuore, e produciamo un vasto spettro di diffusori tutti con un'eccellente musicalità — sia che ascoltiate una coppia di Mercury che un paio di Super Red Monitor Studio otterrete la stessa ampia prospettiva sonora, con la stessa precisione di dettaglio. Ma non c'è soddisfazione a creare un'eccellente impianto sonoro per poi stringerlo in un cabinet che sembri una scatola da imballaggio. L'aspetto esteriore è importante, anche perché l'acquirente vive con questi oggetti sempre nella sua stanza: quindi buon suono e ottima costruzione, due componenti che contribuiscono in ugual misura a definire i nostri diffusori.

AG: Da un punto di vista tecnico, tutti gli elementi sono importanti, dato che comprometterne uno può determinare l'impovertimento del risultato finale. Noi teniamo in conto cose ovvie come una risposta lineare e un ampio angolo di dispersione, così da ottenere una buona performance anche fuori asse in un normale ambiente d'ascolto. Abbiamo anche sempre progettato in funzione di elevata gamma dinamica, cosa che ci ha giovato nei fari strada nel mondo professionale e ora anche nel mercato domestico. Abbiamo sempre cercato una immagine stereofonica chiara e definita, con un completo controllo di tutte le sorgenti sonore. Siamo molto attenti anche alla fase, che a nostro avviso non può essere separata dal comportamento in ampiezza: igno-



Alcune viste dei laboratori, dove artigianalmente, vengono costruiti i cabinet dei diffusori Tannoy.



rando la fase, si ha solo una faccia del problema. Il nostro sistema a due altoparlanti coassiali combina la buona resa con il vantaggio di una sorgente sonora puntiforme. I nostri sistemi più piccoli, con altoparlanti tradizionali, vedono la stessa attenzione alla fase, per ricostruire una precisa disposizione spaziale della musica. Lo stesso test di controllo avviene, durante le fasi costruttive, per ogni diffusore, sia economico che grande control monitor: ogni singolo altoparlante, crossover e sistema viene provato.

D.: Come trasportate la tecnologia adottata per il vostro prodotto più significativo giù fino ai diffusori più economici della vostra linea?

DBP: Il trasferimento di tecnologie è definito dalla nostra filosofia costruttiva. Prendendo ad esempio le nostre «Planet», che rappresentano un ottimo investimento, noi applichiamo gli stessi principi di gamma dinamica, tenuta in potenza, affidabilità e qualità del suono ai diffusori più piccoli, con le limitazioni fisiche imposte dalle diverse dimensioni.

Non tutti hanno una stanza di dimensioni adatte per le Westminster, e per noi va bene. Per esempio, vi posso dire che le «Jupiter» hanno la stessa maniacale attenzione al dettaglio nel cabinet delle Westminster: vi abbiamo incorporato una linea di ritardo passiva per l'allineamento delle sorgenti; l'affidabilità è identica perché adottiamo gli stessi controlli di qualità; diamo gli stessi attenti suggerimenti per l'installazione che forniamo con i nostri modelli top.

AG: Ci sono vari aspetti tecnici identici tra fascia alta e bassa della nostra produzione:

- gli altoparlanti hanno caratteristiche di dissipazione molto stringenti: la struttura magnetica agisce come dissipatore al crescere della potenza applicata e lo spessore dei magneti e le bobine per alte temperature sono gli stessi per tutta la gamma di altoparlanti.

- i componenti della rete di crossover appartengono tutti agli stessi elevati standard: capacità a dielettrico (non elettrolitiche) per il controllo delle alte; induttanze a basse perdite e bassa distorsione; resistenze a stretta tolleranza.

- grandi connettori per gli altoparlanti, così da permettere una grande superficie di contatto e incoraggiare l'uso di cavi a grossa sezione.

- robusta e accurata rifinitura per il cabinet.

- la stessa serie di misure e analisi durante la messa a punto del prodotto.

D.: Quali concorrenti rispettate di più per immagine, abilità costruttiva e di marketing nel vostro, nostro e mondiale mercato?

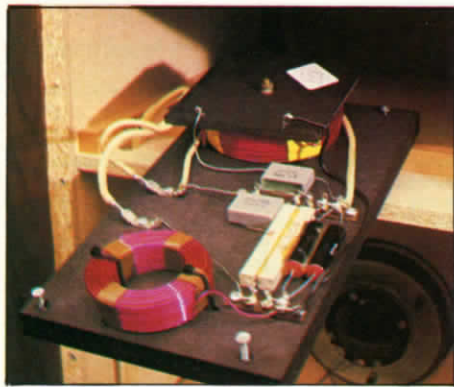
DBP: Il 70% della nostra produzione va fuori dall'UK, e quindi tendiamo a considerare quei costruttori che sono attivi in quei mercati in cui anche noi lo siamo. Comunque in generale possiamo indicare B&W (UK), KEF (UK), JBL (USA) e RCF (Italy). Noi riteniamo che queste aziende siano molto competenti sia tecnicamente che commercialmente, e siano veri esperti nella produzione di diffusori di ottima qualità accuratamente progettati per soddisfare le esigenze del mercato mondiale. Non teniamo viceversa in considerazione quelle aziende che cambiano spesso la loro impostazione per ragioni economiche, introducendo ibridi che poco hanno a che fare con il miglioramento della resa sonora.

D.: Progettate di introdurre dispositivi di protezione elettronica per gli altoparlanti e le reti di filtraggio?

AG: No. Ogni tentativo di introdurre questi sistemi nel percorso ad alto livello del segnale inevitabilmente danneggerebbe le prestazioni: preferiamo montare grossi magneti e grandi bobine, con molta resistenza al colore e a qualunque tensione, anche meccanica. Ogni circuito di protezione deve tener conto della temperatura della bobina, e quindi del flusso di energia che passa nel diffusore. In caso contrario si avrebbero disinserimenti non necessari del diffusore (che è fastidioso) oppure danni dovuti a operazioni ad alta potenza continua accompagnate da momentanei sovraccarichi.

DBP: I nostri prodotti sono abbastanza robusti per sopravvivere a un certo livello di abuso. Crediamo comunque che i nostri acquirenti li usino con un certo grado di sensibilità, impedendo che funzionino con continui sovraccarichi. D'altra parte l'elevata pressione acustica generata in condizioni di sovraccarico induce quasi certamente a ridurre il segnale in ingresso.

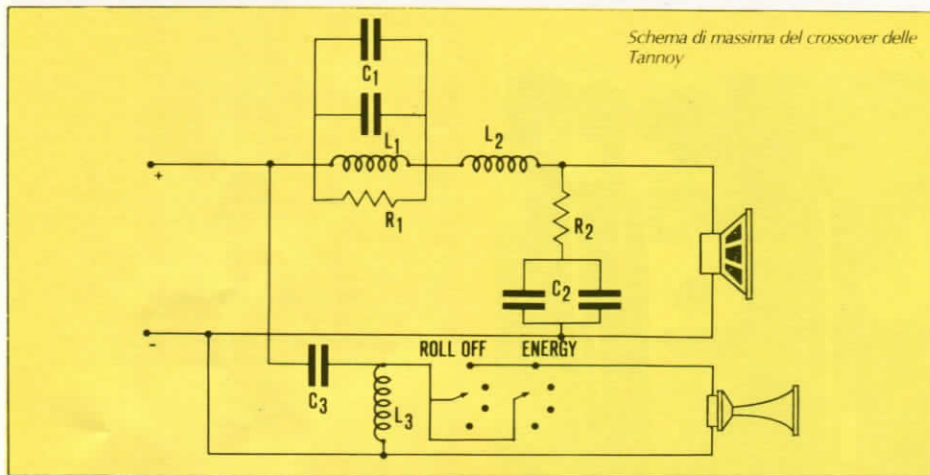
Intervista a cura di G. Rudella



I componenti del crossover vero e proprio sono montati direttamente su un pannellino in legno; due le bobine, di generose dimensioni.



Visione parziale della tromba piegata adottata nella Westminster che permette il raggiungimento di notevoli prestazioni in gamma bassa. La realizzazione è molto curata.



I vantaggi delle «sorgenti» concentriche

L'uso di un elevato numero di vie nei diffusori non è sempre sinonimo di migliore qualità sonora. Infatti se da un lato tale soluzione consente di utilizzare i vari altoparlanti solo in quella ristretta gamma di frequenza ove il loro funzionamento è meno influenzato da alcune limitazioni, tale scelta determina un sicuro peggioramento della risposta fuori asse a causa delle numerose interferenze che in tali casi si verificano. Nel tentativo di limitare tali fenomeni, che, come mostra la fig. 1, dipendono dalle distanze che separano le varie sorgenti (altoparlanti) nella zona di sovrapposizione, molti costruttori cercano di realizzare altoparlanti per le vie superiori (ove il fenomeno è più evidente per la minore lunghezza d'onda in gioco) con flange e magneti sempre più piccoli in modo da poter avvicinare il più possibile i centri di emissione. È infatti questa la condizione che prescrive la teoria per l'eliminazione dell'interferenza tra le vie adiacenti. L'altoparlante che equipaggia le Westminster rappresenta il primo e forse

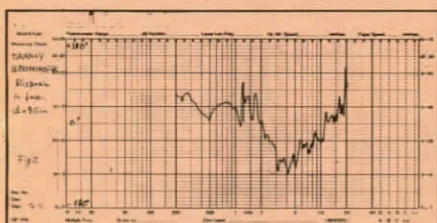
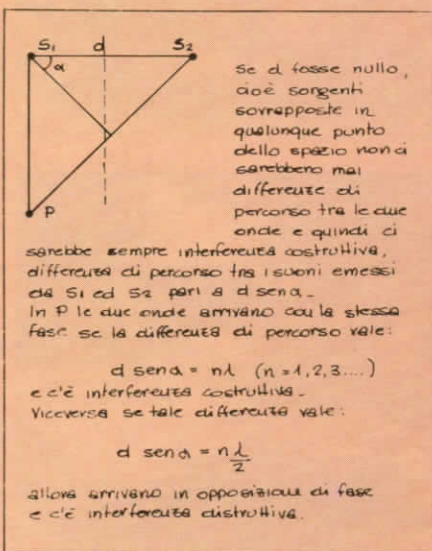


Fig. 2 - Grafico della risposta della fase acustica per le Westminster.

l'unico tentativo effettuato nella direzione di risolvere radicalmente il problema. Le eccellenti risposte a vari angoli sono soprattutto dovute al fatto che i due altoparlanti irradiano sullo stesso asse. Ma c'è (o ci potrebbe essere) di più. Infatti la soluzione delle due sorgenti concentriche ha consentito di migliorare, rispetto al sistema tradizionale la risposta in fase (acustica) come mostrato nel grafico di fig. 2.

EM

Fig. 1 - Condizioni per l'interferenza nel caso di due sorgenti poste ad una certa distanza.



«Acoustic Matrix» cioè del contenitore che ospita i 9 altoparlanti. Comunque, a prescindere da queste differenze, il sistema Bose nel suo complesso è stato progettato per poter riprodurre livelli sonori molto elevati. La Bose non ha mai dichiarato quale fosse il massimo livello sonoro riproducibile in un ambiente standard, fornendo unicamente il dato relativo alla massima potenza applicabile: illimitata. Tale dato lascerebbe presupporre un livello sonoro abbastanza elevato, ma le nostre rilevazioni (PIM), eseguite in camera anecoica per motivi legati alla procedura della misura (e quindi in condizioni non particolarmente felici per tali diffusori), hanno dato risultati al di sotto delle aspettative. Gli aspetti tendenti ad aumentare sia il rendimento di conversione che il massimo livello riproducibile sono: assenza del filtro di crossover, bobina mobile a struttura elicoidale, cestello in poliestere, struttura del complesso magnetico, utilizzazione di un «mobile» particolare (Acoustic Matrix). Tra gli elementi citati, il più interessante per vantaggi introdotti e tecniche di realizzazione (subito dopo gli stessi altoparlanti) è rappresentato dall'Acoustic Matrix: un particolare contenitore che disaccoppia le emissioni posteriori dei nove altoparlanti per mezzo di celle individuali e che ricombina in prossimità di tre particolari condotti, denominati «Reactive Air Columns». Questi condotti rendono le 901 concettualmente simili, seppure molto diversi, ai diffusori accordati, nel senso che tali condotti contribuiscono ad aumentare la potenza irradiata sulle basse, limitando, grazie al carico reattivo che comunicano all'altoparlante, la corsa dell'equipaggio mobile e quindi la distorsione. All'interno di tali condotti si trovano due ugelli (quelli che carica l'unico altoparlante frontale ne è sprovvisto) il cui scopo è controllare il flusso dell'aria attraverso i condotti stessi al fine di limitare fenomeni di turbolenza. Ci sembra comunque che le 901 puntino molto, al fine di raggiungere elevati livelli sonori, molto più sulla capacità da parte del sistema di sopportare potenze elettriche sensibilmente elevate, che non sulla sensibilità vera e propria. Molto diverso è l'approccio verso l'alta dinamica operato dalla Tannoy, senza dubbio più tradizionale, ma al tempo stesso raffinato. Il primo dato che consente di partire con il piede giusto è quello riguardante il rendimento di conversione. Il sistema, completamente a tromba, consente di ottenere delle sensibilità molto alte (nel caso specifico 93 dB/V) che unitamente alle notevoli escursioni degli equipaggi mobili, consente livelli di pressione assolutamente proibitivi per diffusori tradizionali. L'aspetto notevolmente più interessante, sotto questo punto di vista, risiede nel fatto che le Westminster sono in grado di garantire un livello sonoro molto prossimo ai 120dB fino alle frequenze più profonde. Tutto ciò è dovuto in massima parte ad uno scrupoloso ed attento progetto della tromba per i bassi, che senza puntare a frequenze di taglio molto basse è teso a garantire una emissione esente da risonanze o rinforzi, molto spesso causate da condotti troppo corti in relazione alla superficie della bocca. Anche la sezione degli alti e dei medio appare ben studiata per irradiare livelli sonori decisamente elevati, essendo pilotata da altoparlanti dimensionati in maniera generosa. Più in particolare il tweeter si avvale del profilo della membrana del woofer, che ne viene a costituire il prolungamento della bocca, per estendere verso il basso la propria frequenza di taglio inferiore a tutto vantaggio della linearità di emissione nella zona d'impiego.

Peculiarità del crossover

Uno dei pregi fondamentali del crossover del sistema Bose è costituito dalla sua... assenza. Infatti sono in molti a sostenere che il filtro preposto al taglio tra le vie adiacenti sia una sorta di male necessario, di cui si farebbe volentieri a meno. È chiaro che con altoparlanti tradizionali, ciascuno dei quali abbia una propria specializzazione in un ristretto intervallo di frequenze, non è possibile rinunciare a tale dispositivo, ma nel caso di trasduttori a larga banda equalizzati elettronicamente non ha più alcun senso utilizzare il tradi-

zionale filtro ad elementi passivi. In sua assenza si può contare sui seguenti vantaggi: maggiore efficienza in virtù della ridotta attenuazione del segnale; curva d'impedenza più regolare e con sfasamenti più contenuti. In fig. 18 e 19 sono mostrate le variazioni, rispetto alla curva di equalizzazione «standard», introdotte dal filtro sulle basse e dai controlli sulle medio basse e sulle alte. Da notare (fig. 18) che il guadagno agli estremi della gamma, prendendo come riferimento i 1000 Hz, è +16dB a 13 kHz e +14dB a 40 Hz. I controlli sull'equalizzatore consentono di variare il tipo di risposta su una gamma piuttosto ampia (il massimo intervento è comunque limitato alla gamma 100 Hz-400 Hz), fino ad adattarlo ad una serie di possibili caratteristiche dell'ambiente d'ascolto ben diversificate fra loro. In fig. 20 e fig. 21 sono riportate le risposte acustiche in ambiente per le posizioni intermedie ed estreme dei controlli di cui sopra. Le Westminster sono equipaggiate con una rete di crossover sufficientemente sofisticata, nonostante la presenza dell'unico taglio a 10^4 Hz. La sezione dei bassi è realizzata con una circuitazione senz'altro non convenzionale, grazie ad una rete $C_1R_1L_1$ parallelo il cui scopo è quello di operare una sorta di equalizzazione, nella fattispecie un largo avvallamento di circa 3dB attorno ai 200 Hz, per bilanciare l'emissione energetica delle due trombe, che in quella zona vengono a sovrapporsi. Infatti L_1 , che possiede il valore più elevato di induttanza, tenderebbe a far scendere prematuramente la curva del passa basso. In effetti è proprio questo che avviene attorno ai 200 Hz, ma approssimativamente alla stessa frequenza la capacità posta in parallelo presenta una impedenza piuttosto bassa che tende a cortocircuitare L_1 . A causa di ciò la curva presenta una risalita prima di scendere nuovamente, questa volta per effetto della rete L_2C_2 . Molto ben realizzato l'attenuatore a due sezioni per il controllo del livello nella gamma 1000 Hz-20 kHz (Energy) e quello per modificare il profilo della curva delle alte (Roll-Off). In fig. 22 e 23 sono riportate le risposte elettriche di tali sezioni, mentre in fig. 24 e 25 sono mostrate le loro ripercussioni sulla curva di pressione.

Prova d'ascolto

Alla consueta verifica strumentale, prima della prova d'ascolto vera e propria, entrambi i diffusori hanno mostrato problemi legati non tanto alla posizione ottimale in ambiente (sufficientemente scontata per tutti e due), quanto per la regolazione dei vari controlli di cui dispongono. Meno critica per la Tannoy in quanto i due controlli di cui dispone agiscono dai 1000 Hz in su, operazione questa che può essere svolta una volta stabilita l'entità di intervento di ciascuna regolazione (vedi fig. 24 e 25), anche ad «orecchio». Più complesso, nel senso che richiede un tempo maggiore, il compito della regolazione del livello nel caso dell'901, in quanto le variazioni da essi introdotte riguardano la gamma centrale dello spettro dove il bilanciamento tra medio bassi e medio alti è più critico. In fig. 26 e 27 sono riportate le risposte delle Tannoy (sistema completo e singoli diffusori, rispettivamente) in quella che dall'analisi dei grafici fin qui esaminati è sembrata la posizione ottimale (addossato alla parete di fondo, 1m da quella laterale). In fig. 28 e 29 sono mostrate le risposte del sistema Bose, con i controlli in posizione intermedia, per quella che è sembrata la posizione più ragionevole (30 cm dalla parete di fondo, 80 cm da quella laterale), per il sistema nel suo insieme e per i singoli diffusori. In fig. 28 si notano delle irregolarità in gamma bassa (rif. A e B) che riproducono parzialmente un andamento già notato in tutte le altre curve. I possibili interventi per mezzo dell'equalizzatore, che in questa operazione ci ha dimostrato la sua grande versatilità, sono di due tipi: attenuazione del picco sulle basse (rif. A) per mezzo dell'inserimento del filtro «bass 2» che modifica il profilo della curva a bassissima frequenza (fig. 30), incremento delle medio basse per colmare il buco a 200 Hz (rif. B) con progressiva esaltazione delle medio alte nel tentativo di riassorbire anche la leggera enfasi sui 1000 Hz (rif. C). I risultati

«Un solo filtro per due trombe»

In un'epoca come quella attuale, caratterizzata da una scarsa originalità progettuale (non è evidentemente il caso delle Westminster), la cui inevitabile conseguenza è una sostanziale uguaglianza dei principi di funzionamento dei vari diffusori, l'analisi della circuitazione della rete di filtraggio rappresenta spesso la salvezza per la riabilitazione finale di molti diffusori. Infatti anche i diffusori più simili non lo sono più tanto se esaminati dalla «parte del filtro». Benché molto dissimili da tutte le altre, le Westminster non sfuggono a questa regola, essendo equipaggiate con una rete di filtraggio semplice ma al tempo stesso sofisticata. Semplice perché il taglio interessa solo i due altoparlanti che compongono il sistema, ma non banale in quanto si è ottenuto un elegantissimo livellamento energetico nell'emissione delle due trombe, che equipaggiano la sezione dei bassi per mezzo di una circuitazione molto interessante. Iniziamo con il grafico di fig. 1, che mostra la risposta della rete di filtraggio con gli altoparlanti collegati. Gli aspetti più evidenti riguardano il picco a 1200Hz, che si ripercuote anche nella sezione del tweeter e l'avvallamento attorno ai 200Hz. In fig. 2 è mostrata la stessa risposta ottenuta però su carico resistivo che consente di

osservare con maggior chiarezza gli andamenti delle varie sezioni. Sofferamoci sulla sezione passa basso del woofer, realizzata con un primo gruppo RCL parallelo in serie ad una induttanza cui è collegato verso massa il consueto rame CR serie. Il tutto realizza una pendenza di circa 12dB/ott. In fig. 3 sono mostrate tre curve, A, B e C, che rappresentano rispettivamente la stessa risposta di fig. 2, quella che si ottiene escludendo il condensatore in parallelo alla prima induttanza, e quella relativa all'esclusione dell'intero gruppo RCL parallelo. In particolare si può notare come la differenza tra le curve A e C, consista nella depressione a 200 Hz, zona in cui, è bene ricordarlo, si sovrappongono le due vie acustiche. In detto intervallo qualora le due trombe (quella anteriore e quella posteriore), non fossero attenuate di 3dB, come risulta dai grafici appena esaminati, ci sarebbe un incremento dell'energia irradiata, a causa della simultanea emissione delle due sorgenti, in contrapposizione alle altre zone in cui irradia una sola tromba. L'avvallamento a 200Hz realizza quindi un'efficace equalizzazione della risposta del woofer nella zona di sovrapposizione delle vie acustiche. La cosa è confermata dal grafico di fig. 4 dove sono riportate le risposte acustiche in campo vicino dell'emissione del woofer alimentato come da curve A e B.

EM

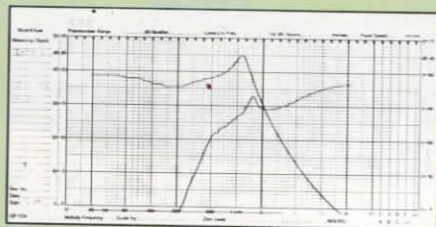


Fig. 1 - Risposta del filtro con altoparlanti collegati. Nota il picco a 1200Hz.

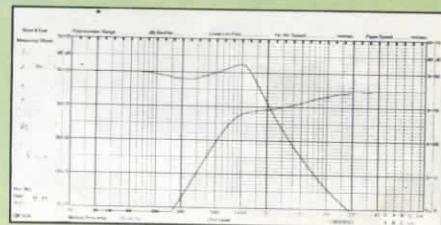


Fig. 2 - Risposta del filtro su carico resistivo. Nota come il picco di fig. 1 sia meno evidente.

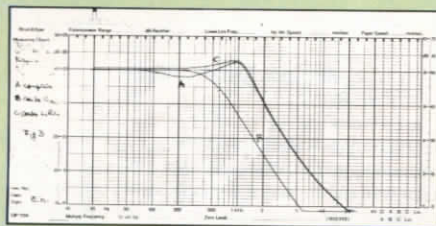


Fig. 3 - Risposta su carico resistivo con il filtro completo (A), senza C_1 (B), senza il gruppo $C_1L_1R_1$.

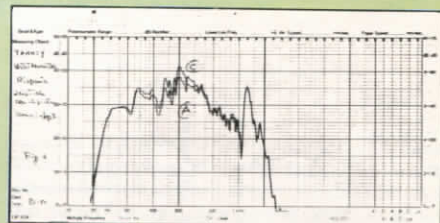


Fig. 4 - Risposte acustiche in campo vicino con il filtro nelle situazioni A e C di fig. 3.

Per spostare il pannello frontale, in tela, è necessario inserire l'apposita chiave, in stile con il resto della costruzione, nella serratura alla base del pannello.



ottenuti, impiegando questa seconda possibilità, sono mostrati, per successive rilevazioni, nei grafici di fig. 31, 32, 33, nella quale è riportata una curva di sorprendente linearità.

Conclusioni

Seppure con presupposti molto diversi, sia per impostazione filosofica che per tecnologie impiegate, Tannoy e Bose puntano direttamente all'alta dinamica, condizione indispensabile per la riproduzione dei nuovi CD. La 901 V serie sembra anzi scaturita proprio per colmare alcune limitazioni che la precedente serie avrebbe potuto incontrare, a livello di massima accettazione all'ingresso dell'equalizzatore, anche se mostra sensibili miglioramenti anche a livello di altoparlanti. Molto raffinato, seppure non modernissimo (visto che si tratta di un diffusore interamente caricato a tromba), il progetto delle Westminster, basato su l'impiego della famosa unità concentrica assistita da una rete di filtraggio esemplare.

