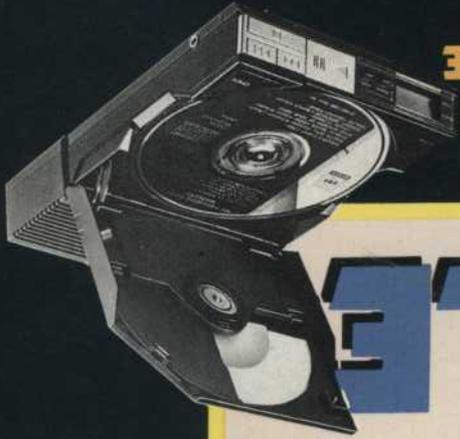


100 dischi da leggere

Lab-Test:
ARISTON RD-40 - TEKSONOR MT 301 - PROTON 520 - NAD 3020A
CANTON PLUS C + PLUS S - AUDIO PRO A4-14 + B2-50

**KIT: UN DIFFUSORE INEGUAGLIABILE
PROVE: DUE GIRADISCHI PREGEVOLI
ATTUALITÀ: UNA MOSTRA IMPERDIBILE**



IL DIGITALE



Metti in tasca

Sony Walkman-CD

**ANTEPRIMA
MONDIALE!**

stereoplay®

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

L. 4000

N. 126

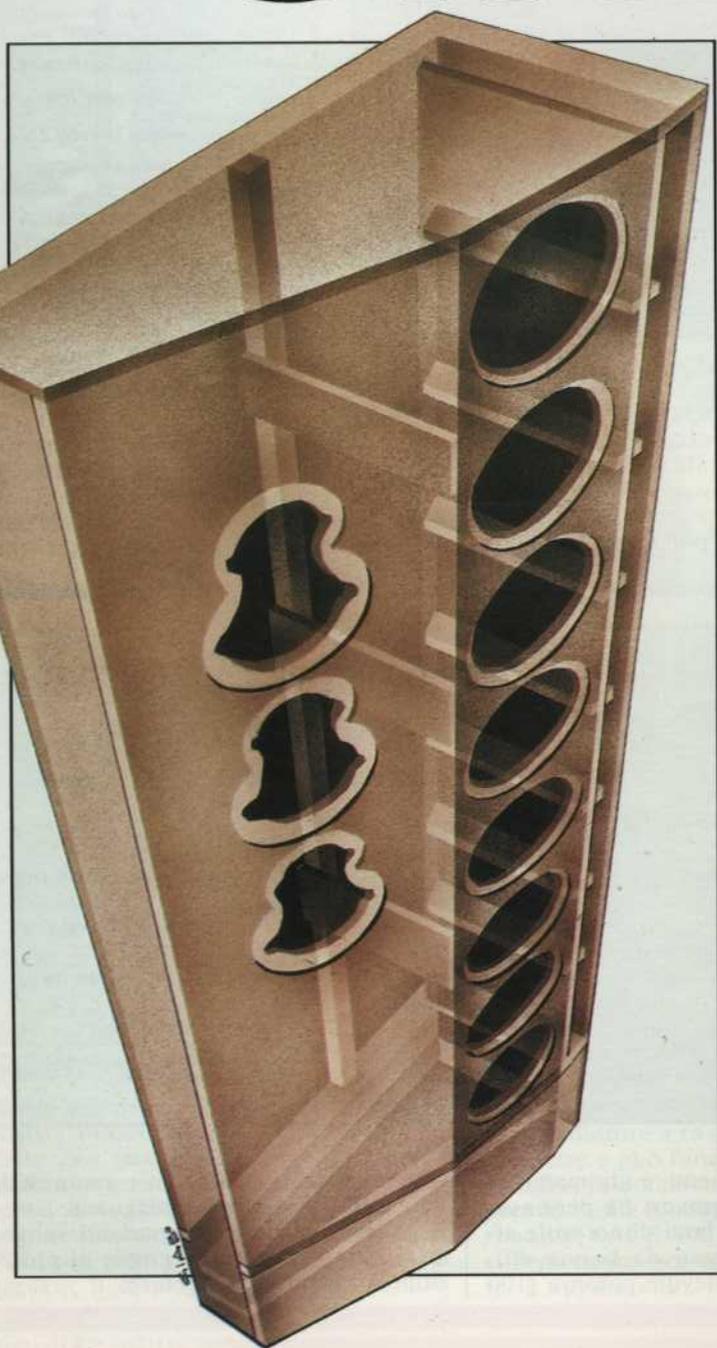
1982 ED. ASS. PUBL. GRUPPO III ROT. - N. 126 - Prezzo all'ingrosso (Germania DM 15,- Francia F. 27,- Svizzera S. 27,- USA S. 7,- Inghilterra L. 11,-)

FAI DATE

ITALIAN REFERENCE SYSTEM

di FABRIZIO CALABRESE

In una serie di articoli di cui questo è il primo ne sarà pubblicata la filosofia di progetto, i piani di costruzione, le misure ed i commenti all'ascolto. Non il solito kit, ma un sistema nato per poter lavorare eventualmente con i più potenti finali di potenza esistenti, sopportando potenze dell'ordine del kilowatt con un rendimento di oltre 94 dB per 1 watt in ambiente, con un ingombro tollerabile ed una gran bella forma. Ma soprattutto il più sofisticato, costoso ed avveniristico filtro di crossover mai impiegato anche in un diffusore di serie: un sette vie passivo con pendenze dell'ordine dei 50 (cinquanta) decibel per ottava, realizzato con condensatori al polipropilene e bobine avvolte in aria con resistenze dell'ordine delle frazioni di ohm. Tutto «made in Italy», dagli altoparlanti (ESB, impiegati nella serie DCM) ai componenti del filtro, con ogni elemento del complesso progetto simulato al calcolatore. Realizzabile da chiunque ed in qualsiasi parte di Italia, grazie alla scelta di componenti reperibilissimi e di serie, con caratteristiche controllate dalla casa costruttrice ed uniformi per anni a venire, con un prezzo noto ed eguale in tutta Italia e senza alcun problema di assistenza. E per tutti coloro che mi rimproverano sempre di sognar trombe esponenziali anche di notte: NON è a tromba!



Sette anni fa, varcando per la prima volta la soglia delle Edizioni Suono, tra i fogli che portavo arrotolati sotto il braccio c'erano i disegni ed i piani di costruzione di un grosso diffusore a tromba da proporre ai lettori di Stereoplay come kit, una specie di Klipschorn ma con un condotto assai più lungo e complesso nel ripiegamento. Il prototipo appena costruito, a mano e con una rifinitura di cui mi vergognerò a vita, funzionava egregiamente ma era davvero troppo brutto e complicato e, nonostante l'ottima accoglienza che l'idea di scrivervi un articolo aveva trovato nella redazione dell'epoca, io stesso ne censurai la pubblicazione, ricordando le difficoltà attraversate nel corso della realizzazione e la scomodità della posizione obbligata in angolo.

* * *

Qualche anno dopo, in un accesso di incontenibile e contagiosa megalomania, nacque il «Mostro», il quattro vie tutto a tromba da quasi 5000 watt e 146 dB, pubblicato su Stereoplay nella primavera del 1981. Formalmente ineccepibile nel progetto e splendido nei risultati, specie nella resa della voce, soffriva invece del non piccolo difetto di essere letteralmente «cucito addosso» ad una particolare stanza e, più importante, ad una particolarissima serie di altoparlanti di cui prima ancora della definitiva pubblicazione ai lettori la Gauss aveva già modificato i parametri in misura tale da render necessario ricalcolare tutta la struttura delle grandi trombe, i cui piani di costruzione non vennero perciò mai divulgati. La larghezza di mezzi profusa in quella realizzazione era comunque assolutamente fuori della portata di qualsiasi appassionato, soprattutto in termini di standard costruttivi delle parti in legno.

* * *

Alla terza occasione mi sento in dovere di dispiegare tutto il buon senso possibile, anche con la massima libertà in fatto di configurazione e scelta dei componenti. Questa volta saranno pubblicati tutti i disegni ed i piani costruttivi, tutti i dettagli della realizzazione ed i risultati delle misure e delle prove di ascolto e, soprattutto, rispettata la condizione di ripetibilità della realizzazione con il massimo dei risultati.

Per quest'ultimo e fondamentale motivo è stata operata la scelta dei componenti da utilizzare, tutti, e credo che sia davvero la prima volta che ciò accade, veri componenti di serie, montati nei modelli di punta della casa costruttrice, non modificati in alcun modo e, cosa veramente unica, garantiti costanti nel tempo proprio grazie al loro impiego nella grande serie.

Woofers, midranges e tweeters impiegati

Una premessa indispensabile

per questo ambiziosissimo kit saranno dunque tutti di costruzione e progettazione italiana, ESB regolari, della serie impiegata nei diffusori della linea DCM (Digital Control Monitor), le cui notevolissime caratteristiche mi sono saltate all'attenzione nel corso di alcune prove di diffusori ESB effettuate in questi ultimi tempi e la cui costanza di parametri nel tempo è assicurata proprio dalla cura che la stessa ESB ripone nel mantenimento entro una stretta finestra di tolleranza di tutti i parametri costruttivi dei suoi diffusori, progettati con una cura del dettaglio tecnico che facilmente verrebbe vanificata dalle normali tolleranze di produzione.

Tutto ciò rappresenta un notevole salto di qualità rispetto alle due mie precedenti realizzazioni per quanto concerne la effettiva possibilità da parte di ogni autocostruttore di ottenere i massimi risultati possibili a livello di realizzazione domestica con inoltre un'estrema facilità di reperimento dei componenti, anche per lungo tempo a venire (e ciò vuol dire anche facilissima assistenza in caso di guasti) con un costo preciso ed identico per tutto il territorio italiano.

* * *

Pur continuando a recensire per Stereoplay diffusori domestici abbastanza regolarmente, la mia esperienza in fatto di trombe e crossover mi ha portato a lavorare sui sistemi di massima potenza impiegati sul territorio italiano, progettando sistemi di monitor da palco per la Scossa, per l'Audiometric e per l'H.Q., nonché gli impianti a tromba di queste due ultime compagnie ed il monitoring e l'acustica dei Bagaria Recording Studio's di Pino Daniele. Ebbene, delle numerose partite di woofers e drivers professionali passate sotto i miei strumenti di misura, quante ne sono occorse per mettere insieme qualcosa come 100.000 watt di diffusori, poche mantenevano una costanza di parametri da partita a partita tale da non richiedere sostanziali revisioni del progetto dei diffusori cui erano destinate, progetto che, per ottenere il massimo in fatto di prestazioni, doveva purtroppo essere assai specifico per i parametri in gioco e stringente per le tolleranze. Che l'impiego domestico di quel tipo di componentistica, sofisticatissima ed altrettanto costosa, porti a ri-

sultati di indubbio interesse lo penso tutt'ora, ma solo nella misura in cui è possibile eseguire precise rilevazioni dei parametri e della risposta sui componenti effettivamente utilizzati per la singola realizzazione, modificando eventualmente anche in misura sensibile il progetto, volta per volta, pena un sostanziale travisamento della filosofia del progetto originale ed un notevole degrado in termini qualitativi della realizzazione in generale.

* * *

Un caso preciso e reale rende bene l'idea: in molti dei maggiori studi di registrazione italiani è installato un sistema di monitoring che rappresenta lo stato dell'arte di quanto realizzato in questo campo qualche anno fa ed ancora estremamente competitivo con quanto in seguito comparso sul mercato mondiale. Questi grandi monitors montano ciascuno una coppia di woofers Gauss 5831, di cui la Gauss ha da tempo cessato la produzione sostituendoli nel catalogo con i 4583A, più potenti, efficienti e con parametri nel complesso tali da consentire il progetto di un diffusore nettamente migliore: ebbene, quanti avranno provato ad effettuare la semplice sostituzione, senza apportare modifiche all'allineamento del diffusore, avranno notato una secca perdita di rendimento all'estremo inferiore, valutabile su simulazione intorno ai 4-5 dB, in genere maldestramente compensata con gli equalizzatori. Se dunque possono crearsi serie difficoltà a sostituire una coppia di woofers in uno studio in cui si possa disporre di equalizzatori a terzi di ottava, microfoni di misura ed analizzatori di spettro anche molto sofisticati, è davvero abbastanza ingenuo proporre un kit con componenti ad elevatissima specificità senza aver alcuna idea di quale ne potrà essere la reperibilità sul mercato e la ripetibilità delle caratteristiche. Ancora ho rilevato personalmente un'altra sottile tendenza delle case costruttrici di componenti professionali, che è quella di mantenere inalterata la sigla in catalogo che definisce un certo tipo di woofer pur migliorandone (e quindi modificandone) le caratteristiche nel corso del tempo: così mi è capitato nel progettare qualche anno fa un monitor da studio di ritrovarmi a disporre di woofers dello stesso tipo, e con numeri di matricola nemmeno tanto distanti tra loro da far sospettare alcunché, con risonanze variabili dai 33 ai 56 Hz., diversi quindi tanto da richiedere proprio due modelli differenti di diffusori, a meno di non cadere nel generico, progettando un diffusore ad elevata compatibilità, fatalmente meno impegnativo nella scelta dei componenti ma altrettanto degradato in termini di prestazioni.

Fabrizio Calabrese



Il titanico crossover della I.R.S. è nettamente più complesso, costoso e preciso dei filtri normalmente impiegati nei diffusori di serie. Le tolleranze sulle bobine sono dell'ordine del due per cento, sui condensatori non oltre il cinque per cento. Le tensioni di lavoro dei componenti superano i 400 V di picco ed i condensatori sono del tipo al polipropilene per alte correnti: è veramente difficile pensare di meglio!



Semplicissime rilevazioni strumentali effettuate nel corso di performances musicali di tutti i generi mostrano che la forma dei treni d'onde generati dagli strumenti musicali più noti, anche recenti, è tale per cui ad un valore di picco anche estremamente elevato segue poi un rilascio, proprio dello strumento o legato all'ambiente o anche creato artificialmente, per cui il valore effettivo della energia liberata, mediato nel tempo, si situa decine di volte al di sotto del valore del picco.

In termini quantitativi, il rapporto tra il valore di picco ed il valor medio RMS raramente è inferiore ai 10 dB e quasi sempre supera i 15-18 dB, posto che le condizioni di misura non risentano di effetti di compressione, limitazione o distorsione dei picchi. Anche osservando visivamente una qualsiasi forma d'onda di segnale musicale con un oscilloscopio è evidente la presenza di forti picchi

I.R.S., OVVERO ITALIAN REFERENCE SYSTEM, OVVERO IL KIT PIÙ AMBIZIOSO ED IMPEGNATIVO MAI PUBBLICATO DA UNA RIVISTA DI HI-FI.

La filosofia di progetto

ben distinti anche se frequentissimi su un livello medio spesso appena visibile ed in apparenza assimilabile a rumore di fondo.

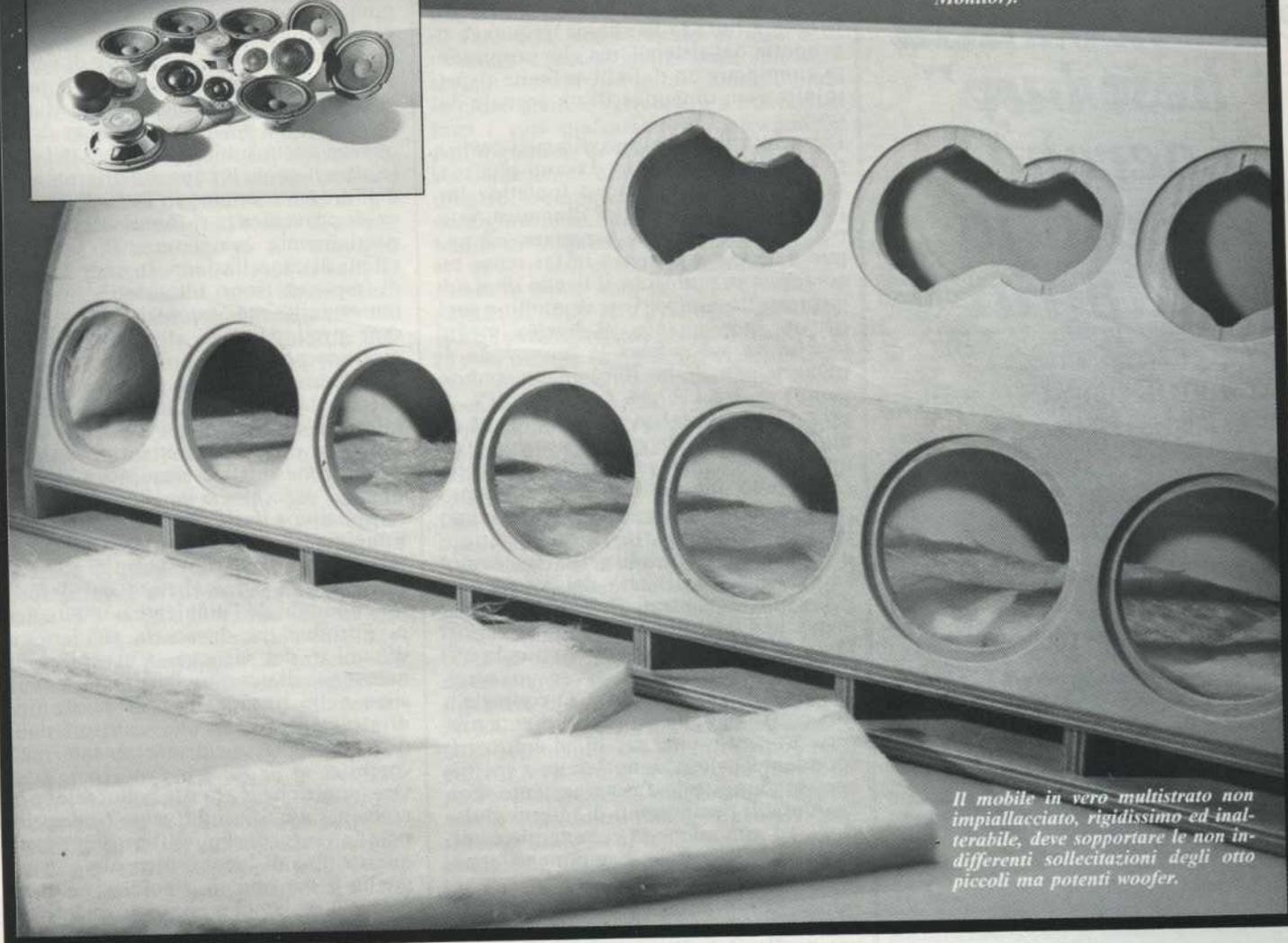
Più in generale, analizzando le modalità di formazione dei suoni proprio negli strumenti musicali, mi sembra si possa abbastanza precisamente scomporre l'emissione di quasi tutti gli strumenti, classici e non, in due fasi nettamente distinte.

La prima fase, transiente, è, come tale, caratterizzata da un livello di picco ele-

vato e, soprattutto, dalle presenza contemporanea di componenti spettrali a frequenze anche non armonicamente correlate e distribuite su una banda assai ampia, come la teoria matematica di un impulso non ripetitivo lascia prevedere e come abbastanza evidentemente si può intuire per esempio immaginando le componenti generate dalla percussione della struttura del martelletto di un pianoforte sulla corda, dell'archetto o delle dita dell'esecutore su una corda tesa, o le componenti dettate dal tipo di oggetto usato per percuotere la membrana di una percussione.

La seconda fase, del rilascio, è legata all'instaurarsi di una vibrazione meccanica o di parti dello strumento stesso (cassa del violino, volume d'aria racchiuso in una canna di organo, massa della corda tesa) o anche dell'ambiente circostante, vibrazione che decade esponenzialmente emettendo nel complesso una

Tutti i componenti per una sola I.R.S., riuniti in gruppo: sono tutti ESB, per nulla modificati rispetto a quelli impiegati nei diffusori della serie D.C.M. (Digital Control Monitor).



Il mobile in vero multistrato non impiallacciato, rigidissimo ed inalterabile, deve sopportare le non indifferenti sollecitazioni degli otto piccoli ma potenti woofer.

quantità di energia spesso pari a quella emessa nella prima fase transiente, ma che dal punto di vista spettrale è, in quanto ripetitiva, caratterizzata da rapporti strettamente armonici tra le frequenze emesse, le cui fondamentali dipendono dalla geometria e dai materiali di cui sono composte le parti la cui vibrazione genera il suono stesso.

Ciascuna di queste fasi presenta particolari e differenti difficoltà al momento di riprodurre gli stessi suoni mediante un diffusore.

Nella fase transiente, infatti, si vanno a sommare alle componenti non armoniche generate dalla meccanica dello strumento quelle anche esse scorrelate in frequenza ma generate dai materiali di cui sono composti i diaframmi degli altoparlanti, con in più il naturale arricchimento in prodotti di intermodulazione ed armoniche del segnale originario che si instaura quando il sistema vibrante è

eccitato ad ampiezze prossime ai suoi limiti di linearità, cosa che avviene in pratica sempre, visto che, esclusi solo i grandi sistemi a tromba multivia, praticamente nessun diffusore commerciale è in grado di eguagliare i valori di pressione di picco emessi anche da un pianoforte solo o da un oboe dal vivo (attenzione al «di picco»).

Questa ultima affermazione può sembrare un po' pesante, ma basta prendere un fonometro calibrato e con un rivelatore di picco veloce e misurare durante una performance dal vivo: personalmente ho letto con il mio Bruel & Kjaer 2221 e sugli Ivie IE30A valori quasi sempre superiori a 125 dB, con il record di 137 dB ripetuti quasi continuamente alle spalle di Tullio de Piscopo nel tour di Pino Daniele di due anni fa. Livelli di questo genere sono assolutamente fuori portata di amplificazioni e diffusori convenzionali.

Vero è che decenni di registrazioni ed ascolti con mezzi di riproduzione assolutamente carenti in quanto a linearità di riproduzione dei picchi hanno credo insorabilmente diseducato le orecchie dell'ascoltatore medio, anche dell'appassionato evoluto, tanto che pochissimi riescono a percepire la vera entità delle compressioni e limitazioni cui viene sottoposto qualsiasi segnale musicale per farlo «entrare» nelle strette finestre di dinamica permesse dalla attuali tecniche di registrazione, CD purtroppo incluso.

Proprio a proposito di Compact Disc, ho davanti a me sul tavolo le ultimissime direttive in fatto di mastering destinato alla registrazione su questo supporto, pubblicate su Studio Sound di Ottobre 84: in pratica si consiglia di situare il livello medio, cioè lo 0 dB letto con gli strumenti a lungo tempo di integrazione normalmente impiegati, qual-

BEST BUY

R 352 è stata votata "best buy" ...perché? Ascoltala e capirai

FATTORE INTERFACCIA 0 dB

I diffusori "Reference" Monitor Audio sono i campioni dell'interfacciamento. Sfruttano al 100% la potenza del tuo amplificatore. Questa è la tabella di Audioreview.

DIFFUSORE	RAPPORTO (dB)
MONITOR AUDIO R 252	+0,2
BOSE 901 V	+0,2
MONITOR AUDIO R 152	0,0
RCF BR 1030	0,0
BeW DM 220	(+) -0,4
WHARFEDALE TSR 102.2	-0,4
TANNOY VENUS	-0,5
ESB 7/08	(+) -0,8
BOSTON A-400 (HIGH)	-1,0
ESB 7/09	(+) -1,2
	(+) -1,4
	(+) -1,6
	-2,5
	(+) -2,9

ti a tre vie


**Monitor
Audio**

Distribuito dalla Hi-Fi ESOTER
Via Lupatella, 2 - 20123 Milano
Tel. 879910/805269/873958

ITALIAN REFERENCE SYSTEM

cosa come 16-18 dB al di sotto del massimo livello di quantizzazione permesso dal sistema.

Un margine ampio, rispetto agli standard attuali, specie considerato che va riferito a tutta la banda di frequenze riprodotta dal sistema, ma che rappresenta comunque un definitivo limite rispetto alla vera dinamica di un segnale dal vivo.

Preso infatti un gruppo di amici-cavie e posti uno dopo l'altro davanti alla manopola di volume di un ipotetico impianto privo di limiti di dinamica, ci si può ragionevolmente aspettare, ed una mia parziale esperienza in tal senso mi conferma in parte, che il livello di ascolto prescelto non varierà di molto e sarà situato, per quanto al livello medio (quello su cui si basa la sensazione di potenza e/o di fastidio) in un ambito compreso tra i 90 ed i 103 dB SPL, il primo valore per un ascoltatore «tranquillo», il secondo per un accanito frequentatore di concerti rock o discoteche, livello quest'ultimo però abbastanza difficilmente sopportabile per lungo tempo. Sommando 16-18 dB di fattore di forma a questi livelli restiamo sempre ampiamente al di sotto dei picchi normalmente riscontrati dal vivo su strumenti non amplificati, quando (importante) la distanza a cui si effettua la misura sia tale da far rilevare un corrispondente livello medio. Ciò equivale a dire che in ogni modo sarà presente una certa troncatura dei picchi ed una corrispondente alterazione dello spettro emesso durante la fase transiente, con aggiunta di componenti di intermodulazione ed armoniche la cui energia è sottratta da quella delle componenti originali altrimenti da riprodurre.

Più semplice la situazione per quanto concerne la seconda fase della emissione, quella del rilascio, per riprodurre correttamente la quale è assolutamente necessaria una grande linearità ed estensione della risposta in frequenza del diffusore, che non alteri l'equilibrio tra le componenti armoniche durante il decadimento, equilibrio tanto più delicato in quanto alla presenza di tutte le armoniche di basso ordine si associa sempre una sensazione di un apparente rinforzo della fondamentale. Da quest'ultimo punto derivano delle importanti implicazioni a livello di progettazione del diffusore quasi universalmente ignorate.

Dato infatti il caso di comune occorrenza di un diffusore i cui trasduttori siano di dimensioni contenute rispetto alle lunghezze d'onda da essi riprodotte, posto in un ambiente di dimensioni medie, è del tutto normale la situazione in cui alla posizione in cui è situato l'ascoltatore pervenga, subito dopo l'onda diretta, tutta una serie di riflessioni energicamente di livello simile a quello dell'onda diretta stessa, ma sfalsate nel

tempo quel tanto che basta a pervenire esattamente in fase opposta con questa, creando cancellazioni dell'ordine dei 15-20 dB per lo più nella banda di frequenze tra i 100 ed i 300 Hz. Questa è infatti la banda di frequenze in cui il fenomeno appare più evidente per lo scarso assorbimento delle normali pareti domestiche e per le differenze di percorso più comunemente instauratesi per la geometria degli ambienti di medie dimensioni, ed è inoltre la banda di frequenze posta subito al di sotto del limite oltre il quale le capacità discriminanti dell'orecchio umano in fatto di direzione di provenienza si fanno tali da poter parzialmente compensare gli eventuali effetti di cancellazione. In questa banda di frequenze sono, attenzione, situate le importantissime armoniche di basso ordine prodotte dagli strumenti di maggior «corpo» quali il pianoforte, il contrabbasso ed altri, la percezione delle cui fondamentali, situate nella banda inferiore, è fortemente influenzata dalla presenza e dalla corretta riproduzione delle prime quattro armoniche, da cui, ripeto, l'orecchio, o meglio i sistemi interpretativi a livello della corteccia cerebrale, riescono ad estrarre la fondamentale anche quando questa sia di bassissima intensità o mascherata dai decadimenti lunghi dell'ambiente o inibita nella riproduzione da scarsa efficienza e dinamica del sistema. Ciò spiega la mancanza di «corpo» lamentata spessissimo nella riproduzione di questo tipo di strumenti anche con diffusori dalla risposta in basso intrinsecamente ineccepibile.

Ora, quale che sia la sua collocazione in ambiente, qualsiasi diffusore convenzionale a sorgente puntiforme presenta questo tipo di inconvenienti in gamma medio-bassa, evitabili solo a patto di porlo in un ambiente estremamente assorbito a quelle frequenze (cosa pressoché impossibile) o almeno asimmetrico ed irregolare, condizione anche questa proibitiva in pratica, posto che le irregolarità dovrebbero essere dell'ordine del metro di dimensione per poter essere considerate efficaci. Il nostro Italian Reference System dovrà ovviamente essere per quanto possibile immune da questo tipo di effetti: vediamo come.

Scrivendo tre anni fa a proposito de «Il Mostro» avevo spezzato una lancia a favore delle sorgenti a fronte d'onda cilindrico, la cui regolarità di risposta in ambiente mi si era dimostrata schiacciante superiore a quella rilevata con qualsiasi tipo di diffusore convenzionale; ancora, avendo lavorato spesso con trombe esponenziali le cui superfici di emissione erano a volte di misure non indifferenti ho notato ancora una inaspettata linearità nonostante l'accoppiamento con ambienti di forma regolare ed assai poco trattati acusticamente. Tutto ciò si può spiegare facilmente provando ad immaginare i possibili per-

corsi di varie onde provenienti da singole aree, parti di una sorgente estesa, quali appunto una grande tromba o un sistema a fronte d'onda cilindrico (quest'ultimo da considerare in pratica come una sorgente estesa ma su un solo piano) ed immaginando di sommare ai contributi diretti dalle singole aree tutta una serie di numerosissimi contributi da riflessioni, ciascuno relativo ad una particolare combinazione di area di emissione e di parte riflettente, il tutto ovviamente dalla posizione in cui è posto l'eventuale ascoltatore. L'enorme numero di combinazioni possibili e l'uniforme e piccolo sfalsamento nei tempi di arrivo fa sì che rarissimamente si instaurino sensibili cancellazioni o nodi di somma di vistosa ampiezza. I valori dei massimi e dei minimi tendono naturalmente ad avvicinarsi al crescere del numero e della distanza tra le numerose sorgenti ipotizzate, ovvero in pratica al crescere delle dimensioni della sorgente estesa, il tutto con assai minore dipendenza dalla geometria e dall'assorbimento dell'ambiente considerato.

Inizia ad emergere quella che sarà la configurazione della parte bassa e media dell'I.R.S., realizzata con una fila verticale di otto woofers di piccole dimensioni (per avere invece una risposta estesa in alto ed una buona dispersione orizzontale), non necessariamente questa volta dal pavimento al soffitto ma comunque una sorgente da considerare assai estesa, sommando ad essa i contributi delle immagini speculari date dalle riflessioni del pavimento e del soffitto della stanza in cui saranno poste. Otto potenti woofers da 17 cm., gli stessi per la cronaca che la ESB impiega nelle notissime 2002 DCM e che già in quel piccolissimo volume reggono oltre 100 watt ciascuno senza grandi difficoltà e che, nel nostro caso, danno, sommati, lo stesso spostamento d'aria prodotto da un enorme 18 pollici a parità di escursione (ma gli ESB W2165 in realtà possono lavorare tranquillamente con escursioni maggiori rispetto a quelle permesse ad un grosso woofer di superficie equivalente) ma che tuttavia conservano la bruciante risposta ai transienti che può avere un cono con soli 12 grammi di massa mobile. Questi woofers, peraltro, sono il frutto di una lunga ricerca sul miglior rapporto tra il peso della massa mobile e l'elasticità delle sospensioni, che consente loro di essere allineati in reflex di enorme interesse quanto a prestazioni dinamiche pure in volumi minimi, ma su questo torneremo più ampiamente nella seconda parte di questo articolo.

Resta infatti da superare il vistoso scoglio della scelta dei componenti cui affidare la riproduzione delle frequenze medio-alte ed alte, dovendo tener testa sia in termini di qualità pura che di dinamica ad una sezione bassi e medi assolutamente esuberante.

Dimentichiamoci così subito l'ipotesi di andare a cercare dei componenti che conservino il tipo di fronte d'onda cilindrico anche alle frequenze superiori, per l'estrema delicatezza e limitatezza dinamica che isodinamici ed elettrostatici condividono, mentre la possibilità di fare una fila verticale di mid o di tweeters è sconsigliata dalla distanza troppo elevata per le lunghezze d'onda in gioco a cui si verrebbero a trovare tra loro i vari diaframmi in conseguenza dell'ingombro di magneti e flange. Resta come unica alternativa quella di impiegare componenti tradizionali per configurazione, ma fatti lavorare per bande di frequenze assai ristrette, come era stato e con eccellenti risultati per «il Mostro» di tre anni fa. A frequenze superiori ai 1500 Hz, poi, ogni ambiente, per quanto riflettente o regolare, presenta solo piccole irregolarità di risposta legate al sommarsi o sottrarsi di più riflessioni sfalsate nel tempo, viste le grandi dimensioni rispetto alle lunghezze d'onda considerate: cade dunque ogni necessità di estendere le dimensioni della sorgente.

Piuttosto, ricordando la prima citata condizione per cui la massima potenza è richiesta per la riproduzione della prima fase transiente della emissione di un qualsiasi suono e, di conseguenza, è ipotizzabile che tale potenza sia distribuita su uno spettro abbastanza ampio di frequenze, diventa dunque possibile ripartirla in più vie, sei vie dai 1500 ai 20.000 Hz nel nostro caso, mantenendo la sollecitazione dei singoli componenti entro i loro limiti di linearità pure con potenze di ingresso dell'ordine del kilowatt e con inoltre una spettacolare quasi totale assenza di fenomeni di intermodulazione, legata alla ristrettezza delle bande di frequenze affidate ad ogni componente. In passato molti hanno formulato serie obiezioni al frazionamento dello spettro in più vie, giustificandole alla luce delle irregolarità di risposta causate dalla sovrapposizione all'incrocio delle differenti emissioni dei componenti, sfalsate in fase dalla presenza dei filtri e dunque potenzialmente tali da creare effetti di somma e cancellazione, variabili a seconda della posizione relativa dell'ascoltatore: da tutta questa serie di problemi ci libereremo elegantemente e costosamente alzando all'estremo la pendenza di attenuazione fuori banda dei filtri passivi impiegati. Così, per la prima volta al mondo per quanto mi risulti, viene qui temerariamente proposta e caldeggiata la realizzazione di un sistema a sette vie complessive, con filtri totalmente passivi e con pendenze dell'ordine dei cinquanta decibel per ottava. E sperando di aver così iniziato a turbare i sonni di qualche appassionato benpensante, poso la pena, augurando un felice arrivederci alla prossima puntata, con disegni, schemi e dettagli pratici per la costruzione.

CENTRI PROTON CAR AUDIO

PIEMONTE
Novara SUONO HI-FI V. M.S. Gabriele, 2 - Domodossola (NO) CAR STEREO Via Scappuccino, 80 - Collegno (TO) HI-FI CLUB Corso Francia, 92 - Trinita (CN) VIVALDA Piazza Annunziata, 1

LOMBARDIA
Milano CASOLI Corso Sempione, 94 - CARNIA Via Carnia, 7 - ORPA Corso Sempione, 42 - AUTORADIO CENTER Via C. Poma, 58 - GIOVENZANA Via Corridori, 3 - Corsico (MI) HI-FI CAR Viale Italia, 27 - Cesano Boscone (MI) AUTORADIO Via Grandi, 17 - Canevate (MI) SETTIMI Via XXIV maggio, 30 - Seveso (MI) R.I.A.A. Corso Isonzo, 20 - Bergamo SALVI Via G. Rosa, 28/b - Molteni (CO) RIVA Via Giovanni XXIII, 21 - Robbiate (CO) HI-FI AUDIO CLUB Via Fumagalli, 11 - S. Fermo D. Batt. (CO) I.A.D.A.M.A Via Rigamonti, 8/a - Lumezzane (BS) BONONI Via Monsignor Bertoli, 89 - Busto Arsizio (VA) LELLA MANZALI Via Torino, 28 - Mantova NEW PROGRAM SYSTEM Via Tezze, 4 - Goito (MN) SPEZIA Via Segrada, 104 - Viadana (MN) ZAFFANELLA Via Ciardello, 1 - Cremona MANARA Via Santa Caterina, 17 - INTERNI HI-FI Via Dante, 29/c - Vigevano (PV) STEREOCAR Corso Milano, 6/a

VENETO
Mestre (VE) STEREOAUTO Via Miranese, 40/a - Verona STEREOCAR - Via F. Faocio, 12/A - Padova S.A.B. Via Piacentino, 7 - STEREOAUTO Via Faccioli, 35/a - Vicenza CENTRO AUTORADIO Via San Felice, 239 - Chiampo (VI) MASTER Via Bruno Dal Maso, 24 - S. Tomio (VI) RIGHELE E DAL CORTINO Via Vicenza, 108 - Thiene (VI) BRUNELLI Via Raffaello, 79 - Conegliano (TV) BOUTIQUE DELL'AUTORADIO Viale Italia, 15 - Montebelluna (TV) BETTAMINI Via Colla Euganea, 11 - Castelfranco (TV) CAMPAGNARO Borgo Treviso, 72 - Tai Di Cadore (BL) VIDEOSUONO Piazza Venezia, 17 - Bolzano AUTORADIO PRE Via Druso, 47 - Pordenone HARMONIE Via Oberdan, 3 - Trieste CENTRO AUTORADIO Viale I. Toti, 12 - Udine CENTRO AUTORADIO SILMAR Via Tavagnacco - Monfalcone (GO) HI-FI CLUB Via S. Marco, 49

LIGURIA
Genova IEA Via Traverso Eduardo, 57/r - La Spezia CAVALLO Via Montalcone, 41 - Sarzana (SP) ISOPPO V. S. Bartolomeo, 1

EMILIA ROMAGNA
Bologna CENTRO AUTORADIO HI-FI Via Malaguti, 4 - FONTANA Via Cipriani, 8/a - Modena K.13 ITALIA Viale Amendola, 625 - Castelfranco E. (MO) CANDIDI Via Manzolino Ovest, 2 - Parma CASA MUSICALE Via Garibaldi, 22 - AUDIO CENTER Via Digione, 4/a - Fidenza (PR) DALL'AGLIO Via Carducci, 15 - Forlì CENTER SERVICE Via Bacolina, 13 - S. Mauro Pascoli (FO) HI-FI CAR Via R. Serra, 3 - Ferrara TUTTO AUTORADIO Via Porta Catene, 27 - Faenza (RA) DEL MONTE Viale I. Novembre, 53 - San Marino NEW WAY Via 5 Febbraio, 102 Loc. Fiorina

MARCHE
Fermo (AP) PASSI HI-FI Via Galvani, 43 - Campofilone (AP) STEREO SOUND Via Marina, 68 - Ancona TELECAR HI-FI Via Pezzotti, 20

TOSCANA
Firenze CAFF Via A. Allori, 52 - CAR AUDIO CENTRE V. delle Porte Nuove, 23 - CECCARELLI Via De Sanctis, 34/36 - Borgo S. Lorenzo (FI) BASSI E AMELI Via Leonardo Da Vinci, 30 - Valiano (FI) NERI Via Braga, 89 - Siena EMPORIO MUSICALE SENESE Via Montanini, 106 - Poggibonsi (SI) NASCA Via Pisana, 99 - Monsummano (PT) NATALI Via Francesca Sud, 131 - Lamporecchio (PI) CAMMILLI Via Martin del Palude, 192 - Capannoli (PI) MATTOLINI Via Solferino, 1 - Cinquale (MS) STEREOCAR Viale Marina, 17 - Piombino (LI) ESSEVU Via A. Garibaldi, 34/a

ABRUZZI E MOLISE
Chieti Scalo AUTOSTEREO Viale B. Croce, 256 - HI-FI DI PRINZIO Viale Abruzzo, 15 - L'Aquila COCCOCETTA Via Sallustio, 89/91 - Avezzano (AQ) CONTE ZAVATTI Via Coccardini, 56 - Campobasso CENTRO ALLARME Via De Pretis, 54/56 - Teramo HI-FI 2000 Via N. Arcioni, 2 - Roseto (TE) IACHINI Via Nazionale, 473 - Giulianova (TE) STEREO MASTER Via Trieste, 45

LAZIO
Roma HARMONY HOUSE Viale Parioli, 91/e - GERARDO HI-FI Via Machiavelli, 48 - STEREO MAGIA Piazza Cola di Rienzo, 29 - HI-FI LANCIANI CLUB Piazza O. Marucchi, 2

PUGLIA
Ruvo Di Puglia (BA) IURILLI Corso E. Carafa, 33 - Altamura (BA) PICERNO - Corso Federico II, 59 - Monopoli (BA) MUOLO Via Roma, 193 - Gioia De Colle (BA) MONDOMUSICA Via Carducci, 71 - Brindisi ANNICHARICO Via Pontina, 22 - Foggia STRATE Via Vittime Civili, 17 - S. Marco In Lamis (FG) MOBILI TV COLOR Via La Piscochia, 26 - Apricena (FG) MILONE Via A. Moro, 24 - Cerignola (FG) STEREO SOUND Piazza Duomo, 20

SICILIA
Palermo SUPER-FI Via Sampolo, 310 - Caltanissetta ELEONORI E AMICO Via R. Settimo, 10 - Modica (RG) MARTELLI V.le Medaglia d'Oro, 39 - Comiso (RG) DI NICOLA Corso Vitt. Emanuele, 218 - Messina SPADARO Piazza Duomo, 15 - Catania CASA MIA Corso Italia, 152 - ONDA QUADRA Via A. Costa, 23 - Siracusa MUSICLAND Viale Teracati, 158 - Augusta (SR) A.D.I.E. Viale Italia, 64/66