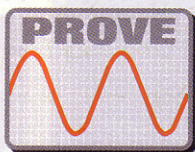


NAGRA HP



Certo che questo mese in quanto a prove impegnative non avremmo potuto chiedere di meglio, fra l'interessante sistema T+A ed il piccolo ed insolito NAC Audio. Mi pregustavo due test interessanti quando mi sono visto chiamare dal fido Dario, che mi chiedeva di spalancare le porte del laboratorio a quattro contenitori di legno, grandi, pesanti, che non facevano presagire nulla di "temporalmente breve". Aperti i contenitori ecco venir fuori due diffusori non pesantissimi e due diffusori più piccoli, molto pesanti e totalmente chiusi, che in un primo istante avevo ipotizzato essere dei subwoofer. Si trattava del nuovo sistema Nagra di riferimento, costituito da due diffusori completi... e da due filtri crossover separati, connessi al diffusore tramite tre connettori professionali e verso il mondo esterno con due WBT al solito belli e funzionali. È iniziato in questo modo uno dei test più interessanti di ricerca, analisi e verifica delle prestazioni di un diffusore. La storia di questo inusuale prodotto della Nagra, azienda svizzera nota sia per i suoi registratori-gioiello che per le sue elettroniche valvolari di gran pregio audiofilo, inizia quando il Presidente di NagraVision, il sig. Stefan Kudelski, nipote del fondatore, incarica il progettista di realizzare un diffusore che dovrà costituire il riferimento interno all'azienda. Jean-Claude Schlup, responsabile del settore R&D della Casa svizzera, si mette all'opera, eseguendo una serie di sofisticate rilevazioni prima sui diffusori più blasonati e poi sui suoi prototipi. Ha ben chiaro in mente il suono che vuole ottenere, totalmente slegato dai diffusori, ben composto nella timbrica ma soprattutto non limitato e finalizzato ad una posizione di ascolto abbastanza ristretta, il classico punto di ascolto: uno ed uno solo. Inizia la ricerca di una gamma alta credibile, realizza un tweeter a ioni ed in un secondo tempo una sfera pulsante con molti tweeter la cui direzione ed energia viene attentamente ottimizzata per creare una finestra credibilmente grande di ascolto. L'incontro che "risolve" la gamma altissima è quello con Alain Roux, fondatore della ditta Relec SA, che ha disegnato ed ottimizzato un tweeter che viene giudicato ottimo, ma che viene ulteriormente modificato in una ricerca comune per l'ottenimento di una gamma alta "à la Nagra". Alla fine ecco il trasduttore finito, caricato da una bella tromba in legno, il cui sviluppo ha richiesto molta ricerca, tesa ad evitare, come nelle corte linee di trasmissione, di caricare l'estremo altissimo. In effetti, l'accorto uso dell'aria che staziona avanti alla membrana del tweeter è servito a realizzare un blando passa-basso che evita il suono faticoso e leggermente colorato caratteristico delle trombe ma carica adeguatamente lo spettro di interesse, dai 3000 ai 12.000 Hz. Il roll-off alle altissime è leggero, e si estende senza esitazioni di sorta, fino alla gamma ultrasonica, che non vede abbassamenti tanto drastici quanto dannosi appena superato l'intervallo di misura classico dei 20.000 Hz. Come abbiamo potuto appurare, con una misura in campo lontano la risposta decade di due-tre decibel da 20 a 40 kHz, senza che ci siano riflessioni dannose e senza che la fase acustica subisca alterazioni massicce in gamma medio-alta. La tromba anteriore in legno ha il pregio secondario di arretrare il centro di emissione del trasduttore, che si viene a trovare bene in linea con gli altri componenti del gruppo, una base di par-

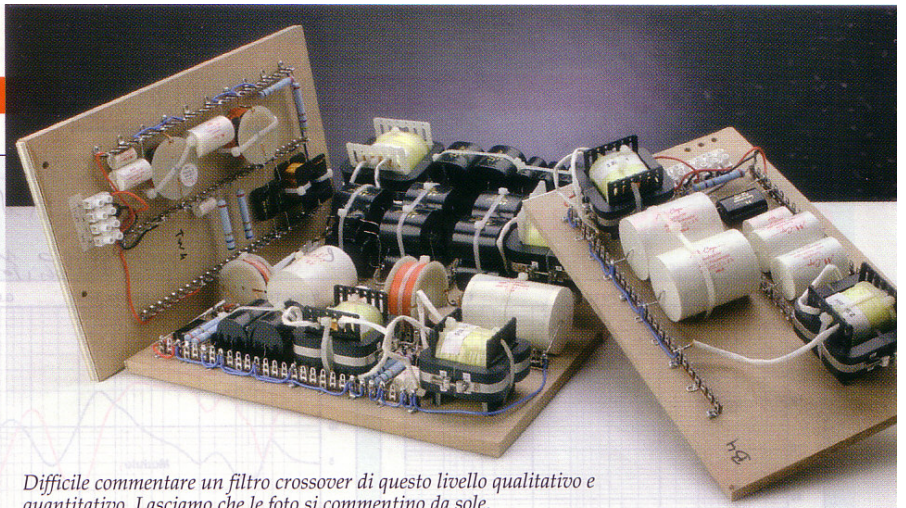


SISTEMA DI ALTOPARLANTI

Costruttore: NagraVision SA, Kudelski Group, 22 Route de Genève, CH-1033, Cheseaux, Svizzera
Distributore per l'Italia: S.A.P., Largo del Plebiscito 6, 84125 Salerno. Tel. 089 250979 - sapmkt@tin.it
Prezzo: Euro 12.000,00 cd.

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: diffusore da pavimento con crossover in cabinet separato. **Numero delle vie:** tre. **Woofer:** 2 da 250 mm. **Midrange:** 2 da 100 mm. **Tweeter:** 25mm con cupola morbida, caricato da tromba anteriore. **Risposta in frequenza:** 32-22.000 Hz ($\pm 2,5$ dB). **Frequenze di incrocio:** 250 e 2500 Hz. **Crossover:** 24 dB per ottava su tutte le vie, compensazione dell'impedenza degli altoparlanti. **Impedenza:** 4.7 ohm $\pm 0,6$ da 32 a 22.000 Hz. **Sensibilità:** 94 dB / 1 m / 1 W. **Potenza consigliata:** minima 25 W R.M.S. **Potenza max:** 250 W R.M.S.



Difficile commentare un filtro crossover di questo livello qualitativo e quantitativo. Lasciamo che le foto si commentino da sole.



La morsettiera del crossover è realizzata con connettori versatili e precisi.

tenza invidiabile per ottenere una resa "sincrona" di tutti gli altoparlanti. Per la gamma media si è scelto un trasduttore di piccole dimensioni, capace di ben integrarsi sul pannello frontale e di coniugare estensione, dispersione e buon suono. È stata scelta una versione particolare dell'Audax HM 100, dotato di una leggerissima membrana in HD e di un corto rifasatore che, su questa release, sembra essere stato leggermente modificato. Per ragioni di tenuta e per il discorso fatto prima sulla finestra di ascolto sono stati decisi due midrange in una configurazione simmetrica simile alla classica D'Appolito, ma con una frequenza di taglio leggermente più alta di quanto la teoria del mitico ricercato-

I trasduttori per la gamma bassa sono da 10 pollici e sono realizzati dalla francese Audax. Notare il cestello che attua una corretta dissipazione del calore generato.



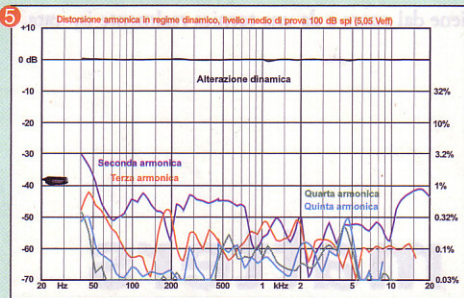
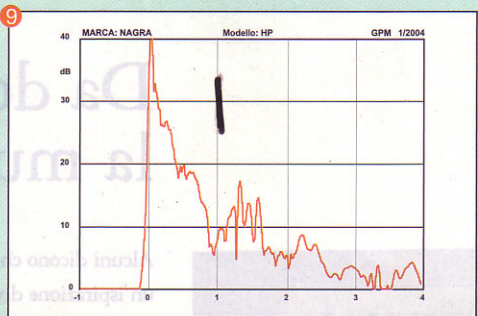
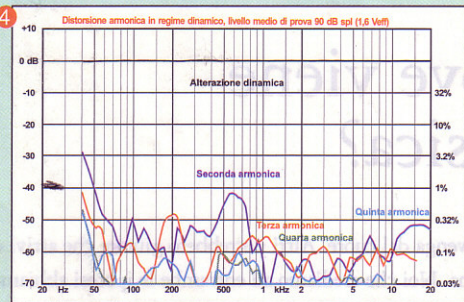
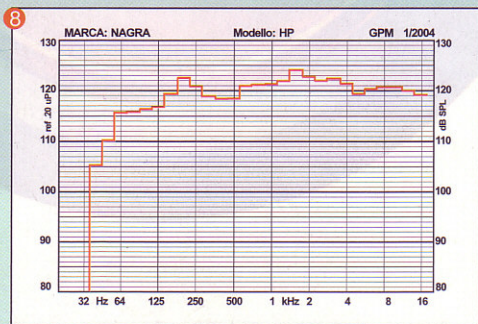
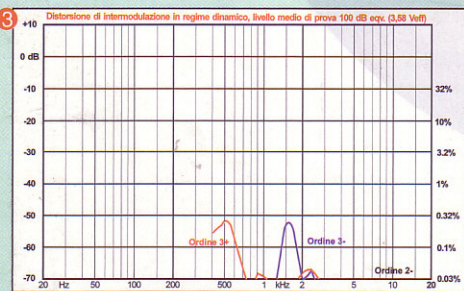
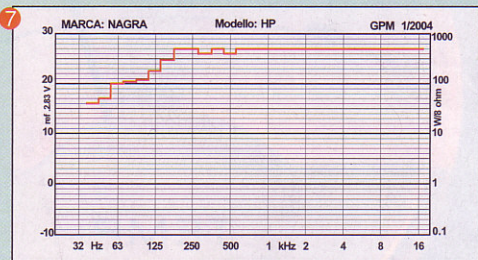
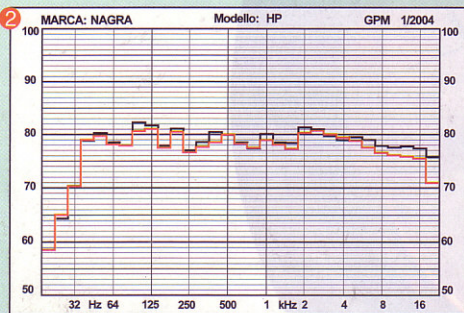
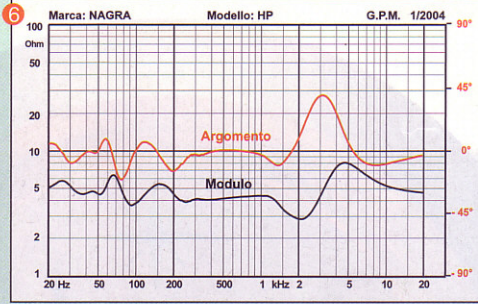
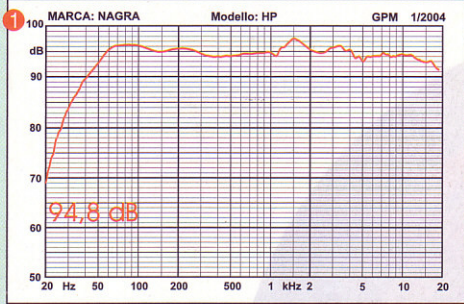
I due trasduttori della gamma media si distinguono per la membrana estremamente leggera, per la buona aerodinamica del cestello e per il corto rifasatore anteriore.



Per un errore tipografico sul numero scorso sono state pubblicate le misure delle casse T+A Criterion TCI 2E all'interno della prova delle Nagra HP: ce ne scusiamo con i lettori

POSTA

NAGRA HP: LE MISURE CORRETTE ←3e



- 1) Risposta in frequenza a 2,83 V/1 m
- 2) Risposta in ambiente, Vin=2,83 V rumore rosa
- 3) Distorsione dinamica per differenza di frequenze Eseguita a 100 dB
- 4) Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica ed alterazione dinamica a 90 dB spl
- 5) Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica e alterazione dinamica a 100 dB spl
- 6) Modulo ed argomento dell'impedenza
- 7) MIL livello massimo di ingresso (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)
- 8) MOL livello massimo di uscita (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)
- 9) Risposta nel tempo

La Nagra HP è stato sistemato sul trespolo di misura a due metri esatti dal microfono e misurato dopo aver aggiunto sei decibel all'attenuatore calibrato del preamplificatore microfonico. La risposta così ottenuta è esente da errori dovuti all'eccessiva angolazione relativa tra capsula microfonica e trasduttori, pur presentando lo stesso dato di sensibilità che verifichiamo ad un metro di distanza, quindi direttamente confrontabile con le misure standard. Come possiamo vedere dai grafici il comportamento del diffusore svizzero è assolutamente lineare, con una sola piccola esitazione in gamma media e con la gamma altissima leggermente calante, così come voluto dal progettista, visto che il tweeter da solo sarebbe potuto andare ben oltre l'intervallo di misura. La sensibilità misurata è elevata, con i 95 decibel "mancati" per un solo decimale, un dato che come vedremo è associato anche ad una elevata tenuta in potenza. La risposta temporale è molto veloce nel decadimento e non mostra le esitazioni tipiche del woofer che "arriva in ritardo" all'appuntamento col microfono rispetto al velocissimo tweeter. Ciò dimostra in maniera inequivocabile la buona fasatura tra midrange e tweeter ed il buon allineamento dei centri acustici. La risposta in ambiente eseguita col rumore rosa ed integrata a terzi di ottava mostra la notevole estensione in gamma bassa, con i 40 Hz praticamente fiat e la gamma altissima che decade dolcemente ed in maniera estremamente regolare all'aumentare della frequenza, sia nella ripresa in asse che in quella fuori asse, una caratteristica questa non facile da ottenere senza un attento controllo della dispersione. Il modulo dell'impedenza è molto bene allineato ai quattro ohm puramente resistivi, con una sola alterazione in gamma media dovuta al filtro crossover dei due midrange. Il mix tra modulo e fase è qui che posiziona la massima condizione di carico per l'amplificatore, che vede una resistenza pura poco inferiore ai tre ohm a 2470 Hz. La distorsione per differenza di frequenze in regime dinamico mostra... l'assenza della componente 2- e due soli picchi delle componenti di ordine 3 a 500 ed a 2000 Hz sempre al di sotto dell'invidiabile tetto dello 0,32%. La distorsione armonica eseguita a 90 decibel con appena 1,6 volt rms ai capi del diffusore vede tutte le componenti attestate alla base del grafico, con un solo picco della seconda armonica a 600 Hz inferiore all'uno per cento e le componenti superiori talmente irrilevanti da confondersi ed incastarsi attorno e al di sotto dello 0,1%. Salendo a 100 decibel di pressione media notiamo come sia soltanto la seconda armonica ad incrementare leggermente il proprio livello in gamma medio-bassa, mentre le armoniche superiori rimangono pressoché inalterate, su valori compresi tra lo 0,1 e lo 0,3%. Le alterazioni dinamiche sono nulle sia a 90 che a 100 decibel, non evidenziando alcun fenomeno di compressione o di risonanza meccanica. La misura della MIL vede eguagliato un record di potenza immessa raggiunto senza apprezzabili distorsioni nella risposta acustica, un record eguagliato dalla Utopia e dalla Revel: 500 watt tonfi tonfi a 200 Hz con una compressione non apprezzabile ed una IMD ancora inferiore al 5% ed una compressione prossima al mezzo decibel. I terzi di ottava seguenti non si discostano da questo dato di potenza immessa, potenza che viene mantenuta fino all'estremo alto della misura. Va notato come non ci sia alcun accenno di esitazione nemmeno al di sotto dell'incrocio tra tweeter e midrange. La MOL che vien fuori dalla risposta, dalla MIL e dalla eventuale compressione dinamica vede la gamma bassa salire precipitosamente dai notevolissimi 105 decibel rilevati a 40 Hz fino ai 122 decibel a 200 Hz, per continuare a cavallo dei 120 per tutto lo sviluppo della misura.

G.P. Matarazzo

re americano concedesse sulla carta. I due mid infatti si trovano ad avere i loro centri di emissione posti a 20 centimetri di distanza, una grandezza che nella teoria D'Appolito pretenderebbe una frequenza di incrocio troppo bassa per essere compatibile col tweeter. Il piano dell'unità medio-alti è inclinato di circa 12 gradi ed in questo modo pur allineando i centri di emissione del midrange basso e del tweeter ci si ritrova col centro acustico del midrange più alto leggermente arretrato. Come vedremo nel box

del filtro crossover, questo ritardo fortunatamente ha prodotto i suoi effetti ancora ben lontano dalla banda passante scelta per la gamma media. Il piccolo volume di carico dei due midrange è completamente vuoto, e sposta con la sua cedevolezza la risonanza a circa 220 Hz, abbastanza vicina alla frequenza scelta per l'incrocio con i due woofer. Per la gamma bassa si è optato per due trasduttori ancora dell'Audax, due woofer da dieci pollici dotati di una generosa escursione e di un cestello molto ben rea-

L'ASCOLTO

Per l'ascolto del diffusore Nagra ci siamo ritrovati nella nostra saletta in parecchi, e chi con una scusa, chi con l'altra si sono dati da fare per portare fuori tutto quanto non serviva e per predisporre le elettroniche alla destra del punto di ascolto. Devo ammettere di non aver mai sopportato il mobile dell'impianto posizionato tra i due diffusori: quello spazio deve essere lasciato libero perché tra i due diffusori deve esserci soltanto la musica. Ho scelto con cura i cavi più neutri che avevo, ho messo "a scaldare" i due finali Nagra VPA ed ho curato le connessioni col pre Nagra PL-P, del convertitore DAP e con la meccanica CD cercando, trovando e montando i cavi per la connessione digitale coassiale. Per il posizionamento mi sono armato del solito doppio generatore di rumore rosa, del microfono ad incidenza casuale e dell'immane computer per l'analisi a terzi d'ottava. Ho iniettato dapprima il rumore rosa in stereofonia, per effettuare misure esenti da errori in gamma alta, e poi quello in monofonia, per regolare finemente la scena e far provenire il suono esattamente dal centro della scena. Devo ammettere di aver incontrato poche difficoltà con i due diffusori Nagra, che hanno seguito passo-passo tutto il posizionamento modificando la somma delle loro emissioni senza propormi quesiti troppo complicati. La posizione rispetto alla parete di fondo è abbastanza avanzata, a circa un metro e mezzo, mentre la distanza dalle pareti laterali può variare in funzione della larghezza a disposizione e, più propriamente, dalla interazione con le pareti laterali. Per quanto posizionate più larghe della norma, posso annotare che la scena non subisce mai drastici svuotamenti al centro, disegnando un palcoscenico ancora credibilissimo. Ad ogni buon conto la sistemazione migliore per massimizzare la scena e non intaccare l'equilibrio timbrico. Avuto il consenso dall'analizzatore, ho cercato per ultimo di ruotare un solo diffusore per posizionare correttamente lo Smetana Quartet di fronte a me. A questo punto... ho spento tutto e sono andato via, avendo cura di lasciare le elettroniche sotto tensione e di chiudere la porta della saletta a chiave. Il primo ascolto è cominciato soltanto a pomeriggio inoltrato, con la coscienza a posto ed il lavoro di misura completamente portato a termine senza intoppi. Non accendo nemmeno la luce, ci pensano le valvole ad illuminare la sala. Il primo brano è di verifica, con le quattro chitarre a disegnarsi perfettamente sincrone ma posizionate con correttezza di fronte a me, come quando sono state registrate. L'impatto con gli strumenti a corda mette in luce immediatamente due caratteristiche del diffusore svizzero: la assoluta neutralità e gradevolezza della gamma altissima ed una gamma media simile a quella dei diffusori elettrostatici. Ho sempre considerato questa una qualità enorme per un diffusore dinamico, perché ottenere una resa veloce ma non effettata ed una scena ariosa, grande ma precisa, con l'aria tra gli esecutori che non stanno appiccicati l'uno all'altro, è il maggior pregio delle casse elettrostatiche, a cui però va aggiunta la dinamica folgorante e guizzante dei diffusori "con le membrane". Il basso non si sente, almeno fino a quando non viene chiamato in causa direttamente e non per effetto surrogato dalla gamma medio-bassa. I woofer, che pure in camera anecoica non si sono dimostrati estesi fino all'infrasuono, in sala d'ascolto hanno uno smorzamento notevole, supportato però da una tenuta ed una possanza incredibile. E qui gioca un ruolo importantissimo la gamma medio-bassa, che deve fare da collegamento con i due midrange superiori. Questa gamma, in virtù della fase relativa nulla e della bassa frequenza di taglio, semplicemente fa indirizzare sui mid tutta la provenienza dei suoni gravi, tanto che sembra siano loro ad emettere tutto lo spettro. Ci guadagna immediatamente l'impatto, la dimensione e lo spazio sulla scena, che colloca anche le percussioni della grancassa in una posizione arretrata, come è giusto che sia, ma estremamente definita, con una sensazione che sta a metà strada tra quella acustica e quella corporea. Le voci, sia maschili che femminili, sono riprodotte con una credibilità che rasenta l'annullamento dei due diffusori, che sembrano posti lì per una sfortunata coincidenza di arredamento. Le voci femminili del coro misto in realtà si disegnano leggermente più in alto rispetto a quelle maschili, ma posso ammettere di essere rimasto su queste dodici tracce molto tempo, colpito dalla precisione della scena e dalla separazione apparentemente semplice delle varie componenti del coro. La musica delle grosse masse orchestrali allarga lo stage oltre i limiti geometrici imposti dalle pareti, con una riproduzione larga ed ancora assimilabile a quella di una cella elettrostatica di buone dimensioni. Il tweeter riesce davvero a stare al suo posto, pur senza avere una identità precisa che ne sottolinea la presenza fisica proprio quando non vorresti. Secondo il mio parere non si tratta soltanto di qualità intrinseca del trasduttore, ma di come la gamma alta sia stata pensata e di come sia stata disegnata la tromba posta avanti al trasduttore, che ne carica soltanto lo spettro di frequenze voluto dal progettista, che ha evitato con attenzione stridori particolari. Una scelta che annulla tutta la fatica di ascolto e che vede pochissimi sostenitori. A contarli mi viene in mente la KEF degli anni gloriosi, il suono prodotto una ventina di anni fa dalla AR... ed il mio conterraneo Diego Tatè. La gamma media, quella che fa il lavoro più duro, è affidata ai due piccoli Audax, che si sono dimostrati veloci, gradevolissimi e comunque coriacei. In effetti posso ammettere che il mix di trasduttori, filtro e scelte progettuali della Nagra si rivela efficacissimo proprio per la semplicità apparente della resa sonora, in linea con tutto il suono Nagra che ho avuto modo di ascoltare. Sembra facile!

G.P.M.

IL CROSSOVER

Il filtro della Nagra HP rappresenta uno dei crossover più complessi, maestosi e ben fatti che mi sia capitato di misurare. Per rifarci a realizzazioni simili occorre ricordare i modelli più prestigiosi della Dynaudio, la Chario Grand o, scavando nel passato, la Mirage M1 oppure la KEF 107. Certo, come è possibile vedere dalle foto, non era mai capitata una componentistica di questo livello: induttanze avvolte con rame di generosa sezione, condensatori dal dielettrico pregiato con tensioni di rottura elevatissime e resistenze a strato di carbone dalla dissipazione elevata. L'intento è quello di realizzare un filtro quanto più possibile traspa-

rente al suono, incapace quindi di aggiungere non linearità quando sui picchi elevati della musica si producono variazioni di corrente elevatissime con picchi che, a detta del progettista, possono arrivare a circa 80 ampère. In queste condizioni molti componenti di filtro smettono di essere lineari ed introducono compressioni e distorsioni di intermodulazione. In un cabinet separato di legno dal peso abbastanza elevato i "quattro piani" del filtro sono realizzati con delle feritoie laterali dove i vari filtri possono uscire come dei cassetti. Il cablaggio è effettuato con dei cavi di buona sezione che attraversano i vari ripiani grazie a fori passanti. Il tutto assume un aspetto estremamente professionale e richiede, per la sua costruzione, almeno due giorni di lavoro intenso. Per il progetto delle tre celle di filtro il progettista Jean-Claude Schlup ha compensato completamente i trasduttori prima di disegnare le celle per l'incrocio vero e proprio. Per il tweeter, i due midrange e i due woofer viene disegnata una rete che compensa sia la risonanza che la componente induttiva della bobina mobile. Va notato che per i due woofer viene compensato con un unico ramo a doppia risonanza sia il primo picco a 25 Hz che il secondo a circa 65. Anche i condensatori impiegati per questa compensazione, quasi 1800 microfarad totali, sono realizzati evitando accuratamente l'impiego di condensatori elettrolitici bipolarizzati impiegando esclusivamente condensatori "nobili" connessi in parallelo, che occupano tutto lo spazio disponibile su un intero ripiano del crossover. Per il woofer lo schema di **Figura 1** mostra la doppia compensazione delle risonanze e quella della componente induttiva della bobina mobile preceduta da una cella del quarto ordine puro, e cioè del quarto ordine elettrico, implementata per ottenere un quarto ordine acustico. Abbiamo avuto modo di ribadire altre volte che quando la frequenza scelta per il taglio è molto lontana dai limiti acustici dell'altoparlante. In questo caso la frequenza scelta per l'incrocio con i midrange è una decade più bassa della massima frequenza possibile per l'incrocio. Oltre a ciò va aggiunta la determinazione da parte del progettista di ottenere un allineamento anche delle fasi acustiche. Per trovarsi in questa invidiabile condizione, il progettista ha curato bene il posizionamento degli altoparlanti, facendo in modo che alla distanza tipica di ascolto gli offset tra i due woofer ed il centro virtuale di emissione del gruppo dei midrange fosse ridotto a zero. In questa situazione per avere un andamento delle fasi praticamente coincidente occorre effettivamente una cella del quarto ordine elettrico per ottenere una fase acustica relativa prossima allo zero. In **Figura 2** possiamo vedere lo schema del filtro dei due midrange. La cella di compensazione "totale" è preceduta da un attenuatore resistivo a mezza T, dimensionato per ridurre i circa 98 decibel dei due midrange alla sensibilità dei due woofer, appena inferiore ai 95 decibel. Le due celle di passa-basso e passa-alto sono abbastanza riconoscibili, anche se "incrociate" tra di loro per contenere quanto più possibile le risonan-

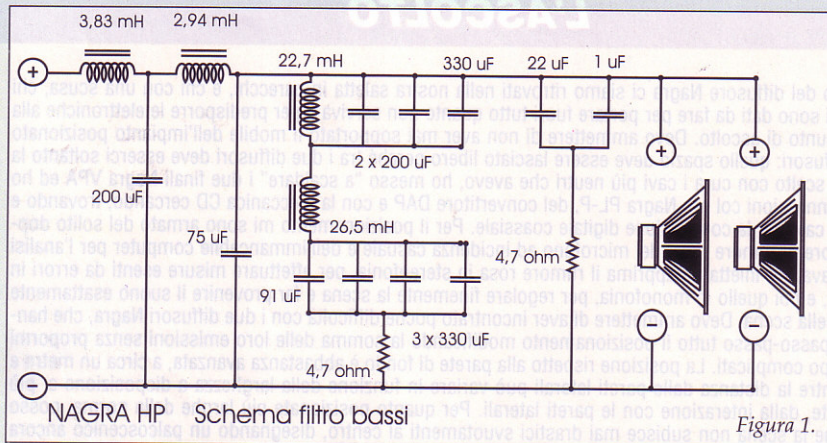


Figura 1.

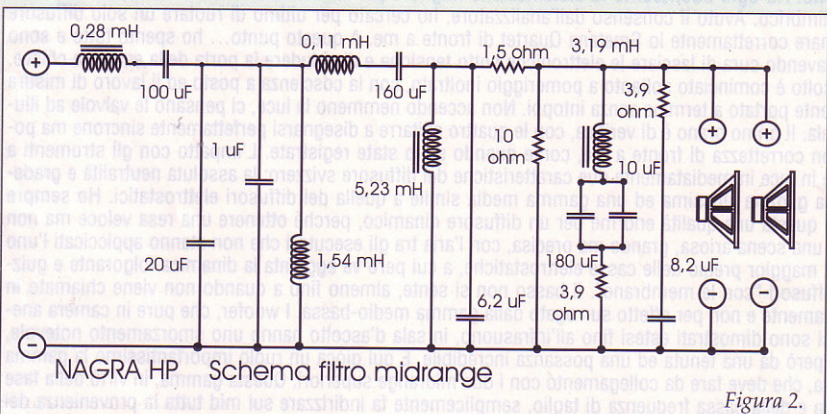


Figura 2.

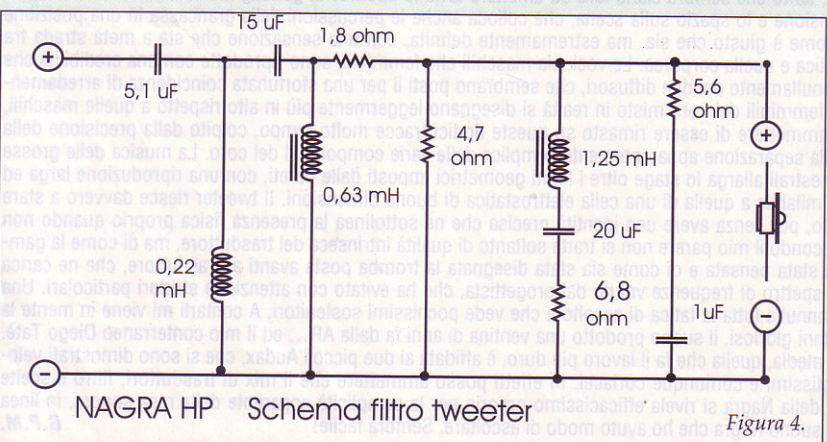


Figura 4.

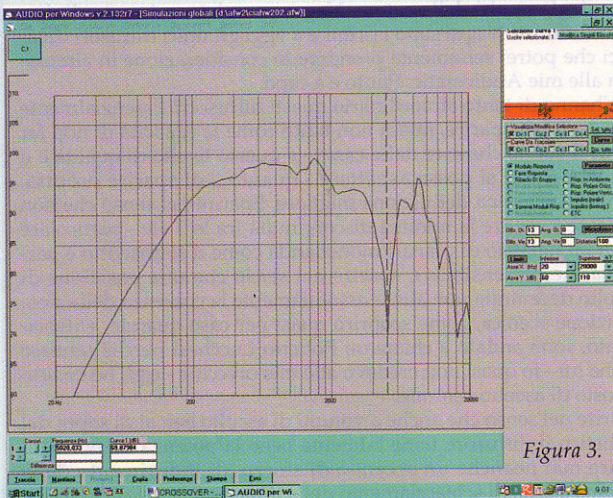


Figura 3.

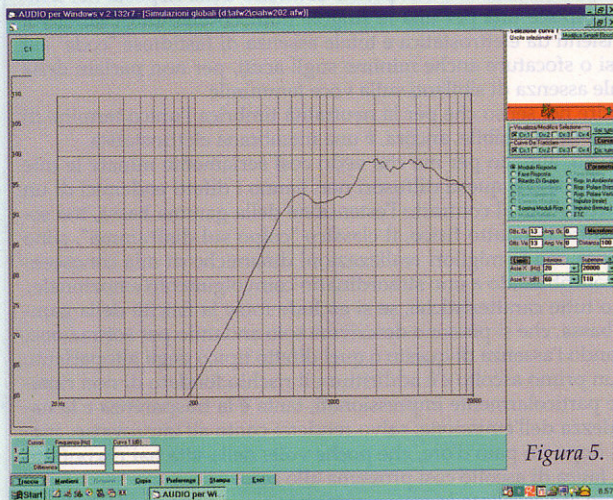


Figura 5.

guita senza il crossover (Figura 3) che evidenzia uno stretto dip a 5000 Hz. Sapendo che la lunghezza d'onda a questa frequenza vale 6,88 centimetri, possiamo calcolare che l'opposizione di fase a mezza onda viene ottenuta quando il centro di emissione del midrange superiore è ritardato da 3,44 centimetri rispetto a quello inferiore, ampiamente al di fuori quindi della risposta acustica dei trasduttori filtrati.

La cella del tweeter, visibile in Figura 4, segue lo stesso iter del passa-alto del midrange, con la compensazione della risonanza del trasduttore, misurata in 1000 Hz, e della pur contenuta componente induttiva della bobina mobile, preceduta da un attenuatore a mezza T preceduto a sua volta da una cella del quarto ordine elettrico. Nel caso del tweeter, va tenuta in conto la risposta acustica del driver (Figura 5), che viene caricata dalla piccola e non cortissima tromba. La risposta in aria libera appare normale fino a circa 3000 Hz a cavallo di circa 92 decibel di pressione. Dopo questa frequenza la risposta si impenna fino a sfiorare i 100 decibel, per decadere poi dolcemente in gamma altissima. La cella disegnata su questo trasduttore deve essere allora smorzatissima per tirar via le frequenze al di sotto dei 3000 Hz, tanto che alla reale frequenza di incrocio elettrico il trasduttore si vede consegnare un segnale attenuato di ben 9 decibel rispetto alla banda passante, attenuata già di 5 decibel rispetto all'emissione in aria libera. Ovvio, allora, sia la buona coerenza di fase rispetto a quella del midrange, che "replica" da 1000 a circa 5000 Hz, che la tenuta in potenza elevatissima, che certo non porterà sorprese nella misura della MOL.

G.P.M.

ze localizzate che abbassano drasticamente l'impedenza del gruppo. Nonostante ciò, abbiamo potuto verificare che l'incrocio lineare del mid col tweeter richiede una modesta alterazione dello smorzamento del passa-basso, tanto che proprio nell' intorno della frequenza di taglio superiore possiamo annotare un minimo di impedenza che scende al di sotto dei 3 ohm. La differenza di offset tra i due midrange è stata computata geometricamente in poco più di tre centimetri e può essere verificata con precisione misurando la risposta dei due trasduttori in parallelo ese-



Per motivi pratici non è stato possibile rimuovere il prezioso tweeter dalla sua sede posta dietro la tromba di legno, elegante ed accuratamente disegnata dai progettisti, responsabile della caratteristica sonorità di questo diffusore.

lizzato, capace tra l'altro di una ottimale dissipazione del calore generato dalle bobine mobili. L'accordo è stato scelto non molto in basso, a 40 Hz, con i due picchi del reflex di ampiezza simile, nonostante l'effetto delle perdite immerse con la copertura di acrilico cardato di tutto il volume a disposizione. Il condotto di accordo costituisce un altro elemento di originalità, essendo realizzato con un solo foro alla base del cabinet posto in contatto con l'esterno tramite la distanza tra cabinet e base del diffusore. Si viene così a creare un tunnel acustico della lunghezza desiderata capace, a detta del progettista, di presentare uguale carico sia in emissione che in espulsione di aria, un flusso simmetrico che dovrebbe innalzare notevolmente il punto di "rottura" del flusso d'aria, che quando diviene disordinato inizia a comprimere e a distorcere. Una verifica strumentale in tal senso, una specie di MOL del solo condotto, ha portato a verificare che dalla frequenza di accordo a scendere in effetti le prime conseguenze della compressione si notano a potenze davvero elevate.

Conclusioni

Un diffusore all'apparenza incredibilmente semplice, costruito con un'accuratezza inusitata e pochissimi limiti di budget. Il filtro crossover, la particolare disposizione e scelta dei trasduttori e l'implementazione generale sono da primato, così come la resa acustica, a volte disarmante per naturalezza e scena ma comunque decisa, possente e "sana" quando la pressione aumenta. Bel colpo davvero.

Gian Piero Matarazzo