

**3 RIVISTE IN UNA**

**AUDIO**  
COSTRUZIONE

**ACS**  
Audio Car Stereo

**AUDI** 339  
R E V I E W

RIVISTA DI ELETTROACUSTICA  
MUSICA ED ALTA FEDELTA'

**180 PAGINE € 6,50**



**AUDIO IN AUTO**



**L'impianto  
di Mr. Morel**

- TECNICA** AMPLIFICATORI A VALVOLE SINGLE ENDED
- TEST** ALMARRO, BRYSTON, INDIANA LINE, PIONEER, TRIODE
- AUDIO CLUB** AM AUDIO ROSSINI NEW, SENNHEISER HD 700
- AUDIOCOSTRUZIONE** LS 3/5A, SEASIDE, ALIMENTATORE SWITCHING
- AUDIO IN AUTO** HELIX, HERTZ, JBL
- AUDIO DA SCRIVANIA** AUDIOENGINE D1, N22 E P4
- INTERVISTA** GEGÈ TELESFORO
- MUSICA** 32 PAGINE DI CD, VINILE, DVD

**DIVA 655: L'HI-FI PER TUTTI**

NewMediaPro AUDIOREVIEW ANNO XXXII - N. 12 2012 - Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale - 70% Roma Aut. N. 130/2009 - MENSILE € 6,50



## Indiana Line Diva 655

**P**resentata al Top Audio 2012 la serie Diva si compone di tre modelli: un diffusore da pavimento, oggetto di questo test, un canale centrale ed un esemplare da stand. La finitura è di ottimo livello, con la parete superiore laccata nero lucido e quelle laterali finite in vero palissandro. Una volta rimossi i trasduttori serrati con viti dalla filettatura rada ma coriacea, possiamo dare uno sguardo all'interno del diffusore. Il volume superiore è totalmente chiuso e funge da carico acustico per il trasduttore da 140 millimetri, mentre il volume sottostante, di dimensioni nettamente maggiori, ospita i due midwoofer delle stesse dimensioni del mid ma dalle caratteristiche completamente diverse. Rimossi i collegamenti faston e disposti gli altoparlanti sul banco di misura, posso notare come il cestello sia lo stesso per entrambi i modelli. La pressofusione assicura un disegno abbastanza sofisticato della struttura che deve supportare l'equipaggio mobile, con una ampia presa d'aria al di sotto del centratore che simmetrizza quanto più possibile le non linearità dovute al moto del centratore e permette un notevole scambio di aria nelle vicinanze della bobina mobile. In entrambi i casi la bobina mobile è avvolta su un supporto da un pollice mentre il complesso magnetico ha il diametro di 87 millimetri. La membrana dei due midwoofer è realizzata in impasto di cellulosa trattata con la cupoletta parapolvere dello stesso materiale concava e trattata allo stesso modo. Le so-



### INDIANA LINE DIVA 655

Sistema di altoparlanti

#### Costruttore e distributore per l'Italia:

Coral Electronic srl, Corso Allamano 74,  
10098 Rivoli (TO). Tel. 011 9594455

[www.indianaline.it](http://www.indianaline.it)

Prezzo: Euro 920,00 la coppia

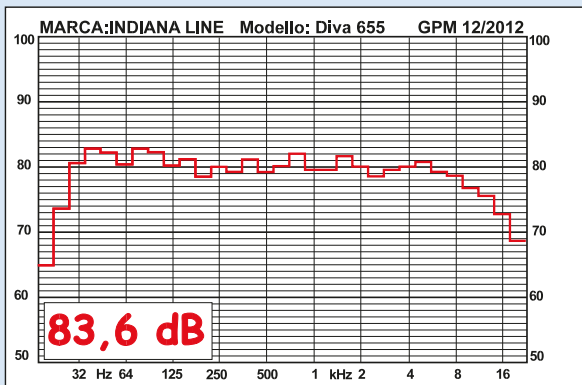
#### CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

**Tipo:** tre vie da pavimento, bass reflex.  
**Sensibilità:** 91 dB con 2,83 V ad 1 metro.  
**Potenza consigliata:** 30-150 watt. **Risposta in frequenza:** 38-22.000 Hz  $\pm 3$  dB. **Impedenza:** 4-8 ohm. **Numero delle vie:** tre.  
**Frequenze di incrocio:** 300-2.800 Hz.  
**Tweeter:** a cupola morbida da 26 mm. **Midrange:** 140 mm, membrana in CURV.  
**Woofer:** 2 da 140 mm in cellulosa trattata.  
**Dimensioni (LxAxP):** 162x900x270 mm.  
**Peso:** 14,8 kg. **Connettori:** Bi-amping, Bi-wiring

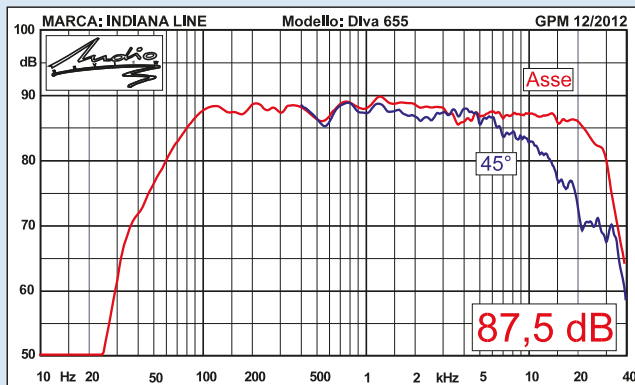
Sistema di altoparlanti INDIANA LINE Diva 655. Matricola n. 12084431

## CARATTERISTICHE RILEVATE

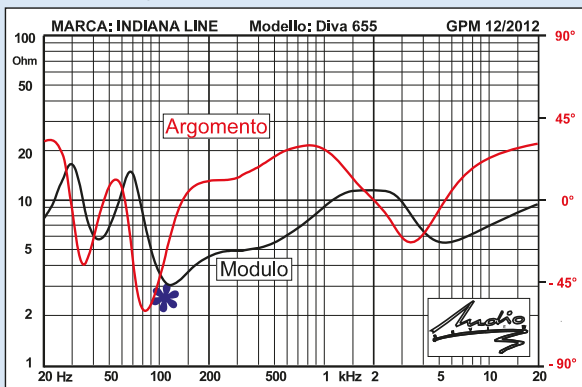
Risposta in ambiente:  $V_{in}=2,83$  V rumore rosa



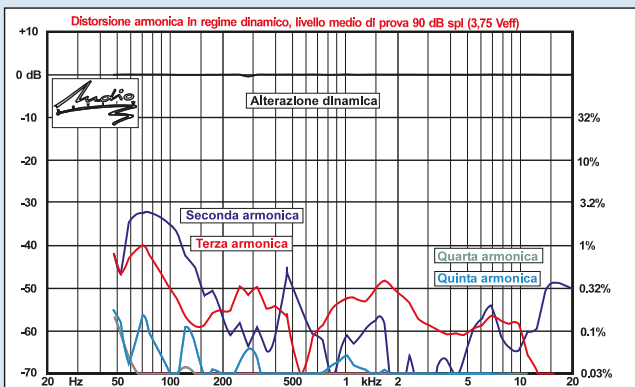
Risposta in frequenza con 2,83 V/1 m:



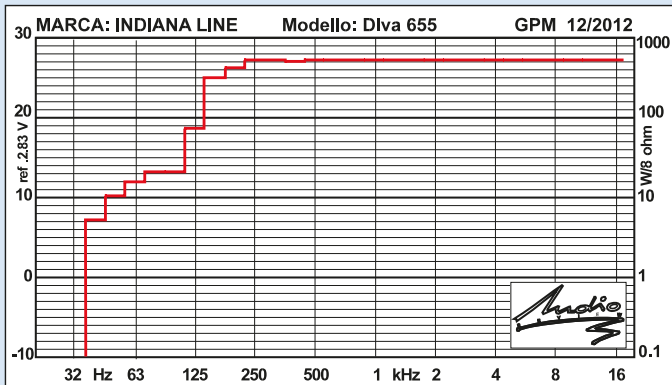
Modulo ed argomento dell'impedenza:



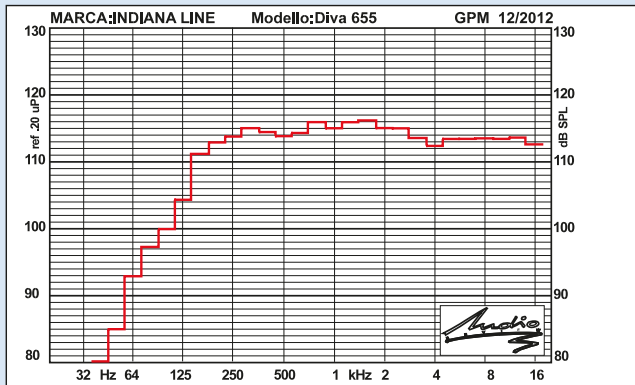
Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica ed alterazione dinamica a 90 dB spl



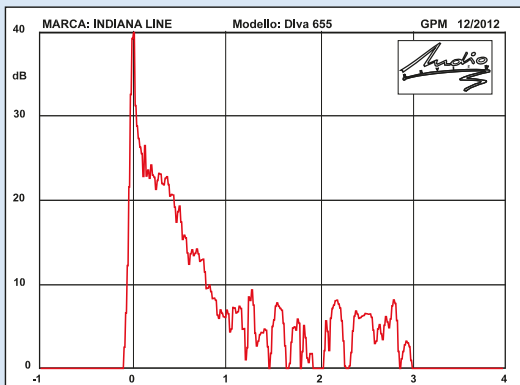
MIL - livello massimo di ingresso: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



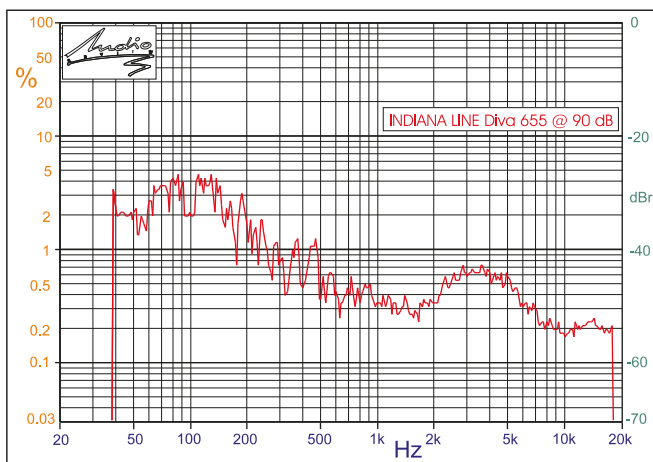
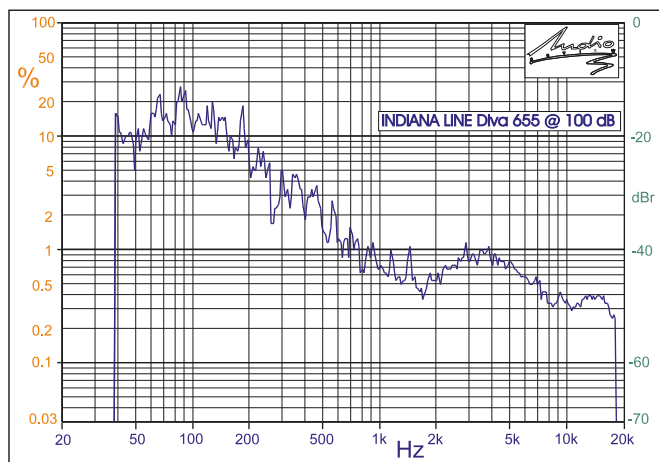
MOL - livello massimo di uscita: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



Risposta nel tempo:



La risposta in frequenza mostra in gamma bassa il tipo di andamento che viene definito a doppia pendenza. Si tratta di un tipo di accordo caratterizzato da una pendenza blanda dalla gamma mediobassa fino alla frequenza di accordo, pendenza che poi aumenta man mano che diminuisce la frequenza. Va notata anche la perfetta regolarità fino alla gamma altissima con una sola leggera esitazione in gamma media. La risposta angolata mostra una certa direttività del tweeter che attenua la sua emissione sin dai 6 kHz, ma lo fa in maniera molto ben bilanciata senza enfasi particolari attorno ai 10.000 Hz. Parte della buona prestazione timbrica di questo tweeter credo che dipenda da tale caratteristica. Il decadimento temporale appare abbastanza rapido nella prima fase, ma l'arrivo in leggero ritardo prima del midrange e poi dei due woofer spezza appena il decadimento veloce che comunque si conclude regolarmente nel primo critico mil-



La misura eseguita a 90 decibel di pressione media appare di buon livello, con una prestazione notevole a bassa frequenza ed un abbassamento pronunciato, tipico dei tre vie, appena la frequenza aumenta. La risalita in gamma medioalta, comunque entro valori contenuti, rispecchia in maniera notevole la sensazione sonora di articolazione riportata nel commento dell'ascolto. Aumentando il livello fino ad una pressione media di 100 decibel vediamo come l'andamento rimanga molto simile in gamma bassa mentre la differenza in gamma media e alta è inferiore all'incremento del segnale di ingresso.

lisecondo. Anche questo andamento potrebbe costituire una chiave di lettura discreta del comportamento acustico in gamma alta. Il diffusore posizionato in ambiente, dopo qualche aggiustaggio teso a massimizzare la scena, ha esibito un buon comportamento, lineare in frequenza e dotato di pochi sbalzi di pressione tra un terzo d'ottava e l'altro, con la gamma altissima pendente sin dalle medioalte perfettamente in linea con la misura anecoica effettuata a 45° fuori asse. Dal punto di vista del carico visto dall'elettronica di potenza possiamo rilevare come il parallelo dei due midwoofer schiacci appena i picchi caratteristici e come alcune scelte nel disegno del filtro crossover conducano ad un minimo di 3 ohm con una rotazione di fase discreta, tanto che la massima condizione di carico è stata trovata a 106 Hz con un valore resistivo minimo di 2,56 ohm. Subito dopo il modulo risale a valori più elevati, con la fase quasi sempre posizionata in zona positiva. Al banco delle misure in regime dinamico pesano le dimensioni dei due midwoofer che totalizzano una superficie emissiva totale simile a quella di un sette pollici. La distorsione armonica a 90 decibel di pressione media mostra la seconda armonica che scende velocemente all'aumentare della frequenza, con la più pericolosa terza componente che si attesta su valori inferiori all'uno per cento. In gamma media notiamo un solo picco di seconda armonica, con la terza che risale in gamma media ma si mantiene sempre al di sotto dei -50 dB. Le armoniche superiori appaiono molto contenute alla base del grafico mentre la compressione dinamica è attestata sempre sulla linea dello zero. La MIL a bassa frequenza sale molto lentamente, limitata dalle seconde armoniche del segnale di prova e si innalza in maniera decisa soltanto oltre i 125 Hz. Appena superati i 200 Hz, la potenza input si attesta sui 500 watt e non si smuove fino alla fine della misura. La MOL supera i 100 decibel di pressione indistorta a 100 Hz ed i 111 decibel a 160 Hz, con una prestazione di tutto rispetto. Dai 250 Hz in poi la curva replica la risposta in frequenza sino al limite superiore della misura.

G.P. Matarazzo

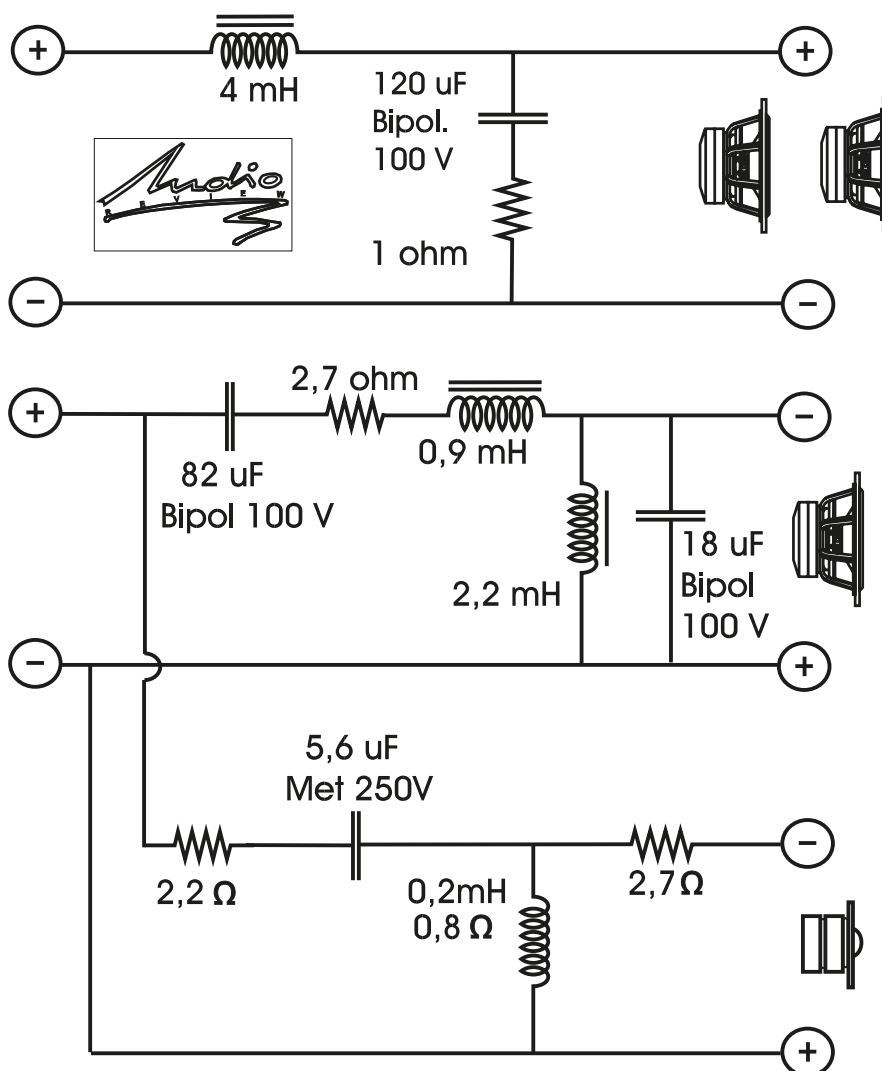
sensioni in gomma assicurano una discreta escursione meccanica. Il midrange si fa notare per una escursione leggermente minore a fronte di una bobina mobile probabilmente più leggera. La cosa ovviamente lascia supporre una minore massa dell'equipaggio mobile che deve poter salire molto di più in frequenza senza il pericolo che escursioni notevoli possano rovinare la prestazione acustica. I progettisti hanno infatti scelto un incrocio di 300 Hz, frequenza alla quale una membrana da 110 millimetri utili non abbisogna di escursioni superiori al millimetro. La membrana di questo trasduttore probabilmente rappresenta il pezzo forte di questo diffusore e certamente condiziona in positivo la prestazione acustica. La membrana è realizzata con un materiale denominato CURV, recentemente messo a punto da un produttore tedesco. Per la sua costruzione si parte dal polipropilene, un materiale caro all'Indiana Line, che viene ridotto in fili sottili e poi cucito come un tessuto. Ottenuto un supporto di buone dimensioni, viene pressato ad alta temperatura fino a raggiungere notevoli doti di rigidità e leggerezza pur mantenendo le caratteristiche di smorzamento interno del materiale di partenza. Alla fine sempre di polipropilene si tratta, ma con una rigidità molto maggiore ed una leggerezza invidiabile perché non occorre aggiungere alcun minerale indurente. Il risultato che si ottiene è quello di una risposta regolare ed esente da vistosi break-up anche fuori asse, in modo da poter vantare buone caratteristiche di dispersione ed ottime possibilità di incrocio col tweeter anche a frequenze elevate. Al centro della membrana è incollato una leggerissima ogiva di materiale plastico che ottimizza l'emissione delle frequenze più alte. Il tweeter è completamente contenuto in un supporto di gomma che sul frontale funge da intercapedine tra la flangia del driver e la struttura del cabinet. La cupola, rigorosamente morbida, è da ventisei millimetri. Il doppio complesso magnetico è smorzato da un anello interno della copertura in gomma. L'interno del diffusore è caratterizzato da una costruzione eccellente, con un incollaggio preciso e costante, con la struttura irrigidita da una serie di rinforzi che limitano fortemente l'insorgere di movimenti incontrollati delle pareti laterali. Devo ammettere che una volta rimosso l'assorbente mi è sembrato di livello simile alle B&W CM 8 provate qualche tempo fa su queste stesse pagine. Il condotto di accordo è posizionato frontalmente appena al di sotto dei midwoofer, con un rapporto di 2,77:1 con il diametro del woofer equivalente alla somma dei due midwoofer. Nel volume chiuso riservato al midrange è sistemato il filtro crossover che come mia abitudine commenterò in un incorniciato. Nella Waterfall di **Figura 3** possiamo rilevare come il decadimento sia abbastanza rapido a scendere sotto il fondo, con una sola leggera riflessione interna e nessuna risonanza particolare. In questo grafico possiamo anche notare

## La rete di filtro

**A** mia memoria le reti di filtro delle Indiana Line non sono mai state eccessivamente complesse e nemmeno stringentemente critiche. Questa caratteristica in generale dipende dalle scelte fatte a monte, dai trasduttori usati, dalla loro prestazione senza filtro ed in maniera secondaria dalla visione del problema da parte del progettista. Spesso infatti pur di portare avanti con testardaggine la stessa filosofia progettuale o lo stesso tipo di componentistica ci si sottopone ad una serie di compromessi che possono snaturare quanto di buono fatto fino ad un attimo prima della definizione del filtro. La regola principale che dovrebbe superare tutte le altre è quella del buon senso, della visione globale del progetto, della fascia commerciale e delle caratteristiche che si vogliono ottenere. D'accordo, direte voi, tutti i progettisti vogliono ottenere la stessa cosa, ovvero il massimo possibile. Spesso al filtro viene demandato anche il compito di correggere qualche pecca dei trasduttori, come per esempio una certa non linearità di un mediobasso o di un woofer. Ciò si ottiene snaturando un po' le emissioni in modo che un trasduttore copra appena le pecche dell'altro, anche in una porzione di spettro più ampia del solo incrocio. Andiamo allora a vedere cosa hanno fatto i tecnici della Indiana Line su questa Diva 655, che in sala d'ascolto si è comportata molto bene, cercando di capirne anche il perché. Come

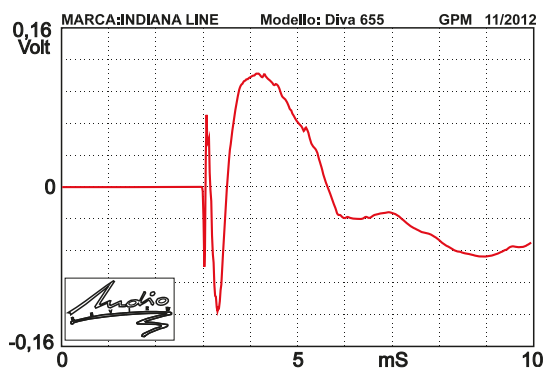
possiamo vedere dallo schema elettrico del filtro di **Figura 1** i due woofer, ovvero i due trasduttori che si occupano delle frequenze più basse, sono connessi in parallelo ed in fase elettrica con i connettori di ingresso. Una induttanza passa-basso di valore elevato ed una rete RC, ovvero resistenza in serie ad un condensatore, aumentano l'azione del passa-basso. Questa cella lavora nella zona più lineare di emissione degli altoparlanti che anche dal punto di vista del carico propongono un modulo relativamente costante dopo i picchi caratteristici del bass reflex, che prevede un accordo a circa 45 Hz. Ciò lascia supporre che l'incrocio elettrico e quello acustico siano molto somiglianti. L'azione della resistenza che in qualche modo limita quella del condensatore va ipotizzata in base al suo valore. In genere se questa è appena maggiore del valore della  $R_e$  degli altoparlanti vuol dire che la cella RC sta operando alla stregua di una compensazione del modulo dell'impedenza all'aumentare della frequenza. Se è minore, come in questo caso, è più facile che il progettista stia lavorando sulla pendenza del filtro elettrico per adattare la risposta acustica ad un particolare andamento. Per i valori indicati dallo schema possiamo ipotizzare che tra i 180 ed i 240 Hz si cerchi un andamento della risposta non smorzatissimo che riallinei in qualche modo anche l'emissione a bassa frequen-

Figura 1



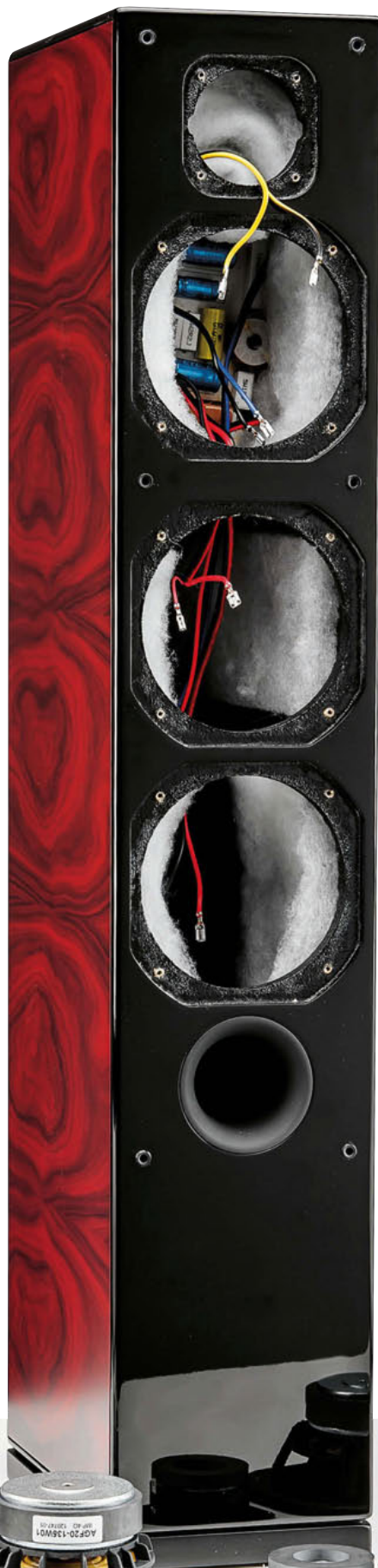
za. Tirare su la risposta degli altoparlanti è sempre possibile giocando sui valori del fattore di merito del passa-basso, ma questa scelta si paga in moneta contante sul modulo dell'impedenza che subisce un drastico abbassamento. Se si dà uno sguardo al grafico dell'impedenza possiamo verificare che a circa 120 Hz il modulo scende a lambire la linea dei tre ohm, come ipotizzato. Il filtro del midrange si preoccupa da un lato di limitare l'emissione alle basse frequenze e dall'altro di gestire l'incrocio col tweeter oltre i 2.500 Hz, a spanne. Come vediamo dallo schema il progettista ha preferito una configurazione "incrociata" ovvero con il condensatore del passa-alto e l'induttanza del passa-basso posti in serie prima del gruppo condensatore-induttanza posto in parallelo al midwoofer. In questo modo, evitando cioè di collegare tutto il passa-alto prima o dopo la cella del passa-basso, è possibile gestire meglio la regolarità della risposta in banda passante, ovvero nell'intervallo di funzionamento, contando anche su un modulo dell'impedenza in genere più lineare. In questo caso la posizione della resistenza di 2,7 ohm non appare critica rispetto a condensatore ed induttanza, visto che la corrente circolante è sempre la stessa. La fase elettrica del passa-banda e quella acustica del midwoofer sommandosi producono uno sfasamento notevole, tanto che conviene, come da

Figura 2



manuale, invertire il collegamento elettrico in modo da rendere agevole l'interfacciamento con la risposta dei woofer, mentre la stessa fase è stata mantenuta anche per il tweeter. A proposito di quest'ultimo notiamo la presenza, prima e dopo la cella passa-alto vera e propria, di due resistenze di attenuazione. La scelta che potrebbe apparire quanto meno strana è tutt'altro che banale visto che consente di gestire da un lato il valore dell'induttanza e dall'altro lo smorzamento e la risposta acustica del tweeter. A parità di questa con la sola resistenza posta prima del passa-alto si può contare su valori più bassi dell'induttanza ma più elevati di capacità, mentre con la sola resistenza posta a valle del passa-alto si può gestire meglio il dato del condensatore, per farlo rientrare magari in un valore standard e si può modellare appena meglio lo smorzamento della risposta acustica. Utilizzare due resistenze al posto di una sola rimane, almeno secondo me, una finezza circuitale che consente di dosare la gamma alta con estrema saggezza e precisione. Magari per controllare questa porzione di frequenza in ambienti mediamente riverberanti si può addirittura tentare l'inversione dei due valori, con un effetto trascurabile sulla "forma" del filtro. In ultimo l'analisi della step response (Figura 2) mostra l'emissione in controfase sia del tweeter che del midrange, con la punta di entrambi gli impulsi rivolti verso il basso. Per ultima arriva l'emissione dei due woofer in zona positiva, a conferma questa volta che l'emissione è in fase.

G.P. Matarazzo



I morsetti d'ingresso sono duplicati per collegamenti biwiring.

La Diva 655 smontata. L'assorbente acrilico riveste le pareti in entrambi i volumi, quello chiuso del midrange e quello caricato in reflex per i due woofer. Notare il cestello pressofuso dei trasduttori ed il doppio anello magnetico del tweeter.



un po' di disordine nell'emissione del tweeter che decade comunque velocemente ed anche la frequenza di incrocio del midrange, identificabile dal decadimento certamente più lungo rispetto al veloce tweeter sin dai primi istanti.

## Conclusioni

Lo so, spesso mi faccio prendere dalle manie di valutazione assoluta senza stare troppo a pesare il bilancio tra costi e prestazioni. Durante la sessione di misure non ho fatto molto caso a questa caratteristica, visti i notevoli valori venuti fuori dal laboratorio. All'ascolto ho giudicato questo diffusore come un

mid tower a tre vie senza soffermarmi eccessivamente sul rapporto tra valore e costo. Avere tra le mani il listino che recita implacabile che questa coppia di diffusori costa soltanto 920 euro, mi lascia pensare che siamo di fronte ad un componente sorprendente, ben costruito, esteticamente notevole e soprattutto ben suonante. Insomma, un diffusore Indiana Line. Italiano.

**Gian Piero Matarazzo**

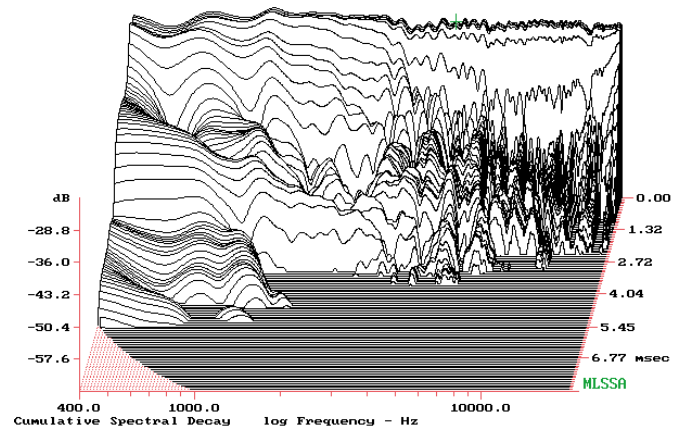


Figura 3

## L'ascolto

Due diffusori "indiani" sono stati sistemati un po' a cacciaro per una prima presa di confidenza, sistemati in una delle posizioni più usate nel nostro ambiente di ascolto. Ho potuto quasi subito annotare una scena leggermente vuota al centro, con la gamma mediobassa appena lunga e con quella media in leggera evidenza, tutti sintomi di un componente nuovo da sistemare con un minimo di attenzione. Sparare sentenze definitive in queste condizioni, ancorché lecito, è senz'altro poco indicativo. Rodaggio, posizione, ascolto, ancora rodaggio ed ancora posizionamento. I due diffusori ora sono a circa 230 centimetri l'uno dall'altro, distanziati circa 80 centimetri dalla parete di fondo e poco più di un metro da quella laterale. E già va bene, molto bene anche se lascio i due a "sgambare" con impulsi di rumore rosa. A fine giornata lavorativa mi ripresento in sala d'ascolto e sconnetto il monotono rumore filtrato che ha sciolto ben bene le sospensioni sia dei midwoofer che del midrange e riconnetto il lettore CD sull'elettronica che ho deciso di usare. L'amplificatore a monte l'ho scelto più per simpatia e per conoscenza che per necessità, visto che quello "al vetro" provato prima sarebbe andato bene lo stesso, cedendo appena appena sulla gamma bassa. Il posizionamento è ottimo e so già che non toccherò più nulla fino alla fine della seduta odierna. Magari domani, se dovesse essere necessario. Inizio come al solito con le voci femminili, e la Diva risponde con un posizionamento perfetto della teutonica cantante, con una quota rigorosa e puntuale e con una resa molto accattivante. Le "esse" sono riproposte con il giusto equilibrio tra timbrica e definizione, una caratteristica questa che lascia ben intuire l'articolazione della parola senza mettere soffi ed enfasi in particolare evidenza. Buono dunque il crossover, l'incrocio, situato una ottava più in basso e la linearità dinamica del tweeter. Il mediobasso è ancora in leggera evidenza, ma questa sensazione tende a sparire man mano che passa il tempo. Questa messa a punto automatica finisce per lasciare il posto ad un basso bene esteso e ben smorzato, e soprattutto in un passaggio assolutamente inaudibile tra mediobasso e basso, senza apparente soluzione di continuità. Bello, mi piace. Vi risparmio tutti i distinguo ed i paragoni sul diametro dei trasduttori, sulla loro tenuta strumentale e sul volume di aria spostato. Sono tutte considerazioni ovvie che sia chi vende che chi acquista sa benissimo. L'estensione comunque per me è più che sufficiente per questo tipo di

diffusore, supportata soprattutto da un notevole bilanciamento timbrico. Il senso dell'equilibrio, al di là della pura misura strumentale, è una di quelle qualità che non si improvvisa dalla sera alla mattina e che in un diffusore o c'è o non c'è, indipendentemente dalla sua fascia commerciale. Qui, all'ascolto della Indiana Line, questa sensazione è presente ed è piacevole, visto che allenta le manie identificative e ti lascia seguire la musica. La gamma media appare abbastanza essenziale, senza colorazioni particolari e senza enfasi localizzate, sia a basso volume che a potenze più elevate, senza ovviamente strafare. Se la potenza aumenta più del dovuto siamo obbligati a ricordare che si tratta di un modello da casa e non da stadio o da giostra. In particolare con la manetta del volume quasi ruotata per il massimo noto che la gamma media viene avanti e che il basso perde un po' di articolazione, ma in queste condizioni non posso verificare se è l'amplificatore che inizia a sudare o è il diffusore che è in affanno. Oltretutto è un livello ampiamente al di sopra della mia sensazione di piacere. Riparto dalla musica classica e dal pianoforte, per annotare un senso della dinamica veramente notevole ed una scena stabile, razionale e soprattutto credibile. Il coro delle voci miste è sistemato correttamente sul palco e l'amalgama generale sembra andare bene a braccetto con la diversità delle singole componenti vocali. Sulle consonanti soffiate e sugli armonici degli strumenti ad arco notiamo una caratteristica che personalmente cerco e verifico spesso, ovvero l'assenza totale della identificazione dei tweeter. Capita spesso infatti che nell'attimo in cui si riproducono frequenze altissime sembra che la musica esca direttamente dai due tweeter. Non è il caso delle Diva, che continuano imperterrite a dipingere una scena abbastanza ampia senza che i tweeter diventino delle vere e proprie primedonne. Sulle inflessioni della voce femminile e sui brani appena più critici della musica classica avrei preferito una maggiore articolazione ed una maggiore chiarezza del microdettaglio, ma mi rendo conto che non si può avere tutto dalla vita. Bilancia la situazione una notevole gamma media, pulita e mediamente articolata, con un pianoforte ben bilanciato nella naturalezza di emissione e dotato di un ottimo senso dinamico. Il basso ancora si lascia apprezzare nelle tracce di musica rock per una discreta tenuta in potenza e per uno smorzamento veramente soddisfacente.

**G.P. Matarazzo**