



INDIANA LINE TESI 560

SISTEMA DI ALTOPARLANTI

Costruttore e distributore per l'Italia: Coral Electronic srl, Corso Allamano 74, 10098 Rivoli (TO). Tel. 011 9594455 – www.indianaline.it
Prezzo: Euro 560,00 cp.

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: bass reflex da pavimento. **Potenza consigliata:** 30-150 watt rms. **Sensibilità:** 91 dB con 2,83 V ad 1 metro. **Risposta in frequenza:** 35-22.000 Hz ± 3 dB. **Impedenza:** 4-8 ohm. **Numero delle vie:** tre. **Frequenza di incrocio:** 180-2700 Hz. **Tweeter:** cupola da 26 millimetri. **Midrange:** da 160 mm. **Woofers:** da 160 mm. **Dimensioni (LxAxP):** 175x890x310 mm. **Peso:** 13,6 kg

La serie Tesi della Indiana Line è composta da tre diffusori da stand, due da pavimento e da un canale centrale. Oggi testiamo il modello di dimensioni e caratura maggiore, la Tesi 560, caratterizzata dai trasduttori per note medie e basse di maggiori dimensioni, 160 millimetri. Chi mi legge da qualche tempo sa come io abbia sempre apprezzato le realizzazioni di questo marchio, che nel tempo ha prodotto diffusori caratterizzati da una buona dose di inventiva, con soluzioni tecniche magari passate sotto silenzio ma sempre e puntualmente scovate e messe nella giusta evidenza durante i test tecnici. Per questo modello, come per altri, il costruttore dichiara una configurazione a due vie e mezzo, un escamotage abbastanza elegante che consente un relativo incremento della gamma bassa che è stato utilizzato proprio dal costruttore torinese sui diffusori di almeno una quindicina di anni fa.

La costruzione

Il diffusore, così a spanne, sfiora il metro di altezza, col condotto di accordo di dimensioni abbastanza generose posto al di sotto del woofer più basso. Indipendentemente dalla finitura, che può essere in ciliegio o in rovere, il pannello frontale è rivestito di una particolare vernice scura che al tatto sembra gommata e che produce un effetto piacevole. Le connessioni posteriori prevedono la possibilità del doppio cablaggio e della doppia amplificazione, con la particolarità che ai morsetti superiori sono connessi sia il woofer intermedio che il tweeter, mentre ai connettori più in basso soltanto il woofer inferiore. Rimuovendo i trasduttori possiamo notare innanzitutto la schermatura dei due midwoofer per evitare che il flusso magnetico disperso influisca su eventuali tubi a raggi catodici nelle vicinanze. Probabilmente si tratta di un plus offerto da molti costruttori che finirà con lo sparire, non tanto per il costo di questo upgrade, confinato ad un paio di euro a trasduttore, quanto per l'inutilità della schermatura con i moderni schermi piatti che non risentono affatto dei campi magnetici degli altoparlanti. Le pareti del diffusore sono realizzate in medium density ricoperto con finitura vinilica. All'interno del cabinet notiamo in basso diversi rinforzi anu-



Sul retro del diffusore sono sistemati i quattro morsetti che permettono il doppio cablaggio. Sul retro della vaschetta plastica è fissato il crossover.



Uno dei due woofer utilizzati. Si tratta di un 165 mm con la membrana in polipropilene e mica. L'ogiva centrale è ricoperta di materiale gommoso.

lari che hanno lo scopo di irrigidire le pareti laterali per evitare che entrino in risonanza a qualche frequenza particolare. Le pareti interne sono ampiamente rivestite con assorbente acrilico di media densità, indispensabile per prevenire le riflessioni interne alle frequenze medie che potrebbero co-

lorare il suono con code abbastanza lunghe e mascheranti. Il filtro crossover è sistemato alle spalle della vaschetta portacontatti, con i componenti saldati sul supporto e incollati, mentre per quelli di peso maggiore come le induttanze si è usata anche una fascetta in nylon. Il condotto di accordo ha

un diametro di buone dimensioni, dovendo accordare il non piccolo volume a circa 42 Hz tenendo nel conto il movimento di due membrane da circa 130 millimetri l'una per una escursione stimata di circa quattro millimetri. I due woofer sono praticamente identici, con la membrana realiz-

L'ASCOLTO

L'ascolto delle Indiana Line è stato preceduto da una discreta sessione di rodaggio che ha consentito da un lato una ricerca calma della migliore posizione nel nostro ambiente e dall'altro una riduzione contenuta ma udibile della gommosità in gamma mediobassa. Le sospensioni in gomma come quelle utilizzate su questo diffusore hanno bisogno, ovviamente secondo le mie convinzioni, di questo periodo di riscaldamento, che deve durare qualche ora, ben lontano dalle esagerazioni che si vedono scritte su alcuni manuali e che servono, secondo me, a donare un ingiustificato alone di esoteria al prodotto. Le due Indiane sono state posizionate a circa un metro dalla parete di fondo e ad una distanza sensibilmente inferiore da quelle laterali. Un leggero affinamento della scena centrale in gamma media e viceversa un rinforzo udibile e minaccioso in quella mediobassa mi hanno suggerito comunque di allontanare le due Tesi dalla parete laterale fino ad almeno un metro e trenta. Poca rotazione verso il punto di ascolto seguita da un paio di tentativi subito rientrati di ulteriori rotazioni nel tentativo di massimizzare la prestazione hanno inchiodato gli esecutori al loro posto. Come costante per tutto il tempo di acclimatamento, ho notato una gamma bassa notevole e possente, con una tenuta invero in linea con le aspettative. Il progetto di questi altoparlanti a me sembra molto ben riuscito ed una delle caratteristiche principali è costituita proprio dalla tenuta in potenza che consente livelli elevati senza apparente fatica delle membrane. Eliminata nel tempo una vena di raucedine sulle voci maschili, mi sono ritrovato a commentare il coro misto in una differenziazione netta sia della timbrica che del contorno dei due sessi. Ad una voce maschile possente e delineata, anche se appena avanzata, fa da riscontro la componente femminile piena, ben aperta e chiara. La differenza spaziale tra le due componenti del coro misto sembra aggiungere spazio alla scena, con un corretto senso della profondità ed una buona resa dei piani sonori. Le percussioni sono riprodotte con una certa grinta e la legatura tra basso e mediobasso appare discreta, a patto di non esagerare con il livello. In perfetto accordo con la teoria, ad una corretta dinamica della gamma bassa profonda corrisponde una prestazione meno coriacea in gamma mediobassa. Niente di critico e nulla di negativo, solo una leggera perdita di chiarezza a livelli elevati, che fa sembrare il mediobasso meno performante ed appena slegato dalla gamma profonda. La gamma media delle voci, bella chiara e non affatto chiusa su se stessa, ha una resa

simile anche sugli strumenti a fiato, con un sassofono accattivante e preciso nei fronti di attacco. Sulle altissime ammetto di aver apportato una correzione alla posizione dei diffusori, che sono stati ruotati maggiormente verso il punto di ascolto. La rotazione più contenuta sembrava penalizzare appena i piatti della batteria che sul transiente iniziale sembravano fuoriuscire dal diffusore. La fortuna è stata quella di notare che venivano fuori da tutto il baffle frontale e non solo dal tweeter. Prima cinque e poi altri cinque gradi di rotazione hanno risolto definitivamente il problema senza nulla cedere al restringimento della scena tra i due diffusori. Il dualismo tra larghezza e profondità della scena a seconda del puntamento conduce in genere a ruotare i diffusori da perfettamente paralleli (scena molto larga e poco profonda) fino ad avere la loro intersezione virtuale appena avanti alla posizione di ascolto, in buon accordo con quanto indicato da Mario Murace qualcosa come venti e passa anni fa. A questa posizione corrisponde una scena molto profonda ma raramente larga a meno di non prendere precauzioni specifiche come ha fatto il progettista della Chario. Tra queste due rotazioni estreme c'è tutta una serie di aggiustamenti possibili per ottenere una scena credibile, posizioni che non costituiscono affatto una regola certa per tutti i diffusori e tutti gli ambienti. Comunque sia dopo due tentativi posso annotare che le altissime non vengono fuori dai diffusori, con i due cabinet che tendono a sparire letteralmente dal palcoscenico sonoro di fronte a me. Personalmente considero questa capacità un grosso merito del progettista ed anche in parte delle correzioni e della cura apportate all'ambiente di ascolto. All'aumentare deciso del livello del segnale i fiati iniziano a diventare leggermente più duri da ascoltare, con la gamma altissima che non perde tanto nella timbrica quanto nell'articolazione. La scena si riduce di poco, pur con un certo margine ancora a disposizione per le frequenze basse. Riportando i livelli a quelli necessari a sonorizzare più che decentemente la nostra sala di ascolto pur avendo un margine delle elettroniche di gran lunga superiore a quello che serve posso ammettere di rientrare in un ascolto corretto e ben equilibrato. Un altro punto a favore di questo marchio è costituito, appunto, dall'equilibrio tra timbrica e prestazioni globali ottenute in ambiente, un equilibrio lontano le classiche mille miglia dalla pura e semplice risposta drittissima in camera anecoica. Ovviamente.

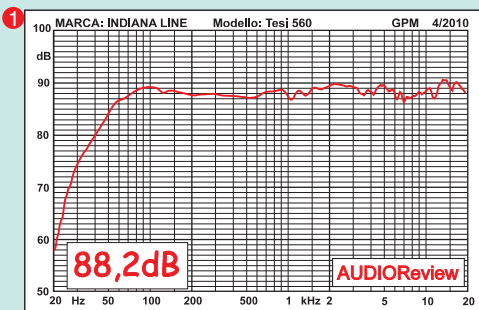
G.P. Matarazzo

INDIANA LINE TESI 560

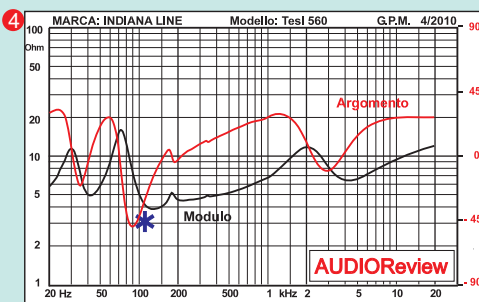
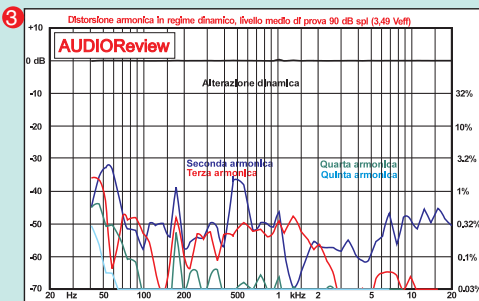
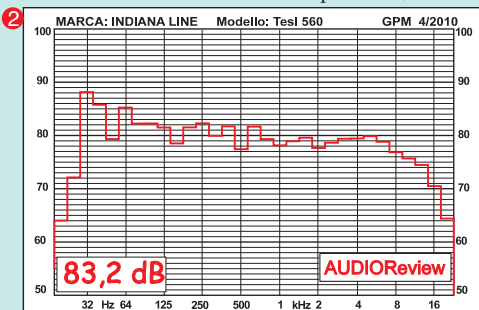
Sistema di altoparlanti INDIANA LINE TESI 560. Matricola 09120369

CARATTERISTICHE RILEVATE

Sensibilità (1 m, ambiente anecoico): 88,2 dB

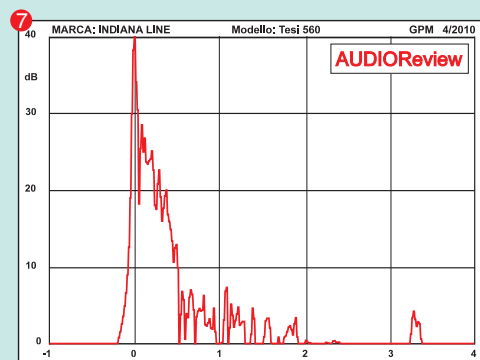
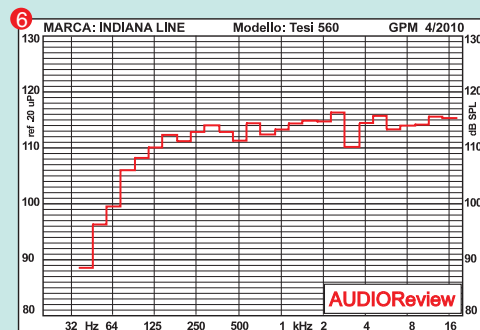
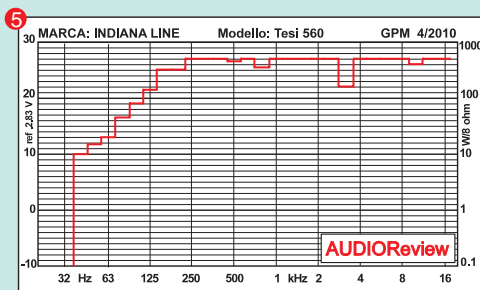


Sensibilità in ambiente (due diffusori pilotati con 2,83 V, rumore rosa a canali indipendenti): 83,2 dB

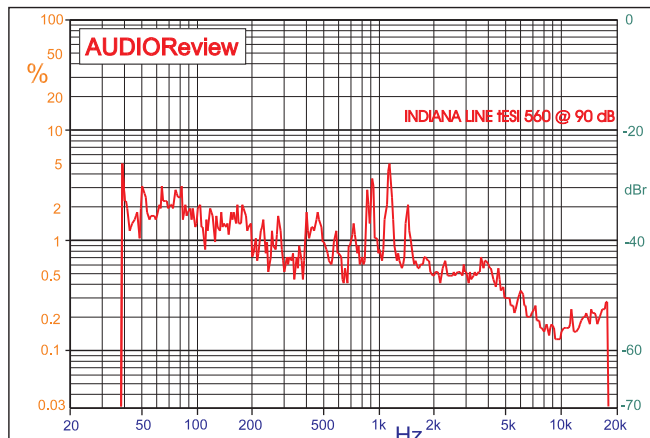
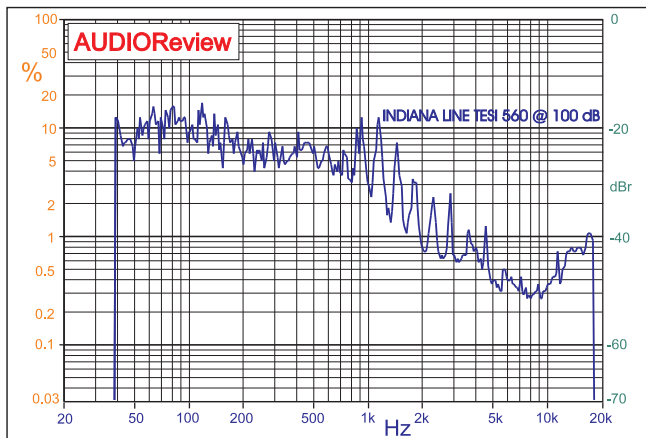


- 1) Risposta in frequenza a 2,83 V/1 m
- 2) Risposta in ambiente:
Vin=2,83 V rumore rosa
- 3) Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica e alterazione dinamica a 90 dB spl
- 4) Modulo ed argomento dell'impedenza
- 5) MIL - livello massimo di ingresso (per distorsione di intermodulazione totale non superiore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

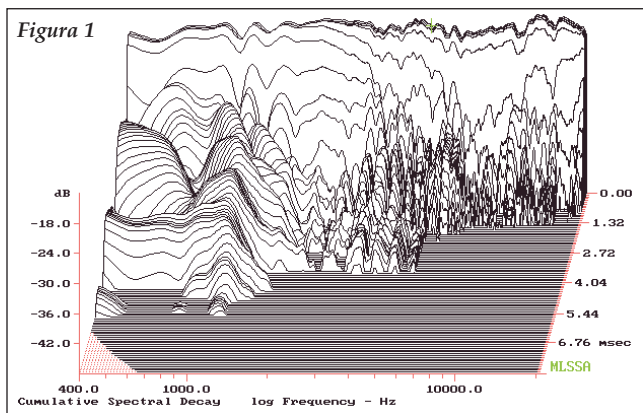
Le misure della Tesi 560 mostrano ancora una volta come sia possibile ottenere una prestazione equilibrata pur con un costo totale contenuto. La risposta alle basse frequenze come sappiamo è ottenuta dal semiparallelo dei due woofer. Il primo lavora fino a 180 Hz mentre il secondo, quello centrale, va ad incrociare direttamente col tweeter a 2800 Hz. Come possiamo vedere dalla misura della risposta in frequenza, la soluzione della doppia emissione in gamma bassa paga con una notevole estensione. A cavollo di un dato di sensibilità leggermente inferiore al dato dichiarato, probabilmente calcolato con sommatore differenti dalla nostra, notiamo una gamma mediobassa lineare, ed una gamma media leggermente sellata. La gamma alta ed altissima invece sono equilibrate con una enfasi leggerissima attorno ai 15.000 Hz. In ambiente rileviamo come la gamma profonda e quella medio-bassa aumentino il livello globale lasciando la gamma media leggermente sotto tono, almeno nel confronto con la risposta perfettamente lineare al microfono di misura. Note anche come la gamma altissima decresca in maniera mediamente blanda senza enfasi particolari attorno ai 10.000 Hz, con una caratteristica che spesso è interpretata come priva di senso di durezza all'ascolto. Nel dominio del tempo possiamo notare un decadimento molto netto e privo di esitazioni, con i tre altoparlanti che arrivano nell'ordine delle rispettive bande passanti a breve distanza l'uno dall'altro. La misura dell'impedenza mostra un interfacciamento con l'amplificatore poco critico, caratterizzato da un solo minimo di quattro ohm posizionato classicamente dopo il secondo picco caratteristico del bass reflex. A 180 Hz vediamo, come sulla Monitor Audio, un terzo picco di dimensioni estremamente contenute. Anche in questo caso verifichiamo come anche nella risposta, attorno ai 130 Hz, appaia una leggerissima esitazione della pressione dovuta alla configurazione interna del box. La massima condizione di carico è stata trovata, come prevedibile, poco oltre i 100 Hz, con un valore resistivo che vale poco più di 3 ohm. Ciò è dovuto all'andamento della fase che a frequenze appena inferiori presenta il suo massimo valore negativo e che nelle vicinanze del minimo di modulo appare ancora ben negativa. Al banco delle misure dinamiche possiamo notare alcune caratteristiche che trovano una buona relazione con quelle di ascolto. La distorsione armonica in regime dinamico non mostra valori elevati delle varie componenti, con la seconda armonica che pur con qualche picco dovuto alla struttura si mantiene bassa e costante. Notate però come seconda e terza armonica vadano praticamente a braccetto in tutto l'intervallo delle frequenze mediobasse fin quasi all'intervento del tweeter, ove la componente dispari sparisce sul fondo del grafico. Questo particolare andamento delle due armoniche potrebbe essere messo in relazione ad una certa perdita di dettaglio in questa porzione di frequenze, perdita comunque notata poi al test dell'ascolto. Si tratta di una caratteristica che sto verificando con una certa frequenza su diversi diffusori e che poi viene in parte confermata nella seduta di ascolto. Ovviamente concedetemi il beneficio del dubbio per una casistica ancora povera di elementi "probatori". Altra caratteristica della mezza via potrebbe essere costituita da un andamento in leggera salita della terza armonica, giustificato dal fatto che il woofer che va ad incrociare col tweeter ad un certo punto viene lasciato solo dall'altro trasduttore, ma in questo caso, probabilmente, questo fenomeno non si manifesta, visto anche il livello abbastanza basso del segnale di ingresso. Dovremmo comunque trovarne conferma anche nella MIL che potrebbe recare la traccia di questo comportamento dei trasduttori. In effetti in questa misura ho potuto notare come la limitazione del livello della potenza di ingresso sia stato causato in gamma mediobassa dalla presenza contemporanea delle seconde e delle terze armoniche del doppio tono di prova anche quando la potenza raggiunta era quella massima. In gamma media, quando il tweeter inizia ad emettere vediamo un abbassamento della potenza indistorta che comunque non raggiunge valori notevoli. La MOL non evidenzia compressioni particolari, tranne in gamma mediobassa ove si giunge, nel terzo di ottava dei 200 Hz, a 1,7 dB di limitazione della pressione. La curva sarà allora composta dalla vera somma di risposta e MIL per una pressione indistorta che supera i 110 decibel a 125 Hz e che continua a salire attorno ai 114-115 decibel in gamma medioalta ed alta.



G.P. Matarazzo



Anche in queste due misure recentemente introdotte notiamo alcune caratterizzazioni che saranno poi riconosciute all'ascolto. A 90 decibel di pressione media notiamo innanzitutto la costanza dell'andamento in tutta la gamma bassa, con la curva che sulle mediobasse migliora appena dopo i 200 Hz. Si tratta di un andamento in controtendenza rispetto alla distorsione armonica e che secondo me testimonia una riduzione delle riflessioni interne da parte di un solo altoparlante. La gamma medioalta sale decisamente portandosi dietro "code" di gamma bassa che potrebbero giustificare la relativa durezza di tale porzione di frequenze all'aumentare del livello. Anche la gamma altissima mostra in linea con l'ascolto un leggero indurimento all'aumentare della pressione media.



zata con del polipropilene che viene irrigidito tramite iniezione di mica per aumentarne la rigidità senza variarne eccessivamente la massa mobile. Un rifasatore centrale si preoccupa di ottimizzare la dispersione senza alterazioni eccessive per la risposta in gamma medioalta. Il tweeter ha

verifica delle colorazioni interne eseguita tramite waterfall mostra in **Figura 1** una serie di piccole riflessioni a bassa frequenza seguite da una risonanza smaltita in fretta a circa 1000 Hz. In gamma media possiamo vedere ancora una serie di micro-risonanze che si smaltiscono in poco

la particolarità di una cupola veramente morbida da un pollice, senza trattamenti indurenti catastrofici che fanno assomigliare spesso le cupole in seta a quelle in titanio. Il piccolo e potente magnete in neodimio è chiuso in una camera risonante che attutisce riducendole tutte le colorazioni dell'emissione posteriore della cupola. La

tempo abbassando quasi immediatamente il proprio livello di emissione.

Conclusioni

Le Indiana Line provate in questo test confermano le caratteristiche care al marchio: pochi fronzoli, un progetto equilibrato e ben suonante ed un prezzo assolutamente in linea con le caratteristiche generali. Insomma, una mosca bianca tra i tanti marchi che riescono a progettare e costruire buoni diffusori ma che poi, come ciliegina sulla torta, impongono un prezzo di vendita simile a quelli di una vettura di media cilindrata. Le conseguenze di questa politica dissennata sono sotto gli occhi di tutti. Per gli altri, per quelli che cercano di spendere una cifra onesta per una coppia di buoni diffusori, ci sono, invero, pochi marchi, ma c'è sicuramente una Indiana Line pronta a funzionare, per anni ed anni di buona musica.

Gian Piero Matarazzo



Il tweeter a cupola morbida ha la flangia frontale modellata per ravvicinare i centri di emissione. Il trattamento di irrigidimento della cupola è molto leggero ed il suono non aspro. Dietro la cupola è stata realizzata una cavità di decompressione dalla foggia particolare tesa a ridurre al minimo le colorazioni interne. Il magnete è in neodimio.

Il filtro crossover

Possiamo definire i filtri crossover delle Indiana Line come assolutamente in linea con tutto il progetto: senza fronzoli, dritto al risultato col maggior equilibrio possibile. L'economia globale del diffusore non impone indutanze avvolte con rame sacro nelle notti di luna piena che ti cambiano la prestazione da così a così, e nemmeno condensatori dal dielettrico prezioso avvolti a mano da monaci tibetani. Si tratta di un crossover che impiega condensatori elettrolitici bipolarizzati di buone caratteristiche sui percorsi che conducono a massa ed un solo MKT sul percorso del segnale del tweeter. Dallo schema di **Figura 2** ci possiamo immediatamente rendere conto della configurazione ad una via e mezzo realizzata con due woofer che alle basse frequenze si trovano ad emettere in parallelo e che poi subiscono un taglio differenziato. Il woofer posto più in basso viene limitato a circa 180 Hz con una pendenza acustica abbastanza blanda mentre quello posto più in alto, appena al di sotto del tweeter, viene incrociato con questo a circa 2700 Hz. Indagando sulle due frequenze di incrocio possiamo dire che in effetti per le dimensioni del woofer e per la distanza tra i centri acustici dei trasduttori questa frequenza potrebbe apparire abbastanza alta. Per verificare quanto questa scelta sia valida occorrerebbe effettuare tutta una serie di verifiche sul woofer, andando a guardare sia la distorsione armonica in regime impulsivo alle medie frequenze che la dispersione angolare. Ricordo di alcuni woofer che alla fine degli anni '80 dovevano apparire come

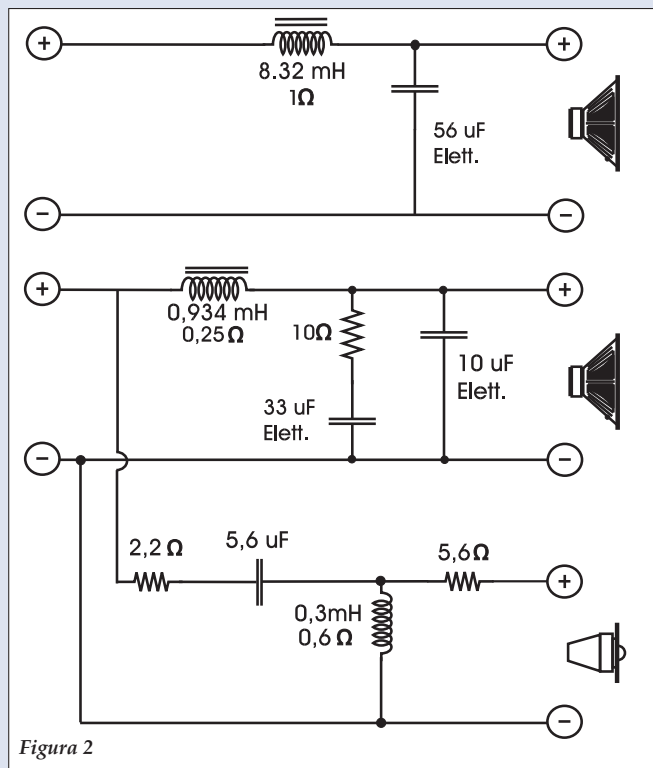
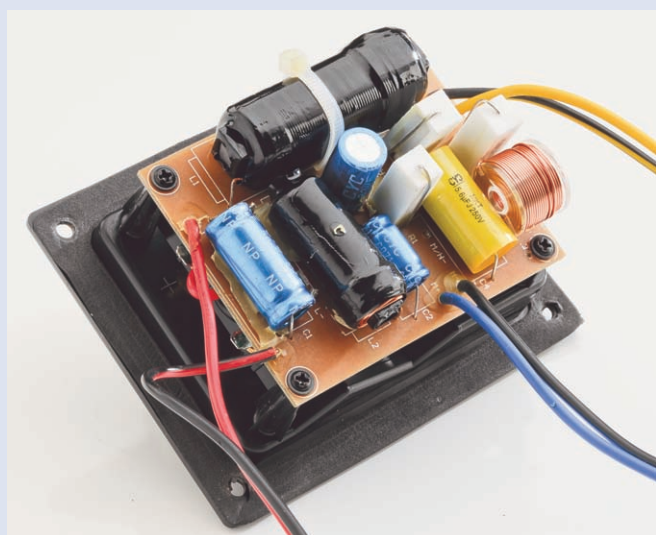


Figura 2

stratosferici per l'impiego di materiali inusuali e che in effetti in asse esibivano andamenti in frequenza incredibilmente estesi. Nelle rilevazioni fuori asse, però, vedevano la risposta rovinare verso il basso appena superati i 1000 Hz. Il costruttore, forte delle sue conoscenze di misure eseguite soltanto in asse, forzò la logica ed incrociò due di queste meraviglie con un tweeter a circa 2000 Hz. La risposta sull'asse era ovviamente regolare, ma in ambiente era facile percepire una sorta di gigantesco buco in gamma media. Per fortuna che nel frattempo i costruttori si sono evoluti nel disegno delle membrane e che oggi misurare su alto-

parlanti di questo tipo 3000 Hz bene allineati anche fuori asse non rappresenta un grande problema. Ad una verifica improvvisata del woofer della Tesi 560 a 45° senza alcun crossover ho potuto notare una sostanziale regolarità dell'emissione che iniziava a calare molto blandamente nemmeno subito dopo le frequenze scelte per l'incrocio. Resta da definire l'andamento della dispersione verticale che dipende sia dalla distanza tra i centri acustici che dal tipo di filtro acustico utilizzato. Nella configurazione usata dal marchio torinese ricostruita al computer per una distanza tra i centri acustici di circa 11 centimetri possiamo ipotizzare soltanto una esitazione nel lobo verticale di emissione ad una cinquantina di gradi al di sotto dell'asse preferenziale di emissione. In un componente da pavimento, con una quota dei trasduttori rigidamente fissata, ciò potrebbe tradursi paradossalmente in un vantaggio, visto che si limitano gli effetti già relativamente significativi della prima riflessione sul pavimento. Rispetto alla tanto osannata quanto teorica emissione puntiforme ciò porterebbe ad un innalzamento della scena, almeno in gamma di incrocio. Accertato che l'inferno non è così brutto come spesso viene dipinto, andiamo a guardare le singole celle dello schema, ricavate direttamente dal filtro crossover. Il passa-alto del tweeter è del secondo ordine elettrico, e presenta la particolarità del doppio resistore di attenuazione in una circuitazione che va prendendo sempre più piede e che consente una ottimizzazione dei transienti potendo anche regolare contemporaneamente attenuazione e smorzamento della risposta. Le due celle passa-basso dei woofer mostrano chiaramente come entrambi i trasduttori siano chiamati a riprodurre la gamma bassa senza limitazioni di sorta, eliminando, tra i vari vantaggi di tale scelta, anche di sistemare un condensatore non proprio indolore in serie al segnale. Il woofer che incrocia col tweeter ha una cella appena più complessa, con la doppia azione dovuta sia al condensatore verso massa che alla rete RC che limita e smorza l'azione del condensatore da ben 33 microfarad. Con questo tipo di passa-basso è possibile attuare un incrocio molto preciso giocando sul valore della resistenza-serie parzializzando l'azione dei due condensatori. Ovviamente se la resistenza valesse zero i due sarebbero in parallelo. Va notato che in questo tipo di configurazione la resistenza va sistemata in serie al condensatore di capacità maggiore. La cella del passa-basso del woofer basso è stata scelta saggiamente a bassa pendenza e senza alcun tipo di compensazione. La bassa frequenza di taglio, 180 Hz, giustifica componenti di valore elevato.

G.P. Matarazzo



Il filtro crossover. Notare i componenti incollati sul supporto e la presenza di condensatori elettrolitici impiegati soltanto sui percorsi che conducono a massa. In serie al tweeter è utilizzato un condensatore in poliestere.