

Indiana Line Tesi 661

Diffusore da pavimento a tre vie, con doppio woofer, un midrange di buone dimensioni ed un tweeter leggermente caricato, la nuova fatica del costruttore torinese mostra degli upgrade rispetto ai modelli precedenti, a volte poco evidenti ma che trovano riscontro nelle misure e nelle prestazioni in sala d'ascolto. Il prezzo da pagare, come al solito per questo costruttore, sorprende in positivo.

Indiana Line è il marchio di una dinamica azienda tutta italiana, i cui prodotti, essenzialmente sistemi di altoparlanti, si collocano in una ben precisa fascia di mercato: quella che offre una qualità apprezzabile ad un costo abbordabile a molti. Questo vale tanto più per la linea Tesi, che potremmo definire catteda rispetto alla serie di riferimento Diva, ed in particolare per il diffusore in prova, che costituisce il modello di vertice della linea. Introdotto di recente nel catalogo, il Tesi 661 è quindi superiore al modello Tesi 561, che abbiamo recensito nell'agosto del 2017, su AUDIOREVIEW numero 390. Rispetto a questo presenta un woofer in più, dal quale ci si aspetta un ulteriore potenziamento delle prestazioni a bassa frequenza. Il resto, ad una prima analisi, sembrerebbe fondamentalmente molto simile. Il diffusore è ben slanciato, con la larghezza del pannello frontale identica a quella del Tesi 561. Inizio con una breve sessione di ascolto, tanto per gradire, prima di posizionarlo sul tavolo per l'analisi della costruzione. Ho quindi rimosso la tela frontale, acusticamente trasparente ma dal solido telaio fissato al pannello anteriore con i classici pioli a pressione, in questo caso non in plastica ma in metallo, quindi più robusti del solito.

INDIANA LINE TESI 661 Sistema di altoparlanti

Distributore per l'Italia: Coral Electronic srl, Corso Allamano 74, 10098 Rivoli (TO)
Prezzo (IVA inclusa): euro 829,00 la coppia

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: da pavimento, bass reflex. **Potenza consigliata:** 30-160 watt rms. **Potenza massima applicabile:** 75 watt rms. **Sensibilità:** 92 dB con 2,83 V a 1 metro. **Risposta in frequenza:** 35-22.000 Hz ± 3 dB. **Impedenza:** 4-8 ohm. **Numero delle vie:** tre. **Frequenza di incrocio:** 400-3.000 Hz. **Tweeter:** cupola da 26 millimetri in seta. **Midrange:** 165 mm con rifasatore centrale. **Woofer:** 2 da 160 mm in cellulosa. **Dimensioni (LxAxP):** 18x92,5x30 cm. **Terminazioni:** biamp-bi wiring. **Finitura:** vinile noce chiaro o rovere nero. **Peso:** 14,1 kg cad.



La costruzione

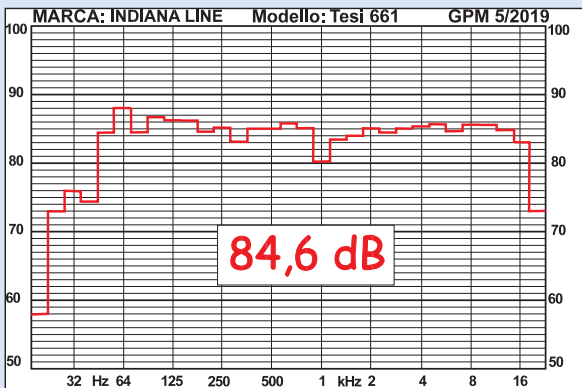
L'analisi della costruzione parte immancabilmente dalla rimozione degli altoparlanti, che una volta nelle mie mani vengono "passati" per le misure di MLSSA che ne rileva i parametri caratteristici. Tolti gli altoparlanti, si rileva una struttura sapientemente solida, con un rinforzo anulare interno (che Mauro Neri definisce forse più correttamente perimetrale) posizionato a metà distanza tra i due woofer. Le pareti sono coibentate con materiale acrilico di discreta densità. Noto, all'inter-

no, il condotto di accordo, posizionato saggiamente alla base del mobile in modo da poter emettere ad una distanza contenuta dal pavimento, ma rigorosamente costante, data dai quattro piedini fissati sotto al diffusore. Tra i vari posizionamenti del condotto quello utilizzato mi sembra il più intelligente. In questa posizione infatti si può, dosando la distanza dal suolo, realizzare una sorta di prolungamento virtuale del condotto e si possono usare anche diametri notevoli visto che la lunghezza che ne consegue viene a trovarsi verticale all'interno del cabinet e

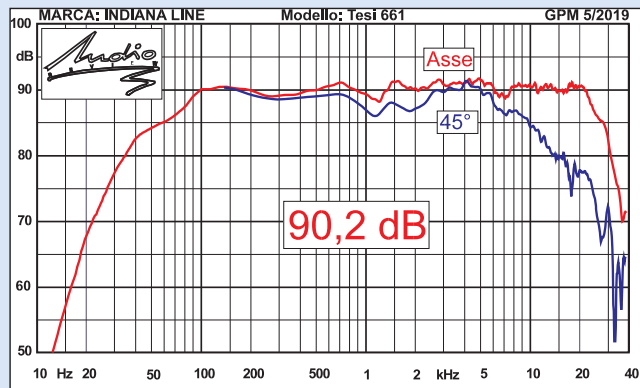
Sistema di altoparlanti Indiana Line Tesi 661

CARATTERISTICHE RILEVATE

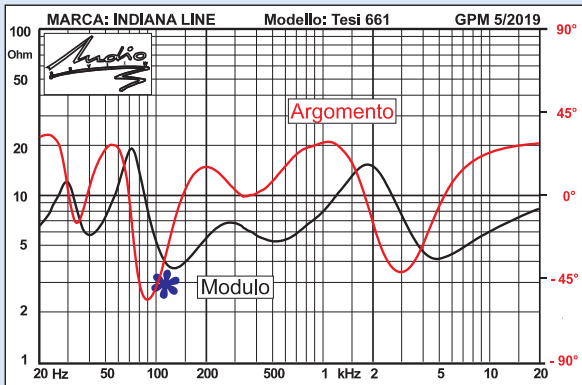
Risposta in ambiente: $V_{in}=2,83$ V rumore rosa



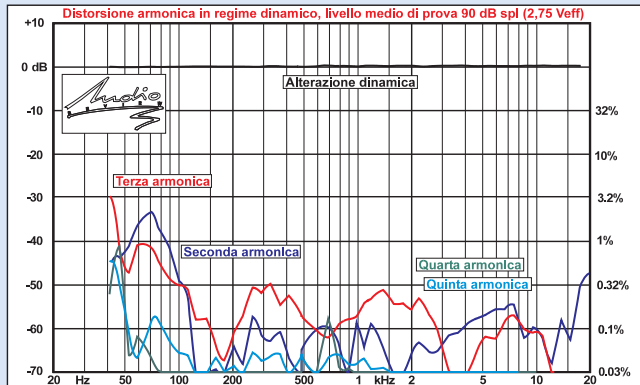
Risposta in frequenza con 2,83 V/1 m



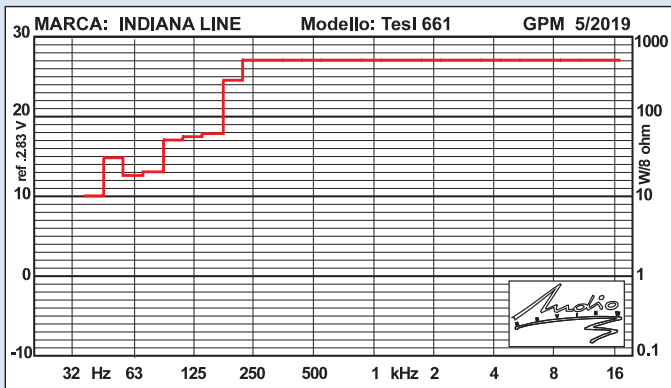
Modulo ed argomento dell'impedenza



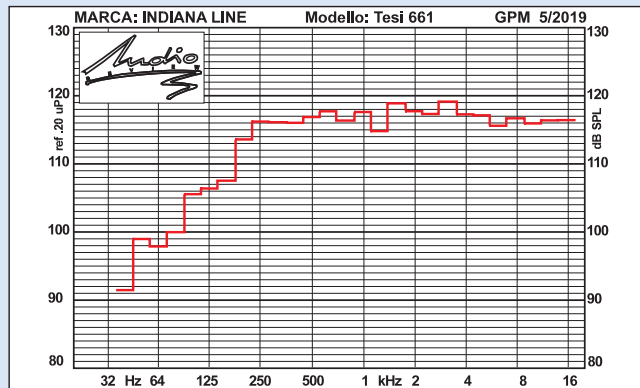
Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica ed alterazione dinamica a 90 dB spl



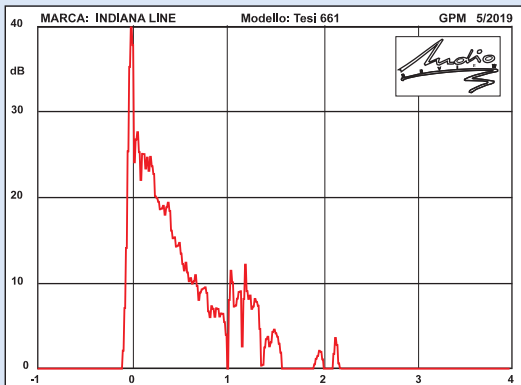
MIL - livello massimo di ingresso: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



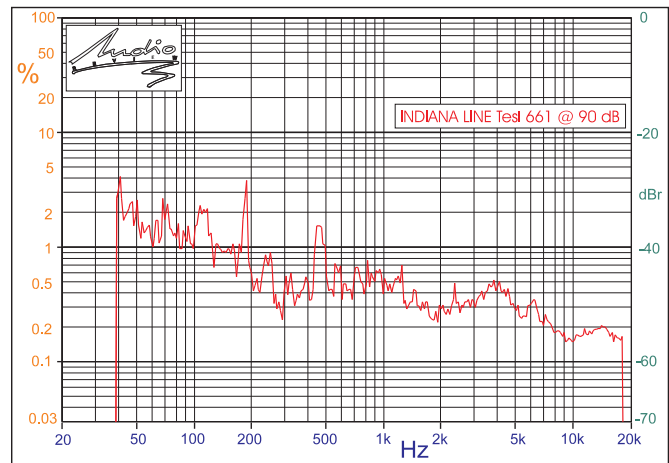
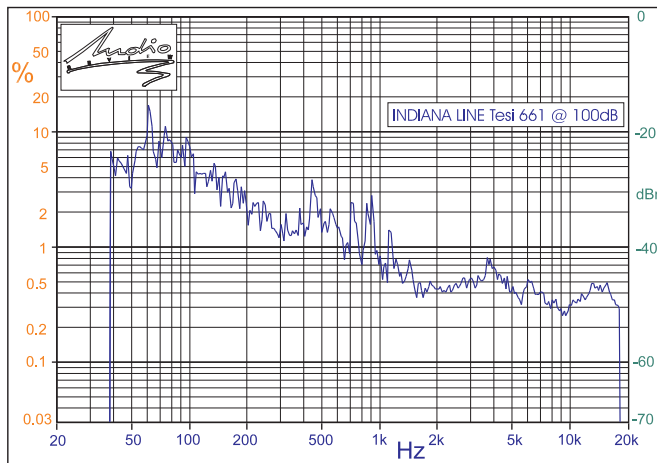
MOL - livello massimo di uscita: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



Risposta nel tempo



La risposta in frequenza effettuata ad un metro di distanza sull'asse principale ci fa vedere un andamento abbastanza rettilineo, con una notevole regolarità tra la gamma medio-bassa e la gamma altissima. Possiamo notare il leggero avvallamento nell'incrocio tra i woofer ed il medio e la notevole linearità tra il midrange ed il tweeter. In gamma bassa le condizioni di accordo determinano un andamento a doppia pendenza, molto smorzato ma ben esteso. L'andamento fuori asse a fronte di una regolarizzazione della gamma medio-bassa accentua leggermente l'avvallamento in gamma media, che appare molto largo, quasi come un andamento da curva loudness. Il tweeter offre una risposta rettilinea fino a circa 5.000 Hz, frequenza oltre la quale notiamo un andamento decisamente calante. La somma, al nostro orecchio tra il campo diretto e quello riverberato, decurtato da quanto assorbito dalle pareti, dovrebbe condurre ad una timbrica ben corretta, anche se non effervescente in gam-



La TND misurata con le due tracce complementari di rumore rosa "bucato" a terzi di ottava alla pressione media di 90 dB SPL mostra, come la distorsione armonica, un andamento calante man mano che la frequenza aumenta dalle basse frequenze alle medio-basse. Si tratta però dell'unica similitudine tra le due rilevazioni. Come possiamo vedere dal grafico sin dalle basse frequenze rileviamo valori abbastanza contenuti che scendono, da 50 Hz a 300 Hz, dal 2% allo 0,3%, lasciando intuire una discreta articolazione in tutta la gamma bassa. Nella porzione di frequenze affidata all'unico midrange i valori salgono appena fino ad un valore medio del 5% per poi ridiscendere nella cosiddetta "area tweeter" a valori più bassi, sempre inferiori ai -54 dB. Portando il livello del segnale di ingresso a 8,69 Vrms, ovvero aumentandolo di 10 dB, vediamo che le non linearità aumentano maggiormente in gamma bassa. Questo aumento è dovuto alla complessità del segnale di ingresso che non è filtrato, ed ovviamente alle non linearità dovute alle escursioni notevoli che si ottengono. Comunque sia possiamo vedere come l'andamento calante all'aumentare della frequenza sia simile a quello misurato a 90 dB, con i minimi in gamma media che scendono fino a valori ben contenuti. In gamma alta ed altissima la rilevazione mostra valori ancora più bassi, prossimi ai -50 dB.

ma altissima. In effetti una volta posizionati i diffusori in ambiente e pilotati dal doppio rumore rosa otteniamo un grafico abbastanza regolare e non gonfio alle basse frequenze. Va notata comunque la notevole linearità in tutto il range di frequenze ed in particolare nella gamma medio-alta. Il decadimento nel dominio del tempo è quello tipico di un diffusore a tre vie o comunque con la frequenza di incrocio col tweeter mediamente elevata. Il decadimento infatti, nei primi istanti, è notevole, quasi brutale, con una piccola esitazione prima di mezzo millisecondo, dovuta all'arrivo del midrange. Segue un andamento decrescente molto regolare fino alla base del grafico ed una serie di piccole esitazioni successive dovute in parte ai due woofer ed in parte alle diffrazioni dei bordi. L'impedenza elettrica mostra una frequenza di accordo molto bassa, col primo picco caratteristico del reflex altrettanto contenuto, a dimostrazione delle condizioni di accordo scelte, ed un elevato valore minimo di modulo ad Fb, dovuto in parte alle perdite immesse ed in parte al filtro crossover. La discreta variazione della fase nella cosiddetta "zona capacitiva" sposta la massima condizione di carico a 3 ohm a 110 Hz. Un carico accettabile, specie se teniamo presente che in genere la musica non è fatta da una sinusoide ferma a questa frequenza. Al banco delle misure dinamiche possiamo valutare le caratteristiche di linearità a 90 dB. A dispetto di quelli che credono che la distorsione armonica vada misurata a pressioni elevate ribadisco che dopo centinaia di rilevazioni effettuate sui diffusori più disparati ad alta ed a media pressione posso dire che il quadro ottenuto a 90 dB di pressione media è quello che maggiormente mette in risalto nello spettro le armoniche superiori.

Come possiamo vedere dal grafico della distorsione nella gamma tra la frequenza di accordo fino ai 50 Hz è la terza armonica a prevalere sulla seconda, a dimostrazione che in questo sistema un segnale sinusoidale produce delle non linearità di tipo simmetrico, ovvero armoniche dispari. Oltre i 50 Hz è invece la seconda armonica a prendere il sopravvento anche se, in verità, il massimo valore non supera un modesto 1,8% che è da considerarsi più che accettabile. All'aumentare della frequenza la seconda armonica scende al di sotto del fondo del grafico seguita a poca distanza dalla terza. In gamma medio-bassa e media è la terza armonica a farsi vedere, ma giusto perché la seconda non c'è. I valori infatti sono sempre inferiori a -50 dB che diventano addirittura -60 in gamma altissima, ove si nota un minimo di seconda armonica. La compressione dinamica è comunque ridotta a qualche frazione di decibel. La MIL, ovvero la potenza input per una data distorsione per differenza di frequenze, parte da 10 Wrms e sale a 280 W rilevati a 200 Hz. Oltre tale frequenza la potenza digeribile dal diffusore sale alla massima disponibile che non viene "mollata" fino alla fine della misura. Una prestazione eccellente, non c'è che dire, a cui segue una MOL, ovvero la massima pressione ottenibile, che sfiora i 100 dB sin dai 50 Hz e che sale superando i 110 dB già in gamma medio-bassa fino ad attestarsi in tutta la gamma medio-alta ed alta tra i 115 ed i 117 dB. Unico neo di questa prestazione invero notevole è costituito dal terzo di ottava dei 1.250 Hz, ove a 500 W ho misurato una compressione dinamica poco superiore al decibel a causa delle terze armoniche dei due segnali di prova.

G.P. Matarazzo

non crea eccessivi problemi. Attenti però (lo dico agli autocostruttori) a non avvicinare troppo la bocca interna del condotto alla membrana del woofer per non rischiare interferenze, ovvero che il volume di carico non sia "visto" del tutto dal condotto stesso che sembrerebbe essere caricato in un volume di cubatura minore. Non è questo il caso per cui possiamo

procedere senza indugi nell'analisi costruttiva del diffusore. Sul retro troviamo la vaschetta, in plastica, con ben quattro connettori dorati, ponticellati a due a due, per l'eventuale doppio cablaggio e/o doppia amplificazione. Ai connettori superiori sono collegati il midwoofer ed il tweeter, ovviamente filtrati da crossover passivi, mentre ai connettori inferiori so-

no collegati i due woofer. Col senno di poi posso dire che l'elemento caratterizzante di questo diffusore, come sulla Tesi 561, è il midrange. Si tratta di un driver da 165 millimetri con la membrana in poli-propilene rinforzato in fase di formazione con della mica iniettata a caldo. La mica, come la grafite, possiede una notevole rigidità ed un peso ridottissimo, così da

Figura 1.

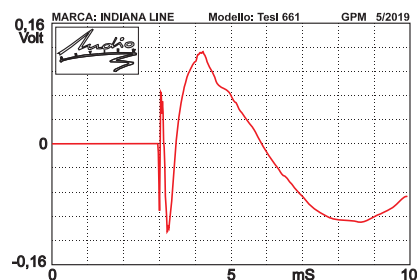
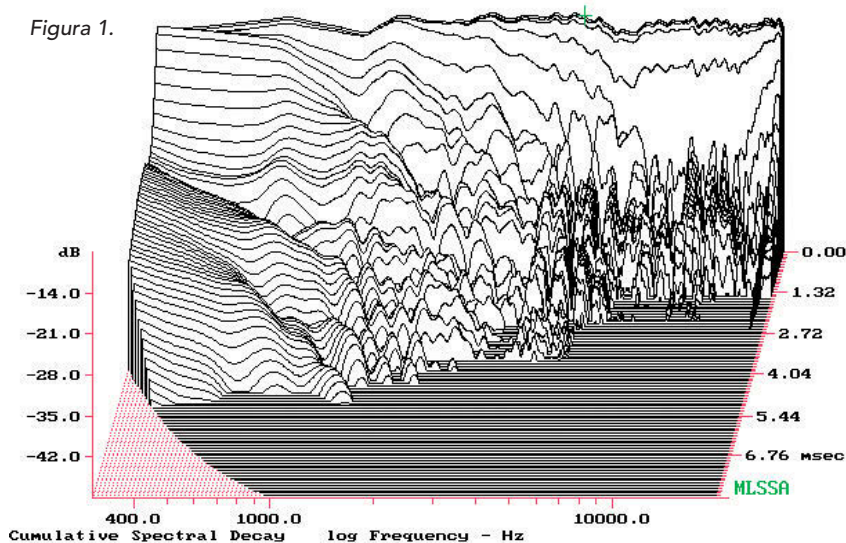


Figura 2.

poter irrigidire il materiale di base, che è viceversa considerato un po' troppo molle e smorzato. La cura di mica fa indubbiamente bene, perché la membrana in

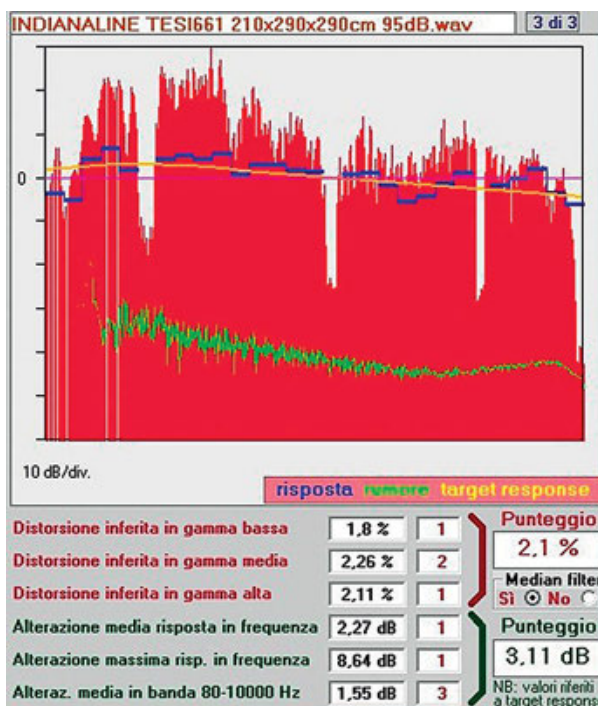
questo modo conserva lo smorzamento superficiale del polipropilene senza ridurre eccessivamente la dolcezza in gamma media, dolcezza dovuta alla mancanza

quasi totale di break-up. Al centro della membrana, al posto della cupola parapolvere, è stata predisposta una piccola ogiva rifasatrice, che regolarizza la dispersione del trasduttore, condizione necessaria se si vuole incrociare col tweeter a frequenze prossime ai 2.800-3.000 Hz. Il cestello è realizzato in lamiera stampata ed il complesso magnetico è di rassicuranti dimensioni, come quelle dei magneti dei due woofer, che sembrano molto simili ma che possiedono, secondo

Indiana Line Tesi 661 in sala d'ascolto

Preso atto che il manuale d'uso fornisce indicazioni piuttosto generiche sul posizionamento dei diffusori in ambiente, questa volta mi sono avvalso del lavoro di messa a punto già svolto da GPM ed ho effettuato l'ascolto dalla stessa posizione che lui aveva individuato come buona, ovvero con i diffusori distanti tra loro 210 cm (distanza tra gli assi di emissione) e con il punto d'ascolto al vertice di un triangolo isoscele 210x290x290 cm. In questa posizione la risposta rilevata come sottoprodotto della misura di TMD (Total Music Distortion) è particolarmente regolare ed estesa. Si nota solo una attenuazione intorno ai 3 kHz e una esaltazione nella zona dei 12-13 kHz. Il risultato all'ascolto è una timbrica altrettanto regolare ma dai toni leggermente scuri. Timbricamente mi piace subito la gamma bassa, corposa, generosa e ben controllata. Buona anche la gamma media, precisa ed equilibrata. Timbricamente manca solo un po' di rifinitura in gamma alta, che è presente ed apprezzabile ma non aspettatevi la stessa setosità e microdettaglio di sistemi di livello superiore come i Diva della stessa Indiana Line, che ovviamente costano il doppio ma un orecchio poco attento potrebbe non notare le differenze che risultano invece chiare ad un orecchio allenato. La scena è molto ampia, ben oltre la collocazione degli altoparlanti, ma non profonda. Per migliorare questo aspetto provo a ruotare leggermente i diffusori in direzione della zona d'ascolto e scopro che bastano pochi gradi per guadagnare una maggiore profondità nella scena, con i piani sonori meglio definiti e perdendo solo un po' di ampiezza. In queste condizioni la resa timbrica si mantiene di tutto rispetto, con voci ben caratterizzate, sia maschili sia femminili, e alla giusta altezza nella collocazione spaziale. L'assenza di distorsioni invita ad alzare il volume a livelli che vanno oltre quelli normalmente ammissibili in un condominio e l'ascolto si fa ancor più coinvolgente, tanto con la musica sinfonica quanto con il rock. Termine godendomi un po' di "Led Zeppelin II" a volume sostenuto e penso a quanto sarei stato felice se avessi potuto avere diffusori di questo livello negli anni della mia adolescenza... ma anche oggi l'emozione della musica non è da meno.

Mauro Neri



Il grafico della TMD, rilevato a 95 dB, con i diffusori ed il microfono di misura posti ai vertici di un triangolo 210x290x290 cm, mostra indici di distorsione prossimi al 2% e un andamento della risposta molto regolare (curva blu) a partire dalla gamma bassa fino all'incrocio tra midrange e tweeter, dove il livello tende ad attenuarsi un po' per poi riguadagnare quota verso le alte frequenze. L'alterazione media della risposta in frequenza riferita all'intera banda risulta di 2,27 dB, e di 1,55 dB nella gamma da 80 a 10.000 Hz. Una prestazione degna di sistemi di costo ben superiore.

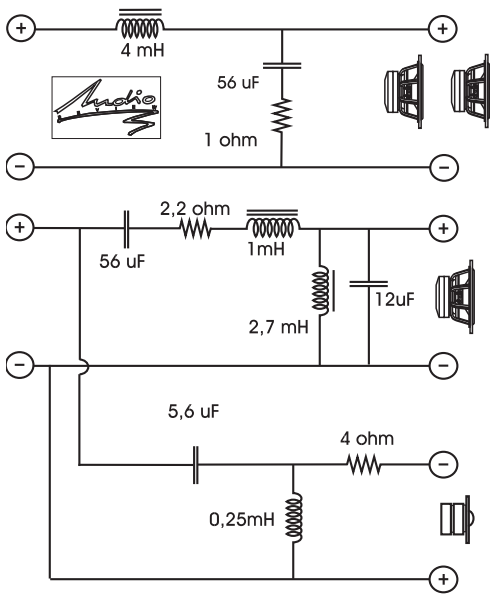


Figura 3.

me, una escursione maggiore. In questo caso le membrane sono realizzate in impasto di cellulosa, una scelta ben ponderata come si addice ad un trasduttore per le note basse. Il tweeter ha la flangia frontale sagomata in modo da poter ridurre la distanza dei centri di emissione col midrange. La cupola da 26 millimetri di diametro è in seta trattata ed il complesso magnetico è realizzato in neodimio. La particolarità di questo trasduttore è costituita dalla camera posta alle spalle dell'anello magnetico, camera che non presenta un volume chiuso ma che viceversa costituisce due linee di trasmissione chiuse che riducono le colorazioni sulla cupola.

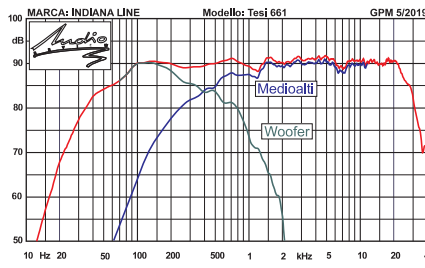


Figura 4.

Il crossover a tre vie

Il filtro crossover, come potete vedere dallo schema in **Figura 3**, è un vero partitore a tre vie, senza cioè utilizzare una mezza via per uno dei due woofer. I due woofer infatti sono connessi in parallelo, con una cella del secondo ordine appena smorzata da una resistenza di 1 ohm posta in serie al condensatore di 56 μ F. L'induttanza in serie al segnale è avvolta su nucleo e vale ben 4 mH. Il midrange, che a me sembra il vero gestore delle notevoli prestazioni di questo diffusore, vede un passa-banda a componenti incrociati col passa-alto costituito dal condensatore da 56 μ F e l'induttanza da 2,7 mH, ed il passa-basso costituito da una induttanza di 1 mH ed un condensatore da 12 μ F. In mezzo, in serie al segnale, è posizionata una resistenza da 2,2 ohm. Si attua in questo modo una funzione di trasferimento che limita la risposta in basso a 400 Hz ed in alto ad una frequenza di 3.000 Hz, con una buona regolarità di risposta ed un fattore di merito delle due celle media-



Il diffusore visto da dietro. Alla base è sistemata la vaschetta per i connettori, ma non vediamo alcun condotto di accordo. La vaschetta portacontatti è quella classica, con il corpo in plastica ed i quattro morsetti dorati per bi-wiring.

mente contenuto. In **Figura 4** possiamo vedere le condizioni acustiche all'incrocio tra mid e woofer, con il woofer dalla risposta molto smorzata ed il midrange con un passa-alto a doppia pendenza, un andamento probabilmente condizionato dalla variazione del modulo dell'impedenza ad una certa distanza dalla risonanza. Il tweeter utilizza un passa-alto classico, condensatore ed induttanza.



Il diffusore con tutti gli elementi in bella vista. Notiamo la flangia del tweeter modellata per avere il centro acustico il più vicino possibile a quello del midrange, lo stampato del filtro crossover con le induttanze avvolte su nucleo di lamierini tranne quella del tweeter che è avvolta in aria, la vaschetta dei contatti, il midrange ed i due woofer.



La tela di copertura è fissata al pannello frontale con dei pioli di plastica dura che la bloccano in posizione senza vibrare.

L'ascolto

L'Indiana Line è stato posizionato nella nuova saletta di ascolto a circa 85 cm di distanza dalla parete posteriore, rigorosamente parallelo a quest'ultima e distanziato circa 50 cm dalla parete di lato. Si tratta della configurazione di partenza che mi serve per mettere d'accordo l'ambiente di ascolto con i diffusori. Non riuscirò mai ad ascoltarli in un vertice di un triangolo equilatero, motivo per il quale "modulo" la distanza del punto di ascolto a seconda della distanza a cui posso sistemare i due componenti senza che svuotino al centro la scena. Un po' mi fanno ridere quelli che pretendono di spiegare regole e regolette per un posizionamento corretto in ambiente come se tutti gli ambienti avessero le stesse caratteristiche acustiche, così come ridacchio sommessamente quando i guru online dei suggerimenti teorici tifano per i modelli omnidirezionali o per quelli direttivi. Un diffusore, nella mia ottica, ha un solo dovere: suonare bene dopo un accurato posizionamento in ambiente. Detto questo passo al primo brano, che è rigorosamente monofonico e serve per eguagliare l'acustica del quadrante sinistro rispetto a quella del quadrante destro, una precauzione che a volte suggerisce posizionamenti vari e rotazioni diverse dei due diffusori. Nella nostra sala il problema non si pone, essendo i due quadranti anteriori assolutamente identici dal punto di vista acustico. Dopo essermi accertato che la scena si formi esattamente al centro dello stage fin quasi alla gamma alta, ruoto di una decina di gradi i due Indiana Line verso l'interno. La scena diventa profonda, più profonda del lecito, perdendo, ahimè, abbastanza drasticamente in larghezza, come è giusto che sia. Dimostrando la rotazione ed ascolto lo stesso

brano che ora mi sembra scenicamente più realistico. Quando la scena è corretta e le tolleranze acustiche tra i due non sono disastrose, è l'altezza delle voci, la famosa quota, che immediatamente ci guadagna. La prima cantante infatti si propone di fronte a me ad altezza naturale, con una articolazione di buon livello e con una buona dinamica. "Chi ben comincia è a metà dell'opera" penso tra me e me, ma una certa legnosità in gamma medio-bassa mi ricorda che gli altoparlanti sono nuovi di zecca e vanno rodati almeno un po'. Rodaggio ben incisivo, con i due woofer ed il midrange che si muovono ben bene sciogliendosi quanto basta. Il CD per il rodaggio messo a punto in anni di attività riesce a fare il 90% del lavoro in poco tempo. Sì, in effetti l'amplificatore, l'Unico 150, ora è quasi tiepido ed il medio-basso si esprime meglio, sia a livello di smorzamento che di timbrica. Passando alla voce maschile noto un buon bilanciamento timbrico ed una discreta estensione verso le basse frequenze pur senza raggiungere le bassissime, che comunque, complice lo smorzamento, si lasciano intuire. Il pianoforte, nella prima delle registrazioni in mio possesso, è ben bilanciato ma appena meno aggressivo sui martelletti di quel che mi aspettavo. Passo alle tracce per grande orchestra. La scena si apre e diventa più ampia, con una sorprendente correttezza dei piani sonori ed una realistica profondità. In particolare mi meraviglia la posizione dei violini, corretta e ben credibile. La tromba e gli strumenti a fiato sono dotati con molta cura, senza avanzare all'aumentare del livello e senza diventare più fastidiosi del lecito ad alto volume. Insomma, il tweeter non strilla se la manetta del volume sale. Niente di meglio allora che il coro dei "Carmina Burana", col suo pieno orchestrale abbastanza impegnativo. Lo stage proposto dalla Tesi 661 non appare eccessivamente profondo, ma la notevole articolazione ed il discreto bi-

lanciamento timbrico contribuiscono ad una visione nitida dell'insieme. Nel pieno orchestrale la scena non si scompone, rimanendo soltanto leggermente compressa nel senso della profondità ma con una timbrica sostanzialmente inalterata rispetto ai primi passaggi del brano. Il sassofono riempie la sala vuota con i suoi echi mantenendo una posizione stabile ed una quota eccellente, grazie ad una corretta resa dello stage e ad una timbrica notevole. In qualche occasione ammetto che ho mentalmente desiderato una equalizzazione sul tweeter con almeno un decibel di guadagno tra gli 8 ed i 16 kHz. Con la musica rock si sente il basso che viene su con una discreta incisività. Il pianoforte delle poche registrazioni jazz offre ancora una buona timbrica, con un bilanciamento notevole ed una gamma medio-alta sempre piacevole e precisa. I piatti della batteria sono lucidi e ben articolati mentre le percussioni appaiono naturali e timbricamente ineccepibili. Manca, a voler essere proprio cattivi, un po' di articolazione sui passaggi a bassissimo livello, una caratteristica che comunque tende ad attenuarsi a livelli maggiori.

Conclusioni

A guardare il prezzo dopo aver effettuato tutto il test si rimane sempre abbastanza stupiti quando si tratta di un prodotto Indiana Line. Come abbiamo visto nell'analisi della costruzione tutto è dosato nella giusta misura, senza esagerazioni ma anche, consentitemelo, senza risparmio per quel che riguarda il suono. Il sistema Tesi 661 si presta a sonorizzare ambienti di buone dimensioni, sempre in case da condominio, anche superiori a 40-50 metri quadri. La distanza dalla parete posteriore va calibrata con attenzione per non rovinare una timbrica notevole. Il prezzo da pagare? Veramente ridotto all'osso.

Gian Piero Matarazzo



Ecco il condotto di accordo da 68 mm di diametro medio, posto alla base del diffusore e tenuto ad una distanza precisa dal pavimento grazie ai quattro piedini di alluminio pressofuso avvitati al cabinet. Notare i quattro gommini che disaccoppiano la struttura dal pavimento.