

Indiana Line Tesi 561

Un diffusore da pavimento che si presenta molto bene, grazie ad una estetica sobria e ad una componentistica più che soddisfacente finalizzata alla prestazione di ascolto. Le misure sono buone, l'ascolto una sorpresa ed il prezzo una sorpresa ancora maggiore.

La Tesi rappresenta la serie cadetta del costruttore torinese. Recentemente è stata aggiornata per ottimizzare le prestazioni ed a differenza di quanto accade spesso non è stato ritoccato il prezzo, come potete leggere nelle caratteristiche. È comparso un numero in più, così che la 560 è diventata 561 e così via. Attualmente la serie comprende due diffusori da stand, uno da pavimento, questo in prova, ed un canale centrale.

La costruzione

Per guadagnare l'accesso all'interno del diffusore occorre una chiave ad incasso esagonale ed un po' di perizia per evitare danni. I componenti vengono fuori con poca fatica pur notando una certa ritrosia delle viti a muoversi nel medium density da 2 cm che costituisce il pannello frontale. La parte superiore dell'interno è rivestita di acrilico leggermente rigido, mentre per la parte inferiore è stato preferito un materiale appena più denso e lanoso. Il tweeter ha la flangia frontale tagliata in modo da avvicinare il suo centro acustico a quello del woofer. Il magnete di dimensioni contenute è realizzato in neodimio, con una camera posteriore conformata in modo da smorzare le stazionarie che si possono creare al suo interno e che vanno a colorare l'emissione della cupola morbida. Mi viene in mente che il costruttore non ha mai realizzato trasduttori con la cupola rigida: meno male! Il woofer alto ha la membrana da 133 millimetri di diametro utile. Si tratta di una membrana realizzata in polipropilene irrigidito con



INDIANA LINE TESI 561

Sistema di altoparlanti

Produttore e distributore: Coral Electronic srl, Corso Allamano 74, Rivoli (TO). Tel. 011 9594455 - info@coralelectronic.com
Prezzo: euro 585,00 la coppia

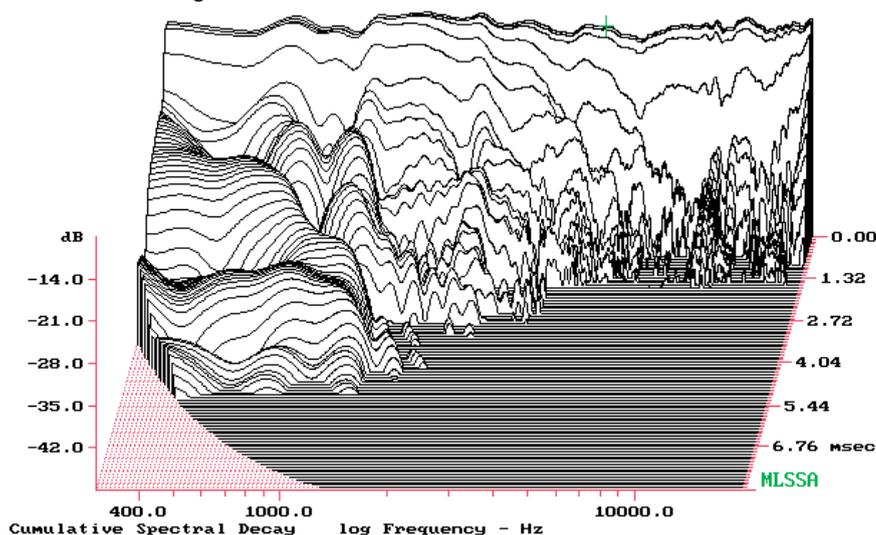
CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: bass reflex da pavimento. **Potenza consigliata:** 30-150 watt rms. **Potenza massima applicabile:** 75 watt rms. **Sensibilità:** 92 dB con 2,83 V ad 1 metro. **Risposta in frequenza:** 35-22.000 Hz. **Impedenza:** 4-8 ohm. **Numero delle vie:** tre. **Frequenze di incrocio:** 180-2.800 Hz. **Tweeter:** cupola da 26 millimetri. **Midrange:** 160 mm. **Woofer:** 160 mm. **Dimensioni (LxAxP):** 180x890x300 mm. **Peso:** 13,7 kg

una iniezione di mica a caldo, quanto basta per coniugare leggerezza, rigidità e smorzamento, che costituisce la caratteristica principale del polipropilene. Il complesso magnetico è raddoppiato tramite l'incollaggio esterno di un secondo anello magnetico, aggiunto non tanto per ottenere una pur efficace schermatura magnetica quanto per innalzare la gamma media e poterla allineare con quella del tweeter. Un corto rifasatore centrale si preoccupa di linearizzare l'emissione anche nella critica zona delle voci. Il woofer basso ha la membrana dello stesso diametro dell'altro, ma realizzata in polpa di cellulosa trattata e con un solo anello magnetico. Per quanto di caratteristiche leg-

germente diverse, i due altoparlanti lavorano in un unico volume attentamente irrigidito con due rinforzi anulari sistemati nelle vicinanze dei fori dei due woofer. Il filtro crossover è sistemato sul retro della vaschetta portacontatti, che a sua volta è provvista di quattro connettori ponticellati, in modo da rendere possibile sia il doppio cablaggio che la doppia amplificazione. La misura della waterfall di **Figura 1** mostra un po' di disordine nel range degli 800-1.000 Hz con qualche riflessione a frequenza più bassa e due risonanze che si innescano e si riducono in un tempo abbastanza ridotto. La misura della risposta al gradino di **Figura 2** mostra il primo picco del tweeter, connesso in fa-

Figura 1.



se, seguito a breve distanza da quello del woofer alto, abbastanza veloce a causa dell'elevata frequenza di taglio. Il woofer basso arriva con un notevole ritardo a causa della bassa frequenza scelta per l'incrocio.

Il filtro crossover

Il filtro crossover utilizza per la via bassa il sistema detto della "mezza via", ovvero col midrange che estende la sua risposta in basso senza avere un passa-alto. In questo modo le emissioni a bassa frequenza si sommano a quelle del woofer, con un raddoppio della pressione emessa, 6 decibel, e con la gamma media che viene emessa dal solo componente superiore che va ad incrociare da solo col tweeter. È possibile in tal modo scegliere una frequenza di accordo più bassa a parità di volume di carico ed ottenere una somma delle emissioni

che recuperano la linearità della risposta. Si ottiene, come sappiamo, una doppia pendenza che estende la risposta ed in molti casi aumenta anche lo smorzamento, a patto che il progettista... non sia un estremista. Il modo con cui è operata la doppia pendenza è visibile nel grafico di **Figura 3**. Come possiamo vedere il woofer inferiore e quello superiore hanno un filtro passa-basso del secondo ordine elettrico. Il primo, quello più basso, ha una induttanza notevole con un condensatore di valore non altissimo, in modo da avere uno smorzamento consistente nell'incrocio della mezza via che deve essere quanto più indolore possibile in gamma medio-bassa. La cella del woofer alto o, se preferite, del midrange ha un passa-basso molto simile, ovvero un secondo ordine elettrico a cui è stata aggiunta una rete di compensazione. In realtà a giudicare dal valore della resistenza e del condensatore si tratta di una cella dall'azione combinata: sten-

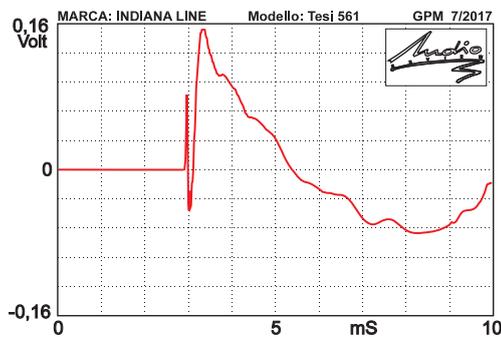


Figura 2.

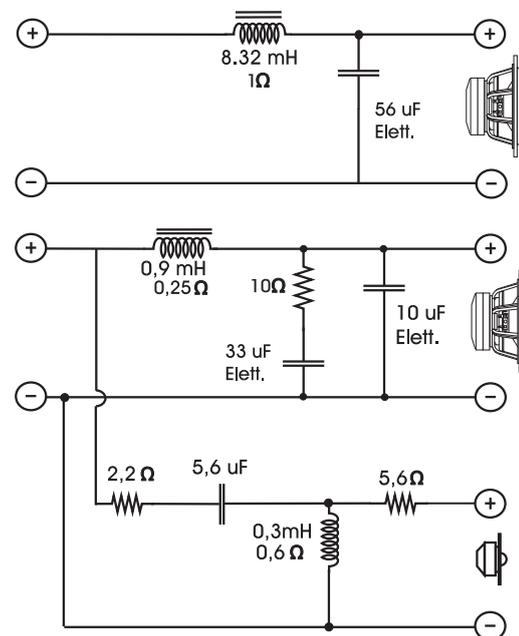


Figura 3.

de il modulo ma aiuta, e nemmeno poco, alla piegatura acustica. Il tweeter è incrociato a 2.800 Hz, frequenza alticcia, che da un lato mette in sicurezza la bobina mobile del trasduttore e dall'altro consente di

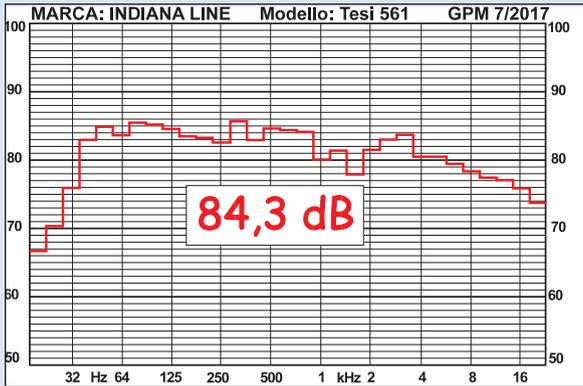


Notiamo il woofer inferiore con un solo anello magnetico ed il woofer-midrange che ha due anelli magnetici e la schermatura per avere una performance migliore in gamma media. Il tweeter ha un anello di neodimio e la cupola morbida. Alle spalle della cupola è sistemata una cavità che smorza le onde stazionarie createsi.

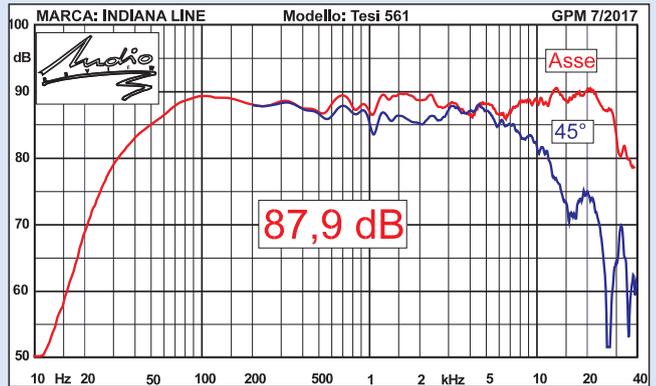
Sistema di altoparlanti Indiana Line Tesi 561

CARATTERISTICHE RILEVATE

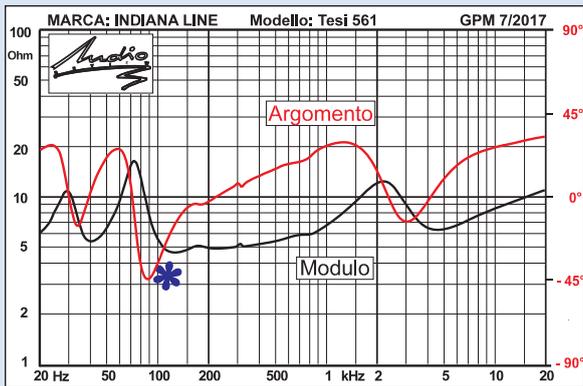
Risposta in ambiente: $V_{in}=2,83$ V rumore rosa



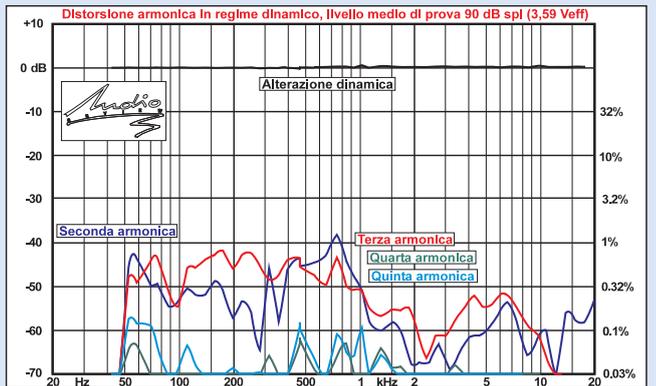
Risposta in frequenza con 2,83 V/1 m



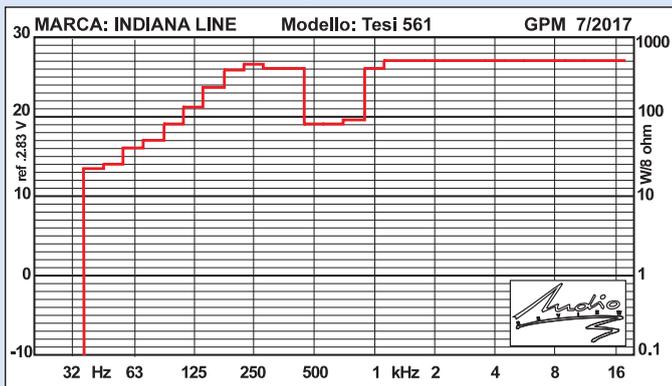
Modulo ed argomento dell'impedenza



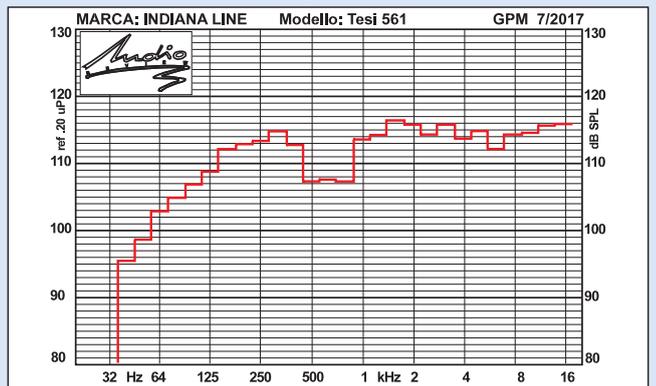
Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica ed alterazione dinamica a 90 dB spl



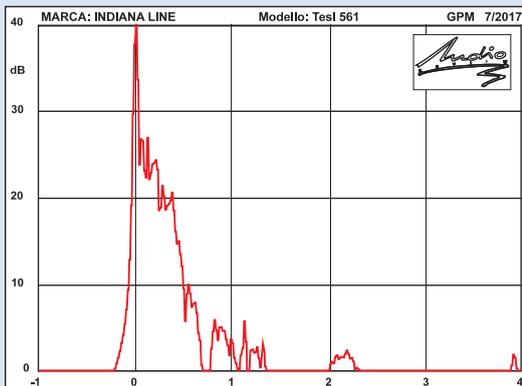
MIL - livello massimo di ingresso: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



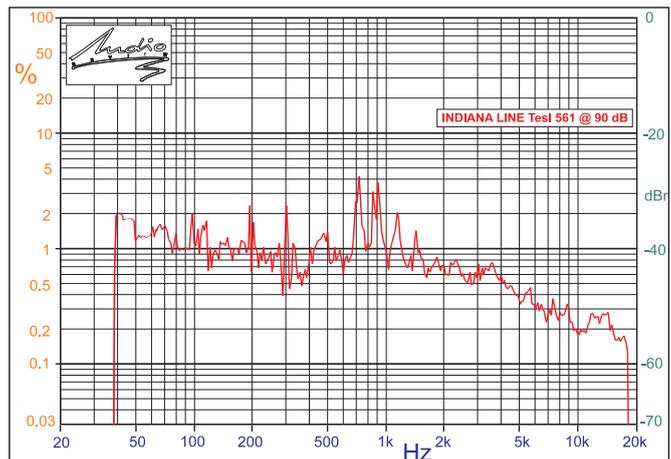
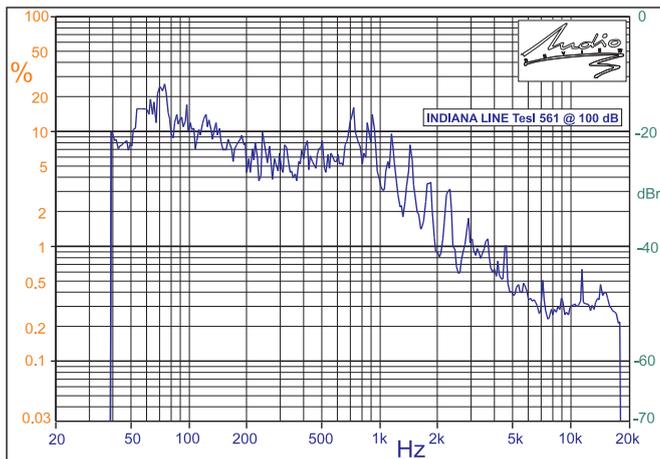
MOL - livello massimo di uscita: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



Risposta nel tempo



La risposta in frequenza si presta ad una analisi accurata dell'estensione alle basse frequenze. La via e mezzo, ovvero con due woofer in parallelo solo sulle basse, consente di estendere la risposta verso le basse ma con un andamento più graduale e smorzato. Infatti come possiamo vedere dal grafico la pendenza è quella classica dei 24 decibel per ottava da 10 Hz a poco meno della frequenza di accordo, dopodiché diventa di soli 6 dB/oct fino a $2 \times F_b$, ovvero circa 80-85 Hz. La gamma medio-bassa appare costante e con poche esaltazioni fino alla media. In quella medio-alta annotiamo un leggero avvallamento molto ben diluito, ovvero non brusco, per poi risalire in gamma alta ed altissima. La risposta fuori asse compensa con una discreta precisione quella in asse. L'andamento sia in asse che fuori asse della gamma altissima e della banda ultrasonica ci preannuncia che le alte non saranno sgradevoli o troppo aspre. In ambiente le due tesi mostrano una buona esten-



Dopo un paio di ascolti prima delle misure e dopo la TND eseguita a 90 dB ho potuto notare come il grafico e la sensazione di ascolto siano in accordo. Notiamo infatti che la curva rossa parte dal 2%, che in questa misura è da considerarsi un valore oggettivamente basso, e scende immediatamente, attestandosi sull'uno per cento fino alla gamma media ove i picchi, dovuti al midwoofer, salgono a valori appena più elevati. In gamma alta il tweeter scende a valori molto bassi, allineandosi dopo i 5.000 Hz ai migliori trasduttori misurati.

Aumentando il livello di pressione media a 100 dB rms vediamo come la curva a bassa frequenza salga in maniera notevole fino al 10% per ridiscendere in gamma medio-bassa, giusto per chiarire una certa indipendenza dalla THD. Dopo la gamma media la curva scende fino a sovrapporsi a quella eseguita a 90 dB fin quasi all'estremo di misura.

sione sulle basse frequenze, pur essendo posizionate ad un metro di distanza dalla parete posteriore, ed a dispetto delle risposte in asse e fuori asse mostrano una attenuazione tra i 1.000 ed i 2.000 Hz. All'aumentare della frequenza la pressione decresce in maniera regolare, senza enfasi particolari ad alcun terzo di ottava, come da manuale. Il decadimento nel tempo è abbastanza veloce, col tweeter che si ferma quasi immediatamente, seguito dalla gamma media del woofer superiore e poi dal woofer più basso. Comunque la massa ridotta delle membrane e la pulizia della gamma alta fanno in modo che nel primo millisecondo sia tutto fatto. Il modulo dell'impedenza mostra l'accordo a circa 40 Hz con i picchi caratteristici abbastanza contenuti in ampiezza grazie al parallelo, a bassa frequenza, dei due woofer ed alle condizioni dell'accordo. Il primo picco più basso del secondo ci suggerisce pure che l'accordo è stato scelto ad una frequenza inferiore a quello massimamente piatto, in linea con la mezza via e con la doppia pendenza della risposta. In conseguenza di queste scelte è facile prevedere, perdite a parte, che la massima rotazione di fase sia posizionata dopo il secondo picco caratteristico. A 105,9 Hz vediamo che il modulo è equiparabile a quello di una resistenza di 3,5 ohm per un carico per nulla critico, visto anche l'andamento del modulo lineare in gamma medio-bassa. La distorsione armonica in regime di-

namico inizia, a bassa frequenza, con valori molto contenuti inferiori all'uno per cento, anche se con una prevalenza della terza armonica sulla meno udibile seconda, così come la quinta appare prevalente sulla quarta a livelli molto più bassi. Oltre la gamma bassa, che vede coinvolti entrambi gli altoparlanti, la distorsione risale appena. In gamma media la seconda prevale seppur di poco sulla terza, con valori ancora estremamente contenuti, valori che poi ridiscendono velocemente quando è il tweeter ad emettere. Buona la compressione dinamica che mostra soltanto qualche leggera esitazione in gamma media. La MIL sale con regolarità fino alla massima potenza disponibile, che viene sfiorata a 250 Hz. In gamma media assistiamo alla prevedibile diminuzione dovuta alle seconde armoniche del doppio tono di prova. Oltre gli 800 Hz la potenza indistorta risale fino al limite massimo dei 500 watt rms e li "mantiene" fino alla fine della misura. La MOL a queste frequenze "copia" la risposta grazie ad una compressione pneumatica molto ridotta. Sfiutati a 50 Hz i 100 dB rms sono superati di slancio al terzo di ottava successiva. I 110 decibel indistorti sono superati a 160 Hz fino ai 115 decibel raggiunti a 320 Hz. L'attenuazione della MIL conduce in gamma media ad una pressione di ben 108 dB, pressione che poi ovviamente risale in gamma alta ad una media di 114 decibel. Però!

G.P. Matarazzo

eseguire una filtratura acustica di buona precisione, visto che siamo ad una discreta distanza dalla frequenza di risonanza del trasduttore. Va notata la grande attenuazione suddivisa tra le due resistenze poste a monte ed immediatamente a valle del crossover vero e proprio. In particolare la resistenza da 5,6 ohm posta in serie al tweeter viene vista dal filtro crossover come parte integrante del modulo, consentendo in tal modo la gestione del condensatore molto versatile ed a seconda del valore assegnatogli permette di scegliere tra i valori disponibili. Comunque la sensibilità deve essere elevata, visto che i valori di attenuazione non sono banali. Dal computo

dei valori e di quello del modulo di impedenza si potrebbe ipotizzare anche 6 dB di attenuazione ad alta frequenza.

L'ascolto

Il sistema Tesi 561 è stato sottoposto ad un paio di ascolti informali appena rimossi gli imballi, che per la verità sono realizzati in maniera molto accurata. Giusto una presa di conoscenza, come faccio spesso quando il diffusore è nuovo e non eccessivamente pesante. Ad un metro dalla parete di fondo ed a circa 80 cm da quella laterale annoto un buon basso, una discreta lega-

tura col medio-basso, magari da verificare meglio nelle sedute successive, ed una gamma media equilibrata. Un po' di roddaggio non guasta mai ed in questo caso, visto che c'è tempo, ne approfitto. Ascolto musica rock ed un po' di classica "movimentata" dal CD della musica russa forniti dal buon Cicogna. Eseguo in seguito tutte le misure di routine ma prima mi annoto la distanza dalle pareti, giusto per guadagnare tempo. Dopo tutte le misure risistemo i diffusori in posizione e noto, quasi immediatamente, che distano un po' è troppo tra loro per ricostruire uno stage che non sia scarno al centro della scena. Quindi allontano i diffusori dalle pa-



La vaschetta posteriore in materiale plastico ospita quattro connettori ponticellati a coppie.

reti laterali e li avvicino tra loro ad una distanza di poco più di due metri e mezzo. Invero non è che cambi molto, ma annoto quasi subito una migliore legatura tra gamma bassa e medio-bassa. Le dimensioni dello stage sono quelle giuste, senza strafare e senza variazioni particolari al cambiare della frequenza. A parte le buone caratteristiche dell'ambiente, è lecito supporre che quando la scena è stabile e non saltella da destra a sinistra al variare della frequenza ci sia a monte una tolleranza abbastanza ridotta tra i due diffusori. Ciò implica un severo "quality control" il cui valore non è da sottovalutare. Il vinile masterizzato suona con un buon senso della timbrica, con la voce di donna appena fredda, ma posizionata in maniera invidiabile sullo stage. I passaggi a basso livello, ma proprio basso, come può succedere sulle inflessioni della voce, appaiono ogni tanto appena opachi. Nell'ascolto ad un volume maggiore questa caratteristica



Alle spalle della vaschetta portacontatti è sistemato il supporto del filtro crossover.

tende a sparire, con la scena che acquista una insospettata profondità. Il basso rimane tondo e ben esteso, invitando, con una certa sfrontatezza, ad aumentare la rotazione della manopola del volume dell'Unico 150, al quale occorre solo chiedere per essere accontentati. Il coro misto mi sorprende, visto che si posiziona esattamente dove speravo di sentirlo, senza esitazioni e con una buona prestazione di gruppo, senza che le componenti maschili o quelle femminili abbiano a prevalere o si facciano notare. Noto anche che col passare del tempo la voce femminile va riprendendo quel po' di calore che mancava all'inizio. Gli strumenti a fiato sembrano corretti fino ad un volume che personalmente considero "mediamente smodato", oltre il quale diventano un po' invadenti, ma non posso affermare con sicurezza che si tratti del diffusore. Probabilmente quelli che frequentano le sale da musica se la staranno ridendo perché sanno perfettamente che i fiati quando spinti per bene sono effettivamente un po' fastidiosi. Cambio CD di analisi e metto su quello che conosco meglio. La musica ovviamente non cambia, ed io continuo ad annotare un basso esteso, non da far tremare i vetri, ma esteso e che non fa troppe storie. Non sento, per altro, soffi strani provenire dal condotto di

accordo o proteste da parte delle membrane anche quando la frequenza scende ed il livello rimane mediamente elevato. La nostra sala di ascolto non è certamente di piccole dimensioni, specialmente nell'altezza, ma le due Tesi 561 sono capaci di raggiungere pressioni elevate senza far storie, a patto di pilotarle con un minimo di buoni watt. Ancora nel coro dei "Carmina Burana" ed in quello di Montefiore all'Aso noto la timbrica bilanciata e la buona disposizione degli esecutori sullo stage. Nel pieno orchestrale di "O Fortuna" la voce non perde eccessivamente in chiarezza e di sicuro non si muove nemmeno di un millimetro. Belli lucidi risultano invece i piatti della batteria, con una verve insospettata e con una prestazione che non scade mai in sensazioni legate alla durezza. Alla fine il genere musicale per cui credo siano stati disegnati questi diffusori, quello che può sentire un ragazzo nella sua cameretta col volume "a palla", come dicono in molti. Genesis, Deep Purple e Dire Straits sono quelli che passo, con il livello al punto... di non ritorno, quello che ti fa prendere il ritmo e non scende mai, fino alla fine del test. Ci pensano "quelli del piano di sopra", ovvero quelli della redazione, a ricordarmi che anche loro stanno lavorando.



Al centro della membrana del woofer superiore è sistemato una ogiva di materiale morbido che riallinea le medie frequenze.

Conclusioni

La conclusione per le Indiana Line provate nell'ultima decina di anni rischiano di diventare monotone e la domanda viene sempre spontanea: "Ma come fanno a fare diffusori di questo livello ad un costo così concorrenziale?". Non è facile, come mi spiega il titolare dell'azienda. Occorre una visione oculata dei costi valutando con attenzione quello che fa bene al suono e separandolo da quello che spesso si rivela solo un gadget di nessuna utilità pratica. In questo tipo di progetto occorre dire che l'Indiana Line è leader assoluta, nonostante numerose altre aziende che, abbandonate le velleità dell'arricchimento rapido, solo ora hanno iniziato a costruire diffusori economici e ben suonanti. Ovviamente gli manca l'esperienza! Quanto avete detto che costa una coppia? 585 euro! Naaah!

Gian Piero Matarazzo