

PROVE

KLIPSCH RF-7 II

SISTEMA DI ALTOPARLANTI

Costruttore: Klipsch brand, 3502 Woodview Trace, Indianapolis, IN 46268, USA. www.klipsch.com

Distributore per l'Italia: MPI Electronic srl, Via De Amicis 10/12, 20010 Cornaredo (MI). Tel. 02 9361101 - www.mpielectronic.com

Prezzo: Euro 4200,00

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: da pavimento. **Potenza consigliata:** 250-1000 watt di picco. **Potenza massima applicabile:** 75 watt rms. **Sensibilità:** 101 dB con 2,83 V ad 1 metro. **Risposta in frequenza:** 30-24.000 Hz ± 3 dB. **Impedenza nominale:** 8 ohm compatibile. **Numero delle vie:** due. **Frequenza di incrocio:** 1200 Hz. **Tweeter:** a compressione con cupola da 44,5 millimetri in titanio. **Tromba:** Tractrix da 200 mm con dispersione 90x60 gradi. **Woofer:** due da 250 mm in Cerametallic. **Carico:** bass reflex con due condotti posteriori. **Dimensioni (LxAxP):** 295x1233x415 mm. **Peso:** 39,5 kg

La nuova serie RF si presenta in una seconda versione derivata dal modello precedente con pochi ma funzionali upgrade che ne migliorano le già eccellenti prestazioni. Il cabinet appare meno profondo e più alto, i woofer sono stati migliorati e ne è stata rimossa la schermatura mentre il crossover, a detta del costruttore, è quello che ha subito le modifiche più importanti, sia nel disegno delle due celle di filtro che nella qualità dei componenti. Anche i dati di targa sono cambiati, con qualche Hertz rimediato in bassa frequenza e l'alta frequenza che ora viene dichiarata in 24.000 Hz. In diminuzione rispetto al modello precedente troviamo sia il peso che la frequenza di incrocio che è passata da 2200 ad appena 1200 Hz. Tutto questo "movimento" lascia intuire uno sviluppo notevole dei driver, della tromba posta avanti al tweeter ed ovviamente delle prestazioni globali. Come si può vedere dalle foto di apertura si tratta di un reflex da pavimento dotato di due solidi woofer da dieci pollici e di un driver a compressione caricato da una tromba a profilo Tractrix accuratamente disegnata per fornire estensione, sensibilità e tenuta in potenza. È ovvio che proprio l'unità delle note alte ha dovuto subire una notevole rivisitazione nel disegno dell'equipaggio mobile e del complesso magnetico se il progettista si è potuto permettere un incrocio ad una frequenza così bassa senza variare il diametro della cupola e soprattutto senza perdere le frequenze altissime, anzi estendendole verso l'ultrasuono. Rimosso proprio il tweeter con una certa fatica, abbiamo potuto notare il complesso magnetico esuberante per un driver e la cupola in titanio, posta ad emettere in una gola che presenta poche riflessioni interne ed aggiunge poca massa d'aria a quella della stessa leggerissima cupola. Certo il titanio si porta con sé una risonanza meccanica a frequenze altissime ma dalle dimensioni della cupola mi sarei aspettato che ricadesse prima, molto prima del limite della misura, piuttosto che a circa 21.000 Hz, come ho poi misurato. Ciò testimonia un buon lavoro effettuato dai progettisti e l'impiego di tecniche costruttive abbastanza inusuali. Il woofer da 252 millimetri di diametro nominale ha la membrana realizzata in Cerametallic, che prende il nome da un particolare trattamento messo a punto dal costruttore. In effetti occorre dire che il trattamento di un metallo per assumere alcune caratteristiche della ceramica è impiegato in campo motoristico da svariati anni, ma il lavoro su membrane di spessore estremamente ridotto credo sia una prerogativa della Klipsch e dei suoi progettisti. La membrana comunque appare abbastanza leggera e rigida con uno smorzamento interno che la sola ceramica ovviamente non si può permettere. La sospensione in gomma ed

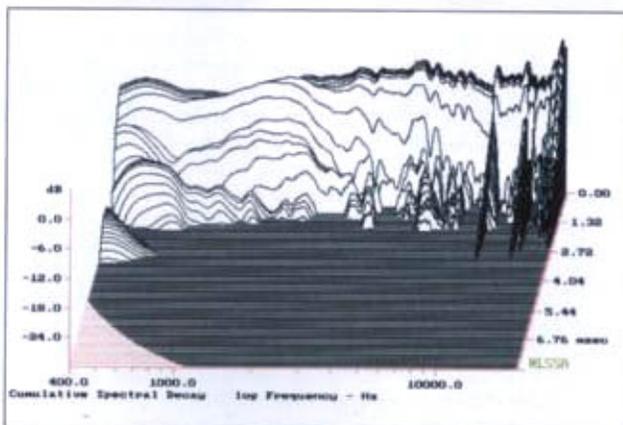
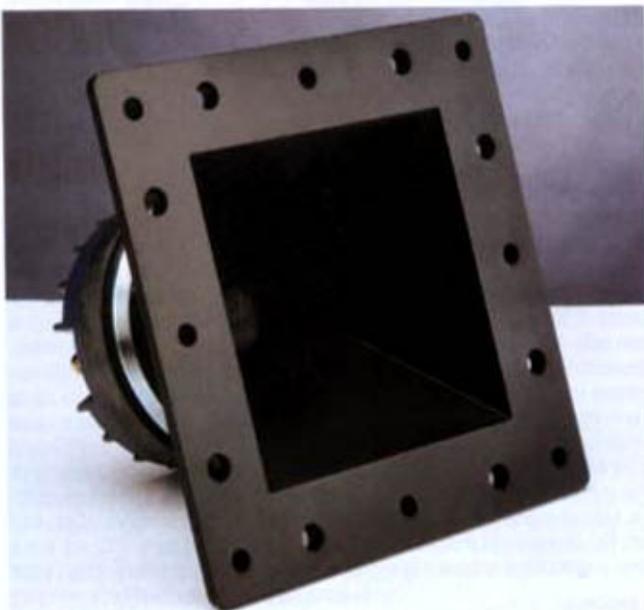


Figura 1.



Il tweeter ha la cupola da 44,5 millimetri di titanio caricata da una tromba a profilo Tractrix che ne eleva la già notevole sensibilità, ne estende la risposta alle medie frequenze e ne ottimizza la dispersione. Si tratta di un componente comunque molto robusto, tanto da poter essere incrociato con i woofer a soli 1200 Hz.

una escursione lineare superiore ai 5-6 millimetri sono una buona carta di presentazione per un woofer da dieci pollici che deve scendere a -3 dB a circa 40 Hz. Il cestello in pressofusione è rigido ed aerodinamico come si conviene ai woofer di nuova generazione, con una bobina mobile molto ben ventilata ed un complesso magnetico molto largo, altra caratteristica del costruttore americano. Il cabinet all'interno è ricoperto di poliuretano su tutte le pareti, con una serie di rinforzi anulari che insordiscono ed irrigidiscono la struttura lignea. Alla prova della Waterfall, visibile in **Figura 1**, possiamo notare l'assenza di risonanze e riflessioni in tutta la gamma media che in questo caso viene emessa dal tweeter e quindi risulta in-

trinsecamente superiore. Anche in gamma bassa comunque è possibile notare l'estrema pulizia del decadimento. In gamma altissima si notano delle risonanze a 10 e a 15 kHz da non confondere con le riflessioni interne alla gola, che avrebbero avuto andamenti diversi nel tempo, poca roba in verità ma qualche traccia all'ascolto dovrebbero portarsela dietro. I condotti di accordo sono due, sistemati sulla parete posteriore l'uno sull'altro, ricavati da due svasature di materiale plastico, una interna e l'altra a vista, tra i quali è interposto un cilindro di cartone per ottenere le dimensioni corrette. Ottimo il diametro, che supera i 110 millimetri nella sezione costante ed arriva nella svasatura a quasi 140 millimetri. L'altra faccia della medaglia

è costituita da una leggera emissione di gamma media attraverso le aperture di grande diametro, come è possibile vedere nel "montaggio" della risposta di woofer e condotti effettuata in campo vicino di **Figura 2**. I connettori sdoppiati per il biwiring ed il biamp sono sistemati alla base del pannello posteriore direttamente collegati ai due circuiti stampati adottati per il crossover.

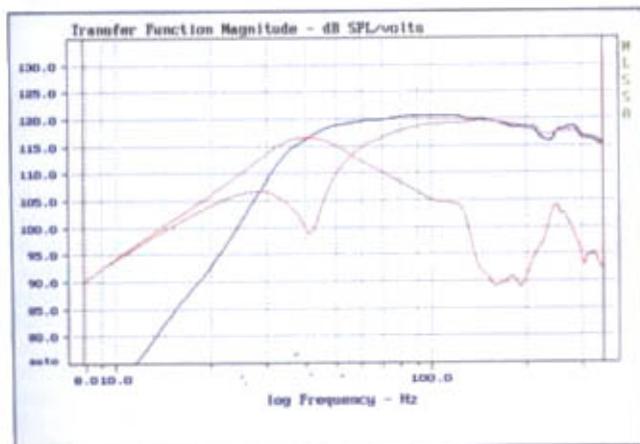


Figura 2.

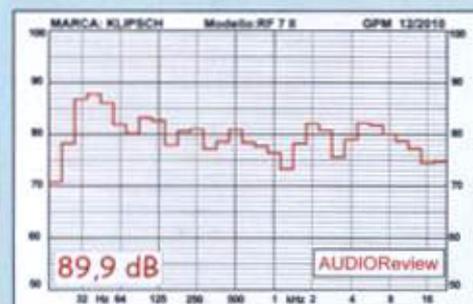
I due condotti di accordo hanno una notevole sezione interna e sono svasati sia internamente che esternamente. Al di sotto dei condotti si nota la vaschetta portacontatti predisposta per il doppio cablaggio.



Sistema di altoparlanti KLIPSCH RF-7 II.
Matricola 101184210380072

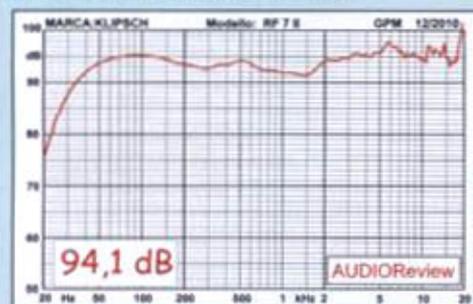
CARATTERISTICHE RILEVATE

Sensibilità (1 m, ambiente anecoico): 89,9 dB
Risposta in ambiente: $V_{in}=2,83$ V rumore rosa

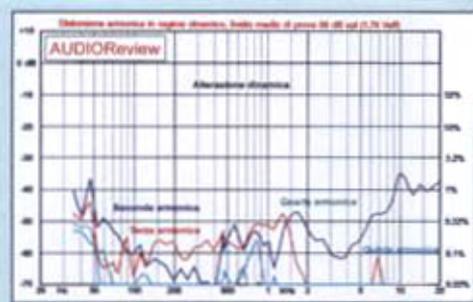


Sensibilità in ambiente (due diffusori pilotati con 2,83 V, rumore rosa a canali indipendenti): 94,1 dB

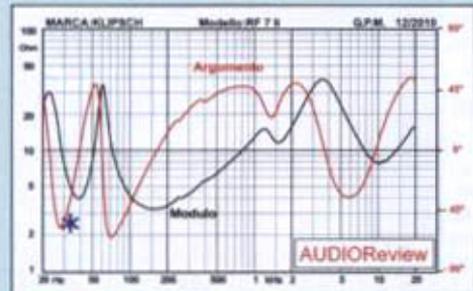
Risposta in frequenza con 2,83 V / 1 m:



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



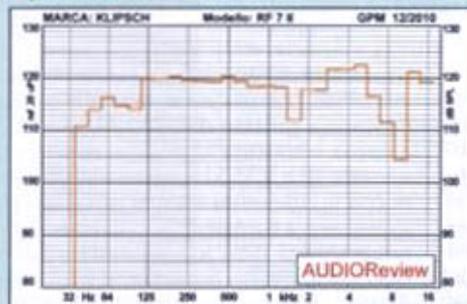
Modulo ed argomento dell'impedenza:



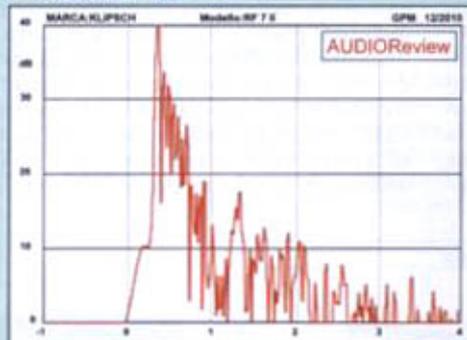
La risposta in frequenza è stata rilevata sia ad un metro che a due metri, con uno scarto invero appena visibile nel range delle frequenze medie, dovuto probabilmente ad una finestratura appena differente. Buona l'estensione in frequenza dei due woofer da dieci pollici che riescono a scendere fino a 40 Hz a -3 dB con un andamento ben assimilabile ad un passa-alto da 24 decibel per ottava. L'apporto sostanzioso del crossover fa apparire una leggera attenuazione in gamma mediobassa a circa 300 Hz. Anche in gamma d'incrocio notiamo una leggera attenuazione dovuta da un lato a tenere bassa la frequenza di taglio acustico del woofer, per non creare interferenza tra le due emissioni, e dall'altro a non abbassare eccessivamente la frequenza di incrocio del tweeter, per non avere un eccesso di distorsione attorno ai 1000 Hz. Analizzando il modulo dell'impedenza a bassa frequenza possiamo notare come la sostanziale eguaglianza dei picchi caratteristici del bass reflex condurrebbe dritto dritto a concludere che siamo di fronte ad un accordo massimamente piatto. La differenza tra il minimo di modulo alla frequenza di accordo, 4,1 ohm, e quella misurata a 150 Hz, che vale 3,28 ohm, ci dice che a bassa frequenza il cabinet ha perdite abbastanza riscalate e comunque individuabili con un po' di attenzione. La massima condizione di carico è stata trovata poco prima della frequenza di accordo, con l'amplificatore che vede a circa 33 Hz una resistenza di 2,55 ohm. Il valore del modulo nelle vicinanze della frequenza di incrocio ha una leggera esitazione centrata a circa 1600 Hz dovuta probabilmente all'interazione delle due celle di filtro sui rispettivi carichi. Nel dominio del tempo possiamo notare come la poca verticalità della curva all'inizio dell'impulso di prova sia da attribuire al woofer, che sono in leggero anticipo sull'emissione del tweeter che di fatto è arretrato a causa della tromba anteriore. Il decadimento appena frastagliato è dovuto invece sia al titanio che costituisce la cupola che alle microriflessioni interne ad essa. Una volta posizionato in ambiente, il diffusore presenta un andamento non propriamente lineare, con una buona estensione in gamma bassa, una discreta esaltazione oltre i 40 Hz ed un buco in gamma media che cercheremo di attenuare con un buon tappeto posto tra il punto di ascolto ed i diffusori. Per ottenere una pressione di 90 decibel occorrono appena 1,76 volt rms e con questo segnale misuriamo la distorsione armonica in regime impulsivo. Possiamo notare come i valori

MOL - livello massimo di uscita:

(per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)

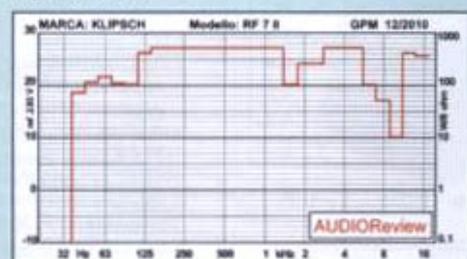


Risposta nel tempo:



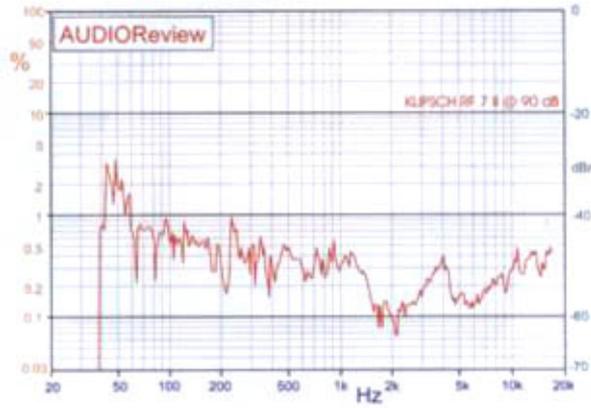
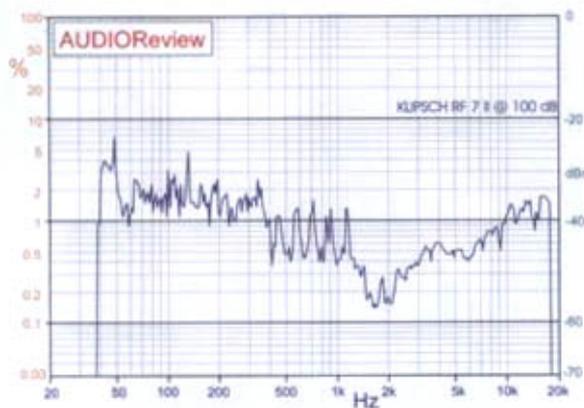
MIL - livello massimo di ingresso:

(per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



in gioco sia di seconda che di terza armonica siano estremamente contenuti tanto che in gamma mediobassa la seconda armonica sparisce alla base del grafico, una caratteristica che ricordo di aver visto molto raramente. In gamma media notiamo come seconda e terza armonica appaiano abbastanza intrecciate tra loro, un particolare andamento che non impensierisce più di tanto per il livello sempre contenuto a -55 decibel. Come da copione per i tweeter di questo costruttore, la terza armonica sparisce sul fondo del grafico mentre la seconda sale fino all'uno per cento, che con un diffusore tradizionale rappresenterebbe un ottimo valore ma che qui spicca... per assenza di tutte le altre componenti. Non commento la compressione dinamica, visto che praticamente non c'è. Con queste caratteristiche è ipotizzabile una MIL strepitosa. Puntualmente questa misura parte da poco meno di 100 watt e si mantiene su questo valore fino a 125 Hz, limitata dalla presenza di terza e quinta armonica. Oltre tale frequenza la potenza input raggiunge velocemente quella massima disponibile e mantiene questo valore fino a poco oltre l'incrocio, ove il tweeter appare appena restio a digerire gli impulsi di 500 watt che l'amplificatore, spietato, gli invia. Chi conosce appena i tweeter caricati a tromba sa che non c'è da aspettarsi folle in gamma altissima e puntualmente la tromba Klipsch non smentisce questa attesa, producendo una seconda armonica dei due toni di prova che mi costringe ad abbassare rapidamente la potenza ai morsetti fino alle frequenze altissime ove si risale ai massimi valori. La MOL che viene fuori da questa misura, complice una compressione dinamica poco rappresentativa, appare in linea alla MIL, elevata e notevolissima, con la partenza posta già oltre i 110 decibel sin dal primo terzo di ottava, con l'incrocio che comunque si fa sentire a circa 112 decibel e la sola gamma altissima che cala a 105 decibel.

G.P. Matarazzo



Anche la misura della TND si propone con valori estremamente contenuti e con la curva eseguita a 100 decibel che farebbe un figurone con un diffusore a media efficienza ma con un segnale di ingresso dieci decibel più basso. La gamma bassa in entrambe le rilevazioni è attestata su valori di tutto riposo, mentre a 90 decibel si viaggia a livelli che in genere sono rilevabili sui midrange in tutto l'intervallo della gamma media. Notevole appare comunque il salto appena il woofer attenua la sua emissione per lasciare spazio al tweeter che nella rilevazione a 90 decibel sfiora il pavimento dei -60 dB a 2000 Hz. Da una prima occhiata mi aspetto allora una prestazione all'ascolto notevole, imponendomi sin da ora di prestare attenzione nella riproduzione delle voci.

Conclusioni

In due mesi è il secondo diffusore che mi capita di provare che non costa

quanto una vettura di media cilindrata ma che va bene e fa il suo dovere fino in fondo. Non ho che da essere soddisfatto di questa politica di prezzi onesta, ma-

gari ottenuta sacrificando qualche dettaglio insignificante ma alla moda. La nuova RF-7 suona bene e suona forte, con una connotazione appena yankee

L'ASCOLTO di Marco Cicogna

Klipsch nasce come azienda negli anni immediatamente successivi alla seconda guerra mondiale. Tanto basterebbe ad inquadrare un costruttore che ha rappresentato forse più di ogni altro la storia stessa dell'alta fedeltà USA. La figura del fondatore Paul Klipsch è entrata a far parte della leggenda dell'audio, un personaggio tutto d'un pezzo che ha fatto dell'attendibilità dei propri prodotti il filo conduttore di mezzo secolo di attività.

Difficile, con questi presupposti, che Klipsch possa fallire un colpo. Anche la nuova versione di un classico sistema da pavimento come le RF-7 conferma la realtà di una linea produttiva il cui progetto ha basi solide. Più che ammicciare a mode del momento, si propone come la realizzazione intelligente di un trasduttore chiamato a confrontarsi con la musica. Le esigenze imposte da registrazioni sempre più performanti (SACD, DVD-Audio, formati "dematerializzati" ad alta definizione) pretendono diffusori pronti nella dinamica e capaci di destreggiarsi con ogni programma sonoro. Nella nostra redazione abbiamo dedicato alle Klipsch un partner d'eccezione come i grandi finali monofonici di AM Audio. Se è vero che un diffusore di buona efficienza potrebbe non aver bisogno di tanta potenza, è pur vero che non esiste un sistema di altoparlanti cui non faccia piacere stabilire una valida intesa con un'amplificazione generosa e ben dimensionata. Qui di potenza ne abbiamo anche più del necessario e ci siamo tolti ogni sfizio nel valutare positivamente sia l'efficienza elevata, sia la notevole tenuta in potenza. Tirando le somme, abbiamo un imponente (ma ancora "house friendly") sistema da pavimento che potrà sonorizzare ambienti domestici di cubatura anche importante. La classica impostazione sonora Klipsch si conferma nel senso di non gradire un genere musicale particolare. La generosità di emissione le renderebbe infatti adatte a fornire il giusto impatto emotivo con la musica commerciale più estroverta, ma questo "inquadramento" ha poco senso, visto che ogni genere musicale necessita di una adeguata quantità sonora. Più importante indicare l'aspetto timbrico nell'emissione delle Nostre. I

woofer di aspetto fortemente tecnologico e più ancora la presenza della tromba "Tractrix" potrebbero far pensare a sonorità dure e penetranti. Non è così. Gli estremi gamma sono ben presenti e forse in lieve evidenza, ma la gradevole rifinitura in gamma acuta non è mai eccessiva. In effetti anche il gioco degli strumenti antichi nei brani di Vivaldi che fanno parte del mio "assaggio strumentale di riferimento" appare ben centrato nello smalto terso e luminoso di questa impostazione. Queste registrazioni Channel Classics, Oiseau-Lyre e MDG sono da tempo un riferimento per questo repertorio e devo confessare una certa sorpresa nel verificare come una Klipsch possa esprimere tanta finezza di grana con brani che molti considererebbero adatti ad alcuni blasonati inglesi. Come è evidente certi pregiudizi sono duri a morire.

Chi ama il suono presente e dettagliato delle prime file apprezzerà non poco la generosa ed esuberante presentazione della grande orchestra mahleriana. La recente integrale curata dall'energico Gergiev per la LSO è incisiva, ritmicamente ben scandita. Le Klipsch, imbrigliate a dovere, scalpitano nervose sin dalle prime battute del devastante attacco del finale della Prima Sinfonia, con ottimi incisivi e percussioni enunciate con grande dettaglio.

Nella lettura di Järvi in casa Telarc della "Patetica", Tchaikovsky è depurato dai tratti più intimamente biografici, intenso senza essere violento, con la tensione espressiva che si mantiene costante anche nel contrastato terzo tempo. Il gioco degli accenti su piatti e grancassa è spigliato ed incisivo, un basso granitico che seppur non profondissimo risulta energico e godibile. Restando con l'etichetta di Cleveland torniamo ad ascoltare il jazz di Monty Alexander, alzando il volume sino a cogliere un sound realistico e coinvolgente. La posta in gioco si alza. Con tanta potenza a disposizione il respiro dinamico sembra non aver fine, mentre la base ritmica si ritaglia un ruolo primario.

Un suono sano, energico e coinvolgente quello proposto dalle nostre Klipsch, per una ricetta classica che saprà soddisfare molti audiofili.



I woofer da dieci pollici sono realizzati su un cestello pressofuso ben aerato per permettere un corretto scambio di calore da parte della bobina mobile. Notare la membrana in Cerametallic dal caratteristico colore ramato ed il discreto complesso magnetico.

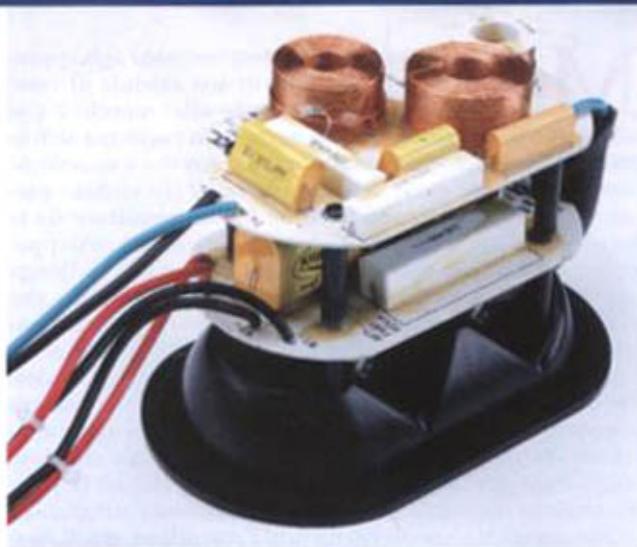
L'ASCOLTO

Posizionare questi due monoliti in sala d'ascolto è stato abbastanza facile, tanto che al primo tentativo ho ottenuto un risultato accettabile. Ho provveduto a sistemare un ulteriore tappeto tra i diffusori ed il punto di ascolto per attenuare eventuali riflessioni in gamma mediobassa. Il risultato ottenuto con i terzi di ottava mi ha dato ragione, con un andamento tra i 250 ed i 1000 Hz tutto sommato soddisfacente, anche se ho potuto annotare una presenza notevole di gamma bassa. Spostati i diffusori ad un metro dalla parete posteriore ho notato un equilibrio maggiore di tale porzione di frequenze ed ho terminato immediatamente la seduta di posizionamento. La presa di confidenza è avvenuta per step successivi, brevi sedute che mi consentono di mettere meglio a fuoco le eventuali caratterizzazioni da testare. Certo che per un diffusore ad elevata sensibilità potrebbe bastare una elettronica non potentissima, ma io ho voluto esagerare ed ho scelto un amplificatore a stato solido molto potente, col suo pre dedicato ed una sorgente digitale abbastanza neutra in gamma altissima. La paura, poi rivelatasi infondata, era quella di avere un sistema eccessivamente frizzante. Sono stato tentato, lo ammetto, di iniziare la seduta con tutte le tracce esplosive del CD fregato al Cicognone, ma poi pensandoci ho deciso di seguire il solito iter che trocchia dopo trocchia mi permette una analisi delle varie porzioni di frequenza. Il basso non è da infrasuono ma è possente, ben proporzionato e soprattutto coerente col mediobasso che non corre a velocità e smorzamenti differenti. Una delle prime caratteristiche che annoto riguarda il basso elettrico suadente, incisivo ma al tempo stesso non slabbrato. Insomma basso e mediobasso se la intendono che è un piacere e non poteva essere diversamente, visto che riproducono entrambi le porzioni di frequenza interessate e sono pure costruiti bene. La gamma delle voci non vede un vero vincitore tra i due sessi e devo dire che entrambe le componenti del coro misto sono riprodotte con correttezza e carattere, anche nelle variazioni notevoli ed improvvisate di livello. Diana Krall e la sua musica appaiono suadenti, pulite e soprattutto bene articolate nelle inflessioni della voce e soprattutto nei piccoli dettagli dovuti alla respirazione ed alle pause tra una parola e l'altra. La sensazione è così netta e tutto sommato avvicinabile su altre realizzazioni, che mi sorprende a notare come in alcuni passaggi si rilevi una sorta di isola felice tra le varie combinazioni di voci che non sposta affatto la posizione degli esecutori ma che ne evidenzia tutte le inimitabili caratterizzazioni in una porzione di frequenze identificabile nella gamma media, prima che intervenga il tweeter o proprio alla frequenza di incrocio. Il passaggio alla musica classica ed alla grande orchestra aggiunge altre considerazioni legate però al bilanciamento timbrico generale. Con l'orchestra la gamma media appare sempre molto articolata ma mi dà la sensazione di suonare un decibel più attenuata rispetto al resto della gamma, come in una sorta di loudness leggerissima. Non che la cosa mi dispiaccia, anzi, ma è una sensazione che si fa notare, una sorta di escamotage molto in voga tra i diffusori d'oltreoceano che sembra farli andare bene con qualunque genere musicale. La gamma medioalta ed alta, quelle riprodotte dal tweeter a tromba, si avvicinano discretamente alla prestazione che si potrebbe ottenere da un tweeter a cupola morbida di buone caratteristiche anche se ipotizzo che l'estensione in ban-



Figura 3.

da ultrasonica sia dotata di una pendenza maggiore, pendenza alla quale, per mia esperienza, è legata la rifinitura delle armoniche. Mentre ascoltavo la musica ho voluto provare per l'ennesima volta questa tesi, ho rimosso un diffusore e l'ho trascinato di nuovo in sala misure, ove ho effettuato un rilevamento esteso fino ai limiti del microfono di misura. Come possiamo vedere dal grafico di **Figura 3** riportato (oh, scandalo!) nella sezione dell'ascolto, la risposta ultrasonica è attenuata in maniera abbastanza veloce, anche se il picco centrato a 20.000 Hz non si esprime con la metallicità tipica dei driver al titanio. Chi mi legge da qualche tempo sa che non ho mai amato il titanio e nemmeno i tweeter a compressione che trovo spesso inutilmente aggressivi. Nel caso della Klipsch la prestazione sonora si avvicina molto a quella della serie Palladium, con una buona risoluzione, senza iperdettaglio ed effetti speciali. Anche le riflessioni interne appaiono secondo me abbastanza contenute, con qualche accenno in gamma altissima che si traduce in qualche consonante effettivamente più dura di quanto mi aspettassi. Nonostante il carico a tromba posso affermare che non ho provato comunque alcun senso di fatica anche quando ho appena esagerato col livello, attratto dalla prestazione e la pressione indistorta ottenibile con la musica rock. Non amo la musica strillata oltre una certa soglia, al di sotto della quale in genere un diffusore tutto muscoli sembra perdere gran parte del suo smalto, ma in questo caso occorre dire che non è certamente la variazione di livello che mette in crisi questo componente. E nemmeno la scena acustica, altro tallone di Achille dei diffusori che amano soltanto l'efficienza elevata. La scena è precisa e soprattutto estremamente stabile, profonda quanto basta a farti rilassare e, altro gran pregio, molto facile da ottenere e da mantenere. Il coro di voci miste posizionato correttamente, la buona disposizione degli strumentisti dell'orchestra e la localizzazione certa e facile degli strumenti consente un ascolto naturale e ben equilibrato. La dinamica? Beh, quella è ottima per default, ed ovviamente il livello di pressione massimo raggiungibile non ha alcun senso se non fosse accompagnato da bassissimi livelli precisi ed articolati.



ma comunque piacevole e ben gestita. Il tweeter sembra quasi un componente a cupola e solo qualche nota frizzante mi ricorda la perfida anima in titanio, ma siamo anni luce avanti ai grezzi driver di un decennio fa. Insomma, un bel diffusore che non fa differenze tra la musica classica dalla scena rigorosa e grande e la musica rock più percussiva e meno sofisticata. Ma non fa differenza nemmeno quando l'amplificatore è possente e la pressione è oggettivamente molto elevata. E questo è veramente un pregio di difficile reperibilità a basso costo.

Gian Piero Matarazzo

Il filtro crossover "a due piani" è fissato alla vaschetta portacontatti. Come visibile dalla foto nemmeno sul passa-basso del woofer è presente un solo condensatore elettrolitico. I componenti sono incollati alla base del circuito stampato con del tenacissimo mastice che evita le vibrazioni ed impedisce la misura dei valori. Comunque non ha resistito alla nostra curiosità, tanto che a questo crossover, fondamentale nelle prestazioni del diffusore, è stato dedicato un lungo box di approfondimento.

Il crossover secondo Klipsch

Il filtro crossover della RF-7 II è stato sistemato alle spalle della larga vaschetta portacontatti e si sviluppa su due piani tenuti in posizione da quattro distanziatori passanti, in modo che impiegando delle viti molto lunghe sia possibile ottenere un assieme solido ed al tempo stesso pratico. I quattro connettori sono connessi tramite cavo di buona sezione alle due celle di filtro separatamente in modo che risulta abbastanza agevole maneggiare i due supporti. I componenti sono di buona fattura, senza alcun condensatore elettrolitico bipolarizzato, nemmeno sul passa-basso del woofer, ma viceversa con elementi in poliestere da 100 volt/lavoro. L'operazione di incrocio tra questi due trasduttori può essere in qualche modo intuibile attraverso l'occhio del progettista analizzando le due celle, che come le celle di qualunque crossover ci possono apparire a volte semplici, ma a ben guardare sono sempre giustificate dalle prestazioni che si vogliono ottenere. Come possiamo notare dallo schema di **Figura 4** i due woofer sono connessi in parallelo, senza filtrature differenziate. Questa scelta sembra voluta all'ottenimento della massima sensibilità ottenibile ma reca con sé un potenziale pericolo, ovvero che in gamma media i tempi di arrivo diversi al punto di ascolto possano combinarsi con le due riflessioni del pavimento e generare dei pettini insostenibili. Due tuttavia appaiono le contromisure prese dal progettista prima ancora di disegnare il filtro crossover: in primis il woofer superiore è posizionato abbastanza in alto, così da poter

essere considerato poco più basso del centro del diffusore, la sorgente più diretta rispetto al punto di ascolto. In seconda battuta possiamo calcolare la differenza di percorso delle due sorgenti a bassa frequenza e scoprire che vale

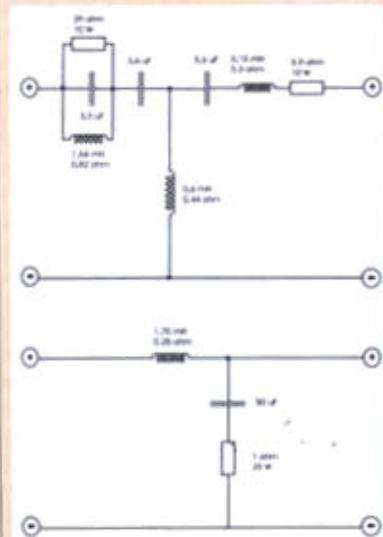


Figura 4.

poco meno di dieci centimetri, una distanza che può creare attenuazioni di una certa entità in gamma media. Forte di una costruzione del tweeter notevolmente coriacea e di una sensibilità di oltre 100 decibel, il progettista ha pensato bene di attuare l'incrocio a 1200 Hz. In questo modo ci si trova al di fuori del notch creato dall'emissione dei due woofer anche se ai limiti di tenuta del tweeter e si può attuare una pendenza mediamente smorzata. In tal modo si può attuare un incrocio abbastanza soft ma con una discreta variazione di fase da giocarsi poi con quella del tweeter, penalizzato da una tromba non proprio cortissima e quindi che arriva con un leggero ritardo rispetto al woofer. Oltre a ciò è necessario limitare l'emissione del driver per le note alte che attorno ai 2000 Hz mostra tutti gli effetti del carico a tromba ed oltre i 10.000 Hz presenta una esaltazione notevole. Ovvio che per ragioni di tenuta il tweeter debba essere infine incrociato ad una pendenza elevata. Detto, fatto, il progettista si è messo all'opera disegnando innanzitutto un passa-alto del terzo ordine elettrico che è "circondato" da due celle di linearizzazione della risposta acustica. Prima del filtro passa-alto vero e proprio notiamo infatti una cella notch del tipo parallelo, centrata poco oltre i 2000 Hz, che ammorbidisce notevolmente la risposta del trasduttore. Dopo il passa-alto troviamo una induttanza di valore molto basso seguita da una resistenza che attenua la pressione emessa di quasi sei decibel. Come possiamo vedere dalla risposta dei componenti filtrati di **Figura 5**, il risultato è notevole, con un andamento del passa-alto vicinissimo alla curva teorica dei 24 decibel per ottava ed una gamma altissima praticamente rettilinea, che in ambiente non preoccupa più di tanto vista la buona dispersione della tromba. Per la cella passa-basso a fronte di uno schema tutto sommato semplice possiamo viceversa notare che a causa del basso modulo derivante dal parallelo dei due woofer il valore dell'induttanza appare notevole. A ciò occorre aggiungere lo smorzamento attuato dalla resistenza in serie al condensatore. Il risultato è costituito da una pendenza

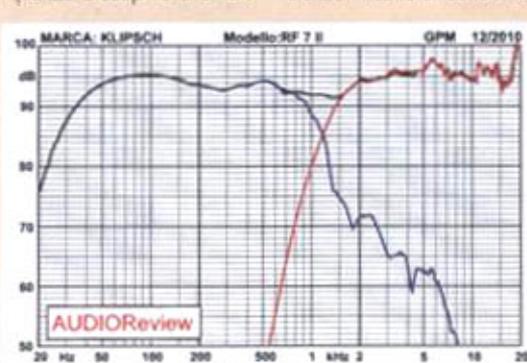


Figura 5.

che inizia dolcemente a frequenze mediobasse e poi si fa più decisa oltre la frequenza di incrocio. In gamma alta notiamo qualche esaltazione della risposta del woofer ma evidentemente il progettista non se ne è preoccupato più di tanto, e vista la misura di TND ha pure avuto ragione. Per quanto riguarda le fasi acustiche posso dire che il tweeter si viene a trovare in leggero anticipo, tanto che alla frequenza di incrocio, ove la risposta appare leggermente attenuata, si nota uno sfasamento di circa 42 gradi.

G.P.M.