Klipsch Forte III

Un diffusore da pavimento storico giunto alla sua terza release nella linea Heritage, caratterizzato da un woofer da 12" e da un woofer passivo da 15", midrange e tweeter a tromba con cupole al titanio. Un diffusore con tutta la storia di questo marchio alle spalle ma reso molto più vicino agli ascolti ad alta fedeltà. Una vera sorpresa.

La distribuzione della prima Klipsch Forte iniziò verso la metà degli anni '80. Si trattava di un diffusore alto poco meno di un metro ma comunque pensato e "fasato" come un modello da pavimento. Fu un successo, tanto che molti "vecchi" del mercato dell'alta fedeltà sostengono che probabilmente il modello Forte abbia rappresentato uno dei prodotti più venduti del marchio dell'Arkansas in quegli anni. Quello che ci apprestiamo a testare rappresenta la terza evoluzione, arricchita dalla tecnologia costruttiva dei giorni nostri, ben racchiusa all'interno dei trasduttori pur nella sua estetica sostanzialmente immutata. Già dalla versione Forte II dei primi anni '90 il midrange è stato dotato di una tromba di dimensioni maggiori, motivo per il quale si sono potuti abbassare la frequenza di incrocio col woofer e il centro geometrico di questo sul pannello frontale, mentre il passivo posteriore è diventato di dimensioni maggiori. Nella sostanza possiamo comunque dire che il diffusore sia molto simile al modello primario, almeno nella configurazione generale. Lo sviluppo del profilo delle due trombe per il midrange ed il tweeter in Klipsch sembra non avere mai fine, ma posso ammettere che i miglioramenti si vedono agli strumenti e si sentono in sala d'ascolto. Disegnare una tromba per lunghezze d'onda molto maggiori delle dimensioni è cosa facile, ma disegnare una tromba che deve riprodurre lunghezze d'onda molto minori delle proprie dimensioni è affare molto più complicato, a causa delle colorazioni e delle riflessioni interne. Rimuovere gli altoparlanti non è molto difficile, grazie alle viti dalla filettatura lunga conficcate direttamente nel legno nel caso del tweeter e avvitate in madreviti per gli altri componenti. Il woofer è un discreto dodici pollici dal cestello in lamiera con la membrana in impasto di cellulosa ed un complesso magnetico di classica fattura americana. Se ci fate caso infatti alla tendenza europea di fare complessi magnetici alti corrisponde quella degli States a fare magneti mediamente larghi ma poco alti. Ovviamente l'escursione non c'entra nulla. Anche il woofer passivo da 15" è realizzato su cestello di lamiera stampata, ma a differenza del woofer attivo utilizza un anello di sospensione esterno in gomma ad una sola piegatura invece della sospensione in tela trattata a più ondulazioni, di provenienza decisamente pro. L'interno del cabinet si presenta ricoperto di poliuretano espanso a media densità che viene bloccato alle pareti graziea dischetti di assorbente acrilico tenuti pressati da grappette conficcate direttamente nella parete, una modalità di fissaggio conosciuta, ma eseguita con un materiale diverso dal solito cartoncino. La tela di protezione è realizzata con un tessuto abbastanza pesante, montato su un telaio di legno e posizionabile ad incastro nella cornice offerta dalle pareti laterali. Il midrange ed il tweeter sono entrambi driver a compressione e sono realizzati con una tecnica costruttiva simile, con il magnete "largo" in ferrite e con le cupole in titanio di diametro ovviamente differente: 25 mm per il tweeter contro i 44,5 mm della cupola del midrange, a sua volta già ben distanziata dal picco del tweeter. Resta il fatto che nessuno possiedę una ricetta per una eccellente risposta al gradino alla quale poi corrisponda un altrettanto eccellente suono.

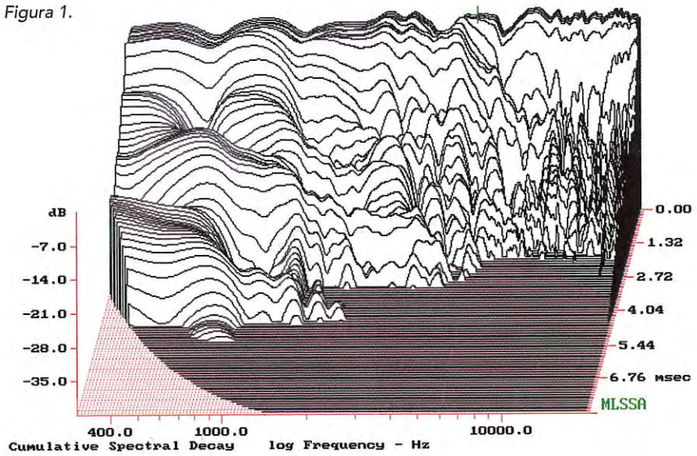
Klipsch Forte III
Sistema di altoparlanti

Distributore per l'Italia: MPI Electronic, Via De Amicis 10/12, 20010 Cornaredo (MI). Tel. 02 93.61101 - www.mpielectronic.com info@mpielectronic.com
Prezzo (IVA compresa): euro 3.300,00 (cadauno)

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: bass reflex passivo da pavimento. **Potenza consigliata:** 100-400 watt rms. **Sensibilità:** 99 dB con 2,83 V ad 1 metro. **Risposta in frequenza:** 38-20.000 Hz ±3 dB. **Impedenza:** 8 ohm compatibile. **Massima pressione:** 116 dB. **Numero delle vie:** tre. **Frequenza di incrocio:** 650-5.200 Hz. **Tweeter:** driver a compressione 25 mm in titanio. **Midrange:** driver a compressione da 44,5 mm in titanio. **Woofer:** da 305 mm in fibra composita. **Passivo:** da 381 mm. **Cabinet:** 19 mm MDF. **Dimensioni (LxAxP):** 419x914x330 mm. **Peso:** 32,7 kg

Figura 1.



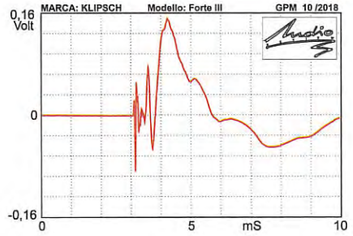


Figura 2.

L'ascolto

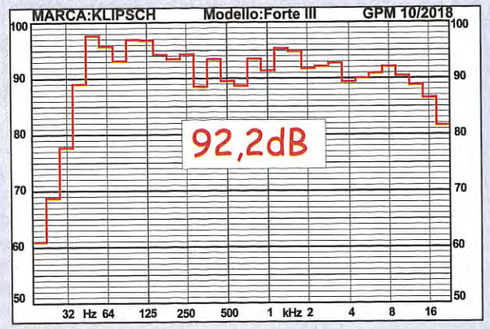
Dopo tanti anni di frequentazione delle sale di ascolto, tanti diffusori misurati ed ascoltati nello stesso test, ammetto candidamente che non mi ci sono abituato del tutto. Quando sei prevenuto su una configurazione, una modalità progettuale o, lo dico senza la minima difficoltà, su un marchio, rimane solo una accurata seduta di ascolto per cambiare idea e ricredersi. Ma per questo serve anche un minimo di maturità ed una buona dose di umiltà rispetto

Il diffusore spogliato dei suoi trasduttori. Notiamo i driver dai generosi complessi magnetici.

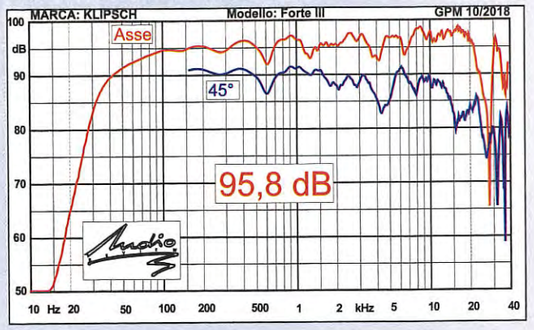
Sistema di altoparlanti **Klipsch Forte III**

CARATTERISTICHE RILEVATE

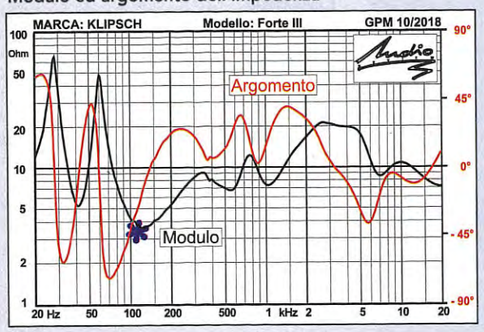
Risposta in ambiente: Vin=2,83 V rumore rosa



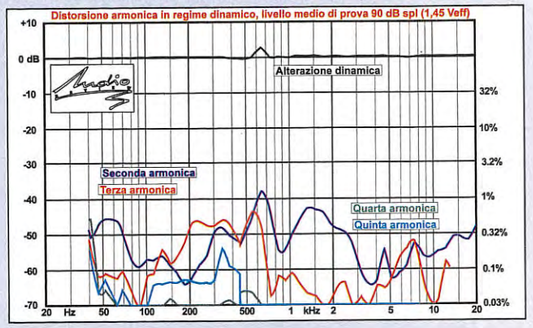
Risposta in frequenza con 2,83 V/1 m



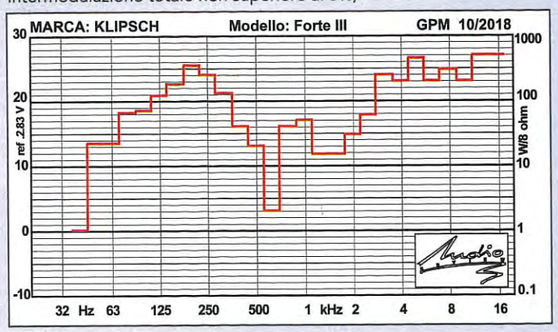
Modulo ed argomento dell'impedenza



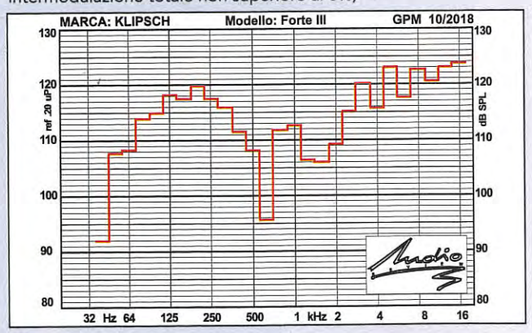
Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica ed alterazione dinamica a 90 dB spl



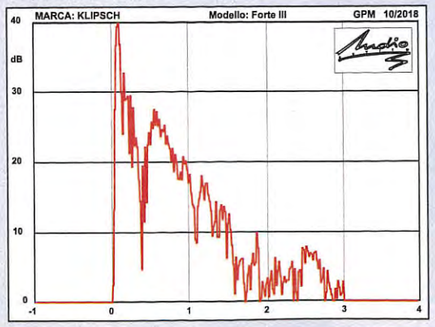
MIL - livello massimo di ingresso: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)



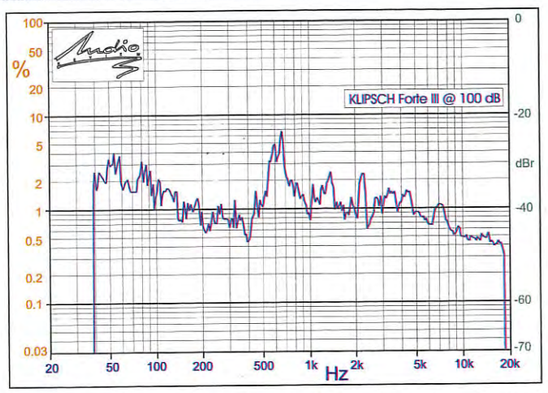
MOL - livello massimo di uscita: (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)

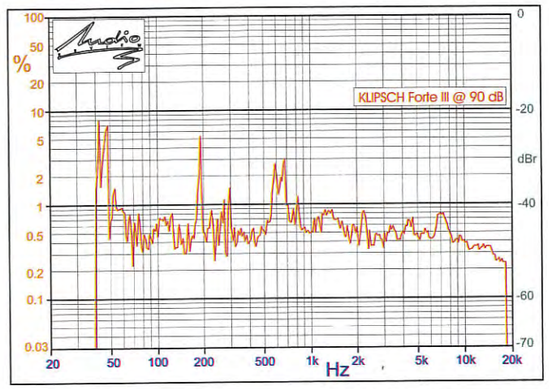


Risposta nel tempo



La misura di un diffusore di buone dimensioni pone sempre qualche problema nel posizionamento del microfono alla distanza di un metro. La prima misura è stata eseguita allungando al massimo la prolunga del microfono con una distanza dal pannello frontale di 1,9 metri ed è stata confrontata con quella effettuata ad un metro, risultando, pressione media a parte, praticamente sovrapponibile. La pressione media misurata è di 95,8 dB, abbastanza lontana dai 99 dichiarati dal costruttore, che probabilmente rileva i propri dati di sensibilità in un modo molto differente dal nostro. La risposta in frequenza appare comunque abbastanza regolare pur con qualche esitazione nelle vicinanze della frequenza di incrocio. La verifica all'angolazione di 45° mostra l'ingrandirsi delle esitazioni ma rimane essenzialmente regolare con un discreto andamento anche ad altissima frequenza. In ambiente, contrariamente a quello che credevo, non è stato affatto difficile trovare una posizione soddisfacente per i due diffu-



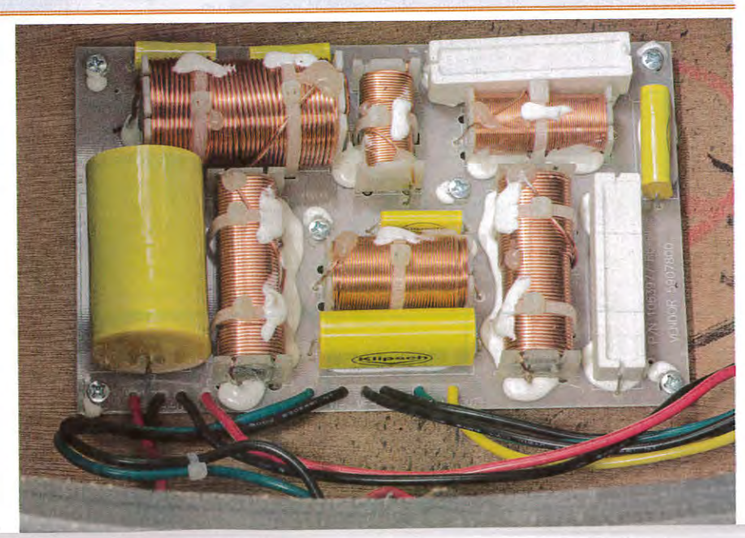


Il grafico della TND è stato rilevato a 90 dB con soli 0,26 watt rms. Mostra un andamento eccellente appena oltre l'inizio della misura, con la gamma bassa che ondeggia attorno ad un valore molto basso. Si nota un solo picco, stretto ed elevato, a 190 Hz e due picchi alla frequenza di incrocio tra woofer e midrange. In gamma medio-alta ed alta notiamo come i valori di Total Noise Distortion non scendano mai al di sotto dei -46 dB con la sola gamma altissima che raggiunge il -50%. Aumentando la potenza in ingresso a 2,61 watt per far emettere al diffusore 100 dB rms possiamo vedere come a bassa frequenza il risultato sia addirittura migliore mentre in gamma media la curva blu sale mediamente di 6 dB. Identico è l'andamento in gamma di incrocio tra woofer e tweeter, come tutto l'andamento in gamma alta ed altissima.

sori, ottenendo ad 1,2 metri la risposta visibile nel grafico, caratterizzata da una buona estensione in gamma bassa e da un andamento altrettanto regolare fino alla gamma altissima che decresce in maniera abbastanza regolare, senza impennate tra i 10 ed i 12 kHz. Nelle misure anecoiche ho effettuato altri rilievi che commento in un box a parte. Il decadimento nel dominio del tempo mostra il picco del tweeter seguito a breve distanza dall'arrivo del midrange e successivamente da quello del woofer, con un ritardo non drastico grazie alla elevata banda passante dei due trasduttori. Dal punto di vista del carico visto dall'amplificatore occorre notare come alla frequenza di accordo il modulo sia maggiore dei 5 ohm mentre scende sotto i 4 ohm appena oltre il secondo picco caratteristico del reflex. A 117 Hz infatti la fase fortemente negativa ed il minimo di modulo inferiore ai 4 ohm conducono alla massima condizione di carico che vale come una resistenza pura di 3,38 ohm, carico facilmente gestibile da un amplificatore di potenza di media qualità. Al banco delle prove dinamiche notiamo come nella misura della distorsione la quarta armonica superi la seconda, almeno all'inizio della misura. Dopo i 45 Hz questa componente rientra nei valori che le competono. Come era facile ipotizzare dal dato di sensibilità la seconda e la terza armonica si mantengono su valori contenuti pur andando a braccetto nella gamma medio-bassa. In gamma media è la sola seconda armonica a farsi vedere mentre la terza si abbassa al valore di fondo del grafico, per risalire soltanto appena oltre la frequenza di incrocio tra midrange e tweeter. La compressione dinamica è sempre contenutissima, con un solo picco di 3 dB alla frequenza di inizio emissione del midrange, che sta a testimoniare una vibrazione o del cabinet del diffusore o della struttura della tromba stessa. La MIL sale a 22 watt rms già al secondo terzo di ottava e poi supera i 100 watt soltanto a 125 Hz, limitato sempre dalle seconde armoniche rispetto al segnale di prova. A 200 Hz la potenza indistorta arriva a 350 watt ma ridiscende subito dopo, limitata sia dalle seconde che dalle terze armoniche del segnale emesso. Alla frequenza di incrocio tra woofer e midrange la potenza crolla a 2 watt a causa della presenza contemporanea delle seconde, terze e quarte armoniche del segnale di prova, con una serie di prodotti di intermodulazione notevoli. In gamma media dopo qualche esitazione la potenza inizia a risalire con un andamento altalenante fino alla frequenza di incrocio tra midrange e tweeter, per poi risalire fino al massimo della potenza alla fine della misura. La MOL che esce dalla MIL, dalla risposta e dalla compressione dinamica appare anch'essa altalenante, con i 110 dB sfiorati nei primi terzi di ottava e i 120 raggiunti a 200 Hz. Alla frequenza di incrocio notiamo 96 dB che poi risalgono fino ai 124 dB della gamma altissima.

G.P. Matarazzo

al "resto del mondo". Ricredersi presuppone, tra l'altro, una certa fiducia per il proprio senso della musica e della riproduzione audio. Una volta posizionato con una certa attenzione il diffusore in ambiente ho provveduto, per far le cose per bene, a fare un po' di rodaggio, giusto per accor-



Il filtro crossover è fissato alla base del diffusore. Notare le induttanze avvolte su nucleo, i condensatori non elettrolitici e l'impiego di abbondante colla termofusibile che ha inficiato ogni tentativo di smontaggio delle induttanze.

germi che le due Forte III non ne avevano alcun bisogno, almeno a giudicare dalla prestazione musicale in gamma medio-bassa ed in gamma altissima tra il prima ed il dopo rodaggio. Ho potuto comunque appurare quasi immediatamente una particolarità che inizia a sgretolare le mie convinzioni: la scena è stabile, la quota del cantante è perfetta e lo stage orizzontale largo giusto quanto basta. Sono soddisfatto della cosa, così come lo fui quando provai l'ultima release delle Heresy, qualche anno fa. La voce di donna è aggressiva quanto basta ma è bilanciata e posizionata ottimamente. Provo ad alzare il volume e

Il fissaggio del poliuretano alle pareti del diffusore è ottenuto tramite dischetti di assorbente acrilico pressato bloccati con dei piccoli chiodi.

Piccola estensione di misure per prendere confidenza col diffusore prima di ascoltarlo

Su questo sistema di altoparlanti, per mia curiosità ed anche per cercare qualche correlazione con la prestazione sonora, ho eseguito altre misure. Grazie al doppio cablaggio ho rilevato la risposta filtrata del woofer e dell'unità medio-alti. Come possiamo vedere dal grafico di **Figura 3** il woofer ha una pendenza acustica appena inferiore ai classici 24 dB/oct mentre il medio esibisce un passa-alto a pendenza molto elevata. Ipotizzo allora che alla pendenza imposta dal passa-alto del crossover si sommi, a frequenze simili, il passa-alto acustico del midrange. Se così fosse credo sarebbe utile dare uno sguardo alla waterfall del solo sistema medio-alti in cerca di qualche risposta, da legare anche all'andamento della TND, da sempre legata a braccetto con la waterfall. In **Figura 4** possiamo vedere che in effetti il decadimento nell'intorno della frequenza di incrocio è molto lungo, con un andamento non rapido a smaltirsi all'aumentare del tempo e con una risonanza a 660 Hz abbastanza lunga che in parte mostra gli effetti del taglio elettrico ai limiti della risposta inferiore del midrange. Notiamo anche una risonanza a 4.500 Hz, credo dovuta al tweeter, che si smaltisce velocemente. Una terza verifica è visibile in **Figura 5** ove è visualizzata la dispersione verticale del diffusore. Ho effettuato due misure, una aumentando la quota del microfono di +15° ed una abbassando il microfono dello stesso angolo rispetto al riferimento assunto come 0°. Ciò equivale, a spanne, a variare la quota di ascolto di circa 70 cm alla distanza della postazione di ascolto, un range secondo me ragionevole. Come possiamo vedere

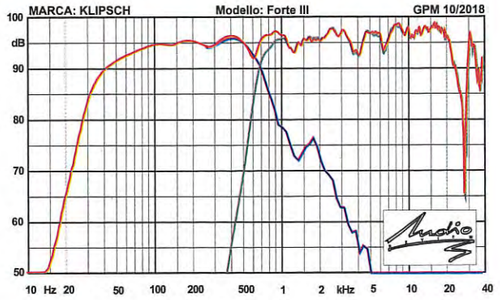


Figura 3.

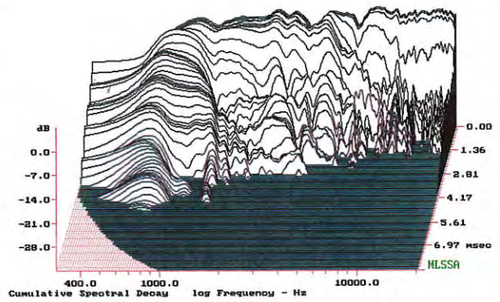


Figura 4.

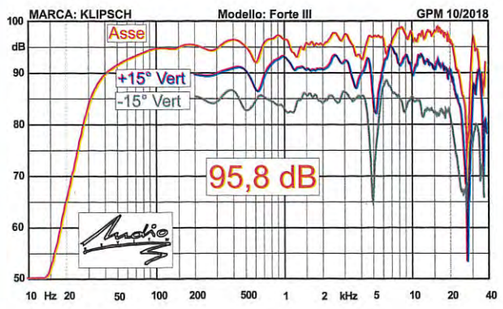


Figura 5.

nella ripresa dal basso (curva verde) la risposta sembra regolarizzarsi con un solo notch, stretto ma notevole, dovuto alla distanza dei centri acustici del tweeter e del midrange dal microfono. Nella ripresa dall'alto (curva blu) la risposta ricalca abbastanza fedelmente quella effettuata sull'asse di riferimento, ed in ultima analisi è la misura che ci dice che la ridotta differenza di quota tra ascoltatore e centro acustico del diffusore non implica un supporto, seppure minimo, al Klipsch. Come avete potuto vedere non si tratta di rilevazioni particolarmente sofisticate, ma soltanto verifiche strumentali che aumentano le informazioni in nostro possesso, valide per utilizzare il componente al meglio.

G.P. Matarazzo

Il retro del diffusore. Notiamo il grosso woofer passivo da 38 cm di diametro e la rigida vaschetta portacontatti con la doppia connessione ponticellati. Notare l'anello di sospensione in gomma per le grandi escursioni.

noto che lo stage orizzontale non cambia, ma la cantante sembra avvicinarsi a me variando anche leggermente la timbrica. Si tratta di piccole variazioni, udibili solo quando tutta la catena, a monte ed a valle del diffusore, va veramente bene. Il pizzicato della chitarra acustica è pulito, notevole per dinamica ed impatto ma non mi sembra estesissimo in frequenza. La traccia per basso elettrico e tromba mostra lo strumento a corda ben spostato a sinistra, quasi fuori campo, e la tromba perfettamente centrata, anche se la timbrica si fa più rauca man mano che il livello aumenta. Il passaggio alla grande orchestra allarga bene lo stage, con una discreta resa dei piani sonori ed una buona estensione in gamma profonda. La legatura tra basso e medio-basso è buona, e migliora man mano che aumento il livello dell'elettronica di potenza, così come sta ad indicare la TND. Il pianoforte rende pieno merito al diffusore, altra qualità che mi costringe a cambiare opinione. Il colpo dei martelletti sulle corde è dinamico, pulito ma non è mai fastidioso o ingigantito, nemmeno sul transiente iniziale, una caratteristica questa che difficilmente si incontra su driver a compressione caricati a tromba. La voce della donna sola sul palco è accattivante, con una buona articolazione ed una proposta estremamente veritiera delle dimensioni dello stage sonoro. Passo ai "Carmina Burana", che mi propongono una scena larga il giusto ma non profonda come vorrei, col coro ben posizionato in larghezza ma appiccicato all'orchestra. Il pieno orchestrale è però possente, esteso in gamma bassa e bene articolato, come se i diffusori "entrassero in coppia" soltanto oltre un certo livello, espressione "rubata" al mio amico Gianpiero Majandi. Poi è la volta di Diana Krall, che viene riprodotta in maniera che giudico piacevole, ben sistemata al centro della sala, solo a tratti appena più aggressiva di quanto ricordavo. Le consonanti soffiate non sforano mai, ma si sente ogni tanto una sorta di piccola, piccolissima coda come se i driver a compressione esitassero per un attimo. Il passaggio finale alla musica rock mi sembra naturale e perfino ovvio. Il pedale della grancassa c'è tutto, con un volume ben sostenuto, e non mostra effetti secondari di tenuta nemmeno esagerando con la manopola del volume. Ma come? La MOL

Il woofer ed il passivo. Notate il cestello di lamiera stampata e la massa aggiunta alle spalle della cupola parapolvere del passivo per regolare la frequenza di accordo.

mostra che a 40 Hz il diffusore non ha una pressione notevole ed il pedale della batteria va bene? Beh, qui ci starebbe bene la solita frase: "Un conto sono le misure ed un conto sono gli ascolti". Niente di più sbagliato! Basta registrare un colpo ben assestato al pedale di una grancassa e campionare. Si scopre quello che tutti i musicisti sanno bene: la fondamentale della (mia) grancassa è in effetti 42 Hz, ma lo emette la pelle risonante ad almeno 20 dB al di sotto del resto della battuta, mentre la pelle battente, sullo stesso colpo, emette quasi a 0 dB con una larghezza di

Il driver a compressione del tweeter ha la cupola in titanio ed il complesso magnetico in ferrite.

Il midrange ha un driver a compressione con una cupola in titanio di 44,5 millimetri. Notare il fondo alettato ed i due connettori a pressione.

banda di circa 8.000 Hz, almeno così mi dice il B&K 4133, usato indegnamente per questa verifica sul campo. Ah, nella stessa "session" abbiamo misurato il rullante alla distanza di un metro: 103 dB, niente di più. Insomma, per farvela breve la grancassa riprodotta dal sistema Forte III è possente, aggressiva e tonda allo stesso tempo. Proprio come mi aspettavo che fosse.

Conclusioni

Il diffusore dell'Arkansas rinnova i fasti della serie Heritage, con la stessa identica estetica un po' datata ma con tutta la tecnologia di cui oggi è capace. I driver sono efficienti e ben dimensionati ed il prodotto appare comunque ben pensato. La prestazione in sala di ascolto risulta molto più audiofila e meno "pro" e questo avvicina gli appassionati notevolmente al marchio. Scena di notevole larghezza, timbrica accattivante ed estremi banda presenti ma non appariscenti. Vedo un diffusore così in un salone di dimensioni notevoli, con una elettronica di potenza forte, tale da generare pressioni notevoli ma contando su una timbrica sana.

Gian Piero Matarazzo

La base del diffusore distanzia leggermente il mobile dal pavimento e consente l'alloggiamento di 4 piedini metallici.

Il passivo

In questo diffusore è usato un woofer passivo, un "drone cone" come dicono gli americani. Il woofer passivo è in pratica un altoparlante a cui sono stati rimossi il complesso magnetico e la bobina mobile, così da avere soltanto la membrana, che deve spostare aria, il cestello, che deve mantenere la struttura, e le sospensioni, che obbligano la membrana a tornare in una posizione di riposo quando non ci sono sollecitazioni. Ci sono sostanzialmente due tipi di woofer passivo: il primo ha il cestello, il centratore e la membrana assieme all'anello di sospensione esterna, mentre il secondo, teoricamente più economico, ha soltanto l'anello esterno del cestello, una sospensione poco rigida e la membrana, quasi sempre assolutamente piatta.

In prima battuta possiamo assimilare il woofer passivo ad un condotto di accordo dotato di perdite abbastanza elevate, dovute in questo caso alla resistenza meccanica delle sospensioni. Utilizzando perciò un passivo delle stesse dimensioni di quello attivo otterremmo una emissione leggermente sotto tono. Due simulazioni con i programmi che prevedono il passivo al posto del condotto di accordo e ci si rende conto che aumentando il diametro di 1,25 volte si riesce, grazie alla maggiore area di emissione, ad ovviare alla mancanza di pressione alla frequenza di accordo. In qualche caso notiamo come woofer e passivo abbiano lo stesso identico diametro. Due misure ci dicono che in genere i passivi di questo tipo hanno una cedevolezza molto elevata ed una resistenza meccanica Rmp molto ridotta. Per esempio i passivi senza centratore, dotati del solo anello di sospensione esterno, possedendo un fattore di merito Qmp molto elevato hanno una Rmp molto contenuta. Questo tipo di passivo si usa in genere nei subwoofer amplificati, ove tra l'altro è sempre possibile equalizzare alla frequenza di accordo e guadagnare un paio di dB. I problemi col passivo sono sostanzialmente due: la reperibilità e la misura dei parametri caratteristici, sempre abbastanza "variabili". In questi ultimi anni molti costruttori hanno iniziato a produrre passivi di ottima qualità per cui la reperibilità sembra un problema scongiurato. La misura dei parametri caratteristici di un passivo appare problematica se si interpretano alla lettera le raccomandazioni di Richard Small circa il volume di un box almeno 7-8 volte il Vap (volume acustico equivalente del passivo) che ci si aspetta. Una procedura molto più facile e precisa che si sgancia decisamente dal volume di centinaia di litri necessario per avere un minimo di affidabilità è stata realizzata dal sottoscritto e pubblicata nel 2002 su ACS AudioCarStereo n. 119, e poi, nel 2011, sul secondo numero di AUDIOCOSTRUZIONE. Si tratta in effetti di realizzare un sistema di caratteristiche conosciute ed estrapolare le grandezze dal circuito equivalente meccanico di un bass reflex con woofer passivo. Come possiamo vedere dallo schema elettrico di **Figura 6** il circuito meccanico equivalente ad un bass reflex con woofer passivo è molto simile a quello di un classico bass reflex con perdite. L'unica differenza è costituita dal condensatore Cmp che rappresenta la cedevolezza del drone cone. Da un paio di misure di impedenza nel box chiuso, che può avere dimensioni ridotte a patto che sia vuoto e, soprattutto, di volume ben conosciuto, e da una misura col passivo montato al suo posto si possono ricavare tutti i parametri del trasduttore senza magnete. Ovviamente ho racchiuso tutta la routine di misura nel solito programma DOS, che però non avendo grafica può tranquillamente girare in finestra sotto tutti i sistemi Microsoft. Il passivo di questo diffusore è un notevole trasduttore da 15", ovvero da 38 cm di diametro. Come tutti i passivi privati del complesso magnetico l'escursione è veramente notevole, limitata soltanto dalla deformazione meccanica delle sospensioni che in genere offre una escursione molto maggiore di quella della bobina mobile all'interno del traferro. Il passivo utilizzato per questo diffusore è del tipo con cestello e centratore, così da avere un Qmp non eccessivamente elevato e di conseguenza una Rmp elevata per cui occorre compensare la pressione emessa con un diametro maggiore.

G.P. Matarazzo

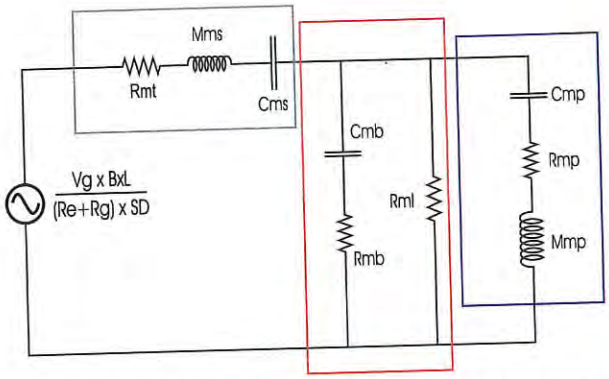


Figura 6. Circuito equivalente di un reflex con woofer passivo.