



Silence.lab WFX 165 - FL 90 - TW 25FL

Tre altoparlanti per un sistema dalla musicalità al top.

Il terzetto in prova, composto dal mediobasso WFX 165, dal medio FL 90 e dal tweeter TW 25FL, è stato assortito scegliendo tra gli altoparlanti top di gamma del catalogo Silence.lab, dove vengono proposti come componenti separati, acquistabili in coppie stereo. Ad essere pignoli, ancora più pregiato del medio FL 90 è il modello HMX 90; tuttavia, utilizzare quest'ultimo come semplice medio sarebbe piuttosto riduttivo, trattandosi di un autentico "fullrange" capace di riprodurre in modo eccellente una gamma di frequenze estesa dai 300 ai 16.000 Hz. Inserito in un sistema a tre vie, la differenza di prestazioni sonore rispetto all'FL 90 emerge poco, come evidenziato in sede di ascolto.

Da notare che il sistema in prova è privo di filtro crossover passivo. Silence.lab fornisce nel proprio sito degli schemi di filtraggio, tuttavia reputano più che mai opportuna la soluzione della multiamplificazione abbinata ad un DSP, tanto da aver sviluppato un'apposita sequenza di taratura del processore con cui ottimizzare la resa di tutti gli altoparlanti del sistema.

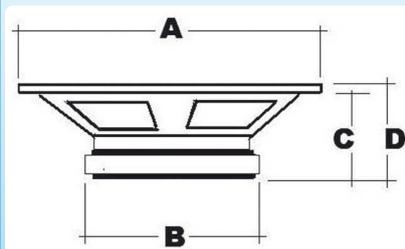
Ma passiamo ad esaminare i componenti da vicino.

SILENCE.LAB WFX 165 Mediobasso a cono da 165 mm

CARATTERISTICHE DICHIARATE

Diametro del cono: 132 mm. **Re:** 3,5 ohm. **Fs:** 58 Hz. **Vas:** 11 litri. **Bxl:** 5,61 Txm. **Qts:** 0,47. **Qms:** 1,70. **Spl:** 91 dB. **Xmax:** ±6 mm. **Potenza nominale:** 90 W. **Impedenza nominale:** 4 ohm

DIMENSIONI:



A: 165 mm - **B:** 105 mm - **C:** 66 mm - **D:** 68 mm
Ø foro di montaggio: 147 mm

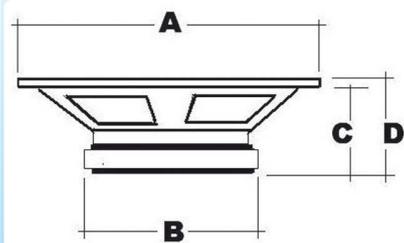
Distributore per l'Italia: MC Distribuzione, Via Maroncelli 8, 20036 Meda (MI). Tel. 036271459 - www.silencelab.it
Prezzi: WFX 165 euro 350,00 cp; FL 90 euro 250,00 cp; TW 25 FL euro 280,00 cp

SILENCE.LAB FL 90 Medio a cono da 93 mm

CARATTERISTICHE DICHIARATE

Diametro del cono: 68 mm. **Re:** 3,8 ohm. **Fs:** 120 Hz. **Vas:** 0,96 litri. **Bxl:** 2,65 Txm. **Qts:** 0,90. **Qms:** 2,64. **Spl:** 89 dB. **Xmax:** n.d. **Potenza nominale:** 70 W. **Impedenza nominale:** 4 ohm

DIMENSIONI:



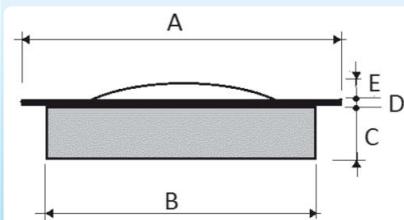
A: 93 mm - **B:** 56 mm - **C:** 32 mm - **D:** 35 mm
Ø foro di montaggio: 73 mm

SILENCE.LAB TW 25FL Tweeter a cupola da 25 mm

CARATTERISTICHE DICHIARATE

Diametro della cupola: 25 mm. **Re:** 5,7 ohm. **Fs:** 1.300 Hz. **Spl:** 91 dB. **Potenza nominale:** 75 W. **Impedenza nominale:** 4 ohm

DIMENSIONI:



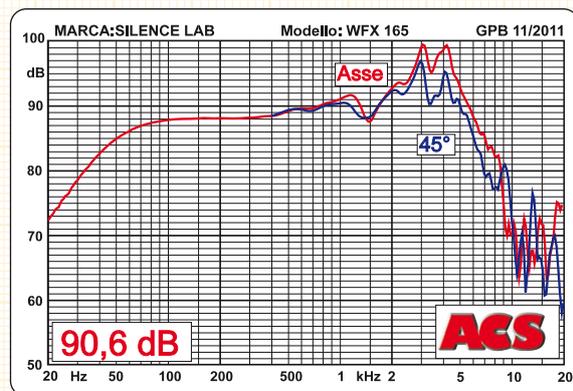
A: 60 mm - **B:** 43 mm - **C:** 10 mm - **C+D+E:** 23 mm
Ø foro di montaggio: 44 mm



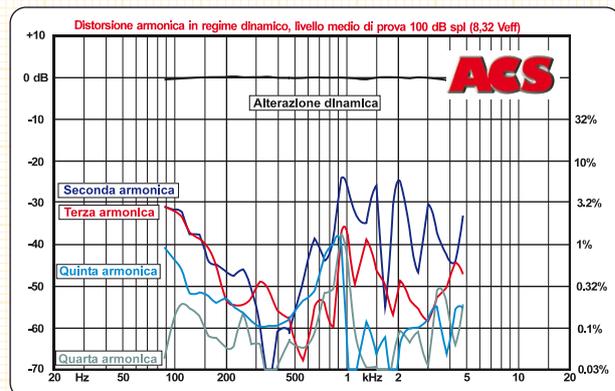
Mediobasso Silence.lab WFX 165



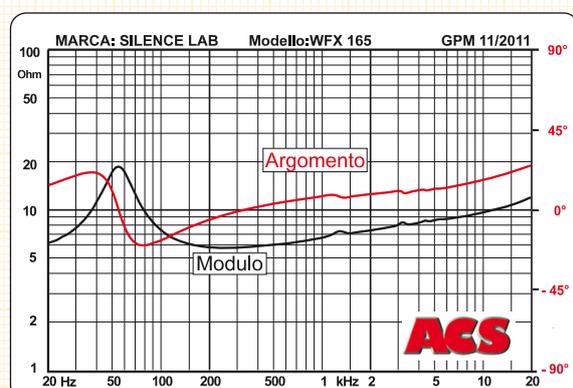
RISPOSTA IN FREQUENZA CON 2,83 V / 1 m:



DISTORSIONE DI 2a, 3a, 4a, 5a ARMONICA ED ALTERAZIONE DINAMICA A 100 dB SPL

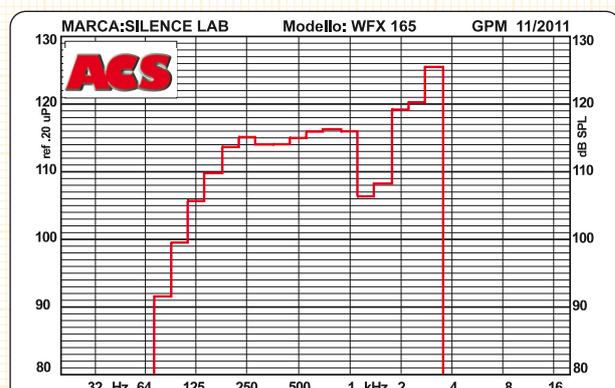


MODULO ED ARGOMENTO DELL'IMPEDENZA:



MOL - LIVELLO MASSIMO DI USCITA:

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



PARAMETRI MISURATI

F_s = 54,932 Hz
R_e = 3,59 ohm
Diam = 133 mm
V_{as} = 14,181 litri
M_{ms} = 15,954 g
C_{ms} = 0,52 mm/m
Q_{ts} = 0,428
Q_{ms} = 2,176
Q_{es} = 0,532
B x L = 6,094 T x m
X_{max} = 5 mm (stimato)
P_{max} = 80 watt (stimato)
X_{st@1 V} = 0,893 mm

La frequenza di risonanza non proprio bassissima di questo woofer ci lascia sperare in una terna F_s - Q_{ts} - V_{as} favorevole per ottenere una sufficiente performance in gamma bassa, coadiuvata magari da un discreto dato di escursione. Una legge abbastanza scomoda ci dice comunque che più leggera è la membrana e più difficile risulta ipotizzare una escursione discreta a causa della bobina mobile che deve essere molto alta e quindi pesare discretamente. Dal lato opposto più una membrana è pesante e minore sarà la risposta in frequenza in gamma media e medioalta. Nel caso di questo woofer

possiamo notare come la risposta sia regolare fino alla gamma media e come la risposta fuori asse sia simile a quella in asse anche in gamma medioalta. Ne deriva una relativa facilità sia nel disegno del filtro crossover che nell'interfacciamento con l'eventuale midrange. Il break-up anche abbastanza vistoso tra i 3.000 ed i 4.000 Hz ovviamente viene considerato poco significativo perché fuori dalla banda di probabile utilizzo. Il modulo dell'impedenza alla frequenza di risonanza ci mostra una "campana" abbastanza larga, foriera di un fattore di merito meccanico basso, come puntualmente verificato nella rilevazione dei parametri. A 100 decibel di pressione media notiamo un buon comportamento in gamma mediobassa e media, comportamento che ci fa limitare a 1.000 Hz la massima frequenza di incrocio ragionevole. Oltre questa frequenza va notata la discreta

presenza di armoniche superiori e l'impennata della seconda armonica, che poi va in qualche modo a condizionare la prestazione della MOL, misura durante la quale non si sono notati grossi problemi di compressione. A 100 Hz si raggiungono i 100 decibel che da questa frequenza in poi aumentano velocemente fino a raggiungere i 110 due terzi di ottava più avanti, per diventare ben 116 in gamma di probabile incrocio. I break-up visti nella misura della distorsione armonica si presentano anche in questa misura abbassando notevolmente la pressione indistorta quando comunque siamo ai limiti della banda utile ed ampiamente fuori dalla probabile frequenza di incrocio. La misura dei parametri mostra, come abbiamo visto, una risonanza a circa 55 Hz grazie ad una massa contenuta ed una cedevolezza ragionevole per questo tipo di applicazioni. Il fattore di merito totale mi sembra adeguato per un facile interfacciamento con la portiera e per un funzionamento corretto al di sopra dei 110-120 Hz. Va notato il fattore di forza, discreto per un trasduttore la cui resistenza elettrica è di soli 3,5 ohm ed in linea col fattore di merito che il progettista ha reputato giusto per questo tipo di installazioni.

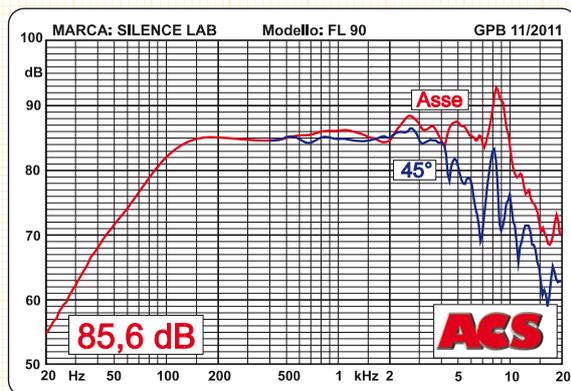
Gian Piero Matarazzo



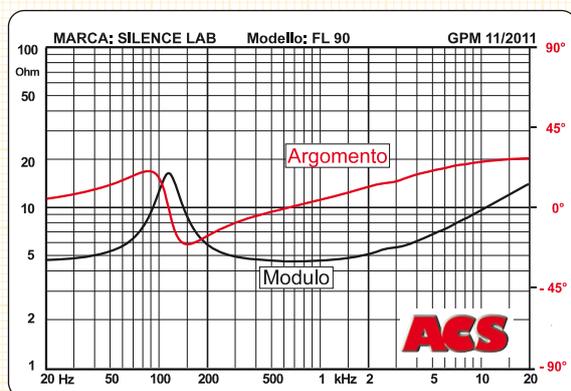


Medio Silence.lab FL 90

RISPOSTA IN FREQUENZA CON 2,83 V / 1 m:



MODULO ED ARGOMENTO DELL'IMPEDENZA:

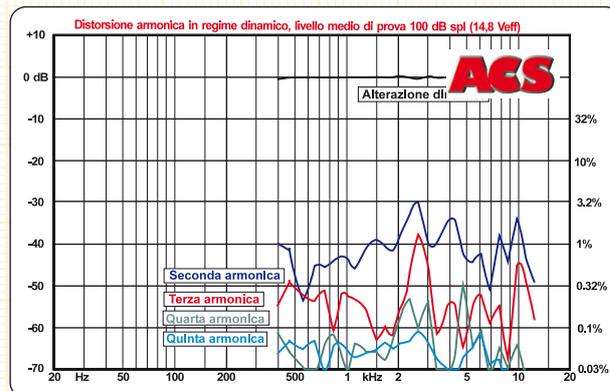


PARAMETRI MISURATI

Frequenza di risonanza: 115,8 Hz
 Resistenza elettrica @ 100 mA: 3,87 ohm
 Diametro: 68,0 mm
 Impedenza massima: 15,163 ohm
 Fattore di merito totale: 0,817 -
 Fattore di merito elettrico: 1,097 -
 Fattore di merito meccanico: 3,199
 Volume equivalente: 1,067 litri
 Fattore di forza: 2,893 T x m
 Massa mobile: 3,259 gr
 Cedevolezza meccanica: 0,57 mm/N
 Resistenza meccanica: 0,741 kg/s
 Xstatico = 0,433 mm x 1 volt cc

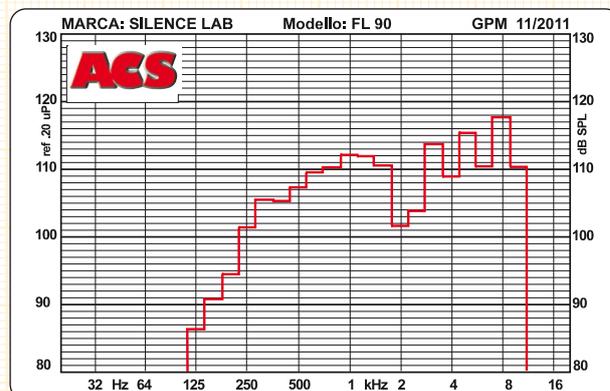
Tra i due midrange da 90 mm questo è il più piccolo, almeno per le dimensioni del complesso magnetico e per il dato di sensibilità leggermente inferiore. Una occhiata alla risposta in frequenza ricavata su pannello IEC mostra un andamento piano e molto regolare fino a 4.000 Hz, ove iniziano i primi fenomeni di break-up che portano ad una riduzione dell'estensione fuori asse. Mi sembra una buona frequenza per segnare il limite degli incroci possibili, e magari questo limite con un filtro Linkwitz può salire a 4.500-5.000 Hz senza eccessivo pericolo, almeno dal punto di vista della timbrica e dell'incrocio col tweeter. Diverse sono le differenze col modello HMX 90, a cominciare dal fattore di forza che vale poco più della metà e della massa mobile più pesante. La ovvia conseguenza di queste variazioni si quantifica da un lato in una sensibilità di ben 5,33 decibel inferiore all'altro modello ma dall'altro con una risposta molto più regolare da 150 a 2.000 Hz. Oltre tale frequenza notiamo nella risposta fuori asse un andamento ancora molto regolare fino al taglio naturale, col picco a 8.200 Hz che

DISTORSIONE DI 2a, 3a, 4a, 5a ARMONICA ED ALTERAZIONE DINAMICA A 100 dB SPL



MOL - LIVELLO MASSIMO DI USCITA:

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

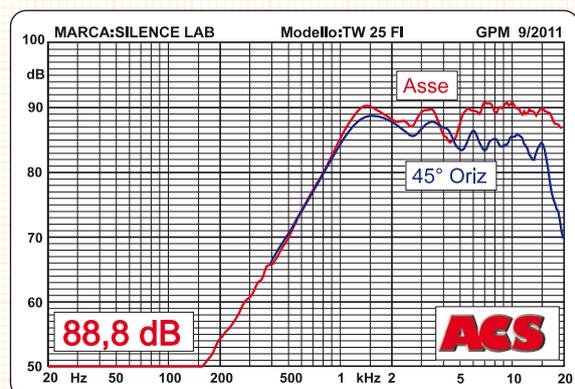


a mio avviso va attentamente monitorato in fase di disegno del filtro crossover. L'intervallo di frequenze che va da 6.000 fino a 10.000 Hz, sempre secondo il mio parere, è molto importante per la definizione del sistema completo e la presenza di questo picco, che in asse arriva a 93 decibel, può in qualche modo "indurire" le consonanti soffiare. Il picco del modulo dell'impedenza alla frequenza di risonanza vale poco più di 15 ohm con un andamento non molto largo che lascia supportare un Qms di valore mediobasso. Vi faccio notare come in generale nel disegno del passa-alto ciò imponga una discreta attenzione per evitare che la membrana compia escursioni vicine al suo limite massimo, che di certo non è smisurato. La buona regola di una frequenza di incrocio doppia rispetto alla risonanza va ancora bene e consente, ove ben rispettata nell'andamento a bassa frequenza, di ottenere pressioni indistorte notevoli. La MOL infatti ci mostra una partenza leggermente lenta del trasduttore che supera i 100 decibel a 250 Hz e raggiunge i 110 a 630 Hz, in piena gamma media. Un risultato notevole se teniamo conto del diametro del midrange e della sua sensibilità. In gamma media notiamo due terzi di ottava ove la pressione si abbassa notevolmente, fino a ridiscendere a 102 decibel, ma una occhiata alla distorsione armonica in regime dinamico ci dice che ciò è dovuto alla seconda armonica che in questo range di frequenze sale fino a superare il 3,2%, portandosi dietro anche la terza armonica che però si ferma ad un meno preoccupante 1%. In gamma medioalta si nota anche la presenza delle due armoniche superiori che danno segno di sé pur se attestate su valori mediamente contenuti.

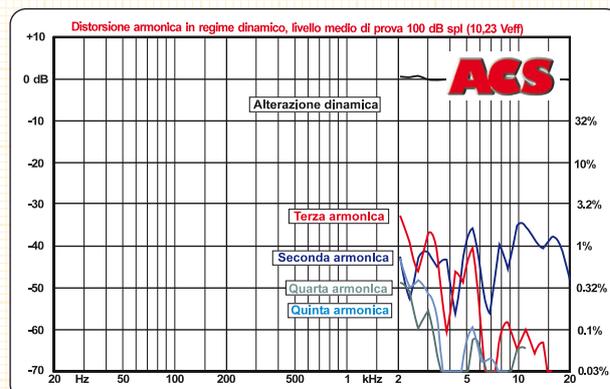
Gian Piero Matarazzo

Tweeter Silence.lab TW 25FL

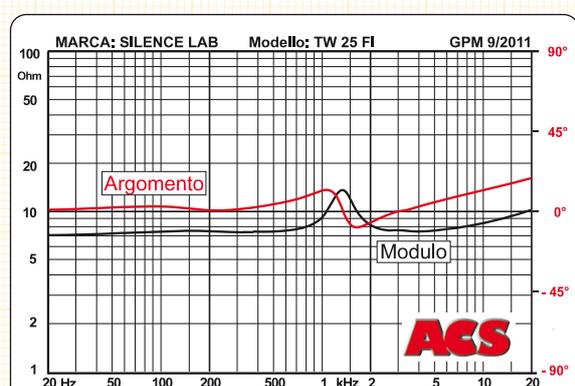
RISPOSTA IN FREQUENZA CON 2,83 V / 1 m:



DISTORSIONE DI 2a, 3a, 4a, 5a ARMONICA ED ALTERAZIONE DINAMICA A 100 dB SPL

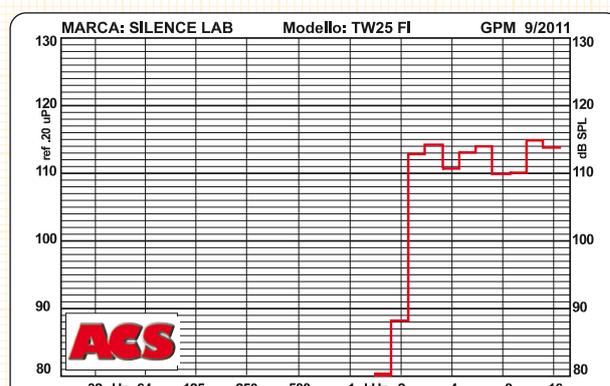


MODULO ED ARGOMENTO DELL'IMPEDEZA:



MOL - LIVELLO MASSIMO DI USCITA:

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



Il tweeter TW 25FL esibisce una risposta in frequenza regolare fino all'estremo alto di misura, senza mostrare enfasi particolari attorno ai 10-12 kHz nemmeno nella risposta eseguita fuori asse a 45 gradi. Secondo me questo andamento, sia sull'asse che fuori asse, anticipa un comportamento abbastanza morbido e bilanciato dal punto di vista timbrico rendendo il trasduttore esente da quegli "effetti speciali" tanto sgraditi quanto ricorrenti, specialmente in abito quando la posizione relativa tra i tweeter ed il punto di ascolto non è ottimale. In questo caso pur con qualche ondulosità visibile in gamma media possiamo notare un andamento regolare e piano nella porzione di frequenze di probabile utilizzo del trasduttore. Una considerevole porzione di questo comportamento è dovuto al profilo catenariforme adottato per la cupola ed all'olio ferromagnetico posto nel traferro a protezione dell'escursione termica della leggerissima bobina mobile. La sensibilità mediata da 2.000 a 10.000 Hz è sufficientemente attestata ad 89 decibel anche se un decibel in più non mi sarebbe dispiaciuto. Dalla curva del modulo dell'impedenza possiamo vedere che la frequenza di risonanza pur visibile nonostante il ferrofluido è stata trovata a circa 1.300 Hz, con un picco ovviamente molto ridotto che ci preannuncia l'uso di un olio ferromagnetico non particolarmente denso, una scelta secondo me vincente per i trasduttori delle note alte che rischierebbero altrimenti una discreta perdita di dettaglio nella riproduzione dei particolari più sottili e contenuti come ampiezza. La verifica della distorsione armonica a 100 decibel di pressione media mostra in circa

3.500-4.000 Hz la minima frequenza di incrocio, almeno se si vogliono ottenere pressioni indistorte molto elevate senza alcun tipo di distorsione. Va notata infatti in questa misura la presenza al di sotto dei 3.000 Hz delle componenti armoniche di ordine più elevato, che con una frequenza di incrocio bassa potrebbero farsi sentire ai livelli elevati di pressione sonora. Notiamo peraltro come al di sotto dei 3.000 Hz anche la linearità dinamica inizi a spostarsi dalla linea dello zero, su cui tuttavia rimane attestata fino al limite superiore della misura. La MOL parte da ben 113 decibel di pressione indistorta alle frequenze medie, con un andamento praticamente costante fino all'estremo alto della misura, andamento condizionato più che altro dalla seconda armonica a cavallo tra gli 8.000 ed i 10.000 Hz.

Gian Piero Matarazzo

PARAMETRI MISURATI

frequenza di risonanza: 1,364 Hz
Resistenza elettrica @ 100 mA: 5,70 ohm
Diametro: 25,0 mm
Impedenza massima: 13,648 ohm
Fattore di merito totale: 1,41 -
Fattore di merito elettrico: 2,77 -
Fattore di merito meccanico: 2,88
Fattore di forza: 1,43 T x m



Il mediobasso WFX 165

Cominciamo la nostra analisi dal mediobasso WFX 165, componente realizzato attorno ad un cestello in pressofusione di alluminio con quattro razze di sostegno. La flangia esterna presenta tutte le forature necessarie per un facile inserimento negli alloggiamenti delle auto più varie. Apprezzabile anche la ridotta profondità del cestello, che mantiene l'ingombro complessivo abbastanza contenuto nonostante le generosissime dimensioni del magnete. Il componente è comunque studiato per consentire l'installazione nella maggior parte delle predisposizioni. Il gruppo magnetico del WFX 165 ha 105 mm di diametro e 31 mm di altezza (di cui 7 mm è lo spessore della piastra polare posteriore). Un motore davvero corposo per un altoparlante con cono di diametro utile 132 mm, ma anche costruito con notevole cura. Per incrementare il flusso magnetico all'interno del traferro è stato inserito un secondo magnete al neodimio posto proprio sopra il polo centrale, con il



Terminali faston dorati per il medio FL 90.

compito di concentrare e rendere simmetriche le linee del flusso che investono la bobina mobile. La costruzione è realizzata in modo da permettere comunque la ventilazione della bobina attraverso il foro di decompressione posteriore. Segno che il polo centrale, benché chiuso dalla pasticca al neodimio, offre delle vie di sfogo verso il foro posteriore. L'altoparlante beneficia pertanto di un accurato sistema di ven-

tilazione che, insieme alla robusta bobina mobile da 38 mm di diametro ed alle massicce piastre polari e relativi magneti, permette un buon controllo del "motore" anche sotto l'aspetto termico, e quindi una buona tenuta in potenza dell'altoparlante. Il supporto bobina è accoppiato direttamente al cono realizzato in polpa di cellulosa trattata ed utilizza una sospensione esterna in gomma, mentre una coppia di

L'ascolto

Al sistema Silence.lab dedico un montaggio tradizionale, con il mediobasso in porta e l'unità mid e tweeter sul supporto a montante leggermente orientati verso il centro dell'abitacolo e allineati in verticale.

Sin dalla fase di taratura del DSP di Foobar appare evidente la qualità dei componenti che presentano una risposta piuttosto equilibrata ed in grado di "rendere subito" e con estrema facilità gran parte della trama musicale. Ne consegue un lavoro di taratura piuttosto semplice e veloce. La linearità della risposta in abitacolo rende facili anche incroci di ordine basso e la totale eliminazione dell'equalizzatore. Il mediobasso appare ben smorzato, forse anche troppo, ma qui entrano in gioco i gusti e la cultura musicale di ognuno. Non che il basso sia carente, anzi, ma quel suo suono ben frenato con una evidente articolazione della gamma bassa stupisce, visto che va in controtendenza con l'andamento dei mediobassi in porta, solitamente poco propensi a scendere in frequenza nascondendosi tra la spinta del sub e la presenza del medio. Non si può dire che il Nostro scenda agli inferi, ma è sufficientemente esteso da non farti rimpiangere la mancanza del sub, assente in questo momento, con un punch notevole se rapportato alla capacità di leggere con dettaglio e definizione la trama dei brani musicali.

Ad un mediobasso di questa caratura fa da contraltare una gamma media e alta di spessore, in grado di donare voci ricche di dettaglio e microinformazioni che sanno restituire tutto il calore delle belle registrazioni, come quella di Adele nel concerto "Live at The Royal Albert Hall" ripreso dal DVD, dove sono evidenti tutte le nuance della voce della cantante, i suoi sospiri ed ogni più piccola sfumatura.

La prestazione è convincente anche se ritengo che un leggero ritocco alle pendenze dei filtri di incrocio possa dare di più. La migliore performance si ottiene con un incrocio a

3.200 Hz 12 dB/ottava tra mid e tweeter, mentre tra mediobasso e medio il taglio vede una frequenza di 400 Hz con il passa-basso del secondo ordine e passa-alto del terzo. Questo consente di avere voci piene di corpo e presenza anche senza il contributo del subwoofer.

Le alte frequenze sono molto aperte, con un buon transiente, veloce e ben definito, come l'attacco delle batture sui piatti della batteria grandi e piccoli.

Grande definizione e dettaglio, dicevo, che pone il tweeter tra i più musicali in commercio, in grado di salire agevolmente anche oltre il limite dei 20 kHz, un risultato messo in evidenza dalla lettura dei file ad alta risoluzione, dove viene meno il blocco delle frequenze al di sopra di tale limite imposto dalla codifica CD (un buon test per chi sostiene che la differenza non si sente!).

Avendo a disposizione anche una coppia di HMX 90, colgo l'occasione per montarla in sostituzione del medio e verificarne le differenze d'ascolto in un sistema a tre vie.

L'operazione, anche in un confronto serrato come questo, non mostra nella gamma di funzionamento del medio (400-3,2 kHz) differenze importanti ma solo un lieve vantaggio dell'HMX 90 in gamma alta ed un miglior comportamento del FL 90 nella zona di incrocio con il mediobasso, probabilmente da attribuirsi alle scelte iniziali sulle frequenze di taglio.

Un aspetto su cui fare attenzione è di sottoporre gli altoparlanti ad un lungo periodo di rodaggio prima di pretendere il massimo da loro; inoltre, sono componenti sensibili alla qualità non solo del finale ma anche della sorgente, per cui bisogna abbinarli bene facendo attenzione a sceglierli per il risultato sonoro che sono in grado di restituire, piuttosto che per il nome anche se blasonato che portano sul telaio, dedicandogli la massima attenzione anche nell'installazione.

R. Palloccia



Griglia di protezione a maglie esagonali e terminazioni a saldare per il compattissimo tweeter TW 25FL.

aspetto costruttivo che troppo spesso viene trascurato, soprattutto quando si vuole il tweeter "nudo", ovvero senza flangia, per meglio posizionarlo sui montanti.

In effetti tutta la costruzione mostra una lodevole attenzione ai particolari che conta, come l'assenza di carichi acustici imposti da progetto che lascia libera la cupola di emettere il suono senza incontrare ostacoli visto che si trova a filo della flangia, o della griglia di protezione realizzata con grandi fori esagonali. Ma le attenzioni non finiscono qui e si estendono anche alla svasatura delle viti per il fissaggio che le annega nella struttura della flangia stessa o l'arrotondamento del bordo esterno che evita con lo spigolo di modificare il diagramma di dispersione, introducendo ulteriori sorgenti sonore virtuali con l'effetto di aggiungere colorazioni indesiderate.

Questa precisione nei dettagli costruttivi trova riscontro anche nel profilo catenarico della cupola in seta trattata che ha il pregio di distribuire in modo più uniforme le tensioni sulla cupola stessa, contribuendo al controllo della distorsione.

La cupola da 25 mm è guidata da una bobina mobile dello stesso diametro che si trova immersa nel traferro dal ferrofluido, con un complesso magnetico realizzato con una pasticca al neodimio e senza camera di risonanza posteriore. Con questa costruzione si è riusciti ad ottenere una bassa frequenza di risonanza posta a 1.300 Hz che consente di utilizzare il TW 25FL sin dai 2.000 Hz in sistemi multiamplificati e dai 3.000 Hz in filtri passivi.

Per il collegamento sono presenti due piccoli ancoraggi posteriori al corpo del tweeter sui quali saldare una coppia di cavi di collegamento. Questa soluzione comporta un incremento minimo della profondità, senza risultare penalizzante.

Conclusioni

La terna di altoparlanti della Silence.lab ci dimostra come sia possibile realizzare componenti di eccellente qualità sonora anche senza ricorrere all'impiego di materiali esotici o di derivazione aerospaziale ma basandosi su un progetto attento ai dettagli, lavorazioni di adeguata precisione e, soprattutto, accurate prove d'ascolto.

Il prezzo è certamente più elevato rispetto a tanti componenti apparentemente analoghi, ma vi garantisco che le prestazioni offerte, dopo un adeguato periodo di rodaggio, sono di ben altro lignaggio. Peraltro riflette il fatto che gli altoparlanti sono fabbricati in Italia ed in quantitativi non certo da produzione in grande scala.

Da ascoltare con molta attenzione. ●

connessioni faston ne assicura il collegamento elettrico.

Buoni i parametri elettromeccanici dichiarati che ci parlano di un mediobasso con una bassa frequenza di risonanza di 58 Hz, accoppiata ad un piccolo Vas di soli 11 litri e a un Qts di 0,47, che consente di realizzargli attorno anche piccoli volumi acustici, sia chiusi che accordati, da inserire come alternativa al montaggio classico nelle predisposizioni in porta.

Il medio FL 90

Anche per il medio FL 90 si parte da un cestello in pressofusione di alluminio che sorregge il complesso magnetico attraverso sei razze abbastanza sottili ed aerodinamiche. La differenza con il modello superiore HMX 90 provato sul numero 205 di ACS sono nette non solo per gli ingombri ma soprattutto per l'estensione della risposta in frequenza, visto che all'HMX 90 si chiede di riprodurre una gamma di frequenze molto più ampia, cosa non necessaria per un medio da inserire in un sistema a tre vie. Qui il complesso magnetico è realizzato con una coppia di pastiche al neodimio poste all'interno della bobina mobile, che ha 25 mm di diametro ed è avvolta (se la vi-

sta non inganna) su un supporto di alluminio.

Anche in questo caso il cono è realizzato in cellulosa trattata, con sospensione esterna in gomma e cupolino centrale in tela a trama aperta, visto che è trasparente alla luce. Questa realizzazione, assieme a tre feritoie ricavate direttamente nel cestello al di sotto dello spider, rappresenta il circuito di ventilazione e raffreddamento dell'equipaggio mobile. Una coppia di connessioni faston consente l'ancoraggio dei cavi di potenza.

Sotto il profilo dei parametri dichiarati troviamo una bassa frequenza di risonanza, posta a 120 Hz, ed un Qts di 0,90 con un Vas di soli 0,96 litri che spingono a realizzare un carico acustico chiuso e ben contenuto nella volumetria, facilitandone il montaggio sul cruscotto o sul montante.

Il tweeter TW 25FL

La prima cosa che colpisce del tweeter TW 25FL è il ridottissimo ingombro in profondità (appena 10 mm) rispetto al diametro esterno (60 mm). Come specificato dal costruttore, la dimensione esterna della flangia contribuisce a determinare il carico acustico della cupola e la sua risposta; un



Il motore del medio basso, oltre al corposo gruppo magnetico in ferrite, incorpora anche un magnete al neodimio sul polo centrale ramato (vedi foto pag. 53).