

**audioplay**

# miniD



ovvero un minidiffusore figlio di BASS-PC & CROSS-PC...

L'idea di dare vita ad una coppia di minidiffusori utilizzando due midwoofer da soli 100 mm. di diametro (...lordi ovviamente...84 mm di "D" reali...) ed una coppia di tweeter da 25 mm., potrebbe essere considerata probabilmente scontata (...e, forse, anche un po' banale...) se non fosse che, da musicista prima ed appassionato di autocostruzione poi, non mi fosse venuta voglia di costruire qualcosa come a suo tempo facevano molti lettori appassionati di AudioReview quando questa rivista, avvalendosi della collaborazione ed il contributo di un

grande tecnico e progettista quale è l' [Ing. Renato Giussani](#), presentava tutta una serie di articoli, firmati appunto R.Giussani, in cui finalmente venivano trattati, come mai nessuno era riuscito a fare fino a quel momento, argomenti riguardanti le tipologie di caricamento degli altoparlanti e i filtri crossover supportati da due software che sarebbero diventati la "nave scuola" per ogni aspirante progettista: [BASS-PC e CROSS-PC](#).

Non avendo potuto seguire "in diretta" (...dal punto di vista di autocostruttore intendo...) quei meravigliosi anni "80-"90, un giorno, dopo alcuni tentativi diciamo...andati a vuoto o, più semplicemente, seguendo i "preziosi consigli" di qualche manuale dedicato agli autocostruttori un po' sprovveduti ai quali appartenevo di diritto anch'io, decido che era arrivato il momento di cercare le risposte precise a tutti i dubbi conseguenti agli insuccessi collezionati.

Il grande mondo di Internet mi venne in soccorso: durante le mie ricerche mi imbatto, a primo colpo, con meraviglia ed incredulità al tempo stesso, nel [Sito di Renato Giussani](#) da poco on-line.

Avevo letto il suo nome su alcuni numeri di Audio Review che sporadicamente acquistavo e fu facile trovarlo col motore di ricerca.

Intanto, cominciai a leggere dei suoi studi, delle sue grandi esperienze nel campo della progettazione dei sistemi di altoparlanti, dell'[AudioLab](#) e la [Delta 4](#), del [DSR](#), dell'[NPS](#), i suoi successi con la ESB e la intramontabile serie 7, ecc...ecc...ecc...; avevo capito che non ne avrei più fatto a meno: quel Sito, quell'incontro "casuale" con [R. Giussani](#), avrebbero rappresentato il mio punto di partenza ed il mio punto di arrivo al tempo stesso.

Inizia la mia disperata ricerca dei numeri arretrati di AR in cui sapevo, ormai per certo, di poter trovare, negli articoli di [R.Giussani](#), le risposte ai miei dubbi; dal n.1 al n. 100 almeno, questo era il mio primo obiettivo che raggiunsi in breve tempo.

Scarico dal Sito il [BASS-PC](#) ed il [CROSS-PC](#) e comprendo subito che, imparando ad usarli bene, avrebbero rappresentato lo strumento ideale per realizzare qualcosa di concreto.

Avevo acquistato per uno dei progetti realizzati precedentemente, una coppia di mid-woofer MONACOR [SPP-110/8](#) ed una di tweeter [DT-106](#), all'epoca marchiati MONARCH ma attualmente anche essi marchiati MONACOR:

Questo è il mid-woofer [SPP-110/8](#) e le sue specifiche:



#### Altoparlanti

SPP-110/8

Numero ordine 10.1060

Woofer/midrange hi-fi, 60W<sub>MAX</sub>, 8Ω (/8) e 4Ω (/4)

Con membrana di fibra di carbonio, nucleo del polo forato, risposta lineare in frequenza in casse molto compatte.

SPP-110/4 = 4 Ω

SPP-110/8 = 8 Ω





### Caractéristiques techniques Hautparlants

Impedenza (Z)	8 $\Omega$
Frequenza di risonanza (fs)	55Hz
Banda passante	f3-8000Hz
Potenza max.	60W <sub>MAX</sub>
Potenza nominale (P)	30W <sub>RMS</sub>
SPL (1W/1m)	90dB
Elasticit� sospensione (Cms)	1,89mm/N
Massa mobile (Mms)	4,4g
Fattore Q mecc. (Qms)	2,01
Fattore Q elett. (Qes)	0,46
Fattore Q totale (Qts)	0,37
Volume equivalente (Vas)	8 l
Resistenza ohmica (Re)	6,5 $\Omega$
Fattore di forza (BxL)	4,6Tm
Induttivit� bobina (Le)	0,4mH
Diametro bobina	25,5mm
Supporto bobina mobile	alluminio
Escursione lineare (X <sub>MAX</sub> )	±2 mm
Superf. eff. membrana (Sd)	55cm <sup>2</sup>
Peso magnete	10oz.
Peso	0,9kg

Questo, invece, il tweeter [DT-106](#) e relative specifiche:



Stage Line®



## Altoparlanti

DT-106

Numero ordine 10.1310

Tweeter hi-fi a cupola, 50W<sub>MAX</sub> 8Ω

Soft dome in tessuto trattato, formato rettangolare, alta linearità, riproduzione nitida, per tutti gli scopi hi-fi.



## Caractéristiques techniques Altoparlanti

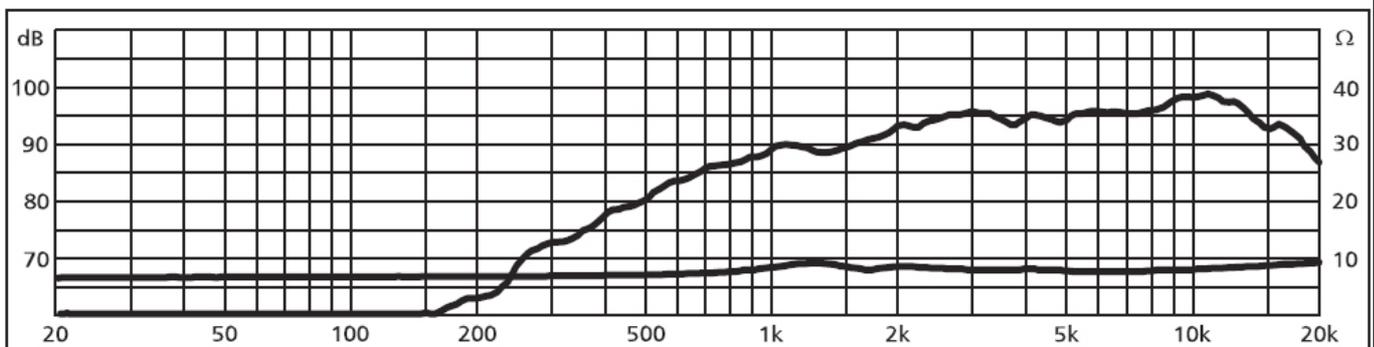
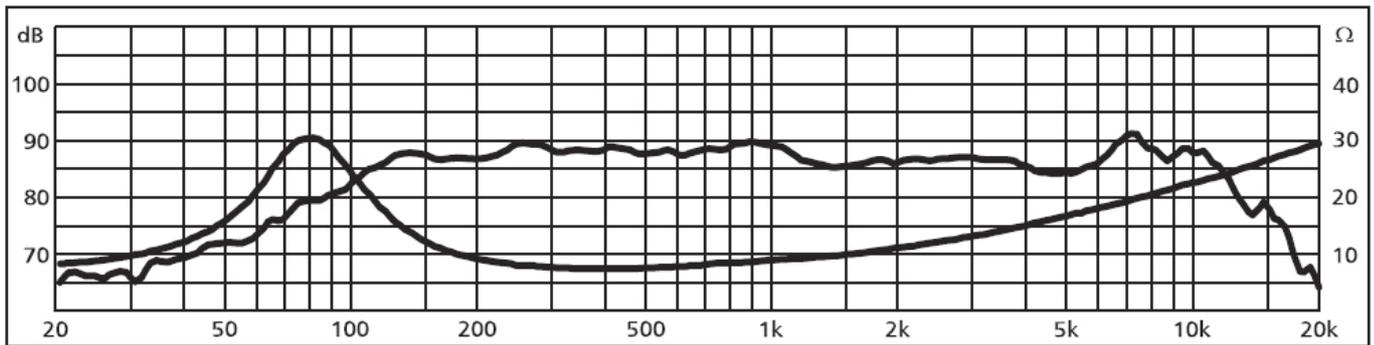
Impedenza (Z)	8Ω
Frequenza di risonanza (fs)	1,7kHz
Banda passante	fx-20kHz
Frequenza di taglio cons. (fmax.)	2,5kHz
Potenza max.	50W <sub>MAX</sub>
Potenza nominale	30W <sub>RMS</sub>
SPL (1W/1m)	91dB
Diametro bobina mobile	25mm
Diametro magnete	70mm
Apertura di montaggio	80x 72mm
Profondità di montaggio	30mm
Dimensioni (lxhxp)	103x80mm
Peso	0,5kg

Immaginavo di poter realizzare, man mano che le mie conoscenze del [BASS](#) e del [CROSS](#) me lo avessero consentito, un piccolo sistema di minidiffusori che offrissi, contrariamente a quello che generalmente accade, una risposta abbastanza estesa lato basse frequenze; questo sistemino avrebbe dovuto soddisfare soprattutto chi, per mancanza di spazio, lo avrebbe collocato in una libreria, su un tavolo, una mensola o su una coppia di piedistalli comunque vicinissimi alla parete di fondo ma non avrebbe mai accettato il compromesso di un messaggio musicale incompleto e povero in gamma bassa.

Oltretutto, possedevo i "resti" delle precedenti esperienze (negative...) di due box, in legno truciolare da 18 mm, da 12 litri circa e decisi per quanto fosse stato possibile, di utilizzarli (...eventualmente dividendoli a metà!); come dice mio padre: "Nulla si crea, nulla si distrugge ma tutto...si ricicla !"

Di questi tempi poi...

Escludendo ogni forma di misura acustica sugli altoparlanti in oggetto, aiutandomi solamente con la routine per il rilevamento dei parametri del mid-woofer (tra l'altro abbastanza discordi con quelli dichiarati...) suggerita all'epoca da [R.Giussani](#), ho fatto riferimento, per la progettazione del MiniD, solo ed esclusivamente alle risposte in frequenza e di impedenza dichiarati dal Costruttore, ovvero queste:



Tra i parametri misurati/rilevati tramite la routine offerta da BASS-PC e quelli dichiarati, riscontro immediatamente delle incongruenze; avevo capito che questa poteva essere già una prima risposta all'insuccesso della precedente esperienza con questi mid-woofer...

La misurazione, insieme alla routine di [BASS-PC](#), mi permette di rilevare i seguenti parametri:

Re: 6,26 ohm  
 Fs: 82 Hz  
 Le: 1,03 mH  
 Mms : 4,4 g  
 Vas : 4,10 litri

Cms : 0,96 mm/N

Qts : 0,36

Qms : 1,93

Qes : 0,44

BxL : 5,38 Wb/m

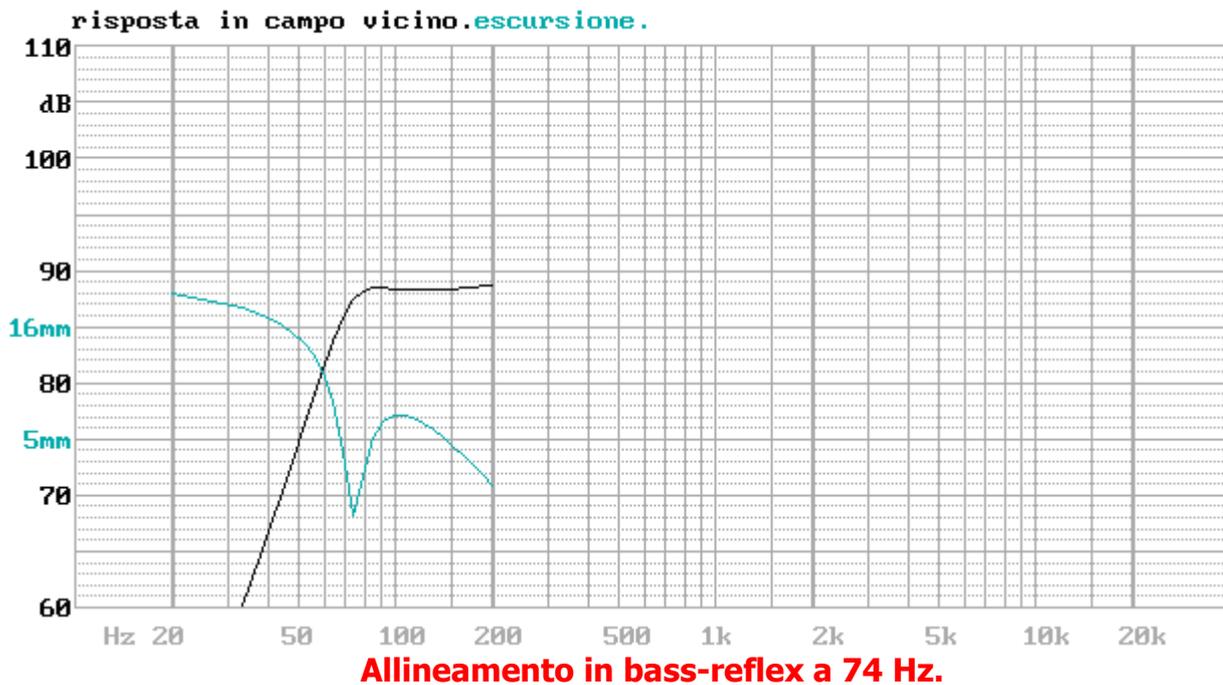
Provo a simulare un reflex tipo QB3 n.4 ed ottengo circa 2,3 litri, una Fb pari a 92 Hz ed una F-3 di 102 Hz...non ci siamo...

Provo con un B4 e con circa 3 litri ottengo Fb = 89 Hz, F-3 = 90 Hz...uhm...neanche questo...provo con il C4 ed in 4,8 litri ottengo una Fb = 91 Hz ed una F-3 = 82 Hz e poi il Q non mi piace proprio...l'idea di partenza sembra allontanarsi sempre di più...

Azzardo: Varianti Reflex!

Dopo vari tentativi vedo uno spiraglio e in 5 litri ottengo una Fb = 74 Hz ed una F-3 = 71,5 Hz circa...credo che per andare oltre,...ci voglia solo un miracolo; occorre considerare inoltre che, mentre il Costruttore dichiarava 55 Hz di Fs, rilevata la stessa dopo un doveroso "rodaggio", risultava essere pari ad 82 Hz !!!

Confermo di aver riscontrato su tutti e quattro gli esemplari di SPP-110/8 in mio possesso una Fs comunque sempre nell'intorno degli 80 Hz.



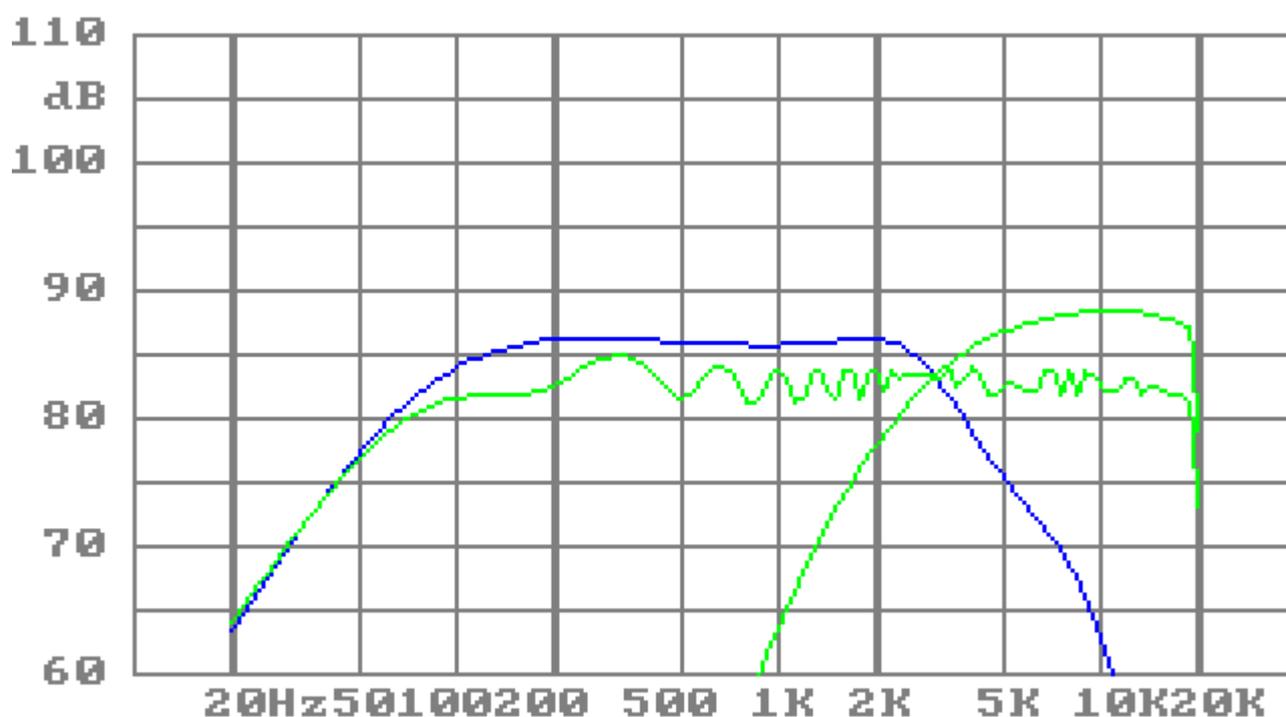
Il modulo di impedenza reale, quello cioè misurato a fine realizzazione, evidenzierà una  $F_b$  pari a 72 Hz.

Nella fase di messa a punto, ho introdotto una piccola quantità di materiale fono assorbente (del tipo utilizzato nei cuscini anallergici), sulla parete opposta a quella del mid-woofer, esattamente tra il condotto reflex e la vaschetta porta contatti al fine di ottenere un  $Q$  leggermente più basso.

A questo punto procedo col lavoro di ricostruzione/modellizzazione delle curve di cui sopra nel programma [CROSS-PC](#) per la progettazione di un adeguato filtro xover.

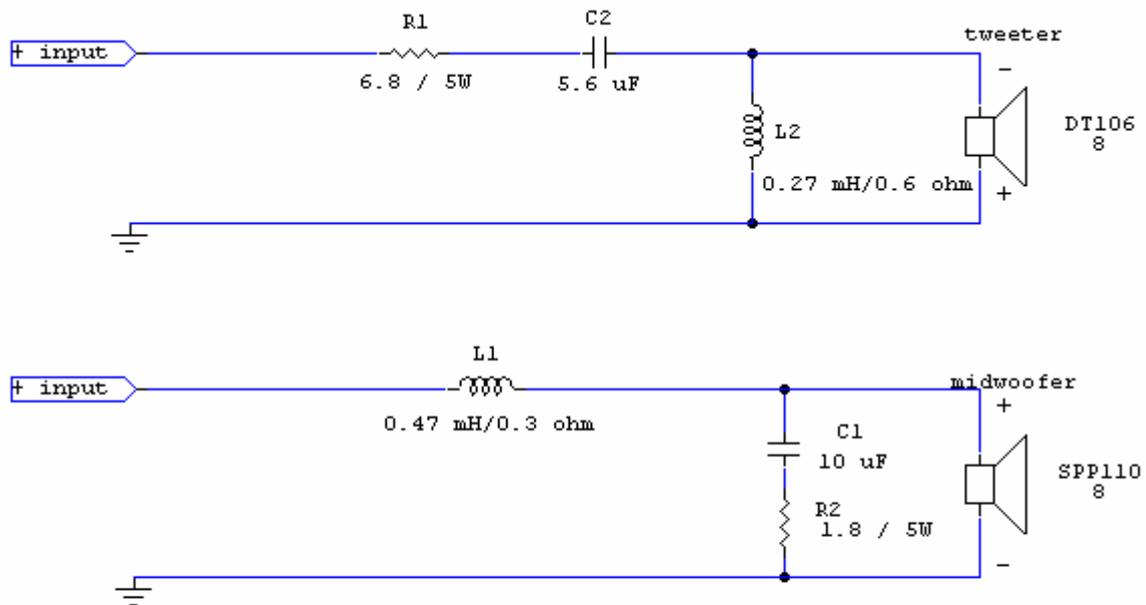
Il risultato delle simulazioni:

## MINID Risposta Globale



**Risposta Globale simulata da CROSS-PC. Microfono a 2 metri di distanza.**

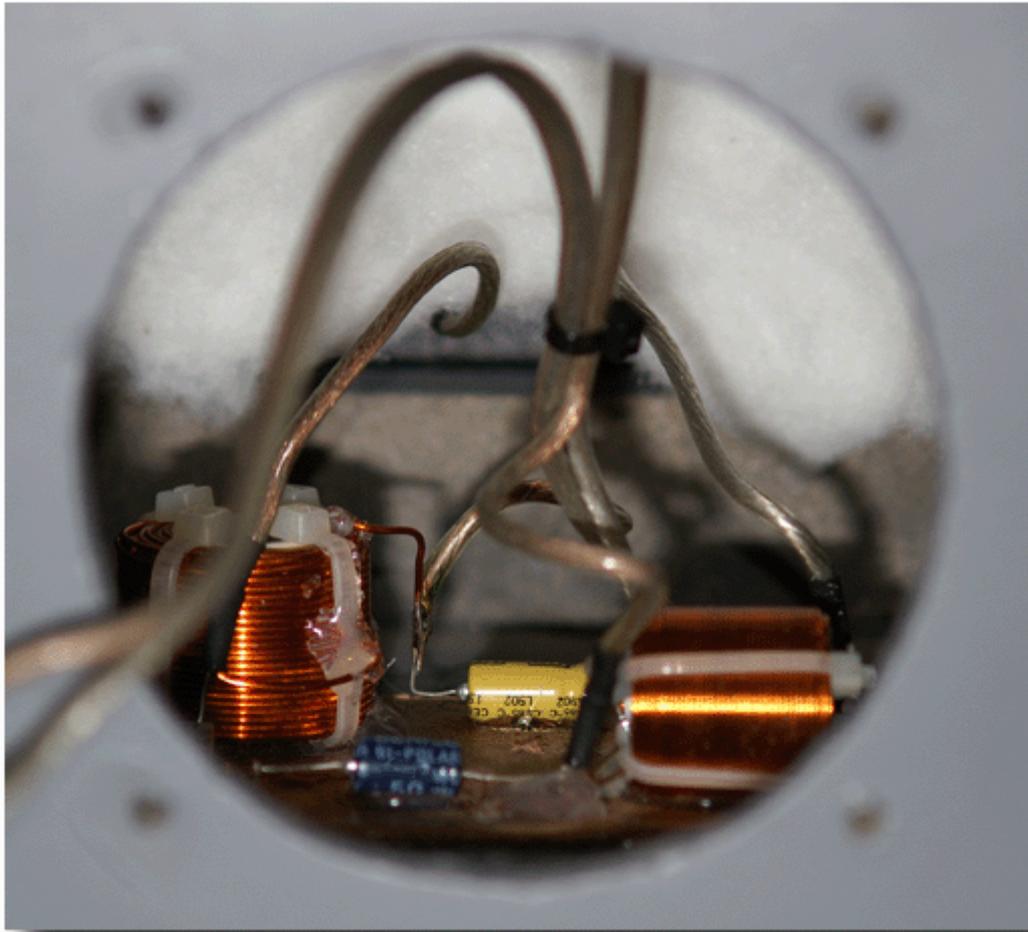
Le simulazioni si sono mostrate realistiche e le indicazioni fornite di volta in volta dal Cross, indispensabili per muoversi nella direzione giusta; sono giunto, così, alla definizione del seguente filtro crossover:



Crossover per "MiniD" con mid-woofer  
 SPP110 e tweeter DT-106 Monacor/Monarch.  
 Caricamento bass reflex in 5 lt. lordi.  
 Tubo di accordo posteriore.  
 Saverio Denitto

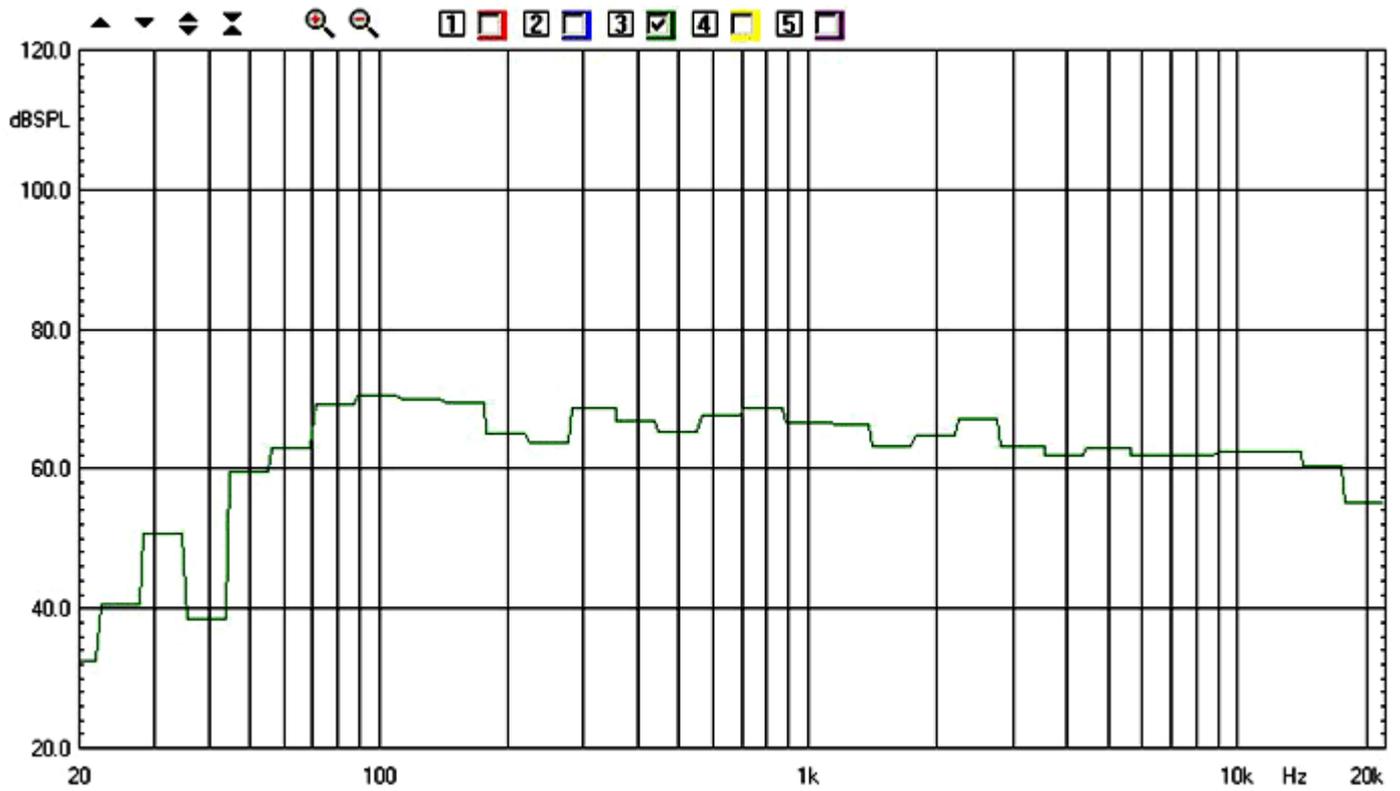
**Schema del filtro crossover; frequenza di incrocio intorno ai 3200Hz.**

I componenti del crossover sono stati fissati con colla termofusibile su di una basetta in masonite da 3 mm a sua volta incollata, stavolta con colla vinilica, sul fondo, molto vicino alla parete posteriore.

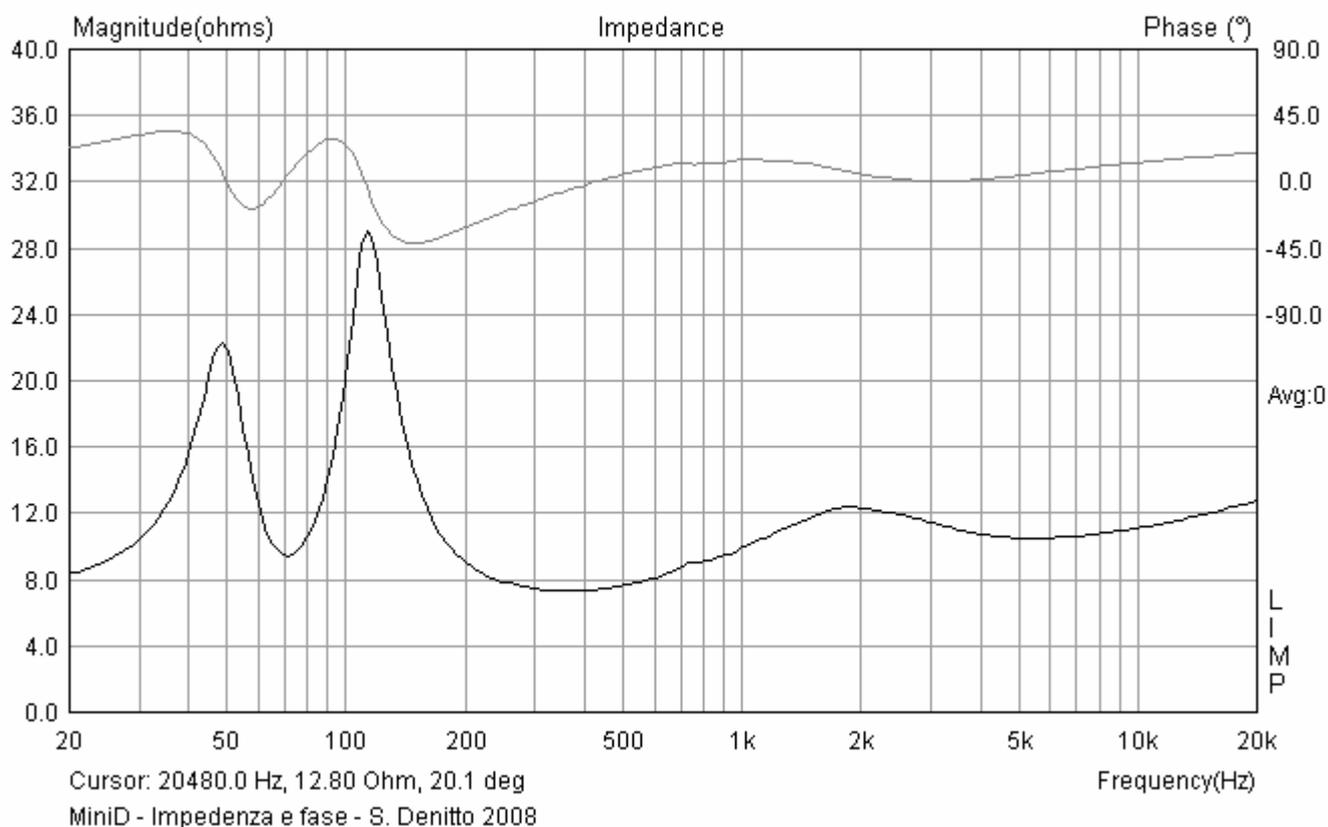


**Particolare del filtro incollato sul fondo del MiniD.**

Questa è la risposta del MiniD misurata a 3 metri di distanza dal pannello anteriore delle casse e con pannello posteriore a 5 cm dalla parete:



E questo è il modulo dell'impedenza e relativa fase misurate:



## Caratteristiche:

- Sistema: *Minidiffusore da libreria a Due vie, bass-reflex*
- Frequenza di accordo: *72 Hz*
- Potenza amplificatore: *30-60 W per canale per un ambiente di ascolto pari a 36 mc (ad esempio 12 mq x 3 m di altezza media) con ascolto a 2 m e per ottenere, rispettivamente, 110-113 dB Spl. Per ambienti più piccoli, ad esempio di 18 mc e supponendo una distanza di ascolto a 1,5 m, la potenza richiesta all'amplificatore per ottenere 113 dB Spl è di circa 34 W, mentre con 17 W se ne ottengono 110.*
- Impedenza nominale: *8 ohm (minimo 7,33 ohm a 340 Hz)*
- Risposta in frequenza: *60 – 20000 Hz (70 – 20000 Hz a – 3dB)*

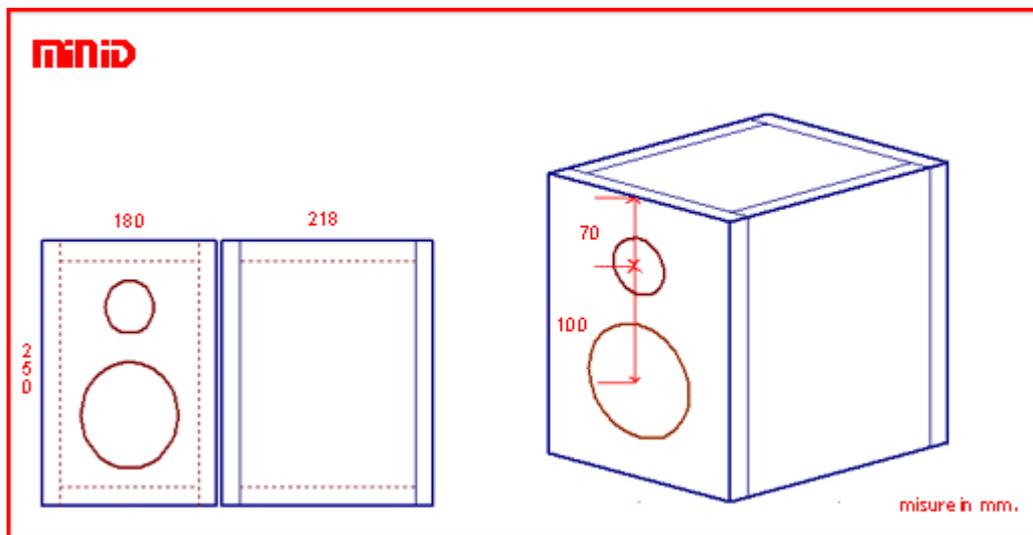
- Frequenza di crossover: *3200 Hz*
- Sensibilità: *86,5 dB (2,83 v/1 m)*
- Installazione: *a libreria o su stand a 5-10 cm dalla parete di fondo*
- Dimensioni: *250 x 180 x 218 mm ( A x L x P )*
- Peso: *4,3 Kg*

### **Materiale occorrente per realizzare una coppia di MiniD:**

- N. 2 MidWoofers MONACOR mod. SPP-110/8
- N. 2 Tweeters MONACOR mod. DT-106
- N. 2 Morsettiere per altoparlanti MONACOR mod. ST-955G
- N. 2 Tubo reflex MONACOR mod. MBR-35 da accorciare a 7,5 cm e montare sul pannello posteriore in corrispondenza del tweeter
- Filtro crossover: vedi schema



## Piano dei tagli:



Lista dei materiali	Per <b>2</b>		Diffusori	
	Larghezza	Altezza	Spessore	Q.tà
Pannelli anteriore/poster.	180	250	18	4
Pannelli laterali	182	250	18	4
Pannelli sup./inf.	182	144	18	4

N.B.: Se per il midwoofer non risulta necessario, per il tweeter è consigliabile effettuare una fresatura di 3 mm al fine di poterlo incassare a filo del pannello frontale; l'offset tra Tweeter e MidWoofers è pari a circa 1 cm.

Si consiglia, inoltre, di smussare, o meglio, arrotondare tutti i lati del box, di munire di adeguate guarnizioni gli altoparlanti al momento del fissaggio al mobile e di introdurre, all'interno della cassa sulla parete posteriore sotto il tubo reflex, un "pannellino" 100 x 140 mm di assorbente acrilico (del tipo utilizzato nei cuscini anallergici) avendo cura, prima di ritagiarlo alle misure indicate, di sfaldarlo (cotonarlo) un po' per diminuirne la densità fino a raggiungere uno spessore di circa 40 mm.

### **Conclusioni:**

Le voci femminili e maschili, il coro di voci, la chitarra, il sax, il pianoforte, ma anche la batteria e le percussioni in genere, i gruppi jazz club come quelli acid jazz ecc..., vengono riprodotti dai MiniD con una naturalezza che definirei "imbarazzante".

La buona sensibilità, l'ottima interfacciabilità del carico offerto, il costo accessibilissimo e la facile realizzazione anche da parte di appassionati autocostruttori alle prime armi, ne fanno un progetto cui vale davvero la pena dedicare alcune ore del proprio fine settimana per godere delle sue interessanti prestazioni.

Buona musica a tutti!

Saverio Denitto

*gennaio 2008*

\*\*\*\*\*

**Aggiornamenti al progetto**

*Settembre 2009*

Il tweeter DT-106, nel frattempo uscito di produzione, risulta attualmente difficilmente reperibile, salvo in fortunati casi di fondi in giacenza presso rivenditori specializzati nella distribuzione di prodotti Monacor.

In luogo del suddetto tweeter è stata testata e quindi approvata la sostituzione con il tweeter [Monacor DT-105](#).

L'utilizzo del DT-105 in luogo del DT-106 potrebbe addirittura essere consigliata in quanto, in sede di verifica strumentale e varie sedute d'ascolto in commutazione con i prototipi del progetto originale, ha prodotto ottimi risultati restituendo una risposta in frequenza ancora più lineare (soprattutto nell'ambito 300-1800 Hz) tale da facilitarne ulteriormente l'interfacciamento con l'ambiente d'ascolto.

Con il suddetto tweeter il modulo di impedenza è risultato molto lineare con un minimo pari a 6,36 ohm nell'intorno dei 2500 Hz.

Tutti gli altri dati realizzativi del mobile, la geometria di montaggio degli altoparlanti, il tubo reflex e sua lunghezza, il filtro crossover ecc... restano praticamente immutati rispetto alla versione originale.

Buon lavoro!

Saverio Denitto

**audioplay**