

axiolab

Naboo

Specifiche

Frequenza Crossover : 2.3kHz

Dimensioni: H 356mm x W 220mm x D 289mm

Altoparlanti: Scan Speak R2604/832000

Tang Band W5-610SG

Sistema: Bass Reflex

Risposta in Frequenza: 60Hz - 40kHz

Impedenza: 8 Ohms

Potenza: 30 - 100W

Sensibilità: 83dB 2.83V /1m



Finiture

I legni ALPI sono applicati ai più svariati ambiti progettuali ed industriali. Un'offerta in costante sviluppo che testimonia la leadership e il ruolo di partner attento e professionale per il mondo del progetto a 360°, grazie alla continua attività di R&D alla ricerca di nuovi trend, stilistici e di prodotto.

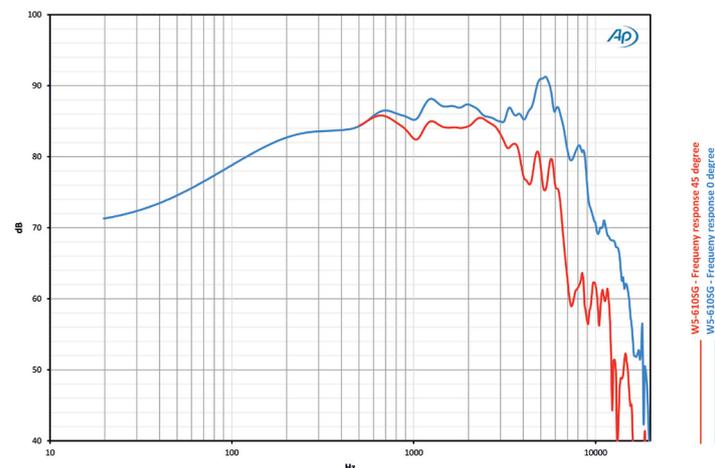
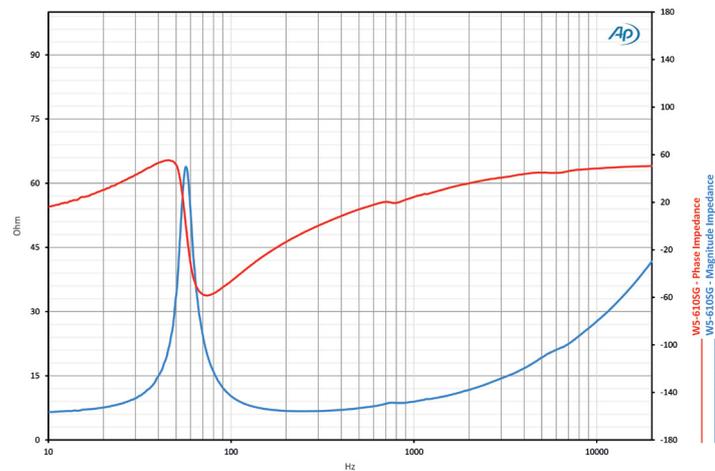
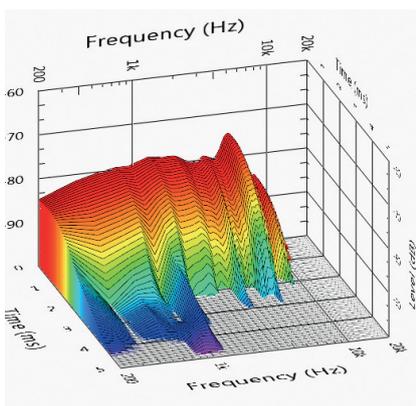






Misure

Re	6,19 Ω
Fs	56,99 Hz
Qms	5,86
Qes	0,65
Qts	0,59
Sd	90,93 cm ²
Bxl	6,01 Tm
Vas	7,79 l
Mms	10,65 g
Cms	0,73 mm/N
Rms	0,65 Kg/s
Xmax	3,7 mm
Le	0,66 mH
P	50 W

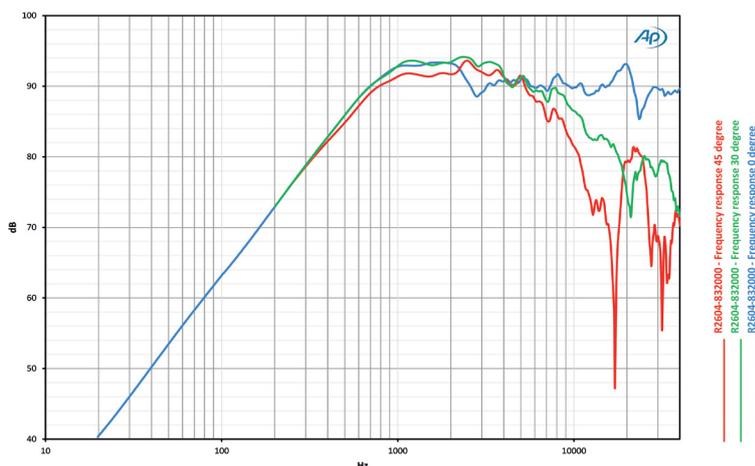
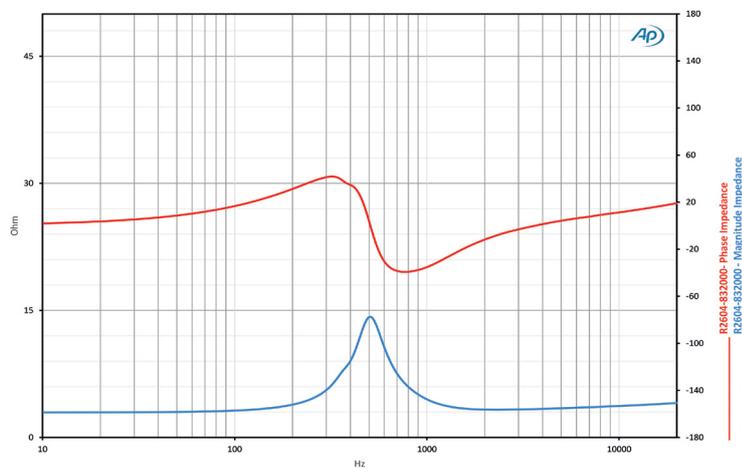


SS R2604/832000

Altoparlanti

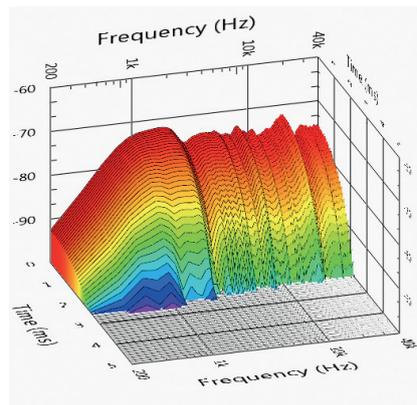


Misure



Re	2.9 Ω
Fs	500 Hz
Qms	2,77
Qes	0,52
Qts	0,44
Sd	5,4 cm ²
Bxl	2,3 Tm
Vas	0,01 l
Mms	0,3 g
Cms	0,34 mm/N
Rms	0,34 Kg/s
Xmax	0,20 mm
Le	0,02 mH
P*	100 W

* Filtro del 2° ordine HP Butterworth, 2.5 kHz



Disegno

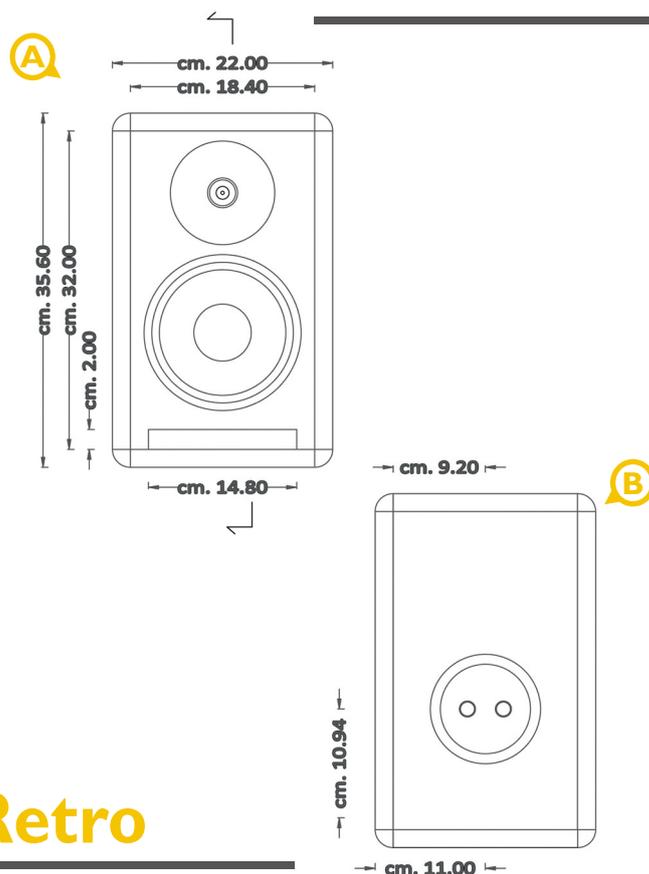
La realizzazione del cabinet è stata curata in ogni piccolo particolare: gli spessori adoperati per il nostro prototipo sono di 3,6 cm (due pannelli di multistrato di betulla marino da 1,8 cm). La scelta di tale spessore è stata dettata partendo dal presupposto di voler conferire rigidità al cabinet ed un certo peso specifico in modo da renderlo il meno "colorato" (sonicamente parlando) possibile.

Nell'ipotesi di adoperare un solo pannello di multistrato di betulla da 1,8 cm non si incorrerà in problemi di sorta, ma sicuramente la rigidità e l'indeforabilità dell'intero sistema sarà ridotta.

La lavorazione è stata effettuata tramite macchina a controllo numerico per una perfetta realizzazione delle parti ad incastro fra i singoli pezzi: ovviamente l'applicazione della colla non è venuta meno.

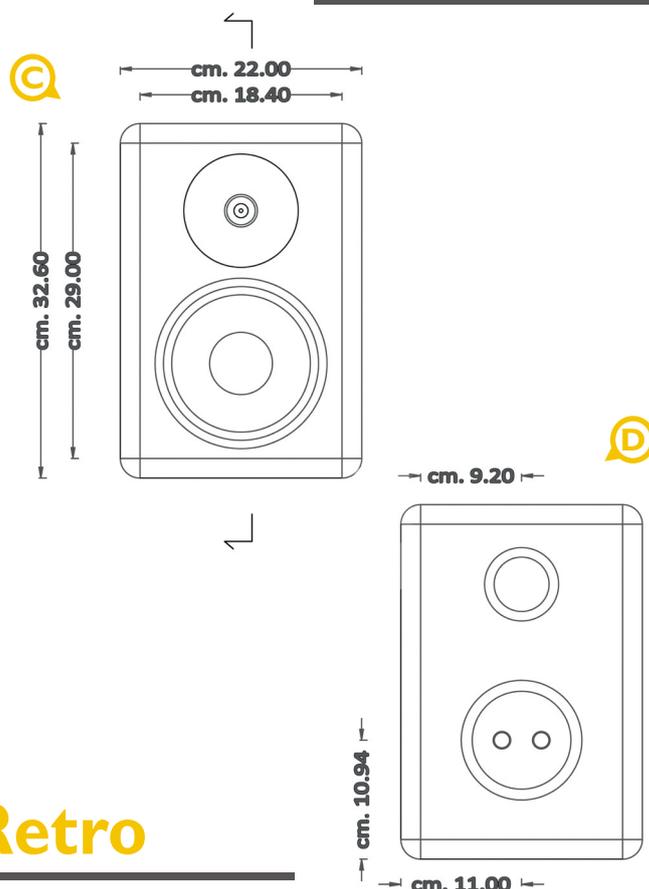
In **Figura A, B ed E** sono rappresentati i piani di montaggio delle rispettive facce del diffusore, le **Figure C, D ed F** rappresentano in egual modo la **A la B ed E** ma differiscono per il condotto di sezione circolare anziché rettangolare. Dunque il condotto d'accordo può essere realizzato a sezione rettangolare oppure circolare: in entrambi i casi si mantiene invariata la proporzione della superficie e la lunghezza in modo da non far variare la fb del sistema.

Fronte



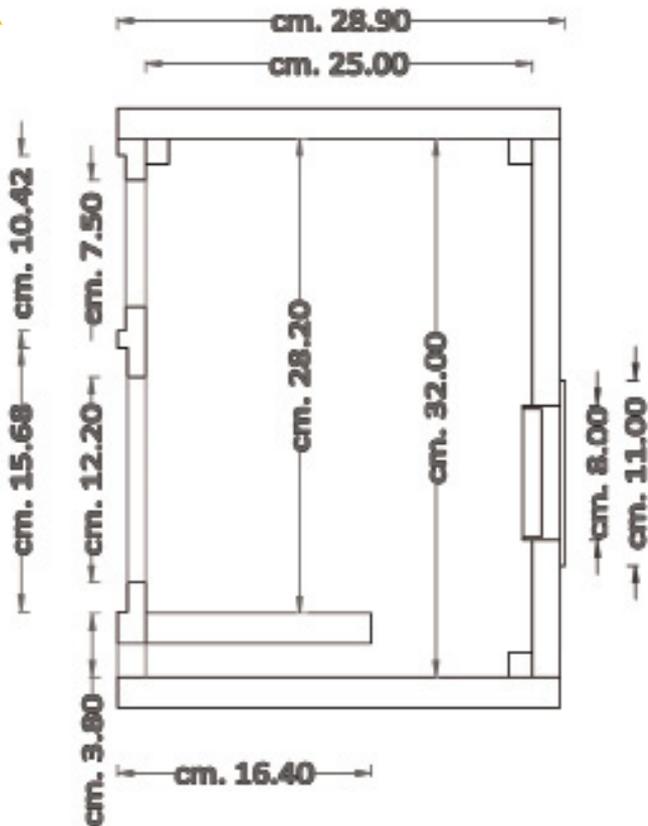
Retro

Fronte

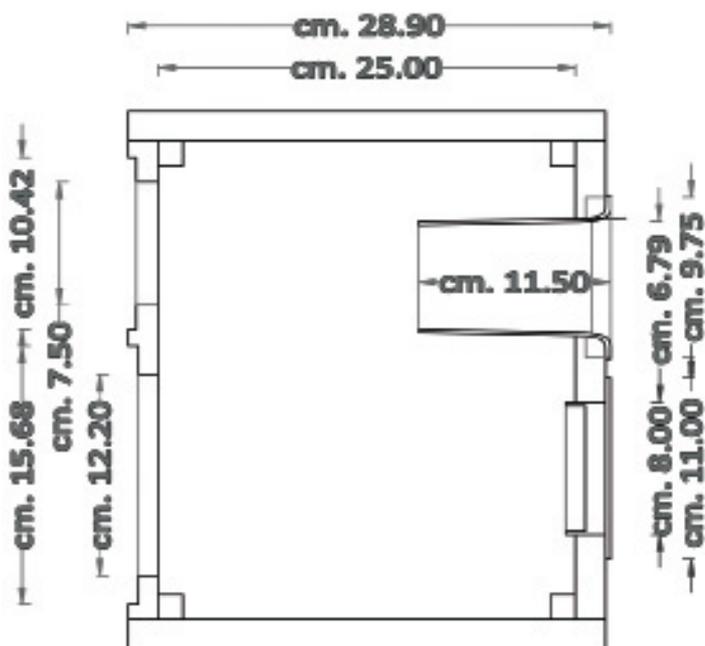


Retro

E



F



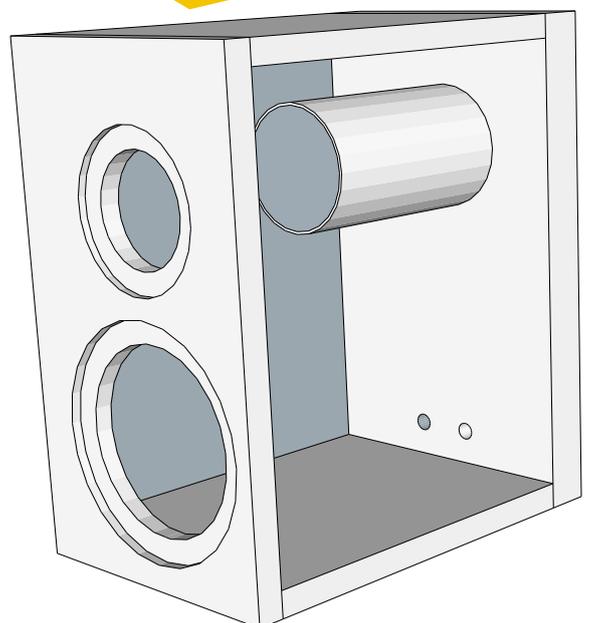
Sezione Cabinet

Nel caso si opti per il condotto avente sezione circolare le dimensioni riportate in figura sono reperibili adoperando un tubo di sezione 68x160 mm (PTD68L160) che, eliminando 4,5 cm in esubero, rispecchia perfettamente le dimensioni richieste. Con questo tipo di condotto ed un volume netto di circa 14,7 litri si andrà ad ottenere una fb pari a 62Hz. Il fonoassorbente adoperato, in fibra di poliestere, è stato riposto su tutte le pareti del cabinet a meno del baffle frontale.

I tagli delle varie parti del cabinet sono stati realizzati con macchina a controllo numerico. Ogni pezzo è stato assemblato con inserto maschio femmina per una perfetta aderenza fra le parti, che sono state cosparse di colla vinilica in modo da creare una struttura solidale e resistente.

Lo spessore del multistrato di betulla marino di 3,6 cm conferisce una rigidità maggiore rispetto al classico MDF. Gli scassi degli altoparlanti sono stati effettuati anch'essi con macchina a controllo numerico.

È stata fatta particolare attenzione alla parte posteriore del baffle frontale al fine di non intubare il mid-woofer.



Caricamento Acustico

Dopo aver fatto rodare per bene una coppia di W5-610SG per il tempo necessario a far sciogliere le parti meccaniche ed a causare un discreto riscaldamento termico della bobina mobile, si è effettuata una prima rilevazione dei parametri a bobina termicamente stabile. Il primo approccio con questi due "colorati" mid-woofer è visibile in **Tabella 1** e **2**: l'analisi della coppia ha generato alcune differenze tra i due altoparlanti.

Il Q_{ts} presenta una discrepanza di circa il 40% rispetto al dichiarato portando, in prima battuta, a far pensare ad un caricamento differente dal bass reflex che si voleva adoperare. Oltre al Q_{ts} , di riflesso sono ovviamente cambiati gli altri parametri direttamente correlati e non. Il V_{as} ha risentito della diminuzione del C_{ms} che da 1,2 mm/N si è quasi dimezzato sfiorando i 0,73 mm/N, attestando dunque una maggiore rigidità rispetto le previsioni. Inserendo il set di dati a nostra disposizione sul CAD di simulazione, otterremo una visione più ampia di quanto visto finora.

La **Figura 3** mostra le tre curve che sono state ricavate inserendo i parametri misurati e simulati. Dato che l'idea iniziale era quella di ottenere un diffusore dalle dimensioni contenute, con un buon impatto ed una discreta tenuta in potenza con un caricamento reflex, si è cercato di continuare su questa strada mantenendo un tal tipo di caricamento avviando, in parte, al Q_{ts} di quasi 0.6 che ci spinge verso nuove frontiere chiamate "cassa chiusa".

Per questo motivo in **Figura 3** sono presenti tre curve di simulazione. Allo scopo di abbattere leggermente il Q_{ts} , è stato inserito nella parte retrostante dell'altoparlante un foglio di materiale fonoassorbente in modo da aumentare le perdite (R_{ms}) e diminuire il fattore di merito meccanico. I parametri rilevati sono visibili in **Tabella 4**.

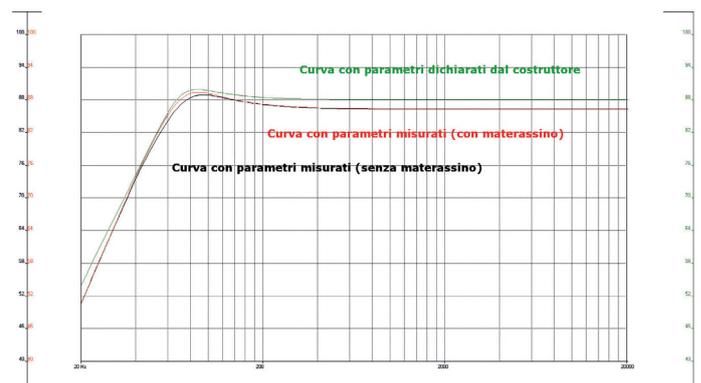
1

Re (DC resistance)	6,19 Ω
Fs (Resonance frequency)	56,99 Hz
Qms (Mechanical Q factor)	5,86
Qes (Electrical Q factor)	0,65
Qts (Total Q factor)	0,59
Sd (Effective piston area)	90,93 cm ²
Bxl (Force Factor)	6,01 Tm
Vas (Equivalent volume)	7,79 l
Mms (Moving mass)	10,65 g
Cms (Suspension compliance)	0,73 mm/N
Rms (Mechanical resistance)	0,65 Kg/s
Xmax (Linear excursion)	3,7 mm
Le (Voice coil inductance)	0,66 mH
Pot (Maximum power input)	50 W

2

Re (DC resistance)	6,27 Ω
Fs (Resonance frequency)	56,44 Hz
Qms (Mechanical Q factor)	6,26
Qes (Electrical Q factor)	0,68
Qts (Total Q factor)	0,61
Sd (Effective piston area)	90,93 cm ²
Bxl (Force Factor)	5,81 Tm
Vas (Equivalent volume)	9,09 l
Mms (Moving mass)	10,26 g
Cms (Suspension compliance)	0,78 mm/N
Rms (Mechanical resistance)	0,58 Kg/s
Xmax (Linear excursion)	3,7 mm
Le (Voice coil inductance)	0,66 mH
Pot (Maximum power input)	50 W

3



Tale procedura, esposta sul noto libro di P. Viappiani (Figura 3.1) ma ancor prima da R.H. Small in persona, prende il nome di “**materassino assorbente**”. La curva in rosso nella Figura 3 mostra la condizione appena esposta che, comparata con la curva in nero (senza materassino assorbente), evince una differenza di circa 1,15 dB: le due curve fanno capo, rispettivamente, ad un Qts di 0,58 e 0,61.

Dando uno sguardo al datasheet di TB Speakers, ed inserendo i parametri dichiarati, si dà vita alla curva in verde (**Figura 3**) che, rispetto alle altre due, a parità di volume di caricamento e dimensione del condotto d'accordo (uguale fb), fornisce un leggero aumento di estensione con una f-3dB che si discosta di un margine di frequenza irrilevante. Ciò che balza all'occhio da questi grafici è l'allineamento con ripple più o meno pronunciato. Tarando finemente le perdite del condotto e quelle indotte all'interno del cabinet dovute al materiale fonoassorbente (**Figura 5**), si riesce a limitare il guadagno in gamma bassa, conferendo un allineamento ben preciso al diffusore. Ciò che balza all'occhio da questi grafici è l'allineamento con ripple più o meno pronunciato: questo andamento andrà a garantire un buon impatto ed una discreta tenuta in potenza in relazione all'altoparlante in oggetto. Tarando finemente le perdite del condotto e quelle indotte all'interno del cabinet dovute al materiale fonoassorbente (**Figura 5**), si riesce inoltre a limitare o enfatizzare il guadagno in gamma bassa dovuto all'allineamento che si è voluto conferire al diffusore.

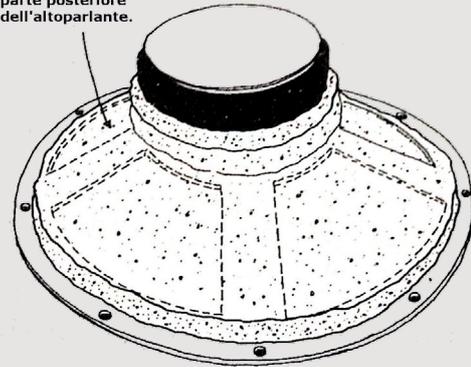
La scelta di una frequenza di accordo del sistema a primo impatto “insolita” (fb=62Hz), in realtà permette di ottenere una buona riserva di dB localizzata fra 50 e 100Hz conferendo l'effetto “punch” che, su un diffusore di piccola stazza con evidenti limiti fisici, non guasta affatto. È ben evidente che gli allineamenti mostrati in **Figura 3** possono essere riassunti in maniera semplice in un C4, sicuramente non lossless. Siamo dunque in condizioni dove si è assunto un fattore di perdita QP = 5 ed un QL = 10. Conoscendo allora le condizioni di contorno è possibile interpretare al meglio ciò che si è visto in **Figura 3**.

Nota operativa: Al fine di ottimizzare il progetto come esposto sulla presente, bisogna seguire la Figura 3.1 in modo da ottimizzare i parametri di caricamento. Tagliare una striscia di materiale assorbente, poliestere di sezione da 2 cm. Creare una corona circolare attorno al cestello in modo da chiudere integralmente la parte posteriore dell'altoparlante. Per ultimo, bloccare la corona di poliestere

tramite l'ausilio di nastro adesivo o altro materiale amagnetico.

3.1

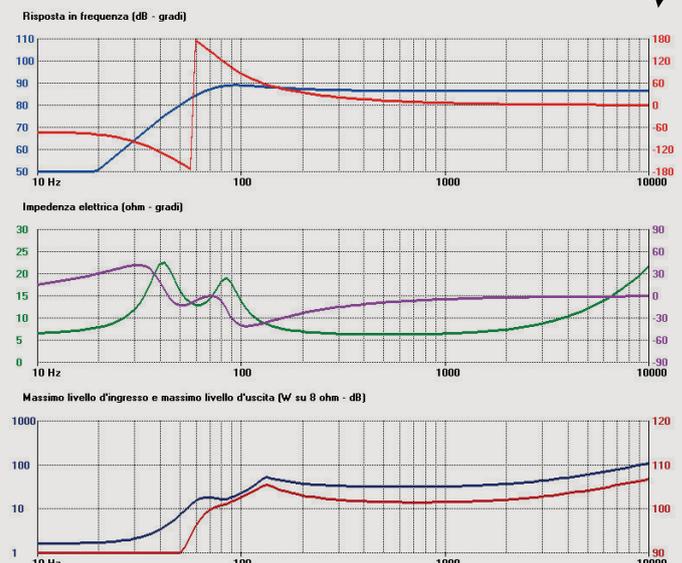
Corona circolare di materiale fonoassorbente riposta sulla parte posteriore dell'altoparlante.

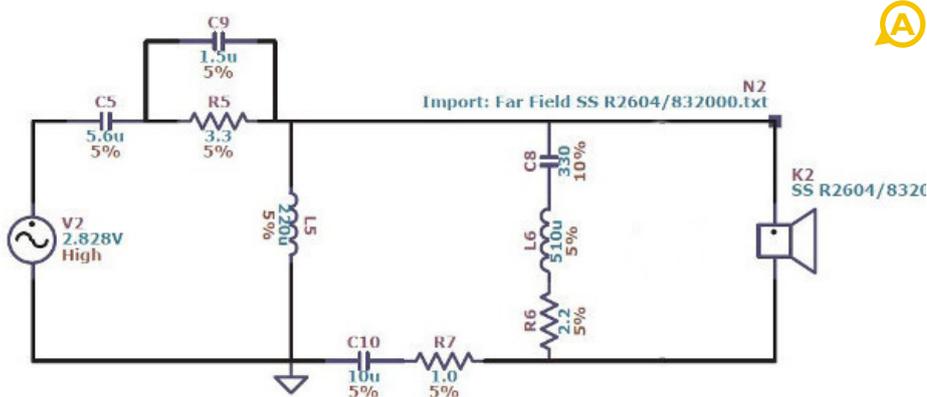


4

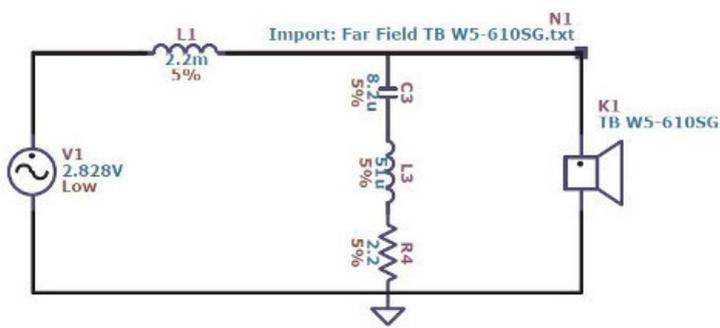
Re (DC resistance)	6,19 Ω
Fs (Resonance frequency)	56,46 Hz
Qms (Mechanical Q factor)	4,11
Qes (Electrical Q factor)	0,68
Qts (Total Q factor)	0,58
Sd (Effective piston area)	90,93 cm ²
Bxl (Force Factor)	5,81 Tm
Vas (Equivalent volume)	9,13 l
Mms (Moving mass)	10,20 g
Cms (Suspension compliance)	0,78 mm/N
Rms (Mechanical resistance)	0,88 Kg/s
Xmax (Linear excursion)	3,7 mm
Le (Voice coil inductance)	0,66 mH
Pot (Maximum power input)	50 W

5

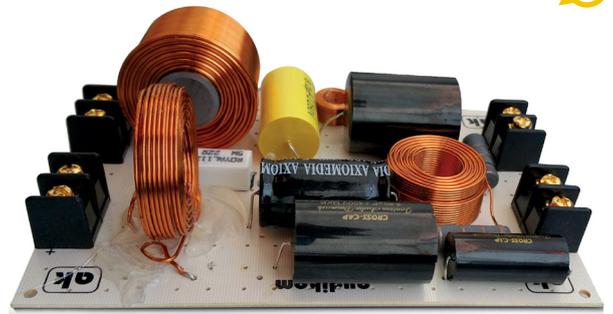




A



B



Info

Il filtro crossover (**Figura A**) pensato per una perfetta ottimizzazione sia del modulo sia della fase esibisce una rete di filtro passa alto e passa basso di facile comprensione.

La via bassa presenta un solo induttore su nucleo in ferrite da 2.2 mH seguito da una cella RLC serie in parallelo al segnale.

Tale configurazione non è altro che un primo ordine elettrico con cella di equalizzazione atta ad aumentare la canonica pendenza di 6dB/Oct, in modo da ottenere una doppia pendenza, molto più efficace allo scopo.

La rete di filtro del passa alto, dalla veste più complessa rispetto il passa basso, in realtà è una "semplice" rete del terzo ordine dove a monte è posto un attenuatore compensato ed a valle una cella rlc serie in parallelo al segnale, a seguire un partitore resistivo.

La configurazione circuitale non mette in luce la tipologia del filtro del terzo ordine poiché essa è mascherata dal condensatore seguito dal resistore da

1 Ohm posto sul ramo di ritorno del circuito.

Tale configurazione permette una maggiore facilità di pilotaggio da parte dell'amplificatore che andrà ad interfacciarsi con il nostro diffusore.

La qualità della componentistica si allinea a quella dei trasduttori adoperati. Per questo motivo vengono utilizzati condensatori Jantzen Audio della serie "Cross-Cap" con dielettrico in polipropilene. L'unico condensatore non in serie al segnale è l'8,2 uF MKT in poliestere, perfetto per l'impiego cui deve assolvere.

La bobina del passa basso da 2.2 mH avvolta su nucleo in ferrite presenta infine una R pari a 0,33 Ohm in relazione al diametro del filo di 1,2 mm. Tutti i resistori adoperati sono dei MOX 5W (**Figura C**).

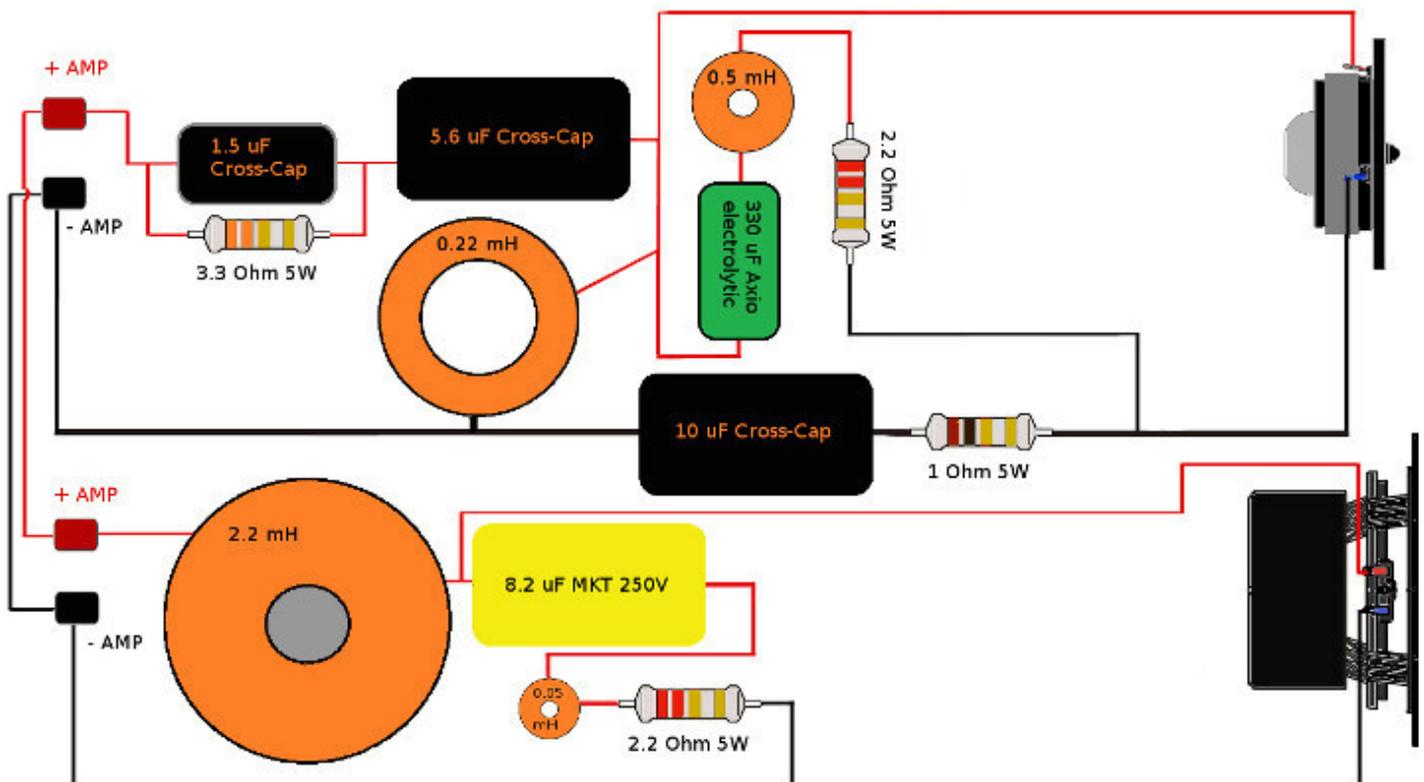


Lo schema di montaggio è studiato per garantire facilità di assemblaggio anche all'utente meno esperto.

Il ramo del positivo, per entrambe le vie, viene contraddistinto dal colore rosso, rispetto al nero del negativo. È facile individuare l'ingresso lato amplificatore.

Così facendo si legge il circuito da sinistra verso destra. L'intero circuito può essere sviluppato su una basetta Audikom da 10x15 cm, a patto di dislocare in maniera ordinata e corretta i componenti prima delle saldature finali.

Schema di montaggio



Info

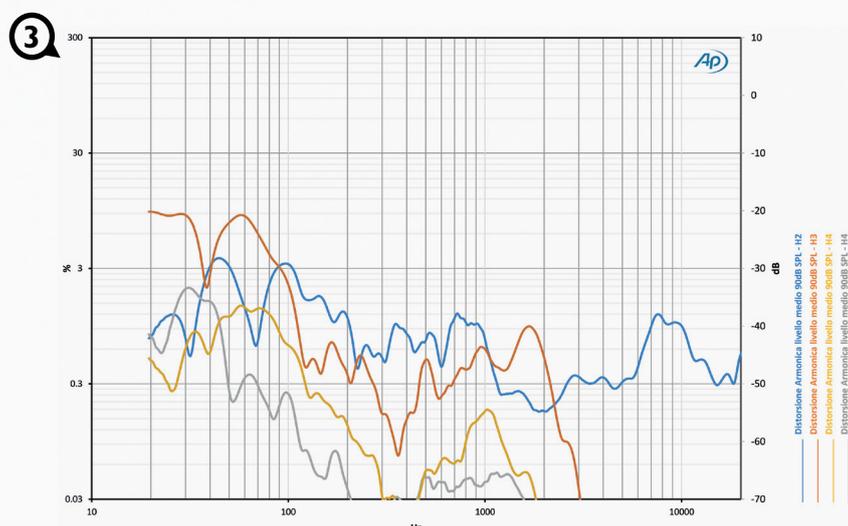
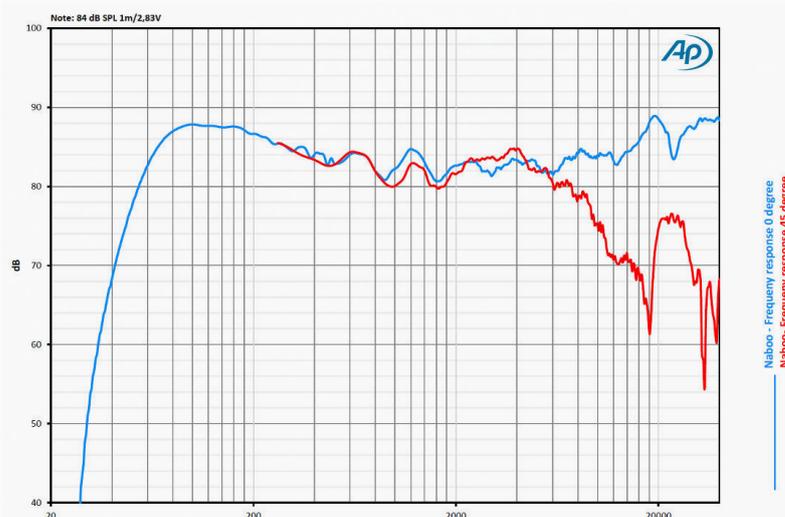
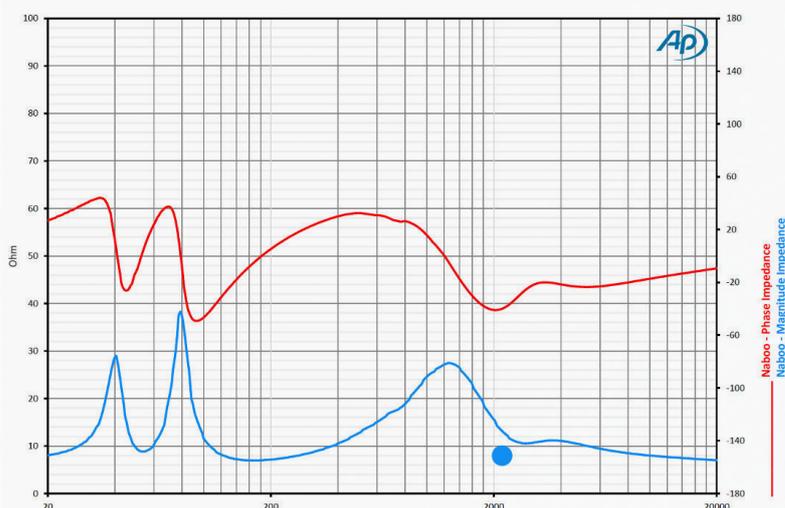
Il modulo dell'impedenza (**Figura 1**), esibisce delle perdite fortemente accentuate: non si tratta di un fenomeno casuale, ma volutamente cercato.

Lavorando sulle perdite per inserzione, dovute al fonoassorbente, e su quelle sul condotto reflex (dimensionandolo opportunamente nel caso di sezione rettangolare) si è riusciti ad ottenere un buon smorzamento, al contrario di un ripple che altrimenti sarebbe apparso sul grafico della risposta in frequenza a lato.

La massima condizione di carico vale 6,28 Ohm ad una frequenza di 181 Hz, dunque una condizione di totale relax per l'amplificatore che andrà a pilotarle.

La risposta in frequenza (**Figura 2**) è lineare su tutta la banda passante, intorno a +3dB. L'andamento generale, in salita da 10 kHz in su, è ottimizzato al fine di ottenere una risposta fuori asse lineare.

L'anomalia a circa 5kHz, dovuta al break up della membrana, non è stata "curata" tramite l'ausilio di celle di risonanza poiché, sia nel dominio del tempo che nel grafico di distorsione vi è accenno a tale artefatto. Una spiegazione può essere l'attenuazione, di circa -20dB rispetto al riferimento in asse.



La distorsione armonica del diffusore, (**Figura 3**) nel complesso, manifesta una seconda armonica su tutta la banda passante ad un livello medio dello 0.5%.

Il decadimento temporale (**Figura 4**), manifestato dalla waterfall, si estingue in poco meno di 2,5 ms. Ciò che ci si aspetta da un diffusore che monta un mid-woofer da 5" con massa mobile (Mms) pari a poco più di 10g. La presenza, fra i 200Hz ed 1kHz, di energia residua, non suscita particolare problematica, poiché il livello cui si attesta tale energia è di -35dB a circa 4ms, dunque ben controllata ed estinta.

4

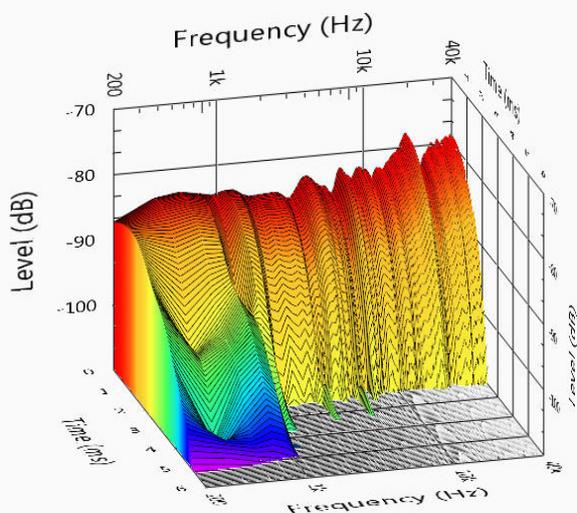


Le armoniche di ordine dispari manifestano una maggiore decrescenza rispetto le pari.

La ETC (**Figura 5**) conferma quanto detto per la waterfall esibendo un decadimento in meno di 2 ms. È facile individuare un picco a circa 5kHz appartenente al mid-woofer, che di riflesso viene riproiettato sulla misura di distorsione armonica.

La risposta al gradino (**Figura 6**) manifesta la vicinanza circa i due picchi di tweeter e woofer, confermando una buona coerenza ed una fase elettrica per entrambi i trasduttori non invertita.

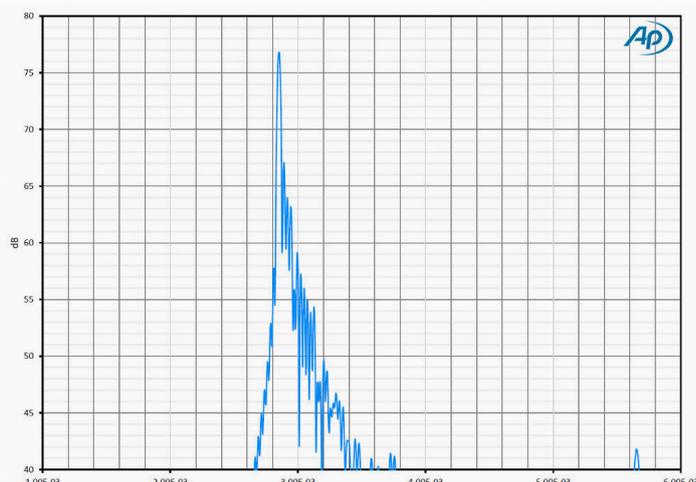
5



Nota: la risposta in frequenza è il risultato di una misura esportata dallo strumento che ha eseguito questo tipo di rilevazione (**Audio Precision 515**) e importata su un programma di impaginazione grafica con formato proprietario.

L'asse delle x (dove viene graficata la frequenza in Hz) va da 10 a 20kHz in modo da ritrovarsi le decadi 100 e 1000Hz per facilitarne la lettura. Il microfono utilizzato è l'Aco Pacific modello 7012 a condensatore con preamplificatore 4012 e polarizzazione a 200V. Tale microfono è equivalente al B&K 4133. La risposta in frequenza dichiarata va da 3Hz a 40kHz, il range dinamico, invece, va da 3dBA a 160dB .

6



Per leggere il grafico dell'ETC, bisogna considerare che sull'asse delle x si trova il tempo in secondi. Al fine di agevolare la conversione in ms, è stata utilizzata la notazione scientifica, indicata con 10^{-3} , proprio per aiutare il passaggio di grandezza.

Energy Time Curve - Naboo

Info

Riposti i piccoli diffusori sugli stand, ed inseriti in un ambiente di circa 23mq mediamente assorbente, si sono eseguite le prime connessioni. I cavi di potenza provenivano dal finale da 45W in classe AB che, sornione, aspettava la messa in opera di un nuovo diffusore.

La catena audio era formata, appunto, dal precedente finale menzionato, accompagnato da tre esponenti del marchio Aqua Acoustics: il grosso Audio Analogue Maestro anniversary, il DAC Aqua Formula e la meccanica La Diva. La disposizione iniziale dei diffusori è stata di 3 m l'uno dall'altro e 50 cm dalla parete di fondo.

Accomodatomi sul divanetto sistemato frontalmente alla catena audio, comincio la mia sessione di ascolto con un volume appena accennato, giusto per far scaldare il tutto. Inizio con "Explosion-Polka" di Johann Strauss, per continuare con "Le quattro stagioni" di Vivaldi e passare infine a Carmina Burana. In generale il diffusore si comporta egregiamente, ma la musica classica e le grandi orchestre con coro annesso non sono sicuramente il punto di forza di questo due vie.

Mantiene una buona naturalezza delle voci ed un buon focus, ma aumentando il volume per dare corpo e realismo alla grande orchestra iniziano a venir fuori i limiti degli altoparlanti di piccola stanza e di fascia economica. Passando invece a voci femminili del calibro di Diana Krall, Nora Jones e dell'ottima Petra Magoni, si ha subito la sensazione di una buona stabilità scenica e ricostruzione reale del soundstage musicale proposto.

Sul piano orizzontale, l'immagine sonora è di notevole ampiezza conferendo ariosità all'intero messaggio sonoro, a conferma del buon lavoro eseguito sulla fase acustica del diffusore. Aumentando il volume non si evincono sbavature di sorta a patto di rimanere all'interno dei limiti fisici del piccolo 5".

Esagerando con la manopola del volume si ha un evidente indurimento del suono ed una sorta di compressione dinamica che porta immediatamente a ritornare sui propri passi e ad abbassare il livello del segnare entro limiti ragionevoli.

Conclude la sessione di ascolto una bella carrellata dei sempreverdi Pink Floyd. Qui il compito è arduo: la moltitudine di strumenti ed effetti sonori cui ci hanno abituato Alan Parson e Roger Waters mette a dura prova il piccolo diffusore che, con mio stupore, esibisce una padronanza ed una buona impostazione sui pezzi più complessi, separando correttamente i piani sonori e conferendo aria e naturalezza alle belle incisioni del gruppo britannico. Naboo si rivela dunque un diffusore adatto a piccoli-medio ambienti, dalla struttura compatta e dal costo contenuto. Si è ottimizzato al massimo la resa degli altoparlanti adoperati ottenendo un ottimo risultato sonico. Chiaramente non si può sfidare la fisica pretendendo un basso ultra esteso da questo piccolo bookshelf, ma è possibile godere di buona musica con il giusto impatto, equilibrio e coerenza timbrica, ad un prezzo veramente smart.

Riferimenti editoriali:

AUDIOREVIEW 400





BC 120G





Viale Enrico Mattei 2 - 20852 Villasanta (MB)
+39-039-2051560 - tech@axiomedia.it



Seguici - Follow us



www.axiolab.eu