

Progetto DD1

Nel corso del 2021, in accordo con il nostro Diego, ho scritto una serie di articoli ora pubblicati su *Dibirama*, che potete trovare sotto il titolo “*Chiacchierate sull’Elettroacustica*”.

Si tratta di spiegazioni e consigli per i principianti, caratterizzati da un linguaggio amichevole e scorrevole, che ho scritto per divertimento e senza che fosse previsto alcun compenso.

Tuttavia, a lavoro finito, Diego ha voluto inviarmi una sorta di... ringraziamento.

Mi è infatti arrivato un pacco con una combinazione di altoparlanti **Dayton Audio**.

C'erano due tweeter a cupola morbida **ND25FW-4**, con [purtroppo] flangia a tromba e magnete al neodimio. Si tratta di due soluzioni che personalmente detesto, Diego lo sa ed ha chiaramente cercato di... “convertirmi”.

E' un prodotto che non ha ancora messo sul catalogo, al momento in cui scrivo.

Se lo volete, dovete contattarlo (*Calma!... Non tutti insieme!*); da quello che ho capito, non ha ancora avuto il tempo di fare dei test su un esemplare...

...Ha quindi avuto la bella idea di farli provare prima a me!

Per relazionarvi sui costi, ho visto qua e là che il prezzo oscilla sui 25-28 euro.

Tenendolo in mano, ad un superficiale esame visivo sembra fatto piuttosto bene,

ma resta il fatto che se avessi deciso io... non lo avrei scelto nemmeno sotto tortura.

Passi la tromba, che forse si può controllare e magari offre pure qualche vantaggio, ma il neodimio non l'ho mai accettato nemmeno in macchina. Vedremo...

Tutt'altra impressione, invece, quando ho aperto la scatola del woofer **RS150P-8A**, sempre della **Dayton**.



Non sarà immediato trovarlo sul catalogo, perché è da 130 mm ma sta nell'elenco dei 165. Non si tratta di un errore di Diego; è proprio la *Dayton* che lo definisce da 6 pollici, forse per via della flangia decisamente abbondante.

A prima vista, è **una vera meraviglia**: il cestello, in alluminio pressofuso, è studiato nei minimi dettagli ed alloggia terminali placcati oro; dal profilo della membrana, leggermente biraggiato nella zona centrale, si capisce che quell'ogiva là in mezzo non è affatto una trovata commerciale.

Ma il pezzo migliore è proprio la membrana. Anche solo guardandola e toccandola, ti chiedi che diavolo di materiale sia... Poi ti informi e scopri che è composita: Kevlar, carta e fibra di vetro.

Servirà davvero a qualcosa, o tutto questo è solo marketing?

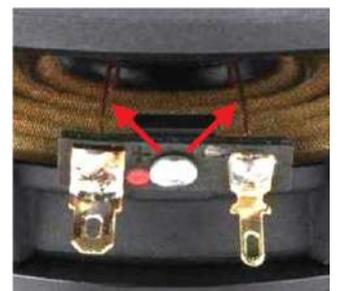
Vi invito a guardare i test di Diego, su risposte, CSD, efficienza e distorsione; i prodotti di pari categoria (65-70 euro) producono confronti imbarazzanti. Insomma, questo mid-woofer gli è venuto davvero bene.



Vogliamo cercare il pelo nell'uovo?...

Quel foro sul nucleo, incomprensibile su un altoparlante a ogiva, ci dice che l'azienda ha recuperato un gruppo magnetico che aveva già in produzione, per altri modelli con normale cupoletta parapolvere. Poi ci sarebbero le trecce, fatte di rame. Ne ho viste in argento su prodotti di categoria ben inferiore.

In buona sostanza, per trovare difetti bisogna farlo apposta.



Mettiamoci al lavoro...

Com'è noto, vivo in un appartamento in condominio. Quindi cercherò, anche stavolta, un *effetto-loudness* che mi offra un suono coinvolgente, anche a modesto volume.

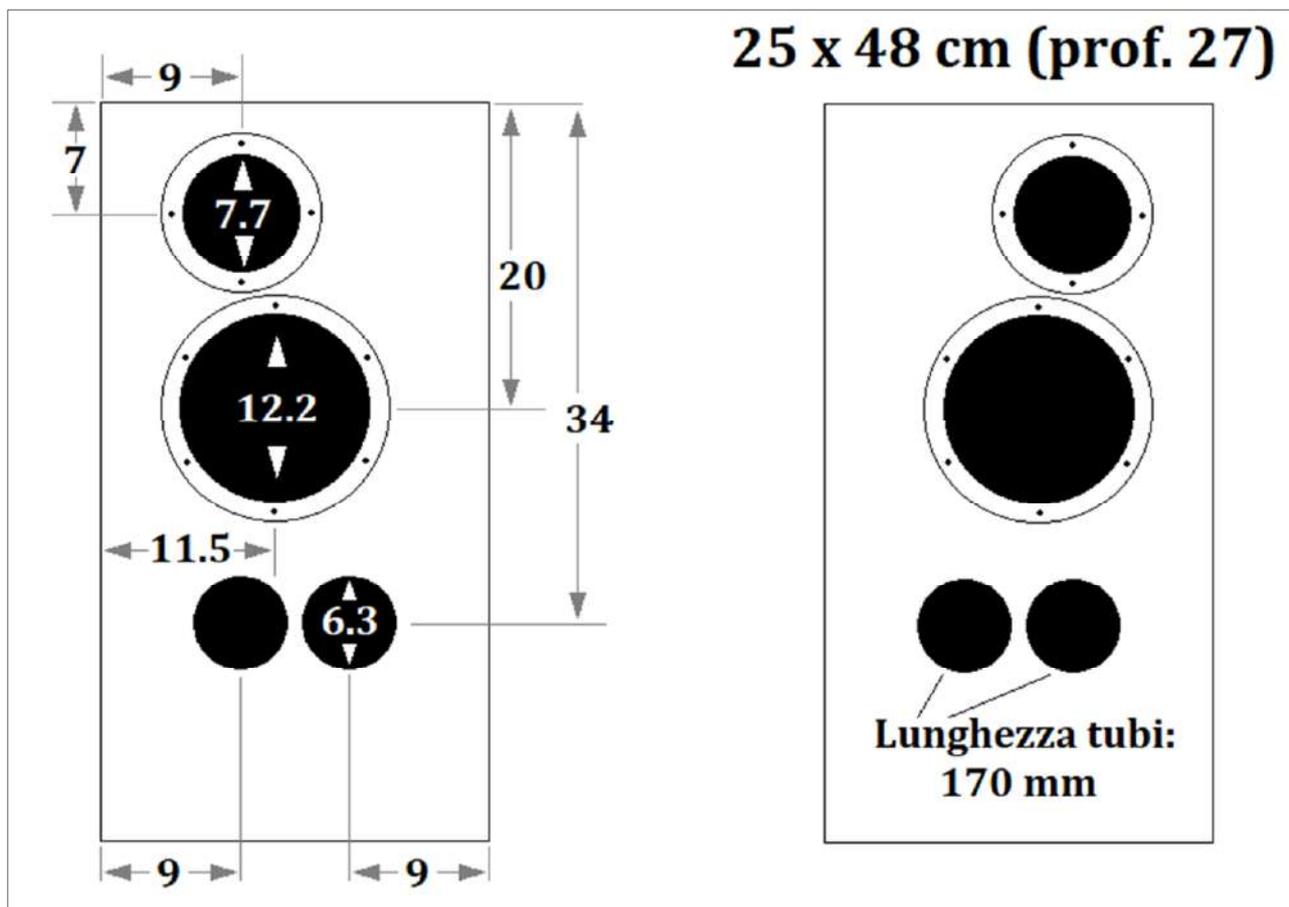
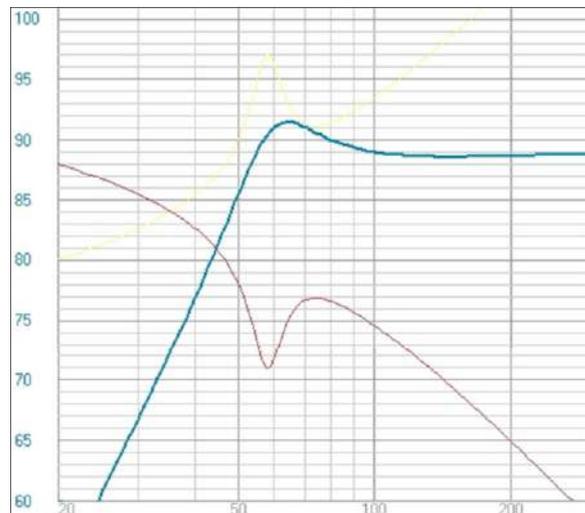
Tra l'altro, queste casse verranno abbinare anche al televisore; i film d'azione beneficeranno sicuramente di un basso enfatizzato.

Date le misure del piccolo woofer, cercherò di spremere al massimo con un allineamento reflex piuttosto spinto.

Un volume di 20 litri, accordato a 58 Hz, produce l'effetto *Chebyshev* che vedete qui a destra.

La frequenza più critica è 74 Hz: una potenza di 40 W, se fosse concentrata su quel valore, mi farebbe uscire dall' X_{max} per appena 2 mm... È una situazione praticamente impossibile in un normale salotto, ma comunque accettabile con un 130.

Aggiungendo qualcosa per i tubi di accordo, sono arrivato allo sviluppo di $48 \times 25 \times 27$ cm, già comprensivo dello spessore dei pannelli MDF (19 mm).



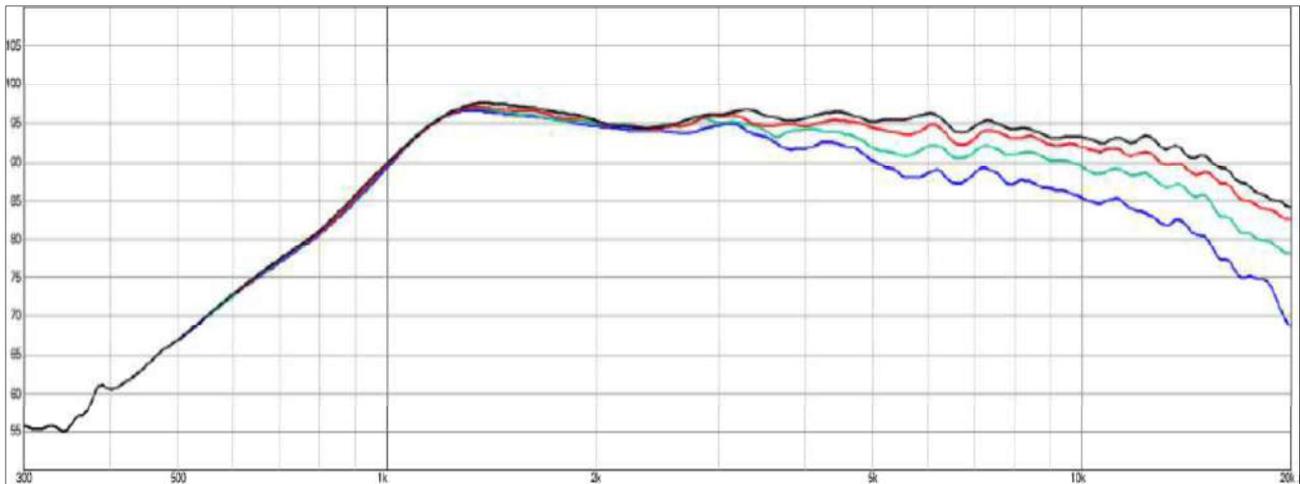
Ovviamente, ognuno può sviluppare quei 20-21 litri come preferisce; le misure che vi mostro sono legate al mobile in cui le metterò in casa mia. Tuttavia, se qualcuno volesse copiare il progetto e fosse troppo pigro per farsi i calcoli da solo... eccovi servito il piatto pronto.

Il pannello posteriore andrebbe forato per metterci la morsetteria, ma non vi ho dato quella misura perché ognuno la collocherà dove gli pare. Inoltre, potreste averne una diversa dalla mia, che magari richiede una foratura differente.



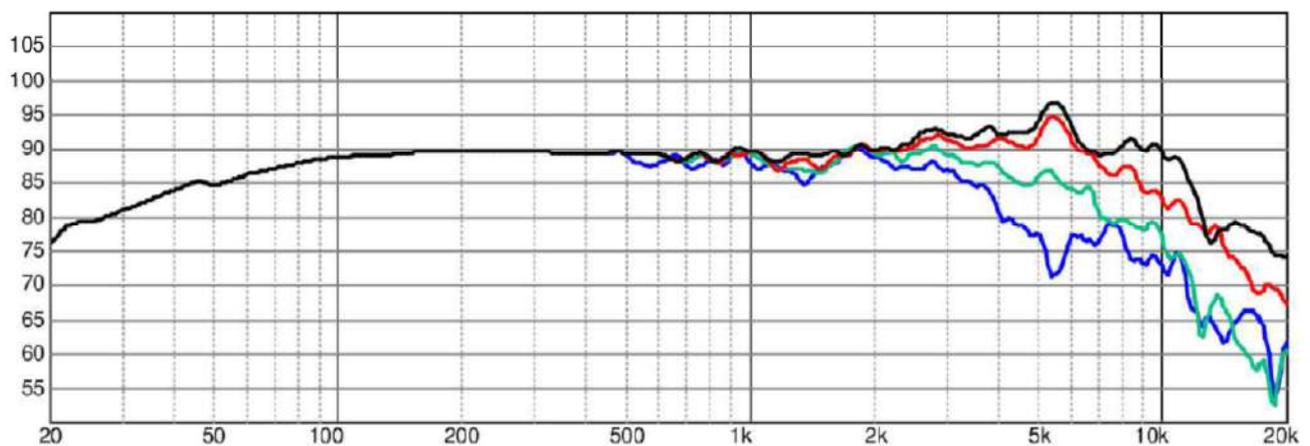
Per quanto riguarda il crossover, quello splendido woofer mi è stato di grande aiuto nel gestire il tweeter, altrimenti difficile da domare.

Abbiamo infatti una risonanza a 1350 Hz, legata al magnete al neodimio che offre poco volume d'aria; poi ci sono gli effetti di quella flangia a tromba, che produce una risposta in asse decisamente in discesa:



Tra i 1'500 e i 12'000 c'è un calo da **98** a **93** dB; poi si va giù di altri 8 dB nell'ultimo tratto, fino a 20'000. Quelle frequenze hanno poca importanza all'ascolto musicale, ma questa non è certo una giustificazione per la *Dayton*. Per fortuna c'è il ferrofluido a semplificarci la vita, almeno quello...

In compenso abbiamo a disposizione un woofer-capolavoro, tra i migliori che abbia mai visto nella mia vita, sul formato da 130 mm. Osservate le curve di risposta, molto simili a quelle misurate da Diego:



Quel picco che potrebbe sembrare un *break-up*, sui 5'000-6'000 Hz, è soltanto un effetto collaterale del diffrattore a ogiva; lo si capisce guardando le risposte fuori asse. In altre parole, si vede solo nei test di laboratorio; all'ascolto musicale, questa membrana si estende praticamente fino a 10'000 Hz.

Cari tweeter da 19, vi abbiamo trovato il compagno ideale!

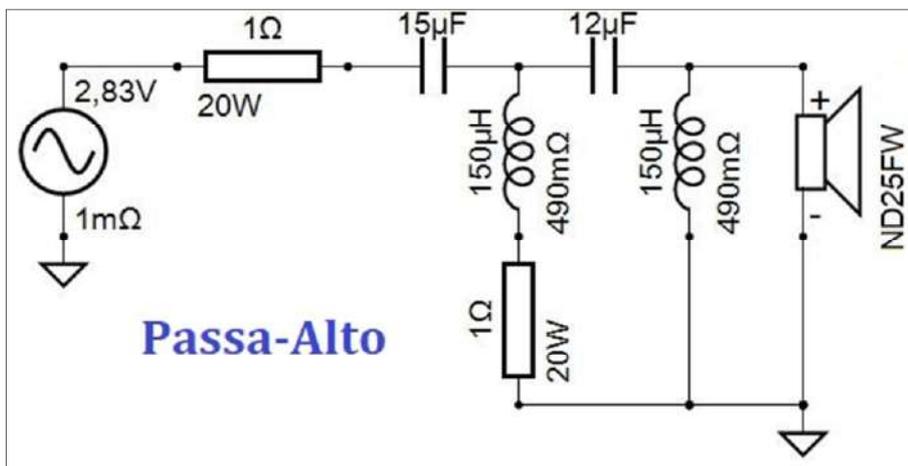
Il software di simulazione su cui mi sono appoggiato, per progettare il crossover, si chiama **VituixCAD**.

E' molto completo, ma la grafica è poco accattivante. Spero possiate accontentarvi.

Ho scelto una soluzione *Bessel* del 2° ordine per il passa-basso, mentre per il tweeter sono andato sul 4°, anche se decisamente sovrasmorzato.

Uno dei problemi del **VituixCAD** riguarda la risposta sui bassi, che non è reale perché non tiene conto del caricamento reflex. Ignorate tutto ciò che sta sotto i 300 Hz, perché quello che vedete è la curva ottenuta dalla *Dayton* sul loro pannello standard, compreso il rinforzo apparente centrato sui 200.

In compenso, la simulazione sui medio-alti è completa e precisissima; si basa infatti sulle risposte reali degli altoparlanti, in asse e fuori asse, da inserire con appositi file di dati.



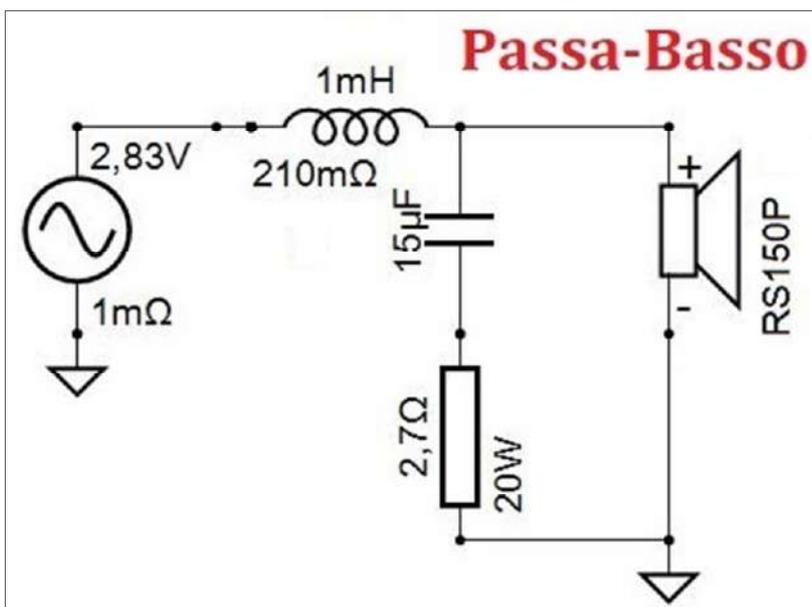
Come vedete qui a sinistra, *VituixCAD* genera dei **sottomultipli** in automatico, nelle unità di misura, quando si scende sotto il valore **1**.

Ad esempio, un'induttanza da **0.15 mH** diventa da **150 μH**, mentre una resistenza parassita da **0.49 Ω** diventa **490 mΩ**.

Questa funzione potrebbe rendere un po' complicata l'interpretazione del circuito, ma non sono riuscito a disattivarla. È uno dei piccoli difetti di questo software e bisogna abituarsi.

Sottolineo, invece, alcuni aspetti della cella **passa-alto**.

Intanto, la relazione tra i valori fa capire che lo smorzamento è molto forte, ma guardando meglio si nota che le induttanze, oltre che prive di nucleo, sono state scelte tra quelle con il filo più sottile (0.5 mm), per avere un'alta resistenza parassita. Sulla prima non basta, c'è anche una resistenza in serie. Infine, segnalo il collegamento **in fase** del tweeter.



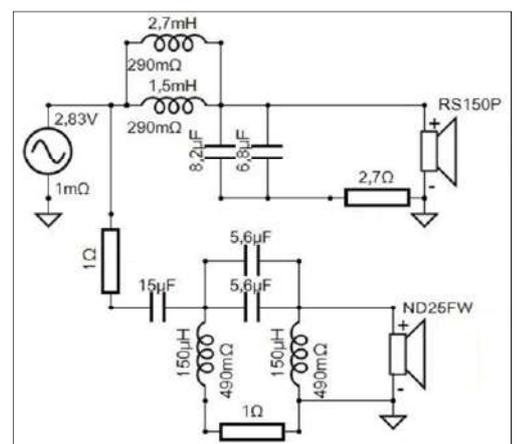
Per quanto riguarda il woofer, l'induttanza da 1 mH in serie va scelta **su ferrite** con filo da 1 mm (qui sotto), perché con la sezione più grossa il catalogo *Dibirama* parte da 1.2 mH.



Se vi va di spendere qualche euro in più, per ridurre la resistenza, potete approfittare di un altro servizio offerto da Diego: acquistando il valore immediatamente superiore (in questo caso da 1.2 mH), lui vi fornisce il valore richiesto togliendo le spire necessarie.

Io ne ho messe addirittura due in parallelo, perché in casa avevo un paio di induttanze da 2.7 mH che non mi servivano più; ho comprato quelle da 1.5 e le ho combinate.

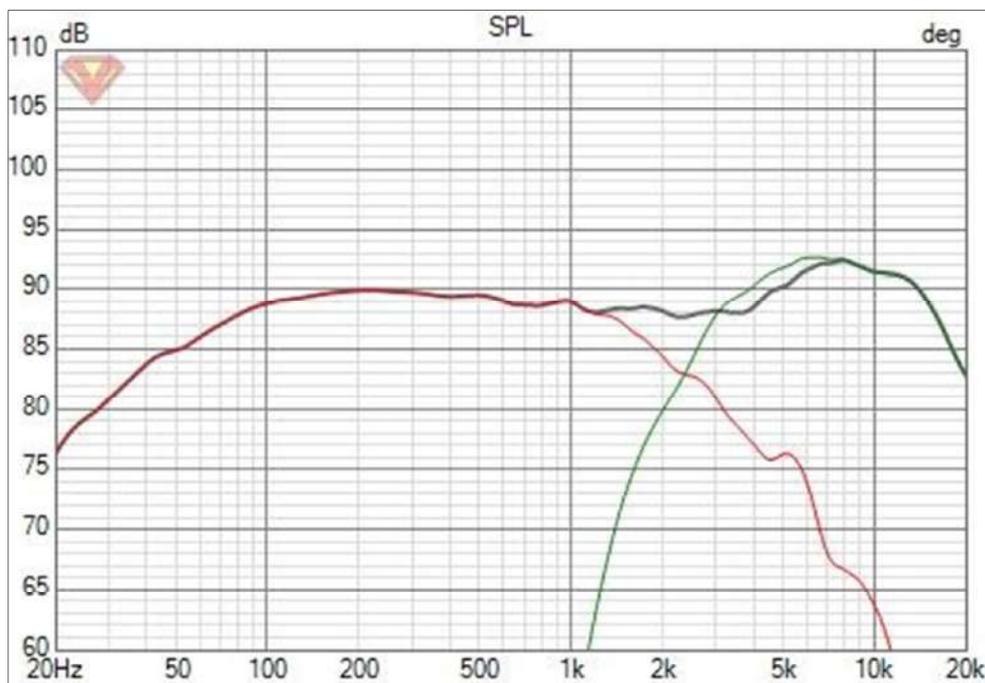
Anche per i condensatori ho fatto lo stesso, cercando di recuperare gli "avanzi" dai cassette dello sgabuzzino. Alla fine, il mio vero crossover è quello che vedete qui a destra, ma ho mostrato la versione "teorica", ovvero semplificata, per non spaventare nessuno.



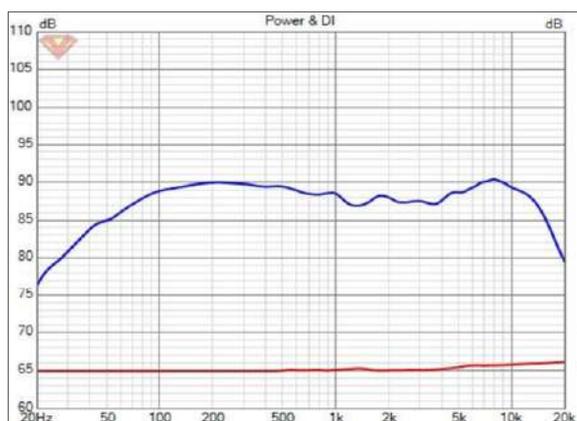
Ora passiamo al vero punto di forza di **VituixCAD**: l'estrema completezza delle simulazioni. Iniziamo dalla più ovvia, ovvero la solita risposta in frequenza.

L'incrocio acustico si colloca poco sopra i 2400 Hz; quello elettrico si trova a 2700, ma non sto a mostrarlo per non riempire le pagine di grafici.

Quel brusco calo sull'estremo acuto potrebbe far pensare ad un suono ovattato, privo di definizione, ma aspettiamo la prova d'ascolto prima di condannare questo tweeter.



Personalmente sarei più preoccupato dalla forte pendenza sotto i 3000 Hz, che potrebbe rendere troppo brusca la transizione tra i due altoparlanti... Vediamo quindi cosa ci dice il simulatore, su questo.



Sorpresa!

Il grafico della risposta in potenza (a sinistra) non segnala nessun "gradino", anzi... per assurdo, la zona dell'incrocio (tra 1'000 e 4'000 Hz) è la più orizzontale di tutta la curva.

Abbiamo un'ulteriore conferma dalla linea **rossa** in basso: l'**indice di direttività** (quel "**DI**" che vedete nel titolo).

Si tratta di un'interessante funzione di questo software, che ci mostra soltanto un ovvio aumento sopra i 4'000 Hz.

In sostanza, abbiamo una risposta in potenza che sembra quella di un larga-banda, come se il crossover non ci fosse.

Capisco bene che il woofer, con lo smorzamento che gli ho dato, vada giù a 6 dB/oct per un lungo tratto, quasi come un filtro del 1° ordine... Ma il tweeter scende come la Cascata delle Marmore!

Come è possibile che non ci sia alcuna irregolarità, nella zona dell'incrocio?... Ci possiamo arrivare.

Il nostro **VituixCAD** non ci chiede il diametro della membrana, per poi calcolarsi da solo la direttività dell'emissione.

Nella fase di inserimento dati, lui vuole le **curve reali** degli altoparlanti, sia in asse che fuori asse; pertanto la dispersione del driver non viene simulata, è proprio quella vera.

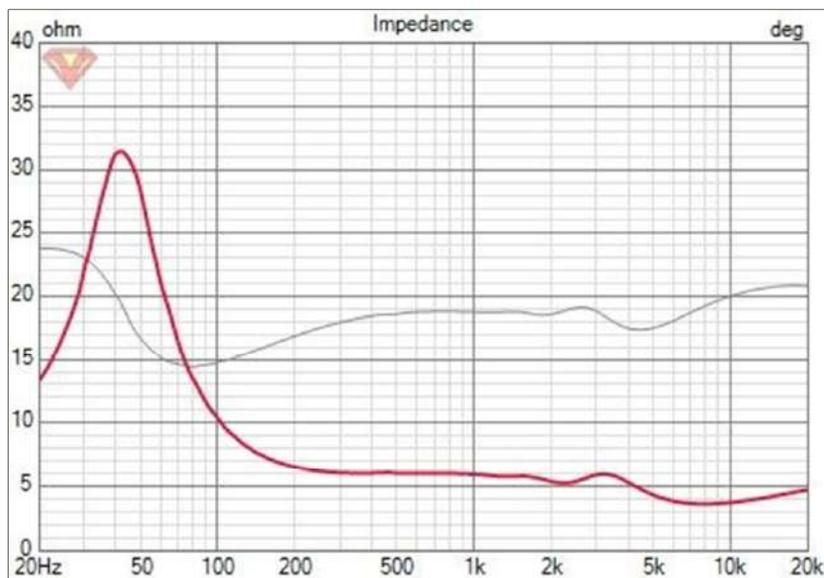
Filename	Hor	Ver
RS150P-8A@0.frd	0	0
RS150P-8A@15.frd	15	0
RS150P-8A@30.frd	30	0
RS150P-8A@45.frd	45	0

In questo caso è molto importante, perché i nostri **Dayton** sono un po' particolari, per motivi opposti.

Il woofer, grazie ad ogiva e membrana biraggiata, ha una dispersione migliore rispetto ad un tipico 130.

Il tweeter, al contrario è decisamente più direttivo di un comune 25, per via della flangia a tromba.

In buona sostanza, il grosso sbalzo di direttività che ci sarebbe normalmente, con altoparlanti tradizionali, viene sensibilmente ridotto in questa combinazione, sia da una parte che dall'altra.



Qualche problemino ce l'abbiamo con la curva di impedenza, che nella zona sopra i 6'000 Hz scende fino a 3.7 Ω .

Purtroppo, il tweeter è da 4 Ω e non possiamo farci niente; va comunque detto che la fase rimane sempre sui 10-15°, scendendo a 25° solo in un piccolo intervallo, sui 4'000-5'000 Hz.

Per fortuna, a quelle frequenze il contenuto energetico è minimo; non dovrebbe esserci nessun problema per l'amplificatore.

Se il vostro ambiente non è troppo "imbottito", potreste aumentare un pochino la resistenza di attenuazione, quella che sta all'inizio del filtro passa-alto. Decidete con qualche prova d'ascolto.

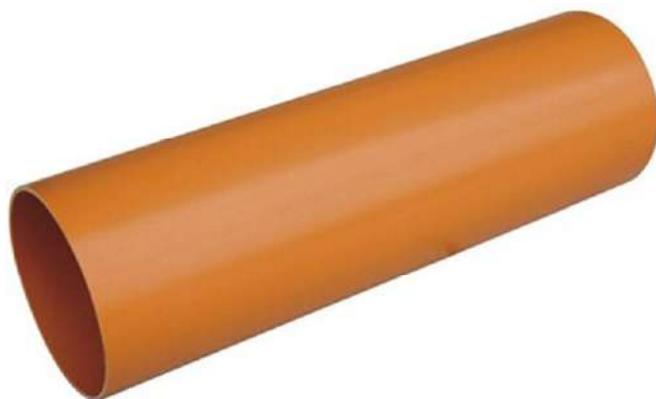
Basta con la teoria. È ora di indossare la tuta da falegname!



I pannelli di *MDF*, dello spessore di 19 mm, sono reperibili già tagliati a misura, in qualsiasi centro bricolage.

Io mi sono rivolto alla *OBI* (anche per tubi, vernici, ecc.), ma soltanto perché è il più vicino a casa mia.

Un condotto in PVC da 63 mm (59 all'interno) si vende a pezzi da un metro; ne ricaveremo 4 tubi da 17 cm.



Ho incollato tutto con normale *Vinavil*, aggiungendo anche qualche vite per stare più tranquillo.

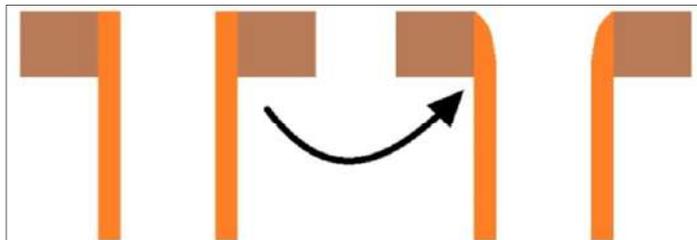
Il pannello posteriore va fissato **senza colla**, con viti e guarnizioni, perché sia removibile in qualsiasi momento; lo useremo anche come supporto per il crossover, fissando i componenti con colla a caldo.

I fori per gli altoparlanti vi lasciano un certo margine di errore, perché entrambi hanno flange abbondantissime.

Quelli per i tubi, al contrario, devono essere molto precisi.

Vi consiglio di farli più piccoli e poi allargarli pazientemente con la carta vetrata grossa, da 40 o da 60.

Non ve lo chiedo per una questione di tenuta, su quello ci si arrangia con il silicone; il problema è semplicemente di natura estetica: io cerco sempre, con una carta vetrata più fine (da 240 o più), di ottenere il risultato qui a destra. →
Ma capisco che non tutti siano interessati all'aspetto esteriore, quindi passiamo oltre...



Il fonoassorbente va messo senza esagerare; un unico strato, solo per evitare la formazione di onde stazionarie, altrimenti ci giochiamo quel "punch" sui bassi che ci piace tanto...

Io l'ho preso alla *OBI* come tutto il resto, poi mi sono accorto che lo vende anche Diego. E' incredibile quanta roba si nasconda, nei meandri del catalogo *Dibirama*...
E pensare che guardo solo woofer e tweeter.

Non vi parlerò della finitura, perché ognuno la sceglierà in base al proprio gusto personale, alle proprie capacità, ai costi, all'arredamento di casa e alla moglie.

Io sono andato su una laccatura di colore nero, sempre con prodotti acquistati alla *OBI*, pertanto mi baserò su questo quando parlerò dei costi. Tuttavia, una cosa ve la devo dire...

Ho chiesto ad un falegname professionista quanto sarebbe costata un'impiallacciatura in olmo, o altro legno con venature somiglianti, specificando che i pannelli *MDF* li avevo già comprati: **200-250 euro**, quanto il costo di altoparlanti e filtri. Forse mi è capitato un artigiano particolarmente costoso...

Come vi dicevo, ho usato il pannello posteriore come supporto per il crossover.

Tutti i componenti possono essere fissati con colla a caldo, ma dev'essere molto abbondante nel caso dell'induttanza su ferrite, per ovvi motivi legati al peso.

Potete usare anche il silicone, ma la retinatura completa richiede 24 ore.

I componenti vanno collocati dietro al tweeter, in modo che le induttanze non siano "disturbate" dal potente magnete del woofer. Visto che la morsettiera è generalmente in basso, il fonoassorbente va applicato dopo, in modo da nascondere i cavi a chi ci guardasse dentro attraverso i tubi di accordo.

Prima di passare al risultato finale, parliamo **dei costi**, per chi volesse cimentarsi in questo progetto.

Il tweeter, per adesso, non è a catalogo; ho considerato il prezzo più alto trovato in rete: **28 euro**. Poi ci sono i **66 euro** del woofer, meritatissimi.



Inoltre, nel pacco-omaggio di Diego c'erano anche due morsettiera (a sinistra): **2.70** cadauna.

Moltiplicando per due, finora siamo a **193 euro**.

I componenti dei filtri, per entrambe le casse, costano **49 euro**.

Sul catalogo *Dibirama*, il condensatore da 12 μ F c'è solo in polipropilene, ma io ne ho calcolati due in poliestere da mettere in parallelo (10 + 2.2); se prendete quello in polipropilene, la differenza sarebbe comunque di soli 5 euro, da 49 a 54.

Siamo quindi arrivati a **242 euro**, per adesso...



In realtà, nel pacco c'erano anche i tubi reflex che vedete qui a sinistra, tronco-conici e flangiati a tromba.

Chi ha letto le mie *Chiacchierate sull'elettroacustica*, sa bene che non voglio quella roba sulle mie casse; lo sa benissimo anche Diego, ma evidentemente ha cercato di "convertirmi" come per il magnete al neodimio. Al tweeter ho deciso di concedere una possibilità, almeno per adesso, ma a questo proprio no...

Passiamo quindi alle altre spese, quelle della OBI.

32 euro per i pannelli *MDF*, **10 euro** per il fonoassorbente, **4 euro** per il tubo e **18** tra vernice e fondo. Aggiungiamo **15 euro**, grossomodo, per colla, viti, silicone, carta vetrata, stucco, un rullo per smalto... Diciamo che ci ho lasciato **80 euro**, arrotondando (sto scrivendo alla fine del 2021).

In totale, il progetto è realizzabile con **322 euro**, facciamo **330** se vi servono... chissà?... due spatole, un cacciavite, o magari la pistola per il silicone...

Vedremo più avanti come sia preferibile, a questo punto, spingersi fino a 350-360 euro...

Per adesso, passiamo alla **musica!**

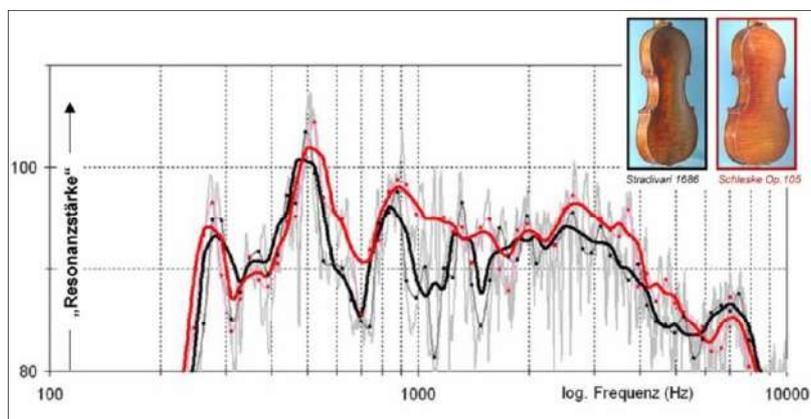
Come forse avrete già capito, alla **prova d'ascolto** il tweeter non sembra affatto "ovattato" come farebbe pensare la curva di risposta, nemmeno sui piatti della batteria. Come è possibile?...

La verità è che siamo troppo legati a quel limite **convenzionale** di 20'000 Hz, che in realtà non esiste. Consentitemi una piccola divagazione, come se fossimo ancora sulle "*Chiacchierate*".

Non è soltanto l'orecchio umano, che non ci arriva; il fatto è che...
...non c'è più nulla che suona, a frequenze sopra i 10-12'000 Hz, nemmeno con le armoniche più alte.

Qui a destra abbiamo l'emissione acustica di due violini a confronto. Anche considerando l'intero contenuto armonico, a 8'000 Hz siamo già sotto di oltre 15 dB, rispetto alla gamma media.

Per uno strumento che da sempre è il simbolo delle note alte, è come se l'ultima ottava non esistesse.



Alla fine degli anni '80, quando io ero un elettroacustico in piena attività, **Herbert von Karajan** diresse il suo ultimo concerto, pochi giorni dopo aver compiuto **81 anni**; sarebbe morto pochi mesi più tardi.

Se ci fosse un contenuto armonico importante, significativo, al di sopra dei 10-12000 Hz, tutti i direttori d'orchestra dovrebbero ritirarsi intorno ai 35-40 anni, forse qualcuno potrebbe arrivare a 45. Invece riescono a fare il loro mestiere, anche in età così avanzata, perché niente arriva a suonare fin lassù.

Voglio ricordare che il primo tweeter a cupola morbida, inventato per gioco da **Bill Hecht** nel 1966, venne considerato strabiliante perché arrivava poco sopra i 12'000 Hz.

Quel limite a 20'000 è sempre stato convenzionale. Una cifra tonda per semplificare la scala.

Torniamo alla nostra prova d'ascolto, sempre in relazione al tweeter perché è il pezzo più critico.

Quello che mi preoccupava davvero, prima del progetto, è l'enorme **guida d'onda** che prende tutta la flangia, arrivando fino ai fori per le viti.

Il pericolo era che suonasse "da tromba", visti anche gli effetti evidentissimi sulla curva di risposta.

Al di sotto dei 5'000 Hz, considerando gli effetti smorzanti che dovrebbe dare il ferrofluido, sembra che la flangia suoni più della membrana.



Invece, è andata bene anche qui. Il mio passa-alto smorzatissimo fa egregiamente il suo dovere, annullando gli effetti negativi di quella tromba; anzi, diventa addirittura vantaggiosa per la distorsione, perché il filtro, grazie all'incrocio alto, l'attenuazione e lo smorzamento, arriva sulla frequenza di risonanza con -29 dB.

Ovviamente, questo tweeter non è né un *SEAS* né uno *Scan-Speak*; la definizione è sufficiente, ma è quella che ci si aspetta su questa fascia di prezzo. Del resto, non puoi pretendere un transiente cristallino, rapidissimo, dopo aver visto quella curva di risposta.

Tuttavia, se riesci ad abbinargli un woofer-capolavoro (come il nostro), non è difficile evitare che strilli come un gallo all'alba. I problemi principali si risolvono facilmente, con un po' di esperienza.

A proposito... Già prima di cominciare, sapevo bene che sarebbe finita così; altrimenti non avrei sprecato tempo e denaro per realizzare il crossover. Quei tweeter avrebbero fatto la stessa fine dei tubi reflex. In realtà, mi è già capitato varie volte che un altoparlante suoni bene... grazie all'altro.

Siamo dunque arrivati al pezzo forte: il woofer...

...o meglio il **mid-woofer**, perché raramente ho trovato questo termine così indicato.

Intanto mostro una foto frontale, dove il riflesso della luce rende più evidente la leggera curvatura della membrana.

Quel materiale leggerissimo, rigido come un carbonio ma smorzante come un polipropilene, sarebbe forse già sufficiente, per produrre un'eccellente gamma media.

Ma in abbinamento con quel profilo biraggiato e con il diffrattore a ogiva, compie dei veri miracoli.



La voce umana risulta impressionante, nel suo incredibile realismo; ti viene da voltarti verso le casse, credendo che ci sia qualcuno che stia parlando dietro di te.



Nei film molto "dialogati", come *Codice D'Onore*, si ha la sensazione che Tom Cruise e Demi Moore escano dallo schermo, per mettersi a litigare davanti al mio divano.

Trattandosi di un uomo e una donna, si capisce anche che non ci sono distinzioni tra la voce maschile e quella femminile.

Fra gli strumenti musicali, sembra che sia il sassofono a trarne maggior beneficio; ma con qualunque strumento... mi pento di non aver incrociato più in alto, dando più spazio a questo gioiellino di woofer.

Visto l'effetto sulle voci, quasi ipnotico, ho voluto provare con i *Pentatonix*, che in cinque coprono tutti i possibili registri compreso il falsetto... E confermo quanto detto in precedenza.





A questo punto, ero curioso di sentire **Lord Franklin di Branduardi**, dove la voce è accompagnata soltanto da due strumenti acustici: violino e chitarra.

L'effetto è stato da *Sindrome di Stendhal*...

Non sono davvero svenuto, ma una serie di brividi è partita dalla nuca, per poi estendersi fino alle ginocchia; alla fine, mi lacrimavano gli occhi.

Sono tornato con la mente a 30 anni fa, quando progettavo diffusori con il mitico **Focal 5K-4211**, che considero il miglior altoparlante della Storia.



Questo *Dayton Audio* ha molti aspetti costruttivi in comune con lui: il diffrattore a ogiva, il formato da 130, il Kevlar, l'alluminio pressofuso, le dimensioni della bobina e del magnete, l'estensione fino a 10'000 Hz... Ora so che suonano anche allo stesso modo, ma il *Focal* richiedeva un mutuo ipotecario, mentre a 66 euro ci possono arrivare quasi tutti.

Prima di passare ai bassi, vi mostro le fasi finali del mio lavoro di falegnameria. In alcuni punti, la verniciatura non era ancora completamente asciutta, ma toccandola con le dita sembrava di sì...

È evidente che non si tratta di un mini-diffusore, come ci si potrebbe aspettare adottando un wooferino da 130.

Per qualcuno, 20-21 litri possono essere impegnativi da collocare in salotto, ma chi ha letto le mie "*Chiacchierate*" sa come la penso sulla riproduzione dei bassi.

Dal 1989, le mie casse vanno tutte in allineamento *Chebyshev*.

Cerco di esaltare al massimo la zona dei 60-70 Hz, rinunciando a tutto ciò che si trova sotto i 50. Con questo metodo, amici e conoscenti mi ripetono sempre la stessa domanda:

- Come fa, un woofer così piccolo, a produrre questo basso?

Anche in questa circostanza ho usato lo stesso trucco, ottenendo ovviamente lo stesso risultato.

Quello che non riesco a spiegarmi è l'assenza di intermodulazione percepibile, anche con escursioni estreme.

Dalla curva di impedenza, intuisco che il woofer possa avere l'anello demodulante, ma non è specificato da nessuna parte; forse è la presenza dell'ogiva in alluminio a ridurre l'induttanza parassita, ma non è questo il punto...

Il tema di *K-Pax* sembra fatto apposta per mettere in evidenza l'**IMD**: c'è un delicatissimo pianoforte con sottofondo di violini, mentre un basso micidiale sposta la membrana in modo preoccupante.

Su quel basso ho alzato il volume, fin quasi a suscitare le proteste dei vicini di casa; a quel punto non c'è anello che tenga, siamo ben oltre il limite dell' X_{max} ...

Beh... Pianoforte e violini suonavano esattamente come prima, quando il basso non era ancora entrato. Misteri dell'elettroacustica...



Insomma, la prova d'ascolto ci mostra un woofer del tutto eccezionale, le cui qualità incidono anche sulle prestazioni del tweeter. Quest'ultimo suonerà comunque benissimo, qualunque sia la marca e il modello, perché lavorerà senza sollecitazioni, molto al di sotto delle sue possibilità.

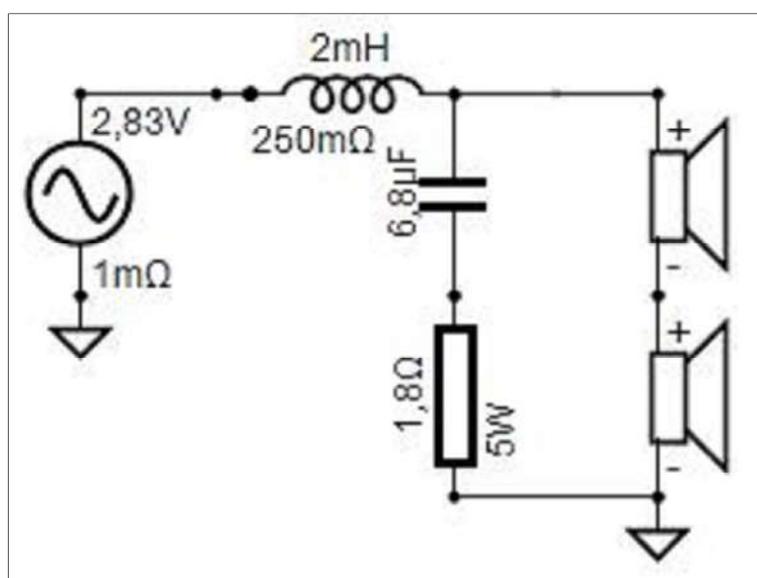
Talvolta può essere necessario un po' di mestiere, come in questo caso, ma ho il sospetto che Diego lo abbia fatto apposta. Proviamo a fare un po' di complottismo...

È possibile che ci abbia provato lui, ad usare quel tweeter, accorgendosi che strillava come una scimmia. Lo avrebbe quindi mandato a me, per vedere se riuscivo a trarne qualcosa di buono. Nel tentativo di aiutarmi, in questa difficile impresa, gli ha abbinato il miglior woofer di tutto il suo catalogo. Se fosse davvero così... Missione compiuta!

Il vero limite di queste casse è la **tenuta in potenza**.

Il tweeter regge tutto, filtrato in quel modo, ma il woofer può funzionare solo con la bobina da 25.

Ci era già passata la *Focal*, ai miei tempi, con il 130 che vi ho già mostrato: i francesi tentarono di realizzare versioni più potenti, con bobine da 32 e 36, ma il diffrattore non funzionava, qualunque fosse la curvatura. Soltanto l'ogiva da 25 produce un accoppiamento perfetto con la membrana.



Questo limite vi costringe ad amplificatori da 40-50 W, comunque sufficienti per un normale salotto.

Se avete bisogno di potenze maggiori, vi tocca spendere parecchio di più, collegando due woofer in serie.

Se deciderete di farlo, il filtro passa-basso diventerà come questo a sinistra (su 16 Ω). Inoltre, dovrete raddoppiare il volume ed il numero di tubi reflex.

Probabilmente otterrete uno sviluppo a torre, da pavimento, ma potrete adottare la configurazione *D'Appolito* e collegare amplificatori fino a 150 W.

Ho chiamato questo progetto "**DD1**" perché è la mia prima cassa con altoparlanti *Dayton-Dayton*.

La relazione finirebbe qui, ma prima di salutarvi, ho pensato di proporre la variante "**DS1**".

Come ho già detto, il tweeter *Dayton* è stato "domato" e ora va benissimo.

Dopo l'ascolto, non ho più alcuna intenzione di sostituirlo, anche se all'inizio l'idea mi aveva sfiorato.



Tuttavia, abbiamo visto che l'intero progetto, tutto compreso, richiede un esborso di circa 330 euro... Molto di più, se ci si rivolge ad un falegname professionista.

Inoltre, sappiamo anche che questo woofer è ideale per l'abbinamento con un tweeter da 19.

È dunque comprensibile che qualcuno decida di spingersi un pochino più in là, arrivando a spendere 350-360 euro, per ottenere una combinazione davvero estrema.

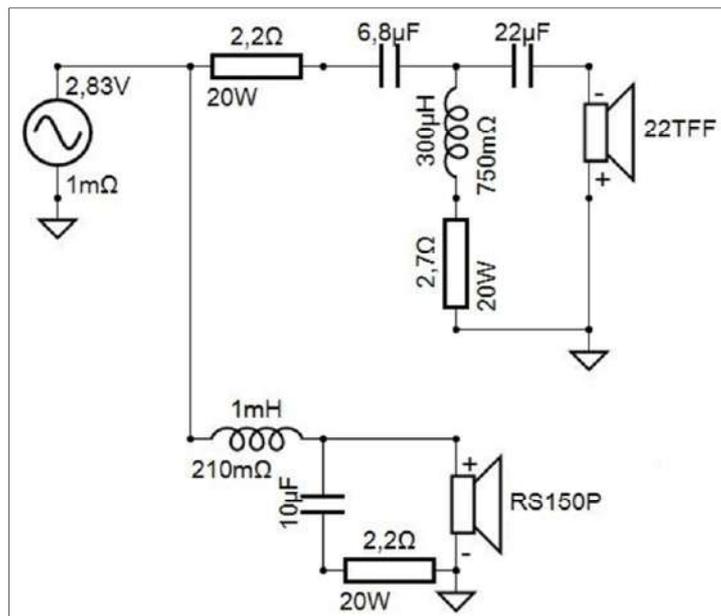
Il tweeter qui a sinistra si chiama **SEAS 22TFF** e merita gli stessi superlativi che ho usato per descrivere il woofer.

Costa circa 13-15 euro più del *Dayton*, ma è davvero un'eccellenza.

Con tale combinazione, a mio avviso, si forma un matrimonio perfetto.

Credo si possa sfidare qualsiasi diffusore commerciale fino a 20 litri di volume, qualunque sia la marca, la nazionalità, il prezzo, il numero delle vie o il progettista. Non abbiamo paura di nessuno.

Se qualcuno volesse provarci, propongo il crossover qui sotto. Cassa e tubi non cambiano.



Ovviamente bisogna allargare il foro di montaggio, perché non abbiamo più il magnete al neodimio. In questo caso, il passa-alto diventa del 3° ordine ed il tweeter va collegato **in controfase**.

Se qualcuno deciderà di provarci, gli chiedo solo di inviare a Diego una relazione con qualche foto, perché possa pubblicarla su *Dibirama* e far sapere a tutti com'è andata.

Non dovrete scrivere altre 12 pagine, perché il progetto è già qui; se non ci saranno modifiche, vi basterà descrivere le vostre impressioni d'ascolto.

Se invece le modifiche ci saranno, è una ragione di più per pubblicare il vostro lavoro.

Faccio la stessa richiesta a chi volesse realizzare la versione da 150 W, quella con due woofer in serie che ho proposto in precedenza; tuttavia, credo che nessuno arriverà a farlo.

Tra altoparlanti aggiuntivi, *MDF*, fonoassorbente, vernici, ecc., con la torre da 40 litri si potrebbe raggiungere, o addirittura superare, il costo di 500 euro.

E poi... Con 89 dB di media, quanti hanno un ambiente così grande da richiedere una simile potenza?

Buone casse a tutti... e un ringraziamento a Diego per il graditissimo regalo!

24 novembre 2021


(Robert Romiti)