

# Progetto FM1

(Il mio primo diffusore *FAITAL-Monacor*)

Notizia triste, per chi ha letto le mie *"Chiacchierate sull'elettroacustica"*.

In quella sede, ho citato spesso i miei *Audax* da 130, del 1983, tanto che qualcuno potrebbe essersi affezionato a quei wooferini... che ora non ho più. Si chiamavano **HD13B25**.

Dopo 38 anni, montati in 3 casse diverse, abbinati a 4 differenti tweeter, pilotati con 6 amplificatori di varie potenze, in 5 diversi ambienti domestici, alla data di questa relazione sono ingloriosamente finiti nella spazzatura. Causa: lacerazione di un centratore e conseguente raschiamento della bobina.

Tutto ciò che ne rimane è la foto qui a destra, da cui si vedono chiaramente i segni del tempo... Andavano sostituiti comunque, ma li tenevo ancora per una sorta di legame affettivo.



I tweeter erano già nuovi, li avevo sostituiti alcuni mesi fa con i miei soliti **Monacor DT-101SK**, che considero insuperabili nel rapporto qualità-prezzo (quantomeno nel formato da 25).

Le caratteristiche costruttive, unite ai risultati dei test pubblicati su *Dibirama*, sembrano davvero incredibili per un tweeter da 25 euro. Retrocamera, ferrofluido, anello fonoassorbente, 92 dB, scende lineare fino a 1'000 Hz ed ha un *CSD* strabiliante.

Trovatemi qualcosa di simile, al sotto dei 50-60 euro. Buona fortuna!

Con il tweeter già deciso, la domanda è ovvia: nell'infinito mercato dei 130, il formato con maggiore affollamento di prodotti, quale woofer poteva raccogliere l'eredità del mitico *Audax*?

La cassa è da **18 litri**, accordata a **57 Hz** con un tubo da 63 mm (59 all'interno) per 90 mm di lunghezza...  
...E non ho alcuna intenzione di rifarla. Anzi, se possibile, non vorrei cambiare nemmeno il condotto.



**MONACOR SPH-5M**  
**47 Euro**



**FAITAL 5FE120-8**  
**26 Euro**

Dopo mesi di ricerche, riflessioni, ripensamenti e valutazioni varie, il panorama si è gradualmente ristretto, fino a ridursi a due modelli soltanto. Se avete sbirciato le foto qui a sinistra, mi sembra già di sentire i commenti...

*- Dai!... Su!... Che razza di confronto è?*

*Sappiamo bene quanto tu sia sensibile all'aspetto economico, ma non penserai davvero di prendere quel barattolo là in basso.*

*Insomma... il primo sembra disegnato da Pininfarina; quell'altro, poverino, è brutto come la paura.*

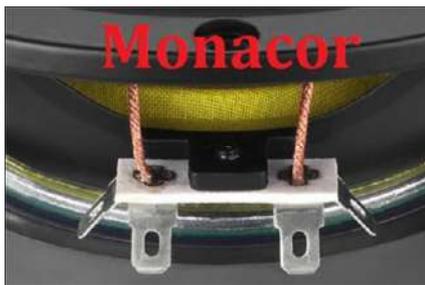
Certo, anche l'aspetto ha il suo peso. La vista di quel *Monacor* è un piacere per gli occhi; ogni dettaglio è chiaramente studiato per finalità estetiche.

Altrimenti, a cosa servirebbero **6 fori** sulla flangia del cestello, in un wooferino da 130 con bobina da 25?

Sono davvero necessarie 6 viti, per tenerlo fermo?

Di fronte a tali evidenze, mi sono sentito esortato ad approfondire; ho quindi scoperto che **TUTTO**, in quel *Monacor*, è finalizzato all'aspetto esteriore, anche ciò che normalmente dovrebbe avere motivazioni tecniche.

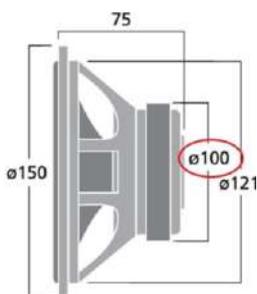
In questa ennesima edizione di **Italia-Germania** (*FAITAL vs. Monacor*), è proprio il “brutto anatroccolo” che ci aiuta a capire la situazione.



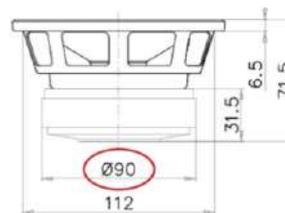
Cominciamo da un piccolo dettaglio, una cosuccia che ci serve da “riscaldamento”. Osservando le immagini sui lati, si nota un particolare un po’ strano... Come mai ci sono le trecce di **rame**, sul woofer da 47 euro, mentre quello da 26 le ha in **argento**?



Non dovrebbe essere il contrario?... Sarà perché le trecce non le guarda nessuno? Andiamo avanti con qualcosa di più concreto... Il **magnete**.



Dai disegni tecnici a lato, vediamo che il *Monacor* monta una ferrite da 100, mentre sul *FAITAL* è da 90. Ma il magnete... non serve a produrre il flusso nel traferro? E allora, come mai l’italiano ha un **BL** più alto?



Aspetta... forse ho capito... I tedeschi avranno sacrificato il fattore di forza per avere un’ **X<sub>max</sub>** maggiore, mettendoci una bobina più lunga...

...Invece, sembrerebbe proprio di no.

Dai dati pubblicati, che vediamo qui a destra, **entrambi** i valori del *FAITAL* sono più alti: aumenta sia l’**X<sub>max</sub>** che il **BL**, nonostante la ferrite più piccola ed il cestello in lamiera.

Ci sono solo due possibili spiegazioni, per questo stranissimo fenomeno:

Parametro	Monacor	FAITAL
Bl	6,42 Tm	6,9 Tm
Mms	11,73 g	11 g
n0		0,25 %
Spl (1w)		
Spl (2,83)		
Le (1 KHz)	0,54 mH	0,41 mH
Le (10 KHz)		
P. nom	40 W	80 W
P. max	80 W	160 W
X-max	4 mm	5,25 mm

- la prima, quella più semplice, è che sul *FAITAL* abbiano adottato una ferrite particolare, forse allo stronzio; ma se così fosse, non dovrebbe costare 26 euro.
- la seconda è che il *Monacor* venga prodotto con tolleranze altissime, roba da anni ’60; forse lo fanno fare in qualche capannone dell’Indonesia, dove uno schiavo analfabeta tornisce il nucleo con i denti.

Secondo me, nel traferro del woofer tedesco deve passarci un topo morto per ottenere quelle differenze, considerando la ferrite più grossa ed il cestello in alluminio.

Anche stavolta, la motivazione sembra sempre la stessa: magnete e cestello li vedono tutti, mentre il traferro non lo guarda nessuno.

Dobbiamo aggiungere che il *FAITAL* adotta una bobina da 32 mm, mentre sul *Monacor* è da 25.

Per adesso non mi serve, perché userò un amplificatore da 30 W, ma visto che i woofer precedenti mi sono durati 38 anni, preferisco sapere che un giorno potrò metterci un 80-100 W senza preoccupazioni.

**- Ma la bobina più grande non ha anche effetti negativi? Così avevi detto nelle chiacchierate...**

Sì, la bobina da 32 dovrebbe aumentare la massa mobile, la dispersione magnetica e l’induttanza parassita. E’ il prezzo da pagare per avere maggiore potenza.

Tuttavia, anche su questo aspetto, il *FAITAL* ed il *Monacor* presentano valori che non ti aspetti.

Sulla massa la spunta l’italiano, che offre anche un’induttanza parassita sostanzialmente uguale, per effetto dell’anello demodulante (sì... c’è anche quello). Del maggior flusso magnetico abbiamo già parlato.

Sia sulla massa mobile, sia sul fattore di forza, le differenze sui dati dichiarati sono confermate dalle misure eseguite da Diego. Anzi, sulla massa sono addirittura accentuate; per compensare il peso della bobina più grande, FAITAL ha adottato un supporto in **Kapton**.

Alla *Monacor*, probabilmente avranno pensato: "Kapton?... A che serve?... Tanto non lo vede nessuno."

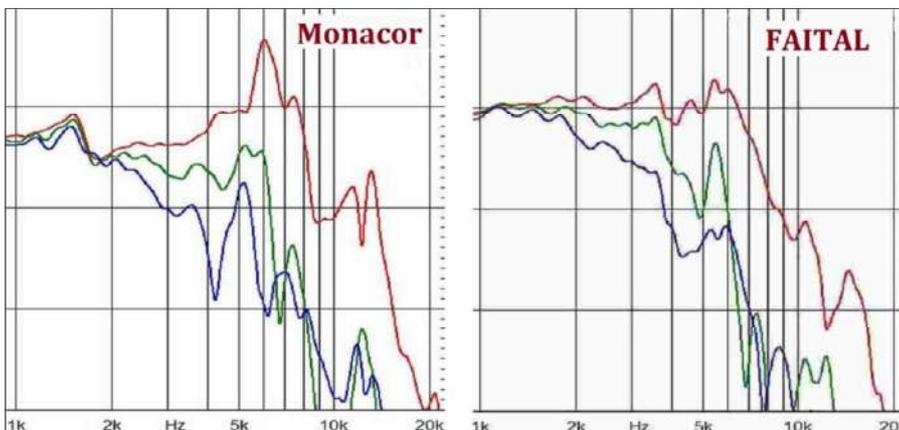
**- Aspetta un momento... queste differenze sulla massa sono giustificate dalla membrana.  
Sul Monacor c'è il polipropilene, la fibra di vetro del FAITAL è notoriamente più leggera.**

Vero, la fibra si usa proprio per quello, ma a cosa dovrebbe servire il polipropilene?

Con le sue capacità smorzanti, il suo scopo è l'appiattimento dei *break-up* sulle frequenze più alte, per rendere fruibile la risposta del woofer quasi fino al suo taglio naturale.

È per questo che si accetta quell'aumento di massa.

...Ma guardando i grafici qui sotto, quale vi sembra più smorzato?



Appare evidente come alla *FAITAL* abbiano compiuto un miracolo.

Devono aver profuso anni di ricerca, sulla membrana, per ottenere quello smorzamento con quell'estensione.

Sembra lui, quello in polipropilene, ma con la leggerezza tipica della fibra, che porta l'*SPL* fino a 90 dB (dato incredibile, per un 130).

Il risultato ottenuto dalla *Monacor*, invece, se ai miei tempi l'avessi ottenuto io... mi avrebbero messo sul piazzale a fare il parcheggiatore! Quel *break-up* sarebbe pessimo anche per una membrana in carta. Siamo costretti a ritenere, anche in questo caso, che il polipropilene tedesco sia stato scelto per motivi puramente estetici. Del resto, la membrana è la parte più visibile...

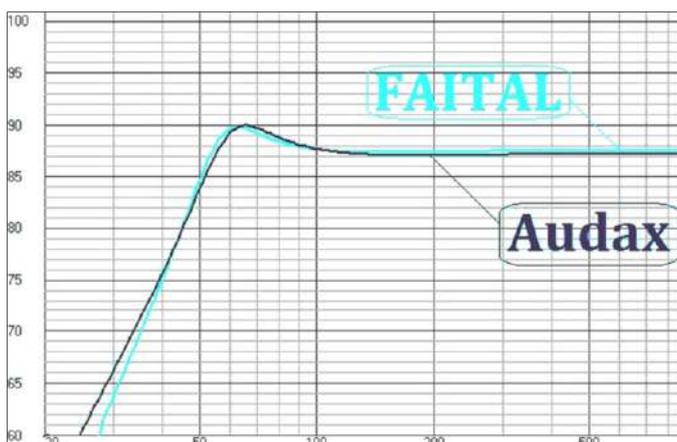
Insomma... per quanto vi sembri brutto, avrei scelto il *FAITAL* anche allo stesso prezzo del *Monacor*. Sto comprando un altoparlante, mica una carta da parati.

In realtà, l'ho scelto per tutt'altro motivo...

Ha lo stesso foro di montaggio del mio vecchio *Audax*, mentre il *Monacor* mi avrebbe costretto ad allargarlo.

Rumore, segatura in giro, moglie incazzata... Meglio il *FAITAL*!

Scherzi a parte, mettiamoci al lavoro...



Nella stessa cassa dell'*Audax*, il nostro *FAITAL* mostra una simulazione pressoché perfetta, con le due curve quasi sovrapposte.

Ad essere pignoli, si guadagna una manciata di hertz tra 50 e 60; è quasi niente, ma fornisce una risposta ai fissati della frequenza di risonanza.

Devo ricordare, dai dati pubblicati, che il *FAITAL* risuona a **65 Hz** e l'*Audax* a **35**.

Ma una volta montati, è la cassa che decide.

Non posso mostrarvi le fasi della realizzazione, perché si è svolta parecchi mesi fa. All'epoca, non ho pensato di scattare delle foto. Tuttavia, per saperne di più sul lavoro di falegnameria, potete leggere il **progetto DD1** (sempre su *Dibirama*), perché le casse sono quasi uguali.

Qui abbiamo 2 litri in meno, 18 invece di 20, inoltre c'è un solo tubo reflex anziché due.

Il motivo è molto... pragmatico: ne avevo un avanzo in casa, insufficiente per il raddoppio, e non mi andava di arrivare alla OBI per comprarne un altro.

Tra andata e ritorno, sono 16 km... Troppi, per un tubo.

Per chi volesse copiare questo progetto, comprando tutto da zero, consiglio **due tubi** standard da 63 mm (59 interni); la lunghezza passa **da 9 a 18 cm**.

Date alla cassa 1 cm di profondità in più, per compensare il maggior volume occupato dai condotti.

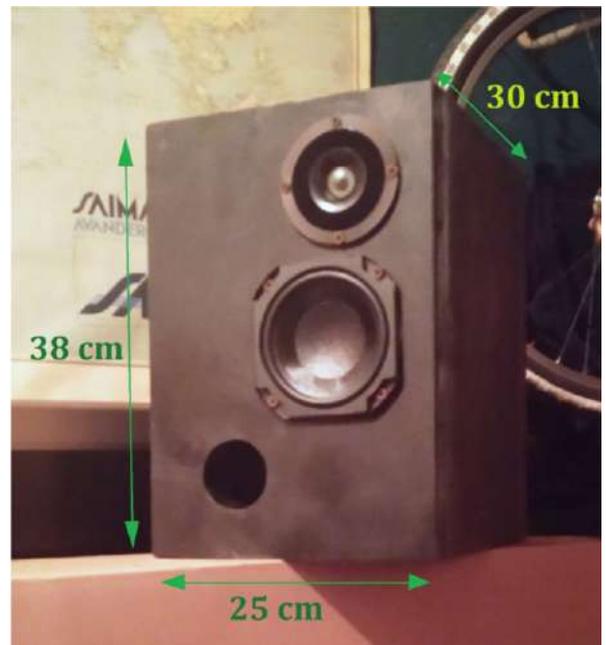
Le mie sono **38 × 25 × 30 cm**, come da foto a lato.

Ovviamente, ognuno svilupperà le misure in base alle proprie esigenze di collocazione.

Quello che conta è il volume interno.

Ho lavorato in uno scantinato, dove c'è una bicicletta appesa ad un supporto. Per la foto, ho messo la cassa davanti alla ruota, per darvi un riferimento sulle sue dimensioni.

Forse si capisce meglio nell'immagine qui sotto.



Quella macchia scura, sulla sinistra, è un ritocco di vernice che non si era ancora asciugato.

I pannelli di *MDF* sono tutti da 19 mm di spessore.

Non ho ritenuto necessario aggiungere rinforzi interni, viste le piccole dimensioni generali.

Poi c'è il solito fonoassorbente, che nei bass-reflex va posizionato con un solo strato e di modesto spessore, altrimenti diventa inutile l'allineamento *Chebyshev*.

Vi ricordo che il pannello posteriore non va mai incollato.

Si deve fissare solo con viti e guarnizioni, per poterlo rimuovere in caso di necessità.

Come mia abitudine, l'ho usato anche come supporto per i componenti del crossover (foto in basso).

Tutti i componenti dei filtri sono stati incollati con il silicone, perché stavolta avevo finito la colla a caldo.

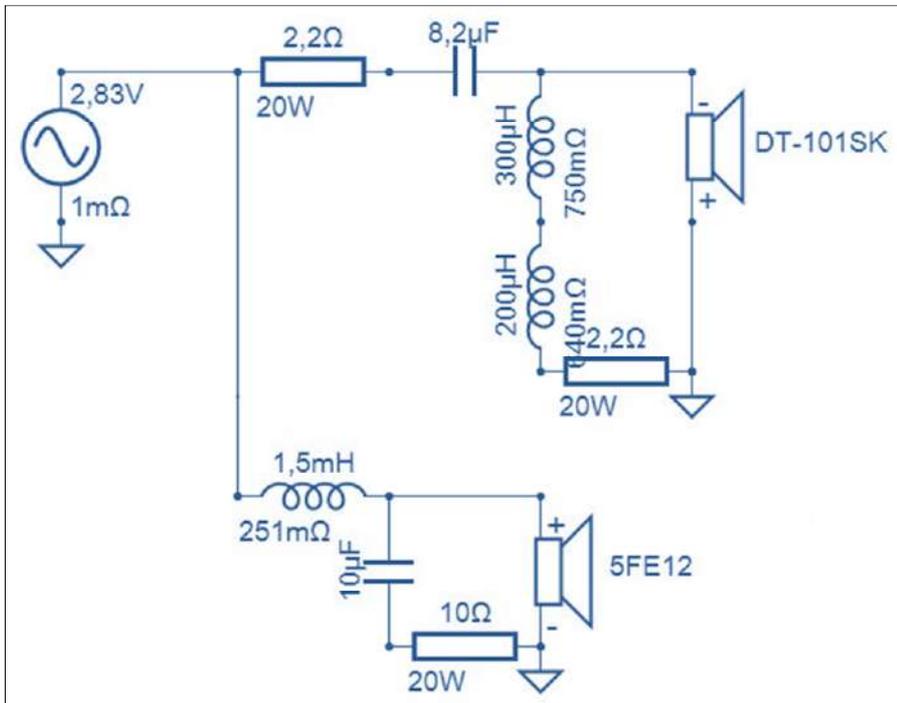
Come avrete capito, sono troppo pigro per andare a ricomprarla.

In seguito li avrei coperti con un rettangolo di fonoassorbente, ma prima gli ho fatto una foto per mostrarla qui.



E allora vediamo, questo crossover... Stavolta è piuttosto facile.

Considerando le estensioni dei due altoparlanti, chiunque saprebbe filtrare questa cassa; e visti i prezzi bassissimi di woofer e tweeter, la considero perfetta per un principiante.



Anche stavolta ho usato

**VituixCAD** per le simulazioni; abbiamo quindi la solita funzione dei sottomultipli: una resistenza da **0.64 Ω** diventa da **640 mΩ**.

Speriamo che l'autore la renda disattivabile, in uno dei prossimi aggiornamenti.

Le due induttanze in parallelo al tweeter (0.2 + 0.3 mH) sono in combinazione perché il valore di 0.5 mH non è disponibile, sul catalogo *Dibirama*.

Inoltre, avevo già in casa quella da 0.3, quindi ho ordinato solo la più piccola, da 0.2.

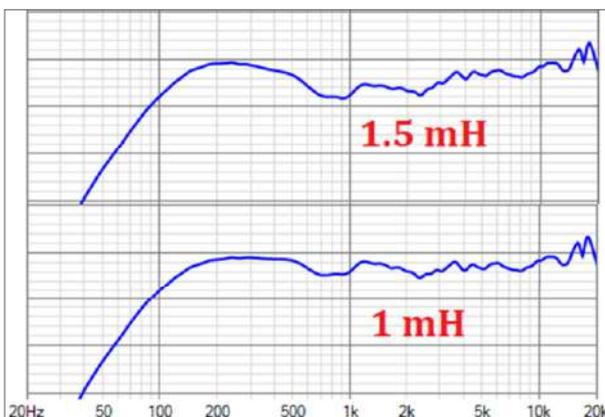
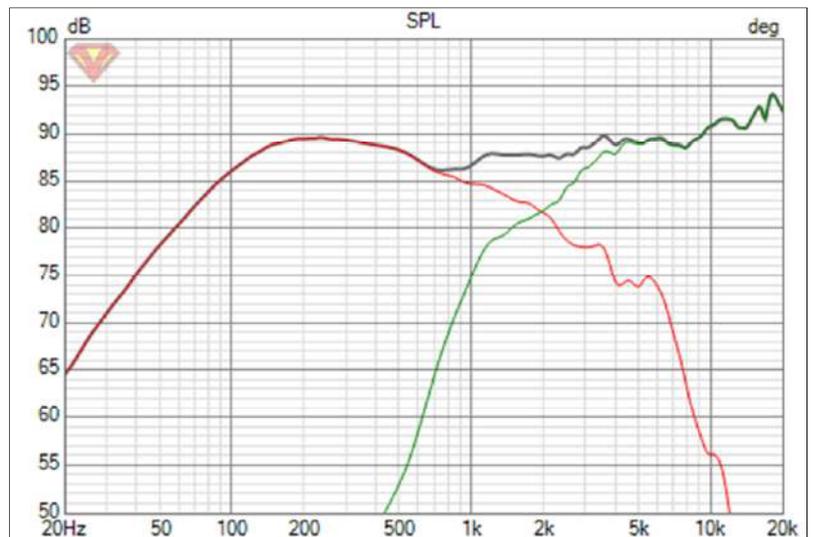
Se la trovate nel valore giusto da 0.5, oppure la chiedete a Diego, tenete conto della **resistenza parassita**; il valore della resistenza di smorzamento da 2.2, lì sotto, andrà modificato di conseguenza.

Come sappiamo, **VituixCAD** non tiene conto della cassa reflex.

Traccia le risposte simulate basandosi sui file di dati forniti da Diego, sia per le risposte (in asse e fuori asse) che per l'impedenza.

Quelle curve sono ottenute su un pannello standard; non c'è quindi corrispondenza sui bassi, sotto i 300 Hz.

Nel nostro caso, abbiamo un leggero avvallamento sugli 800-900 Hz, dovuto al solito *effetto-loudness* che considero indispensabile in questa categoria.



Se tale effetto non vi piace, e preferite un diffusore più neutro, vi basta ridurre l'induttanza da 1.5 mH in serie al woofer, senza toccare nient'altro.

Sulla risposta in potenza, a sinistra, vediamo una perfetta cassa "all'inglese" scendendo fino al valore di 1 mH.

Consiglio comunque di partire dall'induttanza più alta, quella proposta da me, perché a togliere qualche spira si fa sempre in tempo.

Se invece volete una cassa ancora più aggressiva, che faccia solo “cha-pum-cha-pum”, potete ridurre il condensatore in serie al tweeter, portandolo a 6.8  $\mu\text{F}$  o addirittura a 5.6, lasciando stare l’induttanza.

Io non lo farei... La gamma media verrebbe ammazzata ed il suono risulterebbe molto “artificiale”.

Un pianoforte a coda da 70-80'000 euro, di quelli da due metri e mezzo, sulle vostre casse potrebbe sembrare un giocattolo di plastica per bambini.

Ma visto che un condensatore costa 2-3 euro, potete provarci per arricchire la vostra esperienza.



Ora, forse, si capisce meglio la mia insistenza, quando consiglio di non incollare **mai** il pannello posteriore.



A sinistra, vi mostro la regolarità delle curve fuori asse, che ho trovato molto interessanti.

Tra i 1'000 e i 4'000 Hz abbiamo la zona dell’incrocio, da un’ottava prima a un’ottava dopo.

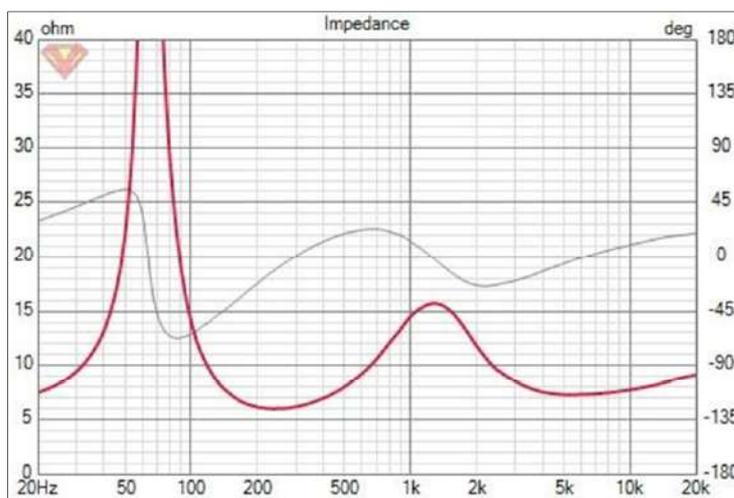
Voglio sottolineare come quell’area ci presenti un decadimento regolarissimo, all’aumentare della frequenza.

In pratica, grazie al forte smorzamento dei filtri, abbiamo ottenuto una transizione molto progressiva tra i due altoparlanti. Ci dobbiamo aspettare un suono molto naturale, con un crossover poco invadente che non fa sentire la sua presenza.

La curva di impedenza ci mostra un carico facilissimo, anche per chi ha un amplificatore cinese da 40 euro trovato su *Amazon*.

Il modulo non scende mai sotto i 6  $\Omega$ , mentre la fase si colloca sempre intorno allo zero. Tra l’altro, le sue deviazioni più significative (parliamo di 20° o poco più) non stanno mai in corrispondenza dei minimi del modulo.

Per qualunque amplificatore, lavorare su questa cassa sarà come fare il collaudatore in una fabbrica di materassi.



Questo risultato si ottiene con il filtro originale, senza le due varianti che ho proposto in seguito.

Abbassando l’induttanza sul woofer, oppure il condensatore sul tweeter, l’impedenza si riduce soltanto sul picco centrale, dove è molto alta; si rimane, sempre e comunque, sopra gli 11  $\Omega$ .

In compenso si appiattisce la curva della fase, che oscilla ancor più vicino allo zero.

In buona sostanza, per l’amplificatore non cambia nulla... sempre materassi sono.

Prima di passare alla prova d’ascolto, devo ricordarvi che ho realizzato il **progetto DD1** da alcuni giorni ed ho avuto il tempo di abituarci. Ho collegato queste **FM1** allo stesso impianto e nello stesso ambiente.

Accidenti... Quanta "cattiveria" in queste cassetine!

Al primo impatto, il suono è decisamente aggressivo, in particolare sui bassi da percussione.

Il condotto singolo produce senz'altro degli attriti, perché il soffio è notevole: durante l'ascolto di "Dune Mosse", di Zucchero Fornaciari, ho tentato di accendere una sigaretta mentre guardavo il woofer da vicino...

...e il tubo mi ha spento l'accendino da mezzo metro!

Nonostante queste turbolenze, il basso risulta secco e preciso; qualsiasi batteria sembra trasformarsi in una **Ludwig**.

Questo wooferino **FAITAL** picchia come un martello.



La sua caratteristica più interessante è la tenuta in potenza: regge qualunque sollecitazione senza scomporsi, anzi, si ha la sensazione che i bassi diventino ancora più precisi, aumentando il volume. Probabilmente, non solo la bobina da 32, ma **tutto** l'altoparlante è stato dimensionato per potenze alte; sembra come se gli piacesse, quando l'amplificatore lo maltratta con quelle botte fuori dall'**X<sub>max</sub>**. Ho già avuto a che fare con woofer così, ma mai nel formato da 130.



La gamma media è buona, per un prodotto da 26 euro; ma come era prevedibile, non può arrivare ai risultati estremi delle **DD1** (a sinistra). Con quelle, siamo allo stato dell'arte.

In particolare, sembra che sulla voce umana manchi un po' di presenza, di realismo, soprattutto in quella maschile.

In altre parole, si sente che viene da un diffusore; non puoi scambiarla per uno che canta fisicamente davanti a te, come invece accadeva con il miracoloso wooferino della **Dayton**.

Va anche detto che ormai, dopo qualche giorno passato ad ascoltare le **DD1**, mi sarà molto difficile trovare una gamma media soddisfacente.

Queste **FM1**, per fare un esempio... sono sicuro che una o due settimane fa mi sarebbero piaciute molto di più.

Anche il confronto tra i tweeter è molto interessante, perché sopra i 12'000 Hz hanno un comportamento esattamente opposto: il **Dayton** taglia, mentre il **Monacor** enfatizza.

Come già visto nell'altro progetto, questa differenza non si sente affatto sotto forma di estensione; tuttavia, appare più evidente come risposta ai transienti, ovvero sulla definizione del timbro.

Tra l'altro, è incredibile che questi due tweeter abbiano lo stesso prezzo.

Il **Monacor** è ampiamente superiore su tutto; perfino il filtro è stato semplicissimo da progettare, mentre con il **Dayton** ho sudato sette camicie, nonostante avessi un woofer capace di suonare fino a 10'000 Hz.



In buona sostanza, la **DD1** è una cassa per ascoltatori esperti, gente che sa apprezzare le sfumature del clarinetto e del violoncello, con amplificatori da 30-40 W; questa **FM1** è più da smanettoni, quelli che vogliono attaccarci 100 W per ottenere l'effetto "pugno nello stomaco".

Un pugno che picchierà anche più duro, se accetterete il mio consiglio di usare **due** tubi... e poi non rischierete che vi si spenga l'accendino.

Ma quanto costa, realizzare queste casse?

Il lavoro di falegnameria è del tutto simile a quello eseguito per le **DD1**; come già detto, tra i due diffusori c'è una differenza di appena 2 litri nel volume di carico. Pertanto, copio spudoratamente quanto scritto nell'altro progetto, anche perché non ricordo quanto pagai per questo.

---

**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).

---

Poi abbiamo gli altoparlanti.

Alla data di questa relazione ci vogliono **103 euro**: 52 per i woofer e 51 per i tweeter.

Infine, aggiungiamo i componenti per i crossover.

Prendendo i prezzi dal catalogo *Dibirama*, ho calcolato **43 euro** per entrambi i canali.

In totale, il progetto è realizzabile con **226 euro** complessivi.

**- Ce ne vogliono 230... Ti sei dimenticato le morsettiere!**

No, non le ho dimenticate; le ho volutamente omesse per motivi... simbolici, diciamo così.

Questo progetto, nella sua prima versione, lo realizzai a 17 anni; fu il mio primo diffusore. Da allora ho cambiato 4 volte il tweeter e 3 volte la cassa, sul crossover ho perso il conto.

Credevo che quell'*Audax* fosse l'ultimo pezzo originale; cambiando anche quello... fine della storia.

Invece, mi sono ricordato che c'è ancora qualcosa, un piccolo particolare che mi tiene ancorato al passato: **i due morsetti dorati** che vedete qui a destra.

Finché resistono quelli, posso continuare a dire che le mie casse sono dell'83, anche se nel corso dei decenni hanno subito... "qualche modifica".

Vi saluto, augurando buone casse a tutti!



28 novembre 2021

  
(Robert Romiti)