

Le interferenze di fissaggio dell'altoparlante

In questo ultimo articolo della serie, ci occuperemo dei problemi che possono sorgere tra il foro di alloggiamento dell'altoparlante e la sua emissione sonora anteriore.

Una volta terminato il lavoro di falegnameria per la costruzione del nostro amato diffusore, dobbiamo fare i fori nel pannello per bloccare il driver e decidere se installarlo sul lato anteriore o posteriore del pannello. Sebbene molto usato alcuni decenni addietro, il montaggio dell'altoparlante all'interno della cassa è caduto in disuso per i motivi che potete osservare guardando la **Figura 1**: l'onda sonora emessa dalla membrana incontra un ostacolo nel suo cammino, con il risultato di creare colorazioni e quant'altro. Per dare un'idea di cosa bisogna aspettarsi da un montaggio sul pannello posteriore, ho fatto un paio di misure dello stesso woofer (il Focal 7K4412, caro compagno di tante avventure... scusate: volevo dire misurazioni) installato sul davanti e sul didietro di un pannello spesso 3 cm, come visibile in **Figura 2**. La risposta in frequenza del **Grafico 1** mostra chiaramente un'enfasi nella risposta a iniziare dai 400 Hz, con punte di 4 dB, quando il driver è piazzato sul lato interno del pannello (curva rossa). Lasciamo, quindi, ai diffusori per strumenti musicali questo tipo di montaggio, e prefe-

riamo posizionare il woofer o il midrange sul pannello esterno, come siamo soliti vedere nei diffusori commerciali. Sia ben chiaro che non è che collocando il driver sul lato anteriore abbiamo eliminato le interferenze con il foro di alloggiamento, le abbiamo solo diminuite. Infatti, ora l'onda riflessa dallo spessore del pannello non fa più parte del segnale diretto che arriva al nostro orecchio, ma riguarda l'emissione posteriore della membrana, membrana che funge da filtro all'onda riflessa: ad un maggior spessore del diaframma corrisponde un aumento del potere filtrante e quindi una riduzione dell'effetto rigurrito.

SPESSORE DEL PANNELLO

Per quantificare le interferenze causate dallo spessore del foro di alloggiamento del driver, ho preparato tre pannelli di diverso spessore che, usati singolarmente o insieme, andassero a variare la profondità del foro (**Figura 3**): il primo pannello è spesso 0,4 cm e non offre nessun ostacolo all'onda posteriore emessa dall'altoparlante, e questa è la situazione ideale; con il secondo

pannello arriviamo a 1,9 cm di spessore, grandezza tipicamente usata nei progetti di casse; infine ho usato i tre pannelli assieme giungendo a 3,4 cm, valore richiesto quando si vuole creare un diffusore rigido e innalzare la frequenza di risonanza dei pannelli. Come potete vedere dalle foto, il driver usato ben si adatta a questo tipo di prove, avendo un cestello con ampie feritoie che offrono poco ostacolo all'emissione posteriore, emissione che non viene inficiata neanche dal complesso magnetico, viste le sue dimensioni: sono particolari da osservare, quando si comparano diversi altoparlanti.

Torniamo alle nostre misurazioni, e iniziamo a guardare il **Grafico 2**, dove viene comparata la risposta del Focal su pannello ideale da 0,4 cm (in nero) con quella su pannello da 1,9 cm (in rosso); per meglio visualizzare le variazioni tra le due curve, in blu è rappresentata la differenza tra le due risposte, aumentata di 70 dB per essere visibile nel grafico. In primis, notiamo subito un abbattimento nella risposta; più nello specifico, usando il pannello da 1,9 cm abbiamo una caduta in ampiezza dai 180 Hz ai 230 Hz, caduta che continua dai 260 Hz ai 560 Hz; a 800 Hz ci ritroviamo un bel picco di 1,5 dB, seguito da un buco di valore simile.

Continuiamo il nostro percorso osservando il **Grafico 3**, che paragona la risposta del Focal su pannello da 0,4 cm (in nero) con quella su pannello da 3,4 cm (in verde); sempre in blu la differenza tra le due curve, aumentata di 70 dB. L'andamento è simile a quello visto in precedenza, ma è più in evidenza: l'abbattimento inizia dai 150 Hz fino a 560 Hz, e raggiunge punte di 1,8 dB contro gli 1,5 dB che avevamo visto nel pannello da 1,9 cm; il picco a 800 Hz si è spostato leggermente in frequenza e ha un'intensità minore, ma, in compenso, sono visibili due nuove enfasi a 630 Hz e 1.000 Hz.

Tiriamo le prime conclusioni, da tutti i dati che vi ho mostrato: appare evidente che l'interazione tra il foro di fissaggio e l'onda emessa dall'altoparlante non è da sottovalutare, specialmente perché abbraccia un range di frequenza ampio e critico. Non bisogna pensare che le colorazioni avvengano solo là dove abbiamo trovato dei picchi, a

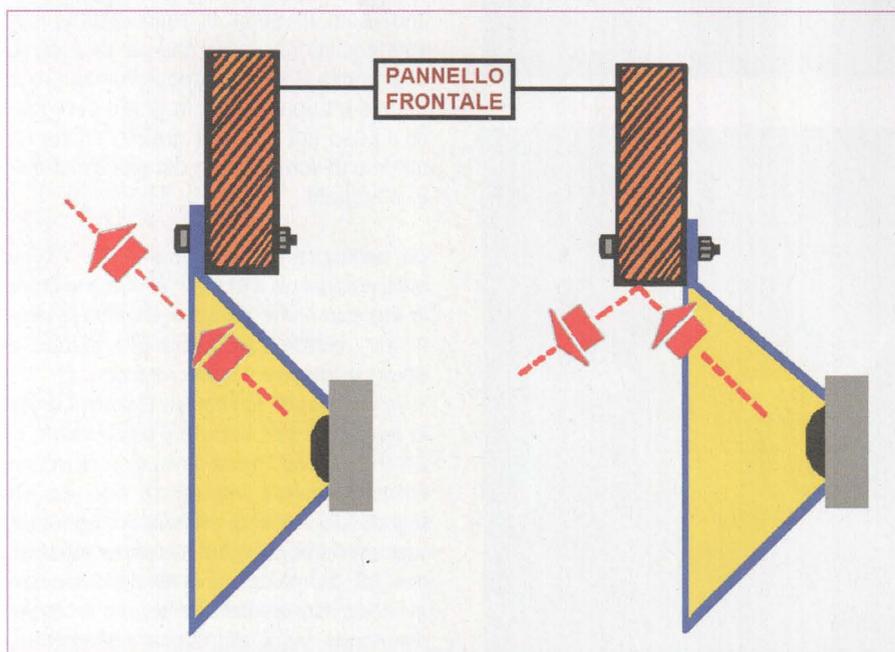


Figura 1: Interferenze sull'emissione frontale nel montaggio del driver su pannello anteriore e posteriore.

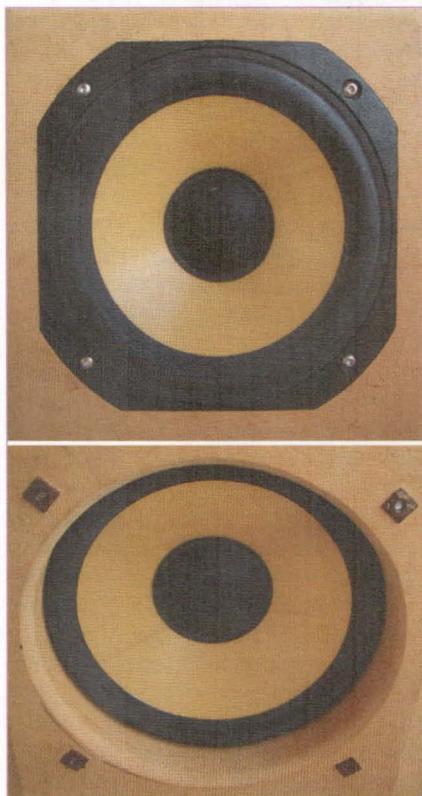


Figura 2: I due modi di montare il Focal.



Figura 3: I tre pannelli usati: da 0,4 cm, 1,9 cm e 3,4 cm.



Figura 4: Pannello normale e pannello svasato.

800 Hz nel caso del pannello da 1,9 cm, ma si deve considerare deleteria anche la sottrazione nella risposta che abbiamo visto in ambo i grafici.

SVASATURE & CO.

Abbiamo visto che lo spessore del foro di alloggiamento dell'altoparlante è direttamente proporzionale alle colorazioni che si creano, quindi la prima cosa da fare è di montare il cestello a filo di pannello, cosa che ci fa perdere qualche millimetro di spessore, ci aiuta a diminuire le diffrazioni della flangia del driver alle medie frequenze, e rende più gradevole l'estetica del diffusore. Ma da sola questa soluzione non è sufficiente al nostro intento, abbiamo bisogno di lavorare sul pannello posteriore: vediamo come.

Leggendo la letteratura in merito, una tecnica di facile attuazione è quella di praticare una svasatura nel foro posteriore che ospita l'altoparlante, ossia creare una sorta di apertura conica che ricorda un po' le trombe; tale tecnica la consiglia quando presentai, su questa rivista, i diffusori *Auri*. Per meglio quantificare l'ampiezza della svasatura necessaria per essere efficace ai nostri scopi, ed anche per vedere se un'apertura conica avesse degli effetti collaterali, ho fatto delle misurazioni su due pannelli da 3 cm di spessore, uno *nature* (termine barese per dire "come mamma l'ha fatto") e l'altro svasato, come illustrato in **Figura 4**. Quel colo-

re nero sul pannello svasato altri non è che vernice bituminosa, che ho voluto provare ad applicare nella speranza che contribuisse alla riduzione dell'effetto "pannello spesso". Guardiamo quindi il **Grafico 4**, che paragona la risposta in frequenza dello stesso driver montato sui due pannelli (in nero pannello non svasato, in viola svasato), e iniziamo a tirare qualche conclusione. La prima è che la svasatura usata ha portato un, seppur minimo, recupero in ampiezza; la seconda conclusione è che la fresatura conica non è

portatrice di malattie epidemiche, perlomeno non in questo caso; in ultimo, quello che speravo potesse diventare un liquido magico, continua a rimanere una vernice puzzolente. Ma torniamo al miglioramento nella risposta ottenuto, e cerchiamo di capire come mai non è molto evidente. La risposta è semplice: l'ampiezza della svasatura non è sufficiente, o meglio, ad una maggiore pendenza del cono corrisponde un maggior beneficio. E' un po' quello che succede quando si stondono i bordi del cabinet per

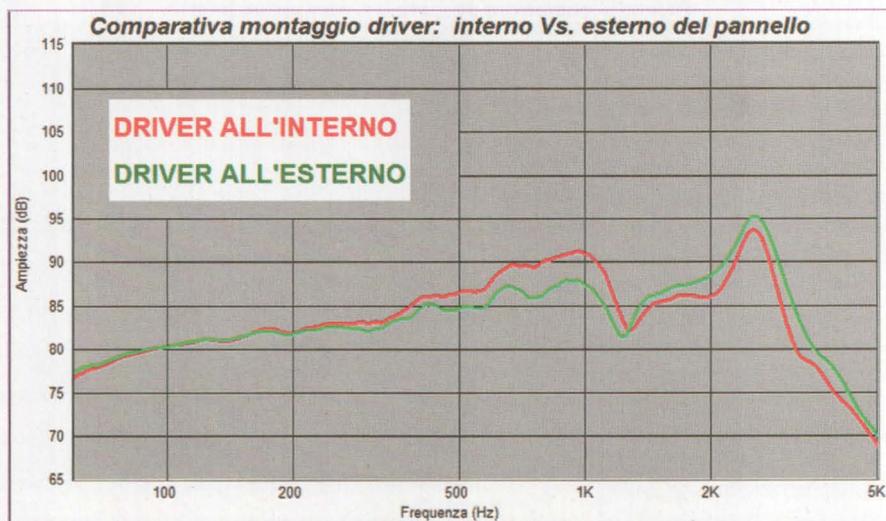


Grafico 1: Risposta in frequenza del driver montato all'interno (curva rossa) e all'esterno (curva verde) del pannello.

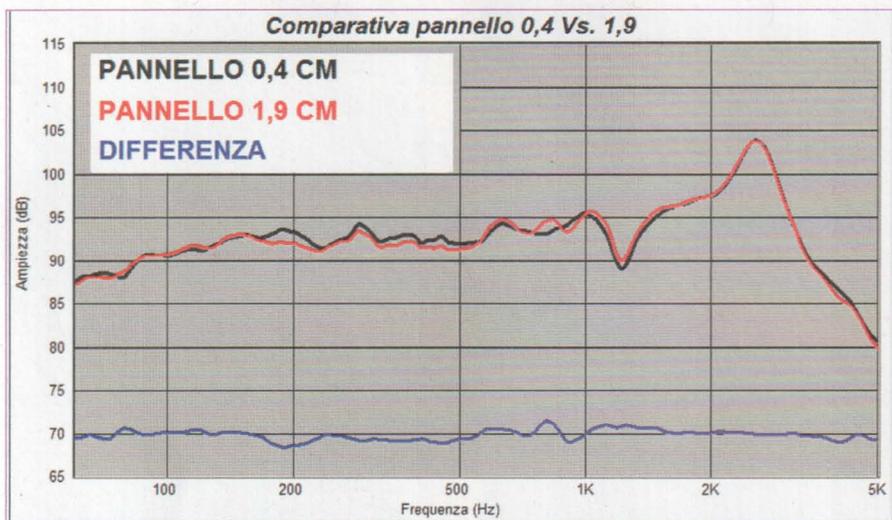


Grafico 2: Risposta in frequenza del driver montato sul pannello da 0,4 cm (in nero) e su pannello da 1,9 cm (in rosso). La curva blu è la differenza tra le due curve, aumentata di 70 dB.

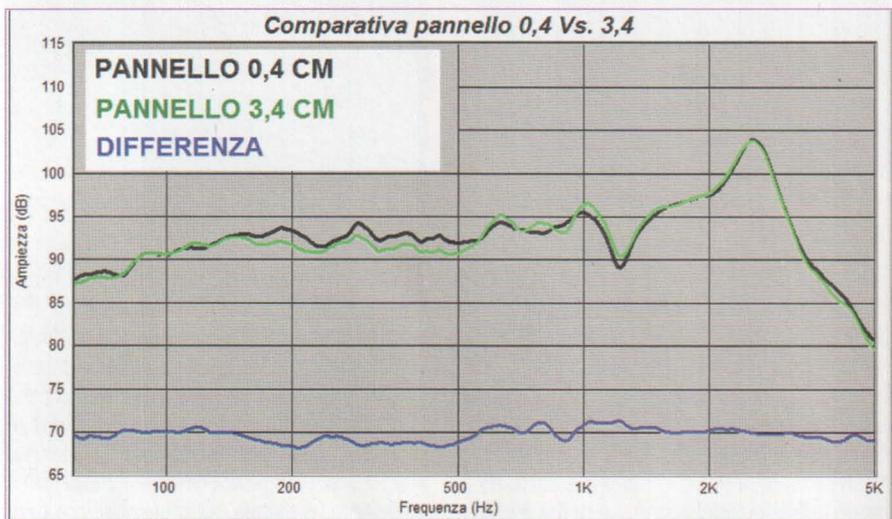


Grafico 3: Risposta in frequenza del driver montato sul pannello da 0,4 cm (in nero) e su pannello da 3,4 cm (in verde). La curva blu è la differenza tra le due curve, aumentata di 70 dB.

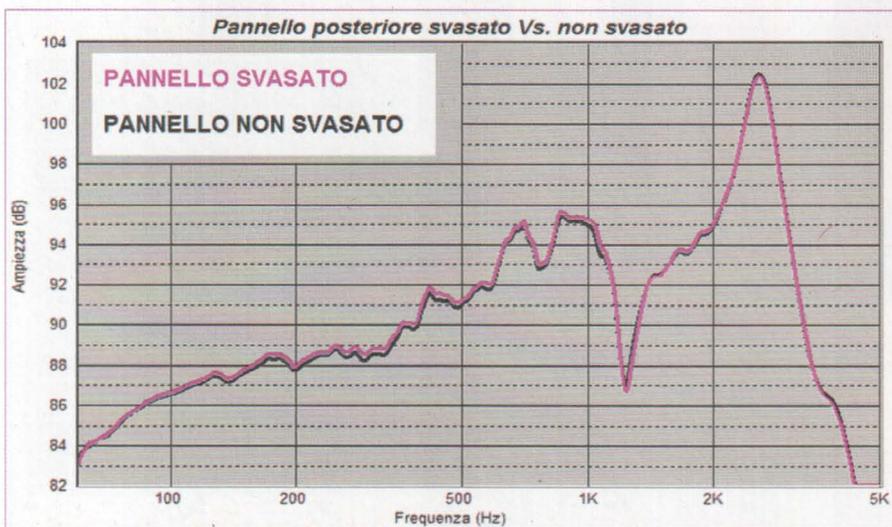


Grafico 4: Risposta in frequenza del driver montato sul pannello non svasato (in nero) e su pannello svasato (in viola).

diminuire la *cabinet edge diffraction*: se il raggio della smussatura non è minimo 2,5 cm, la miglioria che si ottiene è solo estetica. Il mio consiglio numerico è quello di usare un taglio di svasatura a 45 gradi, non difficilmente realizzabile con una fresatrice, per chi ce l'ha e si diletta nel *fa da te*; per tutti gli altri l'unica alternativa è mettere mano al portafoglio e fornirsi del servizio di un professionista del settore. Continuiamo il discorso sulle altre possibili maniere di diminuire l'ostacolo del foro del pannello: ottimi risultati si ottengono allargando il foro che ospita il driver. Mettiamo il caso di avere un foro da 11,4 cm, per ospitare un driver da 4,5": se lo allarghiamo a 14-16 cm, raggiungiamo il nostro fine. E' ovvio che l'apertura deve permettere di poter fissare saldamente l'altoparlante al pannello, oltre che chiudere ermeticamente tra cestello e legno: per esempio, si possono usare dei fori a forma di petali, o unire due pannelli dove il primo, di minimo spessore, regge il driver mentre il secondo, con foro allargato, fa da struttura. Se poi volete fare un regalo alle vostre orecchie, usate le due tecniche congiuntamente, ossia foro allargato e svasatura.

Recentemente Gian Piero Matarazzo, un nome che non ha bisogno di presentazioni, ha pubblicato un articolo dove compara la risposta acustica di un midwoofer montato in un pannello da 2,5 cm di spessore, con e senza fresatura posteriore, quest'ultima ottenuta scalettando il foro; dal grafico apparivano evidenti i miglioramenti ottenuti usando la fresatura a scalini.

Concludo dicendo che i dati da me misurati sono in accordo con quanto trovato da Jim Moriyasu, nel suo articolo apparso su *Speaker Builder* 07/2000, a conferma dell'attendibilità di quanto scritto.

CONCLUSIONI

In questa triade di articoli, sono stati trattati, spero in maniera comprensibile a tutti, i problemi che bisogna affrontare nella costruzione fisica del mobile. Abbiamo visto come il mobile "suoni" insieme al driver, e che per zittirlo dobbiamo spostare la sua risonanza tipica mediante l'uso di rinforzi e/o di materiale smorzante; si è poi indagato sulle interazioni tra gli altoparlanti montati sullo stesso pannello, e visto che l'uso di inserti disaccoppianti riusciva a ridurre il problema. Il tema delle onde stazionarie è stato oggetto del secondo articolo, dove si parla del perché si formano e come si combattono. Infine, l'articolo che state leggendo si è occupato delle relazioni tra il foro di alloggiamento del driver e l'onda anteriore emessa dallo stesso. Credo che ora abbiate tutti gli elementi per costruire dei diffusori privi di colorazioni evidenti.