

Ci sono delle occasioni, molto rare invero, in cui ho più tempo del normale per scrivere un articolo e quando ciò capita, per un verso o per l'altro, trovo sempre il modo di interessarmi a qualcosa di inusuale o di "non ancora sperimentato a sufficienza". L'occasione per questo incorniciato è venuta ovviamente dal diffusore che ho misurato, smontato visto, rimontato ed ascoltato. Avrete notato che la Cornwall III non ha propriamente un cabinet piccolo, motivo per il quale, dopo le misure e dopo l'ascolto, ho rimontato il poderoso woofer ormai ben rodato e ne ho misurato i parametri, tanto per vedere, dimensioni del box alla mano, quanto la simulazione sarebbe stata aderente alle misure effettuate. I parametri rilevati sono i seguenti:

- Fs = 35,64 Hz
- Re = 3,64 ohm
- Dia = 330 mm SD = 855 cm²
- Qts = 0,41
- Qms = 5,68
- Vas = 235,6 litri
- BxL = 12,62 Txm
- Mms = 86,44 g
- Cms = 0,23 mm/N
- Xmax = 5 mm

Con questi parametri il minimo accordo naturalmente piatto pre-

tenderebbe circa 230 litri accordati a 30 Hz, mentre le condizioni verificate sono 39 Hz in 170 litri circa, con una Fb più alta che condurrebbe, con poche perdite, ad un'esaltazione nell'emissione dopo Fb ed un modulo dell'impedenza caratterizzato dal primo picco sensibilmente più alto del secondo. Simulati questi dati ho potuto notare che in effetti risposta ed impedenza andavano esattamente in questo senso, al contrario delle misure che vedevano un andamento della risposta più contenuto a bassa frequenza ed il primo picco dell'impedenza decisamente inferiore al secondo, tutti

sintomi di un mobile con perdite notevoli. Sappiamo, per averne parlato qualche volta, che il fattore di merito del box non è una grandezza costante ma diminuisce al diminuire della frequenza, una definizione per certi versi troppo aleatoria ripresa comunque pari pari da AUDIOREVIEW ed esportata in molti siti dove il "sacerdote" di turno mostra di sapere più di quello che sa in realtà. Per valutare con cognizione di causa un'affermazione di questo tipo sarebbe necessario realizzare almeno sei box: due di piccole dimensioni, due di dimensioni medie e due decisamente molto grandi. I due box con le stesse dimensioni dovrebbero essere assolutamente identici tranne per il materiale usato per la costruzione: truciolato leggero da 18 millimetri il primo e medium density da 30 mm il secondo. Ora io so perfettamente che in laboratorio non è difficile realizzare questi cabinet, ma so anche che questi andrebbero a fare compagnia a quelli già realizzati dal buon Pallochia per un altro studio che riguarda i condotti di accordo: per un motivo o per un altro non c'è ver-

so di programmarne le misure tra le 3000 cose da fare per poter far uscire la rivista in tempo utile. Prima dei test e prima delle prove pratiche si può tuttavia tentare un'analisi incrociata tra misure e simulazioni, tanto più che il blocco del modello matematico del bass reflex è sempre suscettibile di variazioni "senza preavviso" nel codice sorgente che staziona in questo computer. L'ipotesi che avevo fatto tempo addietro quando... appunto il tempo non era un grande assente, era che si poteva utilmente modificare la Ral del sistema secondo un andamento passa-alto. Nel 1998 avevo anche tentato un'analisi di laboratorio grazie ad un'occasione più unica che rara: avere due box identici realizzati con materiale diverso. Da quegli studi era venuto fuori che un andamento della Ral compatibile con la realtà misurata era quello che prevedeva una variazione di questa resistenza dipendente dalla frequenza, moltiplicando il valore delle perdite con un passa-alto del secondo ordine con guadagno unitario e frequenza di taglio identica a quella del secondo picco del bass reflex. Ho cercato senza successo il file che avevo scritto all'epoca ma poi ho preferito rifare tutto daccapo. Come possiamo vedere in **Figura 2**, la resistenza che definisce le perdite del mobile è quella colorata in rosso in questo caso disegnata come variabile con la frequenza f. La definizione "normale" di Ral è:

$$Ral = QL / (Cab * Wb)$$

dove Ral è la resistenza acustica del box, QL è il fattore di merito del box, e Cab è il condensatore equivalente al volume di carico:

$$Cab = Vb / (Ro * C^2)$$

dove, ancora, Vb è il volume del box in metri cubi, Ro la densità dell'aria espressa in kg/m³ e C è la velocità del suono in m/s. Wb ovviamente è la pulsazione alla frequenza di accordo $2 * \pi * Pg * Fb$. Dare una caratteristica variabile a questo resistore equivale a moltiplicarlo per una funzione di trasferimento passa-alto che avevo notato essere del secondo ordine a guadagno unitario, una volta stabilita la frequenza di taglio ed il fattore di merito, che definiremo come:

Fmobb = frequenza del secondo picco reflex (mia scelta arbitraria)

$$Wmobb = 2 * \pi * Pg * Fmobb$$

Qmobb = fattore di merito del filtro (variabile secondo le caratteristiche del mobile)

$$Alfmobb = 1/Qmobb$$

$$W = Wgen/Wmobb$$

con Wgen = pulsazione della generica frequenza di analisi.

Una volta stabiliti in qualche modo questi parametri, si può calcolare la variazione di Ral come:

$$Ralnew = Ral * \sqrt{1/W^4 + ((Alfmobb^2 - 2)/W^2) + 1}$$

e sostituire questo valore nel modello per ogni frequenza di analisi da 20 a 400 Hz. Ovviamente occorre sapere dove mettere le mani nell'impostare i valori di Fmobb e Qmobb. Posso dire che una volta stabilita la fre-

quenza di taglio uguale a quella del secondo picco reflex occorre soltanto definire in qualche modo il Qmobb. Alla luce dello studio condotto in quell'epoca avevo assegnato i seguenti valori (cito a memoria, eh!): 0,5 per box in impasto truciolare di buon spessore, 0,9 o 1 per cabinet in medium density. All'epoca condussi questo esperimento con un box di circa 45 litri mentre in questa occasione abbiamo di fronte un bestione da quasi 180 litri. Ho stabilito allora Fmobb = 60 Hz e Qmobb = 0,35 per giustificare un box di queste dimensioni con delle pareti non proprio da carro armato. Moltiplicando la Ral così ottenuta per BL²/SD² ho ottenuto l'equivalente elettrico Rel che ho immesso nel calcolo dell'impedenza. Va ricordato che l'impedenza è la misura più facile da fare perché non abbisogna di un ambiente anecoico. Se però c'è congruenza tra simulazione e misura dell'impedenza alle basse frequenze possiamo mettere la mano sul fuoco per quanto riguarda l'uguaglianza tra risposta simulata e risposta "da misurare". Si potrebbe andare oltre dicendo che una volta simulato un bass reflex ed aver adattato le perdite a quelle realmente misurate fino a che simulazione e misura coincidono si potrebbe usare il modulo della risposta simulata per esercitarsi a fare misure corrette in bassa frequenza, un esercizio che farebbe bene a molti redattori! In buona sostanza la mezza mattinata persa per i calcoli si è concretizzata nelle due simulazioni di **Figura 3** e **Figura 4** prodotte dal programma corretto in questa ottica. Non nego di aver fatto un balzo dalla sedia quando ho visto la simulazione dell'impedenza della Cornwall col primo picco inferiore al secondo nonostante la Fb sia maggiore di quella necessaria per un accordo piatto. Una verifica tra le misure della risposta e la simulazione ha mostrato questa volta una perfetta aderenza, come è facile rilevare dalle simulazioni visualizzate e dalle misure effettuate. Va notato come i fattori di merito abbiano subito un drastico aumento, tenendo conto che essi in questo modello rappresentano le perdite a frequenze elevate, e non più "onnicomprensivi" in tutto l'intervallo della banda di analisi.

G.P. Matarazzo

