26 PAGINE DI GRANDI NOVITÀ DAL TOP AUDIO & VIDEO

AUDIO REVIEW 304

RIVISTA DI ELETTROACUSTICA
MUSICA ED ALTA FEDELTÀ

32 PAGINE DI MUSICA
SU CD, VINILE, DVD

Audio REVIEW

ACCUPHASE M-6000

POLVERIZZATI I RECORD DEL NOSTRO LABORATORIO!

ANTEPRIMA FOCAL
GRANDE UTOPIA EM

VINTAGE FIDELITY RESEARCH: PARTE 2, LE TESTINE
AUDIO CLUB AKG, KLIPSCH, PSB
AUTOCOSTRUZIONE TANG BAND, ALTOPARLANTI FUORI DAL COMUNE
PROVE TECNICHE HEOLO, ROTEL, TANNOY

9 771123 270007 90304 >

NewMediaPro AUDIOREVIEW ANNO XXIX - OTTOBRE - N.10 2009 - POSTE ITALIANE SPA - SPED. IN ABB. POST. - D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27/02/04 N. 46) ART. 1 COMMA 1 DCB ROMA - MENSILE € 5,50

TANNOY DC8T

La serie Definition del costruttore inglese è stata recentemente riproposta in un restyling notevole di forme e sostanza. Si compone di tre modelli che montano i famosi driver Dual Concentric da otto e dieci pollici. Il modello DC8 utilizza un solo driver coassiale ed ha dimensioni contenute e da stand, mentre la DC8T e la DC10T sono delle tower, ovvero dei diffusori da pavimento, caratterizzati da un secondo woofer del tutto simile, come dimensioni, a quello dell'unità coassiale. Una delle ricette che negli ultimi periodi sembra essere in grande spolvero è quello della mezza via, ovvero del secondo woofer che si somma acusticamente al primo soltanto nelle prime ottave, per poi limitare gradatamente il suo apporto e lasciare soltanto a woofer e tweeter l'onere dell'incrocio. È una configurazione facile da attuare che consente accordi molto estesi anche a trasduttori dotati di una frequenza di risonanza non bassissima. Il diffusore che proviamo questo mese è quello, per così dire, mediano, posto tra la grande DC10T e la piccola DC8. Si tratta della DC8T, una sorta di DC8 raddoppiata, con un woofer sistemato al di sotto dell'unità Dual Concentric. Lo sviluppo dell'unità coassiale procede inarrestabile sin dalla formulazione originale di Guy Fountain, fondatore della Tannoy, nome che non è abbinabile ad un signor Tannoy, ma che rappresenta la crasi di due materiali, Tantalium e Alloy che costituivano gli elementi base per la costruzione di particolari raddrizzatori prodotti originalmente da questo marchio. In verità lo sviluppo dell'unità coassiale è quasi del tutto invisibile e si concretizza in un driver per le note alte sempre più prestante ed esteso in frequenza. La sua prestazione sonora appare sempre meno colorata, con un andamento nel dominio del tempo che lo fa assomigliare ad un trasduttore tradizionale, come se la cupola fosse a vista. Lo studio delle gole utilizzate per far attraversare il polo centrale del woofer senza colorazioni e riflessioni particolari è reso certamente più facile dalla moderna tecnologia, che consente di individuare molto più facilmente i punti critici e di progettare e realizzare gole sempre più "neutre" e prive di colorazioni. I due woofer, quello coassiale e quello "solo", sono da otto pollici, con una struttura cucita intorno che il costruttore dichiara essere di 43 litri, a ben vedere un volume nemmeno tanto grande. Il cabinet ha un peso non incredibile ma non è nemmeno leggerissimo. Alle spalle dei due trasduttori da otto pollici notiamo una disposizione corretta dell'assorbente acustico, che una volta rimosso mette in luce tre solidi rinforzi anulari. Due, come abitudine del costruttore inglese, sono posizionati esattamente alle spalle dei due trasduttori, direttamente a contatto di questi ultimi tramite un materiale catramoso che viene compresso durante il montaggio degli altoparlanti. L'intento, tutt'altro che banale, è quello di tenere ben fermi i magneti e tutta la struttura posteriore dell'altoparlante che altrimenti sarebbe praticamente a sbalzo, potendo agire e rivalersi soltanto sul pannello frontale. Si tratta di una modalità di rinforzo economica ed efficace, pochissimo usata dai costruttori, ma che consente una eccezionale rigidità del cabinet, a cui occorre aggiungere il completo silenziamento dell'altoparlante, che nella pratica "vede" alle sue spalle un cabinet molto più rigido di quanto nella realtà non sia. Il terzo rinforzo è posizionato più in basso, appena al di sotto dei due condotti di accordo che sono fatti emettere sul risicato pannello posteriore più stretto di quello anteriore ed incollato alle due pareti laterali a formare una sorta di ogiva per il contenimento delle onde stazionarie interne. Come possiamo vedere dalla **Figura 1** tutta la porzione di spettro alle mediobasse e medie frequenze affidate al woofer del coassiale non è affatto interessata né da risonanze particolari né da riflessioni interne, con uno sviluppo nel tempo molto pulito ed un decadimento veloce. Dallo stesso grafico possiamo notare come tutta la gamma di frequenze affidata al tweeter brilli per rapidità di attenuazione al cessare dell'impulso, con una sola leggera risonanza attorno ai 5000 Hz che scende velocemente di livello e sparisce sul fondo del grafico poco dopo i due millisecondi. Una prestazione di livello elevato non nasce ovviamente dalla sola costruzione del cabinet, ma una corretta ingegnerizzazione delle parti può certamente contribuire ad una resa perentoria delle basse frequenze. Spesso si vedono infatti strutture interne incredibilmente rinforzate, ma con quelli che personalmente de-

Costruttore: Tannoy LTD, Rosehall Industrial Eastate, Coatbridge, Strathclyde ML5 4TF, Gran Bretagna
Distributore per l'Italia: MPI Electronic srl, Via De Amicis 10/12, 20010 Cornaredo (MI). Tel. 02 9361101
Prezzo: Euro 6000,00

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Tipo: da pavimento. **Carico:** bass reflex posteriore. **Potenza raccomandata:** 30-200 watt rms. **Potenza rms continua:** 100 watt rms. **Potenza massima:** 400 watt rms. **Sensibilità:** 89 dB con 2,83 V ad 1 metro. **Risposta in frequenza:** 80-30.000 Hz ±3 dB. **Impedenza nominale:** 8 ohm. **Numero delle vie:** due e mezzo. **Frequenza di incrocio:** 250-1500 Hz. **Tipo di filtro:** passivo a bassa perdita. **Passa-basso:** secondo ordine. **Passa-alto:** primo ordine. **Dispersione:** 90°. **Connessioni:** bi-wiring con connessione di terra per il cestello del woofer. **Tweeter:** cupola da 1 pollice in titanio con guida d'onda Tulip. **Woofer:** da 200 mm in cellulosa trattata con sospensione in gomma. **Volume effettivo:** 43 litri. **Dimensioni (LxAxP):** 271x1025x260 mm. **Peso:** 21 kg

SISTEMA DI ALTOPARLANTI

finisco "piedi di argilla". Si tratta di cabinet dallo spessore inusitato con una moltitudine di rinforzi interni incollati alle pareti che in teoria dovrebbero rinforzare il box. I rinforzi solo incollati nella pratica non funzionano al meglio, visto che si tratta pur sempre di strutture soltanto incollate. Fresare, come fa Tannoy e qualche altro marchio, le pareti laterali di qualche millimetro ed incastrarci dentro il rinforzo dopo averne tracciato il solco con colla abbondante è l'unica garanzia, strumenti alla mano, di una struttura molto rigida ed esente da deformazioni anche sotto l'azione di impulsi molto forti.

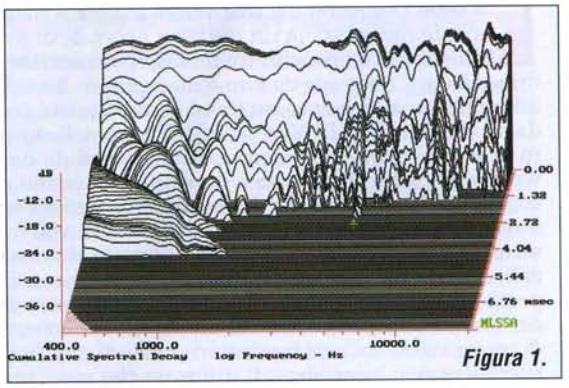


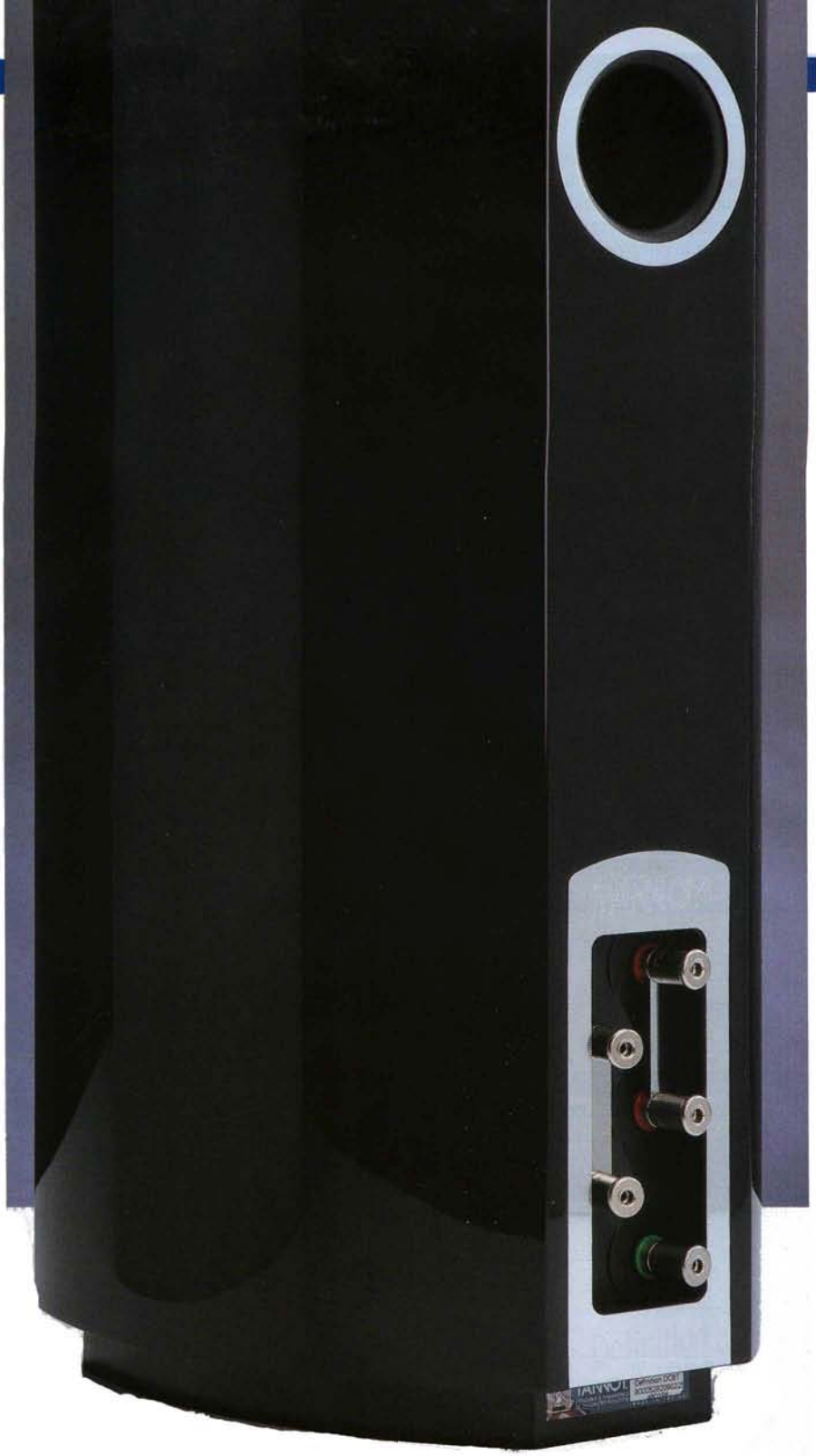
Figura 1.

Figura 2.

Il trasduttore coassiale, la sua costruzione e le sue particolarità

Il trasduttore coassiale rappresenta da sempre una realizzazione legata, anche nell'immaginario collettivo, a Tannoy che è stata tra i primi costruttori ad utilizzarne correttamente le implicazioni. Alla fine della storia il trasduttore coassiale è realizzato costruendo un woofer col polo centrale molto largo e cavo nel quale viene fatto passare il tweeter che grazie alla sua guida d'onda viene fatto emettere al centro della membrana del woofer. Detto così sembra semplice ed intuitivo, ma nella realtà le cose sono molto più complesse. Intanto un polo centrale del tutto cavo al suo interno diminuisce in maniera sensibile il fattore di forza, ovvero il BxL, e ciò farebbe saltare tutta la serie di parametri che in qualche modo lega tale grandezza alla qualità dell'emissione. Per compensare questo effetto si utilizza in genere un magnete molto più largo su una piastra di campo di discreto spessore e diametro e si cerca di mantenere alto il valore della Re, cedendo all'apparenza qualcosa al dato di sensibilità. Con una membrana rigida, leggera e poco profonda si riesce a salire bene in frequenza pur dovendo usare un supporto della bobina mobile molto lungo che ha implicazioni poco significative sulla massa mobile in movimento. Completano il quadro del woofer Tannoy un trattamento smorzante della membrana in cellulosa ed una sospensione particolare, caratterizzata da due ondulazioni di gomma capaci, in virtù della blanda cedevolezza e della forma particolare, di ridurre riflessioni e colorazioni della membrana. Realizzata la "parte woofer", non rimane altro che farla attraversare dal tweeter che deve trovarsi al centro della membrana del trasduttore delle note basse. Per la realizzazione del tweeter coassiale si sono sviluppate due scuole, quella Tannoy e quella KEF. Quest'ultima prevede un tweeter con magnete al neodimio e diametro poco maggiore di quello della sua cupola così da poter entrare tutto nella gola del polo centrale ed emettere nello stesso punto ove emette il woofer, ovvero appena più avanti della bobina mobile. I pregi sono costituiti dal fatto che tweeter e woofer sono allineati nell'emissione ed hanno così lo stesso centro acustico a tutti gli effetti. Questa particolarità viene illustrata da molti come condizione necessaria e sufficiente per la realizzazione di una sorgente definita con un termine rubato agli audiofili: "coerente", del quale francamente non so dare in questo contesto una definizione corretta. I difetti derivano dalle dimensioni effettive del tweeter, che risulta incapace a gestire grandi potenze. La soluzione Tannoy prevede un tweeter di generose dimensioni con un largo magnete in ferrite sistemato appena alle spalle del fondello di chiusura del woofer, con la cupola quindi leggermente arretrata rispetto alla bobina mobile del trasduttore per le note basse. Entrambe le soluzioni hanno un tallone di Achille facilmente visibile, quello dell'interazione tra membra-

Il trasduttore Dual Concentric è realizzato inserendo un tweeter da un pollice nel polo centrale del woofer, che ha una bobina mobile del diametro di 44 millimetri.



I condotti di accordo sono due (nella foto è visibile solo quello inferiore), posizionati uno sull'altro. Al di sotto notiamo il pannello portacontatti che ha cinque connettori. Oltre ai driver notiamo un connettore in più connesso direttamente al cestello dei woofer. A detta del costruttore si migliorano le performance musicali in gamma bassa. Agli strumenti si nota, infatti, un leggero aumento del Qms, legato ad un maggior spunto del trasduttore sui transienti.

na del woofer e cupola del tweeter nei primi due "dannatissimi" centimetri di emissione. Gli studi da parte dei due costruttori sono stati negli anni molto approfonditi e sono venuti fuori dallo sviluppo delle tecniche di misura computerizzate. La KEF ha utilizzato una piccola guida d'onda molto larga e svasata, riempita con delle lamelle perpendicolari alla cupola, mentre la Tannoy si è affidata a due guide d'onda coassiali e ad un piccolo ma importante rifasatore posto avanti alla cupola in titanio. Per valutare quello che succede nella realtà all'emissione del coassiale Tannoy, ho dovuto semplicemente rimuovere i ponticelli della bella morsettiera di ingresso ed acquisire l'emissione del woofer e quella del tweeter senza cambiare, ovviamente, la finestra di acquisizione. La risposta all'impulso del woofer è anticipata di 0.132 mS rispetto a quella del tweeter, come a dire che il punto sorgente del suono è fisicamente spostato più avanti di 45,5 millimetri. Va notato che l'ampiezza dell'impulso del woofer è ridottissima rispetto a quella del tweeter, perché non dobbiamo dimenticare che il woofer, oltre a costituire un naturale passa-basso acustico, è pure filtrato elettricamente fino ad assumere una pendenza abbastanza elevata, almeno nelle vicinanze dell'incrocio, trovato a 1500 Hz. Come possiamo vedere dalla risposta dei componenti filtrati di **Figura 2** a dispetto delle dichiarazioni dello stesso costruttore l'andamento del tweeter è assimilabile ad un passa-alto da 30 decibel per ottava, mentre il woofer nella sua piegatura iniziale sembra avere una pendenza ancora maggiore, vicina ai 50 decibel per ottava. Forti di questa acquisizione, andiamo a trasformare i due impulsi e ad ottenere le due fasi acustiche, visibili in **Figura 3**. A 1500 Hz tenendo conto dell'offset del tweeter di 45,5 millimetri dovremmo avere secondo la formula:

$$\varphi = 1{,}046 \times f \times \text{offset}$$

un ritardo del tweeter di 71,38 gradi, che nella pratica non troviamo. Molto spesso però si formulano, si studiano e si assumono come massime inderogabili alcune leggi della fisica che seppur valide si inseriscono in un contesto operativo molto complesso, ove rischiano di divenire minoritarie. Occorre infatti tener conto del fatto che non siamo di fronte a due sorgenti ideali a banda estesa ma a due driver a banda stretta filtrati dal crossover. Infatti nella **Figura 3** vediamo come il tweeter sia di fatto in anticipo di una cinquantina di gradi, in perfetto accordo con la stragrande maggioranza dei filtri crossover che ci capita di misurare. Viste le pendenze in gioco, appare inoltre fuori luogo andare ad indagare molto oltre la frequenza di incrocio, dato che il woofer attenua molto velocemente la sua emissione. Alla fine il coassiale Tannoy mostra di funzionare assai bene e di non avere pro-

TANNOY DC8T

Sistema di altoparlanti TANNOY DC8T. Matricola n. ///

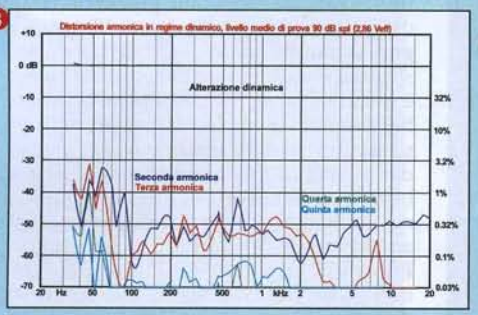
CARATTERISTICHE RILEVATE

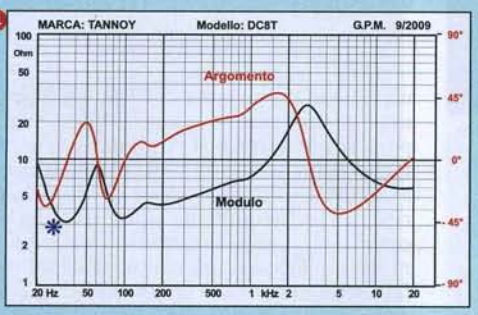
Sensibilità (1 m, ambiente anecoico): 89,9 dB

1

Sensibilità in ambiente (due diffusori pilotati con 2,83 V, rumore rosa a canali indipendenti): 87,1 dB

2

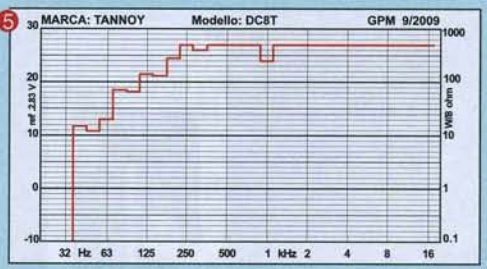
3


4


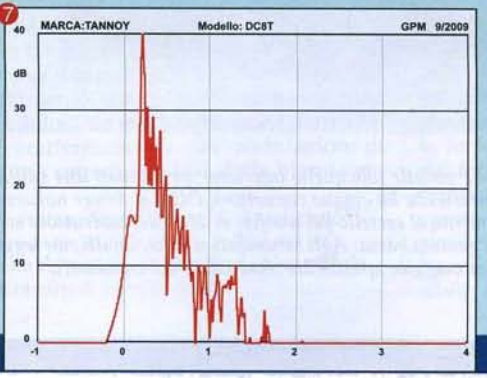
1) **Risposta in frequenza a 2,83 V/1 m**
2) **Risposta in ambiente:**
Vin=2,83 V rumore rosa
3) **Distorsione di 2a, 3a, 4a, 5a armonica ed alterazione dinamica a 90 dB spl**
4) **Modulo ed argomento dell'impedenza**
5) **MIL - livello massimo di ingresso** (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)
6) **MOL - livello massimo di uscita** (per distorsione di intermodulazione totale non superiore al 5%)
7) **Risposta nel tempo**

La risposta in frequenza della DC8T è mediamente ben estesa in bassa frequenza ed è molto regolare in tutto il range di emissione dei due woofer, con una variazione di livello appena visibile tra il woofer inferiore e la parte del coassiale che fa da woofer. L'incrocio potrebbe apparire appena aperto visto l'avvallamento tra 1500 e 3000 Hz, avvallamento di circa due decibel comunque privo di sbalzi improvvisi, ma dalla rilevazione in ambiente di ascolto notiamo come l'avvallamento in gamma media risulti quasi del tutto riempito e lineare. Nel grafico della rilevazione a terzi di ottava possiamo notare ancora la notevole riproduzione della gamma profonda che si estende fino a 32 Hz come dichiarato dal costruttore ed il roll-off molto regolare alle frequenze alte ed altissime, senza enfasi visibili in alcuno degli ultimi terzi di ottava, enfasi che spesso stanno ad indicare una leggera caratterizzazione del tweeter. A voler essere pignoli possiamo notare il terzo di ottava dei 12.500 Hz appena più alto dei 10.000, ma stiamo parlando di un solo decibel, magari valutabile all'ascolto. Il grafico dell'impedenza ha due picchi di limitata ampiezza, grazie alla connessione in parallelo dei due woofer, che elettricamente iniziano a sganciarsi tra loro appena oltre i 100 Hz, almeno a giudicare dalla variazione del modulo a queste frequenze. La rotazione di fase ed il modulo abbastanza basso prima dell'accordo spostano la frequenza del massimo carico visto dall'amplificatore a 27 Hz, ove l'elettronica di potenza "vede" una condizione equivalente ad una resistenza pura di 2,86 ohm, che in questo range di frequenze non preoccupa più di tanto. La risposta nel dominio del tempo mostra la partenza tipica dei coassiali, con il leggero impulso di modesta entità dovuto al woofer seguito dal "guizzo" verso l'alto proprio del tweeter. Il decadimento comunque veloce mostra le microesitazioni caratteristiche della cupola rigida utilizzata dal driver del tweeter. Al banco delle misure dinamiche notiamo come la distorsione armonica appaia mediamente bassa e come attenui tutte le componenti armoniche in perfetto accordo con l'escursione che diminuisce all'aumentare della frequenza. A bassissima frequenza verifichiamo comunque la presenza di armoniche superiori di discreto valore, armoniche che poi riducono velocemente il loro apporto sin dai 50-60 Hz. Notate come in tutto il range della gamma media la seconda e la terza armonica vadano a braccetto a cavallo dello 0,32%, un valore molto basso certamente, ma che potrebbe condizionare la MIL proprio per la presenza contemporanea di entrambe le componenti. In effetti nel grafico della massima potenza indistorta non notiamo in gamma media alcun limite, ma dalle annotazioni fatte durante la misura noto che anche a ben 500 watt di potenza immessa non ci sia stata una presenza di una sola armonica del doppio tono, come accade normalmente. Comunque sia si parte da 15 watt rms al primo terzo di ottava e si sale in maniera abbastanza veloce, tanto che i 500 watt sono raggiunti già a 250 Hz. La MOL che ne deriva non deve mettere nel conto grosse compressioni, tranne, comprensibilmente, al primo terzo di ottava, motivo per il quale sale velocemente sfiorando i 100 decibel a 50 Hz ed i 110 due terzi di ottava più avanti. In tutta la gamma media notiamo un livello compreso tra i 114 ed i 117 decibel, mentre in gamma altissima la compressione di un decibel quasi costante e l'andamento della risposta riducono appena la pressione tra i 6000 ed i 10.000 Hz.

G.P. Matarazzo

5


6

7


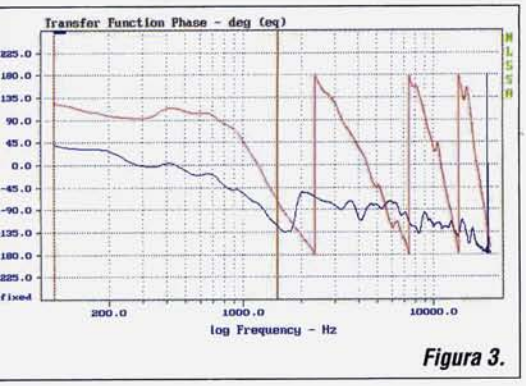


Figura 3.

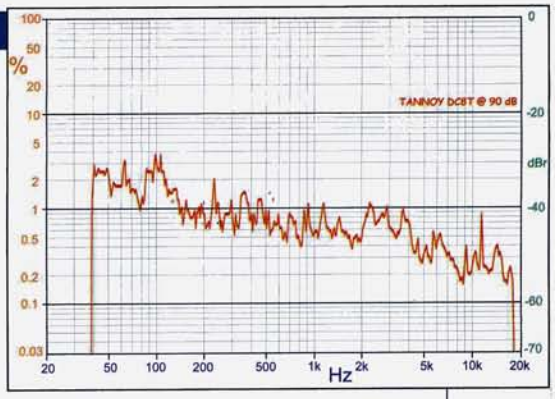
blemi particolari riguardo alla gradevolezza dell'emissione in gamma di incrocio.

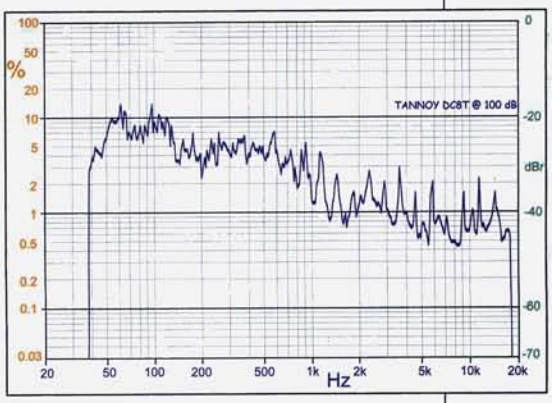
Conclusioni

La nuova serie DC brilla per equilibrio e neutralità, e francamente da una Tannoy della serie Definition non ci aspettavamo nulla di meno. Chiarezza, pulizia e contrasto appaiono proposti con equilibrio, senza che alcuna qualità sia preponderante sulle altre. Probabilmente è proprio la ricetta di Tannoy alla riproduzione musicale ad essere tra le più corrette, senza particolari sensazionalismi, senza che la timbrica sia squilibrata e senza enfasi particolari da agitare come un accattivante vessillo colorato. Il "controllo del self" c'è tutto, come si addice ad un diffusore di scuola inglese, accurato sia nel micro che nel macro, senza soluzione di continuità.

Gian Piero Matarazzo

Dalle due rilevazioni della TND possiamo notare vari aspetti che dovrebbero in qualche modo essere poi valutati nella sessione di ascolto, fine ultimo di quelli che al di là delle disamine tecniche vogliono sapere come suona il diffusore. Bene, il dato che emerge dalla TND eseguita a 90 decibel di pressione media è di enorme equilibrio, con un andamento regolare in quasi tutto lo spettro. Notiamo come da 150 Hz fino all'estremo alto la curva rossa sia leggera ma decisa in discesa, partendo da un modesto 1% a 150 Hz e finendo allo 0,2% a frequenza altissima. Aumentando il livello medio di pressione a 100 dB notiamo come la curva salga di una decina di decibel in tutto il range della gamma mediobassa e media, rimanendo a gamma "da tweeter" a livelli mediamente bassi e comparabili con quelli desunti a 90 decibel. L'impressione che viene fuori, almeno dalla vista del grafico, è quella di un generale equilibrio, equilibrio che come sappiamo è una delle doti più invidiabili di un diffusore ad alta fedeltà.





L'ASCOLTO

La sessione di ascolto della DC8T prima ancora di partire vede già delle note scritte negli appunti, una sorta di elenco degli intenti, che vi riassumo in:

notare un eventuale scollamento del tweeter;
notare l'apporto del woofer basso;
notare la differenza tra voci maschili e femminili;
notare la ricostruzione scenica in relazione all'emissione del coassiale.

In effetti ho già eseguito le misure e per quanto non possa avere le idee chiarissime finché non avrò "montato" i grafici sulle rispettive griglie mi sono fatto un'idea di cosa andare a cercare. Il primo impatto è formidabile per tenuta ed estensione alle basse frequenze. Se è la prima impressione quella che conta, posso ammettere a me stesso che questo diffusore ha carattere. Alla prima voce delle note posso rispondere con un sicurissimo "NI". In effetti non c'è affatto scollamento tra woofer e tweeter, ma la cosa mi pare attuata dai progettisti scientemente, grazie ad una leggera attenuazione della voce femminile. Sarà fortuna ma l'unica voce femminile che mi piace veramente spazia proprio tra woofer e tweeter ed in qualche passaggio mi sembra meno lucente del solito. Non si tratta di una sensazione netta, ma viceversa variabile quel tanto da essere notata. Alla seconda domanda posso rispondere tranquillamente NO. L'azione dei due woofer è perfettamente amalgamata grazie alla blanda pendenza del filtro del woofer inferiore, una soluzione praticamente obbligata se non si vogliono avere grandi problemi in questa configurazione. Alla verifica della differenza tra voci maschili e voci femminili devo rispondere anche in questo caso con un NI iniziale, visto che almeno in qualche brano tra quelli scelti per le voci ho dovuto annotare una voce maschile appena più piena e, diciamolo pure, più piacevole, anche se non parlerei propriamente nemmeno di caratterizzazione timbrica. Non credo che dipenda dalla legatura tra i due woofer, invisibile quanto volete ma spostata troppo in basso per avere una sua valenza nella riproduzione delle voci. Cambiando e valutando più tracce in effetti mi accorgo che non è questione di timbrica, che viceversa è sempre molto equilibrata e neutra. È una questione di scena, visto che la voce maschile mi pare leggermente avanzata rispetto a quella femminile. Nel coro misto registrato in maniera minimale, convocato d'urgenza, annoto soltanto una notevole chiarezza nelle due emissioni, che appaiono ben delineate e contornate, pur se ben amalgamate nel canto. Per quanto riguarda la capacità di sparire nel nostro ambiente di ascolto posso affermare che non è che le due Tannoy si facciano notare più di tanto anche a dispetto delle dimensioni, con la musica che sembra quasi sempre venire da fuori dalla parete retrostante, come se questa fosse costituita da un enorme telo che cela alla vista altro spazio. Non si tratta di una dimensione della profondità esagerata, ma di un'azione tanto gradevole quanto bilanciata con una certa saggezza e bene ripartita con la larghezza dello stage. Molto spesso ruotando i diffusori verso il punto di ascolto si ottiene soltanto una sensazione di maggiore profondità, che però va a discapito della larghezza del palcoscenico sonoro, almeno negli ambienti sufficientemente controllati, mentre in questo caso, pur con una rotazione appena abbozzata, possiamo contare su un disegno corretto di tutto lo stage. Le varie suddivisioni in frequenza che di solito associo a strumenti musicali mostrano una percussione piena e possente, bene articolata e molto ben legata alla porzione mediobassa, interessata dalle pelli di dimensioni minori. Contrabbasso e chitarra basso mostrano poche incertezze pur con qualche zona d'ombra dovuta, credo, ad una leggera perdita di dettaglio quando il livello è molto elevato. Bene la gamma media con le voci, come abbiamo già visto, ma bene anche con i fiati e gli strumenti a corda. Questi ultimi sono riprodotti con notevole precisione e non brillano particolarmente né per calore né per iperdettaglio, in un mix estremamente rigoroso ed essenziale. L'equilibrio tra fondamentali ed armoniche è corretto, a volte addirittura brutalmente veritiero, specialmente con le incisioni appena pasticciate dal fonico di turno. La batteria suonata e ripresa bene evidenzia il sostanziale equilibrio del diffusore, che si produce in una performance dinamica e ben disposta sia ai piccoli livelli di segnale sia ai limiti dinamici spesso imposti dall'elettronica di potenza. L'estensione in gamma bassa si fa apprezzare in più di una occasione, specialmente con la grande orchestra, la cui riproduzione è certamente ben supportata dalla corretta resa scenica e dimensionale. Ecco, magari le prestazioni vanno viste dal punto di vista dell'equilibrio di tutte le componenti della riproduzione: scena, bilanciamento timbrico e contrasto. Aumentando gradatamente il livello non si notano variazioni della scena acustica, che in genere è la prima a ridurre le proprie dimensioni, e nemmeno alterazioni timbriche particolari sia sulla voce che sulla gamma medioalta, mentre a livelli molto elevati è il mediobasso che sembra perdere gradatamente articolazione e dettaglio.

G.P.M.