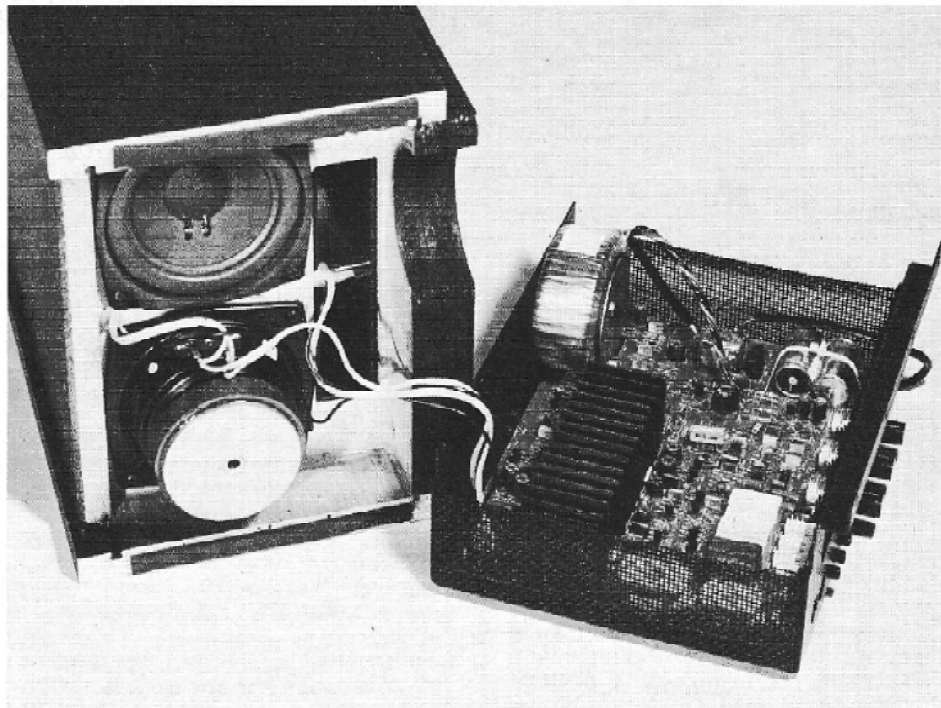


La sezione d'amplificazione della cassa attiva A4-14 pilota separatamente un sistema di due woofer in push-pull e la sezione medio alta



AUDIO PRO A4-14

Marco Bandiera

Il marchio Audio Pro, introdotto di recente sul nostro mercato dalla Avco di Milano, contraddistingue la produzione della svedese Lovanger Elektronik AB. La gamma comprende un sinto-amplificatore di circa 70 W per canale controllato da microprocessore, un subwoofer attivo ed una cassa bi-amplificata. Quest'ultima è appunto l'oggetto della nostra prova ed insieme con il subwoofer B2-50 vanta un sistema brevettato per la riproduzione dei bassi, sviluppato per il "3D gruppen" da Karl Erik Stahl e denominato ACE-Bass (Amplifier Controlled Euphonic Bass = Basso armonioso controllato mediante amplificatore).

Questo sistema consiste nel realizzare un amplificatore la cui resistenza d'uscita negativa compensi esattamente la componente resistiva della bobina mobile dell'altoparlante cui andrà collegato e che si comporti come un generatore di corrente in parallelo ad un condensatore C, una resistenza R ed un'induttanza L. Un tale amplificatore caricato su un altoparlante di massa mobile M_m , "compliance" C_m e smorzamento R_m fa sì che il driver si comporti non in conformità con i propri parametri reali, ma secondo valori apparenti di questi dati da:

$$M'_m = M_m + (BI)^2/C$$

$$R'_m = R_m + (BI)^2/R$$

$$C'_m = (C_m L / (BI)^2) / (C_m + L / (BI)^2)$$

dove BI è il cosiddetto fattore di forza pari al prodotto fra le densità di flusso magnetico nel traferro e la lunghezza della bobina mobile immersa in esso. Si ha cioè un aumento della massa e dello smorzamento apparenti ed una diminuzione della "compliance" controllate rispettivamente dalla capacità C, dalla resistenza R e dalla induttanza L; il risultato è un'estensione nella risposta verso il basso e una minore distorsione. Si dirà che gli stessi scopi

erano già stati raggiunti da sistemi a "motional feedback" del tipo di quelli utilizzati dalla Philips e dalla Miller & Kreisel. Il limite di questi è però che sono applicabili solo a woofer in sospensione pneumatica in cui l'uscita è proporzionale all'elongazione del cono e quindi la richiesta di elevate pressioni acustiche a bassissime frequenze implica grosse potenze di amplificazione e grandi spostamenti di volume da parte dell'altoparlante. Entrambe queste difficoltà sono superate mediante l'impiego del bass-reflex, grazie alla sua maggior efficienza ed alle minori escursioni che il cono dell'altoparlante è chiamato ad eseguire. In particolare il sistema Butterworth del 6° ordine (B6 secondo Thiele e

Small) richiede uno spostamento di volume pari ad un quarto di quello necessario per ottenere la stessa risposta in sospensione pneumatica. L'arrangiamento B6 prevede un filtro passa-alto di ordine 2 che aggiunto al quattro proprio delle casse aperte portano la pendenza d'attenuazione al di sotto della frequenza di taglio ai 36 dB/oct finali. Un'ultima particolarità di questi diffusori consiste nell'avere due piccoli woofer al posto di uno montati in maniera insolita, cioè molto vicini ed uno con il cestello verso l'esterno; il collegamento elettrico in controfase compensa poi questa inversione. Lo scopo di tale arrangiamento è la riduzione della distorsione di seconda armonica che nasce durante le oscillazioni della bobina mobile a causa della dissimmetria del circuito magnetico entro cui avviene il moto.

Mentre alcuni costruttori hanno affrontato il problema disegnando complessi magnetici di forma opportuna, K. E. Stahl lo ha molto elegantemente risolto utilizzando due altoparlanti in configurazione "push-pull" analogamente a quanto viene fatto coi dispositivi finali negli amplificatori di potenza in classe A. Grazie al concorso di tutti questi accorgimenti il costruttore vanta una distorsione inferiore al 3% fino a 30 Hz (punto a -3 dB) ad un livello di 96 dB SPL misurato ad un metro in un semispazio libero, ciò mediante l'uso di due altoparlanti da 5" nominali in una cassa di circa 12 litri.

Le casse attive Audio Pro A4-14 vengono vendute a coppie imballate separatamente, ma racchiuse in un unico cartone: il che lascia ben sperare quanto ad uniformità di prestazioni. Le nostre sono completamente nere, ma esiste anche la versione finita in



noce. Il mobile appare diviso in due parti: quella superiore è la vera e propria cassa in legno che è sopportata da una vaschetta metallica contenente l'elettronica; il tutto poggia su quattro piedini di gomma. Le dimensioni totali sono molto contenute (520 x 308 x 265 mm³) ed il peso è rassicurante con i suoi 16 Kg. Rimuovendo la griglia anteriore in espanso che circonda il pannello frontale constatiamo come questo contenga soltanto un tweeter a cupola da 1" ed un midrange a cono da 5" nominali; i due woofer, infatti, sono sistemati sul fondo della cassa in legno ed irradiano attraverso le pareti della struttura metallica inferiore le cui facce laterali sono in robusta rete, anch'essa metallica, così come attraverso ampie zone di quella anteriore e posteriore. L'unitura fra le due parti è, sul frontale, coperta da uno zoccolo di legno amovibile che nasconde anche un settore del bel trasformatore toroidale d'alimentazione altrimenti parzialmente visibile. Attraverso le maglie della rete metallica anteriore spuntano due LED: il primo è verde e segnala lo stato di "stand-by" mentre il secondo, rosso, indica la reale accensione dell'apparecchio.

Sul retro della struttura metallica inferiore troviamo due prese DIN, una d'ingresso e l'altra d'uscita; poiché entrambi i canali pervengono a tali morsetti è possibile trasmettere il segnale all'altra cassa in una coppia stereo oppure moltiplicare il numero di diffusori per ogni canale. Il funzionamento come altoparlante destro o sinistro è commutabile tramite il primo tasto dei tre che troviamo affiancati alle prese. Il secondo è denominato BASS BLEND e connette in mono i segnali al di sotto dei 100 Hz; pare che ciò consenta di eliminare gli effetti del rumble, dell'acoustic feedback e delle ondulazioni dei dischi che spesso sono uguali in ambedue i canali ma di opposta polarità.

A quelle frequenze, comunque, il messaggio musicale e l'immagine stereo non ne vengono influenzati. Il terzo pulsante consente di escludere l'automatismo che affida l'accensione dell'apparecchio all'arrivo di segnale musicale e grazie al quale l'Audio Pro A4-14 si mette in "stand-by" dopo cinque minuti di silenzio; in posizione ON il diffusore è sempre acceso. Per finire abbiamo tre potenziometri a rotazione il primo dei quali, tarato da 0,1 V a 50 V, regola la sensibilità per 96 dB di pressione acustica ad 1 metro in un semispazio libero; gli altri due realizzano invece il ROOM MATCHING. Uno è indicato BASS ed è tarato in steradiani; va regolato a seconda dell'angolo solido su cui il diffusore deve emettere energia: 4π corrisponde allo spazio libero; 2π ad un semispazio, cioè vicino ad una superficie ma lontano da tutte le altre (per esempio in mezzo al pavimento di una stanza); π vicino a due superfici e lontano dalla terza per esempio per terra al centro della parete di fondo) e π/2 corrisponde alla posizione in angolo cioè alla confluenza di tre superfici. Bisogna notare che il costruttore stabilisce la transizione fra "vicino" e "lontano" ad 80 cm. L'ultimo controllo è un semplice livello degli alti che agisce a partire da 5 KHz con

un'escursione massima di ± 6 dB a 20 KHz.

Il pannello frontale che sostiene il midrange ed il tweeter è smontabile agendo su otto viti a testa piatta che lo fissano saldamente alla cassa e, rimuovendolo, constatiamo l'uso abbondante (per un bass-reflex) di assorbente sintetico. Il tubo di accordo del sistema "vented" è ricavato nella stessa fusione plastica che realizza la cavità del midrange e le due aperture di sfogo si aprono sul fondo vicino ai due woofer. Questi ultimi, così come il tweeter a cupola, sono costruiti in Italia dalla SIPE, mentre il mid a cono è il Philips AD 5061/P4S. L'ispezione della parte elettronica mostra una realizzazione molto curata con entrambi gli amplificatori (che dovrebbero erogare una quarantina di Watt ciascuno) disposti su una grande piastra stampata che sopporta anche il crossover passivo tra midrange e tweeter. L'A4-14 è inoltre dotata di ben tre sistemi di protezione: l'alimentatore, gli amplificatori ed i woofer sono salvaguardati a mezzo fusibili, inoltre un termointerruttore stacca l'alimentazione quando la temperatura dei transistor finali raggiunge il limite di sicurezza; per finire un circuito elettronico sensibile al prodotto potenza x tempo (= energia) protegge gli altoparlanti per le medie ed alte frequenze spegnendo il diffusore per 10 secondi in caso di pericolo.

Come abbiamo visto l'Audio Pro A4-14 si presenta molto versatile, accuratamente costruita e sicuramente affidabile; la sensibilità variabile fra 0,1 e 50 V, l'impedenza d'ingresso pari a 12 KOhm la coppia e la completa dotazione di cavi la rendono poi utilizzabile praticamente con ogni sorta di amplificatore.

Commento ai risultati delle misure

Le curve di pressione in ambiente ricavate sia con segnale sinusoidale sia con rumore rosa sono estesissime e molto lineari; dai 200 Hz in su rappresentano uno dei migliori risultati da noi mai rilevati. La risposta del woofer in campo vicino, utilissima per indagare il comportamento del diffusore al di sotto dei 200 Hz e fuori dalle influenze ambientali, arriva a frequenze incredibili per una cassa così piccola, sebbene lo smorzamento, come si evince dall'oscillogramma della risposta al gradino di tensione, non sia dei migliori.

Le curve ricavate ai morsetti degli altoparlanti permettono di fissare le frequenze di transizione a 250 e 2000 Hz; la pendenza è 18 dB/oct per il passa-alto del midrange e 12 dB/oct per tutti gli altri. Qualche problema di fase, almeno dal punto di vista elettrico, si riscontra nel crossover passivo a 2 KHz. Molto ben frenati appaiono il midrange ed il tweeter come testimoniano le foto dei pacchetti sinusoidali ricavati in campo vicino o con frequenza d'eccitazione al centro della banda loro affidata e cioè 707 Hz per il primo e 6325 Hz per il secondo. Gli oscillogrammi delle risposte al sen² in corrispondenza delle transizioni fra le tre vie ci dicono come il costruttore non si sia posto il problema del rifasamento acustico tra i vari altoparlanti;

AUDIO PRO A4-14

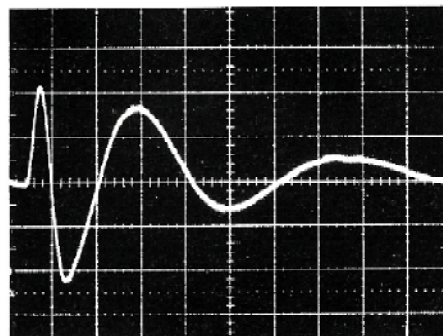


Foto 1: "test della funzione indiziale": risposta del woofer al gradino di tensione

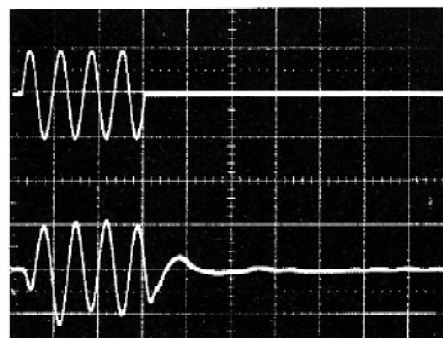


Foto 2: risposta acustica del midrange al pacchetto sinusoidale in centrobanda, campo vicino

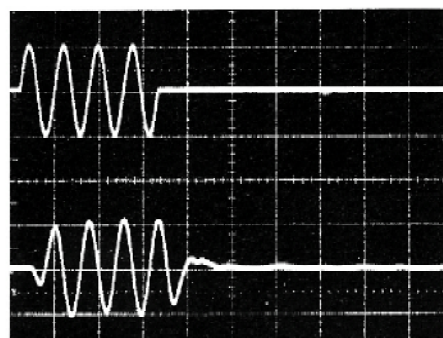


Foto 3: risposta acustica del tweeter al pacchetto sinusoidale in centrobanda, campo vicino

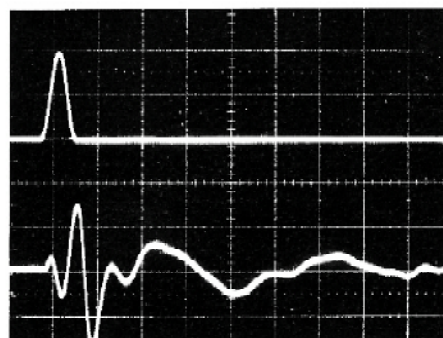


Foto 4: risposta acustica all'impulso sen² a frequenza di 1 incrocio

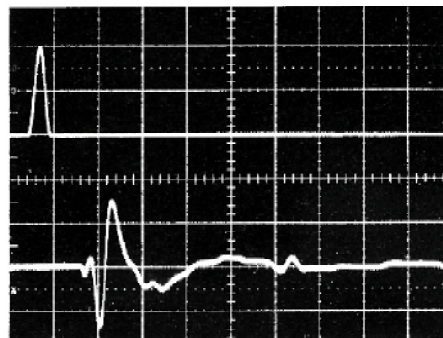


Foto 5: risposta acustica all'impulso sen² a frequenza di 11 incrocio

AUDIO PRO A4-14

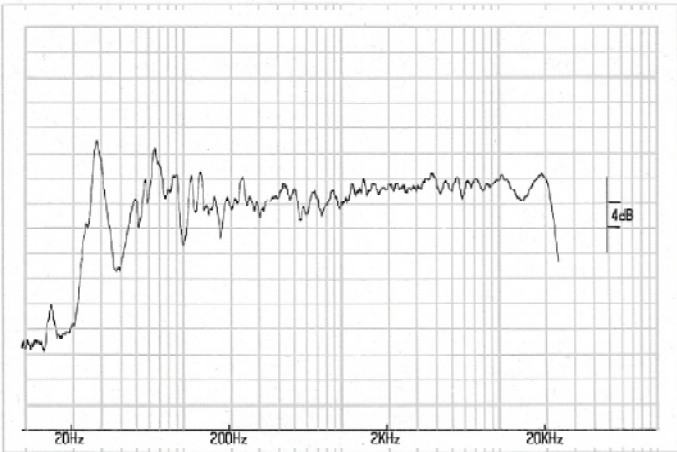


Fig. 1: curva di pressione in regime sinusoidale

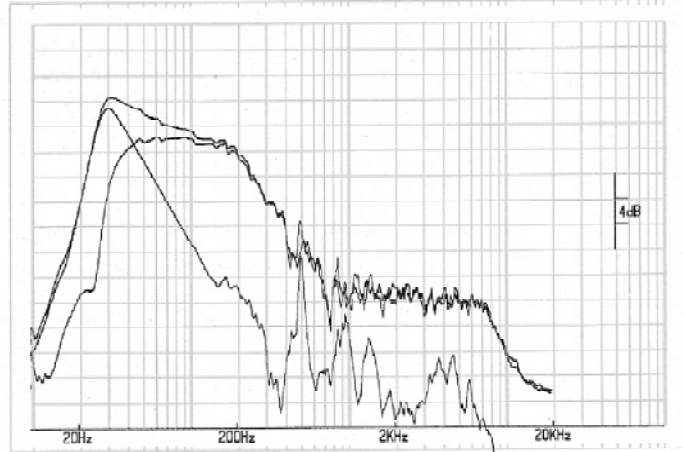


Fig. 2: risposta del woofer in campo vicino ("risposta vera")

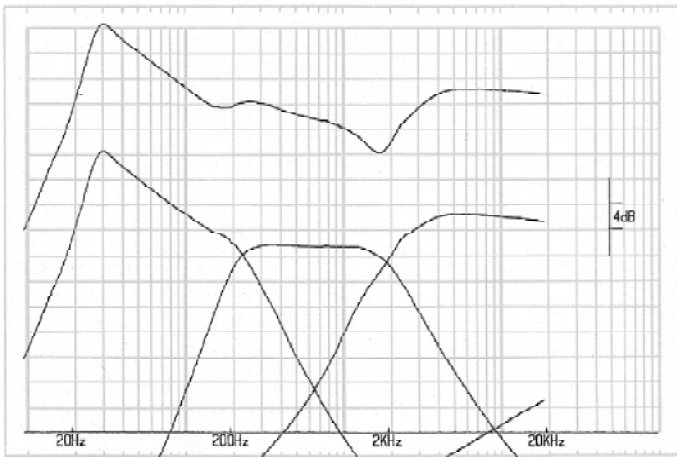


Fig. 3: risposta elettrica dei filtri con altoparlanti collegati

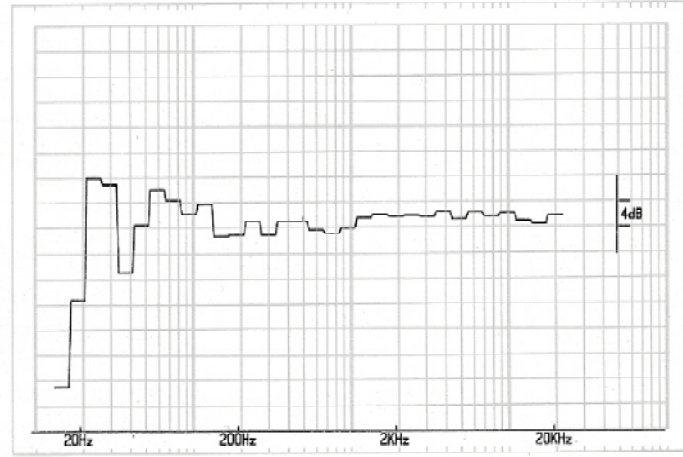


Fig. 4: distribuzione energetica rilevata in tempo reale

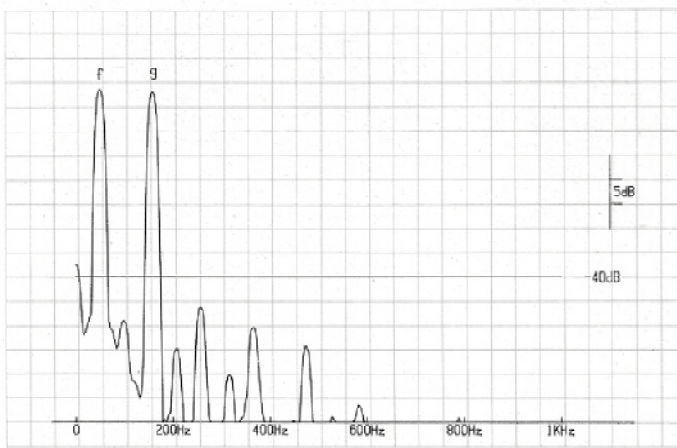


Fig. 5: analisi spettrale della distorsione, $f = 50 \text{ Hz}$, $g = 160 \text{ Hz}$. 95 dB

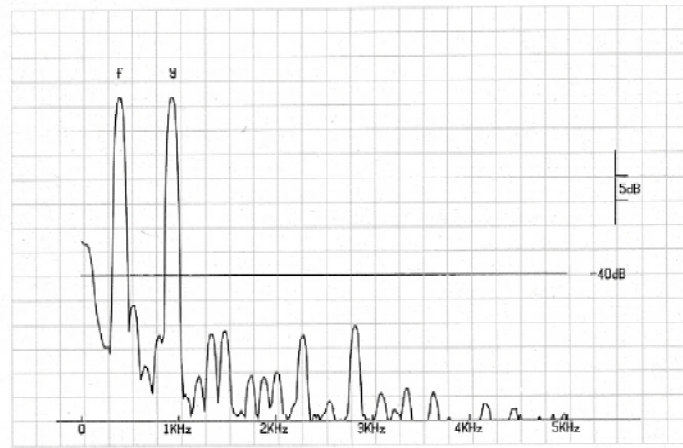


Fig. 6: analisi spettrale della distorsione, $f = 400 \text{ Hz}$, $g = 950 \text{ Hz}$. 95 dB

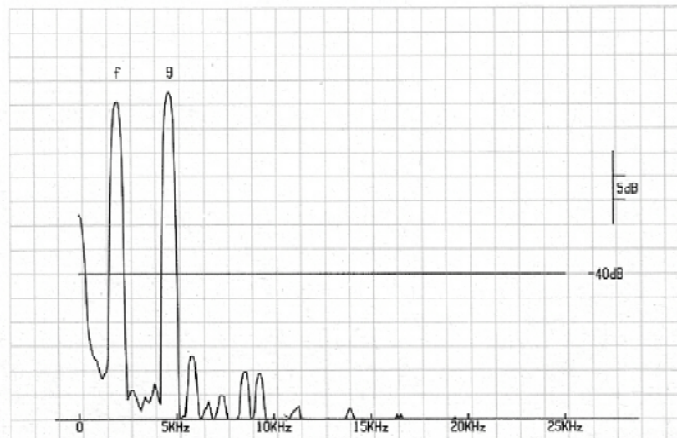


Fig. 7: analisi spettrale della distorsione, $f = 2 \text{ KHz}$, $g = 4,7 \text{ KHz}$. 95 dB

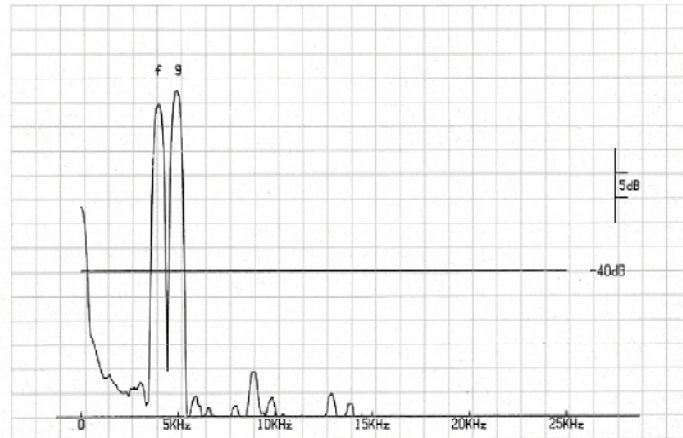


Fig. 8: analisi spettrale della distorsione, $f = 4 \text{ KHz}$, $g = 5 \text{ KHz}$. 95 dB

se da una parte ciò è del tutto normale al primo incrocio data la bassa frequenza e la disposizione del woofer, ci sembra meno trascurabile a 2000 Hz soprattutto in un apparecchio di questa categoria.

Veramente eccellenti, infine, le prove d'intermodulazione a 95 dB SPL/1m, a sottolineare ancora una volta la qualità degli altoparlanti utilizzati. L'analisi spettrale mostra la distorsione contenutissima della sezione bassi che, ricordiamo, comprende due woofer di soli 5"; più complessa appare la struttura dello spettro che interessa il midrange a cono, ma l'averlo giustamente tagliato piuttosto in basso lo ha portato ad operare in un range ottimale e così anche qui nessuna componente si avvicina alla soglia dei -40 dB.

Per il tweeter SIPE, poi, il discorso è presto fatto: questo componente non ha distorsione ed il fatto che sia costruito in Italia non può che rallegrarci ulteriormente. Il quadro complessivo offerto dai risultati delle misure è molto lusinghiero per quanto riguarda l'estensione della risposta in frequenza, la sua regolarità al di sopra dei 200 Hz e l'assenza di distorsione; è invece purtroppo turbato da un imperfetto smorzamento e dall'assoluta mancanza di allineamento temporale fra le emissioni degli altoparlanti, in particolare per quanto riguarda l'incrocio midrange-tweeter.

Prova d'ascolto

Le Audio Pro A4-14 in connessione con il preamplificatore Accuphase C-240 sono state confrontate, nel nostro solito ambiente d'ascolto, con il sistema Cizek Model 2 + subwoofer MG-27 pilotato dal finale Accuphase P-400; il giradischi era il Thorens 126 Mk III con testina Shure V/15-IV.

L'audizione ha inizio con il disco di Lucio Dalla "Come è profondo il mare" RCA PL 31321. Già prima che inizi la musica notiamo come il fruscio sia molto più evidente e fastidioso con le Cizek, mentre le battute iniziali sono sufficienti per stabilire le differenti caratteristiche timbriche dei due sistemi: suono un po' chiuso con bassi duri e gamma media in secondo piano per le Audio Pro, grande presenza ed aggressività delle casse americane, con basso bene in evidenza e voce molto caratterizzata. L'esuberante emissione del tweeter Peerless se da una parte aggiunge definizione e dettaglio nel riprodurre le spazzole della batteria o il pizzicato della chitarra, dall'altra fornisce la sensazione di suono un po' metallico e fragile. L'ascolto delle Audio Pro, per confronto, risulta meno spettacolare anche a causa di un fronte sonoro più contenuto in cui risulta più facile identificare le reali sorgenti. Una certa lieve enfasi attorno e poco oltre i 100 Hz maschera l'emissione di note più profonde che invece escono bene dai grossi subwoofer Cizek. Nel complesso, quindi, la musica leggera non ci pare il terreno migliore per i diffusori svedesi che difettano di quell'aggressività e di quella definizione propria delle casse monitor. Proseguiamo con il disco d'organo ad incisione diretta "The Power and The Glory" vol. 2 della Miller & Kreisel le cui note basse

escono dalle piccole Audio Pro con sorprendente immanenza. Una certa enfasi fra la seconda e la terza ottava di pedale provoca un effetto di mascheramento sugli accordi di tastiera che rimangono così in secondo piano; questa è anche la ragione per cui i bassi profondi, che pure sono ben rivelati dall'analizzatore di spettro in tempo reale, non risultano così distintamente avvertibili all'ascolto. Per contro la sensazione con le Cizek è di maggior estensione e morbidezza delle note gravi, ma anche di eccessiva aggressività nel timbro delle ancie a causa della presenza molto spinta di tali diffusori. Quando intervengono note profondissime di prima ottava è avvertibile la presenza di distorsioni, ma a livelli bassissimi in relazione ai trasduttori utilizzati ed alle dimensioni globali delle A4-14, così come garantito dal sistema ACE-Bass.

Concludiamo la seduta d'ascolto con un brano di musica sinfonica: Mousorgsky-Ravel "Pictures at an Exhibition" — The Cleveland Orchestra — Lorin Maazel — Telarc Digital 10042. Con tale disco abbiamo modo di verificare ulteriormente la neutralità delle Audio Pro che tuttavia risultano leg-

germente ovattate rispetto al sistema utilizzato come riferimento; quest'ultimo conferma di possedere una maggiore precisione ed un più accurato dettaglio timbrico che, uniti ad una elevata dinamica del basso, riproducono trombe squillanti, legni ben presenti e timpani violenti. In questa registrazione le casse attive sembrano preferire i passaggi a poche voci piuttosto che le battute con orchestrazione più concitata, dimostrando comunque di saper ricreare elevati livelli sonori. Con le Audio Pro ascoltiamo colpi di piatti molto piacevoli e con ottima estensione dell'estremo acuto, mentre le grosse percussioni ne risultano un po' compresse. In sintesi le casse svedesi forniscono una prova veramente notevole in rapporto alle dimensioni, e valida anche in senso assoluto quando si tratta di riprodurre piccoli gruppi strumentali o comunque brani tranquilli; se invece le richieste dinamiche aumentano o la complessità del messaggio musicale si fa più intricata, come avviene nelle più spinte registrazioni PCM, non guasterebbe quel tocco di maggiore definizione che caratterizza le casse che amiamo porre in una categoria "a parte".

Conclusioni

I diffusori attivi biamplicati Audio Pro A4-14 vantano un sistema per la riproduzione delle note basse veramente elegante e originale, denominato ACE-Bass, già applicato nel subwoofer della stessa marca che giace nel nostro laboratorio in attesa di essere sottoposto a test in congiunzione con gli opportuni modelli della famiglia Canton da utilizzare come Satelliti. L'accurata solidissima costruzione e l'elegante finitura concorrono a suscitare interesse per le casse A4-14, ed i risultati delle misure pongono in evidenza la loro risposta estremamente estesa e la virtuale inesistenza della distorsione. D'altra parte le misure rivelano altresì che questo avanzatissimo sistema potrebbe

raggiungere impensabili vette curando ulteriormente lo smorzamento e concedendo la dovuta attenzione alla messa in fase acustica. Non c'è dubbio che così facendo migliorerebbe tanto la precisione dei bassi quanto la definizione timbrica. Le soluzioni tecniche adottate consentono comunque a questa cassa di infrangere numerose barriere tradizionalmente connesse con la configurazione in piccole dimensioni, e rappresentano un'ulteriore conferma che la via dell'amplificazione interna è la strada maestra che ogni costruttore dovrà battere, se vuole ottenere casse ad alte prestazioni con ingombri facilmente accettabili in ogni tipo di abitazione.

Marco Bandiera