

FAI DA TE

stereoplay presenta

15" alla grande

di FABRIZIO CALABRESE

Quindici pollici era il calibro dei lunghi cannoni degli incrociatori dell'ultima guerra: quindici pollici è il diametro dei woofers che ad ogni concerto riversano migliaia di watt sui fans del rock, ed è il sinonimo della eccellenza nella resa alle basse frequenze anche in studio. Sui woofers da quindici pollici tutte le industrie tentano di esprimere il meglio: per tutti i lettori di Stereoplay una nuova cannonata nel fatelo-da-voi, da quindici pollici, naturalmente...

TWEETER: VISATON HTR 320 - MIDRANGE: VISATON DR 1113 -
WOOFER: VISATON WS-38 AW-NG - COSTRUTTORE: VISATON
- LAUTSPRECHER PETER SCHUKAT - POSTFACH 16-52, INDU-
STRIE PARK - OST PFALZSTRASSE 5-7 D 5657 HAAN/RHLD. 1 -
WEST GERMANY - DISTRIBUTORE: MIRCOM SRL - VIA LAU-
RENTINA, 50 - 00142 ROMA - TEL. 06/54.24.033 - PREZZO DEI
COMPONENTI. TWEETER: L. 320.000; MIDRANGE: L. 291.920;
WOOFER: L. 412.300. TUTTI I PREZZI SI INTENDONO PER CIA-
SCUN COMPONENTE COMPRESIVI DI IVA.

DALL'IDEA ALLA COSTRUZIONE

Fino a poco tempo fa mi divertivo molto, conversando con amici appassionati di hi-fi, a nominare provocatoriamente qualche monitor da studio, cronometrando poi di nascosto i pochi secondi in attesa della immane battutina sarcastica a base di lamette, vetri ed apparecchietti del periodo dell'Inquisizione. Dai sette secondi scarsi di due o tre anni fa siamo pericolosamente saliti ad oltre il minuto, sempre tra i sorrisetti bonari degli irriducibili, tra cui però iniziano ad aleggiare dubbi, perlomeno da che su più di un diffusore d'oltre Manica è comparsa la tristemente nota denominazione (rassicurantemente apposta ai soliti woofer lucidi e neri, che in studio fanno tanta tenerezza...). Mi rendo perfettamente conto che era quanto meno donchisottesco proporre mid e tweeters a tromba in anni in cui agli ampli a transistor era di solito concessa la sola indecisione tra le rasoiate del clipping, specie di corrente, e l'abrasione della distorsione di incrocio, quando, magna cum laetitia, non autooscillassero alla grande. Oggi, per fortuna, le cose sono cambiate, e si trovano anche già a 4/600 mila lire elettroniche dal suono caldo e non affaticante, e tanto più salendo di categoria, al punto che ai pochi che ancora resistono alla conversione ai tweeters a cupola morbida o a quelli che hanno mantenuto in casa i vecchi ed ingombranti diffusori dell'era pre-AR è oggi concesso riascoltare viole e violini, uno per uno, magari travolgentemente.

Ma mentre i costi delle elettroniche di qualità sono nel complesso diminuiti, quelli dei veri grandi monitor da studio (JBL, Urei, Gauss, Electrovoice) sono saliti a livelli assolutamente intoccabili.

Una possibile soluzione, di indubbia intelligenza, l'hanno formulata i maggiori costruttori italiani di diffusori, varando serie di diffusori che abbinano configurazioni abbastanza tradizionalmente domestiche a componenti ormai di standard costruttivo professionale, con costi tuttavia di un sottomultiplo di quelli delle tradizionali casse da studio che impieghino trasdut-

tori a tromba per le vie superiori.

Il costo e la complessità nell'impiego di questi avevano fatto anche a me abbandonare fin dall'inizio l'idea di includere in questa serie di kit un vero monitor da studio di tipo tradizionale, del quale ho anche paventato molto un uso improprio, in condizioni di impiego non controllate. In studio infatti, i diffusori vanno posizionati con cura, in regia dal riverbero il più possibile costante su tutta la banda audio, eventualmente correggendo le piccole irregolarità nella risposta con equalizzatori a terzi di ottava.

Il che, comunque, non vieta che un diffusore di configurazione assai simile possa entrare nelle case degli appassionati più esigenti, portandosi appresso quasi tutti i grandi pregi di un tipo di diffusore finora misconosciuto.

Ma è solo con la disponibilità sul territorio italiano dei componenti e della immensa gamma di accessori della tedesca Visaton che la possibilità si è resa praticabile ed in maniera davvero semplice.

La Visaton, infatti, oltre a produrre una gamma immensa di altoparlanti sia di tipo hi-fi che per auto, con tutti i possibili accessori, mette in catalogo anche una interessante serie di componenti professionali, tra cui un mid ed un tweeter a tromba i cui costi sono decisamente accessibili, un sottomultiplo di quelli degli analoghi statunitensi, con i quali sono relativamente paragonabili se non nelle condizioni di impiego più estreme, ed è questo un caso di cui non parleremo.

Nell'impiego domestico, infatti, si presume che il segnale proveniente dall'amplificatore sia caratterizzato dal minimo contenuto di clipping possibile, quindi con una sollecitazione termica dei componenti decine di volte inferiore al livello di picco erogabile dall'amplificatore: in queste condizioni è possibile impiegare componenti di altissima efficienza, tuttavia realizzati con tolleranze e materiali accessibili nei costi, senza nulla togliere alle prestazioni tecniche e musicali. Questo è esattamente quello che noi faremo, permettendoci per l'occasione anche un

woofer accordato molto più in basso che non nel caso di un tradizionale monitor da studio, con la tranquillità di non dover nulla rimpiangere in quanto ad estensione in basso della risposta, anche perché ci saremo concessi un certo ingombro per il nostro kit, e non sarà mai necessario aumentarlo con l'aggiunta di subwoofers.

Una delle caratteristiche più interessanti di questo kit, e va detta subito, è che accanto ai componenti sciolti la Visaton fornisce anche il set completo di filtri di crossover, dimensionati a misura dei componenti e già assemblati su piastre di circuito stampato.

Se a questo si aggiunge il fatto che nel complesso la realizzazione del mobile sarà molto semplice, visto che la forma del mobile sarà quadrata, a parte la lieve inclinazione del pannello frontale, ne vien fuori un kit da assemblare in un fine settimana.

Naturalmente ci prenderemo le solite libertà rispetto alle specifiche della casa, soprattutto per togliere al massimo la indubbia personalità germanica del diffusore.

Mentre la casa ipotizza l'impiego del woofer WS 38 AW-NG in una cassa a sospensione pneumatica da 100 litri, noi lo porremo in un reflex di volume lordo interno sui 175 litri, accordato a 32 Hz con un condotto di 13,5 cm di diametro interno lungo 15 cm: andrà giù dritto, lineare, fin sotto i 35 Hz alle simulazioni (oltre i 30 Hz alle misure) ed avrà una distorsione nettamente minore.

Anche a livello del filtro faremo una importante modifica, che consisterà nell'aprire il primo taglio, tra woofer e midrange, posto a 1200 Hz, ponendo in serie all'ingresso del filtro del mid un condensatore da 10 microfarad 250 Volt non polarizzato (reperibile in catalogo Visaton): voce ed ampiezza ne guadagneranno molto e la risposta fuori asse pure.

Il tweeter lo attenueremo con un bel l'attenuatore ad impedenza costante (tipo LC-95 o LC-57 M), che gli adoratori delle risposte dritte come una riga fino agli ultrasuoni possono senza rimorsi dispensarsi.

Aggiungiamo per una volta qualche commento sul suono di un diffusore che ha una sua ben distinta personalità, che è un piacere presentarvi.

La chitarra è calda, specie attenuando appena il tweeter, con transienti a livelli inconcepibili per un diffusore di rendimento e tenuta convenzionali: l'ambienza è un po' vaga, come solitamente avviene nei CD con molta presenza.

Il pianoforte è reso meglio con i tweeters non attenuati, è vicino, violento, quando sale di livello sembra venire addosso all'ascoltatore. Ha un suo fascino, una forza brutale fin dalle bassissime frequenze ed imperiosamente richiede una amplificazione con una alimentazione ben filtrata e sempre calda anche nei transienti.

L'organo a canne è ben caratterizza-

QUALCHE NOTA DI ASCOLTO



to, con una gamma media molto bella, limpida e senza alcuno sforzo nella emissione. L'allineamento della risposta alle basse frequenze e la assenza di vistose colorazioni in questa gamma fanno sentire molto poco la presenza e la personalità sonora dell'ambiente d'ascolto: il gioco della pedaliere è intatto ma non in primo piano come nei diffusori di scuola inglese. La voce diventa sempre più interessante al crescere dei livelli di ascolto, fino a schizzar fuori dal diffusore con forza e presenza.

La grande orchestra di Also Sprach Zarathustra di Strauss è riprodotta con una violenza ed una aggressività spettacolari anche con un ampli da 50 watt per canale: provare per credere. I 98 dB per 1 watt ad 1 metro ci sono tutti!

VAL D'AOSTA

Centro 200 di Comiso - Via Chanoux, 71 - Châtillon (AO)

Ital Discount - Centre Commercial d'Amérique - Quart (AO)

PIEMONTE

Torino e provincia:

Acchittoshop - Via Marconi, 5 - Caluso (TO)

Allegro Francesco - Corso Umberto, 31 (TO)

Caracciolo - Corso Raffaello, 29 (TO)

Electronic Center - Corso Susa, 40 - Rivoli (TO)

Emme Erre di Mozzone - Corso Duca degli Abruzzi, 90 (TO)

Fazi Giorgio - Corso Principe Oddone, 46 (TO)

Isabello Cesilde - C.so Francia, 81 - Leumann (TO)

M.R.T. di Bosco - Piazza A. Graf, 120 (TO)

Mag. Massagrande - Piazza Marmolada, 14 (TO)

Nemo Aldo - Corso Couvert, 18 - Susa (TO)

Nuova Marilo - Via Nizza, 34 (TO)

Alessandria e provincia:

Lombardi e Sardo - Via U. Foscolo, 98 - Acqui Terme (AL)

Russo di Panaro - Via Morando - Aquilino (AL)

Telesoccorso Zorzan - Via Salvo D'Acquisto, 42 - Acqui Terme (AL)

Asti:

Digitel - Corso Savona, 287

Cuneo e provincia:

C.E.M. di Camia - Via San Teobaldo, 4 - Alba di Cuneo

Russo Hi-Fi - Via V. Emanuele, 17 - Bra (CN)

Gaber s.n.c. - Via XXVIII Aprile, 19 (CN)

Novara e provincia:

Car Stereo di Cannovale - Via Turati, 3/4 - Domodossola (NO)

Ferrari e Carbonati - Via Veneto, 27 - Villadossola (NO)

FM Elettronica - Via Baianchi Novello 61 - Villadossola (NO)

Imes di Borsotti - Baluardo Q. Sella, 32 (NO)

Possessi e Faleggio - Via Galletti, 35 - Villadossola (NO)

Vercelli e provincia:

Dicati Luigi - Via Martiri della Libertà, 134 - Livorno Ferraris (VC)

Formentin A. - Via Roma, 11 - Borgo D'Ale (VC)

La Radiotecnica - Via XX Settembre, 13 - Borgosesia (VC)

Tronelli Cesare - Corso Cavour, 75 - Trino Vercellese (VC)

Video Hi-Fi - Via Losana, 13/F - Biella (VC)

Liguria

Audio Car - Via Ruspoli, 112 (GE)

EL.SA - Via Trilussa, 23 (SA)

Trentino

Stereoland di A. Casagrande - V. Druso, 27 (BZ)

DOVE TROVARE VISATON

Tre Venezie

2 R di R. Dal Bon - Via Pila, 5 - Legnano (VR)

Toscana e Umbria

Gala s.n.c. - Via A. Del Borro 18/20 - Arezzo

Lazio

Casale Mario - Via R. Malatesta, 320 - Roma

Cascioli Ercole - Via Appia, 250 - Roma

Catulli - Via Prisciano, 53 - Roma

C. El. Trieste - Corso Trieste, 1 - Roma

Committeri Leopoldo - Via Appia, 614 - Roma

D'Andria Roberto - P.le Ponte Milvio, 43 - Roma

G.D.E. - Via di Monteverde, 17 D/E - Roma

GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - Roma

Kit's House - Via Gussone, 54/56 - Roma

Reem - Via di Villa N. Bonelli, 7 - Roma

Provincia di Roma:

Elettronica Professionale - Via Corrado del Greco 63/67 - Ostia

Only Music - Via Lamarmora, 43/45 - Pomezia

Elettronica Pavona - Via Genova, 4-6 - Pavona

Free Sound - Via Casalombroso, 135 - km. 13.500 S.S. 1 - Pavona

Di Cori Domenico - Via Trieste, 1 - Artena

Scifoni Elio - Piazza Trento e Trieste, 9 - Velletri

Latina e provincia:

Coluzzi Vittorio - Via Roma, 1 - Cori (LT)

Sale's Hi Fi - Via Piave, 2C - Latina

Za.Ce di Zangrillo - Via Lavanga, 136 - Formia (LT)

Viterbo e provincia:

Best Records - Via IV Novembre, 33 - Viterbo

Elettronica Pentagramma - Via Rio Cruè 36/38 - C. Castellana (VT)

Frosinone e provincia:

Cianchetti W. - Piazza Caduti di via Fani, 4 (FR)

Mansi Luigi - Via Aldo Moro, 159 - Frosinone

Staccione - Via Serole, 37 - Ceprano (FR)

Abruzzi

Luco dei Marsi - Via R. Elena, 81 - Baliva (AQ)

MR Elettronica - V.le Don Bosco 10 - L'Aquila

Basilicata

Epi Elettronica di Teleso - C. Da Costa della Gaveva - Potenza

Sardegna

Audio Elettronica - Via Goldoni, 10 - Cagliari

Audio Linea - Via Mameli, 60 - Sassari

Ginatempo Claudio - Via Petronia, 155 - P. Torres (SS)

Sini Giuseppina - Via Veneto, 108 - Olbia (SS)

Masala Antonella - Piazza Tharros, 6 - Oristano

Calabria

Catanzaro e provincia:

CE.VE.C. - Via Adda, 41 - Lamezia Terme (CZ)

C. Musica Migliaccio - Via Migliaccio, 55 - Girifalco (CZ)

C. Musica Lucà - Via V. Emanuele, 111-114 - Vibo Valentia (CZ)

Elettronica Teresa - V. XX Settembre, 62 (CZ)

Gennaro P. - Via Vibo Valentia (CZ)

Gigantino G. - Via Nazionale - Curinga (CZ)

Grandinetti Rinaldo - Via E. Bucciarelli, 9 (CZ)

MAF di Maffei - Via Magna Grecia, 248/250 - Catanzaro Lido

Panucci E. - Via Nazionale, 89 - Catanzaro Lido

T.W.A.R. - Via C. Battisti 18 - Soverato (CZ)

Tele Lettra - Via G. Marconi - Lamezia Terme (CZ)

Teleradioprodotti - L.go Ospedale - Crotona (CZ)

Cosenza e provincia:

Angotti Francesco - Via Nicola Serra, 56 (CS)

Annichiarico E. - Via Roma, 21 - Castrovillari (CS)

Cosentino Eugenio - Via Gramsci, 1 - Cosenza

Reggio Calabria e provincia:

Componenti Elettronici - Via Nazionale, 111-118 - Gioia Tauro (RC)

Stereomania di V. Gandolfo - Via Cavour, 16 - R. Calabria

Sicilia

Palermo e provincia:

Grand Prix - Via Domenico Scinà - Palermo

Grasso Mario - V. Cantieri Finocchiaro, 48 (PA)

Pavan Ferruccio - Via A. De Saliba, 32 - Palermo

Pavan Luciano - Via Malaspina, 213 - Palermo

Trapani e provincia:

Autoradio - Via Castellammare, 5 (TP)

Hi Fi Stereo di Nobile - Via Marconi, 41 - Erice Colasanto (TP)

Music Line - Via Savonarola, 28 - Castelvetro (TP)

Ragusa:

C.R.E. - Via Carducci 1 B - Ragusa

Agrigento:

Malagiolio Giovanni - Via Acrone, 19 (AG)

Messina:

Ingratocci Scoriapina - Via Trozzeria Marina - Capo D'Orlando (ME)

Catania e provincia:

Ardita Giuseppe - Via Turchia, 27 - Acireale (CT)

D.R.C. Alta Fedeltà - Via Rapisarda, 442 (CT)

Raf di De Luca Antonio - Via Orlando, 74 (CT)

L'Antenna di Laguzza - Via Torino, 73-A (CT)

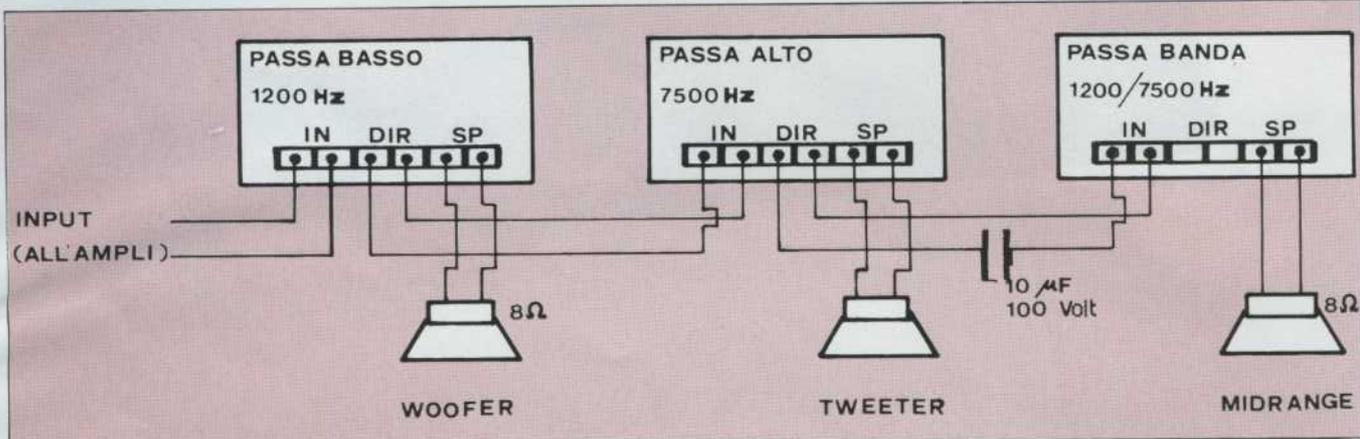
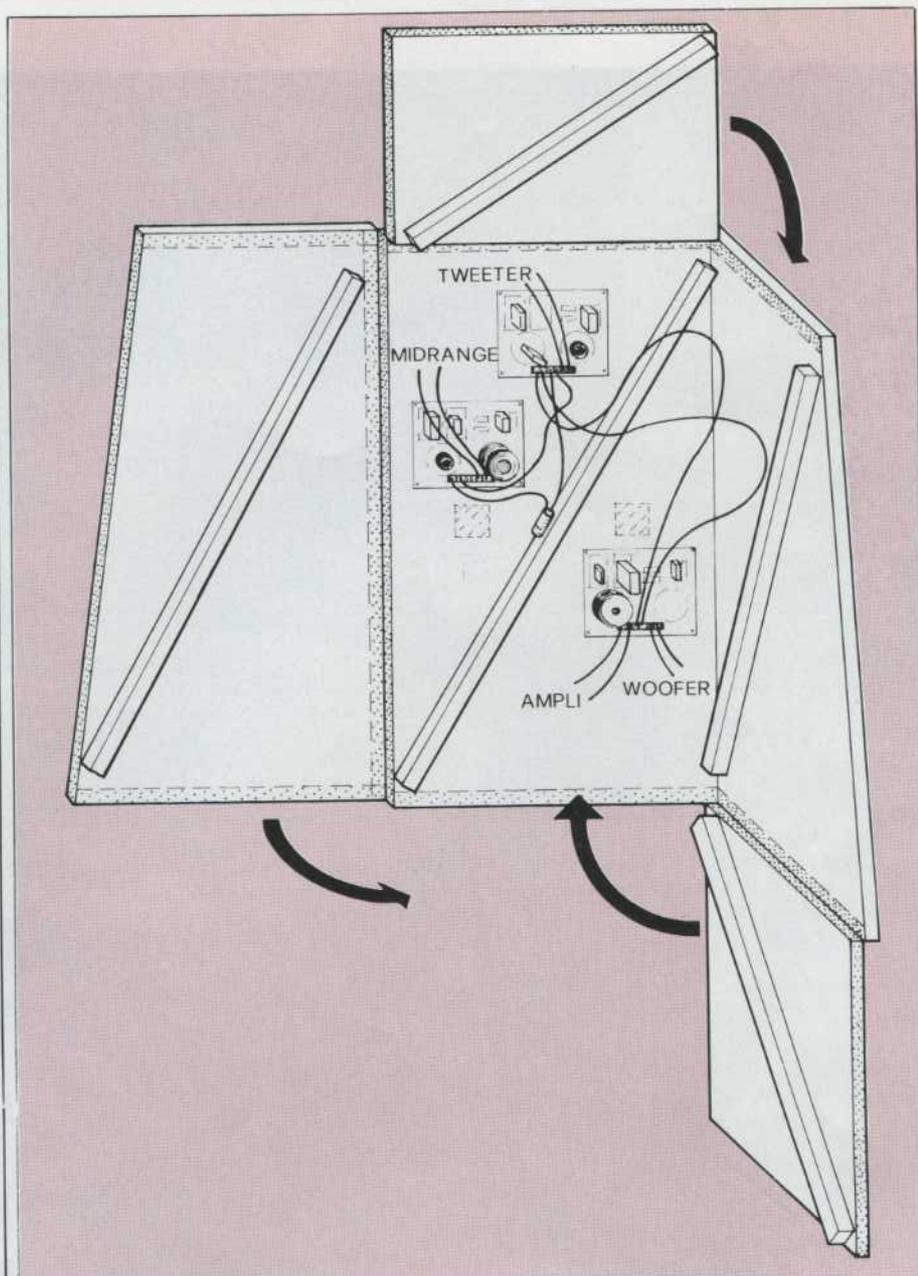
Siracusa:

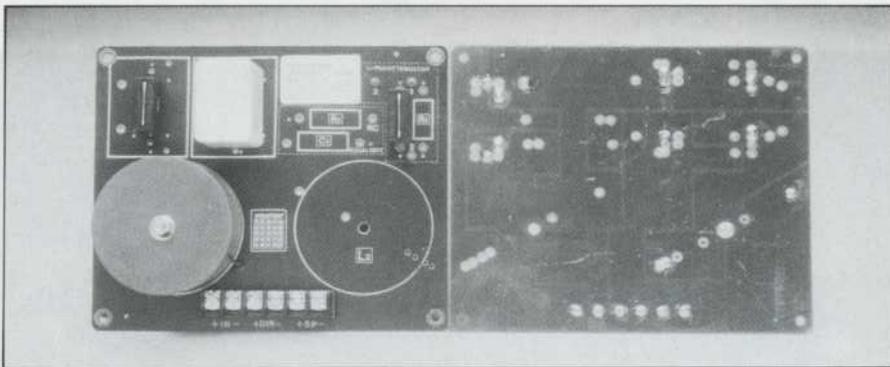
Falchi Rinaldo - Via Arno, 20 (SI)

IL FILTRO

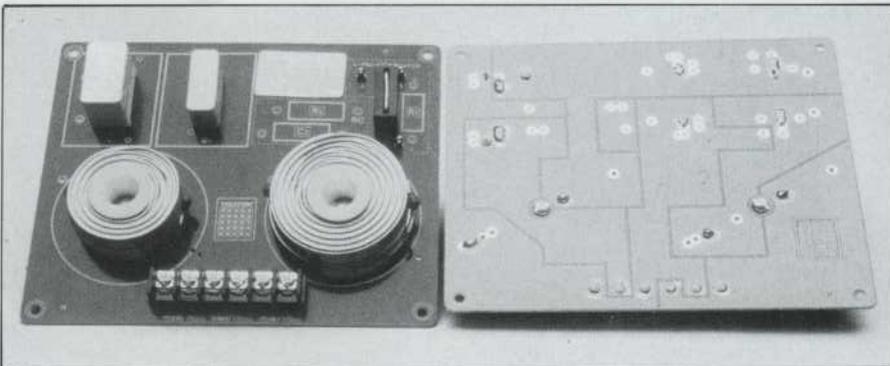
Nello schema riportato accanto è visibile il semplicissimo collegamento che occorre effettuare per collegare correttamente tra loro e con gli altoparlanti le tre basette di circuito stampato con i filtri per il kit Visaton. In pratica dai terminali di ingresso del diffusore il segnale procederà alla basetta del passa basso a 1200 Hz per il woofer e, dalla uscita «Direct» di questa alla basetta del passa alto a 7500 Hz del tweeter, da cui, ancora fuoriuscendo dalla uscita «Direct», andrà collegata alla entrata del filtro passa banda 1200/7500 Hz per il mid, avendo l'accortezza di porre in serie al capò positivo un condensatore da 10 microfarad 250 Volt di lavoro non polarizzato, che donerà al nostro kit un suono meno europeo e più corretto. Anche se non riportati nello schema, possono essere facilmente aggiunti, con i diagrammi della stessa Visaton, dei controlli di livello L-Pad, ad impedenza costante, per le due vie superiori, con una certa raccomandazione a farne uso almeno per il tweeter qualora si sia in possesso di amplificazione o fonorivelatori non particolarmente «morbidi».

Il cablaggio va effettuato con filo di sezione 1.5 o 2.5 millimetri quadri e le basette vanno infine fissate sul fondo del diffusore come nel disegno.

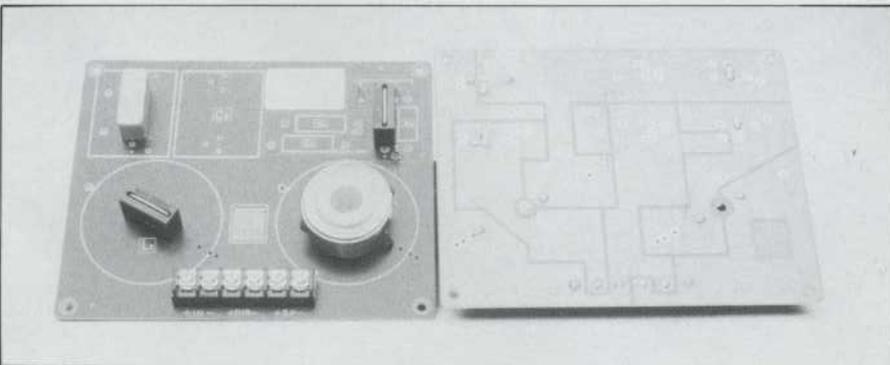




Il filtro passa-basso a 1200 Hz, tipo PRW 1200L, della Visaton viene fornito già assemblato e completo di tutti i componenti, morsetti di collegamento inclusi. È un filtro del secondo ordine, realizzato a dimensione adatta ad un woofer professionale da 12 o 15 pollici di diametro.



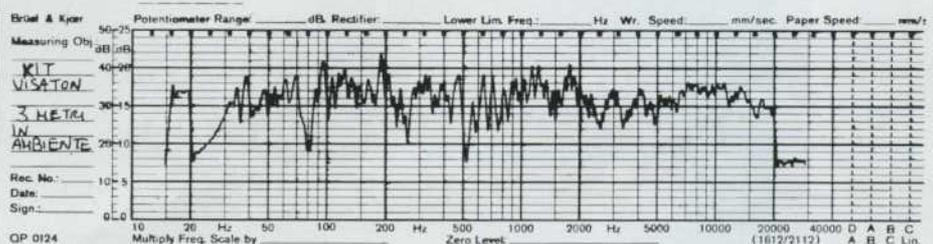
Espressamente progettato per i drivers a compressione della Visaton, il filtro passa-banda PRW 1200/7500 BP è anche esso fornito completo di tutti i componenti, escluse le resistenze di attenuazione, in luogo delle quali è invece collegabile un attenuatore rotativo ad impedenza costante. Sia per conferire al diffusore una personalità meno marcata che per attenuare in parte la emissione del mid a tromba, abbiamo previsto l'impiego di un condensatore non polarizzato da 10 microfarad in serie al terminale di ingresso positivo di questo filtro.



Il filtro passa-alto PRW 7500H Visaton è anche esso del secondo ordine e non incorpora di serie alcuna rete di attenuazione resistiva, sebbene per questa sia espressamente previsto spazio sul circuito stampato, con tanto di ponticelli per sostituire i componenti mancanti: con un attenuatore ad impedenza costante la regolazione sarà possibile in maniera continua entro un ampio intervallo. Nel collegare in cascata i filtri all'interno del diffusore abbiamo posto al secondo posto il filtro del tweeter per non porre in serie ad esso la capacità (10 microfarad) posta poi, davanti al solo filtro per il midrange.

LE PRESTAZIONI

A titolo di curiosità riportiamo la curva di risposta in frequenza rilevata con onde sinusoidali ed in ambiente, a tre metri di distanza da un diffusore: l'estensione in basso della risposta è incredibile, anche grazie all'ottimo trattamento acustico dell'ambiente (chissà perché non ho mai visto nemmeno uno studio di registrazione così curato... è così semplice!).
 Notate la completa assenza del solito rinforzo sui 100/125 Hz, dovuto anche alla corretta posizione del woofer sul pannello frontale: all'ascolto questo significa un basso che riesce a rimanere veloce anche in ambienti re-



lativamente poco trattati. È possibile spianare ulteriormente la risposta in gamma media riducendo la capacità del condensatore in serie all'ingresso del filtro del midrange da 10 a 4.7 microfarad, ma ne soffre un poco la sensazione di presenza ed il diffusore io lo preferisco così. Attenuando il tweeter la risposta in al-

to si spiana ancor più, ed è più accettabile all'ascolto anche a basso livello. L'efficienza media nella banda 200/2000 Hz per il nostro kit è di 98.3 dB per 2.83 Volt (1 watt su 8 ohm) ad un metro in ambiente, ed è decisamente ed inequivocabilmente spettacolare: buon divertimento ed andateci piano!

IL TWEETER

Il tweeter Visaton HTR 320 è di introduzione piuttosto recente e vanta caratteristiche di avanguardia, tra cui una membrana in alluminio e titanio, accoppiata ad una bobina di ben 32 mm di diametro, che gli lascia sopportare potenze fino a 60 watt, decisamente notevoli per un tweeter e degne del massimo interesse se confermate nell'uso.

Risponde dai 3500 Hz in sù, con un rendimento dichiarato di 105 dB per 1 watt ad 1 metro, grazie ad un campo magnetico di 15.000 Gauss nel traferro.

Tagliandolo a 7500 Hz se ne possono sfruttare a fondo le caratteristiche dinamiche (con la precauzione di non far clippare troppo a lungo l'ampli), accoppiandolo con amplificatori anche da 300 watt per canale.



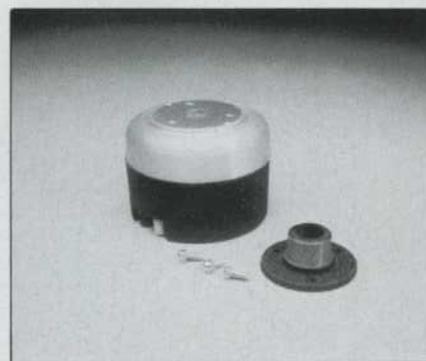
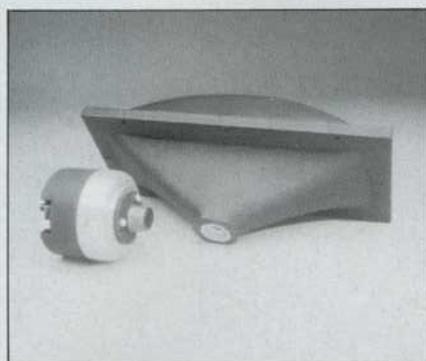
IL MIDRANGE

Il midrange a tromba DR 11.13, con la tromba MH 20.46 della Visaton costituiscono una alternativa di costo accessibile agli ormai intoccabili drivers statunitensi, pure con un grado di fi-

nitura di tutto rispetto e caratteristiche assai interessanti.

La tromba ha un attacco da un pollice e va collegata al driver, dello stesso diametro, tramite un adattatore, in catalogo con la sigla AD 78-33, con la corretta filettatura da un pollice e 3/8, standard sui drivers di questo formato.

La tromba radiale ha una disperazione notevole specie sul piano orizzontale e fino a frequenze ben superiori a quella prescelta per il taglio. Il driver sale anche esso tant'è da non dover essere obbligatoriamente usato con il tweeter e sopporta ben 40 watt continui vantando una efficienza di 105 dB per 1 watt ad 1 metro alle specifiche. In basso è bene l'accoppiata sia tagliata sopra agli 800 Hz, meglio se a 1200 Hz come nel nostro kit. La bobina del driver è da 39 mm di diametro.



IL WOOFER

Il woofer WS 38 AW-NG della tedesca Visaton ha il calibro di un grande woofer professionale e la raffinatezza costruttiva di un cono hi-fi. Oltre ad essere decisamente bello, grazie al cono di polpa bianca corrugata ed al cestello col bordo di alluminio spazzolato, gode anche di buoni parametri, anche se lo smorzamento è abbastanza più alto che non nelle specifiche della casa, e si presta così anche meglio all'impiego domestico, caso in cui lo si può far scendere a frequenze davvero bassissime quasi senza alcuna difficoltà o artificio progettuale. Ecco i suoi parametri:

Frequenza di Risonanza (Fs):

30.6 Hz

Fattore di merito Meccanico (Qms):

2.49

Fattore di merito Elettrico (Qes):

0.465

Volume equivalente (VAS):

350 litri

Compliance delle sospensioni (Cms):

4×10^{-4} m/N

Massa dell'equipaggio mobile (Mms):

67.7 gm

Fattore di Forza (B1):

13.2

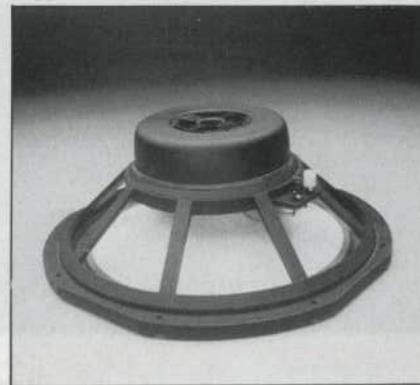
Diametro della bobina mobile: 50 mm

Potenza musicale dichiarata: 230 watt

Diametro esterno: 39.2 cm

Profondità: 15.4 cm

Peso: 6 kg



Per un diffusore di dimensioni tutt'altro che trascurabili è ottima pratica iniziare dalla scelta di un materiale già intrinsecamente rigido e smorzato: io preferirei del multistrato ad incollaggio fenolico da 18 o meglio 22 millimetri di spessore. Nel caso può andar bene anche del normale multistrato da 22 o 25 mm, incollato con cura e tenuto bene insieme durante la critica fase dell'asciugamento della colla da un buon numero di viti Parker, da lasciare in loco e coprire con lo stucco in seguito.

LA REALIZZAZIONE

Due rinforzi antero-posteriori sono pressoché indispensabili, come pure una serie di traverse poste all'interno ed in diagonale sulle pareti laterali, di fondo e superiore del mobile: meglio ancora se è possibile collegare tra loro questi rinforzi.

I fori per gli altoparlanti sono sem-

plici, mentre il condotto del reflex lo realizzeremo con il tradizionale tubo da sanitari di 14 cm di diametro esterno, tagliato per una lunghezza complessiva del condotto di 15 centimetri. L'interno del diffusore va rivestito per tutti i pannelli tranne il frontale con una spessa coltre di lana di vetro di almeno 5 centimetri di spessore (due fogli da 2 o 3 cm): nella zona prossima al condotto è buona pratica coprirlo con della stoffa leggera, per evitare di proiettare all'esterno particelle irritanti di vetro.

