

Il Trio Solido Il My-Ref rev. A

Tre amplificatori finali in uno stesso articolo e tutti e tre a stato solido, in uno scritto un po' fuori dai canoni di Costruire HiFi.

Ammettiamolo: su CHF la maggioranza dei progetti di amplificatori presentati sono a valvole, mentre le proposte a stato solido sono pochine, come del resto si può evincere andando a consultare il CHF Navigator, disponibile sul sito della nostra rivista.

Sicuramente l'entrata di Pierluigi Marzullo tra le file dei redattori di CHF ha portato, e continua a portare, manforte ai lettori interessati più allo stato solido che ai *tubi sottovuoto*. Tuttavia, il gap da colmare è grande, per cui ecco una proposta di ben tre finali a stato solido, presentati in un articolo con un taglio più pratico che teorico, con tanto di misurazioni e prove d'ascolto comparative.

I PRESCELTI

Insieme all'amico Valerio Russo stiamo lavorando, da oltre un anno, a un progetto "importante", per il quale ci servono tre amplificatori finali di potenza differente, con il più potente capace di fornire un centinaio di watt su bassi carichi. Escludendo l'idea di metterci a progettare un amplificatore (siamo dei "cassettari": inutile nascondere), avevamo due opzioni: la prima era quella di comprare dei prodotti finiti, tipo il

Behringer A500 o similari; la seconda era quella di costruire dei progetti disponibili in kit oppure *open source*. Il piacere di autocostruire e la disponibilità di kit ben conosciuti e apprezzati, ci ha fatto preferire la seconda possibilità.

Abbiamo così sguinzagliato i nostri mouse per la rete, sfogliato libri di kit audio, e alla fine si è deciso per l'*UcD 180* della olandese Hypex e per ben due proposte italiane: l'*Evolution full* e il *My_Ref rev. A*. In questa prima puntata descriviamo il meno potente dei tre amplificatori.

My_Ref rev. A

L'amplificatore *My_Ref* porta la firma dell'Ing. Mauro Penasa ed è un progetto *open source*, ossia il progettista ha reso disponibile lo schema, i valore dei componenti e anche l'immagine della PCB, oltre a tutti gli accorgimenti per realizzare al meglio la propria "creatura" la quale, è bene precisarlo, Penasa consi-

dera un prototipo a uso valutativo.

Il *My_Ref* fu presentato pubblicamente nel marzo del 2005, attraverso l'apertura di un thread nel forum americano di auto-costruzione audio *diyAudio* (www.diyaudio.com), destando molto interesse da parte dei partecipanti per l'originalità circuitale, creando così un topic di oltre cento pagine. Per chi non lo sapesse, *diyAudio* è uno dei forum audio tra i più considerati in rete, grazie anche al fatto che fra i suoi partecipanti attivi troviamo personaggi come John Curl, Hugh Dean, Jan Didden, Earl Geddes, Lynn Olson e Nelson Pass, per citarne alcuni.

L'intento di Penasa è quello di ricreare una sonorità simile a quella degli amplificatori single ended in classe A (JLH 10W, Aleph di Pass) tenendo in maggiore considerazione l'interazione dell'interfaccia ampli-diffusori, il tutto impiegando una circuito che va controcorrente, sia rispetto ai dettami esoterici, sia a quelli, per così dire, "classici". Infatti il *My_Ref* ha un guadagno ad anello aperto altissimo, un fattore di NFB elevato, una struttura che presenta uno stadio di uscita a transconduttanza e fa uso di un integrato di potenza, il National LM3886.



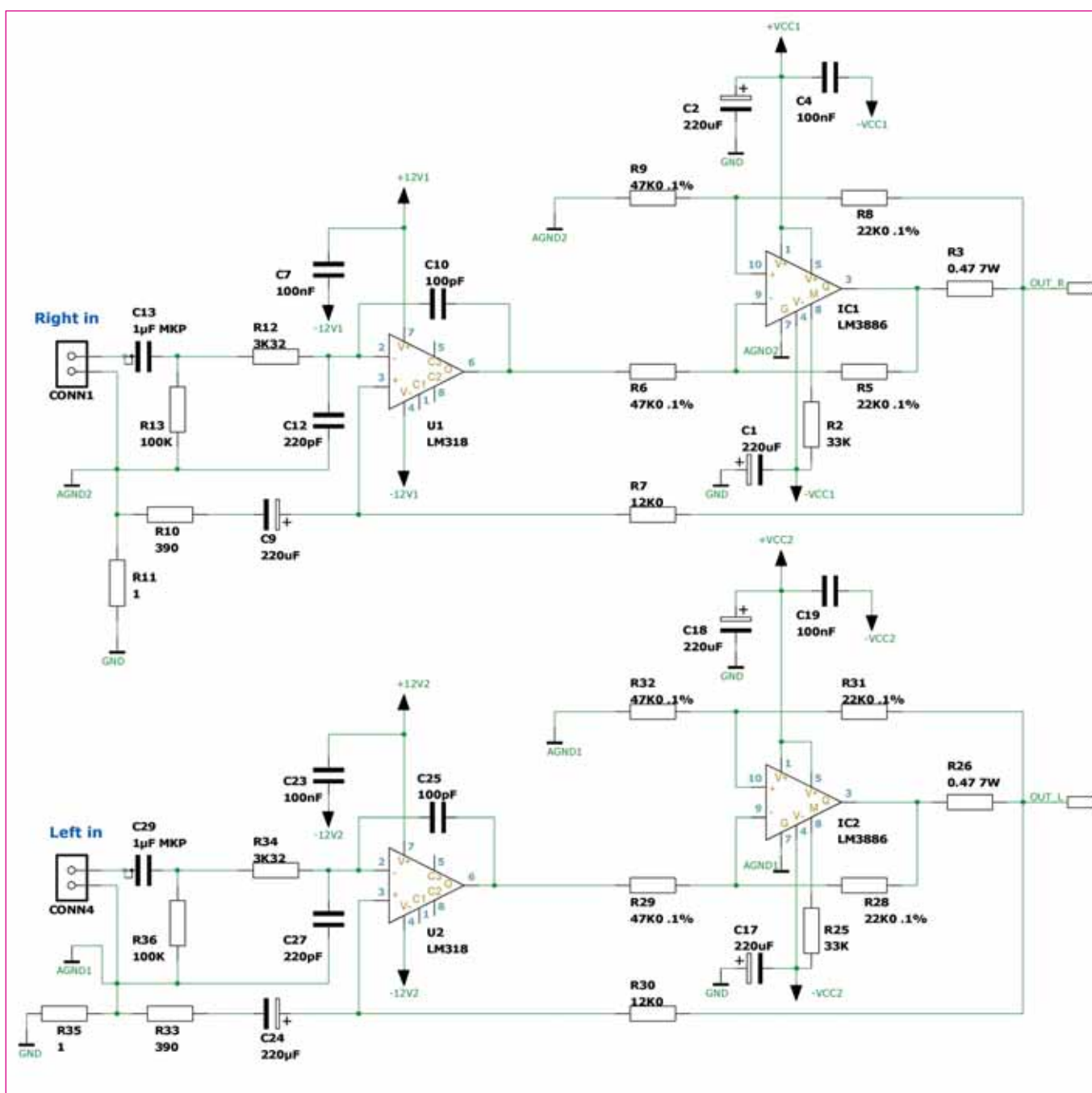


Figura 01: Schema sezione di amplificazione del My_Ref

ECCO I DATI DICHIARATI TIPICI DEL My_Ref

- Risposta in frequenza (-3 dB): **2 Hz-70K Hz**
- Potenza massima (8 ohm): **40 Wrms**
- Potenza massima (4 ohm): **56 Wrms**
- Fattore di smorzamento (8 ohm): **> 200**
- Rapporto S/N (600 ohm): **> 96 dB non pesato**
- THD (20 Hz-20K Hz, 1-40 W, 8 ohm) **< 0,05%**

Il successo mondiale ottenuto da questo amplificatore è stato enorme, visto che ne sono stati costruiti, finora, oltre mille esemplari: numeri significativi se si pensa che stiamo parlando del mondo dell'autocostruzione!

Lo schema è visibile nelle **Figure 01** e **02**, che si riferiscono, rispettivamente, al circuito di amplificazione dei due canali e alla sezione di alimentazione e protezione del My-Ref.

Esistono tre versioni del My_Ref, ma

sono due quelle più costruite: la rev. A, oggetto di questo articolo, e la rev. C. Quest'ultima versione non è migliorativa rispetto alla precedente, piuttosto è differente: nella rev. C vengono applicate tecniche più avanzate di NFB, partendo

COVER STORY

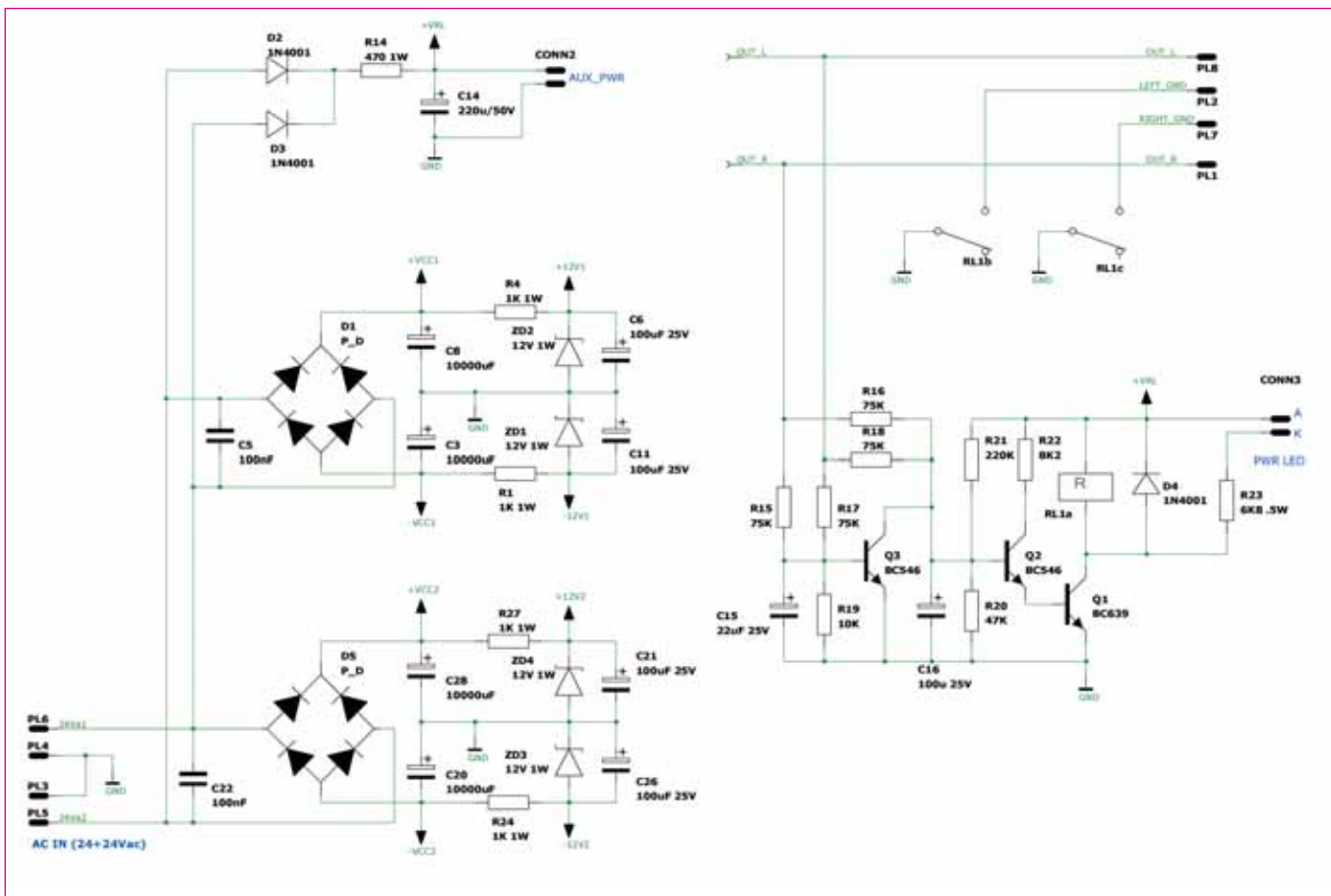


Figura 02: Schema sezione di alimentazione e protezione del My_Ref

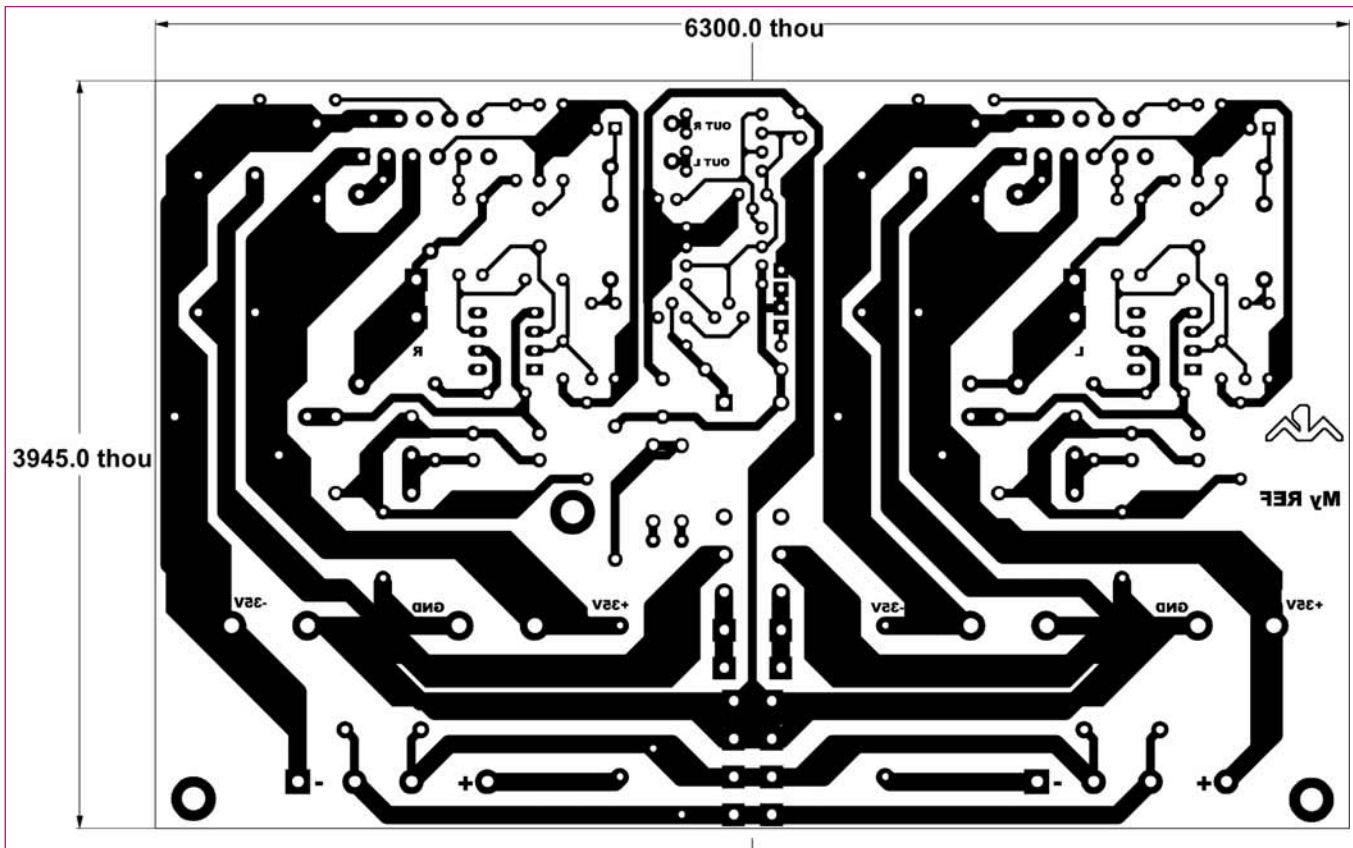


Figura 03: PCB vista lato rame. Dimensioni reali: 100 x 160 mm.

LISTA COMPONENTI

Riferimento	Descrizione	Farnell P/N	RS-comp. P/N	Distrelec P/N
R1,R4,R24,R27	Res. 1K, 1W, 5%		131-839	712177
R2,R25	Res. 33K, 1/4W, 1%		148-859	714136
R3, R26	Res. 0,47, 7W, 5%, A FILO con Bassa ESL, 20 x 10 mm	159-297	721120	
R5, R8, R28, R31	Res. 22K, 1/4W, 0.1%			710430
R6, R9, R29, R32	Res. 47K, 1/4W, 0.1%			710434
R7, R30	Res. 12K, 1/4W, 1%		148-758	714123
R10, R33	Res. 390, 1/4W, 1%		148-405	714079
R11, R35	Res. 1, 1/4W, 1%		150-565	714000
R12, R34	Res. 3320, 1/4W, 1%		477-8088	
R13, R36	Res. 100K, 1/4W, 1%		148-972	714148
R14	Res. 470, 1W, 5%		131-817	712169
R15, R16, R17, R18	Res. 75K, 1/4W, 1%		148-944	714145
R19	Res. 10K, 1/4W, 1%		148-736	714115
R20	Res. 47K, 1/4W, 1%		148-893	714140
R21	Res. 220K, 1/4W, 1%		149-060	714165
R22	Res. 8200, 1/4W, 1%		148-714	714113
R23	Res. 6800, 1/2W, 1%		149-795	714111
D1, D5	Ponte diodi, Fagor B250 C5000/3300			602271
D2, D3, D4	Diodo, 1N4001		628-8931	603560
ZD1, ZD2, ZD3, ZD4	Diodo Zener, 12V, 1W, BZX85C-12		812-487	
Q1	Trans. BC639		545-2276	610378
Q2, Q3	Trans. BC546		544-9292	610356
U1, U2	LM318N, DIL8, solo National			640727
IC1, IC2	LM3886T o LM3886TF	9493603	827-079	641215
RL1	Relay, 24Vdc, 8A, 250V, 2 scambi		198-6911	402608
C1, C2, C17, C18	Cond. Elettr. 220 microF, 50V, bassa ESR, diam. 18 mm	1219481	526-1660	801852
C3, C8, C20, C28	Cond. Elettr. 10000 microF, 40V, snap in, diam. 30 mm	1165579	339-6887	
C4, C5, C19, C22	Cond. MKT, 100 nanoF, 100V, passo 10, 43 x 133 mm		487-9787	820457
C6, C11, C16, C21, C26	Cond. Elettr. 100 microF, 25V, diam. 8 mm	1219466	526-1430	801844
C7, C23	Cond. MKT, 100 nanoF, 50V, passo 5, 25 x 75 mm Oppure ceramico COG		312-1469	820408
C9, C14, C24	Cond. Elettr. 220 microF, 50V, diam. 10 mm	1219481	526-1660	801852
C10, C25	Cond. MKT, 100 picoF, 50V, passo 5, 25 x 75 mm Oppure ceramico COG		211-4971	831575
C12, C27	Cond. MKT, 220 picoF, 50V, passo 5, 25 x 75 mm Oppure ceramico COG		264-4696	831577
C13, C29	Cond. MKC, 1 microF, 63V, passo 10-15, 62 x 184 mm Oppure MKI o MKP o FKP			820370
C15	Cond. Elettr. 22 microF, 25V, diam. 6,3 mm	8812993	228-6723	801808
PL 1 a PL8	Faston maschio, per C.S., 6,3 mm		534-834	450280
CONN 1 a CONN 4	Molex maschio a 2 poli o Pin Header	1360130	547-3239	114620
Trasformatore	Toroidale incaps. 230/25+25 Vac, 225 VA	9531971	223-8853	
Condensatori	X2, 10 nanoF, 275V		616-7698	820729
Interuttore illuminato, DPST		1082460		
Presa IEC con Fusibile da 1A ritardato		145358		110251
Condensatore X2, 0,33 microF, 275V			441-9650	820745
Dissipatori Fischer Elektronik SK 68/75				650204
Neutrix Speakon 2 poli		3104400	2508451169	
Cabinet Hi-Fi 2000 GX288 - http://www.hifi2000.it/				

Tabella 01: Lista componenti per la realizzazione del My_Ref rev. A

dagli studi di Graham Maynard; per un approfondimento tecnico vi rimando agli scritti dello stesso Penasa, scaricabili dal suo sito personale che, alla data in cui sto scrivendo, è in rifacimento, ma il link

alla sezione audio è attivo: <http://www.webalice.it/mauro.penasa/index.html>.

Partendo dalla PCB illustrata in seguito, si può scegliere quale versione costruire:

bisogna solo aggiungere pochi componenti ed eliminarne altri.

Un vantaggio della rev. C è quello di avere una minor sensibilità all'impedenza della sorgente, sicché è possibile uti-

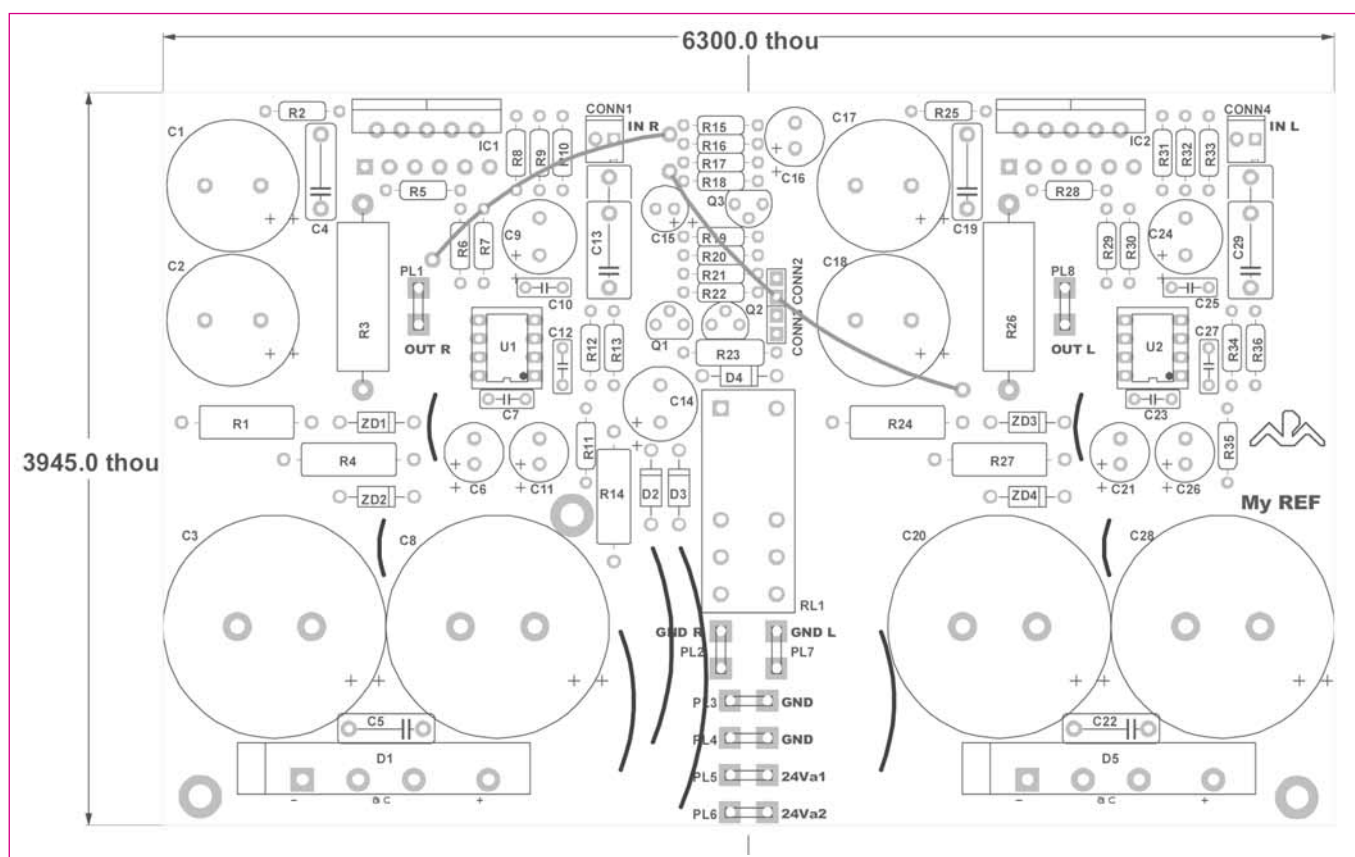


Figura 04: PCB vista lato componenti

lizzare, in ingresso, un potenziometro con valore massimo di 20K ohm per il controllo del volume.

È consigliato fare uso un preampli attivo con la rev. A, anche se Penasa aveva proposto una variante che permetteva di impiegare un potenziometro da 10K ohm per regolare il volume ma, comunque, il

meglio di se la rev. A lo dà con un pre-amplificatore attivo.

Nel nostro caso, non dovendo adoperare un pre passivo e ricercando le sonorità degli SE, abbiamo optato per la rev. A. Si è usata la PCB disegnata da Penasa (Figure 03 e 04), ottenuta da una Eurocard 100 x 160 singola faccia, con

l'accortezza di preferire piastre con uno spessore del rame di 70 micron, oppure di stagnare le piste di potenza se utilizzate una PCB con spessore standard (35 micron).

Sono disponibili i files Gerber sia del lato rame che di quello contenente la disposizione dei componenti. Come potete vedere, sulla PCB c'è sia la sezione alimentatrice che quella amplificatrice: bisogna solo aggiungere un trasformatore, meglio se toroidale, un interruttore, una vaschetta IEC con fusibile, due RCA d'ingresso e i terminali per le casse. Nella **Tabella 01** trovate la lista dei componenti, con i relativi codice prodotto dei tre fornitori *on line* dei quali ci siamo serviti: RS-Components, Distrelec e Farnell, quest'ultimo fruibile solo da chi possiede una partita IVA.

COSTRUZIONE My_Ref rev. A

Il primo passo è quello di popolare la PCB con i componenti, iniziando con quelli a basso profilo: ponticelli, resistenze, diodi, LM318N, per poi passare ai condensatori, faston, relay, lasciando per ultimi i 4 grossi elettrolitici da 10.000 micro Farad, i ponti di diodi e gli LM3886.

È bene montare le resistenze di potenza (R3, R26, R1, R4, R14, R24, R27) e i diodi zener (ZD1-2-3-4) distanziati di 5

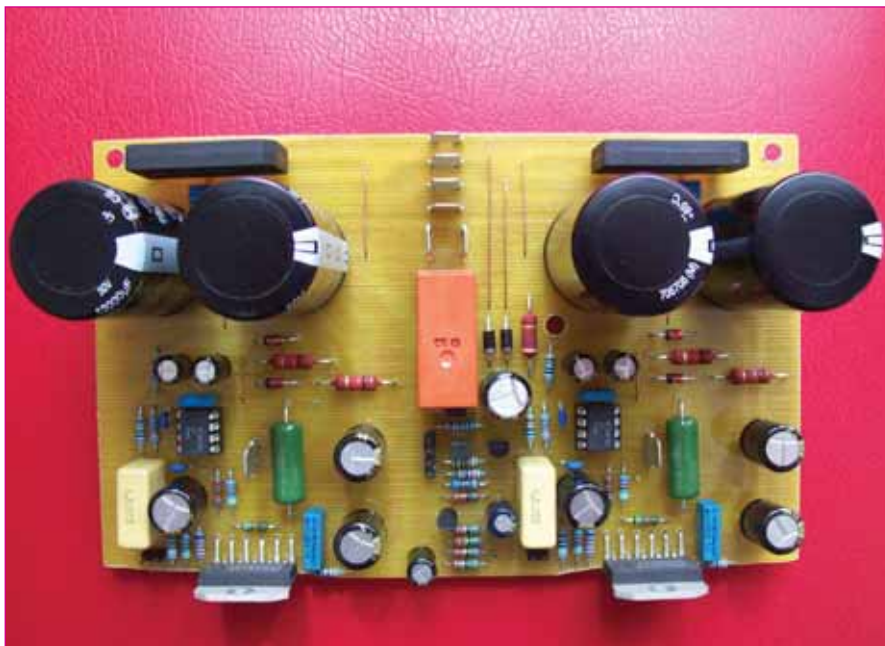


Figura 05: PCB del My_Ref con tutti i componenti montati.

mm dalla scheda per migliorarne il raffreddamento: per fare ciò basta inserire, tra il componente e la PCB, uno spessore ottenuto con della carta ripiegata, e poi saldare la resistenza o il diodo; a saldatura effettuata, si sfilia il distanziatore. La **Figura 05** mostra il risultato finale.

Prima di saldare gli integrati di potenza, è bene verificare l'accoppiamento LM3886-dissipatore-contenitore, ovvero fare in modo di sfruttare le capacità dissipative del cabinet GX288, come abbiamo fatto noi.

Per ottenere questo è opportuno interporre fra il retro del telaio e l'integrato di potenza un piccolo radiatore: la nostra scelta è caduta sul SK68/75. Si rammenti comunque che il dissipatore raccomandato (nel caso non si impieghi la capacità dissipante del telaio) è da 1°C/W . Il dissipatore usato ha delle cave laterali che useremo per avvitare sia la vite 3MA che blocca l'IC al dissipatore, che quelle tra pannello posteriore del GX288 e SK68/75; l'utilizzo di rondelle è consigliato. Benché dette cave siano predisposte per alloggiare i perni 3MA, è meglio creare la sede per la vite prima del montaggio finale, servendosi di una filiera maschio o avvitandovi un perno, che consiglio con testa a brugola per poter esercitare una maggiore leva, lubrificato; ricordatevi che quasi certamente ci saranno dei residui di alluminio nel telaio, i quali potrebbero mettere in corto qualche collegamento sulla PCB, quindi occhi aperti! Spruzzare un po' di aria compressa aiuta, in questi casi.

Una volta serrate le viti tenendo gli integrati in posizione sulla PCB potete, infine, saldare questi ultimi.

Rammentiamo, inoltre, di porre attenzione al fatto che la scheda non deve toccare il dissipatore, pena un cattivo contatto termico dell'integrato con il dissipatore.

Se scegliete di usare l'LM3886T, dovrete isolarlo elettricamente dal dissipatore mediante un pad siliconico, che non necessita di grasso termico; se invece adoperate la versione plastica (LM3886TF), spalmerete sul suo retro solo del grasso termico per migliorare il trasferimento del calore generato. È opportuno servirsi della pasta termica anche tra dissipatore e pannello posteriore del GX288 (**Figure 06 e 07**).

Il prossimo passo è quello di montare il trasformatore toroidale, che è del tipo incapsulato e da 225 VA: abbiamo utilizzato una base di bachelite spessa 3 mm, che si infila nelle cave laterali del contenitore. Tra trasformatore e bachelite è



Figura 06: Vista interna pannello posteriore con i dissipatori montati



Figura 07: La PCB montata nel contenitore.

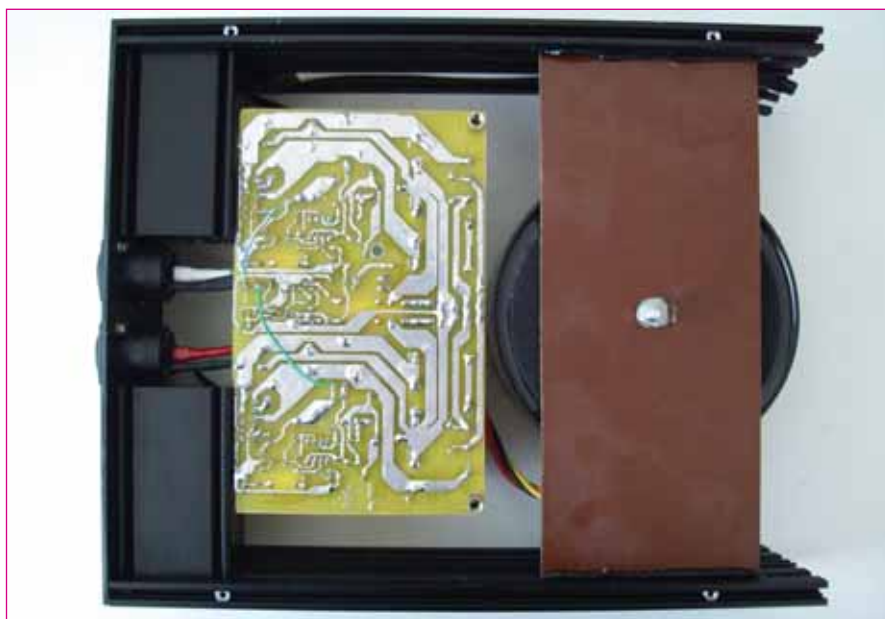


Figura 08: Vista inferiore del My_Ref montato.

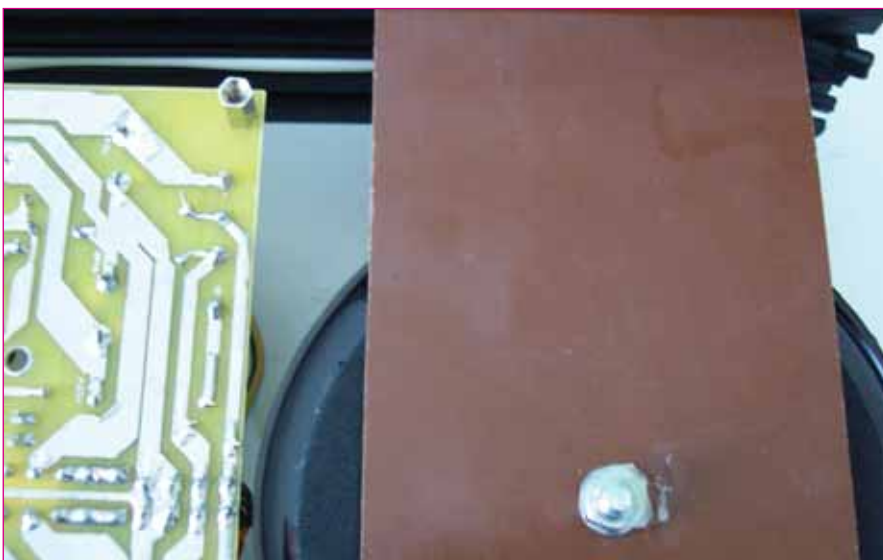


Figura 9: Particolare del fissaggio della basetta di supporto del trasformatore.

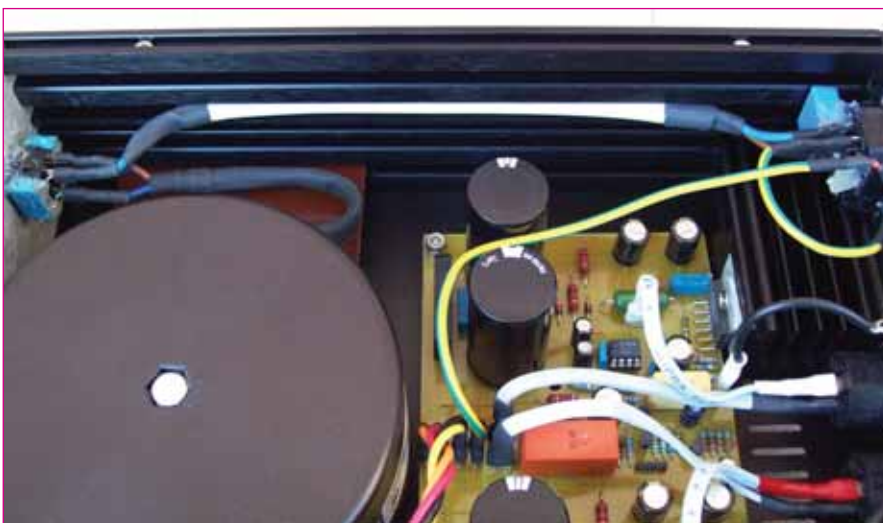


Figura 10: Vista cablaggio cavo di rete.

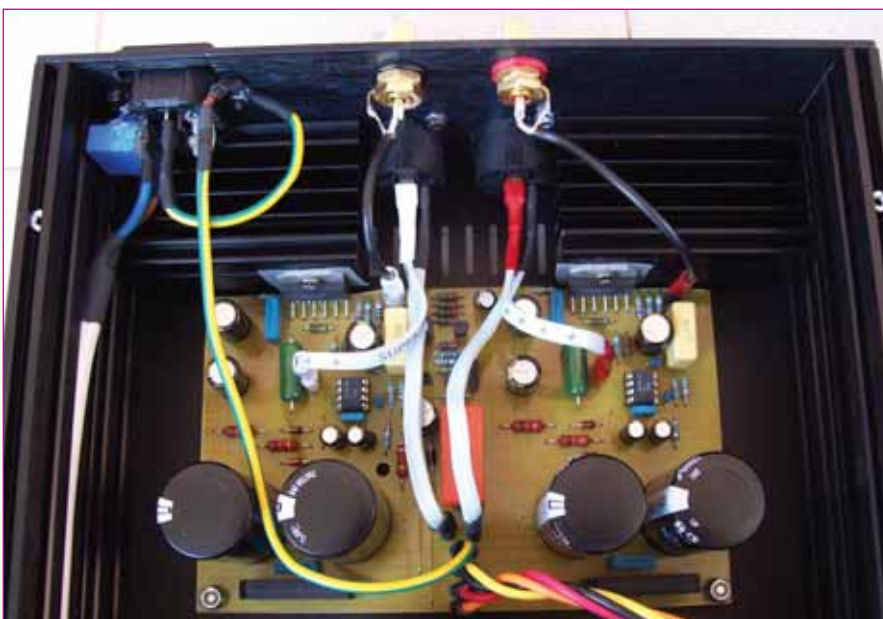


Figura 11: Vista cablaggio alimentazione.

stato interposto un cuscinetto in neoprene e bloccato i due con un perno passante, dado (meglio se autobloccante) e rondella; la piastra di bachelite è incollata ai pannelli laterali con del silicone (Figure 08 e 09), incollaggio che è bene eseguire solo dopo essersi assicurati che l'amplificatore funzioni.

Completata questa fase, passiamo a collegare le varie parti cominciando dalla presa IEC con fusibile (Figura 10). Vi troviamo un condensatore classe X2 da 0,33 micro F saldato tra i terminali di fase e neutro, con funzione di filtraggio RFI; è importante che detto condensatore abbia i reofori lunghi, altrimenti non si dispone di abbastanza gioco nel saldarli, e che venga fissato con della colla a caldo alla presa IEC stessa, per evitare che possa muoversi.

Consigliamo vivamente di compiere l'operazione di cui sopra con il pannello posteriore staccato dal contenitore, per agevolare la saldatura. Inoltre, abbiamo coperto le parti esposte con della colla a caldo: prestate attenzione alla pericolosità dei voltaggi in gioco, che possono essere mortali.

Tutte le connessioni fanno uso di faston femmina isolati con guaina termorestringente; suggeriamo di saldare oltre che crimpare detti connettori.

Dal terminale di terra della IEC parte un cavo giallo-verde che si collega al telaio, attraverso la vite che blocca la presa stessa al pannello; ricordatevi che l'alluminio anodizzato non è conduttore elettrico, quindi raschiate il punto di contatto del cavo di terra sul pannello e/o adoperate una rondella dentellata che "mangi" l'alluminio. Sempre dalla presa IEC partono altri due cavi, marrone e azzurro, che vanno a collegarsi all'interruttore sul pannello anteriore del case: il cavo utilizzato è un bipolare da 1,5 mmq con guaina. Rispettate la giusta polarità di fase (cavo marrone) e neutro (cavo azzurro) sulla presa IEC, oltre che sulla spina che andrete a collegare alla rete! Il cavo con guaina è stato inserito con forza in una cava del pannello laterale del GX288, allontanandolo così dalla sezione audio.

E siamo arrivati all'interruttore bipolare posto sul pannello anteriore: lo abbiamo preferito al monopolare per ragioni di sicurezza.

Lo switch è del tipo illuminato, ma se decidete di impiegarne uno senza lampadina potete sfruttare le predisposizioni per i led disponibili sulla PCB del My_Ref: CONN3 segnala "altoparlanti collegati", mentre CONN2, previa inter-

posizione in serie al led di una resistenza da 6,8K Ohm 0,5W, indica l'accensione dell'amplificatore. In parallelo ai terminali di ciascun polo dell'interruttore di accensione abbiamo saldato un condensatore classe X2 da 10 nano Farad, che ha la funzione di spegni arco tra i contatti: ne riparlamo nel prosieguo dell'articolo. Come già visto in precedenza, anche qui i condensatori sono bloccati allo switch con della colla a caldo, ed è conveniente farlo con il pannello frontale smontato dal contenitore. Ai due restanti terminali dell'interruttore sono connessi i cavi del primario del trasformatore di alimentazione: è bene mantenere corretta la polarità della fase e del neutro.

Dai secondari del trasformatore escono quattro fili, ai quali collegheremo dei connettori faston femmina da 6,3 mm; per diminuire le interferenze attorcigliate tra loro i quattro cavi dei secondari. La colorazione di detti cavi varia a seconda del trasformatore usato, quindi esaminate lo schema allegato a quello che userete: noi ci siamo serviti del Multicom (alias Norotel) FE225/25, quindi i fili **rosso e arancione** sono collegati a **PL5 e PL6**, mentre quelli di **color nero e giallo a PL3 e PL4**, come visibile in **Figura 11 e 12**. Fate attenzione quando inserite i faston, che richiedono una certa forza per entrare in sede, a non piegare troppo la PCB: potete controbilanciare la flessione della scheda con le dita della mano oppure porre uno spessore sul lato rame. Da PL3 parte anche un cavo giallo-verde che collega lo 0 del secondario al telaio, e quindi alla terra della rete di alimentazione; invece di fare un collegamento

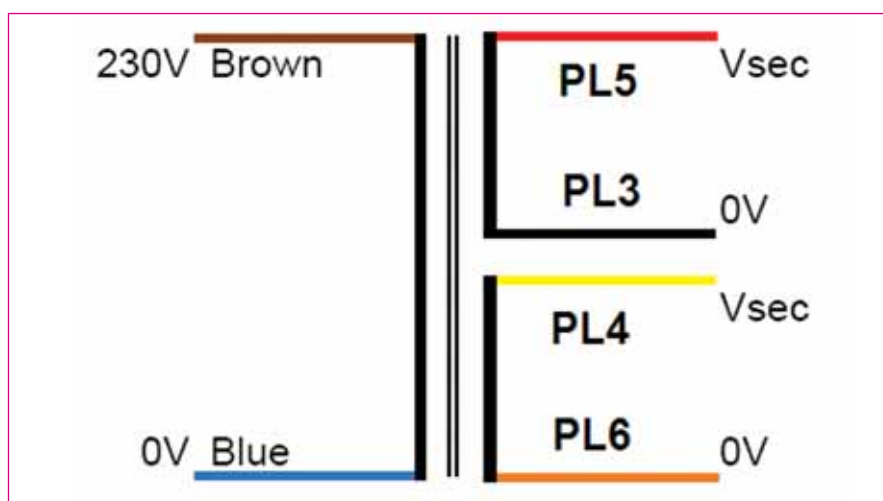


Figura 12: Colorazione e collegamento cavi del trasformatore usato.

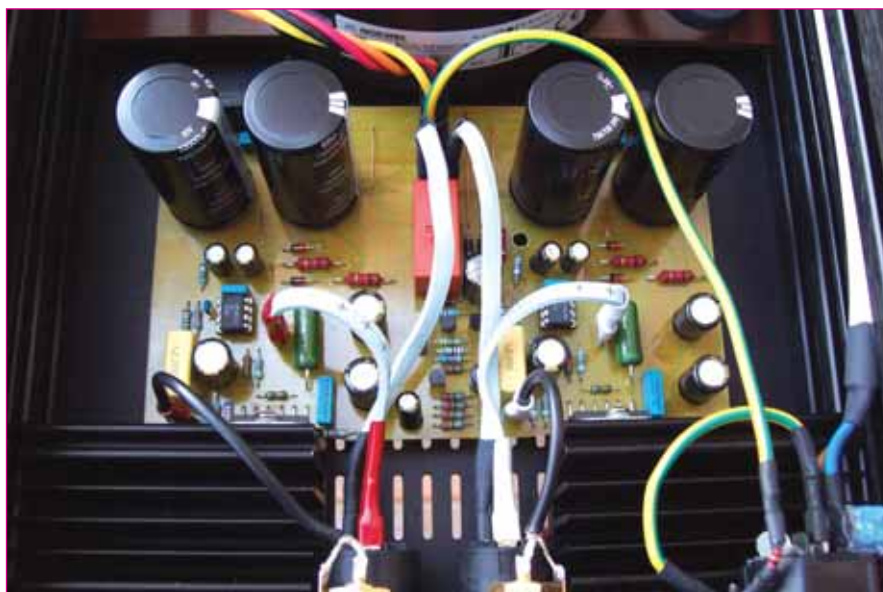


Figura 13: Vista collegamenti cavi di segnale.



Raccolta arretrati di Costruire Hi-Fi

Un modo semplice ed economico per completare
la tua collezione della rivista per autocostruttori più letta.
Disponibili 4 CD-ROM, contenenti rispettivamente
i numeri dall' 1 al 10, dall' 11 al 20 e dall' 21 al 30.

**E Finalmente la quarta raccolta
con i numeri dal 31 al 40!**



Per informazioni: Blu Press - Via Cavour 63/A - 05100 Terni (TR) - Tel. 0744 44.13.39 - Email: abbonamenti@blupress.it

COVER STORY



Figura 14: Vista completa dell'interno del My_Ref.



Figura 15: Vista esterna del pannello posteriore.

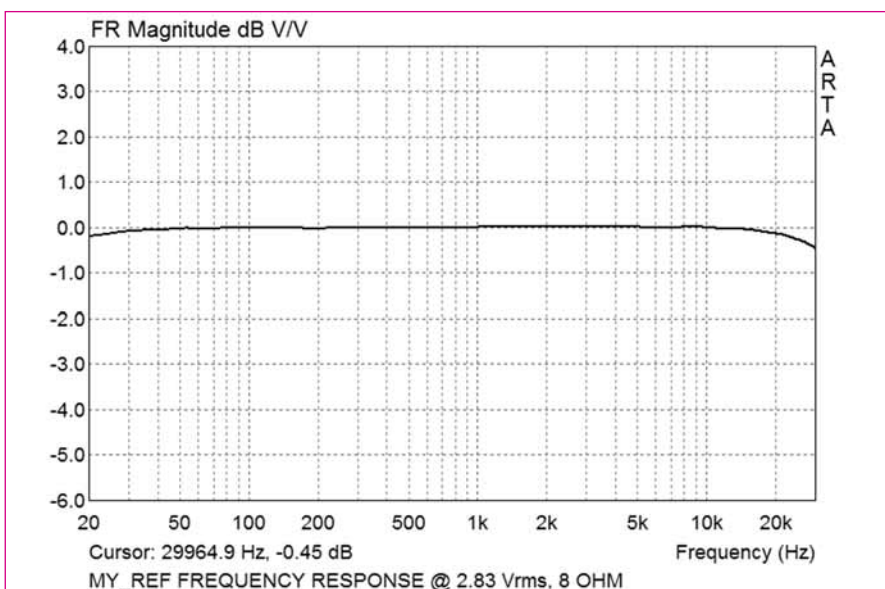


Grafico 01: Risposta in frequenza: 2,83 Vrms, carico di 8 ohm.

diretto abbiamo interposto una resistenza da 47 ohm 3W, come è visibile nelle foto. Così facendo, abbiamo aperto il loop di massa che si crea quando è collegato a terra anche un'altro apparecchio della catena audio, scongiurando potenziali pericolosi tra connettori e terra senza creare ronzio. Il valore di questa resistenza (possibilmente del tipo non induttivo), deve essere compresa tra 22 e 47 ohm.

Ultimati i collegamenti lato alimentazione, non ci rimane che collegare le entrate e le uscite del segnale audio (Figura 13). Iniziamo col dire che sia gli RCA di ingresso che i terminali d'uscita devono essere elettricamente isolati dal pannello, quindi assicuratevene con un tester. Invece di far uso delle classiche boccole per le prese di potenza, abbiamo impiegato degli *speakon* a due poli, connessioni tipiche del mondo PA, ma siete liberi di optare per quello che più vi piace: a livello di costi siamo là, a livello di sicurezza gli *speakon* sono migliori. Nel collegamento di potenza (PL1-2 e PL7-8) intrecciate i due fili del singolo canale tra loro, oppure, come nel nostro caso, fate scorrere i cavi di massa (PL2-7) paralleli tra loro in modo da ridurre la diafonia tra i canali. Per connettere il segnale in ingresso si è adoperato del cavo schermato RG174, avendo cura di posizionarlo lontano da parti in cui scorra alta corrente, come i cavi di potenza, di rete, di alimentazione e gli stessi LM3886. Di sicuro un punto debole sono i connettori femmina da pannello RCA, che non offrono alcuno schermo alle interferenze; attenzione quindi alla loro dislocazione sul pannello del GX288: teneteli distanti dalla presa IEC, dagli integrati di potenza e dai terminali di uscita. Circa i connettori della PCB CONN1-4, potete usare sia i *molex* che i *pin header*: sono parti riciclabili da qualche vecchia scheda madre, alimentatore, ventola o CD-ROM per computer da "cannibalizzare".

Nelle Figure 14 e 15 è visibile l'interno del My_Ref realizzato, e il suo pannello posteriore. Vi segnaliamo il sito <http://www.audiofaiate.it>, dove si parla e illustra del My_Ref nelle sue versioni. Per migliorare il moto convettivo attraverso le feritoie del GX288, e quindi il raffreddamento dell'amplificatore, consigliamo di non avvalersi dei piedini forniti dalla *Hi-fi 2000* perché troppo bassi; se non avete alternative disponibili in casa, fate come noi: ci siamo recati in farmacia per comprare quattro bottiglie di soluzione fisiologica da 100 ml, e uti-

lizzato i tappi in gomma come piedini, il tutto spendendo pochi euro. Chi fa uso di lenti a contatto o ha dei bambini in casa può anche servirsi della soluzione stessa, invece di buttarla.

Siamo pronti ad accendere il My_Ref, ma prima completate un check-up visivo per cautelarvi di non aver commesso qualche svista come, per esempio, aver invertito la polarità di montaggio dei grossi condensatori di filtraggio (cosa piuttosto pericolosa per chi soffre di cuore). Se tutto vi sembra OK, prendete il tester e assicuratevi, sempre senza alimentazione di rete, che tra la carcassa degli integrati LM3886T e il telaio non ci sia conduzione elettrica; se avete impiegato la versione plastificata dell'IC saltate questo punto. Adesso determinate la resistenza tra telaio e ground di alimentazione (PL3-4), che deve essere uguale a zero o al valore della resistenza opzionale adottata per aprire il loop di massa, come spiegato in precedenza: nel nostro caso leggiamo un valore di 47 ohm. Il prossimo passo è quello di collocare i puntali del tester sul polo freddo del connettore RCA da pannello e su PL3 o PL4: la resistenza sarà di 1 ohm, ossia il valore di R11 e R35. Puntali tra collare RCA e telaio: dovete leggere 48 ohm o 1 ohm, a seconda che abbiate fatto uso della resistenza anti-loop da 47 ohm o meno. Infine posizionate i puntali sui collari dei due RCA di ingresso: se tutto è in regola, leggerete la somma di R11-R35, cioè 2 ohm. Se non avete utilizzato gli Speakon plastici come terminali di uscita, appurate che non ci sia continuità elettrica tra terminale e telaio.

Dopo questa prima ispezione, possiamo accendere il My_Ref, solo per pochi secondi e con il coperchio superiore del GX288 **ben avvitato**, in modo che se qualcosa dovesse andare storto siete in parte protetti; subito dopo aver dato corrente, dovete sentire i contatti del relay chiudersi. Se non notate *segnali di fumo* uscire dal case, riaccendete l'amplificatore e lasciatelo acceso per un minuto circa: dopo averlo spento e staccato la spina di rete, verificate che non ci siano componenti surriscaldati, indice che qualcosa non va. Se tutto appare normale, ridate corrente e misurate, con il voltmetro in cc, quanti millivolt ci sono sui terminali di uscita di ciascun canale dell'amplificatore: questo è l'offset in continua, e non deve superare circa 20 mVdc con gli ingressi chiusi o in corto circuito o su 600 ohm (per evitare di leggere il valore medio di qualche disturbo amplificato).

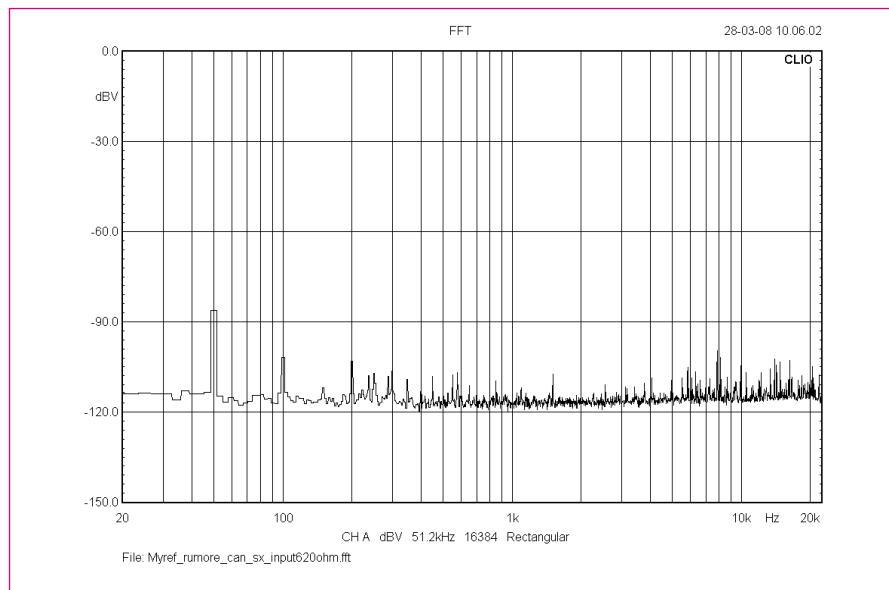


Gráfico 02: Livello di rumore, ingresso terminato su 620 ohm.

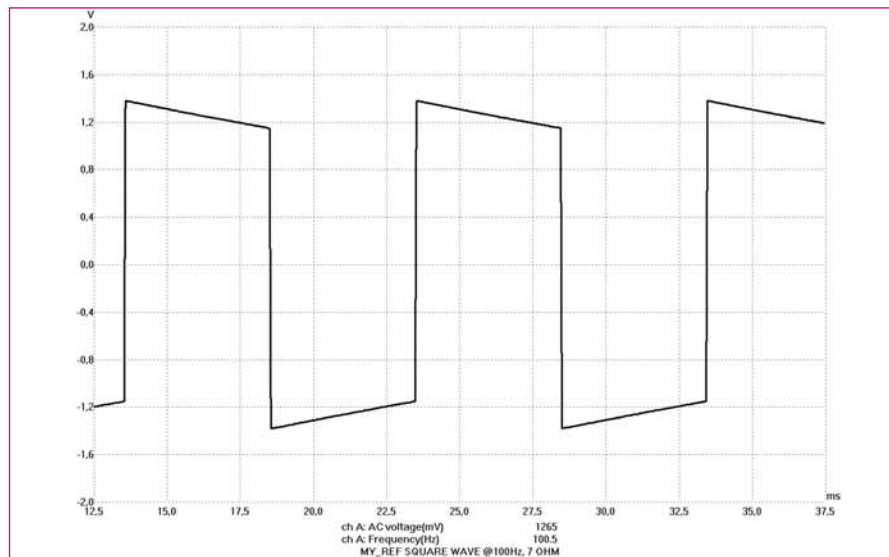


Gráfico 03: Risposta all'onda quadra: 100 Hz, 2,5Vpp, carico di 7 ohm.

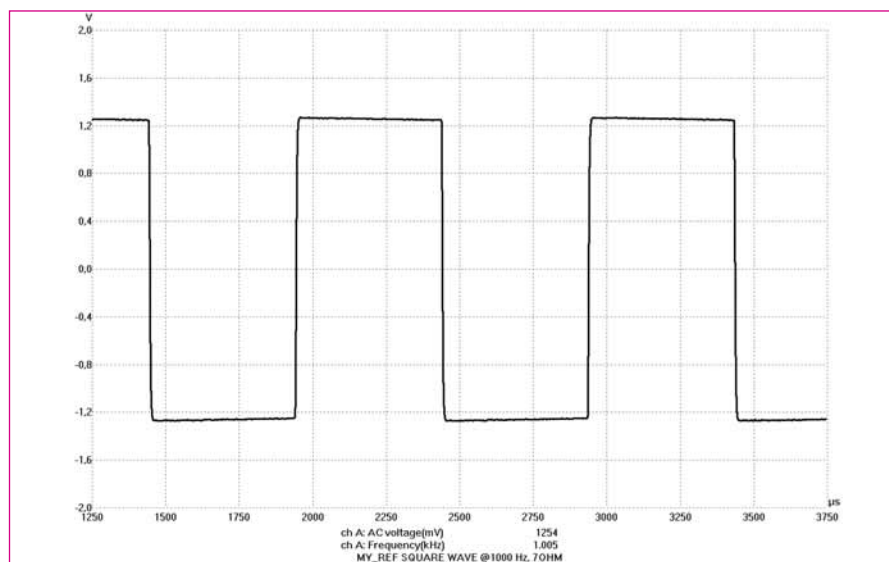


Gráfico 04: Risposta all'onda quadra: 1.000 Hz, 2,5Vpp, carico di 7 ohm.

COVER STORY

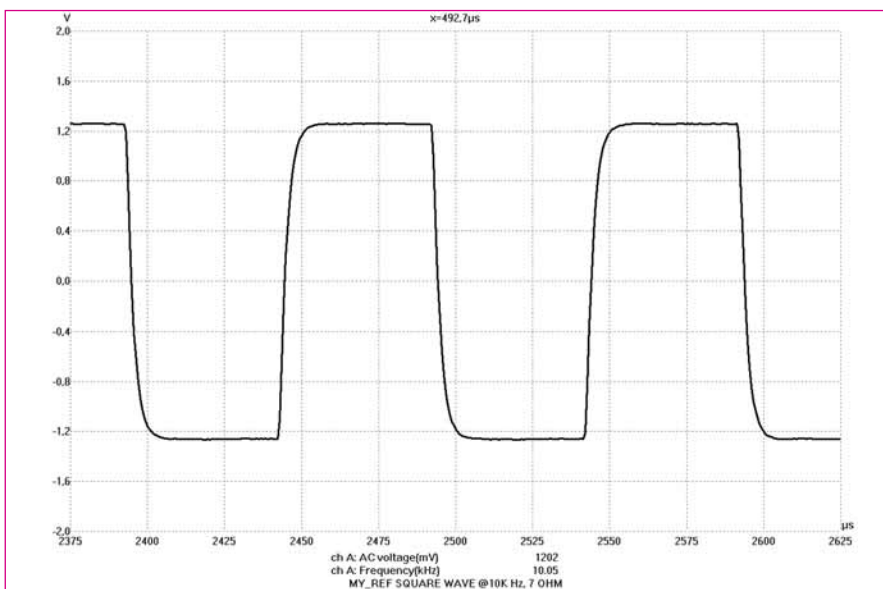


Grafico 05: Risposta all'onda quadra: 10K Hz, 2,5Vpp, carico di 7 ohm.

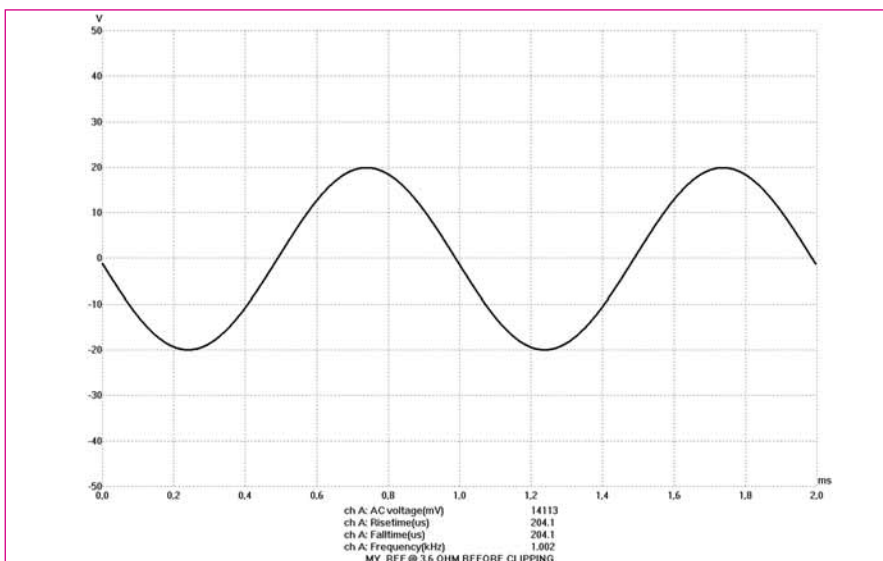


Grafico .6: Risposta sinusoidale prima del clipping: 1000 Hz, 39,9Vpp, carico di 3,6 ohm.

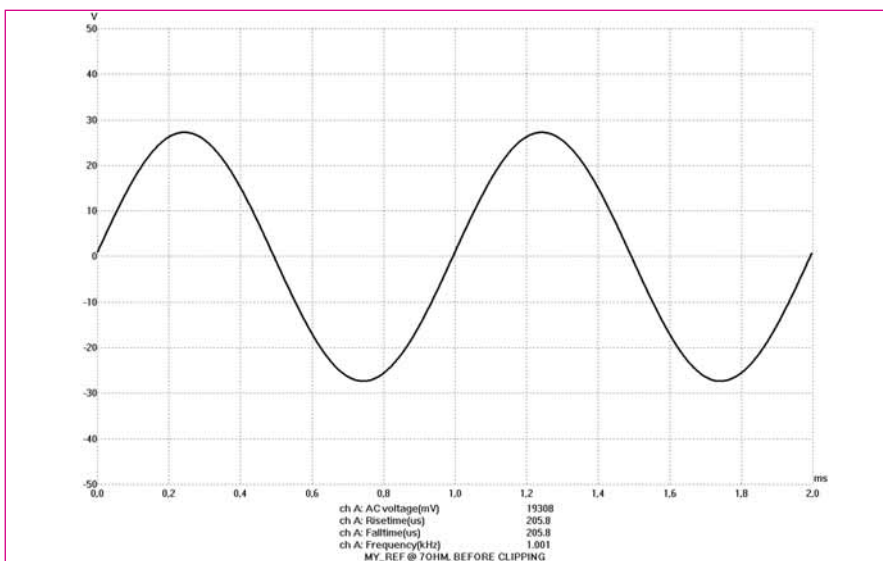


Grafico 07: Risposta sinusoidale prima del clipping: 1000 Hz, 54,6Vpp, carico di 7 ohm.

Superata questa fase, collegate al My_Ref degli altoparlanti “da battaglia” e iniziate a farlo suonare con della musica verificando, di tanto in tanto, la temperatura del dissipatore e dei pannelli del contenitore, per accertarsi della buona dispersione termica tra le parti.

MISURAZIONI My_Ref rev. A

Come setup di misurazione abbiamo usato la Clio 6.52, Arta 1.3 con la scheda audio M-Audio FW410, l'oscilloscopio Picotech 212/3.

La prima misurazione è stata quella dell'offset dc, rilevato dopo che l'amplificatore era acceso da circa 15 minuti e con gli ingressi terminati su 620 ohm: canale destro 13,8 mV, sinistro 11,6 mV. L'impedenza d'ingresso misurata a 1.000 Hz risulta uguale a 74.150 ohm, mentre quella di uscita a 0,038 ohm con un carico di 8,4 ohm.

La risposta in frequenza è visibile nel **Grafico 01**, che ci mostra una deviazione contenuta entro 0,45 dB da 20 a 30K Hz. Il rumore del My_Ref (**Grafico 02**) è quasi al limite delle capacità della Clio, e si attesta sotto i -100 dBV: la risonanza a 50 Hz e le sue armoniche sono artefatti della catena di misurazione.

I **Grafici 03, 04 e 05** rappresentano la risposta all'onda quadra con carico di 7 ohm a 100-1.000-10.000 Hz rispettivamente, e non denunciano alcun tipo di problema.

La sinusoide a 1K Hz del **Grafico 06** ci fa vedere cosa succede prima del clipping con un carico di 3,6 ohm: notate la perfetta simmetria delle semionde.

I 14,1 Vrms misurati corrispondono a una potenza di 55 Watt. Collegando un carico di 7 ohm, come appare nel **Grafico 07**, riusciamo a ottenere 19,3 Vrms, vale a dire 53W, con una THD dello 0,06%.

CONCLUSIONI

In questo articolo abbiamo presentato un amplificatore ideologicamente controcorrente, di media potenza, facile da costruire e con ottimi valori misurati. Se a tutto questo aggiungiamo che il costo di tutto l'occorrente si aggira sui 230 Euro, indubbiamente il My_Ref è da etichettare come un *best buy*.

Ma come suona, vi chiederete? Continuate a seguirci fiduciosi e lo scoprirete presto!

Intanto, in attesa delle prossime puntate dedicate al Trio Solido, sono gradite le vostre osservazioni, i vostri commenti e suggerimenti; a tal proposito, potete contattarmi al mio indirizzo di posta elettronica, cnegro@cotuirehifi.net.