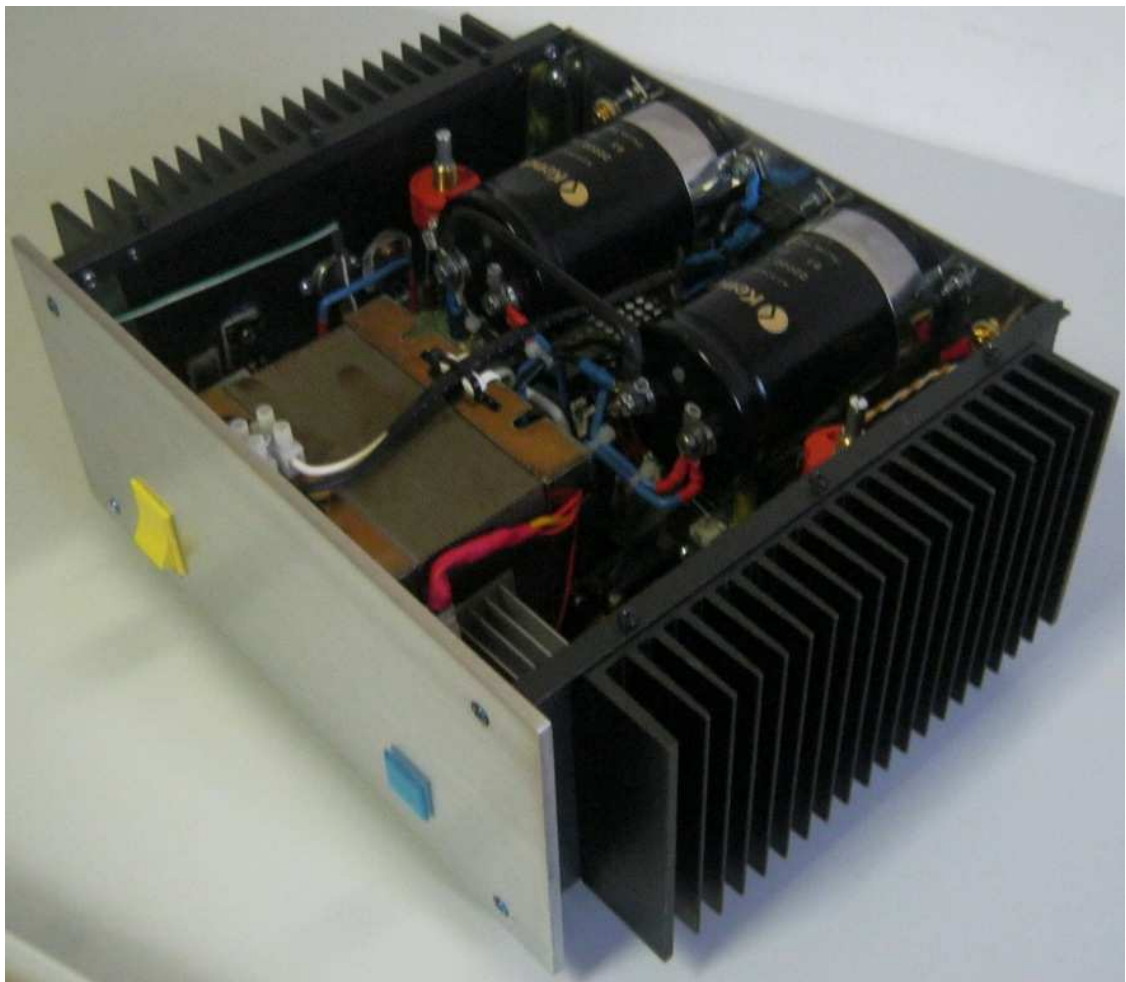


J H L

10 + 10 W Classe A





L'inizio di questa realizzazione risale al principio del 2013 e tra pause per vari motivi e altre per smaltire il nervoso e l'ammattimento che mi ha provocato nelle varie fasi, solo nel Febbraio 2014 ho avvitato il coperchio godendomi ogni tanto la musica stupendamente amplificata da questo piccolo storico 10W in classe A.

Ne è valsa la pena? Tecnicamente e visivamente, sicuramente sì! Ma quanta pazienza, test, misure, piastre rifatte ecc...

Però devo dire che molti dei problemi affrontati sono sorti per l'aver voluto utilizzare a tutti i costi, del materiale che avevo già in casa.

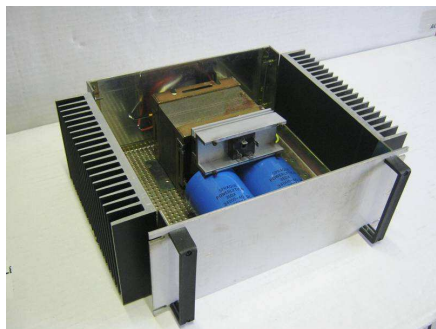


Fig. 1 Il JLH all'inizio

Primo fra tutti il contenitore:

Proprio il contenitore, che avevo in casa da circa 25 anni, mi ha dato l'input alla realizzazione. Piccolo e con generose alette di raffreddamento laterali, ospitava comodamente il trasformatore necessario che avevo e i condensatori (successivamente sostituiti in quanto quelli in foto, 36000 μ F 40V Sprague, a causa della tensione più elevata, non erano sufficienti).

In fig 1 la prima bozza di posizionamento dei componenti, modificata in seguito in base alle esigenze.

Trasformatore: anche questo proviene dal mio magazzino e a fronte delle generose dimensioni, presenta lo svantaggio di avere un'unica tensione al

secondario di 32V, un po' troppo elevata, e di avere un altro piccolo secondario da 20+20V che mi tornerà utile per la sezione ventole e termostati.

Condensatori di livellamento: anche qua non potendo utilizzare gli Sprague citati, avevo in casa dei 22000 μ F 63V Kendeil. Anche questi un po' troppo grandi, soprattutto per la tensione di lavoro.

Riassumendo, avevo tutte le parti più costose, ma non proprio perfette per questo finale. Pur consapevole dei problemi che mi avrebbero dato, ... via... si parte!

Prima parte: vedere se riesco a farci entrare tutto dentro, senza compromettere con parti esterne, la forma e le dimensioni dell'apparecchio. Dopo vari giri e rigiri dei componenti principali, arrivo velocemente a quella che in seguito sarà la posizione definitiva di tutte le parti, constatando che sarà perfetta per il cablaggio, la disposizione, il raffreddamento e per ultimo, ma non ultimo, la facilità di smontaggio e accesso alle varie parti.

Ulteriori considerazioni e scelte iniziali, sono state quelle di utilizzare una piastra chiamata poi "Device", che racchiudesse fusibili, centro stella delle 2 masse, ritardo accensione e collegamento uscite e pilotaggio led sul pannello anteriore. Non essendo prevista in questa fase, solo successivamente ho aggiunto una seconda piastra che fornisce l'alimentazione per le ventole e il circuito dei termostati posti sulle alette di raffreddamento.

Una citazione, merita il circuito dei termostati che, secondo il mio parere, risulta essere elegante e sicura, visto che non ho fatto andare in "giro" la 220 ma solamente 20V DC. I termostati infatti, sono del tipo NA e in parallelo fra loro. In caso di chiusura di uno dei due, il relè che si trova all'interno dell'interruttore, provvede allo spegnimento istantaneo dell'apparecchio. L'interruttore proviene da un copia Olivetti 8516, marchiato Nais (Panasonic).

Il JLH da me realizzato è un dual mono a partire dai ponti raddrizzatori, mentre il trasformatore, con un unico secondario da 32V, è in comune per i due canali.

Il telaio è collegato a terra, mentre la massa dell'alimentazione e tutti i circuiti non sono collegati al telaio, quindi neanche a terra. Ho scelto questa soluzione, perché il pre a cui sarà collegato ha già la massa a terra per cui la massa del finale sarà in ogni caso collegata a terra attraverso il pre, senza creare un loop. Comunque, pur mantenendo questa configurazione, ho verificato che l'amplificatore funziona correttamente anche con la massa collegata a terra.

Finale:

Ricalca esattamente lo schema originale del 1969, con l'aggiunta del Cdom suggerita da Pierluigi Marzullo.

Dopo aver provato la via delle resistenze fisse per la taratura del bias, ho optato per resistenza più trimmer.

Quest'ultimo è un trimmer da 250ohm 2 W con il quale è risultato molto più semplice e preciso, regolare il bias e V1/2.

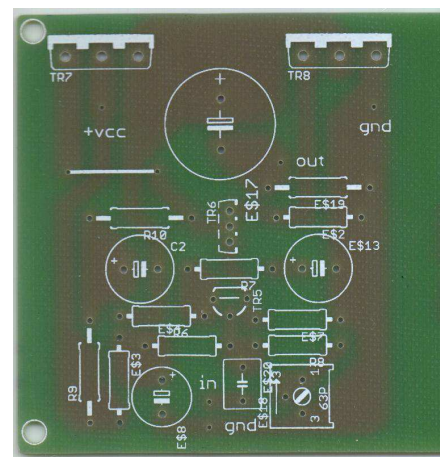


Fig. 2 PCB scheda finale

Alimentazione:

A causa della tensione elevata del secondario del trasformatore, questa è stata la sezione più difficile da mettere a punto. Con una ddp di ben 17V tra ingresso e uscita, il calore da smaltire è molto elevato. Così, scartati, dopo averli provati, l'alimentatore originale, successivamente modificato grazie ai consigli sul forum, scartato l'LM338K per eccessivo calore, sono arrivati allo schema utilizzato, in cui ho rilevato, oltre al corretto funzionamento, un bassissimo ripple e temperature del TIP36C e LM317T ampiamente in zona "sicurezza".

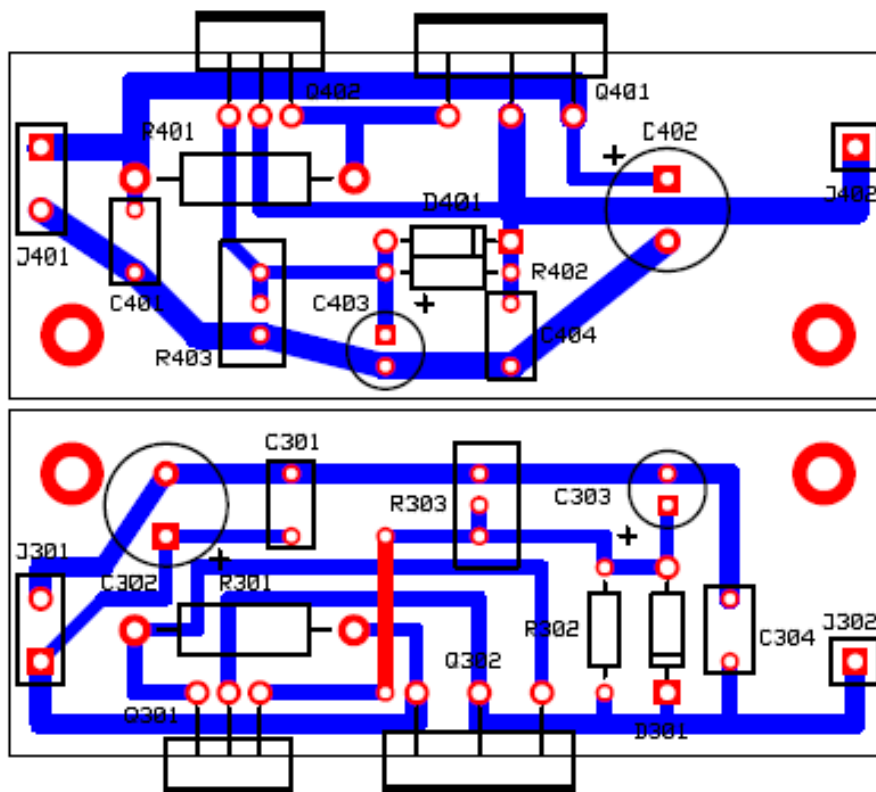


Fig. 3 - vista PCB alimentatori

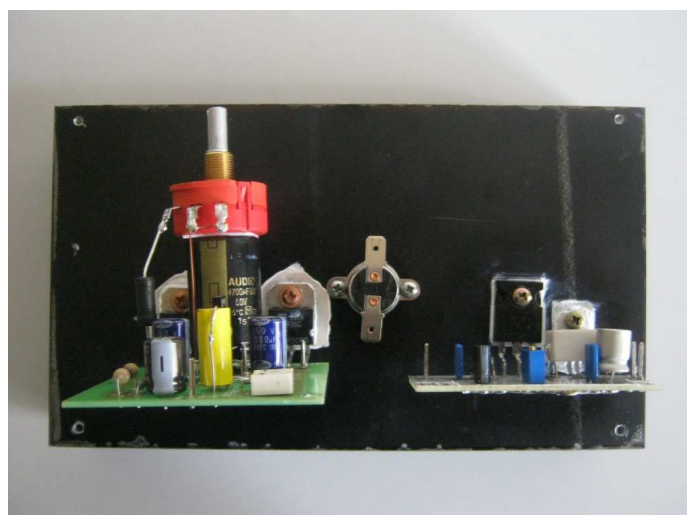


Fig. 4 - vista alim. e finale dx

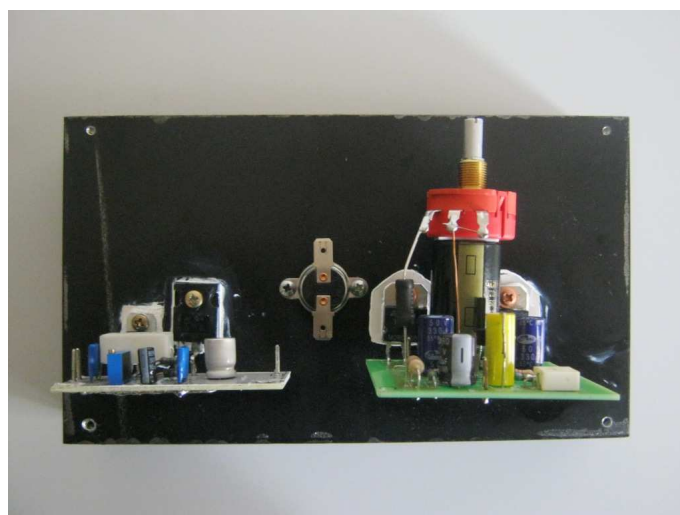


Fig. 5 - vista alim. E finale sx

Piastra Device:

Da qua partono e arrivano quasi tutte le connessioni, positivo alimentazione, massa, uscita (comprese le reti di Z. e B), e pilotaggio led.

Il circuito di ritardo accensione e collegamento casse proviene dal circuito di protezione realizzato da P.M., di cui ho utilizzato solo la parte di pilotaggio del relé, mentre ho escluso la protezione, essendoci all'uscita del finale, il condensatore da $4700\mu\text{F}$ che bloccherebbe eventuali tensioni DC. I circuiti sono 2, uno per canale che pilotano ognuno un relé a doppio scambio. Uno scambio viene utilizzato per il collegamento dell'uscita: in condizione di off, il contatto è commutato su una resistenza che va a massa. Questo perché all'accensione, fin tanto che il condensatore in uscita non è carico, c'è passaggio di DC. Senza la presenza di questa resistenza, al momento che il relé collega le casse, queste si ritroverebbero a scaricare la DC.

L'altro contatto del relé viene alimentato prelevando la tensione dopo il fusibile e pilota in condizione di off del relé il led rosso e una volta in on, il led verde. In caso di spegnimento del led verde (e di conseguenza del relativo canale), ma con le ventole in funzione, ho la segnalazione del fusibile bruciato.

L'alimentazione dei circuiti di ritardo è prelevata direttamente dall'alternata del trasfo, mentre la resistenza di chiusura uscita a massa e la rete di Z è collegata alla massa del canale, come alla stessa massa sono collegati i led di ogni canale. Per questo motivo ci sono 2 circuiti indipendenti.

A seguito però dell'utilizzo di un pre NON dual mono, quindi con la massa in comune, per non formare un loop che si chiude sul trasfo, ho dovuto chiuderlo sulle masse, ponticellando con un cavo di generose dimensioni, i meno dei condensatori. Qualora però si utilizzasse un pre dual mono, penso che questo ponticello debba essere tolto.

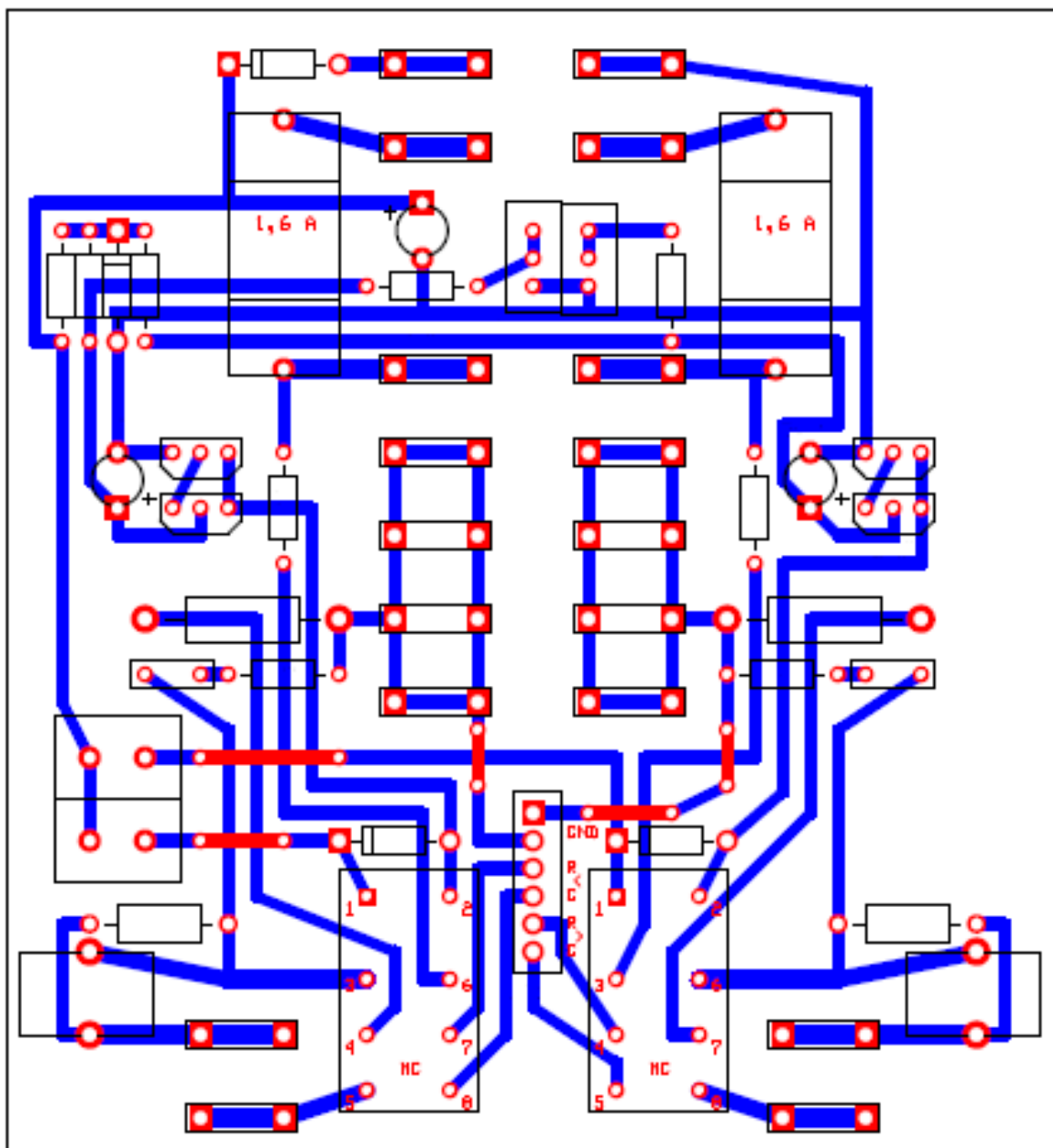


Fig. 6 - vista PCB Device

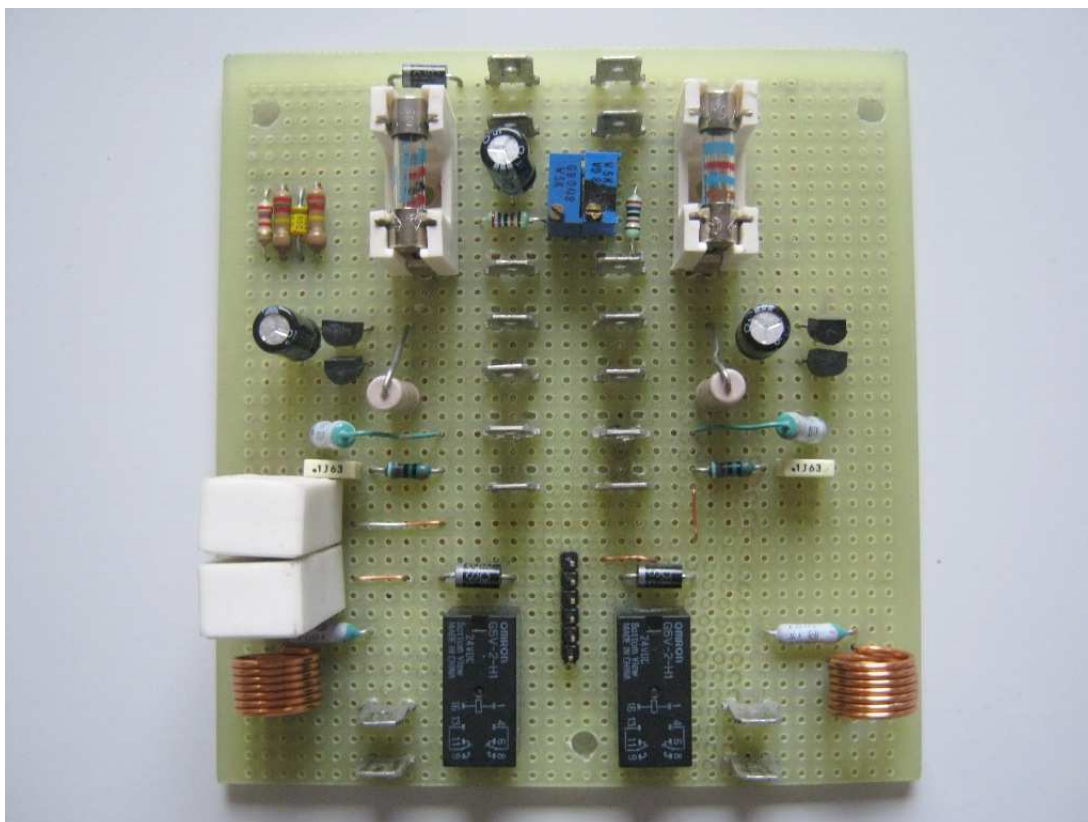


Fig. 7 - PCB Device



Fig. 8 - vista complessiva dall'alto

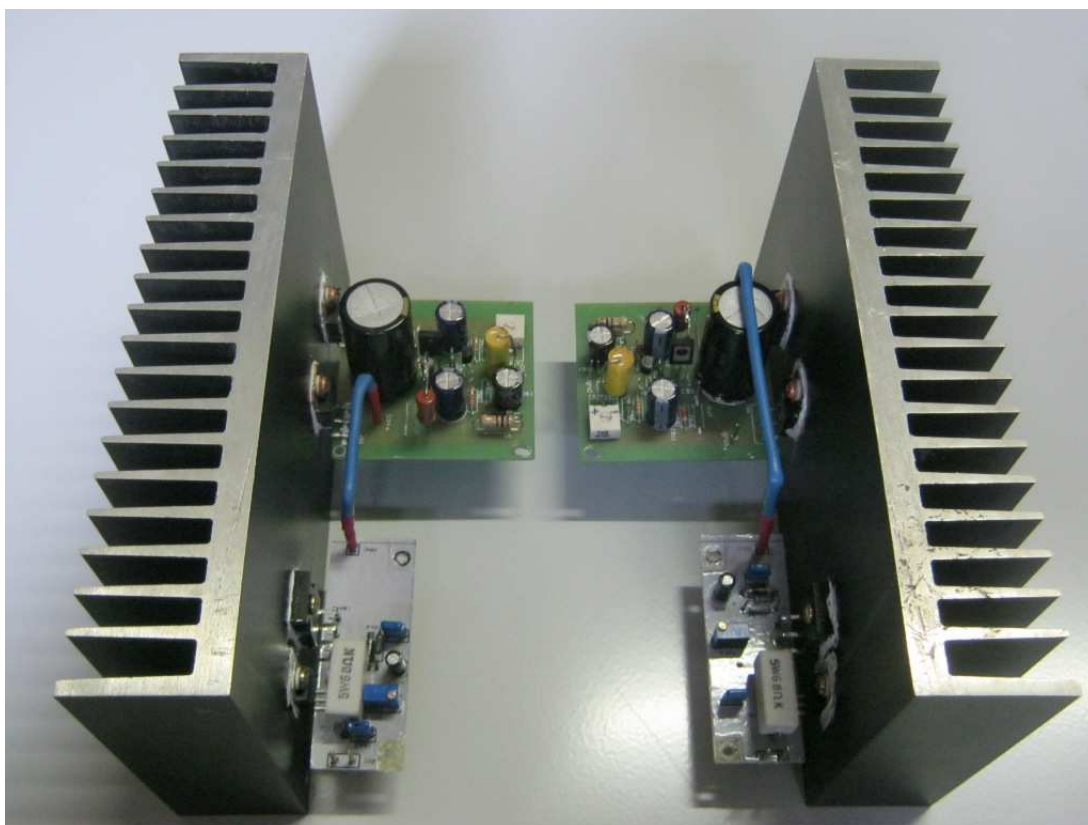


Fig. 9 - vista gruppi aletta/alim/finale

La foto non comprende le ultime e definitive modifiche



Fig. 10 - vista complessivo pannello posteriore

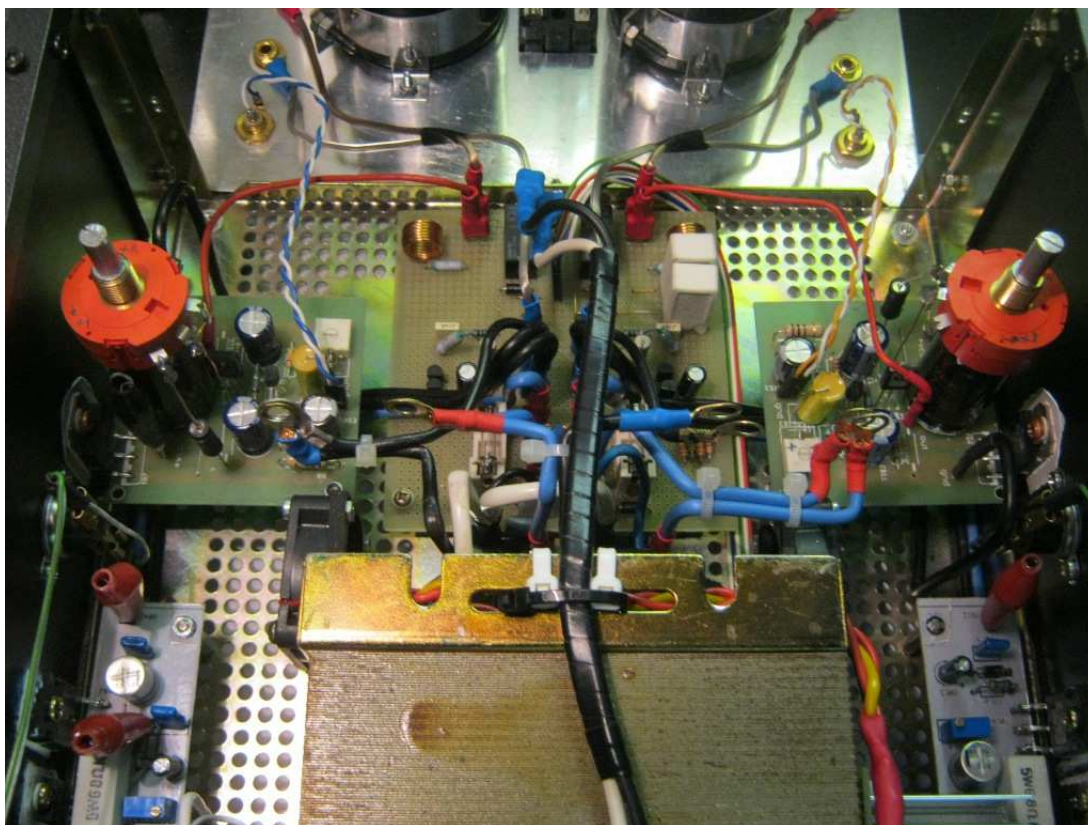
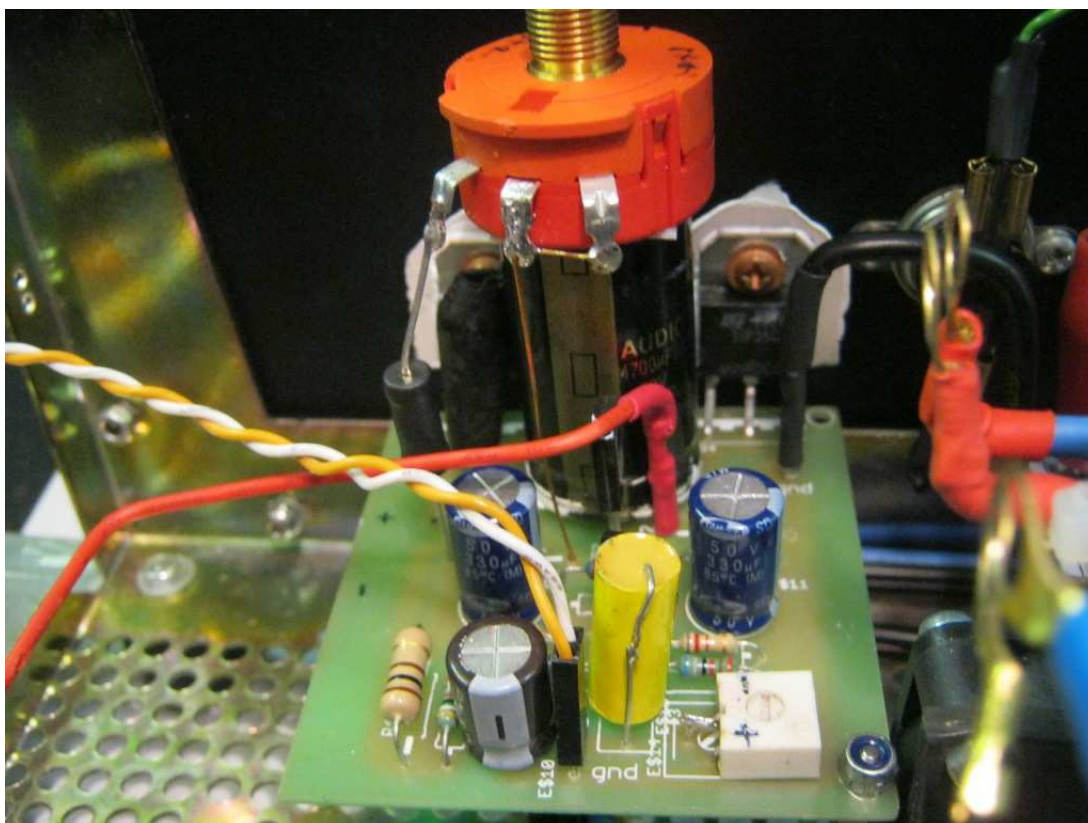


Fig. 11 - vista interna



**Fig. 12 - vista scheda finale con trimmer fissato tramite
biadesivo sul condensatore di uscita.**

Note e controlli pre tarature:

- Scollegare i cavi che portano la tensione positiva alla scheda amplificatore (J103-J302 e J203-J402)
- Scollegare i cavi che portano la tensione positiva alla scheda alimentatore (J609-J635 e J608-J636)
- Verificare con un multimetro su 200M ohm, che non ci sia continuità tra il telaio, alette e tutte le parti metalliche collegate a terra, con le varie parti elettriche e componenti. In particolare:
 - Con i TIP35C, TIP 36C, LM317T
 - Con la massa dell'alimentazione
 - Tutti i circuiti e tutte le schede NON devono essere collegate a terra

Taratura tempo di accensione relé:

- Accendere tramite SW1 e verificare che i led rossi si spengano e i led verdi si accendano contemporaneamente.
- Regolare tramite R703 e R803
- Dopo ogni regolazione, attendere qualche secondo prima di riportare ad on SW1.
- Scaricare COMPLETAMENTE C002 e C003 tramite una resistenza da 150 ohm 5 o più W (questa resistenza da ora in poi sarà chiamata per comodità RSC)

Verifica funzionamento ventole e termostati:

- Accendere tramite SW1 e verificare che le 2 ventole funzionano.
- Cortocircuitare un termostato e verificare che l'interruttore SW1 si spegne. Ripetere l'operazione sull'altro termostato
- Scaricare COMPLETAMENTE C002 e C003 tramite RSC.

Taratura tensione uscita alimentatori:

- Collegare i cavi J609-J635 e J608-J636. Lasciare scollegati J103-J302 e J203-J402.
- Collegare un multimetro settato su VDC 200V tra massa e J302 e un altro multimetro settato su VDC 200V tra massa e J402.
- Regolare tramite R303 e R403 fino a leggere in entrambi un valore di 27,5V. NB: la tensione definitiva pari a 28V, verrà regolata con i finali collegati.
- Scaricare COMPLETAMENTE C002 e C003 tramite RSC

Taratura bias e $v_{1/2}$ sul positivo di C105 e C205:

- **Di seguito viene descritta la procedura per regolare entrambi i canali contemporaneamente, ma questa operazione è consigliato eseguirla prima in un canale e poi nell'altro. Infine ricontrollarla con entrambi i canali collegati.**
- Cortocircuitare gli ingressi J101 e J201; collegare su entrambe le uscite, un altoparlante da 8 ohm; Collegare un multimetro settato su 20VDC tra massa e l'emettitore di Q102 e un multimetro tra massa ed emettitore di Q202. Collegare un multimetro settato su 10 o 20 A DC tra J103 (puntale COM) e J302 (puntale A o positivo) e un multimetro settato su 10 o 20 A DC tra J203 e J402. Collegare un multimetro settato su 200V DC tra massa e J303 (o su D301 o R302) e un multimetro settato su 200V DC tra massa e J403 (o su D401 o R402).
- Ruotare R110 e R210 per la massima resistenza. Ruotare R102 e R202 a circa metà resistenza.
- Con il variac, partendo da 0V, portare lentamente alla tensione di rete (230V). Controllare le tensioni di alimentazione, l'assorbimento che dovrebbe avere un valore molto inferiore a 1,2A, e la tensione $V_{1/2}$ che dovrebbe essere approssimativamente metà della tensione di alimentazione. Se l'assorbimento di uno dei 2 finali fosse troppo elevato (superiore a 1,2A), o se la tensione di alimentazione fosse troppo elevata (superiore a 28V), o dall'altoparlante si sentono rumori strani e/o auto oscillazioni, spegnere immediatamente!
- Se tutti i valori sono nella norma, e dagli altoparlanti non si sente niente, attendere alcuni minuti e poi regolare R303 ed R403 fino a leggere 28V DC.
- Regolare R102 e R202 fino a leggere 14V
- Regolare R110 e R210 aumentando a piccoli passi, fino a leggere 1,2A. Questo valore viene raggiunto dopo circa 1 ora di funzionamento, e va ricontrollato e regolato finemente dopo 3, 4 ore di continuo funzionamento.
- Durante tutta la procedura controllare la temperatura dell'aletta di raffreddamento
- la procedura si può ritenere conclusa, quando entrambi i canali, durante molte ore di continuo funzionamento, presentano i corretti valori di assorbimento (1,2 max 1,22A), $V_{cc}=28V$ e $v_{1/2}=14V$, e la temperatura delle alette si assesta approssimativamente a 44/45°C per una temperatura ambiente di circa 18°C.

Verifica della potenza massima rms:

- Collegare le uscite ad un carico resistivo del valore di 8 ohm e in grado di dissipare almeno 25W.
- Collegare l'oscilloscopio all'uscita settato su 5 VOLT/DIV 0,5ms SEC/DIV.
- Applicare all'ingresso un segnale sinusoidale di 1KHz, partendo da 0V e aumentando lentamente, fino a vedere sull'oscilloscopio che la sinusoide non è più regolare; abbassare il livello fino a quando la sinusoide torna ad essere "perfetta". Leggere il valore picco picco.

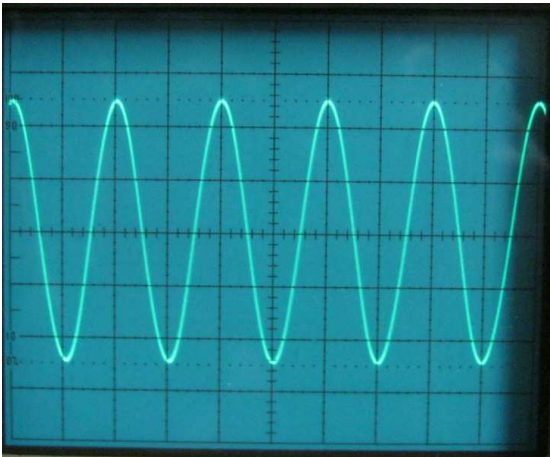


Fig. 13

$V_{pp}=12,5V$

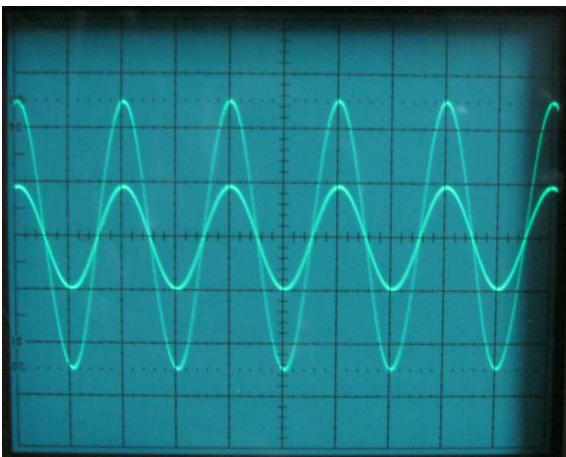


Fig. 14

$V_{pp}=12,5V - V_{in}=1V_{pp}$

Alimentatore		
Rif.		
IEC	Presa da pannello IEC con fusibile	
SW1	Interruttore	Panasonic AJ8R1004YYT01
TR1	Trasformatore	230V sec 32V 400VA - 20V 1A
D001	Ponte	26MB20A
R001	Resistenza	120 ohm 1/2 W 5%
C001	Condensatore	MKP 0,1µF 250V
C002	Condensatore	22000µF 63V Kenedeil
C003	Condensatore	22000µF 63V Kenedeil
J001	Faston femmina	
J002	Faston femmina	

PCB Device		
R601	Resistenza	2K7 1/4 W 5%
R701	Resistenza	220K 1/4 W 5%
R702	Resistenza	22K 1/4 W 1%
R703	Trimmer	5K Cermet verticale
R704	Resistenza	47ohm 2 W 5%
R705	Resistenza	9,2ohm 1/2 W 1%
R706	Resistenza	10ohm 1/2 W 1%
R707	Resistenza	4K7 7 W 5%
R708	Resistenza	2K7 2 W 5%
R801	Resistenza	220K 1/4 W 5%
R802	Resistenza	22K 1/4 W 1%
R803	Trimmer	5K Cermet verticale
R804	Resistenza	47ohm 2 W 5%
R805	Resistenza	9,2ohm 1/2 W 1%
R806	Resistenza	10ohm 1/2 W 1%
R807	Resistenza	4K7 7 W 5%
R808	Resistenza	2K7 2 W 5%
C601	Condensatore	100µF 50V elettrolitico
C701	Condensatore	33µF 50V elettrolitico
C702	Condensatore	0,1µF ceramico
C801	Condensatore	33µF 50V elettrolitico
C802	Condensatore	0,1µF ceramico
L700	Induttanza	
L800	Induttanza	
D601	Diodo	1N4007
DZ601	Zener	BZV85C 10
D701	Diodo	1N4007
D801	Diodo	1N4007
Led1	Diodo Led Rosso D 5mm	
Led2	Diodo Led Verde D 5mm	
Led3	Diodo Led Verde D 5mm	
Led4	Diodo Led Rosso D 5mm	
Q701	Transistor NPN	BC547B
Q702	Transistor NPN	BC547B
Q801	Transistor NPN	BC547B
Q802	Transistor NPN	BC547B
RL1	Relè	G5V-2-H1 24V
RL2	Relè	G5V-2-H1 24V

PCB Device	
Rif.	
F001	Fusibile 1,6 A ritardato
F002	Fusibile 1,6 A ritardato
J601	Faston maschio a saldare da PCB
J602	Faston maschio a saldare da PCB
J603	Faston maschio a saldare da PCB
J604	Faston maschio a saldare da PCB
J605	Faston femmina
J606	Faston femmina
J607	Faston maschio a saldare da PCB
J608	Faston femmina
J609	Faston femmina
J610	Faston maschio a saldare da PCB
J611	Faston femmina
J612	Faston maschio a saldare da PCB
J613	Faston maschio a saldare da PCB
J614	Faston femmina
J615	Faston femmina
J616	Faston maschio a saldare da PCB
J617	Faston maschio a saldare da PCB
J618	Faston femmina
J619	Faston femmina
J620	Faston maschio a saldare da PCB
J621	Faston maschio a saldare da PCB
J622	Faston femmina
J623	Faston femmina
J624	Faston maschio a saldare da PCB
J625	Faston maschio a saldare da PCB
J626	Faston femmina
J627	Faston femmina
J628	Faston maschio a saldare da PCB
J629	Faston maschio a saldare da PCB
J630	Faston femmina
J631	Faston femmina
J632	Faston maschio a saldare da PCB
J633	Faston maschio a saldare da PCB
J634	Faston femmina
J635	Connettore 2 vie
J636	Connettore 2 vie
J637	Connettore 1 via
J638	Connettore 1 via
J639	Connettore 1 via
J640	Connettore 1 via
J641	Connettore 2 vie
J642	Connettore 2 vie
J643	Connettore a saldare 6 vie passo 2,5mm
J644	Connettore a 6 vie passo 2,5mm
J627	Faston femmina
J628	Faston maschio a saldare da PCB
J629	Faston maschio a saldare da PCB
J630	Faston femmina
J631	Faston femmina
J632	Faston maschio a saldare da PCB

J633	Faston maschio a saldare da PCB	
J634	Faston femmina	
J635	Connettore 2 vie	
J636	Connettore 2 vie	
J637	Connettore 1 via	
J638	Connettore 1 via	
J639	Connettore 1 via	
J640	Connettore 1 via	
J641	Connettore 2 vie	
J642	Connettore 2 vie	
J643	Connettore a saldare 6 vie passo 2,5mm	
J644	Connettore a 6 vie passo 2,5mm	

Alimentatore		
Rif.		
R301	Resistenza	68 ohm 5W
R302	Resistenza	220 ohm 1/4W 5%
R303	Trimmer	5K Cermet Verticale
C301	Condensatore	0,1µF 100V Ceramico
C302	Condensatore	Elettrolitico 100µF 63V
C303	Condensatore	Elettrolitico 10µF 50V
C304	Condensatore	0,1µF 50V Ceramico
Q301	Transistor	PNP TIP36C TO247
Q302	Regolatore	LM317T TO220
D301	Diodo	1N4007
J301	Connettore a saldare 2 vie	
J302	Connettore a saldare 1 via	
R401	Resistenza	68 ohm 5W
R402	Resistenza	220 ohm 1/4W 5%
R403	Trimmer	5K Cermet Verticale
C401	Condensatore	0,1µF 100V Ceramico
C402	Condensatore	Elettrolitico 100µF 63V
C403	Condensatore	Elettrolitico 10µF 50V
C404	Condensatore	0,1µF 50V Ceramico
Q401	Transistor	PNP TIP36C TO247
Q402	Regolatore	LM317T TO220
D401	Diodo	1N4007
J401	Connettore a saldare 2 vie	
J402	Connettore a saldare 1 via	

Amplificatore		
Rif.		
R101	Resistenza	68k 1/4W 1%
R102	Trimmer	100K orizzontale
R103	Resistenza	100k 1/4W 1%
R104	Resistenza	8k2 1/4W 1%
R105	Resistenza	39K 1/4W 1%
R106	Resistenza	100ohm 2W 5%
R107	Resistenza	2K7 1/4W 1%
R108	Resistenza	220 ohm 1/4W 1%
R109	Resistenza	680 ohm 2W 5%
R110	Trimmer	250 ohm 2W
R111	Resistenza	2k2 1/4W 1%
C101	Condensatore	1,2µF MKP 100V
C102	Condensatore	Elettrolitico 220µF 50V

Rif.	
C103	Condensaore Elettrolitico 330µF 50V
C104	Condensaore Elettrolitico 330µF 50V
C105	Condensaore Elettrolitico 47000µF 50V
Q101	Transistor NPN TIP35C SOT-93 B=77
Q102	Transistor NPN TIP35C SOT-93 B=45
Q103	Transisotr NPN BD139-16 SOT-32 B=80
Q104	Transistor PNP BC559C TO-92 B=570
J101	Connettore a saldare 2 vie
J102	Connettore a saldare 1 via
J103	Connettore a saldare 1 via
J104	Connettore a saldare 1 via
R201	Resistenza 68k 1/4W 1%
R202	Trimmer 100K orizzontale
R203	Resistenza 100k 1/4W 1%
R204	Resistenza 8k2 1/4W 1%
R205	Resistenza 39K 1/4W 1%
R206	Resistenza 100ohm 2W 5%
R207	Resistenza 2K7 1/4W 1%
R208	Resistenza 220 ohm 1/4W 1%
R209	Resistenza 680 ohm 2W 5%
R210	Trimmer 250 ohm 2W
R211	Resistenza 2k2 1/4W 1%
C201	Condensatore 1,2µF MKP 100V
C202	Condensaore Elettrolitico 220µF 50V
C203	Condensaore Elettrolitico 330µF 50V
C204	Condensaore Elettrolitico 330µF 50V
C205	Condensaore Elettrolitico 47000µF 50V
Q201	Transistor NPN TIP35C SOT-93 B=77
Q202	Transistor NPN TIP35C SOT-93 B=45
Q203	Transisotr NPN BD139-16 SOT-32 B=80
Q204	Transistor PNP BC559C TO-92 B=570
J201	Connettore a saldare 2 vie
J202	Connettore a saldare 1 via
J203	Connettore a saldare 1 via
J204	Connettore a saldare 1 via

Alimentazione ventole e termostati		
Rif.		
C501	Condensatore	Elettrolitico 330µF 35V
D002	Ponte	S1WB60
Q501	Regolatore	LM7810 TO220
TM1	Termostato NA 50°	
TM2	Termostato NA 50°	
FAN1	Ventola 12V 4x4x1 cm	
FAN2	Ventola 12V 4x4x1 cm	
J501	Connettore da pannello 2 vie passo 2,5mm	
J502	Connettore da pannello 2 vie passo 2,5mm	
J503	Connettore femmina 2 vie passo 2,5mm	
J504	Connettore femmina 2 vie passo 2,5mm	
J505	Connettore da pannello 2 vie passo 2,5mm	
J506	Connettore da pannello 2 vie passo 2,5mm	
J507	Connettore femmina 2 vie passo 2,5mm	
J507	Connettore femmina 2 vie passo 2,5mm	