

Amplificatore a valvole

Il suono caldo e rilassante dei tubi

di Giovanni Lorenzi IT9TZZ

Dopo essermi accostato tecnicamente alle valvole sperimentando ricetrasmittitori, ho voluto colmare una lacuna: la costruzione di un impianto amplificatore valvolare di bassa frequenza. Avevo, però, un'altra pulce nell'orecchio: volevo appurare quanto si asserisca attorno al rendimento della valvola amplificatrice confrontata con il transistor.

Non mi sembra questa la sede per affrontare a fondo un argomento molto variegato e rimando i lettori più curiosi agli innumerevoli testi presenti anche in Rete. Molto succintamente riporto la tesi di esperti audiofili, suffragata da prove strumentali, che stabiliscono di gran lunga superiore la riproduzione audio della valvola termoionica rispetto al transistor. In parole povere, la valvola amplifica interamente l'onda sonora mentre il transistor ne taglia gli apici con ovvio nocumento alla qualità del suono. Pare che questo effetto, a livello cerebrale, sia percepito nettamente mentre l'orecchio appare più superficiale.

Esaurita questa doverosa premessa, passo alla presentazione del progetto, consapevole di non aver inventato niente di trascendentale. In effetti, lo schema globale è molto scontato, ma ho voluto condividere la mia realizzazione con l'obiettivo di fornire utili indicazioni a persone come me animate da curiosità e voglia di fare.

Il progetto si articola in tre moduli: l'alimentatore e i due amplificatori rispettivamente dei canali

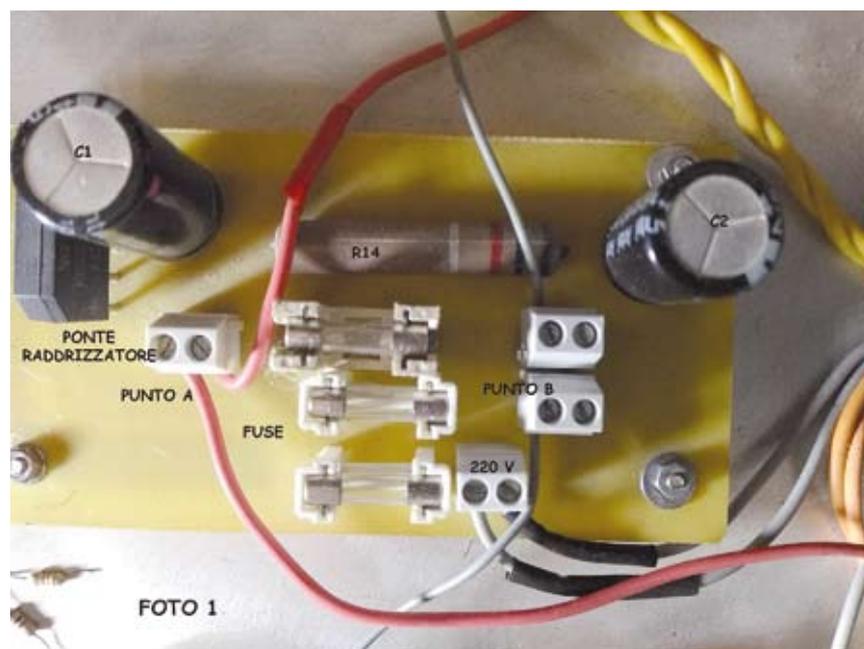
audio destro e sinistro. Naturalmente occorre considerare parte integrante e irrinunciabile del progetto anche i trasformatori di alimentazione e di uscita, calibrati ad hoc in base alle esigenze di tensione e corrente delle valvole. Una volta disegnato il circuito elettrico definitivo, ho acquistato i vari trasformatori in virtù degli assorbimenti di corrente dei filamenti, delle tensioni anodiche in gioco e dell'impedenza degli altoparlanti. Contattatemi all'indirizzo di posta elettronica per scambiare opinioni e consigli.

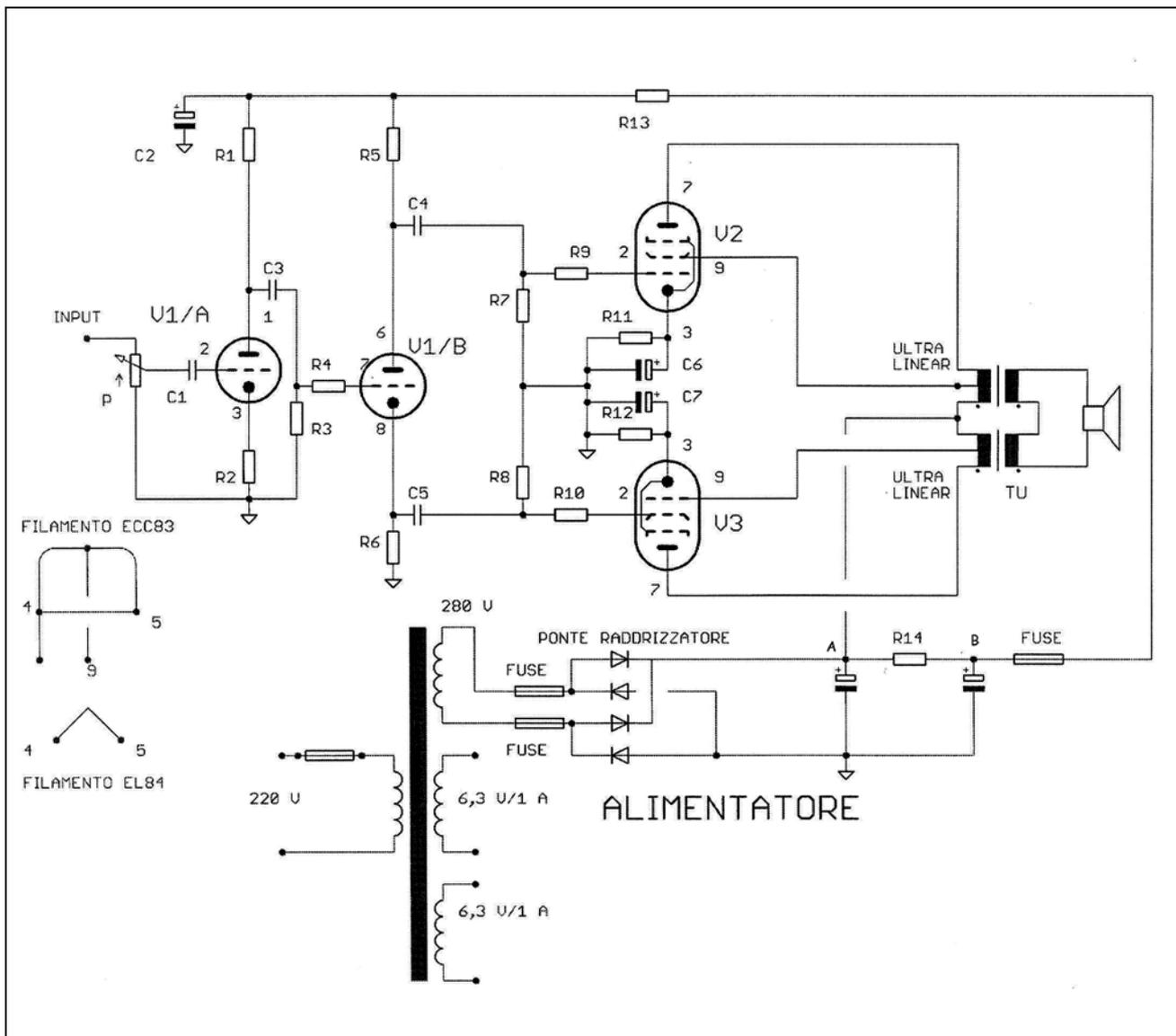
In quanto all'assemblaggio, dopo molte titubanze, ho rinunciato al layout classico che vede i componenti connessi in aria e direttamente ai pin degli zoccoli delle valvole. Ho constatato quanto

siano eleganti alcuni progetti di amplificatori che si incontrano in Rete concepiti con la tecnica suddetta. Dato, però, che ero nella fase sperimentale durante la quale occorre avere il "polso" della situazione in caso di malfunzionamenti, ho preferito la costruzione con circuito stampato. Le fotografie a corredo dell'articolo mostrano la mia versione, certamente molto spartana ma, vi assicuro, efficace.

Per i collegamenti tra i trasformatori e i vari moduli ho usato dei connettori serratubo a saldare su stampato: in tal modo sono facilitate le operazioni di manutenzione, di assemblaggio e controllo che sono stati molto frequenti.

Ogni modulo amplificatore è composto di tre valvole. Lo sche-





Circuito elettrico

Elenco componenti

RESISTENZE

$R_1 = R_5 = R_6 = 22 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 1 \text{ k}\Omega / 1 \text{ W}$
 $R_3 = 68 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = R_9 = R_{10} = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_7 = R_8 = 470 \text{ k}\Omega$
 $R_{11} = R_{12} = 270 \Omega / 2 \text{ W}$
 $R_{13} = 4,7 \text{ k}\Omega / 1 \text{ W}$
 $R_{14} = 1 \text{ k}\Omega / 5 \text{ W}$
 $P_1 = P_2 = 1 \text{ M}\Omega$

CONDENSATORI

$C_1 = 100 \text{ nF}$
 $C_2 = 47 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$
 $C_3 = C_4 = C_5 = 33 \text{ nF} / 400 \text{ V}$
 $C_6 = C_7 = 47 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$
 $C_8 = C_9 = 47 \mu\text{F} / 400 \text{ V}$

VALVOLE

$V_1 = \text{ECC83} = 12\text{AX7}$
 $V_2 = \text{EL84}$
 $V_3 = \text{EL84}$

TRASFORMATORI

ALIMENTAZIONE

Primario 220 V
 Secondario 280 V
 Filamenti: due uscite a 6,3 V

USCITA

Primario
 2 uscite per anodica EL84
 2 uscite ultralinear

Secondario

1 uscita a 4 Ω
 1 uscita a 8 Ω

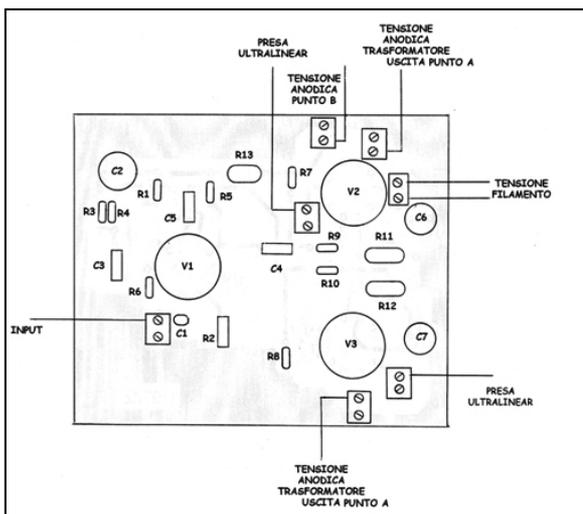
VARIE

Ponte raddrizzatore 2 A
 N. 6 Zoccoli a nove pin al saldare per valvole
 N. 3 portafusibili
 N. 3 fusibili 800 mA
 N. 18 Morsetti serrafilo a saldare
 Altoparlante 8 Ω

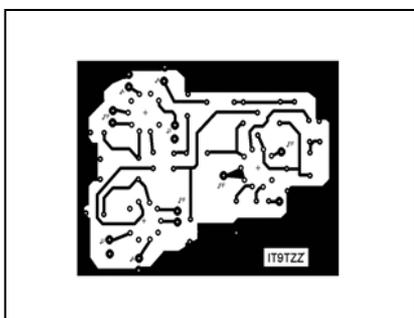
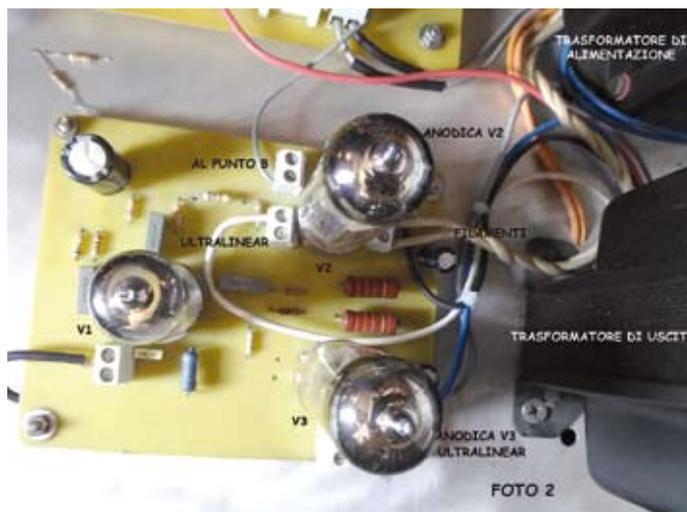
ma mostra una valvola V_1 ECC83 equivalente a una 12AX7, un doppio triodo, usata come pre-amplificatrice e due valvole V_2 - V_3 , EL84, pentodo a vuoto, usate come amplificatrici finali configurate in push-pull. Queste due valvole utilizzano una particolare presa del trasformatore di uscita, denominata ultralinear, che garantisce la polarizzazione ottimale della griglia di controllo con un migliore funzionamento.

Il modulo di alimentazione fornisce una tensione anodica di circa 280 V e le tensioni per i filamenti delle valvole. Per motivi di sicurezza il tutto è stato protetto da fusibili.

A proposito delle alimentazioni, mi corre l'obbligo di mettervi in guardia dal pericolo rappresen-



Layout componenti amplificatore



Circuito stampato amplificatore

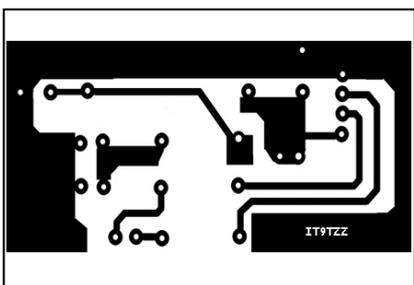
In fase di messa a punto, abbastanza agevole, occorre fare un controllo a vuoto delle tensioni con gli zoccoli privi delle valvole. Con i dati dei componenti indicati, si dovrebbe misurare una tensione anodica al punto A e al punto B, sui pin 7 e 9 delle EL84 e sui pin 1 e 6 della ECC83/12AX7 di circa 420 V.

Il cablaggio dei filamenti, un accorgimento della realizzazione, sarà eseguito sotto il circuito

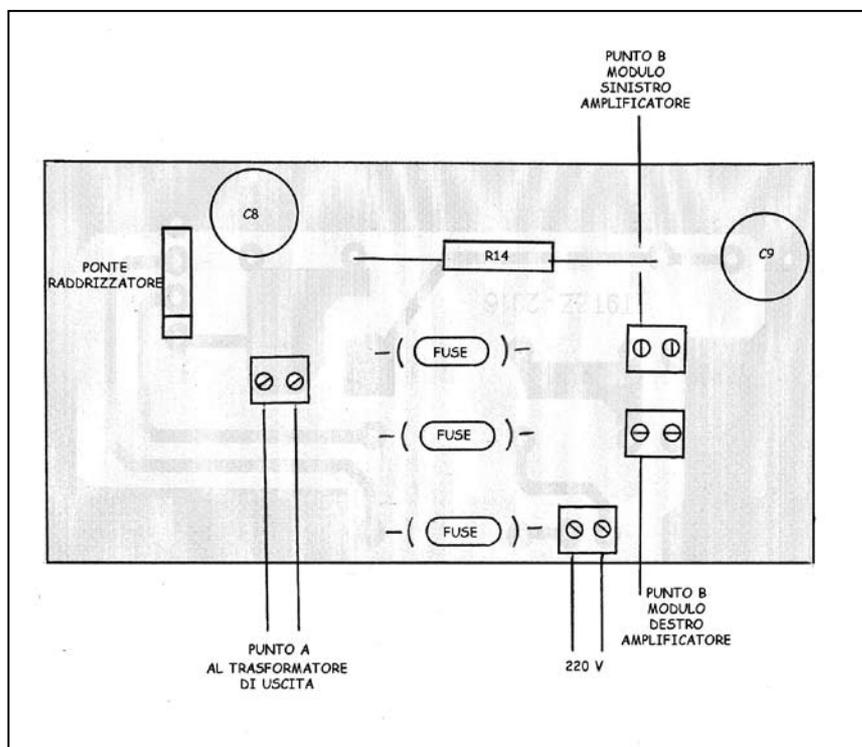
stampato utilizzando del filo di adeguata sezione e intrecciandolo per ridurre l'introduzione del rumore di fondo; infatti i filamenti sono alimentati da tensione alternata, apportatrice di ronzii vari che l'attorcigliamento aiuta ad attenuare. Un'altra precauzione da considerare sarà la disposizione, a 90° tra i trasformatori d'uscita e quello di alimentazione, al fine di evitare concatenamenti.

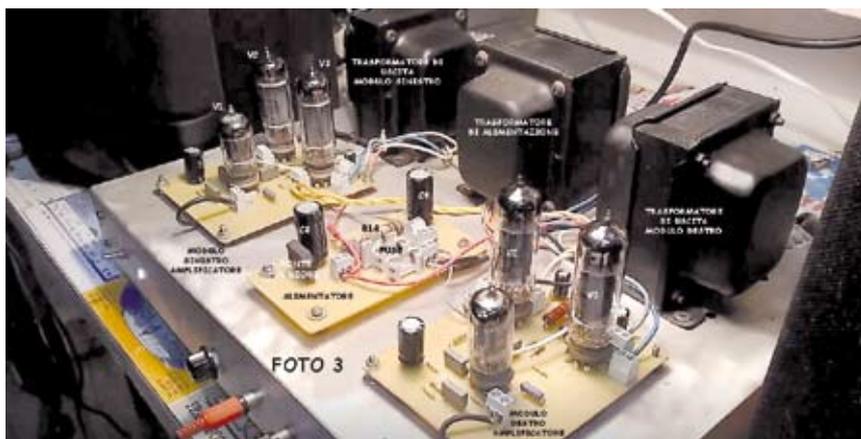
tato dalle tensioni in gioco che potrebbero risultare anche mortali. Quando si maneggiano apparecchi simili, occorre usare tutte le precauzioni possibili tra le quali la più ovvia è quella di staccare l'alimentazione durante i controlli, aspettando un tempo congruo affinché i condensatori elettrolitici si scarichino completamente e indossando guanti di lattice mentre si fanno le necessarie misure ad amplificatore acceso. La prudenza, in questi casi, non è mai troppa!

Circuito stampato alimentatore (lato rame)



Layout componenti alimentatore





In fase di collaudo iniettare un segnale da un lettore CD o altro dispositivo audio e controllare la risposta dell'impianto con i due potenziometri posti agli ingressi. Con questi parametri ho potuto stimare una potenza di uscita attorno ai 10 W.

Il progetto è completo di circuiti stampati lato rame dell'alimentatore (misure reali 12,5x6,5 cm) e del modulo amplificatore (misure reali 11,5x9,5 cm). Il layout dei componenti aiuterà durante costruzione. Non mancano fotografie e un video Youtube [https://](https://youtu.be/g5nxR1aVB3A)

youtu.be/g5nxR1aVB3A che mostra il dispositivo in funzione. Naturalmente l'audio del filmato non rende giustizia all'effettiva qualità che mi ha molto soddisfatto. Tornando alla questione esposta in premessa, se dovessi basarmi sulle mie sensazioni istintive, potrei testimoniare che l'ascolto è più rilassante con apparecchi a valvole! Il mio giudizio sicuramente, potrebbe essere di parte. Voi, cosa ne pensate a proposito? Fatemi pervenire le vostre esperienze in merito all'indirizzo: tzzlorenzi@tiscali.it

Giovanni Lorenzi – IT9TZZ

