

**REGOLATORE CORRENTE PER FILAMENTI VALVOLE IN SERIE****RIFERIMENTI**

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
radio	Feb 2015	Miglioramenti radio surplus		Agz website

**GENERALITA'**

Sono molti coloro i quali si dilettono nel riparare e restaurare vecchie radio. Chi si specializza nel restauro statico come la messa a nuovo del mobile o della meccanica e chi si rivolge alla parte elettronica. È un'attività che rilassa. Questa nota tratta l'alimentazione dei filamenti delle valvole, in particolare quelle della serie U ovvero progettate per una corrente di filamento di 100 milliampere.

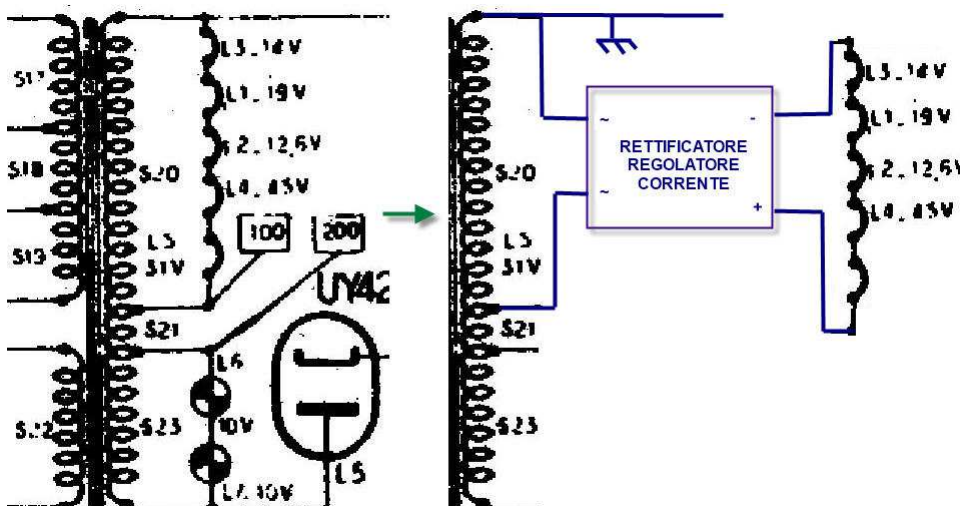
Oggi si costruiscono ancora valvole, ma le linee di produzione si rivolgono prevalentemente a modelli generici come i doppi triodi per audio hi-fi o le valvole di potenza. Non mi risulta che la serie RIMLOCK abbia qualche modello ancora in produzione.

È auspicabile quindi che le poche rimaste in circolazione e montate nei radio-ricevitori siano quanto più possibile salvaguardate. Le insidie sono molteplici: la prima è la rete di alimentazione che da 220 di pochi anni fa ora è 230. Gli apparecchi radio progettati negli anni '50e '60 non tutti prevedevano un cambio tensione con il  $\pm 10$  Volt di aggiustamento. Molti addirittura non hanno neppure il cambio-tensione. Spesso l'alimentatore è costituito da un'auto trasformatore con una presa calcolata per il valore della somma delle tensioni delle valvole presenti. Tipicamente sono valvole serie U, cioè UL41 etc.

Considerata la vetustà di queste valvole, non è logico sottoporle alla tortura della tensione superiore ai dati di targa, anche se la variazione non è grandissima, circa il 5%. La soluzione da me proposta consiste nell'alimentare la serie di valvole con una corrente costante di 100 mA. Ciò permette di non risentire della diversa tensione di rete, di non risentire neppure delle variazioni o fluttuazioni della stessa, e di avere un'accensione più delicata eliminando quel lampo di luce tipico delle valvole fredde. Dall'accensione al pieno funzionamento il tempo è più lungo, almeno del doppio, ho verificato. Quest'ultima caratteristica negli anni '50 sarebbe stata considerata pessima, ovviamente.

Questo accorgimento può realmente contribuire ad aumentare la vita delle valvole? In effetti una prassi consolidata è quella di accenderle sotto tensione per un breve periodo, quando si accendono dopo lungo tempo come per esempio se son ferme da anni. Se sono montate in una radio chi mai le alimenta con un VARIAC a metà tensione? L'utilizzo di un circuito semplice e facile da costruire può permettere di usare questa cautela a ogni accensione del ricevitore in modo automatico.

Non ho comunque informazioni da libri di testo o dati statistici che confermino a priori la mia idea. Si tratta di semplice sperimentazione di carattere hobbistico.





La corrente regolata ad un valore predefinito porta comunque a dei vantaggi. Se un filamento va in corto la corrente nelle altre valvole rimane uguale, salvandole. Ogni valvola si aggiusta la tensione di filamento in base alla corrente, e la misura con un semplice DVM permette di valutare le unità particolarmente esaurite. In caso di un filamento interrotto si procede cortocircuitando una valvola alla volta finché si individua quella guasta.

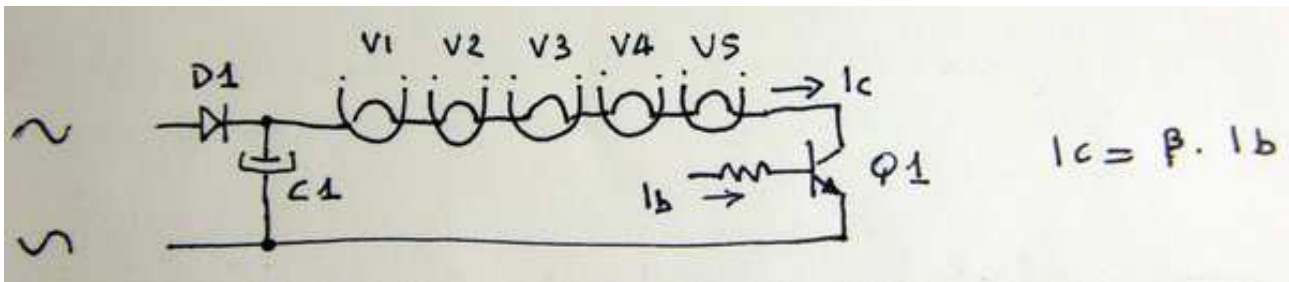
## CONSIDERAZIONI DI PROGETTO

Trovo più facile ideare e realizzare un circuito che regola la corrente continua, piuttosto che alternata. Ciò implica che i filamenti saranno alimentati in corrente continua, rettificando la precedente sorgente di alimentazione. L'aggiunta del rettificatore aumenta il consumo energetico totale, ma di un valore minimo. In sostanza la potenza consumata rimane la stessa.

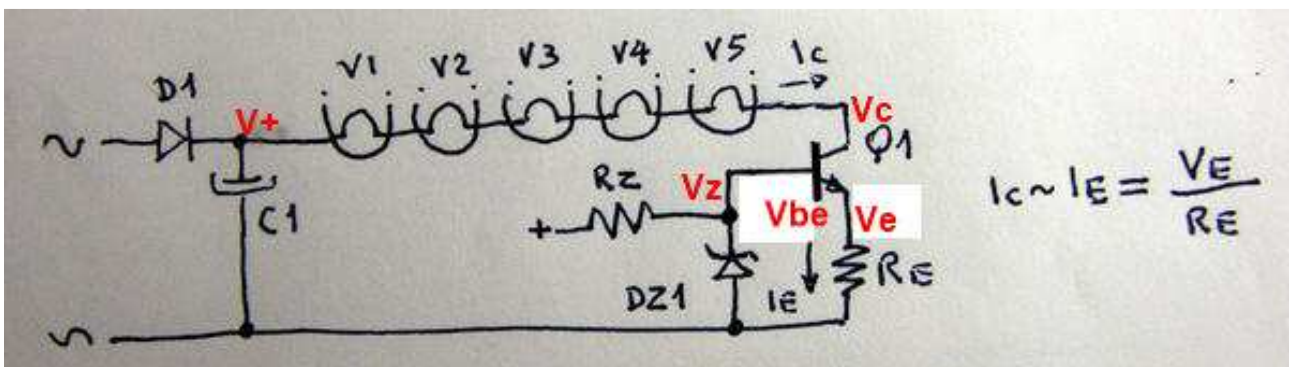
La serie di valvole in esempio, UY42, UL41, UBC41, UF41, UCH81, utilizzate nel ricevitore cavia (modello Philips o SFER BF451 o RA455) richiede una tensione totale di 121.6 Volt, (31+45+14+12.6+19), per circa 12.16 Watt.

Le prove eseguite con i filamenti in corrente continua mostrano che la potenza totale utilizzata è circa 13 Watt, in pratica uguale.

Il circuito più semplice che ho a disposizione per regolare una corrente è un BJT di potenza che risponde alla regola "corrente di collettore = beta X corrente di base". Molto semplice ma anche critico da mettere a punto. Il beta varia ...



Un'evoluzione, sempre semplice, è un BJT con resistenza su emitter e tensione costante tra base e comune. La tensione  $V_{be}$  rimane costante per piccole variazioni di  $I_c$ , la corrente di collettore è sostanzialmente uguale a  $V_{emitter} / R_{emitter}$ .



La tensione sull'emitter rimane legata alla tensione sulla base, tolto  $V_{be}$  che è costante, considerato il fatto che Q1 è un transistor di potenza (2SC4235) in cui  $V_{be}$  può variare tra 0.6 e 1V per escursione di corrente molto grandi, mentre 0.1A è un valore minimo (circa il 10% del massimo).

Se tutte le valvole fossero in corto circuito Q1 dovrebbe dissipare tutti i 12 Watt, mentre a cose normali ne dissipa circa 1 e mezzo. Al momento dell'accensione, con le valvole fredde che hanno una resistenza più bassa di quando a regime, Q1 sopporta un picco di dissipazione pur rimanendo la corrente sempre 100 mA. Ho comunque montato Q1 su un dissipatore.



Ecco il riepilogo di una misura effettuata sul circuito in prova:

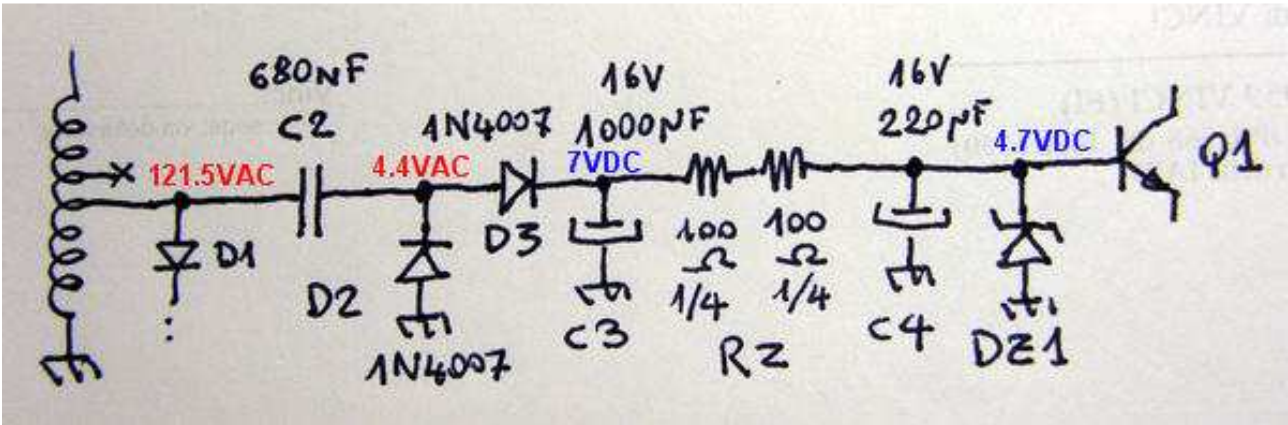
v+	vc	ve	vz	vbe	ie	re	wre	wcoll	wtot
130	13.9	3.848	4.486	0.638	0.096	40.5	0.36	1.32	12.35

V+ è la tensione su D1 e C1, Vc quella sul collettore di Q1. Ve e Vz sono le tensioni rispettivamente su emitter e base di Q1. Ie è la corrente regolata che scorre anche nei filamenti delle valvole. Re è la resistenza sull'emitter di Q1, che è costituita da tre resistenze da 120 Ohm ¼ W in parallelo considerato che Wre è di 0.36 W totali.

La corrente è leggermente sotto a 100, potrebbe essere variata con un valore di zener diverso o con un valore di Re diverso. Ho accettato il compromesso utilizzando valori standard per i componenti.

Per alimentare lo zener con la maggiore efficienza possibile ho utilizzato una reattanza capacitiva che senza perdite fa cadere la tensione al livello necessario. Un condensatore non polarizzato da 680nF ha una reattanza di circa 4700 ohm a 50 Hertz. In questo circuito non scalda.

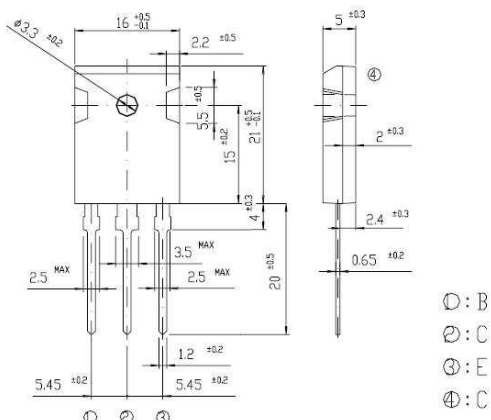
Con una tensione AC sul secondario del trasformatore di 121.5 ho alla giunzione di D2 e D3 circa 4.4 VAC. Essi si traducono in circa 7Vdc su C3 e 4.7 ai capi del diodo Zener. Sono circa 11 mA che si distribuiscono tra corrente di base e corrente nello zener.



La potenza per il circuito dello zener ammonta a meno di 80 milliwatt.

## COMPONENTI

Per le costruzioni di tipo hobbistico utilizzo componenti facili da reperire e di basso costo. Spesso di recupero, come per Q1 che è stato preso da un alimentatore da PC dismesso. È un transistor dal nome esotico (2SC..) ma piuttosto generico, visto che alimentatori da PC se ne trovano moltissimi. Volendo replicare il circuito è facile che esaminando il primo alimentatore di recupero che capita disponga di un transistor equivalente o di simili prestazioni.







Power BJT C4235: Vcbo 1200, Vceo 800, Ic 3A, Pt 80W, contenitore MTO3P. Beta circa 10. L'ho montato su un aletta di alluminio anch'essa di recupero.

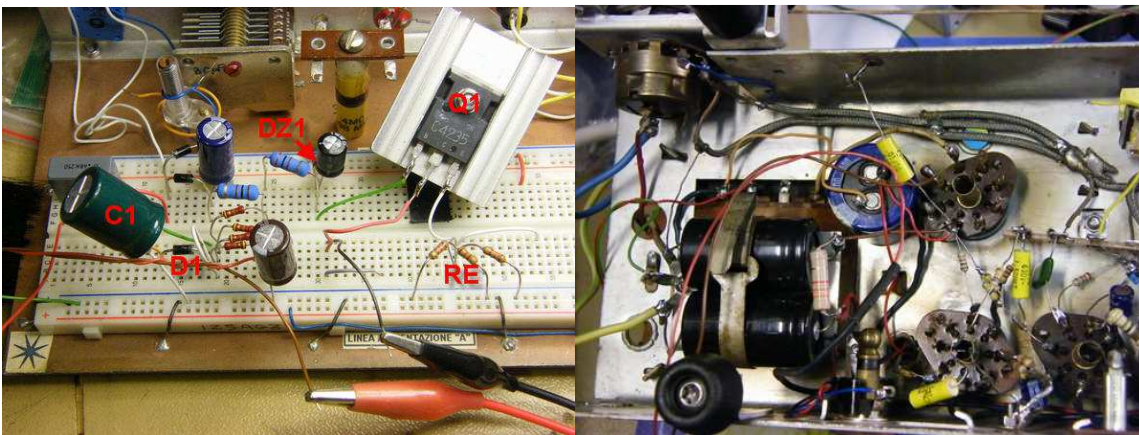
Da un alimentatore in disuso si recuperano anche diodi e condensatori elettrolitici di grossa capacit  e tensione elevata.

Cerco di evitare l'utilizzo di resistenze di potenza, sono costose e pi  difficili da reperire. Quando possibile impiego parallelo o serie di valori standard, da 1/4 di Watt.

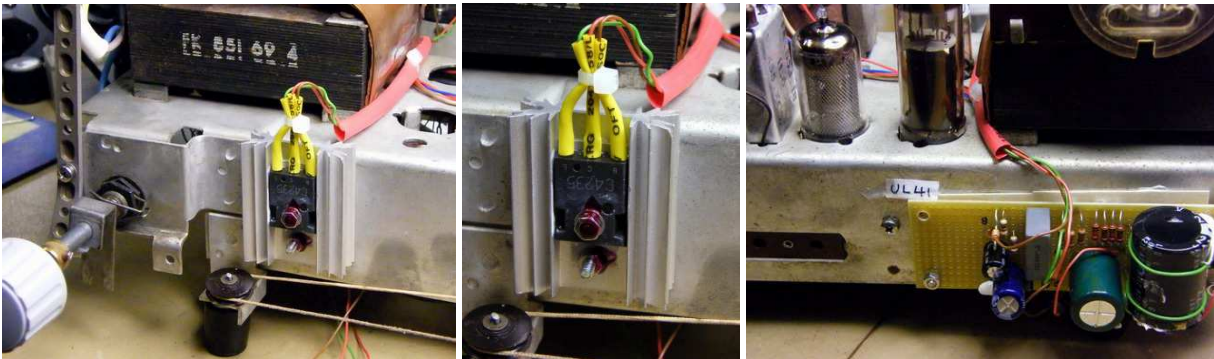
Il condensatore C2 da 680nF   con isolamento di 250 Vac.   un acquisto dalla Tekkna ma pu  essere reperito smontando qualche alimentatore surplus, o un vecchio display CRT.

### COSTRUZIONE

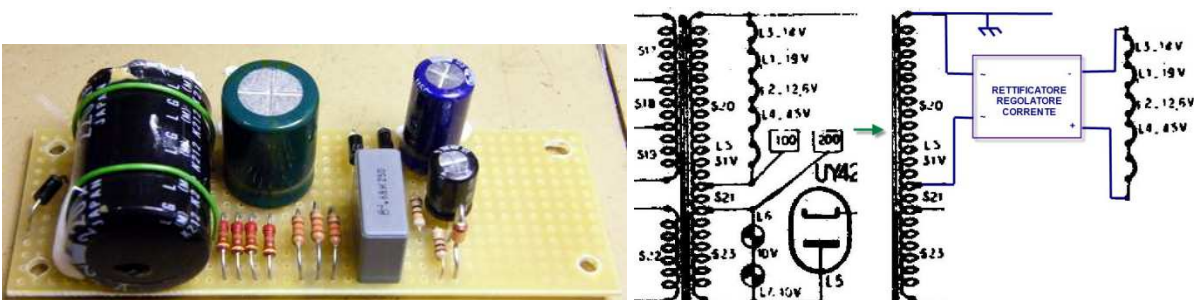
A sinistra le prove su scheda prototipi. A destra la radio cavia.



Sotto, da sx in ordine, il posizionamento di Q1, e la piastrina con il resto dei componenti montata sul retro della radio cavia.



La piastrina potrebbe anche essere costruita con tecnologia SMD permettendo una riduzione considerevole di dimensioni.





La radio cavia che ho utilizzato è una Philips o SFER RA455. La utilizzo per fare esperimenti vari, non ha il mobile. Ha però il trasformatore (non autotrasformatore) e quindi permette di toccare il telaio senza prendere la scossa.

Il circuito oggetto di questa nota però può essere impiegato anche su modelli con autotrasformatore.

Lo schema finale riporta una doppia cella di filtro sulla tensione rettificata. Ciò è dovuto alla necessità di eliminare il minimo ripple che infastidisce le misure. Nella realizzazione pratica questo ulteriore filtro non è necessario.

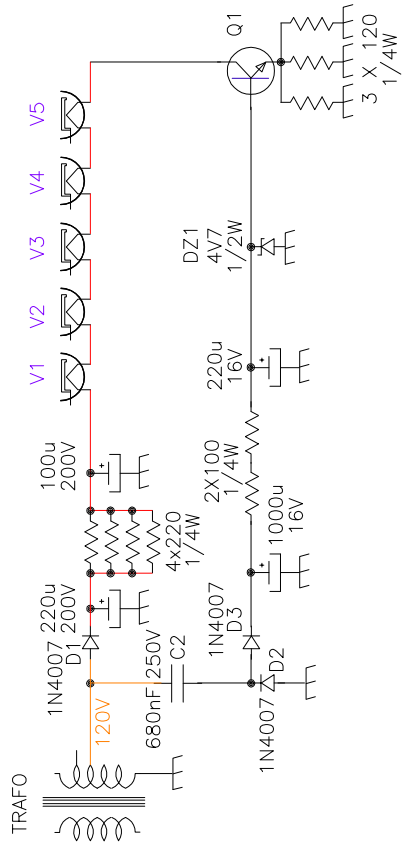
Buon divertimento, Alessandro Frezzotti

## SCHEMA ELETTRICO

# REGOLATORE CORRENTE PER FILAMENTI VALVOLE

## SCHEMA ELETTRICO

FEBBRAIO 2015



DISEGNO NON IN SCALA  
 C VALORI INTERI IN pF  
 C VALORI DECIMALI IN uF  
 R IN OHM DOVE NON INDICATO

Questo documento e' da intendersi RISERVATO. La sua riproduzione anche parziale o la sua cessione a terzi deve essere espressamente autorizzata da ALESSANDRO FREZZOTTI - IZ5AGZ