

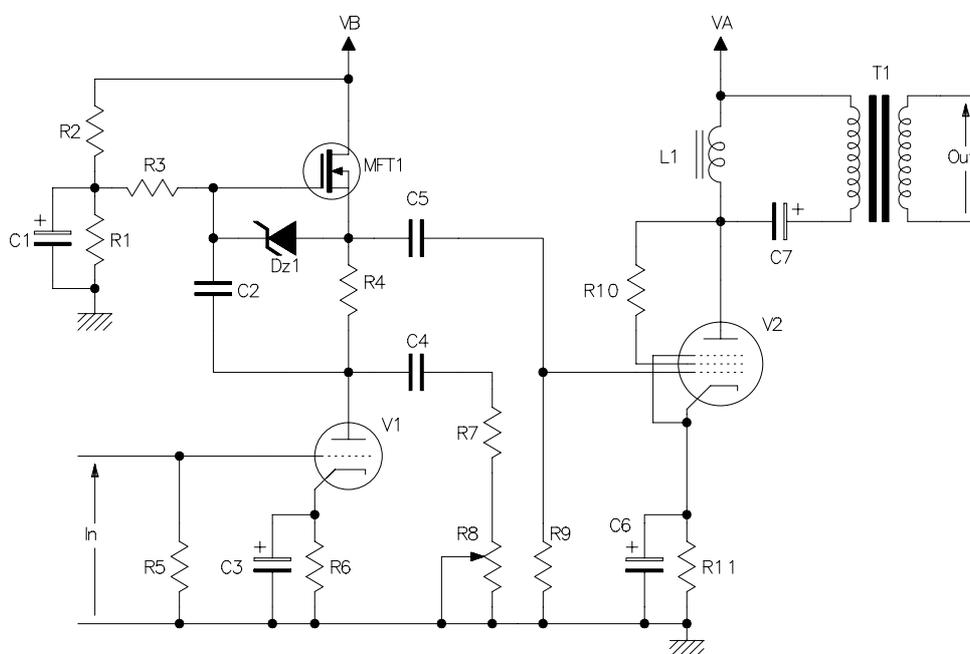
Il Valvolozzo

... Ovvero un amplificatore a tubi con potenza di circa 4W, trasformatore di uscita toroidale, ottima resa sonora e prezzo tutto sommato contenuto.

Il Circuito

A differenza del MAD, stavolta siamo davanti ad uno schema più convenzionale, ma pur sempre originale. Dati gli ottimi (almeno secondo me) risultati forniti dai trasformatori toroidali sul MAD, ho pensato subito a quelli, quando ho disegnato questo schema.

Poiché i toroidali (anche qui servono quelli con primario a 220V, secondario a 9V per casse da 4Ω o 12V per casse da 8Ω e potenza attorno ai 100VA) non possono lavorare con una componente continua nel primario (pena la saturazione del nucleo) ho alimentato il tubo finale con un induttore ed ho accoppiato il trasformatore con un condensatore ⁽¹⁾.



<i>Ref</i>	<i>Descrizione</i>
<i>R1</i>	<i>Resistenza 47kΩ 2W</i>
<i>R2</i>	<i>Resistenza 27kΩ 2W</i>
<i>R3</i>	<i>Resistenza 220kΩ 1/4W</i>
<i>R4</i>	<i>Resistenza 1kΩ 1/4W</i>
<i>R5</i>	<i>Resistenza 100kΩ 1/4W</i>
<i>R6</i>	<i>Resistenza 1200Ω 1/4W</i>
<i>R7</i>	<i>Resistenza 2200Ω 1/4W</i>
<i>R8</i>	<i>Trimmer 22kΩ</i>
<i>R9</i>	<i>Resistenza 68kΩ 1W</i>
<i>R10</i>	<i>Resistenza 470Ω 2W</i>

¹ Io ho usato un polipropilene da 47μF 250V, in alternativa è possibile usare un buon elettrolitico veloce per alimentatori switching. Evitate condensatori per rifasamento o normali elettrolitici: restituiscono un suono piuttosto scialbo.

<i>R11</i>	<i>Resistenza 220Ω 2W</i>
<i>C1</i>	<i>Condensatore elettrolitico 22μF 350V</i>
<i>C2</i>	<i>Condensatore poliestere 1μF 100V</i>
<i>C3</i>	<i>Condensatore elettrolitico 47μF 35V</i>
<i>C4</i>	<i>Condensatore poliestere 1μF 350V</i>
<i>C5</i>	<i>Condensatore poliestere 1μF 350V</i>
<i>C6</i>	<i>Condensatore elettrolitico 220μF 35V</i>
<i>C7</i>	<i>Condensatore polipropilene 47μF 250V (Vedi Testo)</i>
<i>DZ1</i>	<i>Diodo zener 15V 1W</i>
<i>MFT1</i>	<i>IRF820</i>
<i>V1</i>	<i>ECC82</i>
<i>V2</i>	<i>EL34</i>
<i>L1</i>	<i>Induttore 15H 100mA</i>
<i>T1</i>	<i>Trasformatore di uscita (vedi testo)</i>

E' sottinteso che in alternativa potete usare dei trasformatori di uscita per EL34 (primario a 2,5kΩ, secondario a 4 - 8Ω e potenza di almeno 10W), montandoli direttamente al posto di L1, C7 e T1. Per ottenere risultati migliori di quelli ottenibili con i toroidali, però, servono trasformatori di qualità veramente molto alta.

Il tubo finale è un EL34 collegato a triodo mediante la R10. Siccome è giusto che ognuno sperimenti le proprie idee, la connessione a pentodo è fattibile, semplicemente scollegando la R10 dall'anodo e portandola direttamente all'alimentazione. In questo caso si dovrebbe guadagnare un po' di potenza massima, ma a scapito della qualità che peggiora sensibilmente.

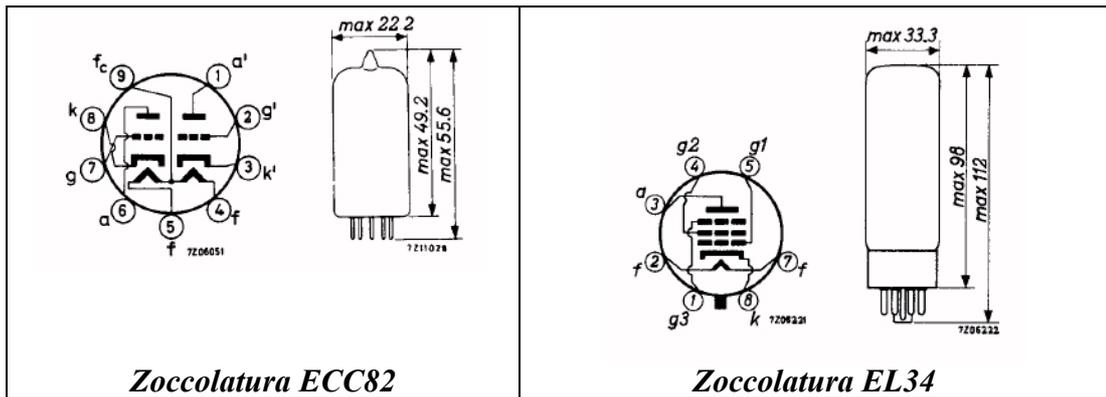
In questo circuito la EL34 eroga 4W, ma con una distorsione inaccettabile (siamo attorno al 10%).

I possibili rimedi sono due: chiudere un anello di reazione (che però va a scapito della qualità sonora) oppure tentare una certa cancellazione armonica ... si tratta di disegnare un pilota la cui distorsione, componendosi con quella del finale, ne provochi una notevole diminuzione. E' fattibile, usando la ECC82 (che oltretutto è un doppio triodo, per cui ne basta uno per entrambi i canali destro e sinistro), con un carico piuttosto insolito, nell'intorno dei 18kΩ. Siccome è conveniente poter agire finemente su tale valore (in quanto calcoli precisi sono ingestibili, mentre un approccio grafico dà risultati piuttosto approssimativi), ho usato un mosfet (MFT1) per realizzare un carico attivo di qualche centinaio di kΩ che dinamicamente, tramite il C4, va in parallelo a R7 e R8 (trimmer che deve essere regolato con l'aiuto di un oscilloscopio o di un analizzatore di spettro in modo da minimizzare la distorsione alla massima potenza). Il mosfet consente due importanti vantaggi:

- il source rappresenta un'uscita a bassa impedenza che permette di pilotare V2 anche in zona di griglia positiva in modo da "spremere" una potenza un pelo più alta;
- per come è stato polarizzato (partitore con resistenza di grande valore, più condensatore elettrolitico di grande capacità) realizza un filtro contro eventuali rumori provenienti dall'alimentazione (che quindi non necessita di particolari attenzioni).

Il mosfet dissipa circa mezzo watt, quindi è sufficiente un dissipatorino piccolo piccolo (quello delle foto è già più che abbondante). Ricordatevi che l'aletta del mos è connessa al drain, quindi all'alta tensione (occhio, perché i quasi 300V dell'anodica, danno già una bella scossa).

Nello schema (per semplicità) non compaiono i numeri sui piedini dei tubi, quindi riporto di seguito le connessioni (viste da sotto) di ECC82 ed EL34:



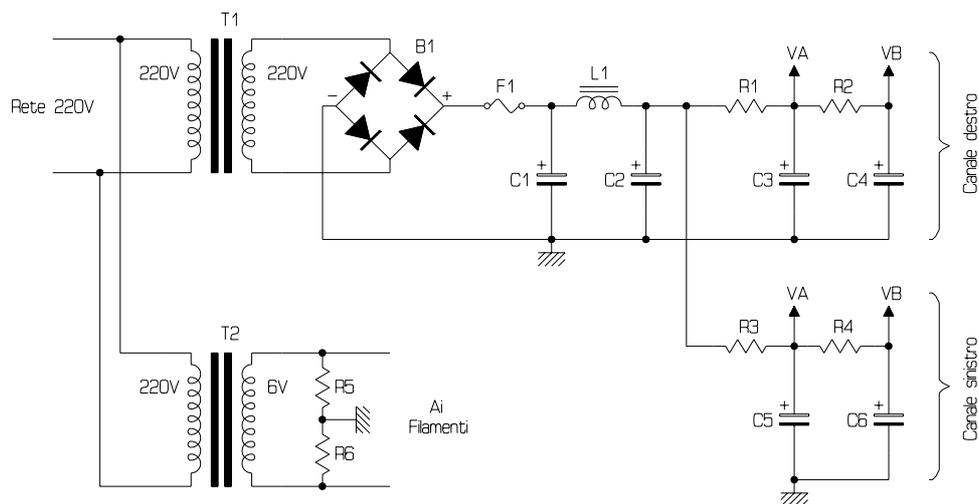
Zoccolatura ECC82

Zoccolatura EL34

Un'unica nota: il filamento della ECC82 è composto in realtà da due filamenti a 6,3V con un capo collegato assieme (il piedino 9). Per accenderlo a 6,3V, pertanto, è necessario collegare assieme i piedini 4 e 5 e collegare i 6V a tale punto comune e al piedino 9.

L'alimentatore

Lo schema è disegnato per entrambi i canali.



Ref	Descrizione
R1	Resistenza 330Ω 5W
R2	Resistenza 100Ω 2W
R3	Resistenza 330Ω 5W
R4	Resistenza 100Ω 2W
R5	Resistenza 100Ω 1W
R6	Resistenza 100Ω 1W
C1	Condensatore elettrolitico 220μF 450V
C2	Condensatore elettrolitico 220μF 450V
C3	Condensatore elettrolitico 220μF 350V
C4	Condensatore elettrolitico 100μF 350V
C5	Condensatore elettrolitico 220μF 350V
C6	Condensatore elettrolitico 100μF 350V
B1	Ponte raddrizzatore 10A 600V
T1	Trasf. Prim:220V; Sec:220V; 60VA

<i>T2</i>	<i>Trasf. Prim:220V; Sec:6V; 30VA</i>
<i>L1</i>	<i>Induttore 5H 250mA</i>
<i>F1</i>	<i>Fusibile ritardato 0.5A</i>

Non occorre dir nulla: un raddrizzatore, e due filtri a p-greco in cascata e basta. Niente architetture strane. Siccome volevo usare il più possibile materiali di commercio per ridurre il costo, il T1 è un comune trasformatore di isolamento (lo si trova facilmente presso i negozi di forniture elettriche industriali, assieme ai toroidali) quindi R1 (e, sull'altro canale, R3) è necessaria per portare la tensione anodica a circa 280V, pertanto il suo valore dipende dalla resistenza in continua dell'induttore L1 (²), che a priori non è possibile conoscere. Quindi consiglio di partire con R1 e R3 di 330Ω e solo in seguito di ritocarle in modo da avvicinare il più possibile la Va a 280V.

I filamenti si alimentano in corrente alternata (non ci sono problemi di ronzio, grazie alle R5 e R6) con un normale trasformatore 6V 5A (servono 1,5A per una EL34 e 600mA per una ECC82).

Le prestazioni

Mi limito a dire che il risultato sonoro è ottimo, con una gamma media e alta molto limpida ed una gamma bassa profonda ed articolata (anche se un pochino “sbrodolata” sui passaggi più impegnativi, specie se confrontata con quella di HybridOne).

La potenza massima è di 3,5 - 4W (con un ingresso di 2Vrms) con una distorsione molto contenuta: non posso fare delle misure, ma vi assicuro che, con un'attenta regolazione di R8 si riesce a ottenere una perfetta simmetria della sinusoide di uscita.

La banda passante a -3dB e 3W erogati è 15Hz – 25kHz.

Come al solito sono disponibile all'indirizzo diego.barone@tin.it

² L'induttore L1, in realtà, è facoltativo, già con un filtro “resistivo” si ottiene un rumore di fondo molto basso.