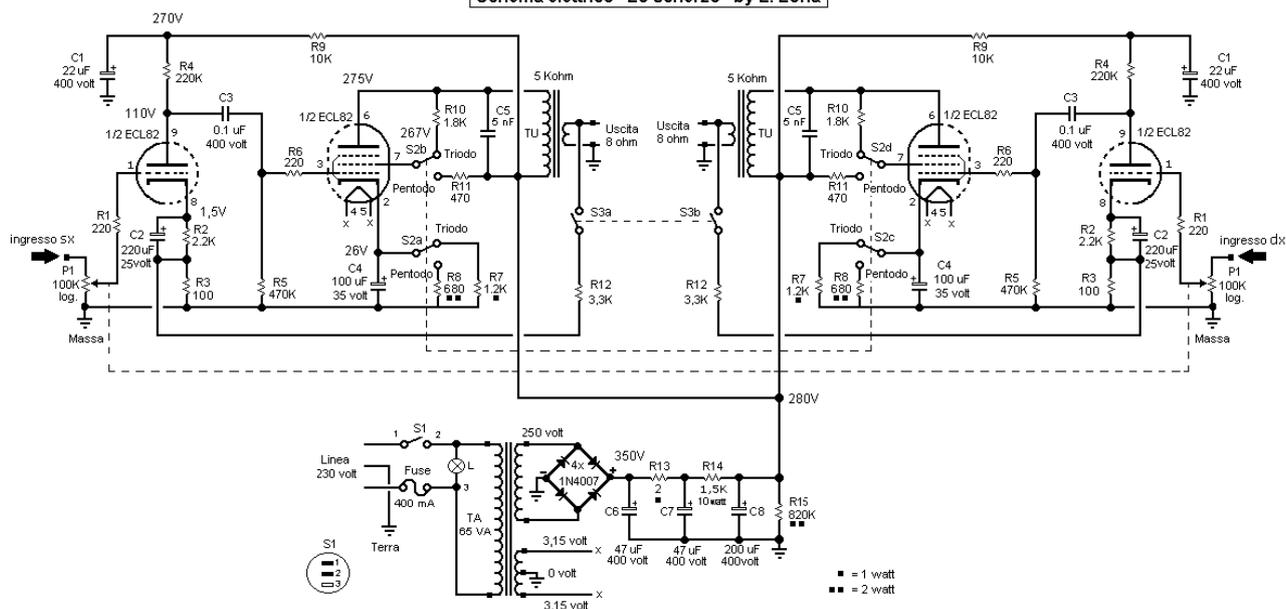


## Amplificatore stereo S.E. classe A (Lo Scherzo by L.Loria)



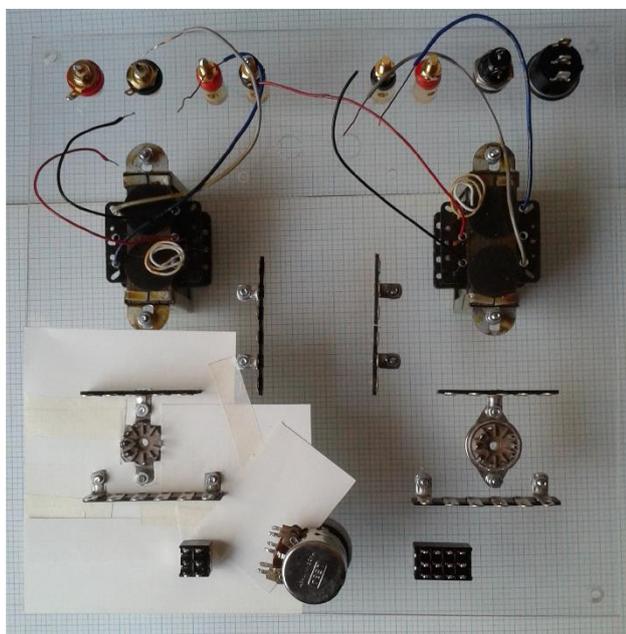
Fra i tanti progetti, che immancabilmente si accantonano per i più svariati motivi, c'era la costruzione dello "Scherzo". Si tratta dell'amplificatore stereo, in versione mono triodo, realizzato da Luca Chiomenti con due valvole ECL82 (una per canale) e presentato ventuno anni fa sulla rivista Costruire Hi-Fi. Come al solito, per chi fosse interessato ad approfondire l'argomento, consiglio una ricerca mirata sul web. Circa dieci anni fa l'amico Tore Carboni mi manifestò le intenzioni del figlio Gianmarco, interessato al progetto, di intraprenderne la costruzione. Mi chiese anche di aiutarlo e mi resi disponibile. Nel frattempo Gianmarco e Tore cominciarono col procurare i diversi materiali occorrenti: il trasformatore d'alimentazione da Novarria, i due trasformatori d'uscita da 5000 ohm da un noto negozio di elettronica di Cagliari (gli ultimi rimasti in magazzino), poi zoccoli, valvole, condensatori e resistenze. Finalmente, un anno fa, ne abbiamo discusso di nuovo e abbiamo deciso di procedere, esattamente ai vent'anni dalla pubblicazione dell'articolo su CHF. Si tratta, come già detto, di un semplice amplificatore in classe A, costruito attorno alla valvola triodo-pentodo ECL82. Lo schema dello "Scherzo" non si discosta dai tanti schemi delle fonovaligie anni '60 o dai circuiti audio di radio e televisori della stessa epoca. Questa valvola, in pratica, era usata da tutti i costruttori di radio e TV. Esiste anche la versione PCL82, adatta all'alimentazione serie dei filamenti, con tensione di 16 volt e corrente di 300 mA, usata principalmente come amplificatore audio ed anche come finale per deflessione verticale nei televisori, mentre la ECL82 ha tensione di filamento 6,3 volt con corrente di 780 mA. Le valvole, soprattutto le PCL82, si trovano ancora come NOS, proprio perché la loro produzione fu molto elevata per i motivi già esposti. Quindi non occorre, necessariamente, orientarsi sulle produzioni di valvole attuali, sia russe che cinesi. In questo caso le valvole, fornite dal buon Giampaolo Scanu (vedi sulla home page **"Valvole introvabili? Ma no!"**), sono delle ottime Philips NOS. Avendo, dunque, tutto il materiale occorrente, bisognava decidere il tipo di montaggio e la veste finale da dare all'amplificatore. Dopo il consulto con Tore, la scelta è stata quasi ovvia: montaggio "on air" da punto a punto, tramite basette d'ancoraggio, e piastra d'appoggio in plexiglass trasparente. Lo spessore della lastra è di 4 mm, ben sufficiente a reggere tutto il peso, anche se il trasformatore d'alimentazione ha richiesto un "puntello" sul fondo per evitare il collasso del plexiglass. In pratica il montaggio è in "bellavista", dato che s'intravedono, dall'esterno, tutti i componenti e i relativi collegamenti. Il mobile è a dir poco lussuoso, realizzato in legno stagionato d'ulivo dall'amico falegname Giovanni Spanu della omonima falegnameria di Santu Lussurgiu (OR), c'è voluto un anno, ma ne è valsa la pena: le fotografie non rendono onore alla bellezza di questo materiale. Ma ora passiamo alla descrizione dello schema elettrico.

Schema elettrico "Lo scherzo" by L. Loria

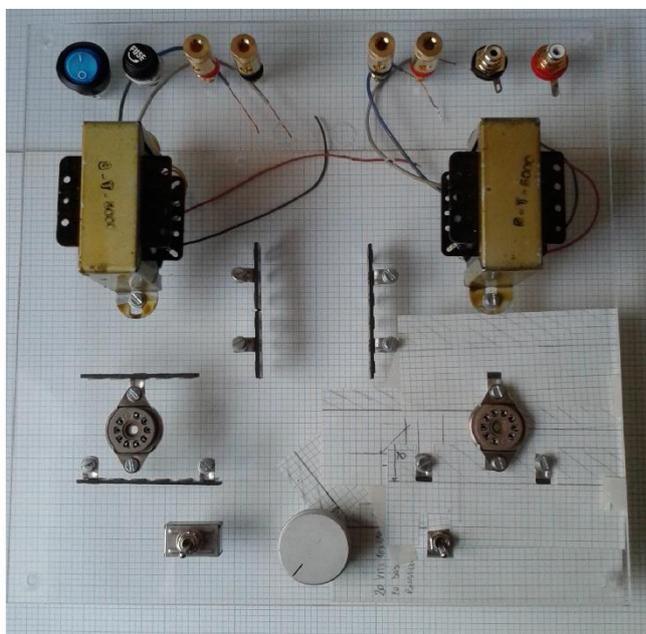


I due canali sx e dx sono disegnati in modo simmetrico, esattamente come sono disposti topograficamente sulla lastra di plexiglass. Per comprendere il funzionamento basterà osservarne uno solo, ad esempio il canale sinistro, dove sono riportati i valori di tensione rilevati nei vari punti, si noti anche che la numerazione dei componenti è identica, sia per l'uno che per l'altro canale. Come al solito si parte dall'ingresso: il segnale proveniente da qualunque fonte (esempio un lettore CD) è applicato al potenziometro logaritmico P1 da 100 Kohm, il cursore di questo è collegato alla griglia controllo N°1 del triodo, che provvederà ad amplificare il segnale in tensione di circa 50 volte. R2 e R3 costituiscono la resistenza catodica e portano il potenziale del catodo a circa 1,5 volt, tale tensione è mantenuta costante, per ogni variazione del segnale d'ingresso, dal condensatore elettrolitico C2. Sulla funzione svolta da R3 se ne parlerà quando si affronterà l'argomento della controreazione. Sull'anodo 9 del triodo è quindi disponibile il segnale amplificato, se in ingresso abbiamo un segnale di 300 mV p.p., sull'anodo avremo circa 15/16 volt p.p., segnale d'ampiezza utile al pilotaggio del pentodo. C3 da 100 nF provvede ad inviare questo segnale amplificato sulla griglia controllo 3 del pentodo, isolando quest'ultima dalla tensione anodica presente sull'anodo 9 del triodo. R4 da 220 Kohm è la resistenza di carico anodica del triodo, valore consigliato nel data-sheet della ECL82. R9 e C1 provvedono ad un ulteriore filtraggio della tensione anodica di triodo e disaccoppiano quest'ultimo dalla tensione anodica del pentodo. Ricordo che nei preamplificatori bisogna evitare reciproche influenze tra i vari stadi per eliminare ogni fonte di rumore o disturbi, che inevitabilmente saranno prima amplificati e poi riprodotti in altoparlante. R5 da 470 Kohm è la resistenza che collega la griglia alla massa del circuito. R6 da 220 ohm, posto in serie alla griglia controllo elimina eventuali auto-oscillazioni possibili a causa dell'elevata amplificazione della valvola. La polarizzazione di catodo (piedino 2) del pentodo merita un discorso più articolato: come si nota nello schema il piedino 2 della valvola è collegato al suo condensatore catodico C4 da 100 uF e tramite S2a è possibile inserire, in parallelo a C4, R7 o R8. In pratica vi è la possibilità di far funzionare il pentodo nelle sue condizioni normali, cioè da "Pentodo", oppure lo si fa funzionare in modalità "Triodo", collegando direttamente la griglia schermo 7 all'anodo 6 tramite la resistenza R10. **Il motivo di questa doppia possibilità è dovuta al fatto che gli "audiofili" preferiscono, di gran lunga, il suono del triodo a quello del pentodo.** Quindi, in questa realizzazione il quadruplo deviatore S2 ha la funzione di disporre il funzionamento dell'amplificatore in modalità Triodo oppure in modalità Pentodo. Infatti, in posizione Triodo il resistore di catodo inserito è R7 da 1,2 Kohm e la griglia schermo si trova collegata tramite R10 da 1,8 Kohm direttamente all'anodo; viceversa, in posizione Pentodo il resistore catodico è R8 da 680 ohm e la griglia schermo si trova collegata alla tensione anodica tramite la R11 da 470 ohm. Il trasformatore d'uscita, come già accennato, è un normale ricambio NOS (New Old Stock) che, pur funzionando molto bene, era destinato alla sezione audio di radio e TV del secolo scorso. Per usi HI-FI occorrerebbe un TU con un nucleo di dimensioni maggiori (per una buona riproduzione delle basse frequenze) e un avvolgimento di primario e secondario realizzato in maniera da abbassare le capacità parassite ed aumentare l'induttanza. Il TU in questione è abbastanza affidabile per riprodurre frequenze da circa 150 Hz fino ai 15 KHz, ma tende ad auto-oscillare e si è reso necessario l'uso del condensatore C5 da 5 nF per spostare la sua frequenza di risonanza su una frequenza ben oltre l'udibile (circa 50 kHz). Vediamo ora il circuito di controreazione: in qualunque amplificatore la controreazione ha effetto sulle variazioni del suo funzionamento stabilizzandole. Cosa vuol dire? Se il guadagno dell'amplificatore tende a variare in più o in meno, a

causa del segnale d'ingresso o della tensione d'alimentazione, o per l'esaurimento dell'emissione catodica, il circuito di controreazione provvede a stabilizzare il guadagno compensando le variazioni suddette. La controreazione si può applicare in qualunque parte del circuito ma, in un amplificatore finale, è meglio agire direttamente sul secondario del TU perché è così possibile correggere, almeno in parte, anche la distorsione del segnale introdotta dal TU. In pratica, con S3 chiuso, una piccola porzione del segnale viene retrocessa sul catodo del triodo attraverso R12 da 3,3 Kohm, ai capi del resistore R3 da 100 ohm si avrà una tensione alternata prelevata dal secondario del TU, tensione che potrà risultare in fase oppure in opposizione di fase con la tensione applicata all'entrata del triodo, in base alle connessioni effettuate ai capi del secondario del TU. Per ottenere la controreazione occorre che tale tensione sia in fase con la tensione applicata sull'entrata. Se si udisse un fischio riprodotto dall'altoparlante occorrerà scambiare tra loro le connessioni ai capi del secondario, cioè collegare a massa l'estremo del secondario che era collegato a R12 e collegare a questo resistore l'estremo che era prima connesso a massa. **Occorre anche dire che tutta questa dissertazione non interessa assolutamente gli "audiofili", perché queste persone sono fermamente convinte che la controreazione non apporti alcun beneficio al suono ma, anzi, lo peggiori.** Quindi, anche in questo caso, il doppio deviatore S3 ha il compito di inserire o disinserire il circuito di controreazione. In pratica in modalità Triodo il circuito di controreazione sarà sempre disinserito e solo in modalità Pentodo si potranno sfruttare i benefici (***o i malefici?***) della controreazione. Ancora alcune considerazioni riguardo l'alimentatore dell'amplificatore: i filamenti sono alimentati in alternata con 6,3 volt, ma la presa centrale sull'avvolgimento BT del trasformatore d'alimentazione, collegata a massa, ha il notevole pregio di ridurre, se non azzerare, il ronzio a 50Hz della tensione di rete. Altro accorgimento da adottare per eliminare i disturbi di rete (che altrimenti amplificati si udrebbero in altoparlante) è quello di attorcigliare strettamente tra di loro i due conduttori di alimentazione dei filamenti, in maniera che si annullino reciprocamente i disturbi a 50 Hz. La tensione anodica è prodotta dal raddrizzamento della tensione, presente sul secondario AT del trasformatore d'alimentazione, ad opera di quattro diodi al silicio 1N4007 disposti a ponte di Graetz, livellata dai due condensatori elettrolitici C6 e C7 da 47 uF/400volt, filtrata dal resistore R14 da 1,5 Kohm/10 watt e, ancora livellata ulteriormente da C8 da 200 uF/400 volt. R15 da 820 Kohm ha il compito di scaricare i condensatori al momento dello spegnimento del circuito. Poiché mi sarà chiesto rispondo subito: R13 non ha alcuna funzione, sta lì perché in una prima versione dell'alimentatore era prevista una doppia cella a pi greco ed il suo valore era di 270 ohm, dopo le variazioni apportate R13 non occorre più, ma era necessario collegare in parallelo i due condensatori C6 e C7, in pratica la resistenza si può sostituire direttamente tramite un ponticello di filo. Seguono alcune foto delle varie fasi di realizzazione:

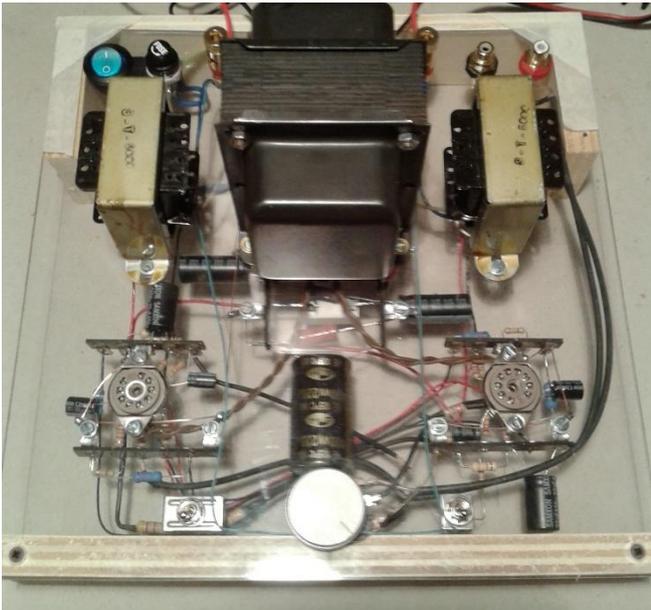


Vista inferiore

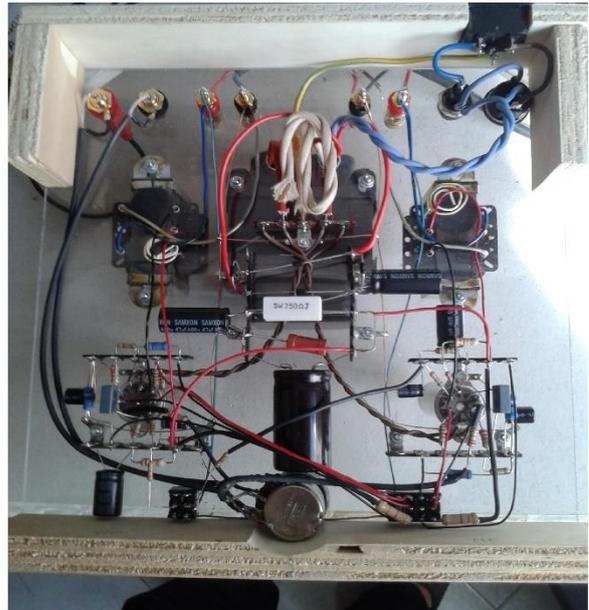


Vista superiore

Montaggio meccanico sulla piastra in plexyglass. Tutti i componenti, compresi: interruttore, fusibile, boccole d'entrata e d'uscita, deviatori, potenziometro, basette d'ancoraggio e trasformatori trovano posto sulla piastra. Notare la mascheratura, predisposta sul lato dx (dall'alto), sul lato sx (dal basso) a protezione del plexyglass, durante il montaggio e la saldatura dei vari componenti. Manca il solo trasformatore d'alimentazione che, a causa del suo peso ed ingombro, è stato montato per ultimo.



Montaggio terminato, vista superiore, si notano per trasparenza i componenti montati sotto la piastra in plexiglass



Vista inferiore, in attesa del mobile l'amplificatore poggia su alcuni spezzoni di multistrato, nella versione definitiva si noterà la sostituzione del doppio potenziometro del volume con un modello Alps.



Ed ecco "Lo Scherzo" ultimato e pronto alla prova d'ascolto, nelle foto si noteranno le valvole russe, poi sostituite dalle Philips. Che dire? L'amplificatore sembra funzionare veramente bene e "l'audiofilo" è perfettamente soddisfatto. La resa d'uscita è quella dichiarata da Chiomenti nel suo articolo: 1,56 watt per canale in configurazione mono-triodo, a qualcuno sembreranno pochi, ma assicuro che nel soggiorno di Tore non è possibile portare al massimo il volume pena le lamentele dei vicini di casa. Nella foto che segue Lo Scherzo riproduce un brano di Karrin Allyson, in formato FLAC (**rigorosamente "senza perdita" come prescrivono le perversioni audiofile e dei cultori della "musica liquida"**) convertito da un DAC auto-costruito dall'amico Tore, si vede, infatti, il portatile collegato con cavo USB al DAC, dal Buffer di quest'ultimo i collegamenti alle prese d'ingresso dello Scherzo. Il matrimonio tra il digitale e l'analogico valvolare è stato celebrato davanti alle orecchie dei testimoni, che hanno apprezzato la cerimonia. Come sempre rimango a disposizione di quanti intendano costruire l'amplificatore, per consigli o suggerimenti.



luciano.loria@gmail.com