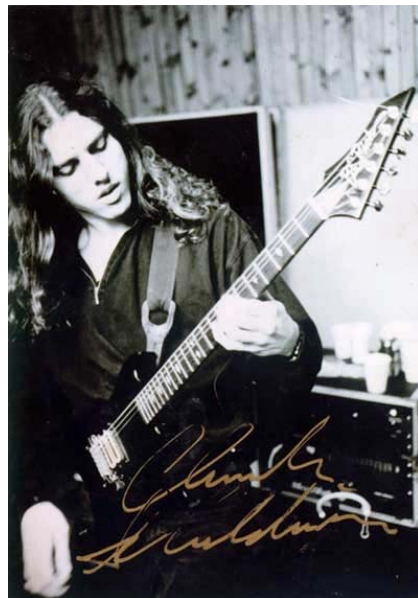


Amplificatore per Chitarra



Autori:

- Rinaldi Alberto 5BZ
- Lodrini Michele 5BZ

I.P.S.I.A. Moretto Brescia
Anno Scolastico 2003-04

Amplificatore per Chitarra....Perchè?

Abbiamo scelto questo argomento perchè entrambi appassionati di questi strumenti e incuriositi dal loro funzionamento, abbiamo deciso così di costruirne uno per imparare effettivamente come funziona e da cosa è composto, mettendo in pratica la teoria appresa durante questi anni.

Metodo di lavoro:

Sotto la supervisione del prof .Puzzi, e che ci ha aiutato a realizzare il nostro progetto abbiamo iniziato il nostro lavoro. Il circuito di amplificazione dell'altoparlante lo abbiamo tratto da alcuni articoli apparsi nel N°139 della rivista Nuova Elettronica, ed è un circuito finale realizzato con un TDA. 1514/A

un integrato di potenza della Philips che consente la realizzazione di ottimi Amplificatori utilizzando pochi componenti. Per l'alimentazione dell'amplificatore abbiamo realizzato un Alimentatore Duale. Un lavoro molto più lungo è stato necessario per realizzare il preamplificatore con al suo interno il circuito della distorsione . Per questo abbiamo dimensionato tutto da soli con le dovute conferme da parte del Professore. Dopo averlo provato su Breadboard abbiamo realizzato al computer sia il disegno sia il circuito stampato, con l'uso del programma Circad98. Nello stampato del preamplificatore abbiamo aggiunto poi anche il suo Alimentatore Duale anche questo realizzato da noi con l'utilizzo di un 7815 (regolatore positivo stabilizzato 1A 15V) e di un 7915 (regolatore negativo stabilizzato 1A 15V). Dopo aver verificato la funzionalità del circuito abbiamo realizzato in laboratorio fotoincisione il circuito stampato e , anche se ci è voluto un po' abbiamo ottenuto un bel lavoro.

- *Spiegazione del circuito di preamplificazione*

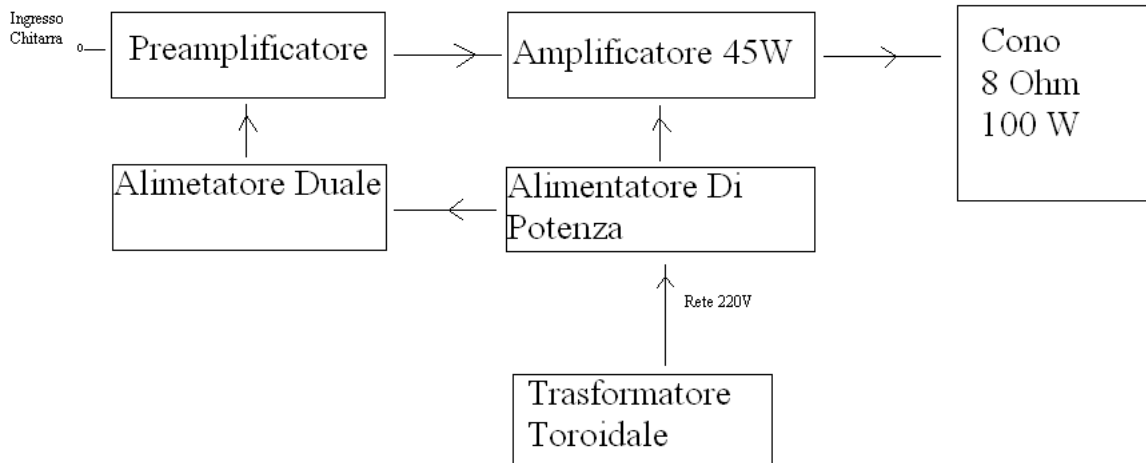
Ecco una breve spiegazione del circuito di preamplificazione. Il primo circuito che incontriamo è un amplificatore operazionale in configurazione non-invertente.

Quando la frequenza del segnale di ingresso è bassa o nulla il condensatore C1 si comporta da circuito aperto e diventando un inseguitore e presenta quindi un guadagno $A_v = 1$. Quando il segnale di ingresso ha una frequenza alta o infinita il condensatore C1 si comporta da circuito chiuso e il guadagno $A_v = 11$.

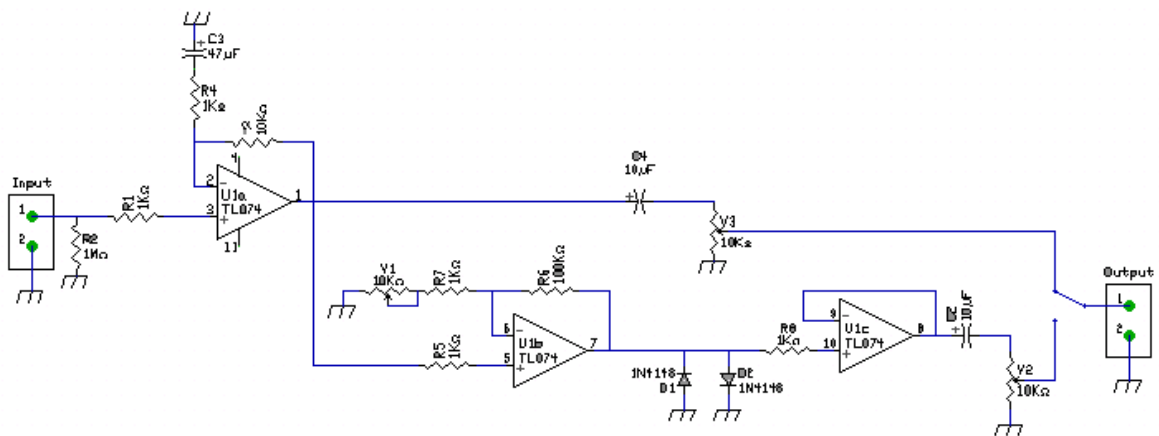
Il secondo circuito è sempre un A.O. in configurazione N.I. Qui il guadagno varia grazie ad un potenziometro (POT1) che, se tenuto a livello 0, ha un guadagno $A_v = 101$, mentre se ruotato al massimo (10K) ha un guadagno $A_v = 11$. Il secondo potenziometro utilizzato (POT2) è un semplice filtro passa alto senza A.O., questo ci permette di regolare il volume del segnale pulito amplificato proveniente dall'ingresso. L'ultimo potenziometro (POT3) è collegato come il POT2 ad un filtro p.a. e questo serve per la regolazione del volume del segnale distorto. La distorsione è data dai due diodi al silicio (1N4148) che tagliano la sinusoide del segnale, uno a $+0.6$ e l'altro a -0.6 .

Per alimentare il tutto abbiamo utilizzato un trasformatore toroidale che da molte più garanzie rispetto ad un normale trasformatore a lamierini ferrosilicio perché ha dimensioni più ridotte e ha perdite magnetiche pressoché nulle.

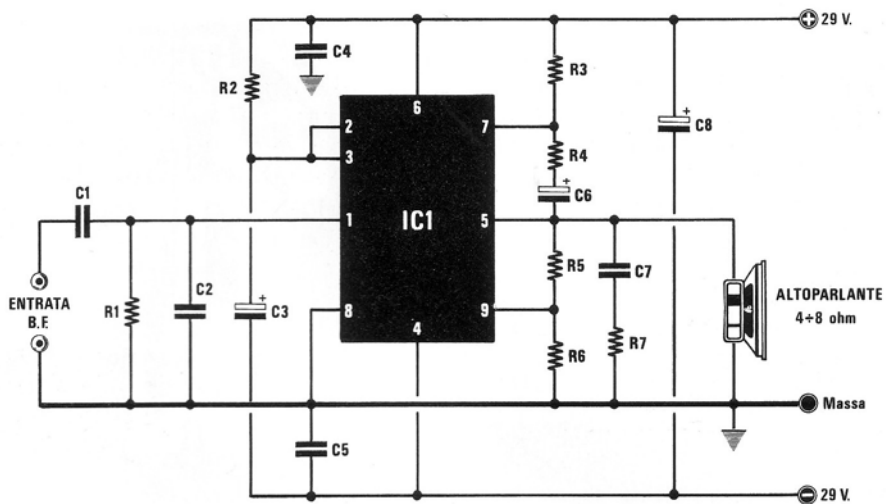
Schema a Blocchi del Circuito



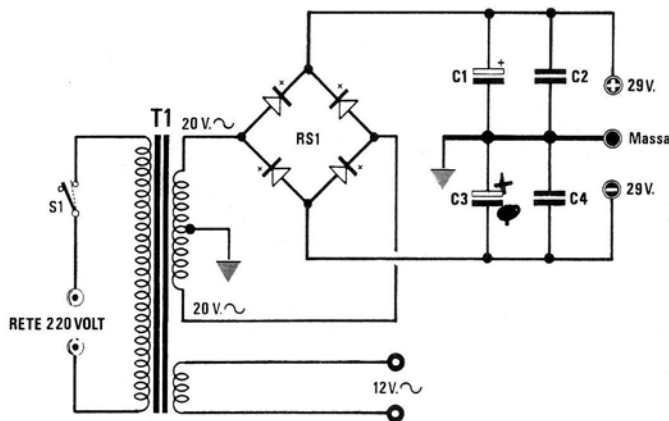
Schema del Preamplificatore



Schema dell'Amplificatore di potenza



Schema dell'Alimentatore Duale di Potenza



Un po' di Teoria...

- Ingresso e preamplificazione 1^a parte

Il debole segnale proveniente dal Pick-Up della nostra beneamata chitarra viene portato tramite il cavo schermato alla presa d'ingresso dell'amplificatore.

Da qui il segnale raggiunge il **front end**, ossia il primo stadio dell'amplificatore.

Questo stadio, ove è presente il famoso controllo del gain (guadagno di ingresso) si occupa di incrementare in maniera variabile il livello del segnale, rendendolo così adatto ad ulteriori elaborazioni che avvengono nei successivi stadi.

Questi comprendono i controlli di equalizzazione del segnale (controlli di tono, bright, contour, eq. grafici ecc.). Spesso tale sezione è duplicata o triplicata con diverse caratteristiche di guadagno e di risposta in frequenza e il numero di queste sezioni corrisponde al numero dei canali commutabili dell'apparecchio. Il chitarrista può scegliere così tra vari generi di suoni che, con una denominazione divenuta oramai standard si distinguono in **clean**, **crunch** e **lead**. Eventuali processori esterni possono essere inseriti nella catena di amplificazione attraverso il **loop effetti** che fa capo alle prese jack **send** e **return**, solitamente accessibili sul retro dei moderni amplificatori.

- Preamplificatore 2[^]parte

Proseguiamo l'analisi del nostro sistema di amplificazione ideale con alcune considerazioni storico-tecniche. Storicamente, nell'amplificatore per chitarra, la sezione di preamplificazione è quella che ha subito maggiori trasformazioni ed evoluzioni. Se infatti analizziamo la sezione finale di un ampli degli anni 60/70 non troviamo sostanziali differenze rispetto a quella di un amplificatore attuale della stessa classe di potenza, anzi, possiamo dire che la riscoperta del suono valvolare dagli anni 80 si è basata proprio sul riutilizzo del classico schema di finale a tubi in push-pull in classe AB, già utilizzato in passato in tutti gli amplificatori di potenza superiore ai 10W. All'opposto, la sezione preamplificatrice ha subito, negli anni, considerevoli trasformazioni che hanno portato da un lato ad un aumento continuo del guadagno, dall'altro all'aumento della versatilità, con l'adozione di percorsi del segnale differenziati e selezionabili, con circuitazioni dei toni più complesse e con l'adozione di Loops effetti esterni. Il preamplificatore classico degli anni 50/60 prevedeva invece un solo Volume e il controllo dei toni che, oltre alle tre manopole classiche Bass, Mid, Treble poteva includere un Bright oppure Cut, come nei vecchi VOX, che agiva come attenuatore dell'estremo acuto della banda.

A tale proposito va sottolineato come entrambi questi comandi, pur nella differenza di nome operavano un taglio e non un'esaltazione delle frequenze alte, essendo costituiti essenzialmente da un semplice filtro passa basso passivo ottenuto con una rete RC dosabile attraverso un potenziometro in parallelo al segnale. Così concepito, l'amplificatore riflette le tendenze estetiche e musicali di allora: suono amplificato sì, ma senza la ricerca deliberata della distorsione che in questo momento è ancora considerata un difetto dell'amplificatore.

- Finale di potenza

Nonostante l'elevato guadagno del preamplificatore questo tratta comunque segnali a bassa potenza, che non potrebbero pilotare direttamente l'altoparlante. Diremo in termini semplicistici che il finale **conferisce corrente** cioè, in definitiva **potenza**, al segnale.

Non a caso abbiamo messo in evidenza i termini guadagno e potenza.

Essi si riferiscono infatti a parametri del tutto differenti che purtroppo, secondo la nostra esperienza, vengono spesso confusi. Fanno quindi parte della sezione finale i circuiti di pilotaggio (**drivers**), attraverso i quali il segnale è messo in condizione di agire sui dispositivi finali (**valvole o transistori**). Questi ultimi, semplicemente, ma in modo tecnicamente corretto, possono essere concepiti come **modulatori**, sollecitati dal segnale musicale, della corrente continua fornita dall'alimentatore. Proprio questa corrente modulata azionerà infine l'altoparlante.

- Alimentazione

L'alimentatore ha la funzione di adattare la tensione della linea elettrica a 220 Volts alle esigenze dei vari circuiti componenti l'amplificatore.

Essenzialmente è composto da un trasformatore di tensione, uno o più circuiti raddrizzatori (ponte di Graetz) che convertono la corrente alternata fornita dal trasformatore in corrente continua, dai dispositivi di filtraggio (condensatori e impedenze) e, da circuiti stabilizzatori.

La qualità e il dimensionamento dell'alimentatore influiscono pesantemente sulle prestazioni di un amplificatore e spesso l'analisi sommaria di questa sezione permette già di avere un'idea della qualità di un apparecchio.

- Gli altoparlanti

L'altoparlante è l'ultimo e, aggiungeremo, indispensabile anello della catena di formazione del suono. In ambito chitarristico, per un suono grande e ricco di punch sui bassi servono altoparlanti grandi e sistemati in casse acustiche proporzionalmente grandi. In altre parole, non si ottiene lo stesso suono di uno stack 4X12 (4 coni da 12") da un piccolo combo, magari dotato di un unico cono... D'altra parte in questo caso un solo altoparlante di ottima qualità contribuisce ad avere un suono ben focalizzato e dall'attacco netto che può essere desiderabile in molte situazioni musicali. Poi c'è sempre (o quasi!) la possibilità di "microfonare" tramite il P.A. (Uscita Ausiliaria a bassa frequenza da connettere ad un altro ampli), soluzione d'obbligo in caso di esibizione in grandi ambienti o all'aperto. Diciamo questo perché riteniamo che l'altoparlante, grande o piccolo che sia, non possa e non debba essere sostituito da una delle tante scatolette speaker emulator che talvolta vengono usate in luogo del microfono per inviare il segnale della chitarra al mixer di sala. Il circuito elettronico presente in questi accessori, infatti, ad onta del nome, non riesce affatto ad emulare i complessi fenomeni elettro-acustici che avvengono in un insieme altoparlante-cassa e che coinvolgono anche l'ambiente esterno. Ciò detto sarà bene precisare che noi non condanniamo affatto l'uso di queste scatolette, come di qualsiasi altro apparecchio che voi ritenete "giusto" per la vostra musica: diciamo soltanto che lo speaker emulator non è uguale ad un vero altoparlante.

- Amplificatori in classe A e in classe B

Approfittiamo di una delle piu' classiche domande che ci vengono giornalmente rivolte per ricavare una vera e propria lezioncina di (speriamo) chiarimento sul significato di amplificatori in Classe A e amplificatori in Classe B.

Domanda...

Ho provato il Laney Chrome-O-Zone e sul manuale c'era scritto che aveva 4 El84 in classe A (30 W): qual'è la differenza tra A e A/B? (Più o meno la so ma ho le idee poco chiare!). Inoltre, se è vero, perchè le valvole negli ampli di classe A durano di meno?

Sul pannello frontale c'era uno switch di Triodo/Pentodo e uno switch Damping I, II o 0: a che cosa servono questi controlli? (...scusate se vi ho fatto tante domande!), ciao.

Risposta!

La differenza tra classe A e classe AB risiede principalmente nella diversa corrente di polarizzazione dei dispositivi finali (valvole o transistors).

Nella classe A i dispositivi finali sono polarizzati al centro della loro curva caratteristica (alta corrente di Bias) mentre, nella classe B tale polarizzazione è spostata verso il ginocchio inferiore della curva (bassa corrente di Bias).

In conseguenza di ciò nella classe B, per alti segnali d'ingresso i dispositivi finali vengono portati in zona non lineare, vicino al "cut-off" (interdizione). Tale fenomeno genera distorsione che è però compensata dalla disposizione in "push-pull" dei finali. In classe A, i finali lavorano sempre in zona lineare (e per questo non è indispensabile il montaggio in push-pull, ma si può ricorrere, per potenze non elevate, anche ad un solo finale, come negli antichi Fender Champ oppure negli amplificatori single-ended per Hi-Fi) perciò la distorsione è minore.

Perchè allora utilizzare la classe AB?

Perchè la classe AB consente un rendimento molto più elevato della classe A. Cioè, a parità di potenza assorbita

dalla rete, l'amplificatore in classe AB consente delle potenze di uscita molto più elevate, anche al prezzo di una maggiore distorsione che, chitarristicamente parlando non è necessariamente un male.

In virtù di quanto sopra detto è vero che la valvole in classe A durano di meno, poichè lavorando con una elevata corrente anodica anche in assenza di segnale la loro dissipazione è costantemente elevata e, solitamente, tendente al massimo consentito (è come se l'amplificatore lavorasse sempre al massimo del volume, anche quando è acceso ma non riproduce alcun suono).

Lo switch Triodo/Pentodo consente di collegare le valvole finali, che sono dei pentodi, nella modalità triodo. Senza scendere troppo in particolari possiamo dire che il triodo ha rispetto al pentodo una minore resistenza interna (maggiore controllo sull'altoparlante), minore potenza e minore distorsione tutto ciò si traduce in un suono più nitido e focalizzato ma meno incline alla distorsione. Lo switch Damping è essenzialmente un controllo del fattore di controreazione che agisce sullo smorzamento dell'altoparlante consentendo di scegliere passando dalla posizione 0, a I a II un minore o maggiore smorzamento, cioè passare da un suono con bassi generosi ma un pò slabbrati a bassi più sobri e controllati.

Tale controllo, per quel poco che ci è dato di sapere dell'amplificatore in questione, dovrebbe essere più efficace ed evidente nel modo di funzionamento a pentodo.

Guitar Sonic History

Here is a short history of popular overdrive designs, and

related musical styles.

The 60's

- Torn speakers, and experiments with cut speakers
- Overdriven amplifiers for electric blues and other pop styles
- Fuzz transistor preamps used in early rock and pop music

The 70's

- Several preamplifiers (built into a foot pedal) produced to emulate overdriven valve amplifiers
- Hot-rodded valve amplifiers, with extra valve preamp stages to give more control with overdrive levels, volume levels, and equalisation options.

The 80's

- Distortion (hard-clipping) pedals designed for metal players.
- Multi-effect racks and floor units, with options for switching between a wide range of overdrive sounds, in addition to other popular effects. Also several "connoisseur" custom made amplifiers, generally producing one type of sound extremely well. Punk music called for the most obnoxious distortion sounds possible.

The 90's

- Digital overdrive, where the guitar signal passes through an analog-to-digital converter, then software emulation of overdrive designs, or valve amplifier clipping characteristics, then digital to analog conversion. Some of these sounds are quite

convincing when used with emulation of various speaker box designs.

- A revival of fuzz preamplifiers used by grunge players, with a resurgence in the brown sound and good tone to suit blues and rock players.

This article looks at the evolution of preamplifiers in particular, with details of gain stages and how they have affected overdrive sounds.

Some of the key companies actively supporting musical styles over this period have been:

Fender for their production of valve amplifiers (particularly the Twin Reverb classic) which got tone equalisation spot on right from the start. Noted in early years for excellent clean and brown sounds.

Marshall, an English design which copied some aspects of the American Fender design, but ultimately used EL34 output valves (instead of Fender's 6L6GCs). The results were excellent brown and overdriven sounds.

Roland for their consistent production of BOSS foot pedals (preamplifier circuits producing a wide variety of sound effects) to suit musical styles over the decades. Popular products are their soft clipping overdrives, (hard clipping) distortions, and skillfully tone-equalised heavy metal pedals. Also for their constant research into guitar synthesiser, effects and overdrive emulation.

Boogie for their hot-rodded Fender designs with flexible pre-amplifier overdrive and tone-shaping options.

Roland, Yamaha, Digitech, Korg and many others for their flexible rack and floor multi-effects units.

Groove Tubes for their valve obsession and selection of graded and matched valve sets designed to give predictable and consistent overdrive performance.

And to **All The Others** who have adapted and customised popular designs to cater for an ever increasing and diversifying, but always fickle market.

Ringraziamo per la collaborazione il prof. Puzzi Giancarlo.
Parte delle informazioni teoriche sono state prese dal sito

www.musicoff.com

In Memory of Chuck Schuldiner

www.outline.it