

L'Austin Treble Blaster, la perfetta riproduzione del << Dallas Rangemaster >>

L'originale Dallas Rangemaster era poco conosciuto negli USA, o poco apprezzato. Molti chitarristi hanno cercato per lungo tempo di emulare i suoni delle registrazioni che arrivavano dall'Europa, ma senza successo. Saltò fuori che il Dallas Rangemaster era l'arma segreta. Ricerche in rete e e-mail personali hanno indicato che quest'effetto era la chiave per ottenere il suono di Eric Clapton nell'album Bluesbreakers, la timbrica di Roy Gallagher, e più tardi di Brian May. In un'intervista negli Stati Uniti Tony Iommi dichiarò di averlo usato nel primo album dei Black Sabbath.

Che cosa fa di preciso quest'arma segreta?

Prima di tutto è un treble-booster. Innalza il gain fino a 24db sulle frequenze che vanno da 1 a 2kHz, mentre ha circa un guadagno unitario sulle note più basse della chitarra: il guadagno raddoppia ad ogni salto d'ottava. Poiché il raddoppio del guadagno non corrisponde ad un raddoppio del volume percepito, ma ne comporta invece solo un leggero innalzamento, il risultato finale è quello di ottenere un aumento abbastanza dolce del livello delle note più alte, sufficiente per rendere la chitarra più "presente". Questa caratteristica è però comune a tutti i treble-booster: se fosse tutto qui non ci sarebbe nessun segreto.

Ma il Dallas Rangemaster nasconde altri trucchi. Come risultato dell'uso di transistor al germanio e di una attenzione particolare nel settare il bias, viene aggiunta al suono una distorsione che rimane tenue sulle note suonate piano e via via diventa molto più aggressiva su quelle suonate con più forza; ed inoltre abbiamo la capacità di pilotare la saturazione in Input di un amplificatore a valvole, potendo così ottenere distorsioni molto marcate. Tutti questi effetti sul suono diventano più prominenti man mano che la frequenza delle note aumenta, ed è così che il Dallas Rangemaster aggiunge il suo timbro molto caratteristico.

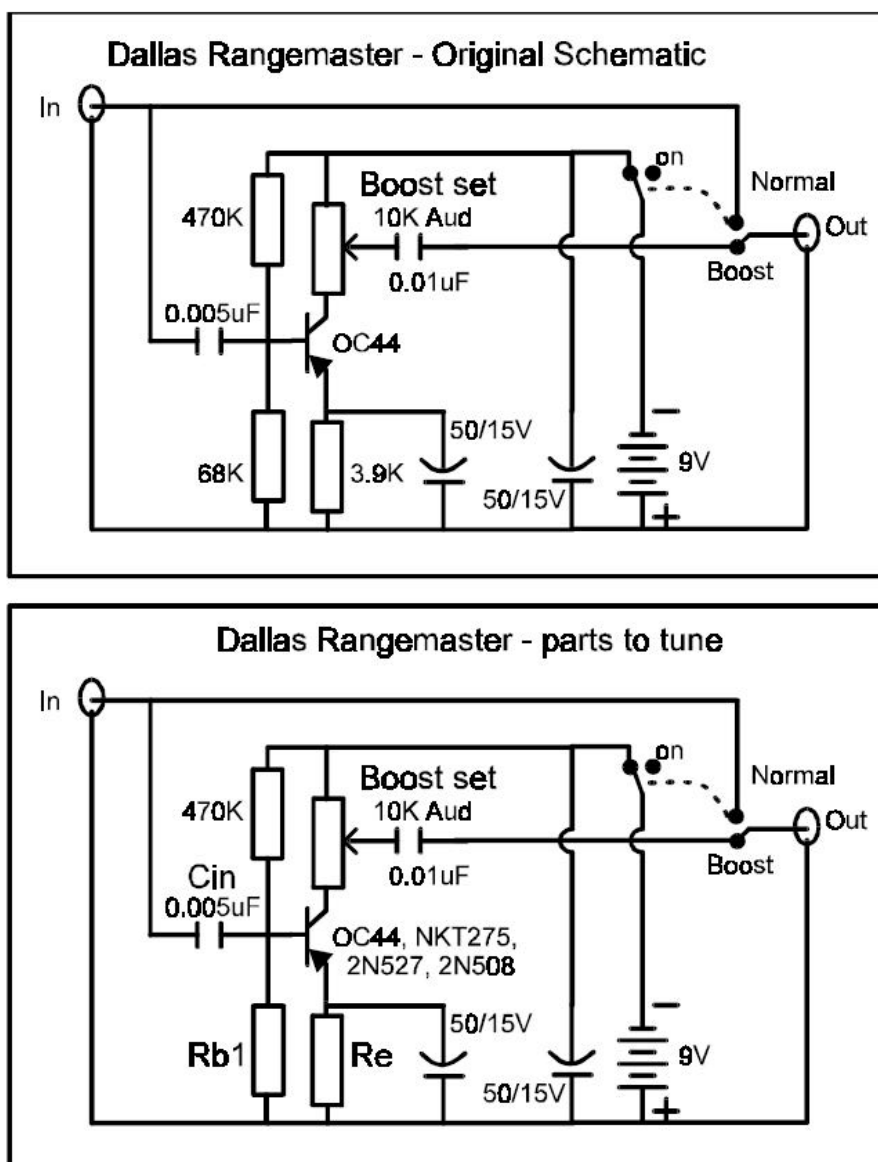
Quindi – come funziona?

L'Austin Treble Blaster usa lo stesso circuito del Dallas Rangemaster originale, così i commenti e le note valgono per entrambi.

Il circuito non può essere più semplice. Riferendosi allo schema originale, c'è un solo transistor, il cui bias viene ottenuto tramite 4 resistenze. Le due resistenze in serie da 470k e da 68k forniscono un voltaggio di bias alla base del transistor, contribuendo a stabilire la corrente di riposo al collettore. Se viene usato un transistor al germanio, la corrente di fuga (leakage) collettore/base concorre anch'essa a stabilire il punto di bias. La resistenza da 4,7k, insieme alle prime due, aiuta a definire il punto di bias e a stabilizzarlo, anche contro variazioni di temperatura. I valori di questa resistenza e di quella alla base del transistor (nominalmente da 68k) sono la chiave per regolare correttamente il punto di bias; queste resistenze dovranno essere "aggiustate" in base al transistor che viene utilizzato.

La resistenza di collettore è costituita dal potenziometro del volume d'uscita, dal valore di 10k e con un taper di tipo A (logaritmico).

Il contatto "hot" (piedino 3) del potenziometro è collegato al collettore del transistor, il contatto "cold" (piedino 1) all'alimentazione, e il segnale di out che viene preso dal cursore (wiper – contatto centrale) passa attraverso il condensatore da 0.01uF e arriva allo switch di bypass. Alcuni Dallas Rangemaster originali montano un potenziometro da 22k, probabilmente per adattare al circuito un transistor a basso gain.



Il Dallas Rangemaster originale fu concepito per essere usato da solo tra la chitarra e l'amplificatore, senza altri effetti di mezzo. Per questo non ha le resistenze di "pull down" né all'input né all'output: la chitarra all'in e l'amplificatore all'out avrebbero svolto la funzione delle resistenze di pull down, così da non avere alcun [click] azionando lo switch. Ma nei setup moderni non possiamo pensare di utilizzarlo da solo, così per il mio utilizzo ho aggiunto delle resistenze di "pull down" ad entrambi i capi, di modo da avere la maggior flessibilità possibile. Le resistenze di pull down non hanno alcun effetto udibile, come stabilito da test, ed evitano i [click]. Se siete amanti delle cose originali potete anche pensare di ometterle. Le resistenze di pull down sono una pratica necessità per l'utilizzo in un contesto moderno con il true-bypass, necessità che non c'era ai tempi dell'effetto originale.

Un'altra stranezza del D.R. è che c'è una tensione continua sul controllo del volume, dato che è anche la resistenza di carico del collettore. Questo comporta che inevitabilmente il potenziometro sarà rumoroso quando viene mosso, e questo accadrà anche se viene utilizzato un potenziometro << high collar conductive plastic >>. questo poteva andare bene a quei tempi, quando l'ideatore assumeva come dato di fatto che il chitarrista impostasse una volta per tutte l'effetto, senza andare a cambiarne la regolazione durante un'esibizione. C'è il modo per correggere questo difetto, ma bisogna complicare un po' lo schema, così ho lasciato stare, scegliendo di realizzare il circuito originale: farà rumore quando si ruoterà (amen).

Scavando più a fondo

La magia di quest'effetto è tutta nei dettagli di regolazione del bias, le caratteristiche del transistor, e cosa questo comporta per l'amplificatore a valvole che segue.

Non tutti sanno che a correnti di collettore basse il gain di qualsiasi transistor diminuisce. Di solito il punto di lavoro dei transistor (bias) è scelto in modo che sia il più possibile nel mezzo della zona "lineare", così da ottenere in uscita un segnale il più possibile non-distorto. Se un transistor bipolare viene invece settato per lavorare vicino alla zona di "cut-off", il guadagno (gain) del transistor è pesantemente dipendente dal segnale istantaneo, di modo che più il segnale si avvicina alla zona di "cut-off" e più verrà compresso. Anche per segnali che non entrano completamente nella zona di "cut-off" si avrà una lieve compressione, più da un lato che dall'altro, il che comporta l'ottenimento di una distorsione asimmetrica dell'onda sinusoidale, dato che la compressione è istantanea.

Questa distorsione asimmetrica aggiunge una dolcezza, una qualità liquida che diviene più marcata se le corde vengono suonate con forza. Suonate una corda con sufficiente vigore (o utilizzate dei pick-up con alto livello di out) e potete realmente portare il transistor in piena zona di "cut-off", arrivando a distorsioni molto forti.

I transistor al germanio rendono possibile un maggior cambiamento di guadagno vicino alla zona di "cut-off" rispetto a quelli al silicio – questo è un male per l'elettronica tradizionale, ma è una gran cosa per le chitarre. Anche con i transistor al silicio si può ottenere lo stesso risultato, io ho usato i 2N3906 con buoni risultati, ma quelli al germanio hanno più "oompf".

Infine, l'amplificatore che segue un D.R. gioca una parte importante nel suono. Una valvola di input solitamente è regolata così da avere la griglia più negativa del catodo, e nel caso della comune 12AX7 è circa da 1 a 1,5 Volt negativa. Se mai la griglia dovesse essere regolata positiva, con riguardo al catodo, la griglia comunque agirebbe lo stesso sulla corrente di placca, ma dato che gli elettroni ora possono essere assorbiti dalla griglia non-negativa, allora ci sarà anche una corrente di griglia. La tensione di griglia, che controlla la corrente di placca, varia a seconda che l'impedenza della sorgente che pilota la griglia sia o no sufficientemente bassa per fornire la corrente di griglia. Una sorgente ad alta impedenza non sarà in grado di pilotare la corrente di griglia, così la tensione di griglia rimarrà fissa a poco più di 0 Volt, e la corrente di placca risulterà interrotta corrispondentemente a quella parte del ciclo del segnale in cui la griglia diventa a tensione positiva.

Questo porta al fatto curioso che una sorgente a bassa impedenza che pilota la tensione di griglia di una valvola, comporterà un segnale di placca in generale meno distorto e comunque distorto in modo più dolce.

Il D.R. ha un'impedenza d'uscita non più alta dei 10k del potenziometro del volume, e ancora più bassa lungo tutta l'escursione di rotazione del potenziometro. Questo valore è decisamente più basso dell'equivalente resistenza di bias di griglia di una 12AX7, così può portare la griglia di input ad essere in qualche modo positiva. La distorsione risultante sarà più dolce di quella ottenibile con una sorgente ad alta impedenza. Da notare che un amplificatore che ha la resistenza in serie da 68k per miscelare due ingressi potrebbe compromettere questo comportamento, vanificando il vantaggio sopra descritto.

In termini di risposta in frequenza, ho fatto qualche misurazione sull'effetto originale. Per mantenere il segnale non distorto ho dovuto misurare il guadagno con un input di 10mV di picco. Il guadagno rispetto alla frequenza è come segue:

Frequenza (Hz)	Guadagno
80	~ 1
100	1.2
200	2.4
500	6
1000	10
2000	17
5000	29
10k	32
20k	30

Questo responso è chiaramente solo un semplice filtro RC passa alto, e può essere calcolato in modo abbastanza preciso facendo un'approssimazione: che il condensatore di ingresso lavori con l'equivalente del parallelo delle due resistenze di ingresso da 470k e 68k, e la resistenza interna del transistor. La resistenza interna del transistor domina questa combinazione, essendo più o meno 12k alla corrente continua di bias nominale.

Regolazione

La miglior parte del suono del Dallas Rangemaster dipende dal punto di bias; i transistor al germanio notoriamente variano da pezzo a pezzo in termini di guadagno. Questo fatto probabilmente ha contribuito alla reputazione che il D.R. ha in Europa di "effetto inelconabile". Se si prende semplicemente una manciata di componenti coi valori corretti, incluso un qualsiasi vecchio transistor con la giusta sigla stampigliata, si avrà quasi certamente un dispositivo con il bias non regolato a dovere per ottenere quella "dolce" distorsione. Il transistor potrebbe sia distorcere troppo presto, che non distorcere per niente sulle note suonate più forte.

Per quello che sono riuscito a capire, per ottenere il vero suono del Dallas Rangemaster bisogna avere la tensione di collettore tra -6.8 e -7.1V con una alimentazione a -9V.

Questo pone il bias statico in un punto che fa venir fuori la tenue distorsione, e permette un dolce passaggio a distorsioni più forti se si percuotono le corde con più forza. Per far sì che il punto di bias sia lì, bisogna "aggiustare" la Rb1 o la Re o entrambe. Può essere anche necessario cambiare transistor

Il D.R. dovrebbe avere un transistor al germanio con bassa corrente di fuga (leakage), con una Hfe di 75-100. Non è facile trovare transistor con queste caratteristiche. Se l'Hfe è più elevata, si dovrà ridurre il bias della base abbassando il valore di Rb1, fino anche a metà del suo valore di partenza, per arrivare ad avere -7V al collettore. Se invece l'Hfe è più bassa si dovrà abbassare il valore della resistenza all'emettitore, fino ad un minimo di 2.7k; se questo non è sufficiente per ottenere la giusta tensione al collettore, si può allora provare a sostituire il potenziometro del volume con uno di valore diverso. Si può usare un potenziometro da 25k se il transistor ha una Hfe di circa 45. Sconsiglio di usare transistor con Hfe ancora più bassa; piuttosto è meglio usarne un altro.

Transistor con alta corrente di fuga (Icbo leakage) possono essere un problema. I moderni tester non misurano correttamente il leakage, e questa corrente di fuga comporta anche un falso valore nelle misurazioni del gain (Hfe). Se avete costruito il vostro effetto e ancora non suona come dovrebbe, la causa potrebbe essere un transistor con leakage troppo elevato. Se misurate un gain di più di 150 il transistor probabilmente ha effettivamente troppo guadagno oppure troppo leakage per lavorare bene.

Consiglio di procedere come segue per una corretta regolazione:

1. Costruite il circuito con uno dei metodi mostrati più avanti. Montate al posto di Rb1 e di Re due potenziometri da 100k e 10k rispettivamente, con lunghi fili.
2. Usate un tester e impostate i due potenziometri al valore nominale di 68k e 3,9k, marcando con un pennarello la posizione che corrisponde a questi valori
3. Collegate la batteria e misurate la tensione di collettore rispetto alla terra. Dovreste avere tra -6,6V e -7,2V con una batteria nuova (9 / 9,3V).
4. se la tensione di collettore è troppo alta (ossia il transistor lavora troppo nella zona di “cut-off”) aumentate Rb1. se anche col potenziometro quasi al massimo non riuscite ad ottenere -7V, allora rimettete Rb1 al suo valore di partenza (68k) e abbassate un po' il valore di Re; a questo punto provate di nuovo ad aumentare Rb1.
5. se al contrario dovete abbassare Rb1 fino quasi a fine corsa per ottenere -7V, allora aumentate leggermente il valore di Re.
6. un volta che avete -7V al collettore, spegnete l'effetto, rimuovete i potenziometri stando attenti a non cambiarne la regolazione, misuratene la resistenza e saldate al loro posto delle resistenze col valore standard il più vicino possibile a quello misurato.
7. se Rb1 è più bassa di 27k o al di sopra di 82k, oppure se Re è sotto i 2,7k o più alta di 5,1k il transistor allora ha un guadagno non adeguato, oppure ha troppo leakage: bisognerà usarne un altro.

Dopo aver regolato correttamente il punto di bias, potrebbe essere necessario correggere il valore del condensatore di ingresso Cin. Questo da schema originale è di 0.005uF (5nF). L'esatta risposta in frequenza di questo semplice circuito dipende primariamente dal valore di questo condensatore e dal valore della resistenza di input del transistor. Nei circuiti originali che ho analizzato la resistenza di input del transistor in parallelo con le due resistenze di bias tende ad essere di circa 12k, quindi un condensatore di 0.005uF comporta un guadagno unitario a circa 80Hz, che è la frequenza della nota più grave che si può suonare su una chitarra a 6 corde accordata in modo tradizionale. Alcuni transistor richiedono Cin di 0.0068uF. La regione di massimo guadagno si ha tra 1 e 2 kHz. Piccole variazioni del guadagno del transistor influiscono su questo tipo di risposta, anche se comunque non comportano una grande differenza nel suono complessivo.

Se abbassate il valore di Cin la regione di guadagno massimo si sposta in alto, ma il guadagno alle frequenze basse diminuisce, dato che la banda passante dell'effetto si sposta tutta in su; di conseguenza il suono risulterà più sottile, tagliente. Se invece aumentate il valore di Cin la banda passante si sposta verso il basso, così le frequenze basse risulteranno più “boostate”. Se mettete un condensatore di valore molto più grande, diciamo dell'ordine di 0.15uF, allora tutte le note della chitarra saranno nella regione di massimo guadagno, e il risultato sarà solamente la leggera distorsione su tutte le note, il che potrebbe anche piacervi, ma NON è il vero suono del Dallas Rangemaster. Per avere il suono del D.R. originale bisogna usare un Cin di 0.005uF +/- 50% .

Costruire il proprio effetto

Un circuito semplice come quello del Dallas Rangemaster è facile da costruire. Di seguito ci sono tre modi per realizzare il vostro Austin Treble Blaster. Ovviamente ci sono molti altri modi, ma questi sono facili, economici ed efficaci. Scegliete il metodo che più si confà alle vostre capacità e preferenze.

Una parola a riguardo dei componenti: Il Rangemaster è un treblebooster. Detto in altro modo è un “hiss booster”. Se usate delle resistenze vintage ultra-mojo ad impasto di carbone, vi sentirete molto fichi, ma introdurrete rumore. Resistenze metal film sono nettamente migliori per questo progetto. Anche il transistor può portare rumore; nel caso usatene un altro.

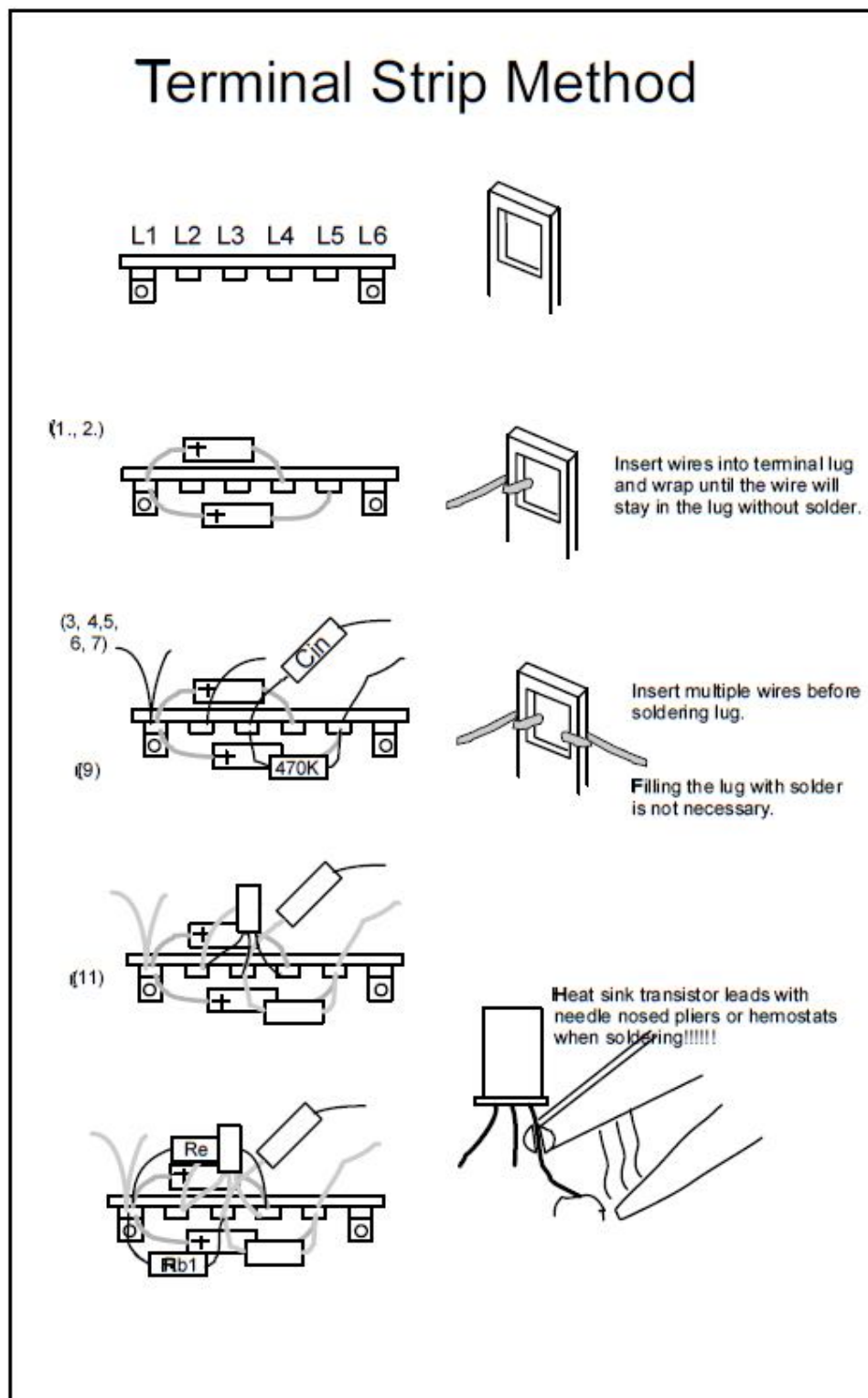
Metodo con Terminal Strip. Questo è un metodo di costruzione molto simile a quello utilizzato nel Dallas Rangemaster originale. Procuratevi un terminal strip con sei alette (es: Mouser part N° 158-1006). Le alette alle estremità serviranno per il fissaggio e per i contatti di massa, dato che si possono avvitare allo chassis.

Scegliete un lato e numerate da 1 a 6 le alette. Il n° 1 sarà il contatto di massa dell'effetto. Procedete in quest'ordine: inserite i componenti, sistemate e tagliate i reofori (le gambe dei componenti), e per ultimo una volta che tutti i componenti sono al loro posto, saldateli.

Nota: Se solo un reoforo del componente è specificato, allora solo una estremità del componente è connessa.

1. 47uF (+ verso L1): L1-L4
2. 47uF (+ verso L1): L1-L5
3. 470K: L3-L5
4. due fili di massa: L1
5. filo di collettore: L2
6. condensatore di input (Cin): L3
7. filo alimentazione: L5
8. saldare i fili alle alette
9. aggiungere il transistor, collettore a L2, base a L3, emettitore a L4. Usate un “coccodrillo” tra il punto di saldatura e il transistor, altrimenti potreste rovinarlo! Dovete fare così ogni volta che saldate o dissaldare un punto collegato al transistor nei due passi successivi. Questo è importante!!
10. saldate provvisoriamente il potenziometro da 100k con i fili a L1 e L3 e quello da 10k con i fili a L1 e L4, quindi procedete con la regolazione dell'effetto.
11. dopo aver determinato i corretti valori di resistenza, collegare Re tra L1 e L4 e Rb1 tra L1 e L3 e saldatele
12. posizionate il terminal strip nella scatola che volete usare e collegate i fili:
 - saldate i fili di massa ai jack di in e out
 - il filo di alimentazione saldatelo al piedino “cold” del potenziometro “volume” (quello a sinistra guardando il pot dall'alto – piedino n°1)
 - il filo del collettore al piedino “hot” del potenziometro volume (il piedino a destra, n°3)
 - collegare il condensatore della base allo switch di bypass
13. saldate il condensatore di out dal piedino centrale del potenziometro allo switch di bypass
14. filo della batteria (-, nero) allo switch bypass
15. filo della batteria (+, rosso) al jack di in
16. filo dallo switch di bypass al jack di out

Se preferite costruire il tutto su PCB invece del terminal strip (leggende musicali a parte, non c'è nessun vantaggio o svantaggio nel costruire questo effetto point to point rispetto a costruirlo su PCB) potete tranquillamente farlo.



Inserire i reofori o i fili nelle alette e avvolgerli finché stanno fermi senza essere ancora saldati

Inserire tutti i fili e reofori prima di saldare

Non è necessario riempire di stagno l'aletta

Usare un "coccodrillo" o tenere i reofori del transistor tra i becchi di una pinza, quando si effettua la saldatura!!!!!!!!!!

Nota: L'OC44 è il transistor originale. Questo componente oggi è molto difficile da trovare (*banzai ce li ha – nota del traduttore*). Si possono usare la maggior parte dei transistor PNP al germanio, con gain tra 65 e 100, aggiustando il bias come spiegato prima. Ho ottenuto risultati molto buoni con NKT275, 2N527, 2N508, 2N404 e 2SB75. Anche l'ECG158 può andare bene, ma bisogna trovare quello adatto. Sarebbe meglio avere la possibilità di misurare l'Hfe dei transistor prima di comprarli.