

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 23 - n. 148-149

RIVISTA MENSILE
4-5/91 Sped. Abb. Postale Gr.3°/70
LUGLIO/AGOSTO 1991

COMMUTATORE
per 2 LINEE
telefoniche

ALIMENTATORE
9-18 Volt 25 Amper

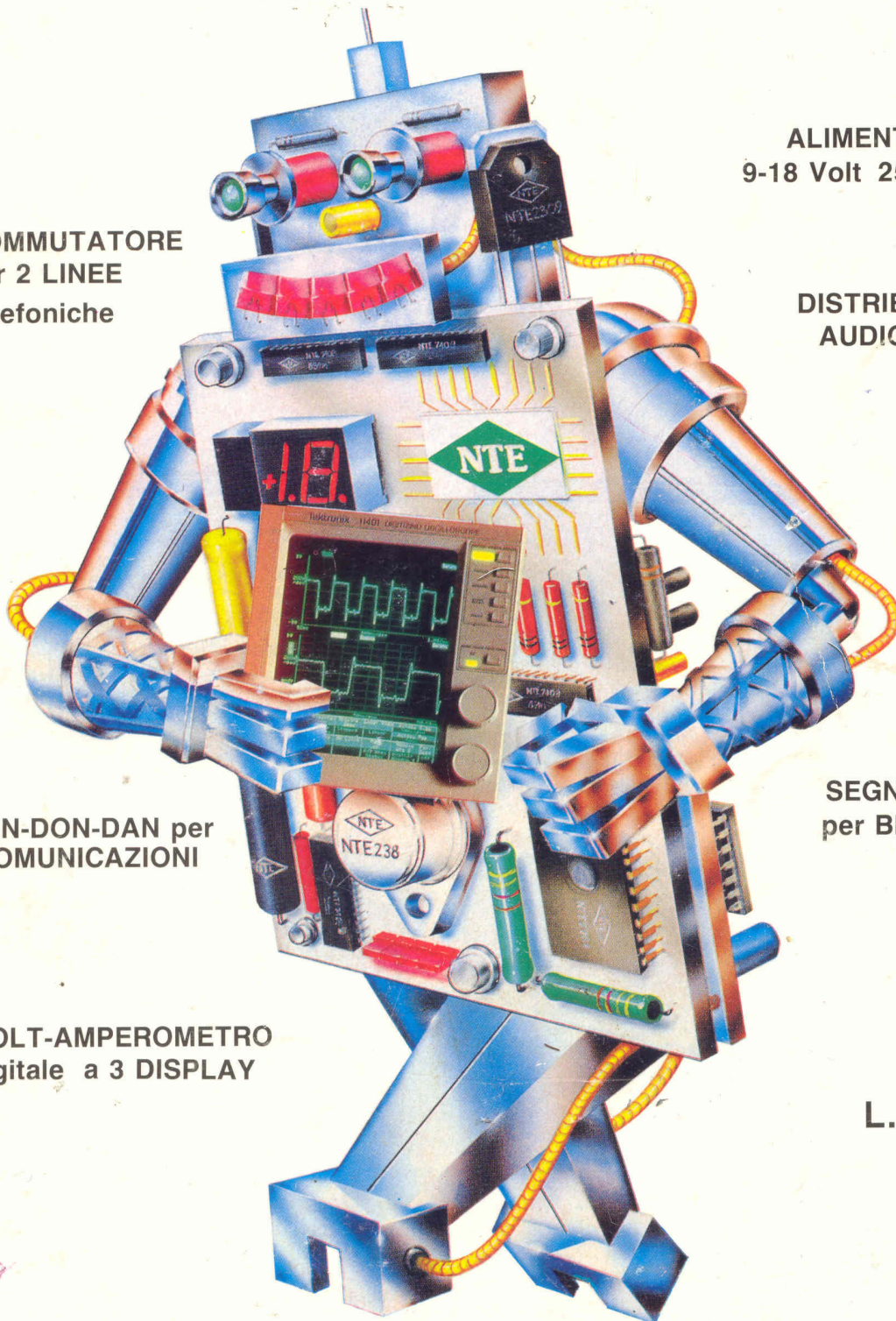
DISTRIBUTORE
AUDIO-VIDEO

DIN-DON-DAN per
COMUNICAZIONI

SEGNAPUNTI
per BILIARDO

VOLT-AMPEROMETRO
digitale a 3 DISPLAY

L. 5.000



Quando ci troviamo a dover montare dei circuiti che richiedono una alimentazione duale che, come noto, può variare da progetto a progetto, ci rendiamo conto dell'utilità di un semplice alimentatore duale, che consenta di variare la tensione in uscita da pochi volt fino ad un massimo di 25 volt.

Infatti, se ci necessita una tensione di 5 + 5 volt, sarà sufficiente ruotare la manopola di regolazione sulla posizione 5 volt, se invece ci occorrono 12 + 12 volt, sarà sufficiente portare la manopola sui 12 volt e così dicasi per ottenere in uscita 15 + 15 volt, oppure 18 + 18 volt o 24 + 24 volt.

Come già accennato nel titolo, questo alimentatore è in grado di erogare **2 amper** per ramo.

Un alimentatore duale è molto utile in laborato-

rio, anche perchè lo si può usare come alimentatore ad uscita **singola**, prelevando la tensione **negativa** dal morsetto **0 V** e la **positiva** dal morsetto positivo.

Così facendo, è possibile ottenere una tensione variabile che, da un minimo di 1,2 volt, può raggiungere un massimo di 25 volt.

Sempre usando tale alimentatore ad uscita **singola**, si può ottenere una tensione variabile da un minimo di **2,4 volt** ad un massimo di **50 volt**, utilizzando le due sole boccole **negativa e positiva**, cioè non usando la presa centrale **0 V**.

Infatti, un alimentatore duale può essere paragonato a due pile poste in **serie**, pertanto prelevando la tensione dalle due estremità senza usare la **pre-**

ALIMENTATORE DUALE

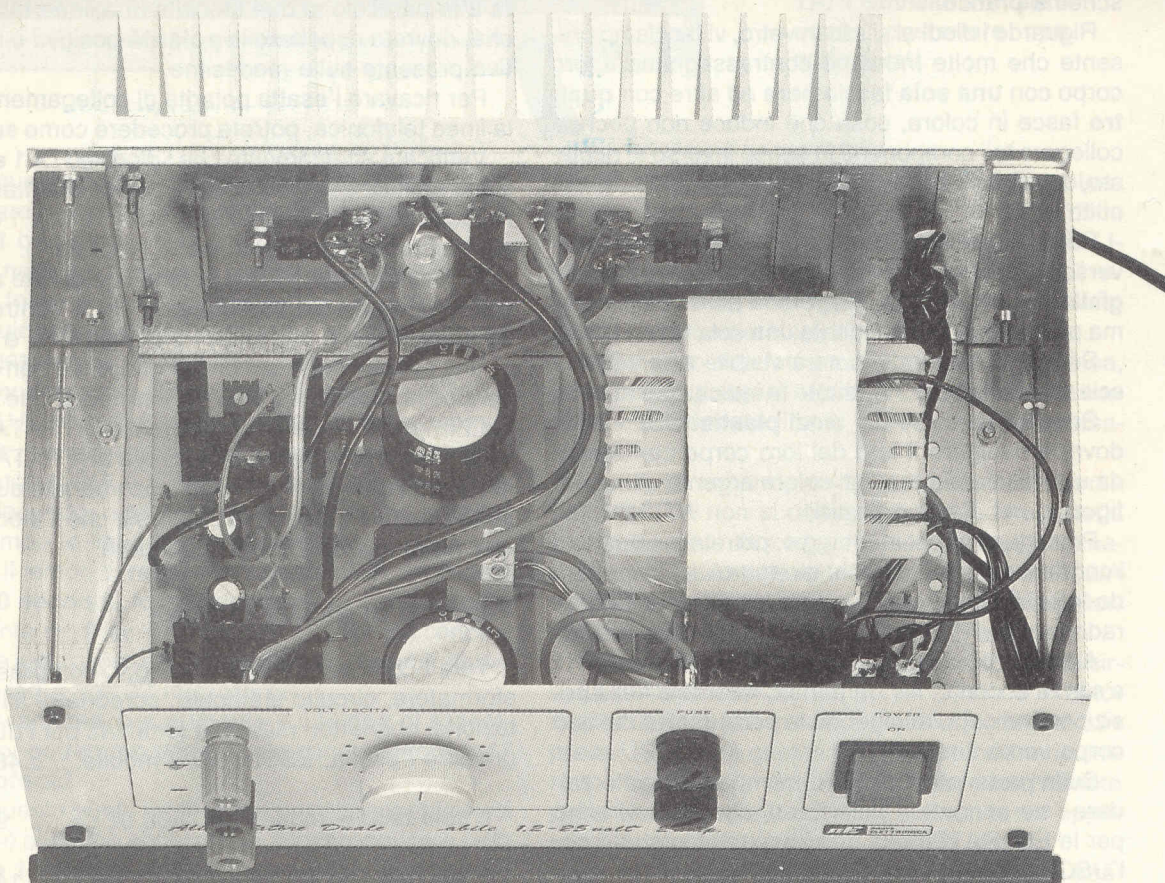


Fig.1 In questa foto potete vedere come abbiamo disposto all'interno del mobile, il circuito stampato base ed il trasformatore di alimentazione. L'aletta di raffreddamento con i due finali risulta fissata sul pannello posteriore.



1,2-25 Volt 2 Amper

Molti integrati preamplificatori e finali di potenza richiedono per la loro alimentazione una tensione duale, vale a dire una tensione positiva rispetto alla Massa ed una corrispondente negativa sempre rispetto alla Massa. Il progetto che vi presentiamo, in grado di erogare 2 + 2 amper, si può regolare da un minimo di 1,2 + 1,2 volt circa fino ad un massimo di 25 + 25 volt.

sa centrale, si ottiene una tensione pari alla somma dei volt forniti da ciascuna pila.

SCHEMA ELETTRICO

Passando allo schema elettrico riprodotto in fig.3, si può notare che per realizzare questo alimentatore abbiamo usato due soli integrati (vedi IC1-IC2) e due transistor di potenza (vedi TR1-TR2), così da assicurare, su entrambe le uscite, una corrente di **2 amper**, sia a 3 volt che a 25 volt.

Infatti, anche se nelle caratteristiche dell'LM.317 e dell'LM.337 si legge che questi integrati da soli possono erogare 1,5 amper, dobbiamo precisare che questa condizione si ottiene soltanto se la differenza tra la tensione applicata sull'**ingresso** e quella in **uscita** non risulta superiore agli **8 volt**.

Vale a dire che per ottenere in uscita una tensione stabilizzata di **3 volt**, non bisognerà applicare sull'ingresso più di **11 volt** e per ottenere in uscita **25 volt**, non bisognerà applicare sull'ingresso più di **33 volt**.

In pratica, possiamo affermare che i due integrati

IC1 e IC2 non riescono a dissipare più di **8 x 1,5 = 12 watt**.

Avendo sull'ingresso dell'integrato una tensione di circa **33 volt**, ci renderemo subito conto che **1,5 amper** lo potremo ottenere solo quando la tensione in uscita si aggirerà intorno ai **25 volt**, infatti, utilizzando la formula:

$$\text{Amper} = \text{Watt} : (\text{Vi} - \text{Vu})$$

Watt = dissipazione integrato

Vi = volt ingresso

Vu = volt uscita

otterremo una corrente di:

$$12 : (33 - 25) = 1,5 \text{ amper}$$

Regolando l'alimentatore per una tensione d'uscita di **3 volt**, la corrente che potremo prelevare si ridurrà notevolmente:

$$12 : (33 - 3) = 0,4 \text{ amper}$$

Se utilizzeremo questi due integrati per pilotare i due transistor TR1 e TR2, che sono in grado di dissipare in calore circa **80 watt**, scopriremo che, prelevando in uscita **2 amper** a **25 volt** o a **3 volt**, non supereremo mai gli **80 watt** di dissipazione termica.

Eseguendo l'operazione inversa, cioè:

$$\text{Watt} = (V_i - V_u) \times A$$

quando regoleremo la tensione in uscita sui **25 volt**, il transistor dissiperà soltanto:

$$(33 - 25) \times 2 = 16 \text{ watt}$$

quando invece la regoleremo per ottenere in uscita solo **3 volt**, il transistor dissiperà:

$$(33 - 3) \times 2 = 60 \text{ watt}$$

In pratica, anche se il transistor si **surriscalderà**, si tratta ancora di valori accettabili.

Dopo questa premessa, possiamo proseguire nella nostra descrizione, precisando che il trasformatore di alimentazione utilizzato in questo progetto, dispone di un secondario in grado di erogare una tensione di **25 + 25 volt 2 amper** che, raddrizzati dal ponte RS1 e livellati dai due condensatori elettrolitici C1 e C2, ci permetterà di ottenere una tensione **positiva** di 33 volt rispetto a massa ed una tensione **negativa** sempre di 33 volt rispetto a massa.

La tensione **positiva**, tramite la resistenza R1, entrerà nel terminale **E = entrata** dell'integrato IC1, cioè dello stabilizzatore positivo siglato **LM.317**, mentre la tensione **negativa** entrerà nel terminale **E = entrata** dell'integrato IC2, cioè dello stabilizzatore negativo siglato **LM.337**, tramite la resistenza R2.

Le resistenze R1 ed R2 provvederanno a porre in conduzione i due transistor di potenza TR1-TR2, quando dall'alimentatore verrà prelevata una corrente superiore a **0,12 amper**.

Infatti, questi due transistor andranno in conduzione quando ai capi di queste due resistenze sarà presente una tensione maggiore di 0,6 volt.

Dai due Collettori di TR1-TR2 la tensione raggiungerà direttamente le due boccole d'uscita.

Per variare la tensione d'uscita dal suo minimo al suo massimo, su entrambi i rami, positivo e negativo, utilizzeremo un solo potenziometro lineare da 10.000 ohm che, come abbiamo evidenziato in fig.3, risulta collegato ai terminali **R = Regolazione** dei due integrati (vedi R8).

Il trimmer R11 da 500 ohm posto in serie alla resistenza R10 ci servirà, come spiegheremo nel paragrafo dedicato alla taratura, per **bilanciare** la tensione sui due rami.

ELENCO COMPONENTI LX.1035

- R1 = 4,7 ohm 1/2 watt
- R2 = 4,7 ohm 1/2 watt
- R3 = 5.600 ohm 1/4 watt
- R4 = 5.600 ohm 1/4 watt
- R5 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R6 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R7 = 150 ohm 1/4 watt → 1W (Hme.)
- ✓ R8 = 10.000 ohm pot. lin.
- R9 = 120 ohm 1/4 watt
- R10 = 390 ohm 1/4 watt
- ✓ R11 = 500 ohm trimmer
- ✓ C1 = 4.700 mF elettr. 50 volt
- ✓ C2 = 4.700 mF elettr. 50 volt
- ✓ C3 = 100.000 pF poliestere
- ✓ C4 = 100.000 pF poliestere
- ✓ C5 = 10 mF elettr. 63 volt
- ✓ C6 = 10 mF elettr. 63 volt
- ✓ C7 = 33 mF elettr. 63 volt
- ✓ C8 = 33 mF elettr. 63 volt
- *C9 = 100.000 pF poliestere
- *C10 = 100.000 pF poliestere
- ✓ *C11 = 220 mF elettr. 63 volt
- ✓ *C12 = 220 mF elettr. 63 volt
- ✓ DS1 = diodo 1N4007
- ✓ DS2 = diodo 1N4007
- ✓ DS3 = diodo 1N4007
- ✓ RS1 = ponte raddrizzatore 200 V. 8 A.
- *TR1 = PNP tipo TIP34 *BD246*
- *TR2 = NPN tipo TIP33 *BD245*
- ✓ IC1 = LM317 (positivo)
- ✓ IC2 = LM337 (negativo)
- ✓ F1 = fusibile 2 amper
- ✓ F2 = fusibile 3 amper
- ✓ F3 = fusibile 3 amper
- ✓ T1 = trasform. 150 watt (n.T150.01)
sec. 28 + 28 volt 2 amper
- ✓ S1 = interruttore

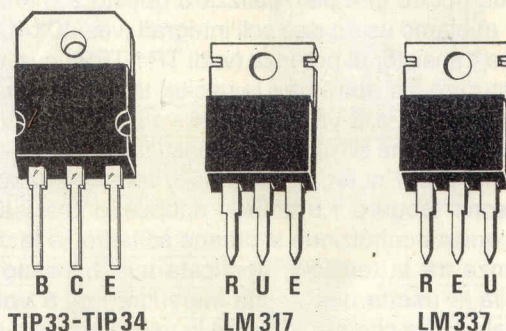


Fig.2 Connessioni dei due finali di potenza e dei due integrati LM.317 (IC1) e LM.337 (IC2).

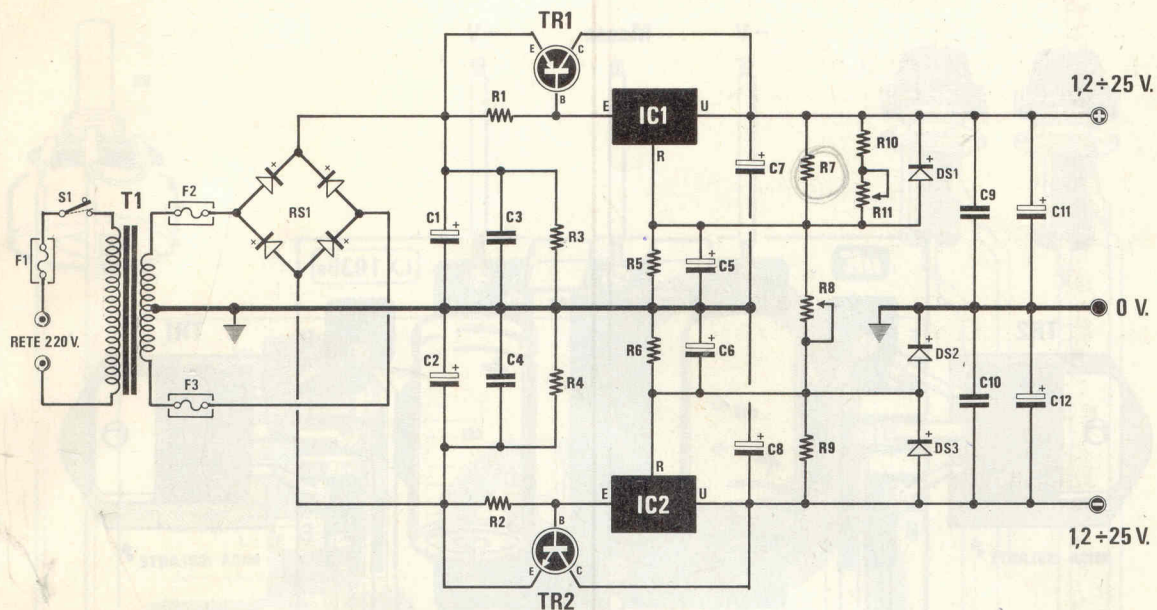


Fig.3 Schema elettrico dell'alimentatore variabile in grado di erogare un massimo di 2 amper su entrambi i rami. Nell'elenco riprodotto a sinistra, tutti i componenti contrassegnati dall'asterisco (*) andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1035/B (vedi fig.4).

Anche se i due integrati LM.317 e LM.337 sono già protetti internamente da eventuali **cortocircuiti** esterni, abbiamo voluto migliorare questa protezione aggiungendo i due diodi DS1 e DS3.

In presenza di un **cortocircuito** su uno o sull'altro ramo, i condensatori elettrolitici **C5** o **C6** si scaricheranno istantaneamente attraverso DS1 o DS2 e, così facendo, si abbasserà la tensione di riferimento sui due terminali **R** degli integrati e di conseguenza la tensione sulle uscite.

Eliminato il cortocircuito, i due condensatori elettrolitici torneranno a ricaricarsi tramite le resistenze R7-R9, sul valore di tensione prefissato dal potenziometro R8.

Il diodo DS2 che troviamo applicato in serie a DS3, serve soltanto ad impedire che l'integrato IC2 fornisca in uscita una tensione diversa da quella erogata da IC1, ogniqualvolta ruoteremo velocemente il potenziometro R8 da un estremo all'altro.

Sempre per proteggere integrati e transistor, abbiamo ritenuto valido applicare in serie sull'ingresso del ponte raddrizzatore RS1 due fusibili da **3 amper** circa (vedi F2 - F3).

REALIZZAZIONE PRATICA

Per cominciare, vi consigliamo di montare sul circuito stampato siglato LX.1035, tutte le resistenze,

il trimmer R11 e i diodi al silicio DS1-DS2-DS3, orientando il lato del loro corpo contornato da una fascia **bianca** come visibile nello schema pratico di fig.4.

Dopo questi componenti, potrete inserire tutti i condensatori al poliestere, poi gli elettrolitici, rispettando la polarità +/- dei loro due terminali.

Completato il montaggio di questi componenti, potrete inserire la morsettiera a **3 poli**, che utilizzerete per collegare i fili del secondario del trasformatore T1, poi il ponte RS1, rivolgendo il terminale contrassegnato dal segno "+" verso la resistenza R1.

Prima di montare i due integrati IC1 ed IC2 sul circuito stampato, li dovrete fissare sulle due alette di raffreddamento che troverete nel kit, senza utilizzare alcuna mica isolante.

Anche se risulta evidente nel disegno pratico di fig.4 e nelle foto, l'integrato IC1, cioè l'LM.317, andrà applicato sul lato esterno della sua aletta, mentre l'integrato IC2, cioè l'LM.337, andrà applicato sul lato interno.

Poichè è facile confondere il numero 317 con il 337 o viceversa, prima di fissare tali integrati sulle alette controllatene attentamente la sigla.

Terminato il montaggio sulla basetta LX.1035, potrete prendere il secondo stampato siglato **LX.1035/B**.

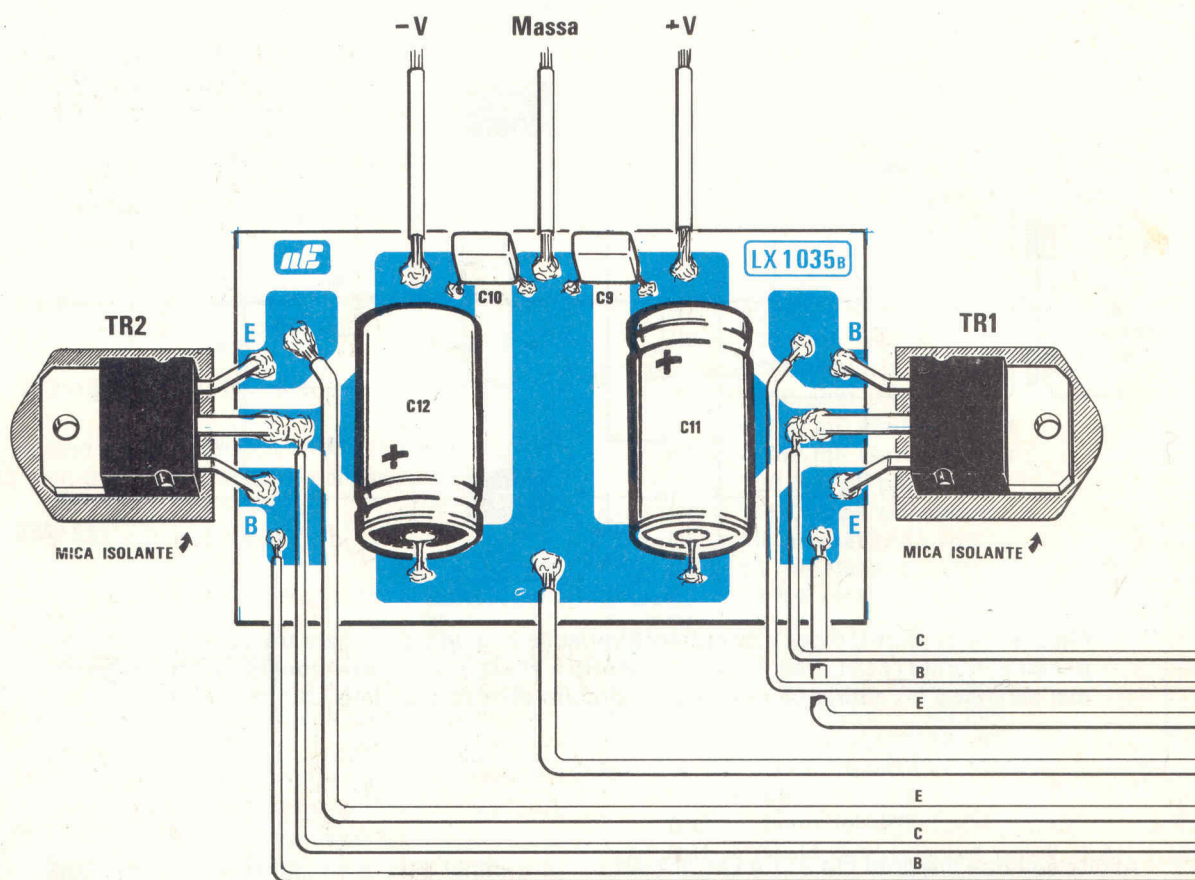


Fig.4 In alto, schema pratico di montaggio dello stampato LX.1035/B e a destra dello stampato LX.1035/B. Come potete vedere nella foto di fig.7, l'integrato IC1 andrà fissato all'esterno dell'aletta di raffreddamento, mentre l'integrato IC2, all'interno. Il circuito stampato LX.1035/B andrà invece fissato sopra una appropriata aletta di raffreddamento (vedi fig.8), non dimenticando di porre sotto al corpo dei due transistor TR1-TR2, la sottile foglia di mica per isolarli.

Questo stampato, a differenza del primo, non dispone di alcun foro, perchè tutti i componenti, come visibile in fig.4, andranno saldati direttamente sul lato rame.

Su tale stampato potrete subito saldare i due condensatori al poliestere C9 e C10, poi i due elettrolitici C11-C12, rispettando la polarità dei loro terminali.

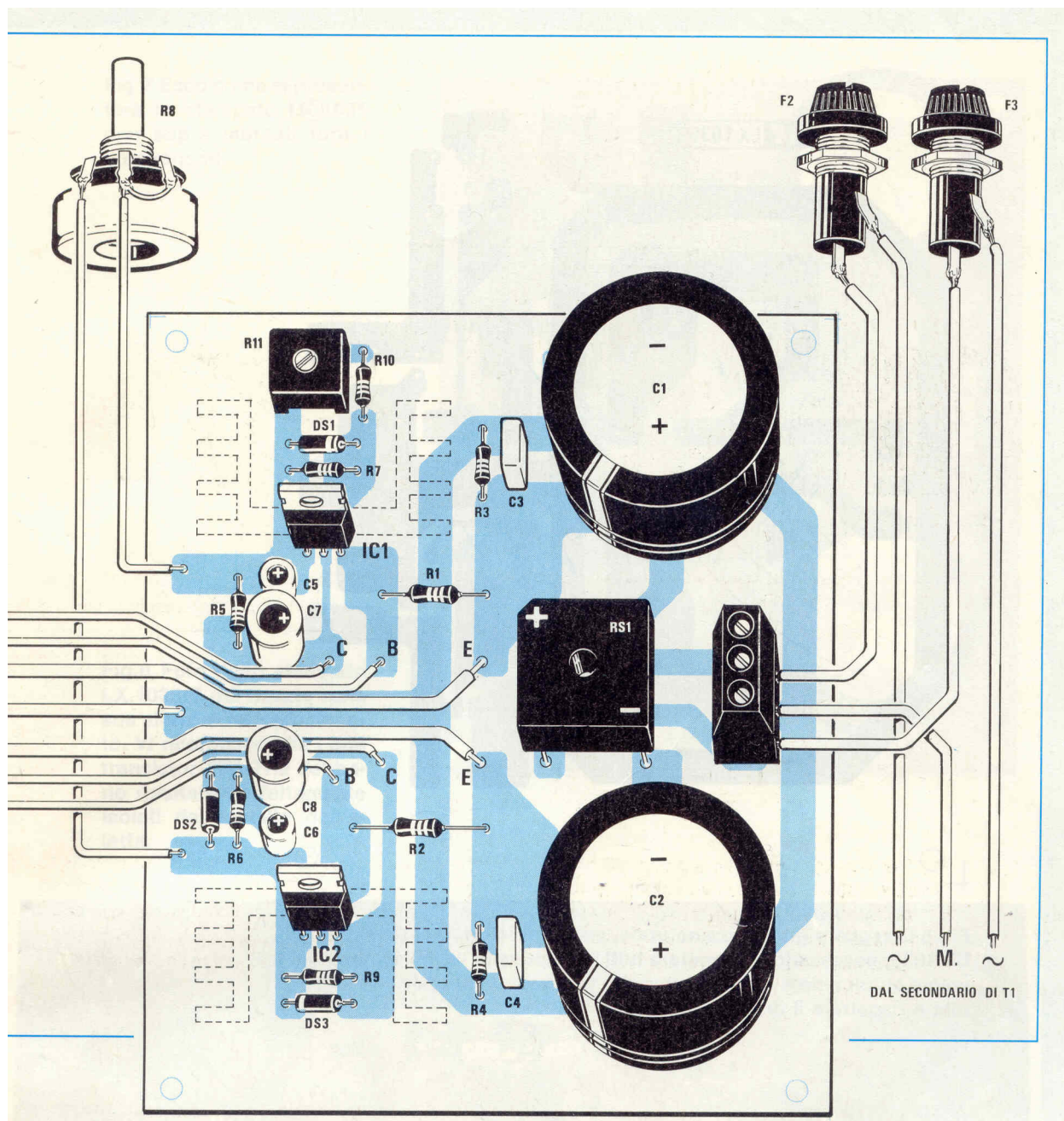
A questo punto, vi consigliamo di fissare i due transistor di potenza TR1 e TR2 sull'aletta di raffreddamento, non dimenticando di porre tra il corpo metallico del transistor e l'aletta di raffreddamento, le due miche isolanti e di inserire nelle due viti

di fissaggio la rondella plastica, per tenere isolati elettricamente i due transistor dall'aletta (vedi fig.9).

Come visibile in tale figura, il transistor TR2, cioè l'NPN siglato TIP.33, andrà collocato sul lato sinistro, mentre il transistor TR1, cioè il PNP siglato TIP.34, andrà collocato sul lato destro.

Prima di proseguire, controllate con un tester se il corpo metallico dei due transistor risulta perfettamente isolato dall'aletta di raffreddamento, per evitare poi un cortocircuito quando a questi componenti verrà fornita la tensione di alimentazione.

A questo punto, potrete prendere lo stampato LX.1035/B e, appoggiandolo sull'aletta di raffreddamento,



damento, cercare di portare le tre piste in rame **E-C-B** in corrispondenza dei tre terminali **E-C-B** dei due transistor.

Come ultima operazione, dovrete saldare i terminali dei due transistor, sulle piste in rame dello stampato.

Vi consigliamo di eseguire i collegamenti con filo ricoperto in plastica tra lo stampato LX.1035 e lo stampato LX.1035/B, dopo aver fissato l'aletta di raffreddamento sul pannello posteriore del mobile, e lo stampato LX.1035 ed il relativo trasformatore di alimentazione T1 all'interno del mobile.

Per i collegamenti **E-E** (Emettitori) e di **massa** dal-

lo stampato LX.1035 allo stampato LX.1035/B, dovrete utilizzare del filo isolato in plastica del diametro di **1 millimetro** (diametro del rame) e lo stesso dicasi per i collegamenti d'uscita **positivo-massa-negativo** dell'LX.1035/B con i tre morsetti d'uscita.

Per gli altri collegamenti potrete utilizzare del filo di rame di diametro inferiore, cioè di **0,50 - 0,40 mm**.

Vi raccomandiamo di saldare l'estremità del filo di **Massa** sul punto dello stampato LX.1035/B che abbiamo indicato in fig. 4, perchè se non lo collegherete esattamente al centro tra i due transistor TR1-TR2, quando l'alimentatore si troverà sottoca-

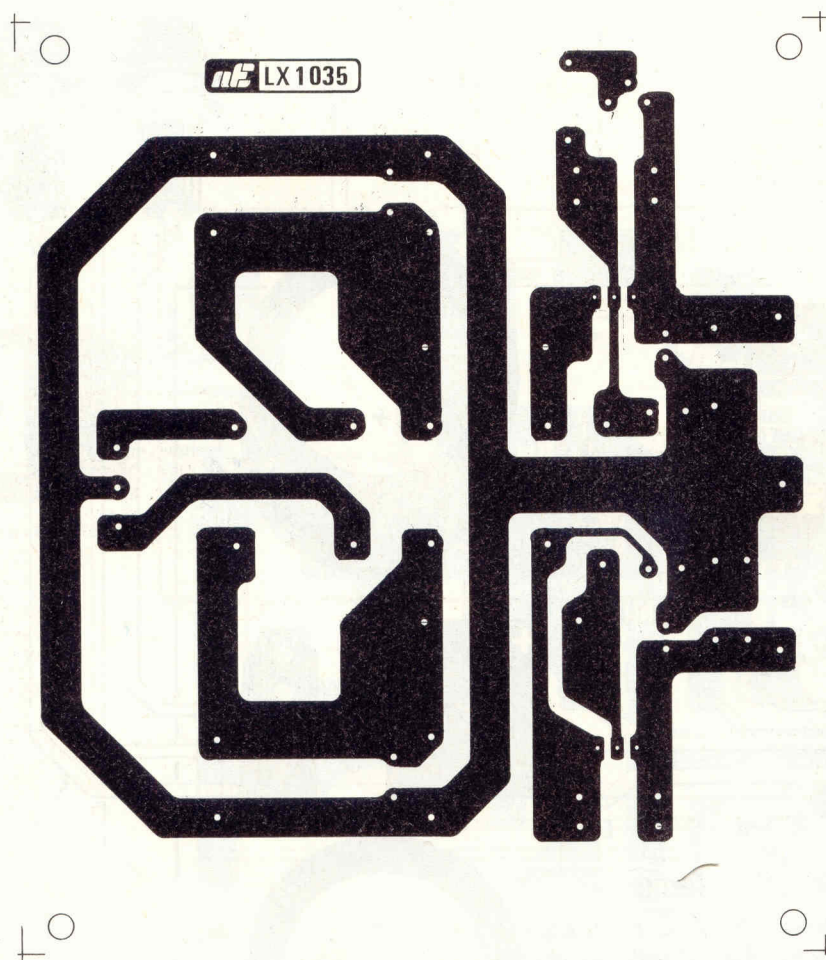


Fig.5 Disegno a grandezza naturale, visto dal lato rame, del circuito LX.1035, necessario per montare tutti i componenti visibili in fig.7. Se volete autoincidere questo stampato, utilizzate un supporto in vetronite e rispettate il disegno delle piste.

Fig.6 Disegno a grandezza naturale, visto dal lato rame, del circuito LX.1035/B. Come visibile in fig.8, tutti i componenti andranno direttamente saldati sul lato rame.

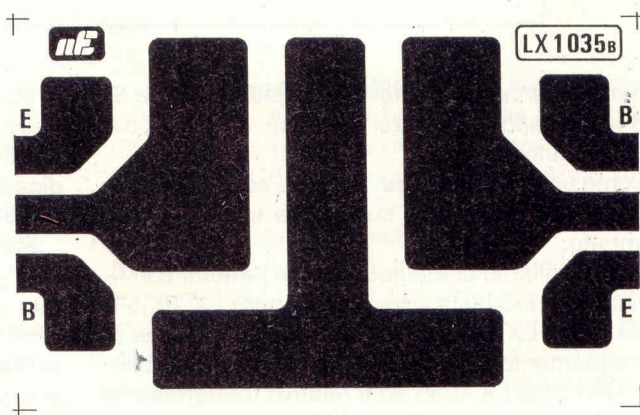


Fig.7 Ecco come si presenterà lo stampato LX.1035 con sopra montati tutti i componenti.

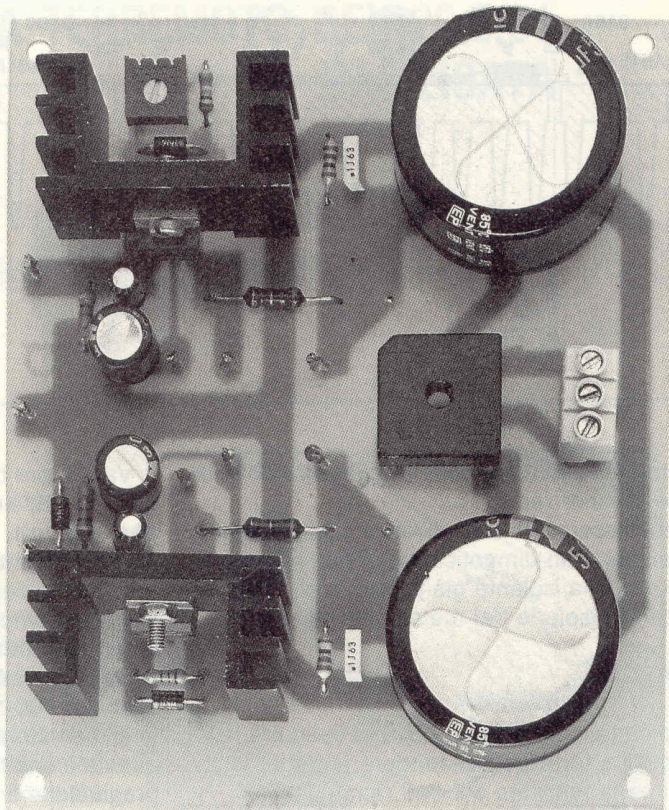
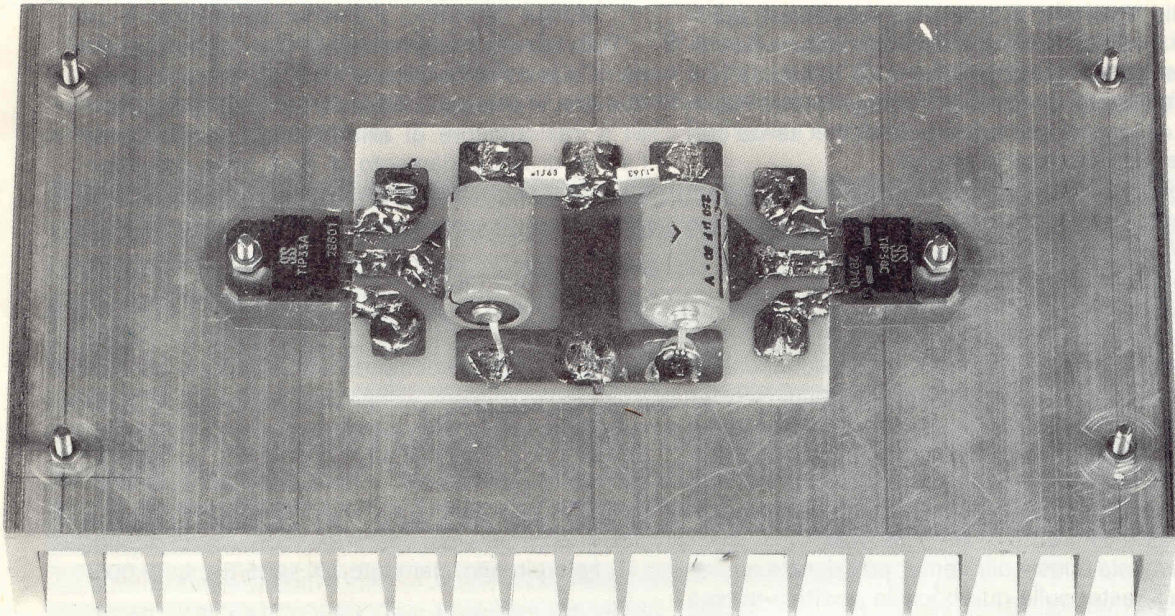


Fig.8 Foto dello stampato LX.1035/B già fissato sulla sua aletta di raffreddamento. Vi ricordiamo che i due transistor TR1-TR2 debbono risultare perfettamente isolati dal metallo dell'aletta.



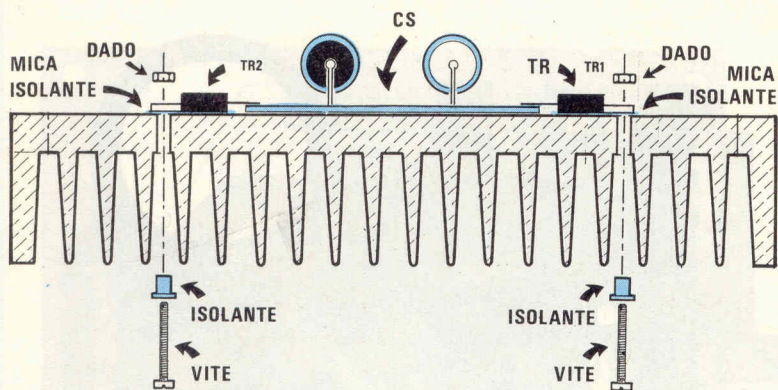


Fig.9 Per isolare perfettamente i due transistor TR1-TR2 dall'aletta, non è sufficiente applicare sotto al loro corpo le due "miche" isolanti, ma occorre inserire anche sulle due viti di fissaggio una "rondella in plastica" come raffigurato nel disegno.

rico, potreste riscontrare delle piccole differenze di tensione sui due rami.

Quando fisserete le tre boccole d'uscita sul pannello frontale, non dimenticatevi di porre dietro al dado la rondella isolante già presente su tali boccole, così da isolarle dal metallo del pannello.

TARATURA

Completato il montaggio, dovrete eseguire solo una semplice **taratura** per rendere perfettamente simmetrica la tensione sui due rami uscita.

Senza inserire il trimmer R11, difficilmente si otterrebbe una tensione **positiva-negativa** identica sulle due uscite, a causa dell'immane tolleranza delle resistenze.

Il sistema più semplice per tarare questo trimmer è quello di portarlo a circa metà escursione, applicando un tester sulle due boccole d'uscita **positiva e negativa** (la boccola centrale di **massa** non viene utilizzata) e ruotando il potenziometro R8, in modo da leggere una tensione di **18 volt senza collegare alcun carico in uscita**.

Ottenuta questa condizione, dovrete collegare il tester tra la boccola **positiva** e la **massa**, verificando il valore della tensione che dovrebbe risultare esattamente della metà, cioè di **9 volt**.

Poiché su questo ramo la tensione potrà invece risultare di **8,5 - 7 volt** oppure **9,5 - 11 volt**, invece dei **9 volt** richiesti, dovrete ruotare lentamente il trimmer R11, fino a leggere esattamente **9 volt**.

Eseguita questa operazione, ricontrollate con il tester la tensione presente sulle due boccole estreme, cioè **positiva/negativa**, perché, agendo sul trimmer R11 la tensione da **18 volt** potrebbe essere scesa a **17 volt** o salita a **19 volt**.

Constatata questa differenza, posizionate nuovamente il tester sulle due boccole **positiva-massa** e ritoccate il trimmer R11 fino a leggere metà tensione.

Vale a dire che, se la tensione fosse scesa a **17 volt**, dovrete ritoccare tale trimmer in modo da leggere **8,5 volt**, se invece fosse salita a **19 volt**, dovrete leggere **9,5 volt**.

A questo punto, se ruoterete il potenziometro R8 da un estremo all'altro, noterete che la tensione risulta perfettamente simmetrica.

Se tra un estremo e l'altro rilevate una differenza di soli **100-150 millivolt**, potrete già ritenere tale alimentatore perfettamente **equilibrato**, perché questa è una **tolleranza** accettabilissima, che non pregiudicherà il funzionamento di alcun circuito esterno.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo alimentatore, (vedi fig.4), compresi i due circuiti stampati LX.1035 e LX.1035/B, ESCLUSI il trasformatore di alimentazione, il mobile e l'aletta di raffreddamento di fig.8, così che possiate utilizzare i componenti già in vostro possesso.....L.95.000

Il solo trasformatore di alimentazione da 150 watt siglato **T150.01**.....L.37.000

L'aletta di raffreddamento **AL99.4**.....L.18.000

Il mobile **MO.1035** completo di mascherina anteriore forata e serigrafata e di pannello posteriore già forato per l'aletta.....L.42.000

Il solo circuito stampato LX.1035.....L. 6.400

Il solo circuito stampato LX.1035/B....L. 2.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.