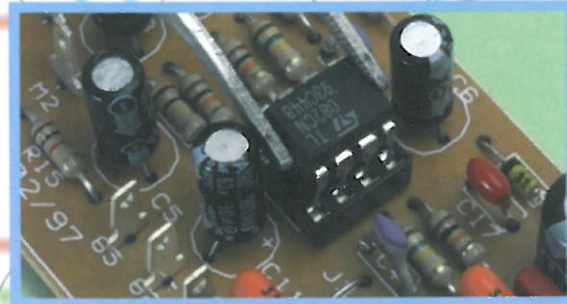
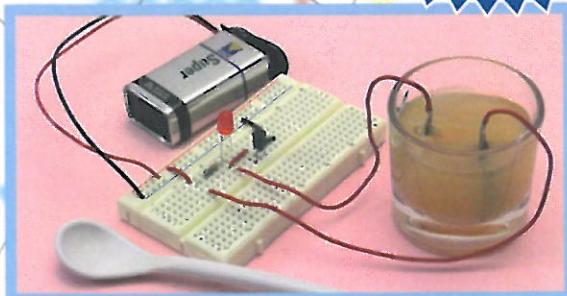
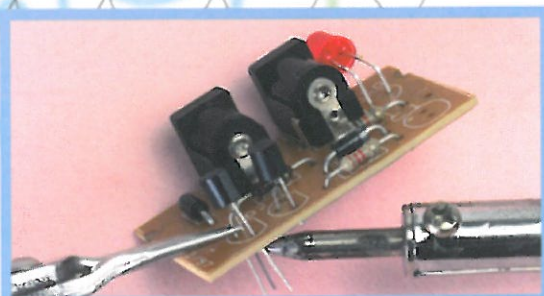


# ELETTRONICA

## Esperimenti e Laboratorio

**IN REGALO**  
un Kit completo per realizzare  
**L'ALIMENTAZIONE  
A BATTERIE CON  
CARICATORE**



**TEORIA** *L'unione PN*

**ESPERIMENTI CON** *Diodi e transistor*

**PROGETTO SPERIMENTALE  
CON KIT COMPLETO** *Alimentazione a batterie con caricatore*

**MODULO  
CON DISEGNO DEL CIRCUITO** *Amplificatore audio da 15 W*

**MODULO  
CON DISEGNO DEL CIRCUITO** *Controllo dei toni stereo*

Peruzzo & C.

000027  
9 771590-751009



## NUOVO METODO PRATICO E PROGRESSIVO

Direttore responsabile:

**ALBERTO PERUZZO**

Direttore Grandi Opere:

**GIORGIO VERCELLINI**

Direttore operativo:

**VALENTINO LARGHI**

Direttore tecnico:

**ATTILIO BUCCHI**

Consulenza tecnica e traduzioni:

**CONSULCOMP s.a.s.**

Pianificazione tecnica:

**LEONARDO PITTON**

Direzione, Redazione, Amministrazione: viale Ercole Marelli 165, 20099 Sesto San Giovanni (MI). Pubblicazione settimanale. Registrazione del Tribunale di Monza n. 1423 dell'12/11/99. Spedizione in abbonamento postale, gr. 11/70; autorizzazione delle Poste di Milano n. 163464 del 13/2/1963 Stampa: Europrint s.r.l., Zelo Buon Persico (LO). Distribuzione: SODIP S.p.a., Cinisello Balsamo (MI).

© 1997 F&G EDITORES, S.A.

© 2000 PERUZZO & C. s.r.l.

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata su sistema recuperabile o trasmessa, in ogni forma e con ogni mezzo, in mancanza di autorizzazione scritta della casa editrice. La casa editrice si riserva la facoltà di modificare il prezzo di copertina nel corso della pubblicazione, se costretta da mutate condizioni di mercato.

**ELETRONICA ESPERIMENTI E LABORATORIO** si compone di 52 fascicoli settimanali da collezionare in 2 raccoglitori

### RICHIESTA DI NUMERI ARRETRATI

Se vi mancano dei fascicoli o dei raccoglitori per completare l'opera, e non li trovate presso il vostro edicolante, potrete riceverli a domicilio rivolgendovi direttamente alla casa editrice. Basterà compilare e spedire un bollettino di conto corrente postale a PERUZZO & C. s.r.l., Ufficio Arretrati, viale Marelli 165, 20099 Sesto San Giovanni (MI). Il nostro numero di c/c postale è 42980201. L'importo da versare sarà pari al prezzo dei fascicoli o dei raccoglitori richiesti, più le spese di spedizione (L. 3.000). Qualora il numero dei fascicoli o dei raccoglitori sia tale da superare il prezzo globale di L. 50.000 e non superiore a L. 100.000, l'invio avverrà per pacco assicurato e le spese di spedizione ammontaranno a L. 11.000. La spesa sarà di L. 17.500 da L. 100.000 a L. 200.000, di L. 22.500 da L. 200.000 a L. 300.000; di L. 27.500 da L. 300.000 a L. 400.000; di L. 30.000 da L. 400.000 in su. Attenzione: ai fascicoli arretrati, trascorse dodici settimane dalla loro distribuzione in edicola, viene applicato un sovrapprezzo di L. 1.000, che andrà pertanto aggiunto all'importo da pagare. Non vengono effettuate spedizioni contrassegno. Gli arretrati di fascicoli e raccoglitori saranno disponibili per un anno dal completamento dell'opera.

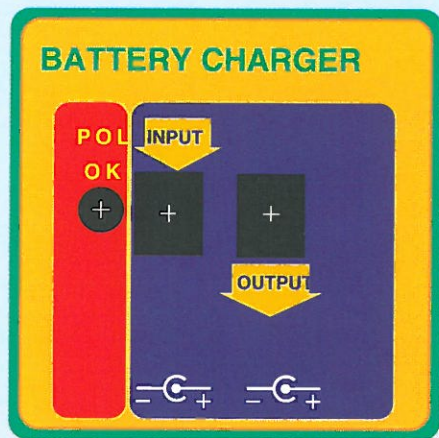
**IMPORTANTE:** è assolutamente necessario specificare sul bollettino di c/c postale, nello spazio riservato alla causale del versamento, il titolo dell'opera nonché il numero dei fascicoli e dei raccoglitori che volete ricevere.

### AVVISO AGLI EDICOLANTI DELLA LOMBARDIA

Si informano gli edicolanti della Lombardia e delle zone limitrofe che, per richieste urgenti di fascicoli e raccoglitori delle nostre opere, possono rivolgersi direttamente al nostro magazzino arretrati, via Cerca 4, località Zoate, Tribiano (MI), previa telefonata al numero 02-90634178 o fax al numero 02-90634194 per accertare la disponibilità del materiale prima del ritiro.

# IN REGALO nel prossimo fascicolo tutti i componenti per realizzare

## L'OSCILLATORE ASTABILE ANALOGICO

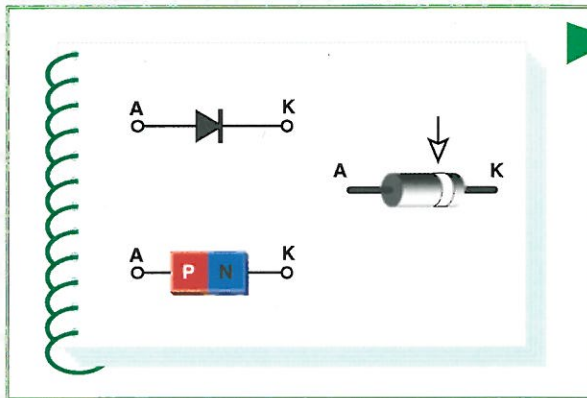


**ETICHETTA  
PER L'ALIMENTAZIONE  
A BATTERIE  
CON CARICATORE**



# L'unione PN

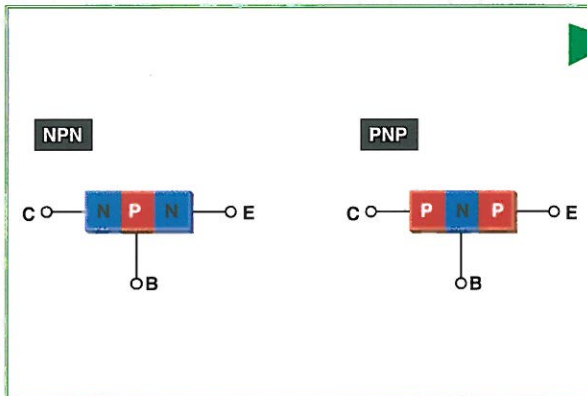
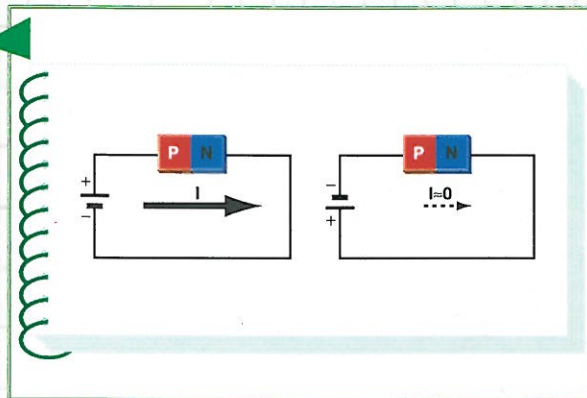
*I semiconduttori sono costituiti da cristalli semiconduttori puri (silicio, germanio, ...) in cui sono state introdotte impurità perché in determinate condizioni di polarizzazione si possa produrre la circolazione della corrente, cioè il flusso di elettroni.*



Il diodo è costituito da due semiconduttori uniti tra di loro: uno di tipo N e l'altro di tipo P. L'anodo corrisponde al terminale collegato al materiale di tipo P, mentre il catodo è collegato al materiale di tipo N. Il materiale è di tipo P o N a seconda che il semiconduttore contenga delle impurità di un tipo o dell'altro. Spiegare il perché di questa differenza dei materiali è cosa abbastanza complicata, ma, comunque, le caratteristiche base del diodo sono di semplice comprensione.

I diodi, di utilizzo comune in elettronica, hanno una piccola banda che risulta più vicina al terminale del catodo.

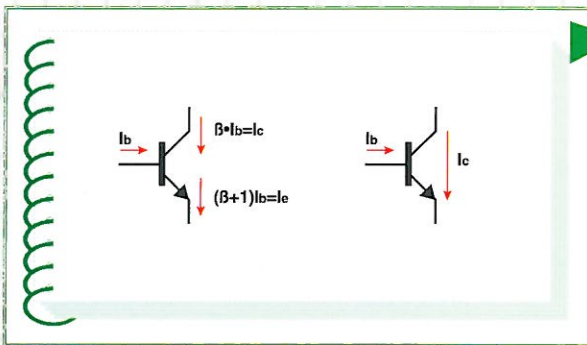
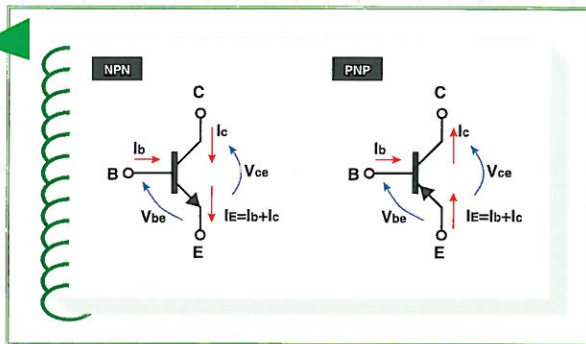
Il diodo è l'applicazione più elementare dell'unione PN. Possiede proprietà rettificatrici: lascia, cioè, circolare la corrente solamente in un senso. Se si polarizza direttamente l'unione PN, l'anodo viene collegato al positivo della pila e il catodo al negativo. Osserviamo che può circolare una corrente di notevole intensità, mentre se l'unione PN viene polarizzata inversamente, anodo collegato al negativo e catodo al positivo, non circolerà affatto corrente.



Il transistor è un dispositivo basato su due unioni PN: i materiali di cui sono costituiti gli estremi del transistor sono del medesimo tipo. Esistono due tipologie di transistor: a seconda del materiale della base possono essere del tipo PNP o NPN. Anche se non sembra, sono dispositivi simmetrici e non si possono scambiare i terminali di connessione del collettore e dell'emettitore; malgrado siano costituiti da materiali con lo stesso tipo di impurità, fisicamente sono molto diversi. Lo vedremo dettagliatamente in seguito.

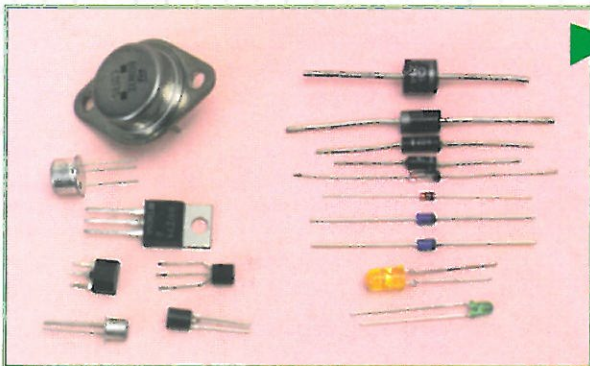
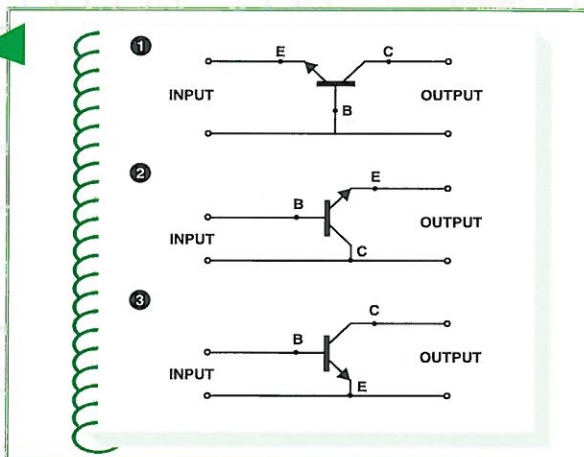


La simbologia utilizzata per definire tutti i tipi di transistor è molto chiara: l'emettitore è identificato da una piccola freccia, la quale indica anche il senso della corrente che circola quando l'unione base-emettitore è stata polarizzata direttamente. Il verso della freccia è importante, inoltre, perché identifica il transistor come NPN o PNP, oltre che la corrente circolante e la tensione tra i terminali del transistor.



La corrente che circola attraverso il collettore è in relazione alla corrente che circola attraverso la base. Questa relazione è conosciuta come parametro di guadagno ed è caratteristica di tutti i modelli di transistor; risulta dalla divisione della corrente del collettore per la corrente della base in determinate condizioni di misurazione. Non è una costante, ma la possiamo considerare tale per calcoli approssimativi, a condizione di conoscere la corrente del collettore.

Se ci soffermiamo sui terminali d'entrata e di uscita e togliamo tutti gli elementi del circuito, lasciando solamente il transistor, vedremo che in tutti e tre i casi c'è un terminale comune all'entrata e all'uscita. I circuiti con transistor possono, quindi, essere riuniti sotto tre tipologie: emettitore comune (3), base comune (1) e collettore comune (2). Anche se possono sembrare insignificanti, queste denominazioni sono utilizzatissime nei manuali che descrivono i circuiti e, quindi, conviene conoscerle. Inoltre, sono molto usate per i circuiti che trattano segnali alternati, amplificatori audio e altre applicazioni.

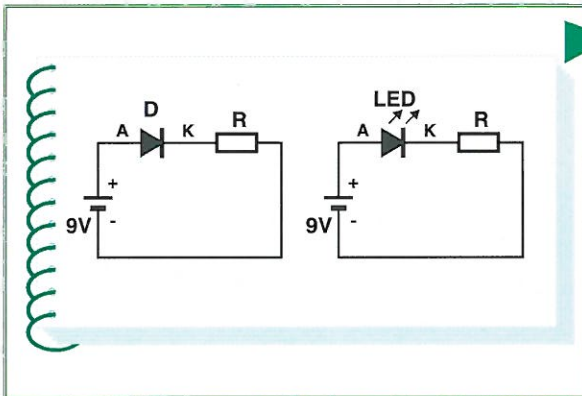


I diodi e i transistor, una volta costruiti, hanno un aspetto esterno differente. A seconda della funzione da esplicare e della potenza che devono dissipare, anche le dimensioni sono diverse. Esistono circuiti integrati che hanno al proprio interno migliaia di questi dispositivi, ma che hanno, comunque, dimensioni microscopiche. Per il momento presentiamo questa fotografia rappresentante diodi e transistor di uso comune, oltre che individuale, in elettronica. Sono quelli che nel linguaggio elettronico passano sotto la denominazione di componenti discreti.



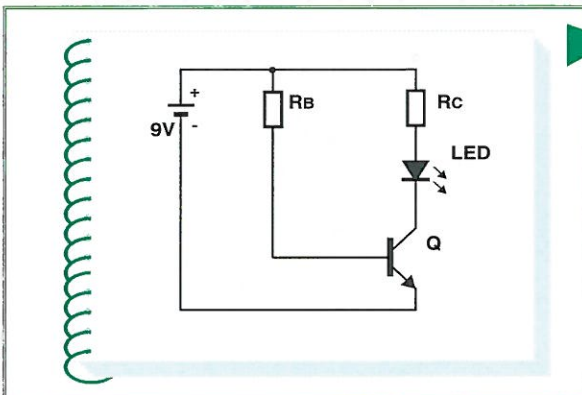
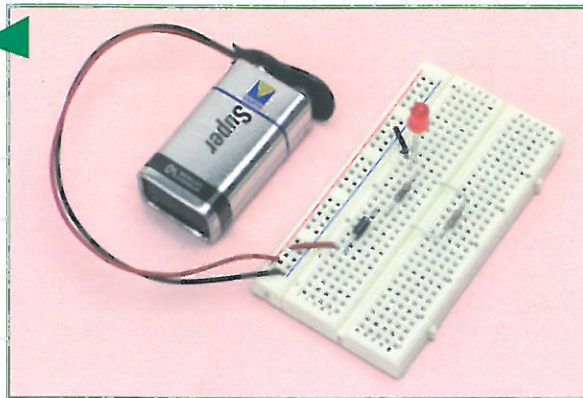
# Diodi e transistor

*I diodi e i transistor sono i componenti attivi più elementari, e conoscerli almeno sommariamente è fondamentale per poter capire molti dei circuiti che vedremo più avanti. Verifichiamo alcune delle loro caratteristiche e utilizziamoli per vedere facilmente gli effetti delle prove che realizzeremo.*



Il diodo conduce in un solo verso, lascia cioè circolare la corrente al proprio interno dall'anodo al catodo. La tensione dell'anodo, inoltre, deve essere di 0,6V maggiore di quella del catodo. In questo caso la tensione risulterà limitata dalla resistenza. Non si deve superare la massima corrente sopportabile dal diodo, perché altrimenti potremmo distruggerlo. I diodi led, per poter iniziare a condurre, hanno bisogno di una tensione superiore; la tensione necessaria è diversa a seconda del colore del diodo.

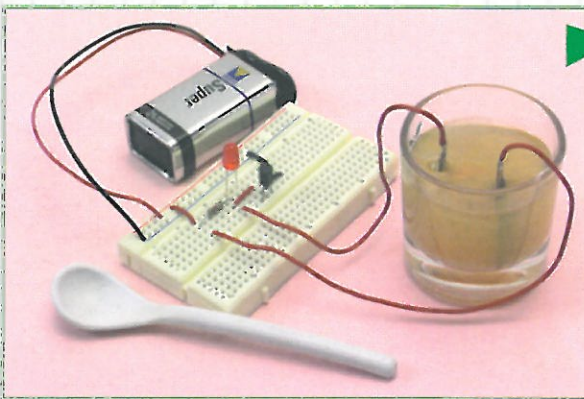
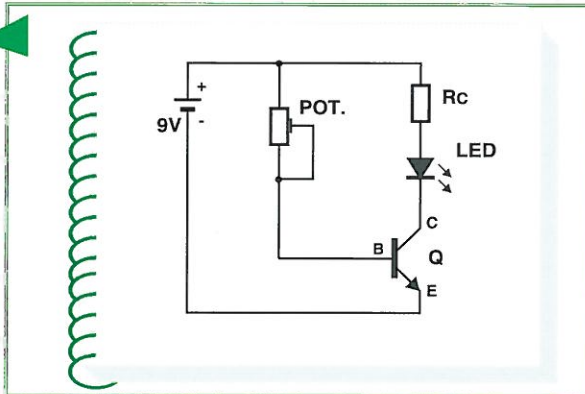
All'interno del diodo, la corrente circola dal catodo all'anodo. Se realizziamo un montaggio sulla piastra dei prototipi seguendo lo schema precedente, possiamo verificare che i diodi conducono: lo indica il diodo led quando si illumina. Ma, se invertiamo le connessioni, sia per il led che per l'altro diodo, attraverso il circuito cesserà di passare la corrente, fatto questo che si può verificare per quanto riguarda il diodo led, perché quest'ultimo rimane spento. Abbiamo, così, imparato che nei circuiti, quando vogliamo impedire la circolazione della corrente in un senso, possiamo avvalerci dei diodi.



Perché il diodo si illumini, dobbiamo polarizzare il transistor in maniera tale che la corrente del collettore sia sufficiente. Perché tra collettore ed emettitore circoli corrente, e che quindi il diodo led si illumini, è necessario applicare attraverso la resistenza  $R_B$  una piccola corrente della base. La corrente del collettore si calcola moltiplicando la corrente della base per la  $\beta$  del transistor. Per farcene un'idea, i diodi led per illuminarsi necessitano di una corrente tra 1 e 15mA; la corrente della base da applicare al transistor è circa 200 o 300 volte minore.

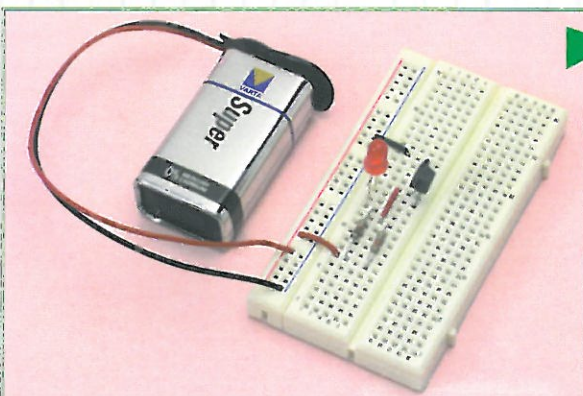
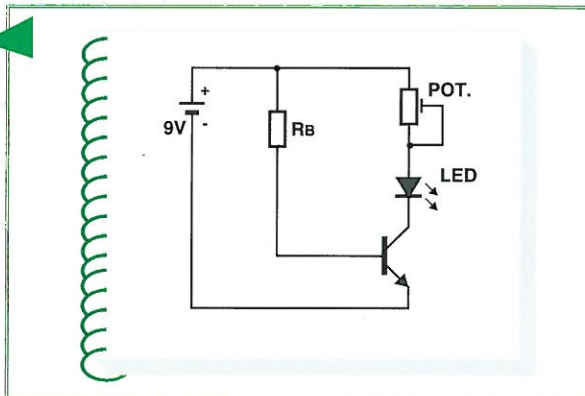


Se diminuiamo il valore della resistenza attraverso la quale circola la corrente della base, la sua intensità aumenta e, quindi, aumenta anche la corrente del collettore. Se aumentiamo il valore della resistenza della base  $R_B$ , succede esattamente l'opposto. Per poterlo verificare basta sostituire la resistenza della base con un potenziometro collegato come indicato dallo schema; potremo vedere come il led, dall'essere spento, si illumina al massimo consentitogli dalla resistenza di limitazione  $R_C$ .



Il potenziometro, in questo caso, è stato sostituito da un bicchiere d'acqua in cui sono stati immersi due elettrodi (si possono utilizzare due cavi spelati). L'acqua possiede una resistenza abbastanza alta, che diminuirò aggiungendo a poco a poco, e miscelando con un cucchiaino di plastica, del comune sale da cucina. Quanto diminuisce la resistenza dell'acqua, tanto più si illumina il diodo led. Immediatamente dopo aver effettuato l'esperimento, toglieremo l'acqua e laveremo bene il bicchiere. Se l'acqua che abbiamo usato ha in soluzione pochi sali, il diodo può addirittura non illuminarsi a meno che non aggiungiamo del sale.

Possiamo ridurre la corrente che circola attraverso il transistor anche aumentando il valore della resistenza del collettore, ma dobbiamo tenere conto che questa resistenza limiterà sempre la corrente circolante. Vuol dire che, anche se diminuiamo il valore della resistenza della base perché il transistor lasci passare più corrente, la corrente non potrà passare perché il suo valore massimo viene limitato dalla resistenza che è stata prefissata con il potenziometro POT.



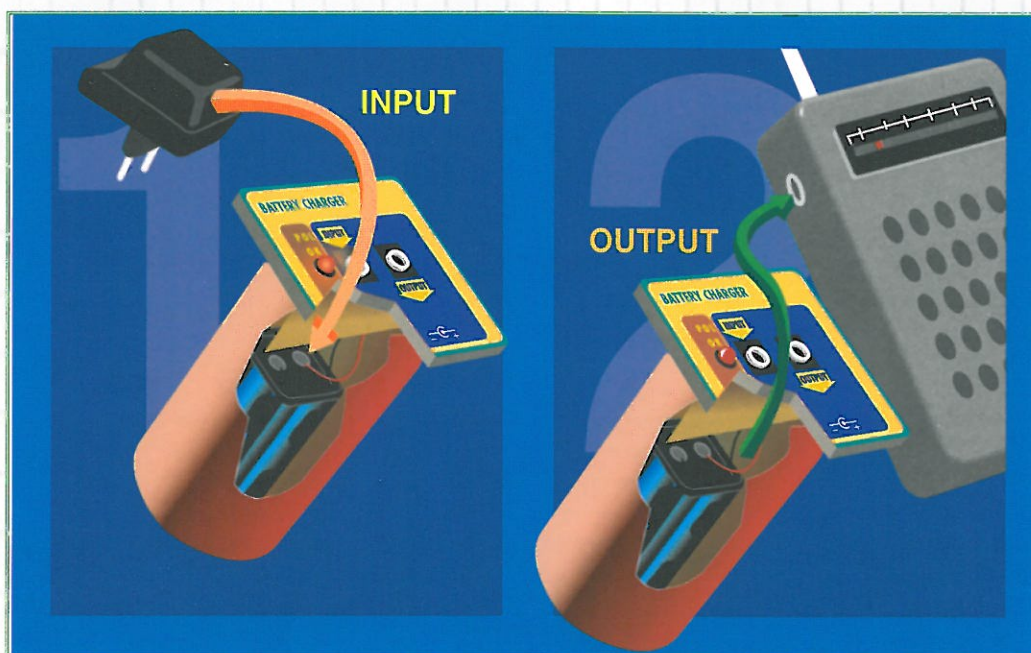
Quanto segue è un esempio di ciò che non si deve fare. Se invertiamo la polarità della pila, potremo verificare empiricamente che anche se le unioni di collettore ed emettitore sono del medesimo tipo, la loro funzionalità è ben diversa. Vale a dire che collettore ed emettitore di un transistor non sono intercambiabili.

È importantissima la corretta polarizzazione del transistor per il buon funzionamento del circuito. Quando si utilizzano, si devono sempre identificare bene i terminali di connessione del circuito.



# Alimentazione a batterie con caricatore

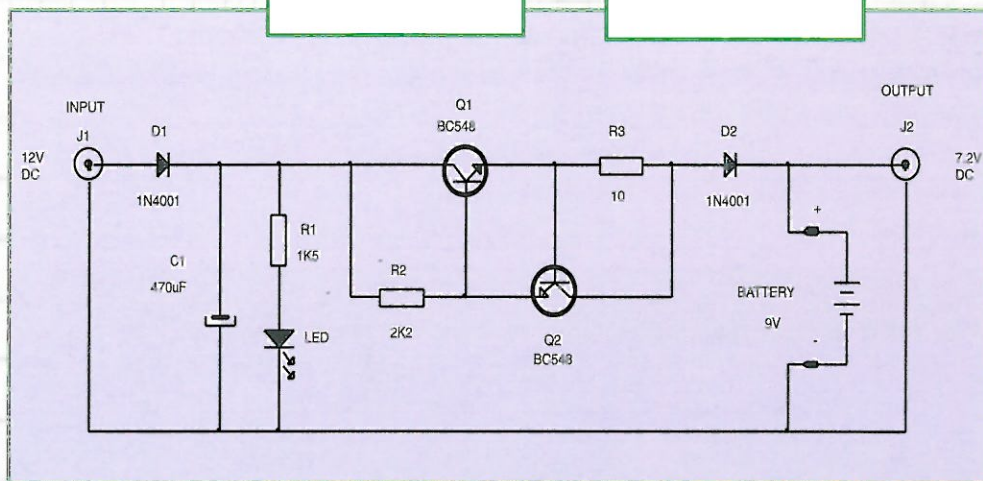
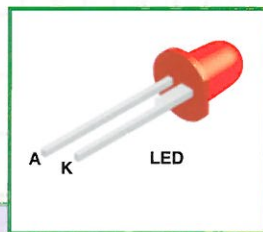
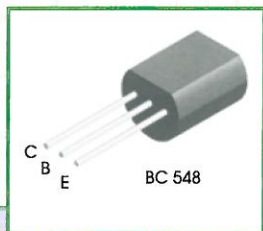
*Questo circuito permette di caricare lentamente, oltre che a corrente costante, delle pile ricaricabili. Possiede anche una protezione contro l'inversione di polarità all'entrata e offre l'indicazione della corretta polarità. Una volta caricate le batterie, possiamo utilizzarlo come alimentatore per diverse apparecchiature. Le connessioni d'entrata e d'uscita sono indipendenti.*



- Questo apparato permette di verificare la polarità di una fonte di alimentazione – fino a 15 Volt – collegata alla sua entrata: se si illumina un diodo led è corretta. È utilissimo per verificare la polarità di connessione negli alimentatori che consentono l'inversione della polarità. Inoltre ci consente di caricare delle batterie a corrente costante. La tensione d'entrata deve essere di circa 5 Volt superiore rispetto a quella nominale delle batterie. Se, per esempio, colleghiamo in serie 6 batterie al nichel cadmio, la tensione sarà di 7,2 Volt, perché ciascuna cellula è di 1,2 Volt, invece dei soliti 1,5 Volt che hanno le batterie a perdere delle stesse dimensioni. In questo caso, l'alimentatore da utilizzare deve essere di 12 Volt, per poter erogare almeno 100 mA. Il tempo approssimativo di carica è di 10 ore per batterie ricaricabili del tipo R6.



## SCHEDA TECNICA



### DATI TECNICI

**Tensione d'entrata** 12V per 6 batterie da 1,2V  
9V per 4 batterie da 1,2V  
6V per 2 batterie da 1,2V

**Verificatore di polarità**  $\pm 15V$

**Caricabatterie** Da 1,5V a 9V

**Corrente di carica** 60 mA

**Polarità alimentazione d'entrata** Contatto centrale positivo

**Polarità alimentazione d'uscita** Contatto centrale positivo

### LISTA DEI COMPONENTI

**R1** Resistenza da 1K5, 5%, 1/4W  
marrone, verde, rosso

**R2** Resistenza da 2K2, 5%, 1/4W  
rosso, rosso, rosso

**R3** Resistenza da 10Ω 5%, 1/4W  
marrone, nero, nero

**C1** Condensatore da 470 µF/25V  
elettrolitico

**D1, D2** Diodo 1N4001 oppure 1N4002

**Q1, Q2** Transistor BC548

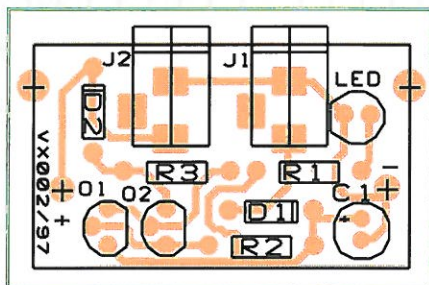
**J1, J2** Connettori

**1** Porta pile

**PCB** VX002/97

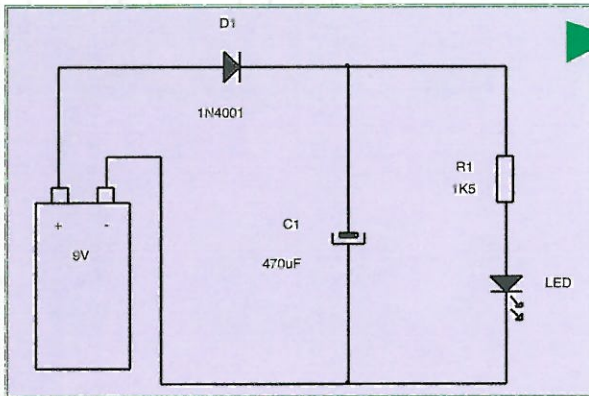
**1** Piastrina di rifinitura

**1** Lattina riciclata



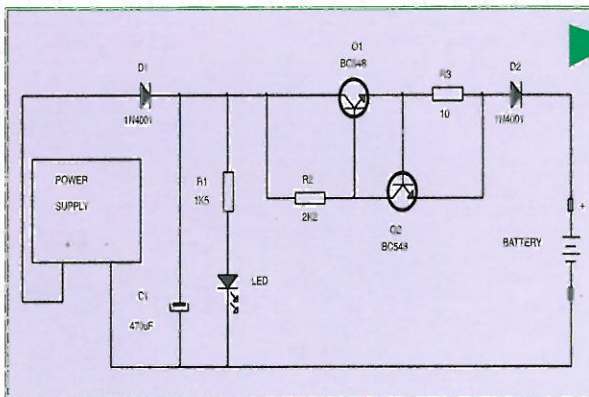
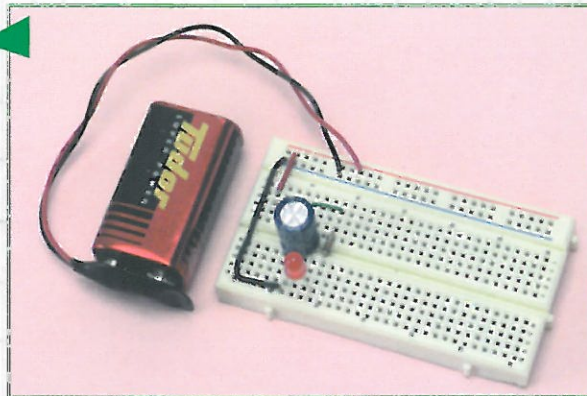


#### PROVE



Utilizziamo il diodo led come se fosse un indicatore della presenza dell'alimentazione all'entrata. Il diodo D2 lascia circolare la corrente solamente in una direzione; se osserviamo lo schema, vediamo che, se invertiamo le connessioni dell'alimentazione, proprio perché è collegato in questo modo, il diodo evita che la corrente passi al circuito, protegge il circuito di carico e inoltre lascia senza alimentazione il diodo led che non si illumina.

Montiamo sulla piastra dei prototipi il circuito precedente, collegandone direttamente tutti gli elementi. Anche il diodo led ha la sua polarità. La resistenza R1 limita la corrente che circola attraverso il diodo led. Quest'ultimo si illumina solamente quando D1 consente il passaggio della corrente. Il condensatore è un filtro di alimentazione, immagazzina energia e, dopo che è stata scollegata l'alimentazione, mantiene illuminato per un breve periodo di tempo il diodo led. Infine, se si inverte la connessione della pila, il diodo led non si deve assolutamente illuminare.



Il circuito limitatore di corrente è costituito dai transistor Q1 e Q2 e dalle resistenze R2 e R3. La corrente di carica viene calcolata dividendo 0,6 per il valore della resistenza R3. Il risultato è in Ampère e, moltiplicato per mille, dà 60 mA, che è, approssimativamente, la decima parte della corrente nominale di una batteria ricaricabile R6.

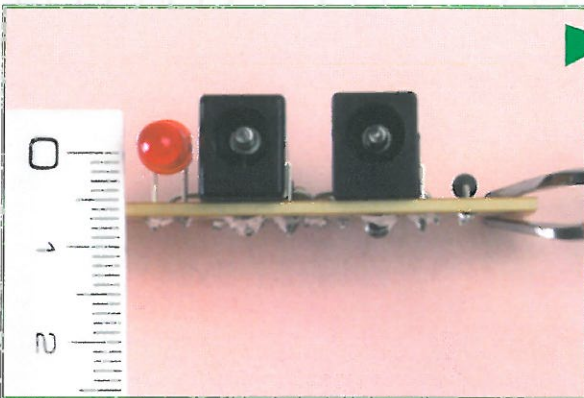
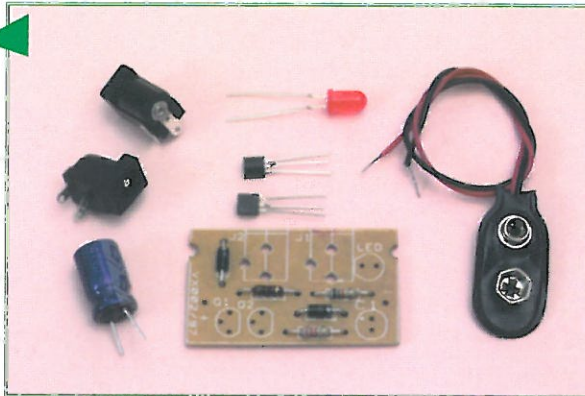
Completiamo il montaggio con il diodo D2: se dovesse cessare l'alimentazione, il diodo evita che la batteria si scarichi attraverso il circuito di carica. Il circuito può essere alimentato a partire da un alimentatore portatile da 12 Volt oppure può essere collegato ad una sorgente di alimentazione. Per caricare pile del tipo R6, esistono dei porta pile da 4 o 6 unità collegate in serie che si allacciano direttamente al connettore per pila da 9 Volt.





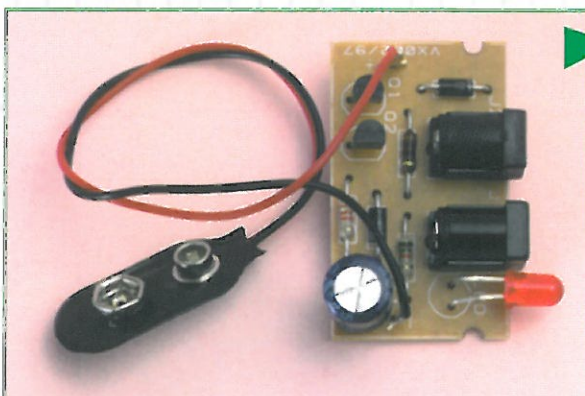
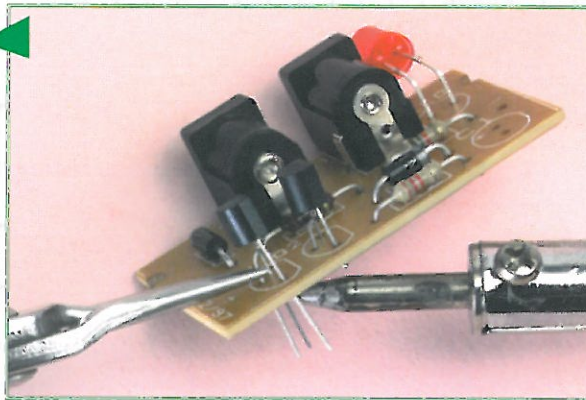
## CIRCUITO STAMPATO

I primi componenti da installare sono le tre resistenze, tutte diverse le une dalle altre; ne possiamo riconoscere il valore ohmico grazie alle bande di colore di cui sono dotate. I diodi possiedono una polarità, conducono solamente in un senso e il terminale corrispondente al catodo viene segnalato da una banda bianca.



In seguito, verranno inseriti e saldati i due connettori, J1 e J2, in maniera tale che rimangano ben fissati alla piastra del circuito stampato, e il diodo led, tenendo conto del fatto che il terminale corrispondente al catodo ha una parte piatta da far coincidere con quella serigrafata. Il led deve rimanere separato di circa 5 mm dalla piastra del circuito stampato.

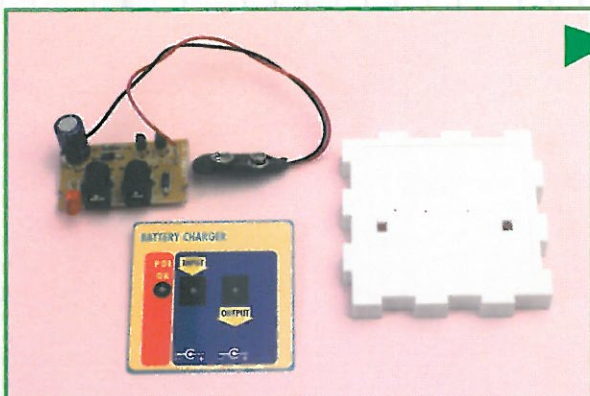
I transistor vanno inseriti nella piastra facendoli combaciare con la sagoma serigrafata sulla piastra. In questo modo, ogni piedino risulterà testa a testa con il corrispondente foro. Salderemo i transistor facendo attenzione a non tenerli esposti per troppo tempo al calore del saldatore. Per tenere isolati i piedini dal calore, conviene utilizzare una piccola pinza piatta.



Salderemo, infine, il condensatore elettrolitico C1, facendo attenzione alla sua polarità; il terminale più lungo corrisponde al positivo. Il connettore per la batteria da 9 Volt ha due cavi di connessione, quello rosso, corrispondente al positivo, va saldato al terminale + della piastra e quello nero al -. A questo connettore possono essere saldati dei contenitori da 4 o 6 batterie tipo R6.



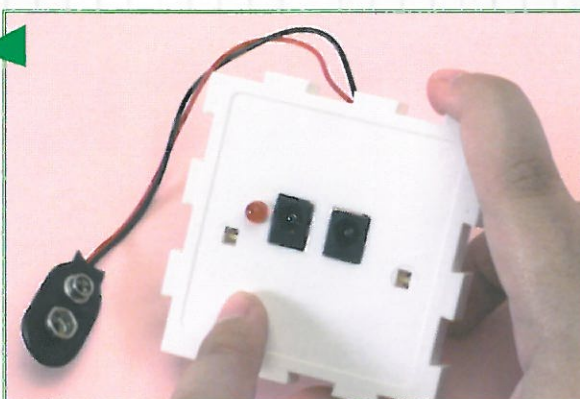
## CONCLUSIONE



Prima di piegare l'etichetta sul coperchio dell'apparecchiatura, vi segneremo le zone in cui alloggeremo i connettori e da cui spunterà il diodo led. Raccomandiamo di segnare il centro, di praticare un foro e, poi, di allargarlo con una lima fino a raggiungere la forma del connettore. Per il led basta praticare un foro di 5 mm.

Se si effettua la realizzazione a poco a poco, si otterranno dei buoni risultati. Verificheremo, inoltre, con la piastra capovolta in modo da mostrare l'interno, che i connettori e il diodo led risultino esattamente inseriti nei propri alloggiamenti.

Per adattare il materiale impiegato, andrebbe usata la lima; raccomandiamo di non usare assolutamente un coltello. Rischiareste di ferirvi.




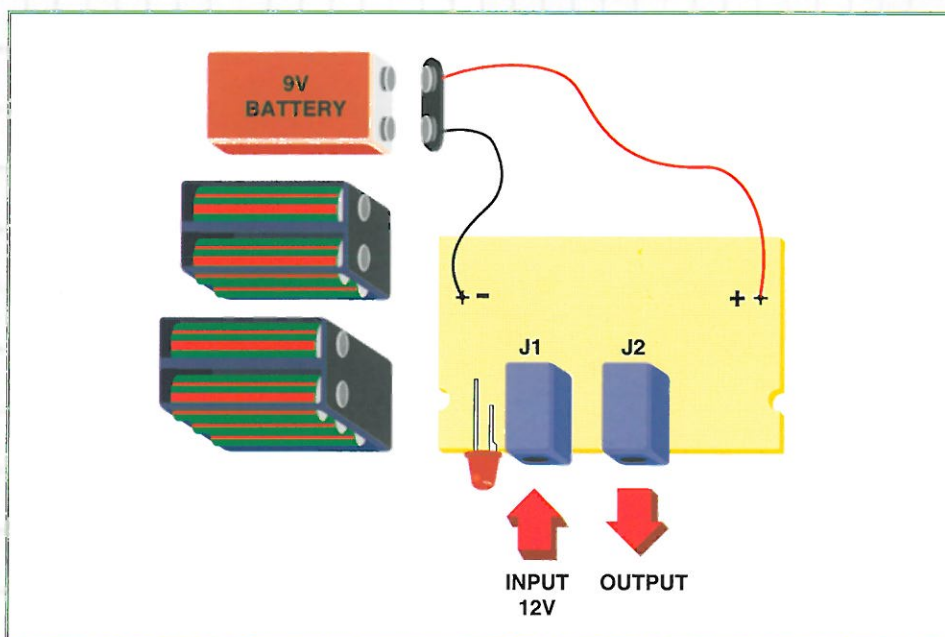
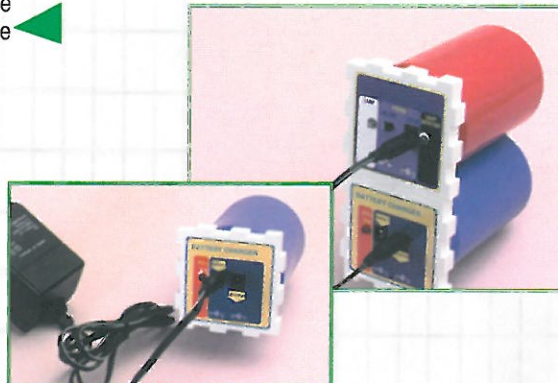
Una volta inseriti tutti gli elementi, si stringe il coperchio finché non è definitivamente posizionato. Lo fissiamo con due gocce di colla. Il circuito è stato progettato per poter caricare pile da 9 Volt, ma si raccomanda di utilizzare caricatori per 4 o 6 pile tipo R6. Possiamo caricare pile di maggior capacità, ma aumenterebbe il tempo di carica.

Una volta scelto il porta pile che più si adatta alle nostre esigenze, lo inseriremo nella lattina e metteremo il coperchio. Il miglior metodo per tagliare il coperchio della lattina è quello di utilizzare un apriscatole del tipo 'da esploratore' e di ripassare, poi, il taglio con una lima. Alcune lattine di birra hanno un diametro diverso e non le possiamo utilizzare; le lattine delle bibite, però, hanno tutte le stesse dimensioni.






Una delle applicazioni dell'alimentatore con carica batterie è quella di alimentare molti dei nostri circuiti progettati. 



### ALCUNI CONSIGLI

 Il connettore J1 corrisponde all'entrata dell'alimentazione da 9 o da 12 Volt, mentre J2 è quello dell'uscita; si utilizza per alimentare apparecchi a partire da batterie precedentemente caricate. Il tempo approssimativo di carica della batteria viene calcolato in ore dividendo per 60 la corrente nominale della batteria da caricare e viene espresso in milliAmpère. Le pile ricaricabili del tipo R6 sono solitamente di 500 o 600 mA. Se si vogliono caricare 6, o 4 batterie da 1,2 Volt, le si deve collegare in serie. Il tutto viene facilitato se si acquista un porta pile da 4 o 6 unità. Il porta pile deve essere completo e con tutte le unità correttamente inserite. Se una delle pile viene tolta, il circuito risulta aperto e le rimanenti pile non possono venire caricate.

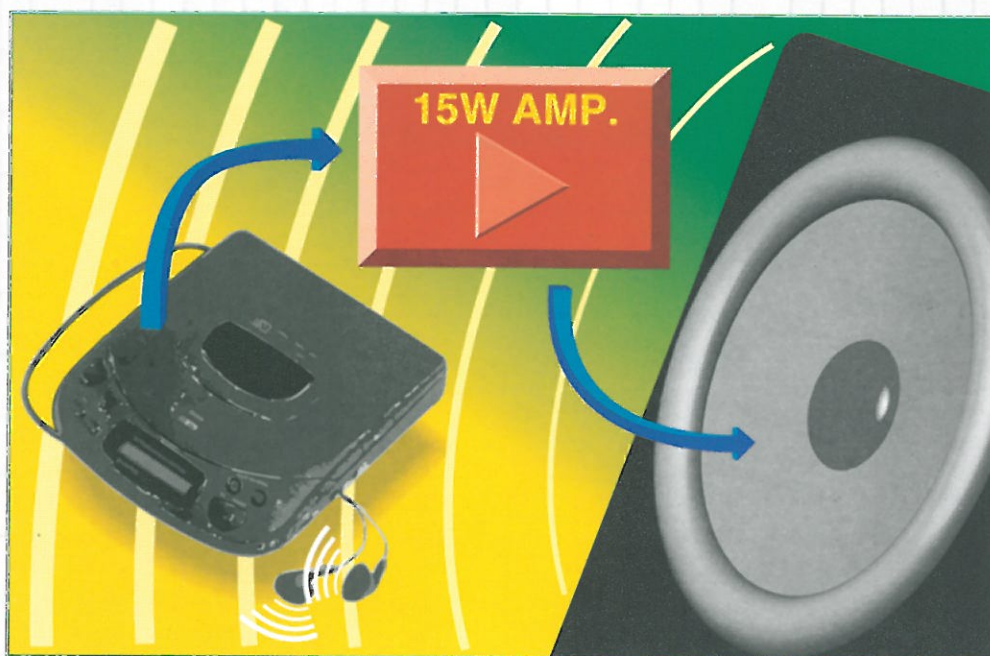
Possiamo ricaricare solamente le pile ricaricabili; quelle a perdere non possono essere ricaricate e, inoltre, alcuni loro modelli possono addirittura esplodere. Questo circuito si alimenta a partire da un qualunque alimentatore che eroghi 9 o 12 Volt.





# Amplificatore audio da 15 W

*Questo modulo, se viene alimentato con una tensione continua di circa 30 Volt, può fornire una potenza audio di circa 15 Watt con un altoparlante da 4  $\Omega$ ; viene utilizzato per costruire amplificatori di potenza audio.*



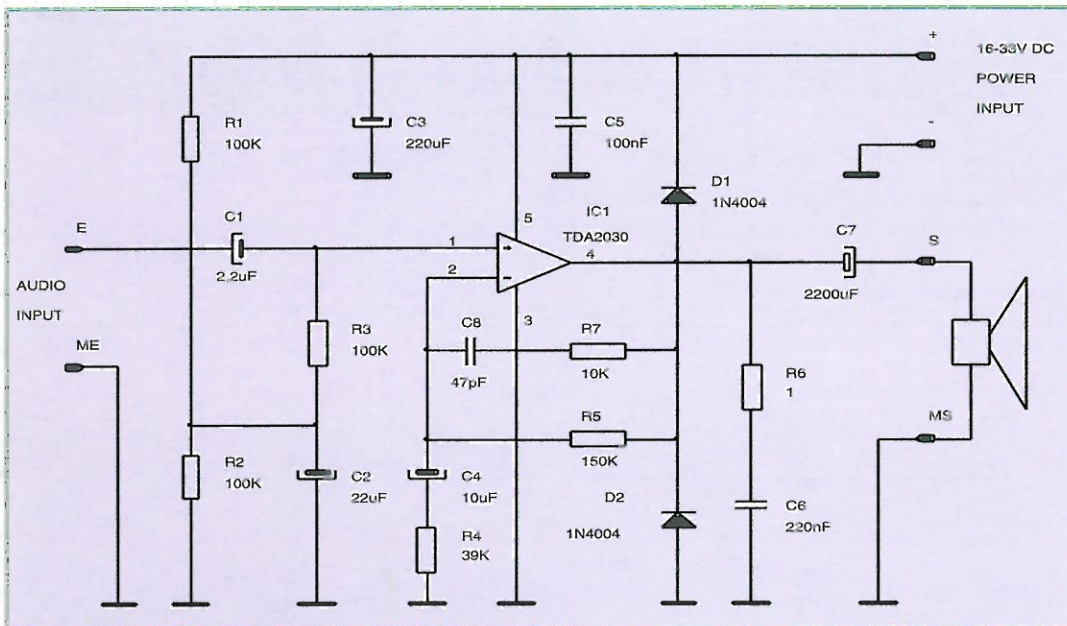
► Anche se il circuito è abbastanza complesso, il montaggio non presenta difficoltà di sorta: il circuito integrato TDA 2030 ha bisogno di pochi componenti aggiuntivi. Deve poter funzionare fin dal primo momento, se il montaggio è stato attentamente realizzato. Questo modulo di potenza viene impiegato per costruire amplificatori di potenza da 15 Watt efficaci, potenza superiore a quella erogata da molti sistemi audio. Presenta un ulteriore vantaggio: il progetto è stato pensato in modo tale che, per il suo avviamento, non ha bisogno di nessuna regolazione. Il che significa che non è necessario l'utilizzo di alcun apparato di misurazione né di controllo. Può essere utilizzato per pilotare altoparlanti da 4, 6 o 8  $\Omega$ . La tensione dell'alimentazione continua può essere variabile, ma compresa tra 12 e 36 Volt; inoltre, non è necessario che la tensione sia stabilizzata.





## MA02

AMPLIFICATORE  
AUDIO DA 15 W



### POTENZA DI USCITA E CONSUMO

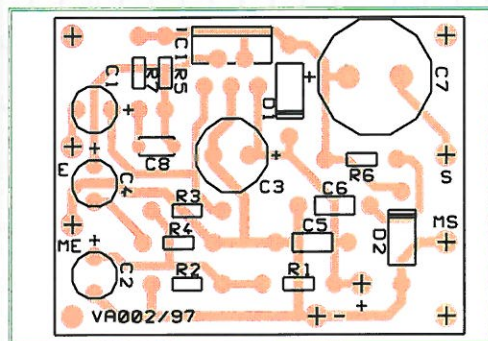
ALTOPARLANTE 4 Ω			ALTOPARLANTE 8 Ω		
V	W	mA	W	mA	
16	4	450	2,5	250	
20	7	650	4	325	
24	10	750	6	400	
28	14	900	9	525	
32	18	1000	12	600	

### DATI TECNICI

<b>Tensione di alimentazione</b>	Raccomandata da 18 a 33V DC Minima 12V DC Massima 36V DC
<b>Consumo massimo</b>	1 Ampère
<b>Impedenza dell'altoparlante</b>	da 4 a 8 Ohm
<b>Potenza di uscita</b>	(vedi tavola)
<b>Distorsione (T.H.D.)</b>	minore dell'1%
<b>Risposta in frequenza</b>	da 10 Hz a 20 KHz

### LISTA DEI COMPONENTI

<b>R1, R2, R3</b>	Resistenza da 100K marrone, nero, giallo
<b>R4</b>	Resistenza da 39K arancione, bianca, arancione
<b>R5</b>	Resistenza da 150K marrone, verde, giallo
<b>R6</b>	Resistenza da 1Ω marrone, nero, oro
<b>R7</b>	Resistenza da 10K marrone, nero, arancione
<b>C1</b>	Condensatore da 2,2μF/40V elettrolitico
<b>C2</b>	Condensatore da 22μF/25V elettrolitico
<b>C3</b>	Condensatore da 220μF/40V elettrolitico
<b>C4</b>	Condensatore da 10μF/40V elettrolitico
<b>C5</b>	Condensatore da 100nF in poliestere
<b>C6</b>	Condensatore da 220nF in poliestere
<b>C7</b>	Condensatore da 2200μF/35V elettrolitico
<b>C8</b>	Condensatore da 47pF in ceramica
<b>D1, D2</b>	Diodo 1N4004
<b>IC1</b>	Circuito integrato TDA2030
<b>1</b>	Dissipatore
<b>1</b>	Attacco "a baionetta" isolante per dissipatore
<b>1</b>	Isolante in mica per TO-220
<b>1</b>	Viti M3 da 10 mm
<b>1</b>	Rondella M3
<b>1</b>	Dado M3
<b>6</b>	Terminali del tipo "a spadina"
<b>1</b>	Piastra per circuito stampato VA002/97



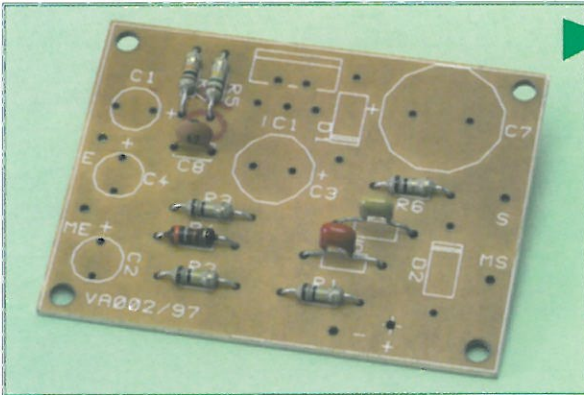




## MODULO

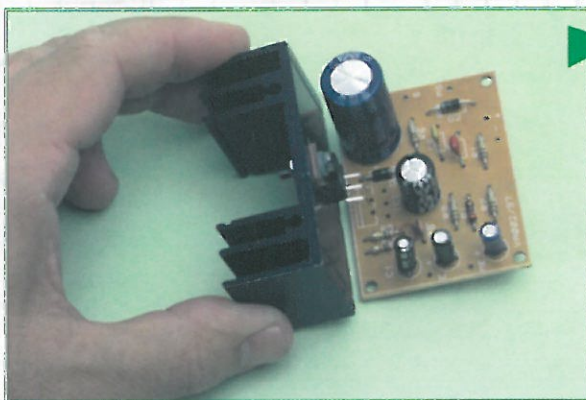
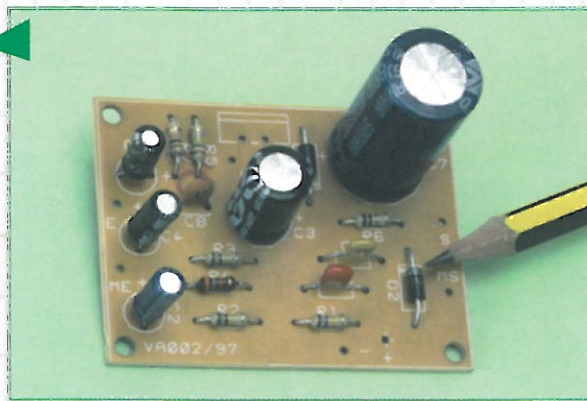
MA02

AMPLIFICATORE  
AUDIO DA 15 W



Il montaggio del circuito inizia inserendo le resistenze, fissandole bene negli appositi fori – colorati per indicarne il valore ohmico; continueremo con i condensatori in poliestere e in ceramica. Verificheremo bene la posizione sulla piastra prima di saldare.

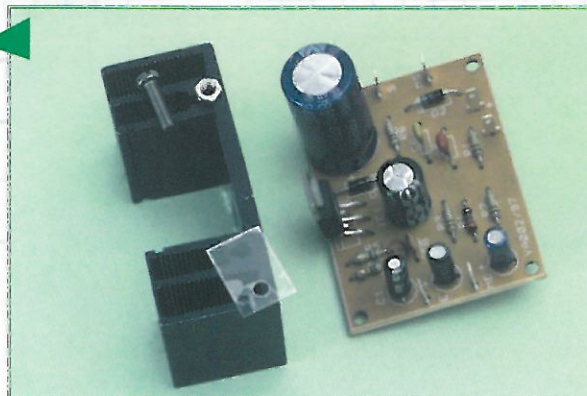
In seguito, monteremo gli elementi dotati di polarità, cioè i diodi e i condensatori elettrolitici. I diodi hanno una striscia trasversale che indica quale sia la posizione del catodo. I condensatori elettrolitici hanno stampata sul proprio corpo la polarità e, inoltre, il piedino positivo è il più largo.



Il montaggio di questo integrato non presenta problemi di attuazione perché i suoi piedini non sono disposti simmetricamente: basterà, quindi, farli coincidere con i fori. La parte piatta del circuito integrato deve essere allineata il più possibile con il bordo della piastra, mentre si deve fare in modo che i suoi terminali, finita la saldatura, non risultino piegati.

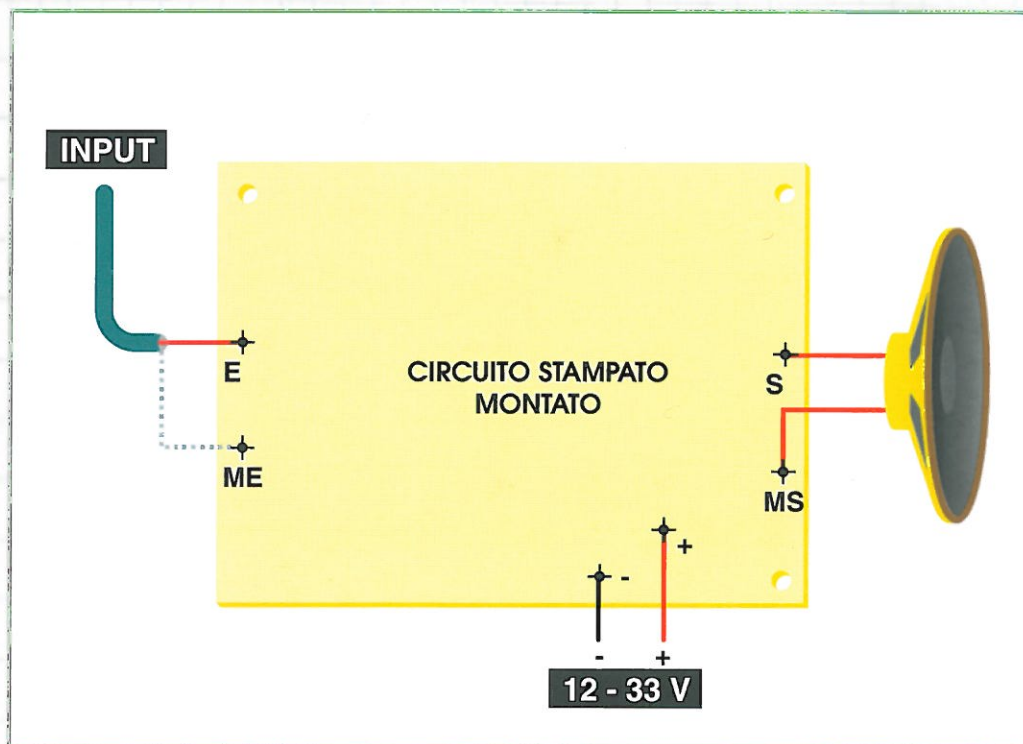
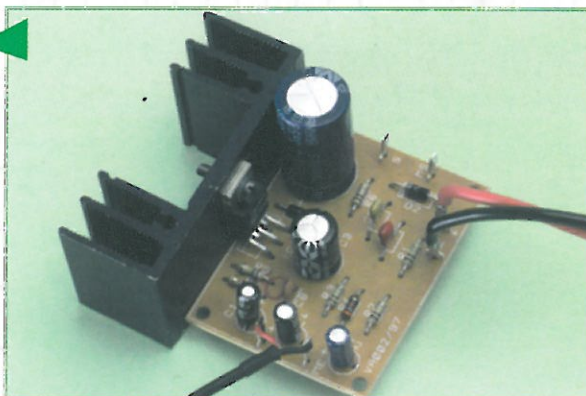
Prima di effettuare le saldature, conviene inserire, almeno provvisoriamente, il dissipatore.

Per ultimi salderemo esternamente i terminali di connessione, quelli del tipo “a spada”. Prima di proseguire con il montaggio, controlleremo di nuovo l'esatta collocazione e il giusto orientamento di ogni componente. Conviene anche capovolgere la piastra e rivedere tutte le saldature effettuate, verificando di averle effettuate tutte e che non esistano cortocircuiti.





Modulo amplificatore completato. Per ottenere la massima potenza del circuito integrato, è necessario utilizzare il radiatore.



***ALCUNI CONSIGLI***

Una lamina in mica e degli attacchi a baionetta isoleranno il radiatore dal circuito stampato. Questa precauzione diventa superflua se si evita che il radiatore faccia contatto con qualsiasi punto conduttore del circuito, incluso il contenitore, se è metallico.

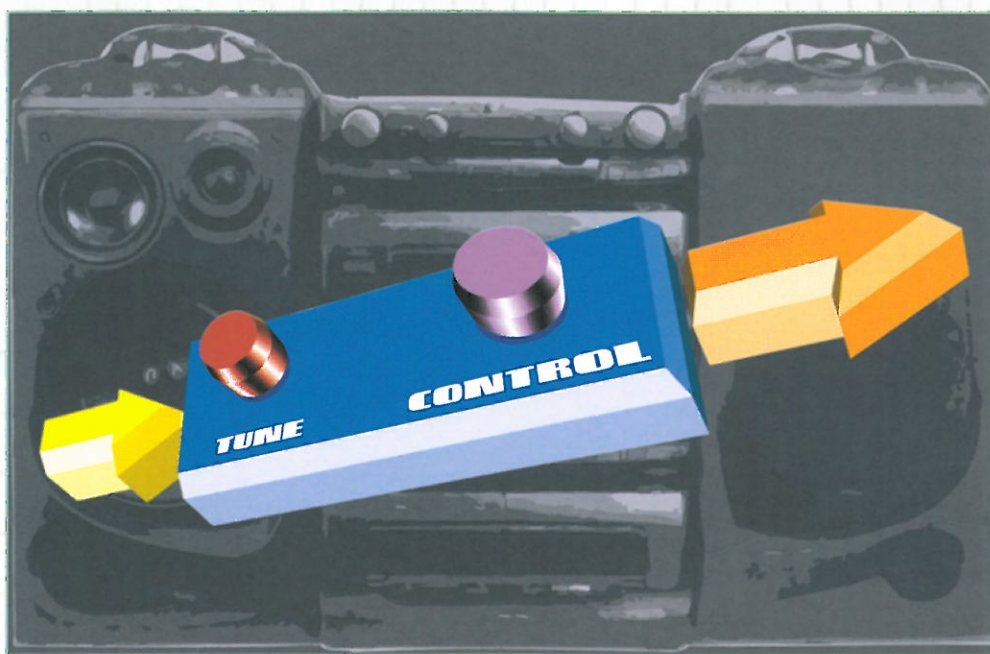
Possiamo utilizzare questo modulo per costruire amplificatori audio mono o stereo; nel secondo caso, dovremo utilizzare due moduli, uno per canale. L'altoparlante da collegare deve sopportare, come minimo, il doppio della potenza che l'amplificatore è in grado di fornire.





## Controllo dei toni stereo

*Questo modulo permette di attenuare, o accentuare, le frequenze delle bande alte, o basse, della banda audio. Ha due canali uguali, per cui può essere utilizzato nelle apparecchiature stereofoniche per il controllo dei toni.*



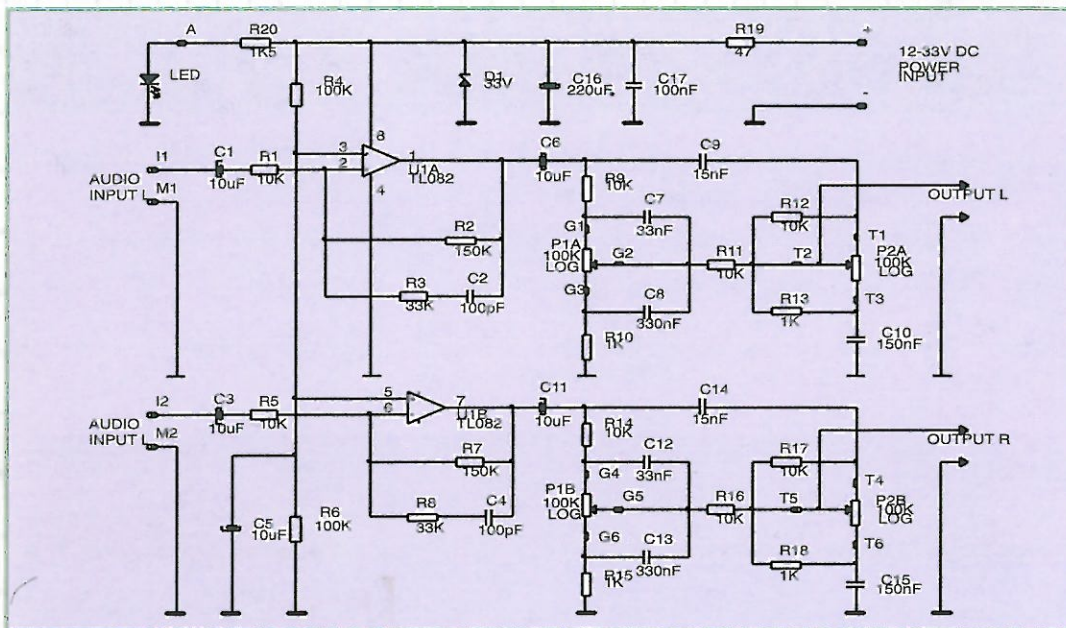
► Normalmente questo modulo viene inserito tra la fonte del segnale audio a basso livello – proveniente, per esempio, da un riproduttore CD – e lo stadio amplificatore della potenza. Il circuito integrato contiene i due amplificatori che amplificano, appunto, i segnali, così da compensare le attenuazioni che si producono negli stadi di correzione dei toni. In pratica, è il tradizionale controllo dei toni bassi e acuti. Il segnale di ingresso dei due canali del circuito viene applicato alle entrate dei circuiti integrati e quindi a potenziometri del volume dei due canali; invece la loro uscita viene applicata all'entrata del segnale degli stadi di potenza.





## MB02

CONTROLLO  
DEI TONI STEREO



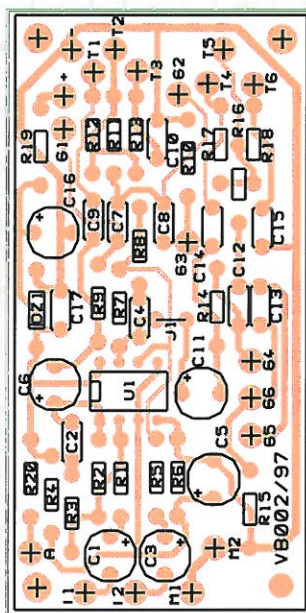
### LISTA DEI COMPONENTI

#### Resistenza

R10, R13, R15, R18,	1K, marrone, nero, rosso
R1, R5, R9, R11, R12,	
R14, R16, R17	10K marrone, nero, arancione
R2, R7	150K marrone, verde, giallo
R3, R8	33K arancione, arancione, arancione
R4, R6	100K marrone, nero, giallo
R19	47 Ω giallo, violetto, nero
R20	1K5 marrone, verde, rosso
C1, C3, C5, C6, C11	Condensatore da 10 μF/25V elettrolitico
C2, C4	Condensatore da 100 pF in ceramica
C7, C12	Condensatore da 33 nF in poliestere
C8, C13	Condensatore da 330 nF in poliestere
C9, C14	Condensatore da 15 nF in poliestere
C10, C15	Condensatore da 150 nF in poliestere
C16	Condensatore da 220 μF/25V elettrolitico
C17	Condensatore da 100 nF in poliestere
DZ1	Diode zener 33V
U1	Circuito integrato TL082
19	Terminali del tipo a spadina
1	zoccolo DIL-8

### DATI TECNICI

Tensione di alimentazione	da 12 a 33V DC
Profitto alle medie frequenze	1
Correzione degli acuti	+/- 20dB
Correzione dei bassi	+/- 20dB

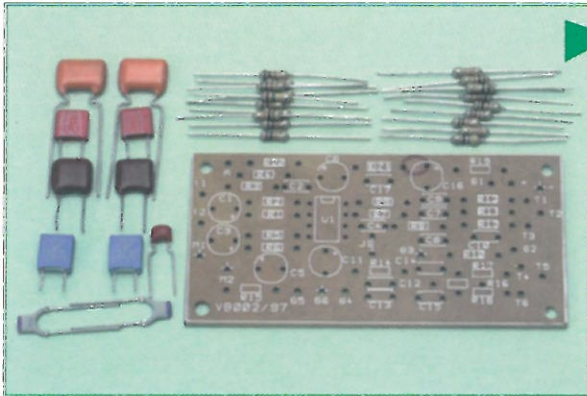






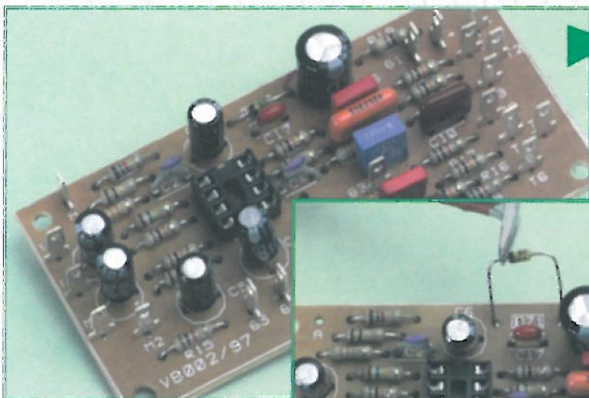
## MODULO

**MB02**  
CONTROLLO  
DEI TONI STEREO



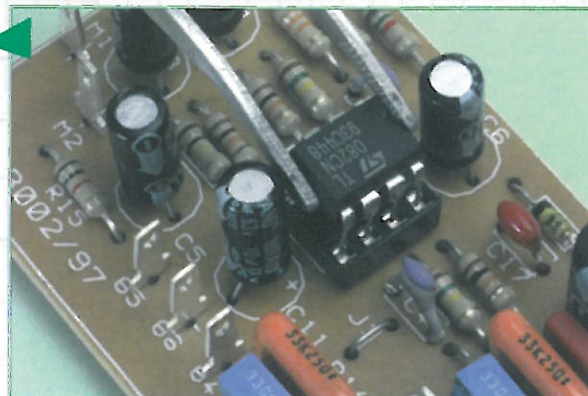
Dopo aver disposto tutti i componenti, si inizierà il montaggio sulla piastra del circuito stampato. Questa operazione va eseguita ordinatamente, iniziando dalle resistenze e continuando con i condensatori privi di polarità; ci si deve assicurare che ogni elemento sia inserito nella propria posizione.

Inseriremo, di seguito, i condensatori elettrolitici, cercando di non confonderne la polarità. Il terminale largo corrisponde al positivo e verrà inserito nel foro contrassegnato da "+". In ogni caso, sulla superficie del condensatore sono sempre segnalati sia il terminale positivo che quello negativo.



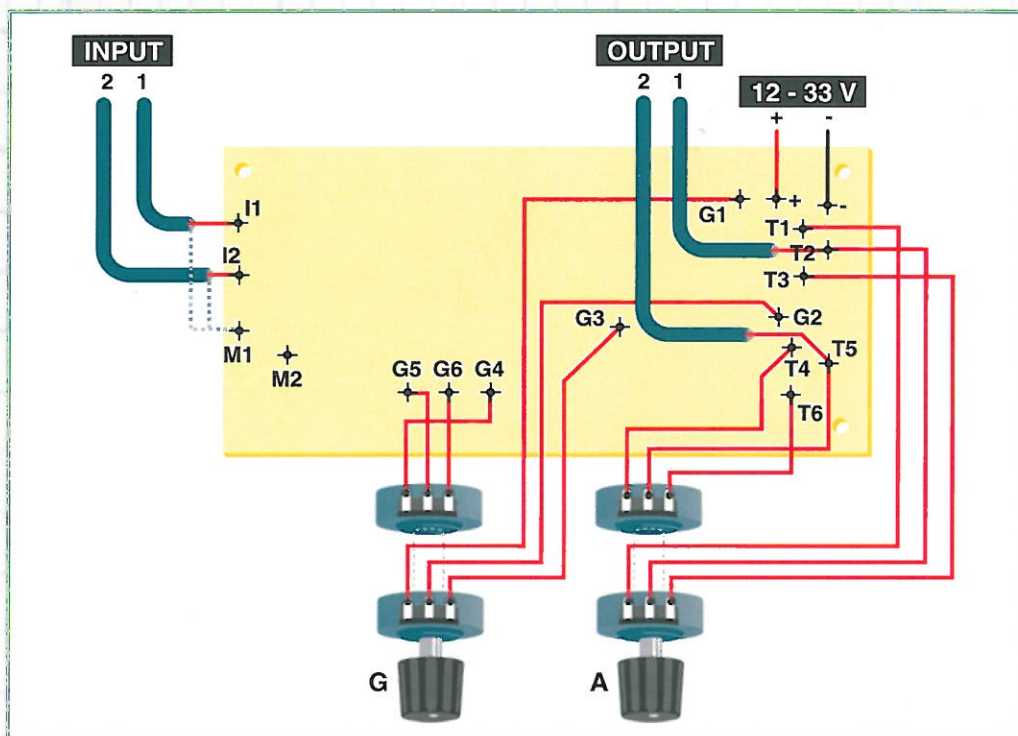
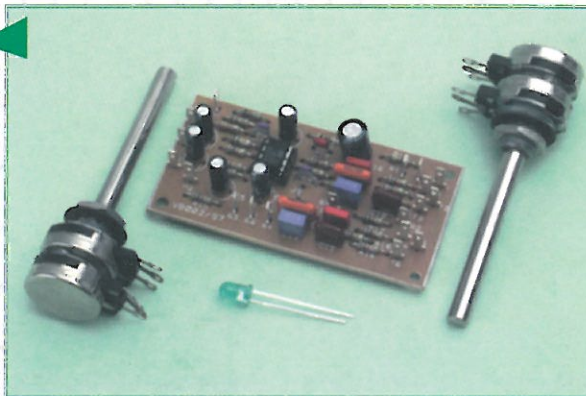
Inseriremo, quindi, i semiconduttori, saldando, innanzitutto, il diodo zener e, poi, lo zoccolo su cui inseriremo l'integrato. Dobbiamo fare attenzione alla loro polarità. La saldatura finisce quando si collocheranno i terminali del tipo "a spadina".

L'ultima operazione del montaggio consiste nell'inserzione del circuito integrato sul suo zoccolo, stando molto attenti, durante l'inserimento, a non piegarne i piedini e facendo coincidere le tacche di identificazione.





Modulo di controllo dei toni pronto per essere inserito in un'apparecchiatura.



### ALCUNI CONSIGLI

Questo modulo controlla i toni doppi: raccomandiamo di collegargli il potenziometro, dopo che lo abbiamo inserito nell'apparecchio in cui lo utilizzeremo.

Per far funzionare correttamente il potenziometro, le connessioni dovranno essere state attentamente controllate. Intrecceremo tra di loro i cavi del potenziometro; se sono corti, non è necessario che siano schermati. I potenziometri dovranno essere del tipo logaritmico e coassiali: così la correzione dei toni verrà effettuata simultaneamente in tutti e due i canali. Se volessimo correggere indipendentemente la risposta dei toni di ogni canale, potremmo anche usare quattro potenziometri indipendenti.

La tensione d'alimentazione sarà compresa tra 12 e 33 Volt: ciò ne facilita l'utilizzo in combinazione con altre apparecchiature, sempre che si disponga di un'alimentazione compresa tra questi valori.