

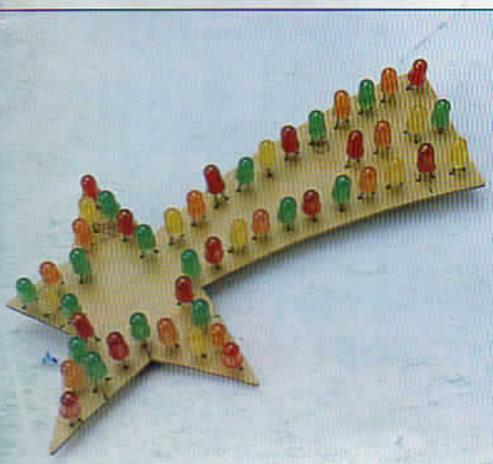
# ELETRONICA

RIVISTA PER I APPASSIONATI  
DI RADIO - OM - CB

# PRATICA

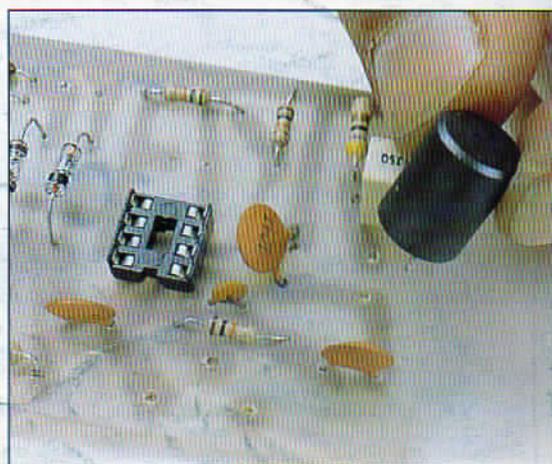


## IL SALVA TELEFONO

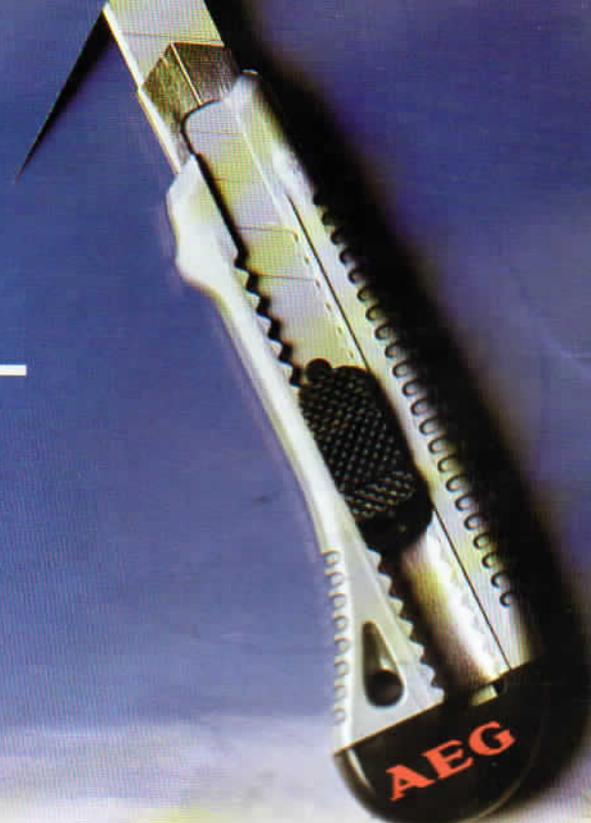


## LED NATALIZI

## TELE RELÈ



DAI UN TAGLIO  
ALLA VITA DI TUTTI  
I GIORNI E VOLA NEL  
MAGICO MARE  
DELLE BAHAMAS



Aut. Min. Scad. 31

**Acquista un elettroutensile AEG,**  
compila un breve questionario, riceverai  
un utile cutter in regalo e parteciperai  
all'estrazione di un viaggio di 15 giorni per 2 persone  
alle Bahamas in uno splendido villaggio.

Veracibus  
Il tuo partner per il lavoro

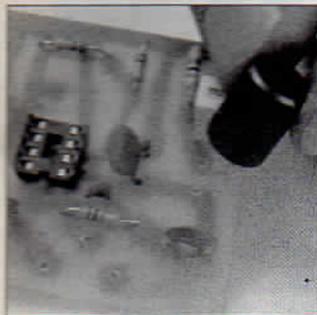
Atlas Copco

Utensili Elettrici AEG una nuova linea Atlas Copco.

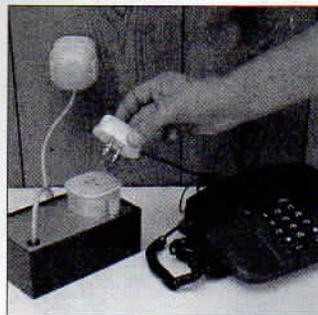
**AEG**

# ELETRONICA PRATICA

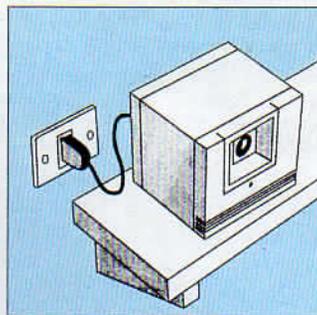
ANNO 22° - Novembre 1993



**L'interruttore via radio** consente di attivare, anche a distanza di molti chilometri, un qualsiasi dispositivo elettrico.



**Il salvatelefono** protegge fax, modem, segreterie e telefoni dalle scariche causate dai fulmini eliminando inoltre molti disturbi audio.



**Gli allarmi ad infrarossi** sono estremamente affidabili e facili da installare: scopriamone il principio di funzionamento.



**Led natalizi.** Una stella cometa brilla grazie a 50 led: massima sicurezza e minimo consumo sono i punti forti del dispositivo.

**ELETRONICA PRATICA**, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.000. Arretrato L. 12.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con tester digitale in omaggio L. 66.000. Estero Europa L. 99.000 - Africa, America, Asia, L. 120.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via G. Govone, 56. La pubblicità non supera il 70%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI) DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/2526.

*Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria riservati. I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati non si restituiscono. La rivista ELETRONICA PRATICA non assume alcuna responsabilità circa la conformità alle vigenti leggi a norma di sicurezza delle realizzazioni.*

**EDIFAI - 15066 GAVI (AL)**

- 2 Electronic news
- 4 Gli integrati C-MOS (VIII parte)
- 10 Interruttore via radio
- 16 Il sistema radiante (II parte)
- 20 Il contatutto
- 26 Salato o insipido?
- 28 Salvatelefono fax e modem
- 34 I conduttori elettrici
- 36 Riduttore di tensione
- 42 Allarme ad infrarossi
- 46 Generatore F.M.
- 52 Un bulbo a carica di elettroni
- 56 Led natalizi
- 60 W l'elettronica
- 63 Il mercatino

**Direttore editoriale responsabile:**  
Massimo Casolaro

**Direttore esecutivo:**  
Carlo De Benedetti

**Progetti e realizzazioni:**  
Corrado Eugenio

**Fotografia:**  
Dino Ferretti

**Redazione:**  
Aldo Bergaglio  
Massimo Casolaro jr.  
Dario Ferrari  
Piergiorgio Magrassi  
Antonella Rossini  
Gianluigi Traverso

**REDAZIONE**  
tel. 0143/642492  
0143/642493  
fax 0143/643462

**AMMINISTRAZIONE**  
tel. 0143/642398

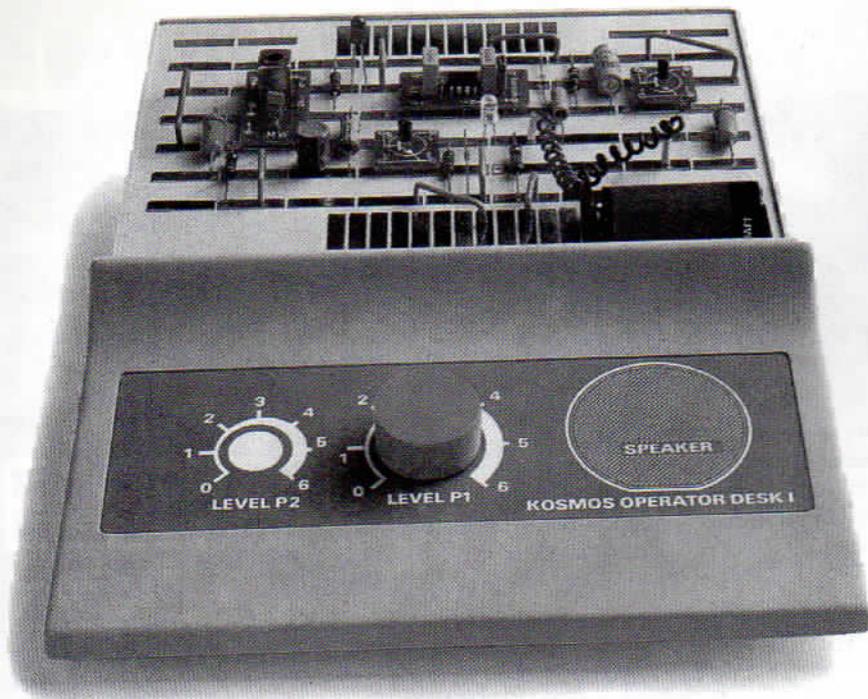
**PUBBLICITÀ**  
Multimark  
tel. 02/89500673  
02/89500745

**UFFICIO ABBONATI • Tel. 0143/642232**

L'abbonamento a  
**ELETRONICA PRATICA**  
con decorrenza  
da qualsiasi mese  
può essere richiesto  
anche per telefono



**ABBONATEVI  
PER TELEFONO**



## IMPARARE L'ELETTRONICA GIOCANDO



E' possibile conoscere i fondamenti e le numerosissime applicazioni dell'elettronica fin da giovanissimi. Esistono infatti dei kit della Kosmos adatti a renderne agevole e anche divertente l'apprendimento. Tutti possono realizzare facilmente numerosi esperimenti, grazie alle mollette di contatto Kosmotronik che permettono di effettuare, su schede appositamente predisposte, svariati tipi di collegamenti. Le scatole disponibili sul mercato sono raggruppate in diversi livelli di apprendimento. Si parte dalla serie "principianti" che offre due kit adatti all'età di 9 anni, Electronic X 1000, con 111 esperimenti, ed Electronic X 1500, che ne propone altri 174. Il secondo livello, quello denominato "esploratori" (adatto fra i 9 e i 12 anni di età), comprende altri due kit ( Electronic X 2000 e X 2500) con cui si possono realizzare in tutto altre 350 esperienze. Segue, per chi ha 12 anni o più, una serie "specialist" (2 scatole, la Electronic X 3000 e X 3500, con in tutto più di 400 esperimenti) ed una scatola "professional", la Electronic X 4000 ( con 240 esperimenti). Questo divertente corso viene completato con un kit Hightech, che propone le frontiere della moderna tecnologia: contiene infatti anche la simulazione del raggio laser e la trasmissione di musica digitalizzata attraverso le fibre ottiche. Kosmos è distribuito da **Rivarossi** (22100 Como via Pio XI, 157 - Tel. 031/541541).

## IL PRIMO HF PORTATILE

Un'assoluta novità in campo radiantistico è costituita da un apparecchio HF portatile, ottimo, fra l'altro, per le comunicazioni d'emergenza oppure per l'appassionato del QRP. Permette le comunicazioni in SSB e CW entro tre diverse bande: 7-21-50 MHz. Fra le diverse funzioni incluse sono interessanti la possibilità di variare il passo della sintonia, un efficace circuito NB per l'eliminazione degli impulsi interferenti, il visore illuminabile. Può essere connesso ad un altoparlante o un microfono esterni o ad altri apparati prodotti dalla stessa casa costruttrice, quali un amplificatore o un kit antenna portatile. Va alimentato con una sorgente esterna e sono possibili diverse tensioni (9,6, 12 oppure 13,8 V cc). Costa lire 1.762.000. **Marcucci** (20129 Milano - via F.lli Bronzetti, 37 - tel 02/95360445)



**L'apparecchio ha dimensioni minime 66x188x47 mm e pesa 850 gr, pile incluse.**

## IL SOLE IN VALIGIA



La Teknitron opera da molti anni nei settori dell'accumulo e della conversione di energia pulita, con una gamma completa di prodotti per l'impiantistica solare (celle e pannelli fissi e portatili, regolatori di carica, accumulatori speciali al Pb o al Ni-Cd, ecc.). Recentemente ha messo in commercio una pratica valigetta contenente tutto il necessario per alimentare ad energia solare piccoli apparecchi. Particolarmente adatta in viaggio o in campeggio, è in grado di fornire una tensione di 12 V e di erogare una corrente massima di 560 mA. E' dotata di spazio per contenere eventuali accumulatori ad essa collegabili. Costa lire 400.000. **Teknitron** (16136 Genova - via S. Scorza, 7/1 - tel 010/2722727)

## BICICLETTA CON CAMBIO DA FORMULA UNO

La ditta francese Mavic ha introdotto una grande rivoluzione nel mondo delle due ruote, realizzando un nuovissimo tipo di cambio. La tecnologia, pur su scala ridotta, è la stessa usata nelle vetture di Formula 1.

Si tratta di un apparato elettromeccanico controllato da un microprocessore, denominato Mavic ZMS. La variazione dei rapporti non avviene più meccanicamente (attraverso i classici comandi a levetta collegati a cavi d'acciaio) ma attraverso l'invio di impulsi elettrici.

I vantaggi fondamentali rispetto alla soluzione classica sono nella rapidità e nella precisione. Il cuore di questo sistema è un microprocessore, che ha la funzione di controllare gli impulsi elettrici di comando del cambio in modo da assicurare un funzionamento ottimale in tutte le situazioni. Alimentato da una batteria a 6V, viene alloggiato all'interno del manubrio. Al-

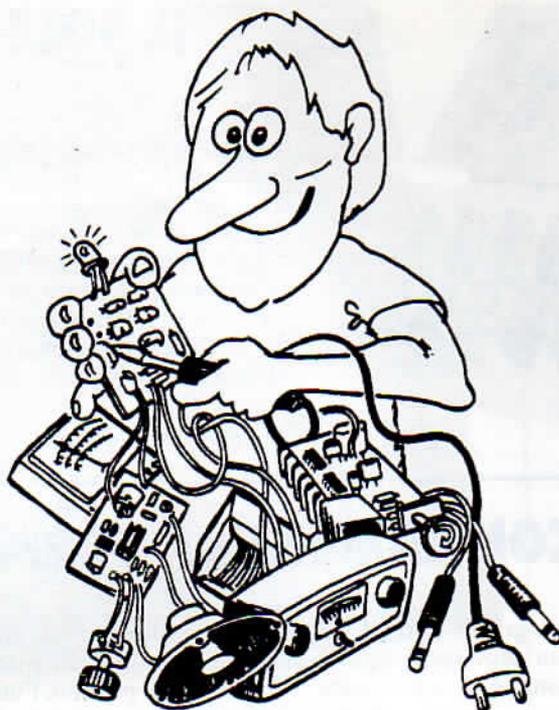
l'esterno, nella posizione più idonea al ciclista (è questo un altro notevole vantaggio del sistema), vengono installate le piastrine contenenti due pulsanti, l'uno per aumentare e l'altro per scalare i rapporti.

Gli impulsi inviati premendo i pulsanti raggiungono il gruppo del cambio che, realizzato con particolari leghe leggere, riceve l'alimentazione attraverso la catena. Il sistema è già stato adottato dai ciclisti professionisti. Anche per gli appassionati, che devono però essere disposti a spendere cifre elevate (il gruppo completo, comprendente, oltre al microprocessore e ai comandi del cambio, anche i freni e la ciclistica, è di circa 3.300.000 lire), esistono già sul mercato le prime biciclette con cambio elettromeccanico di serie.

I modelli con il cambio elettromeccanico di serie sono prodotti dalla **Bianchi** e dalla **Colnago**.

**Bicicletta su cui è montato il nuovo cambio elettromeccanico (Bianchi): all'interno del manubrio viene installato il microprocessore di controllo, all'esterno si collocano i pulsanti di comando.**





*Mediante uno stadio inverter, o funzione logica NOT, è possibile realizzare diversi circuiti fondamentali nel campo dell'elettronica sia digitale che analogica. Vediamo come costruire un semplice oscillatore.*

# GLI INTEGRATI C-MOS

## (OTTAVA PARTE)

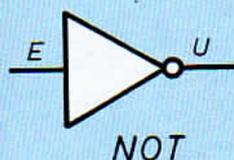
Il circuito che esaminiamo in questa puntata, vale a dire l'inverter o funzione NOT, a stretto rigore non è proprio una funzione logica. Essendo dotato di una sola entrata ed una sola uscita, l'unica cosa che questo circuito può fare è invertire il segnale applicato in entrata; quindi, se in entrata c'è uno "0" logico, in uscita avremo un "1" logico e viceversa. Il simbolo grafico della funzione logica è caratterizzato dalla presenza di un cerchietto in uscita, appunto per indicare la funzione invertente. I circuiti integrati più noti che svolgono questa funzione sono verosimilmente il 4049 ed il

40106, che esistono sia nella versione UB (un buffered, cioè con uscita a bassa corrente) che in quella B (buffered, cioè con uscita ad alta corrente); questi ultimi sono un po' più difficili da reperire.

La foto che viene riportata a scopo di documentazione mostra due integrati inverter di normale reperibilità; si tratta del 4049 (tipo a 16 piedini) e del 4069 (tipo a 14 piedini). Per i nostri circuiti sperimentali, noi facciamo uso del 4049 B, a proposito del quale si può far notare un'anomalia di piedinatura; infatti, mentre gli integrati in genere hanno l'alimentazione positiva (Vdd) sul piedino

16 o 14 ( a seconda che si tratti di un contenitore da 8+8 o da 7+7 piedini), il 4049 usa per la Vdd il pin n° 1. Con gli inverter si possono realizzare diversi circuiti, anche di quelli più importanti nel vasto campo della radioelettronica.

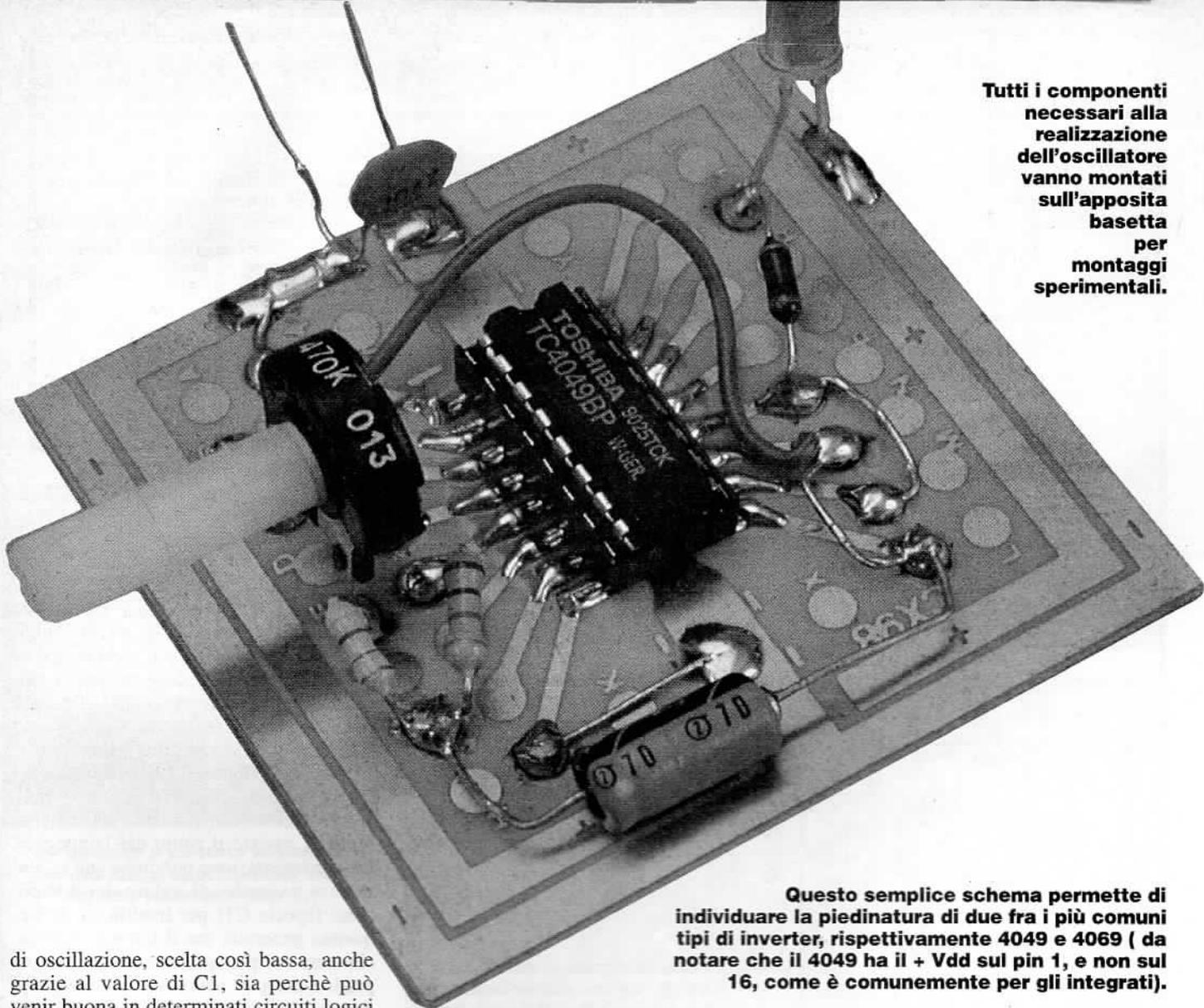
Una selezione piuttosto significativa ed interessante di questi circuiti è raccolta in apposito "tabellone" ove sono anche fornite le indicazioni dei valori, in quanto si tratta di versioni tutte realizzabili per scopi non solamente sperimentali ma anche pratici. Un circuito che sfrutta in modo più integrale e significativo la funzione inverter è quello che viene adottato come versione pratica per questo articolo e che come al solito trova la sua collocazione nella scheda già adottata in tutte le precedenti puntate; esaminiamone lo schema elettrico. Le sezioni a e b costituiscono il classico oscillatore RC già visto nel suo circuito base; variando il trimmer R3 inserito all'uopo, si può variare entro un campo piuttosto ampio (da 1 a 5 Hz circa) la frequenza



E	U
0	1
1	0

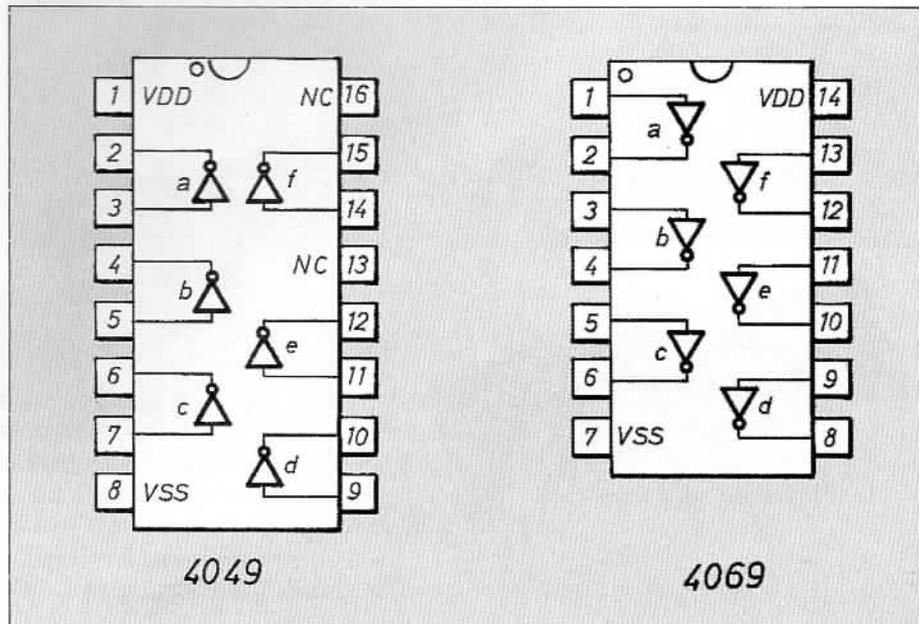
**Simbolo grafico della "funzione" inverter o NOT; da notare il cerchietto in uscita, che sta appunto ad indicare il comportamento invertente evidenziato anche dalla "tabella della verità".**

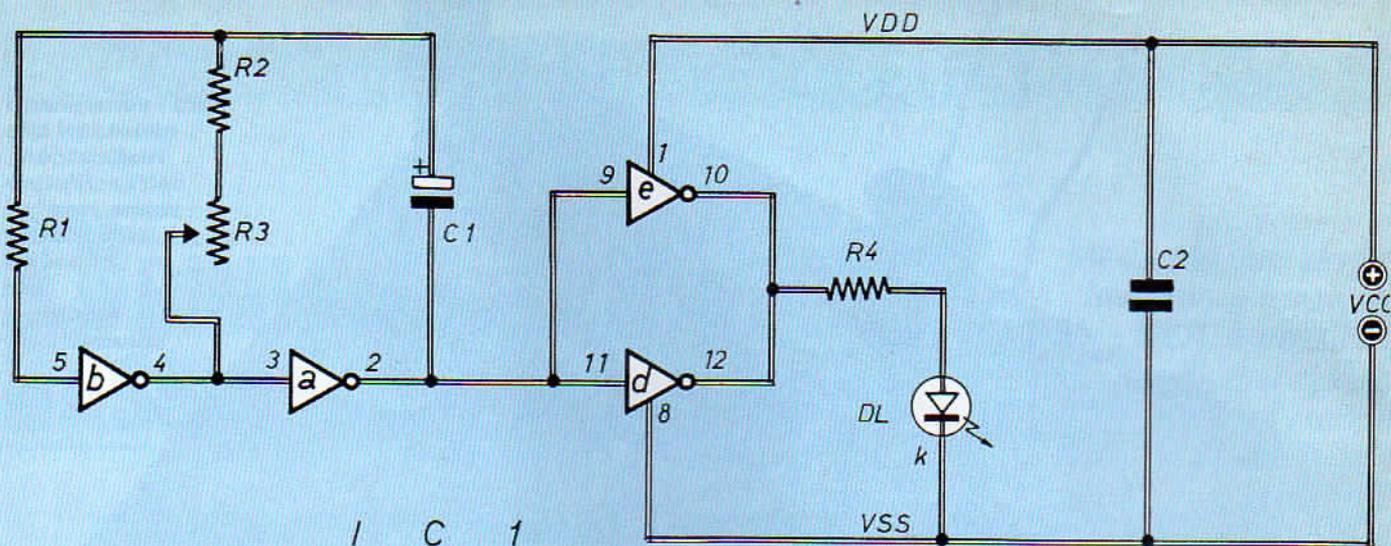
**Tutti i componenti necessari alla realizzazione dell'oscillatore vanno montati sull'apposita basetta per montaggi sperimentali.**



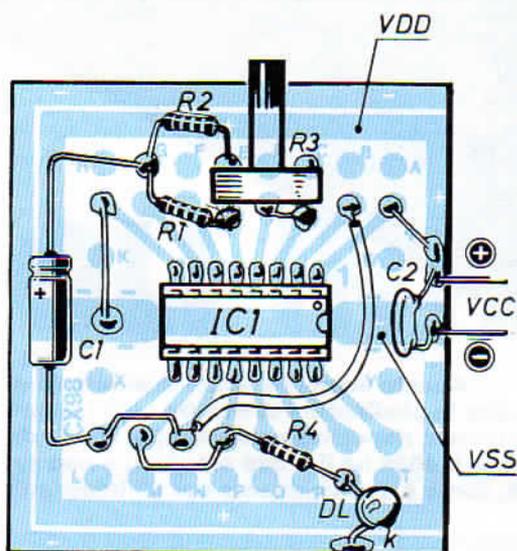
**Questo semplice schema permette di individuare la piedinatura di due fra i più comuni tipi di inverter, rispettivamente 4049 e 4069 (da notare che il 4049 ha il + Vdd sul pin 1, e non sul 16, come è comunemente per gli integrati).**

di oscillazione, scelta così bassa, anche grazie al valore di C1, sia perchè può venir buona in determinati circuiti logici sia perchè questo ritmo di oscillazione può essere visualizzato dal lampeggio del LED in uscita. Infatti gli stadi d ed e, collegati in parallelo fra loro allo scopo evidente di aumentare la possibilità di erogazione di corrente, costituiscono appunto un amplificatore a bassa resistenza d'uscita, in grado di pilotare il LED che ha lo scopo, in questo caso, di rendere visibile ad occhio nudo il funzionamento, cioè lo stato oscillatorio del nostro circuito. L'assemblaggio di questo schema, specie per chi ha già montato le versioni sperimentali di tutte le puntate precedenti, risulta ormai abbastanza semplice e tale comunque da non giustificare la solita elencazione di suggerimenti sempre identici fra loro; tanto più che, ad un occhio già abbastanza esperto, la chiarezza delle illustrazioni risulta più che sufficiente per una corretta se-





**Schema elettrico del generatore di segnali a bassa frequenza realizzato con la funzione inverter.**



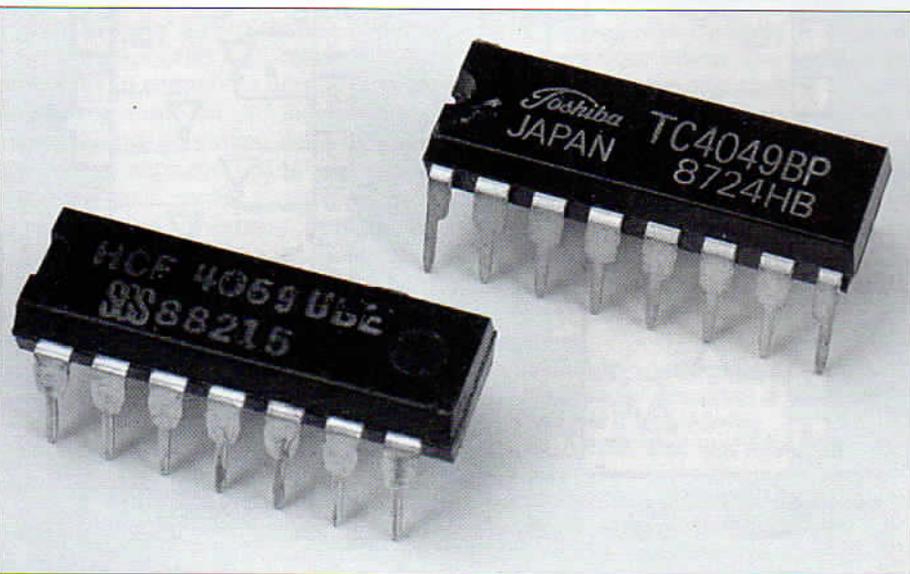
**Piano di montaggio del generatore sul modulo base già impiegato per le precedenti realizzazioni.**

**I due integrati, il 4049 e il 4069, hanno rispettivamente 16 e 14 piedini ma svolgono la stessa funzione.**

quenza di montaggio. Una volta montati tutti i componenti ed eseguito quel minimo di cablaggio necessario, basta ricordarsi di inserire IC1 nello zoccolo e infine di applicare correttamente la tensione di alimentazione (male che vada, la solita piletta da 9 V): se tutto è stato realizzato a regola d'arte, il LED comincia subito a pulsare di luce del colore che abbiamo scelto ed il pot-trimmer R3 consente di variare il ritmo del lampeggio. La sperimentazione può finire qui o continuare variando il valore dei componenti (specie C1) per modificare la frequenza generata; ma il circuito può anche servirvi per qualche marchingegno pratico che può venire in mente a chi si diletta di circuiteria elettronica nel proprio minilaboratorio casalingo.

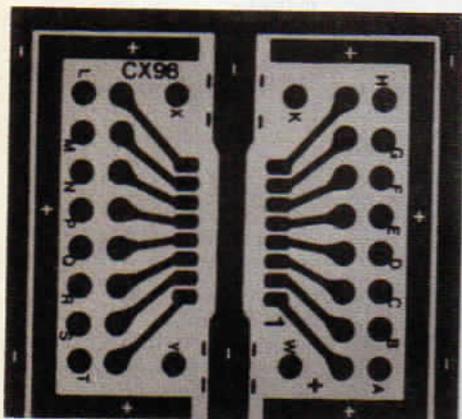
## COMPONENTI

- C1= 2,2  $\mu$ f - 35 V (elettrolitico)**
- C2= 10.000 pf (ceramico)**
- R1= 22 K  $\Omega$**
- R2= 47 K  $\Omega$**
- R3= 470 K  $\Omega$  (trimmer potenziometrico)**
- R4= 1 K  $\Omega$**
- IC1= 4049 B**
- DL= LED qualsiasi**
- Vcc= 9V**



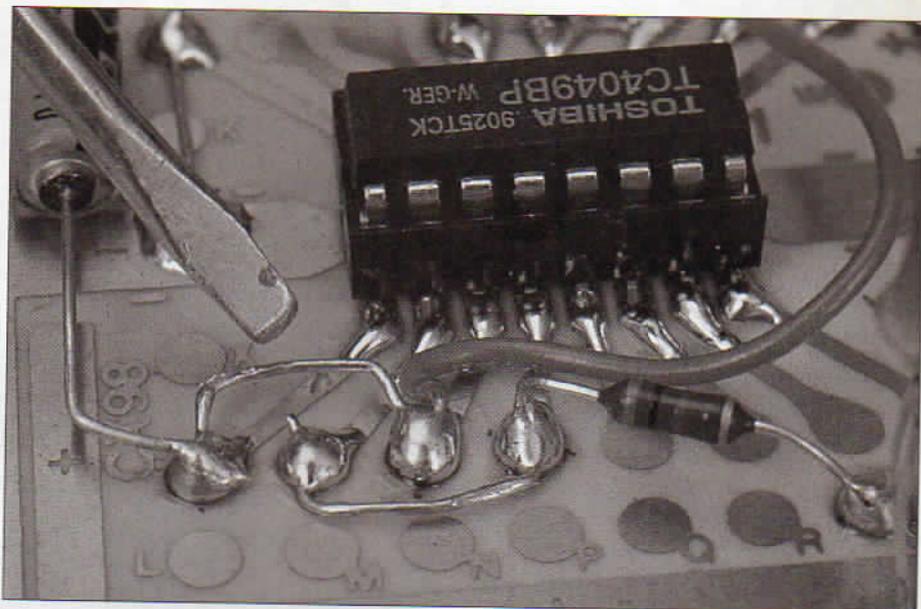
# GLI INTEGRATI C-MOS

I piedini 10-14 e 12-16 vanno cortocircuitati utilizzando uno spezzone di filo nudo eventualmente recuperato da un reoforo tagliato. I ponticelli non vanno sistemati direttamente all'attacco dei piedini sulla basetta ma nelle relative piazzole collegate.



La basetta a circuito stampato per montaggi sperimentali vista dal lato rame in scala 1:1

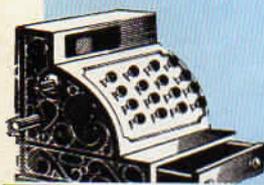
Anche dal lato dei piedini dispari occorre cortocircuitare i due pin 5 e 7 ma in questo caso, essendo le due piazzole molto vicine, è sufficiente uno spezzone cortissimo.



## COME ORDINARE LE Basette Sperimentali

Le basette a circuito stampato per montaggi sperimentali sono disponibili in confezioni da 5 pezzi al prezzo di L. 15.000 (comprese le spese di spedizione). Possono essere richieste inviando anticipatamente l'importo tramite assegno bancario, vaglia postale o versamento sul conto corrente postale N° 46013207 specificando l'articolo richiesto.

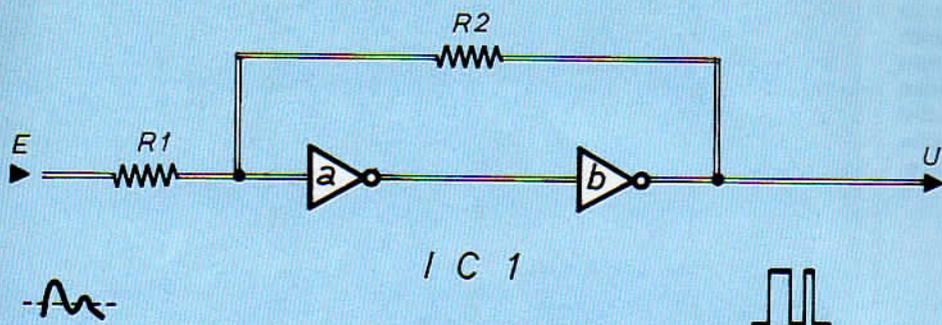
**STOCK RADIO - Via Panfilo Castaldi, 20 - 20124 MILANO.**



**STOCK  
RADIO**

# GLI INTEGRATI C-MOS

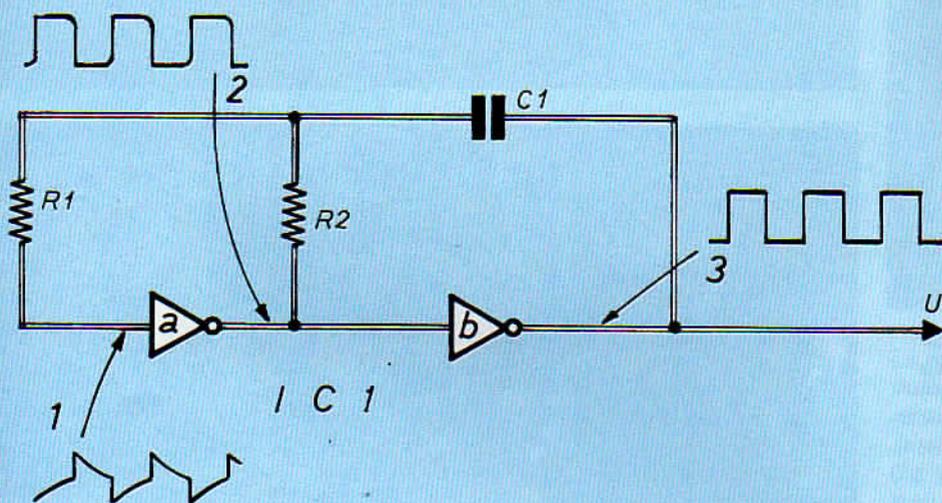
1



Ecco una selezione di alcune fra le più utili applicazioni della funzione inverter per ottenere prestazioni e circuiterie ben precise.

1 : trigger di Schmitt (studiato nella puntata precedente)  
 IC1= 4049 (o 4069)  
 R1= 22 K  $\Omega$   
 R2= 470 K  $\Omega$

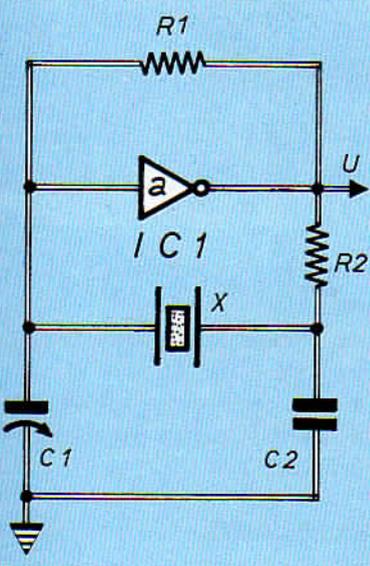
2



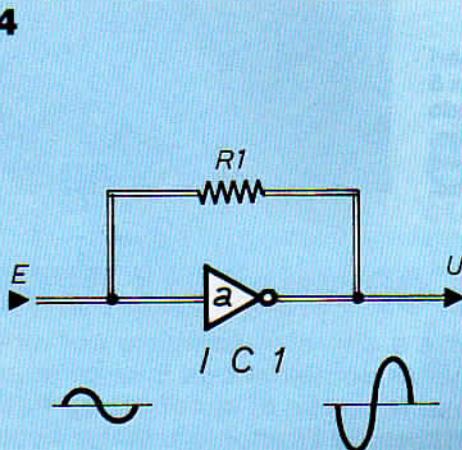
2 : oscillatore RC (per  $f=600$  Hz)  
 IC1= 4049 (o 4069)  
 C1= 10.000 pf  
 R1 = 22 K  $\Omega$   
 R2= 100 K  $\Omega$   
 Sono ben evidenziate le forme d'onde ottenibili in questa applicazione.

3 : oscillatore a cristallo  
 IC1= 4049 (o 4069)  
 C1= 50 pF (compensatore)  
 C2 = 22 pF  
 R1= 10 M  $\Omega$   
 R2= 22 M  $\Omega$   
 X= Xtal qualsiasi frequenza inferiore a 5-6 MHz

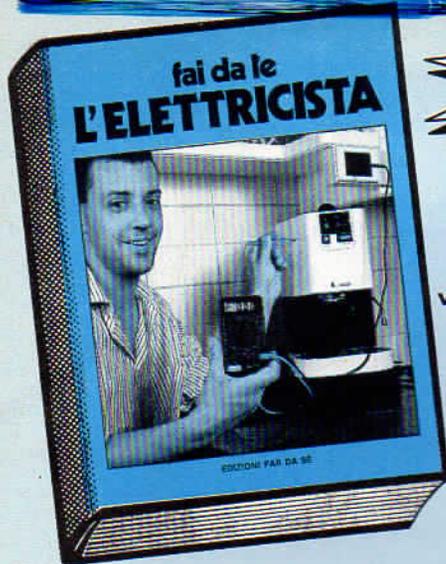
3



4



4 : amplificatore lineare (per BF ed RF)  
 IC1= 4049 (o 4069)  
 R1= 10 M  $\Omega$



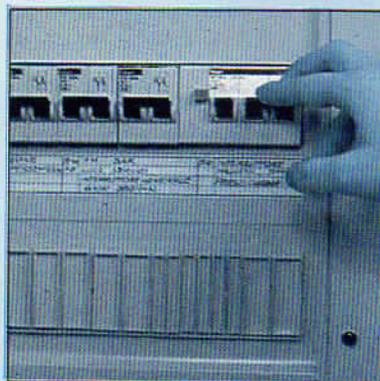
**NOVITA  
EDITORIALE**

**lire  
21.000**

Tutto ciò che avreste voluto sapere sull'elettricità e non avete mai osato chiedere: oltre 200 foto e disegni, testi chiari ed esaurienti, tutti i trucchi del mestiere per dimenticare definitivamente i conti salati dell'elettricista ed avere un impianto più sicuro, più razionale, più adatto alle esigenze della casa moderna.

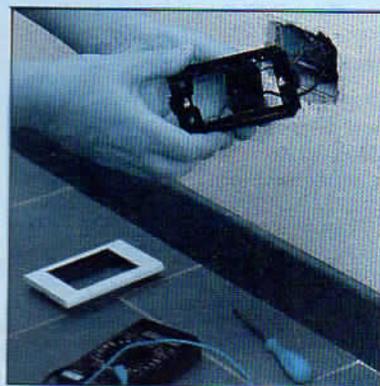
## COME RICEVERLO

"fai da te l'elettricista", nuovissimo manuale pratico grande formato, può essere ordinato per telefono (0143/642232) o per fax (0143/643462). Lo riceverete comodamente a casa vostra e pagherete al postino lire 21.000 comprese spese di contrassegno e spedizione.



**Le regole  
per lavorare  
in tutta  
sicurezza**

In elettricità non esistono lavori pericolosi, ma soltanto lavori per i quali è necessario prendere determinate precauzioni: staccare l'interruttore generale quando occorre, installare gli indispensabili dispositivi di protezione e osservare tutta una serie di piccole regole di sicurezza sono gli accorgimenti sufficienti per scongiurare qualsiasi rischio.



**Come  
riparare  
i guasti  
più comuni**

La presa non funziona più? L'interruttore generale continua a saltare? Si è verificato un corto circuito? La nostra lavatrice ha la carcassa sotto tensione? Nessun problema, ogni guasto ha la sua causa e ogni causa il suo rimedio, basta intervenire con competenza e precisione: seguendo le chiare indicazioni del manuale tutto diventa più facile.

**Come  
ampliare  
un impianto  
esistente**



**Come  
realizzare  
un nuovo  
impianto**



Negli ultimi anni gli elettrodomestici della nostra casa sono cresciuti a dismisura mentre l'impianto è rimasto lo stesso.

Perché allora non portarlo all'altezza di un compito che così com'è fatica a sopportare, adattando le prese, gli interruttori, i punti luce non solo alle esigenze di oggi ma addirittura a quelle di domani?

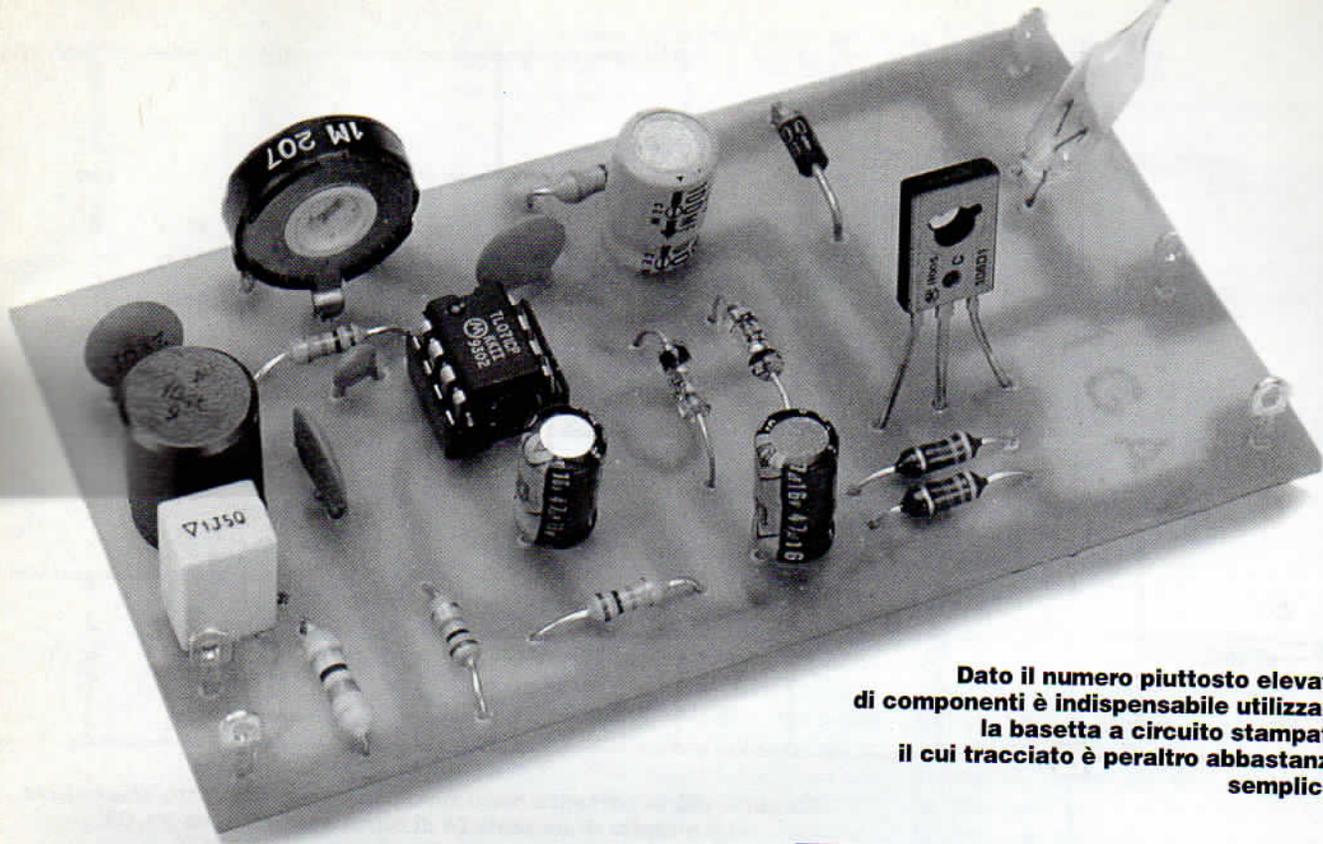
Tracciatura, scasso, posa di guaine flessibili, scatole di derivazione e portafrutti, canalizzazione dei cavi ma soprattutto chiari schemi per la facile realizzazione di ogni tipo di circuito elettrico sono i temi centrali di questo manuale che mette chiunque in condizione di installare un intero impianto elettrico.

COMANDI A DISTANZA

# INTERRUTTORE VIA RADIO

*Un utile circuito che consente di attivare, anche a distanza di molti chilometri, l'azionamento di suonerie o di qualsiasi altro dispositivo. Per fare tutto ciò basta fischiare nel microfono del trasmettitore.*

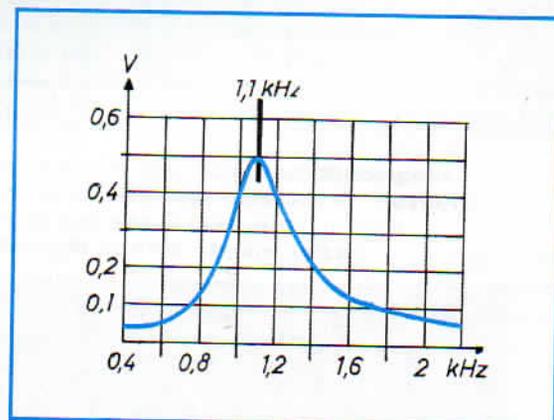




**Dato il numero piuttosto elevato di componenti è indispensabile utilizzare la basetta a circuito stampato il cui tracciato è peraltro abbastanza semplice.**

**V**i piacerebbe mettere in funzione l'impianto Hi-Fi a casa della vostra ragazza che magari dista qualche chilometro da casa vostra? Oppure accendere le luci della vostra casetta in campagna a qualche decina di chilometri di distanza? Oppure più semplicemente mettere in azione una suoneria per svegliare il vostro amico (CB, OM o BCL che sia) quando c'è da fare la levataccia per arrivare presto ad una delle tante mostre mercato (o magari per andare a caccia)? Beh, esempi se ne potrebbero fare ancora molti; oltretutto i risultati ottenibili dipenderebbero anche dalle caratteristiche del ricetrasmittitore usato; per esempio, con l'ausilio di una buona potenza e dalla propagazione delle onde radio, è possibile, magari con un po' di prove e di abilità, far scattare un relé a Sidney che accenda le luci di un teatro; ma questo lo ha già pensato qualcuno di nome Marconi 63 anni fa, e quindi non è il caso di insistere. Il circuito che presentiamo, sia chiaro, è tutt'altro che professionale: ci vorrebbe ben altro (avete mai sentito parlare di DTFM?) e costerebbe ben di più; la semplicità della nostra versione rende il circuito idoneo ad essere realizzato da chi appena appena ha un poco di conoscenza nel campo dell'elettronica, e questo è sempre lo

**Curva di risposta del filtro d'ingresso; la frequenza di risonanza è centrata su 1100 Hz, e l'andamento è piuttosto stretto e selettivo, nonostante la semplicità del circuito.**



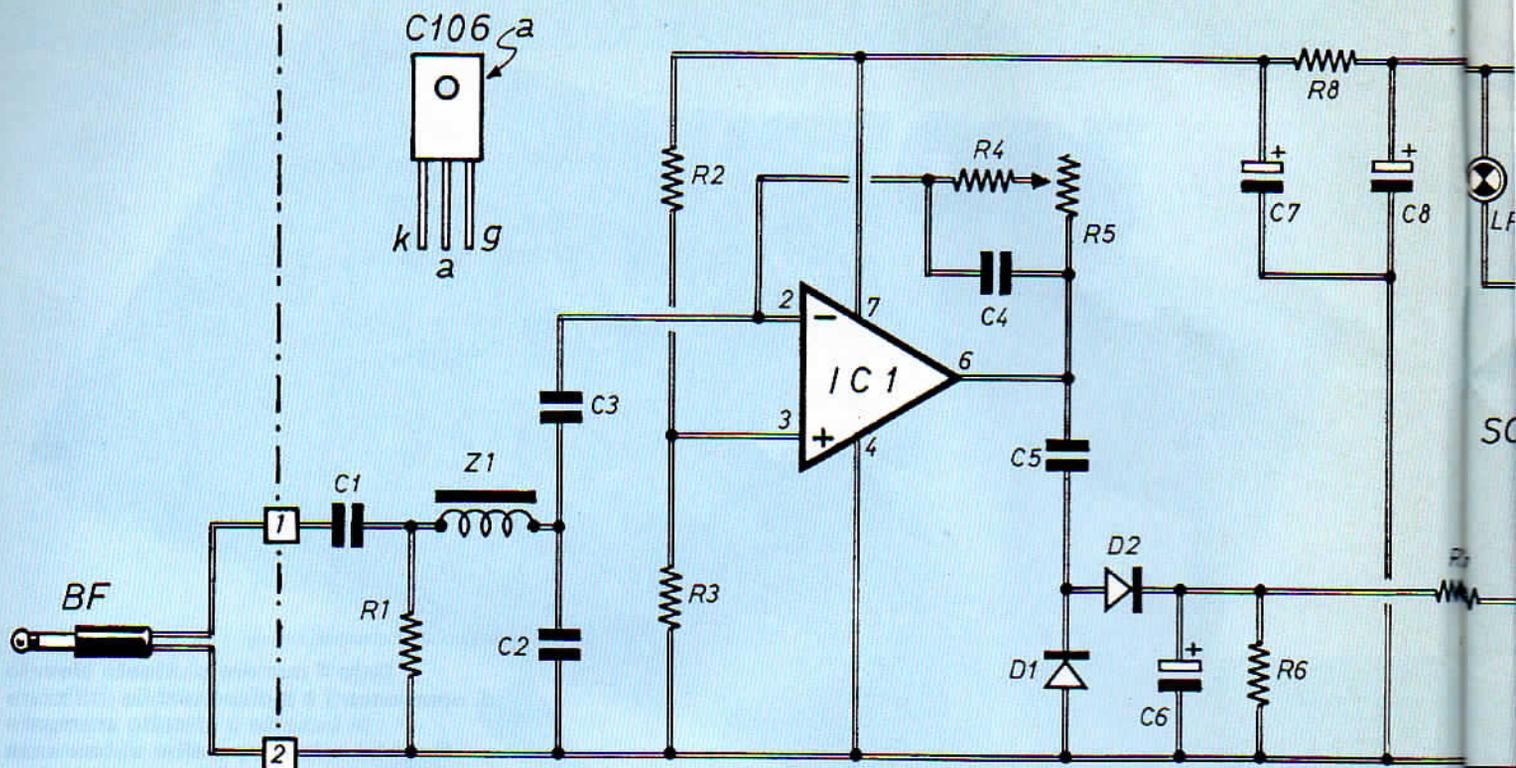
scopo fondamentale della nostra rivista: consentire ai lettori di imparare a lavorare in elettronica partendo dalle basi più semplici. E' anche per questo motivo che il circuito da noi messo a punto non richiede alcuna manomissione dell'apparato radio.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Tutte qui le premesse necessarie; possiamo quindi occuparci dello schema elettrico. L'entrata del circuito, cioè l'uscita audio del ricevitore, va prelevata attraverso un apposito "plug", dalla presa jack per cuffia o per altoparlante esterno del RTX: all'ingresso c'è il solito condensatore di accoppiamento, per la mas-

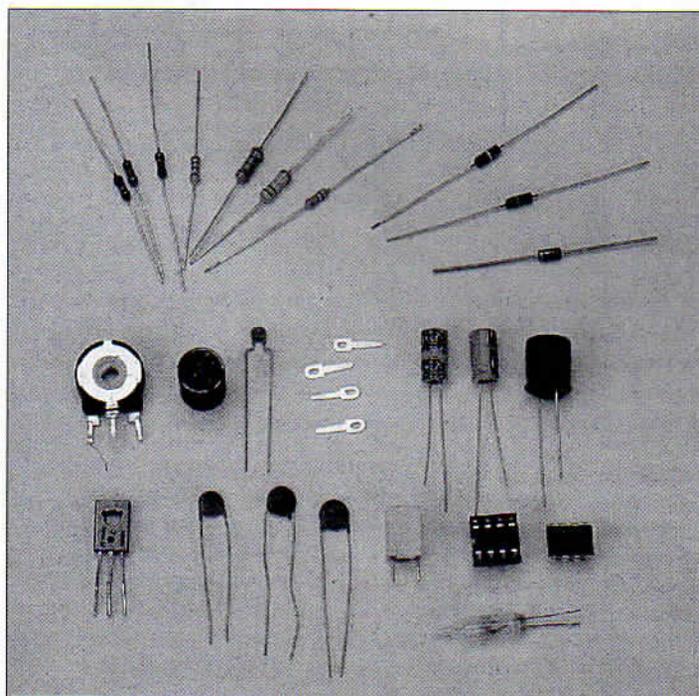
sima sicurezza. Di grande importanza per il funzionamento del dispositivo è il circuito di sintonia (o meglio di filtro) costituito da Z1 e C2 (con influenza anche da parte di C3); la risposta di questa rete LC ha il suo massimo a 1100 Hz ed è abbastanza stretta, cioè se ne ottiene una buona selettività. In pratica, una nota a 1100 Hz passa inalterata, mentre per esempio una nota ad 800 Hz, od una a 1800 Hz, viene attenuata di 5 volte circa. Quindi, quando all'ingresso del nostro circuito si presenta una nota sui 1100 Hz, essa viene passata (attraverso l'altro condensatore di accoppiamento C3) ad IC1 che amplifica il segnale; il tasso di amplificazione è determinato

»»»



La parte più importante per il funzionamento di questo dispositivo è il circuito di sintonia (o di filtro) costituito da Z1, C2. L'alimentazione Vcc è uguale a 12 V.

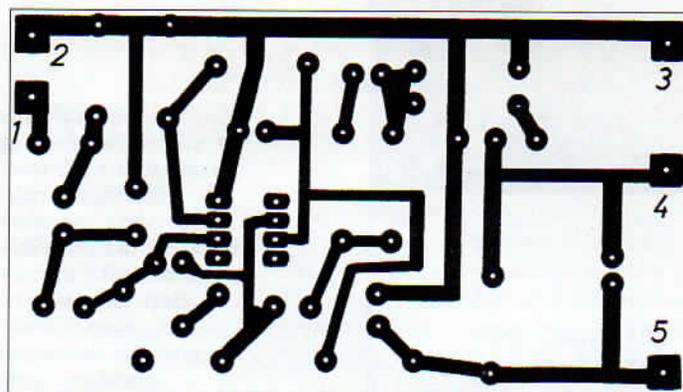
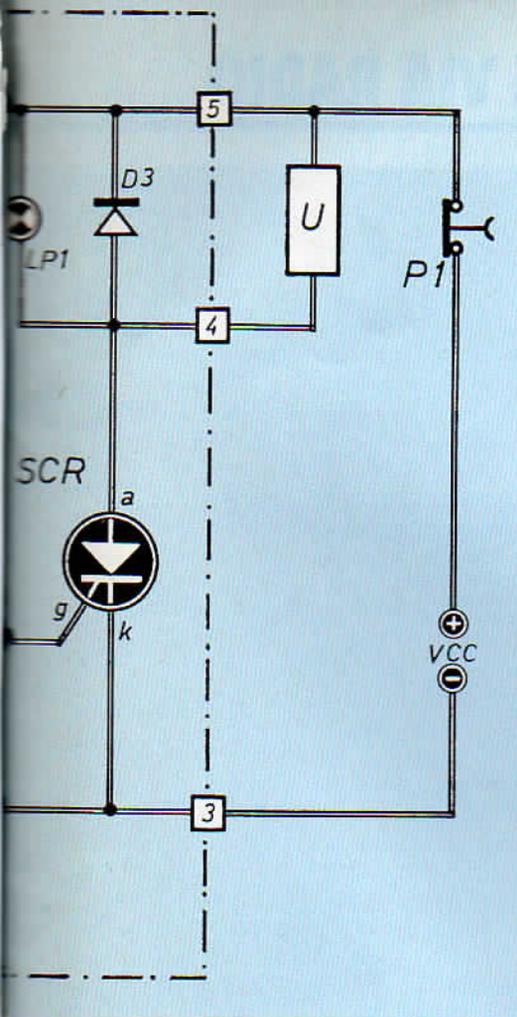
I componenti necessari alla realizzazione di questo interruttore via radio sono tutti di facile reperibilità; manca il relé necessario per comandare l'azionamento dei vari dispositivi.



## COMPONENTI

- C1= 1 $\mu$ F (policarbonato)
- C2= 0,1  $\mu$ F (ceramico)
- C3= 0,1  $\mu$ F (ceramico)
- C4= 330 pF (ceramico)
- C5= 0,1  $\mu$ F (ceramico)
- C6= 47  $\mu$ F-16 V. (elettrolitico)
- C7= 47  $\mu$ F-16 V. (elettrolitico)
- C8= 100  $\mu$ F-16 V. (elettrolitico)
- R1= 47  $\Omega$
- R2= 10 K  $\Omega$
- R3= 10 K  $\Omega$
- R4= 10 K  $\Omega$
- R5= 1 M  $\Omega$  (trimmer)
- R6= 4,7 K  $\Omega$
- R7= 4,7 K  $\Omega$
- R8= 150  $\Omega$
- Z1= impedenza 100 mH
- IC1= TL 071
- SCR= C106A
- D1=D2= diodi al germanio
- D3= 1N4004
- P1= pulsante N.C.
- LP1= 12 V-0,2 A

# INTERRUTTORE VIA RADIO



Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

secondo ed al cessare del segnale in entrata, anche il campanello si ferma subito; la presenza di LP1 fa durare l'emissione del segnale di chiamata fino a che non viene resettato il tutto premendo il pulsante P1. Non mettendo LP1, nel caso di buzzer o di campanello (in c.c., ricordiamolo), questi avvisatori funzionano solo per il tempo di durata della nota in arrivo. Il D3, come in ogni caso in cui si verificano delle commutazioni su carichi probabilmente induttivi, funge da protezione per il restante circuito contro i pericoli di sovratensione che si verificano per via di carichi induttivi. La rete di disaccoppiamento C7-R8-C8 serve a filtrare l'alimentazione per lo stadio amplificatore dai possibili disturbi provenienti dallo stadio di potenza. Questo è tutto: naturalmente, come già è stato ac-

cennato, un circuito semplificato all'osso come quello qui presentato può anche reagire ad altri segnali in arrivo, specie se forti e vicini. Ma per le esigenze del tipo esemplificato all'inizio, il suo funzionamento risulta più che soddisfacente: possiamo quindi accingerci tranquillamente alla sua realizzazione. La basetta a circuito stampato risolve tutti i dubbi ed i problemi di montaggio, anche se un lettore un po' esperto può realizzare il circuito su una basetta a foratura modulare, con prestazioni identiche.

## IL MONTAGGIO

Per quanto riguarda il montaggio dei componenti, è come al solito consigliabile partire dalle resistenze, dai condensatori non polarizzati, e dallo zoccolo

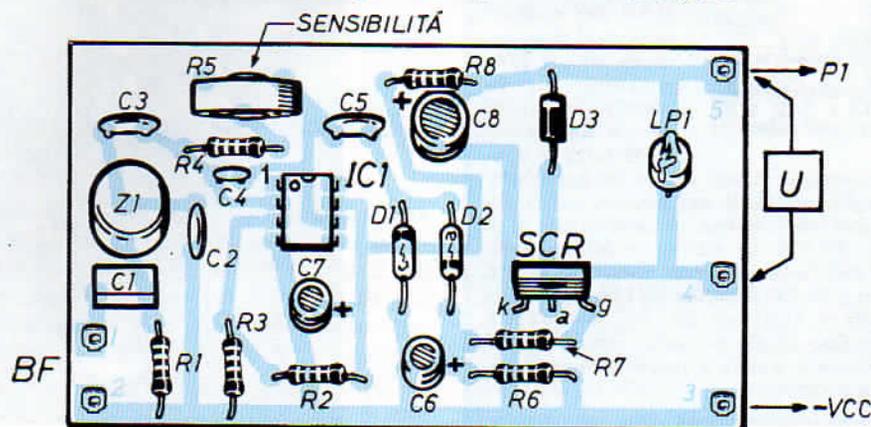
»»»

dalla regolazione di R5 e può variare da un minimo di 10 ad un massimo di 250 volte (dati approssimati ma attendibili). Il segnale, avendo ora raggiunto un livello adeguato, può essere passato al rettificatore ad onda intera D1-D2, realizzato con due diodi al germanio; in tal modo il segnale alternato più o meno sinusoidale corrispondente alla nota d'ingresso a 1100 Hz diventa una tensione continua, anche per l'effetto filtrante di C6. Quando questa tensione supera il valore di 0,7 V circa, nell'SCR si innesca la conduzione e viene così attivato il sistema di segnalazione utilizzato, che può essere un relé, come pure un buzzer attivo, o un campanello.

## SPIA DI ACCENSIONE

Infatti la LP1, accendendosi, ha lo scopo di indicare che il circuito è attivato dal segnale in arrivo e quindi in normali condizioni se ne sta spenta; LP1 però, oltre che far la spia dello stato ON, ha lo scopo di far sì che non si interrompa il circuito dell'SCR quando viene utilizzato un campanello. In questo caso infatti la corrente viene interrotta più volte al

**Piano di montaggio su basetta a circuito stampato, disegnato (data la mancanza di segnali ad alta frequenza) con notevole "respiro" così da rendere facilmente eseguibile e ripetibile il montaggio.**





## KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro.

### Caratteristiche

- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
- Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.



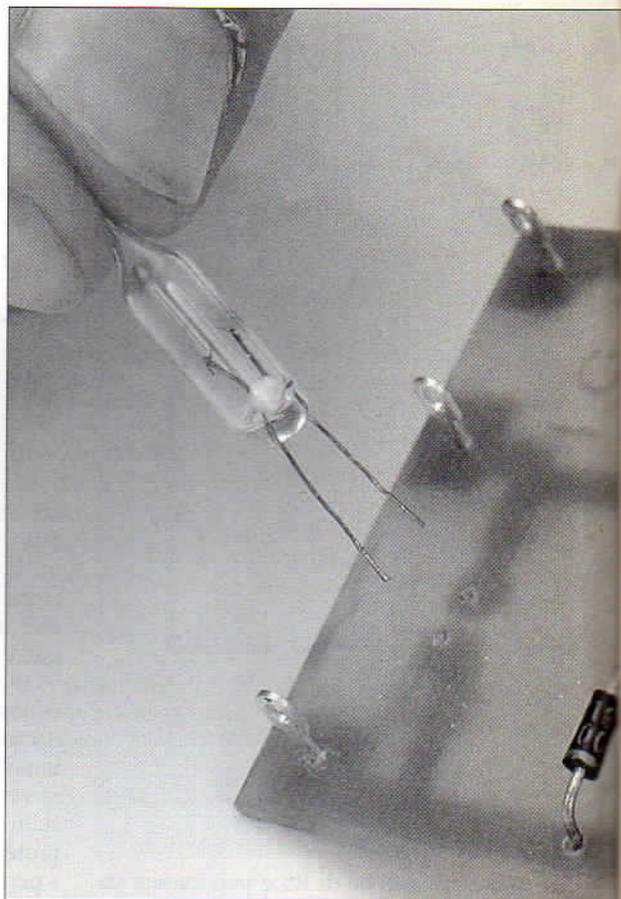
**STOCK  
RADIO**

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate tutte le operazioni pratiche per la preparazione del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 18.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a:

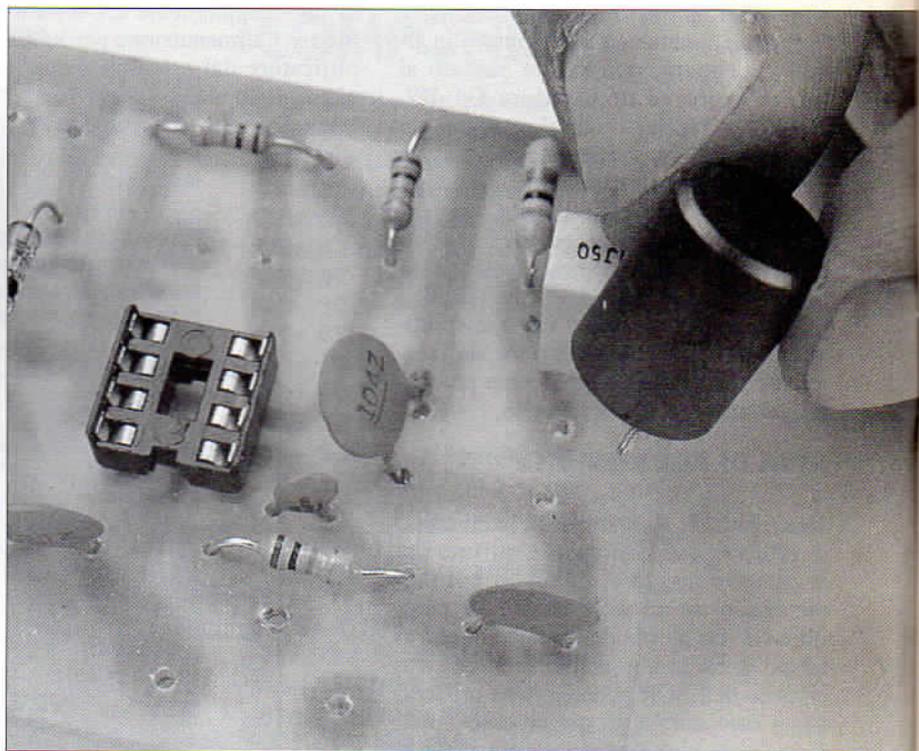
**STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 2049831) a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207.**

## INTERRUTTORE VIA RADIO

La lampada LP1 non ha ovviamente un senso di inserimento obbligato ma è necessario montarla il più vicino possibile alla basetta perchè, visto che si trova in una posizione isolata, altrimenti sarebbe facile piegarne involontariamente i terminali rompendoli.



L'impedenza Z1 costituisce, insieme al condensatore ceramico C2, il circuito di sintonia (o meglio di filtro) che seleziona le frequenze in entrata.



per l'integrato. Poi si montano i diodi, rispettando le due normali precauzioni del caso: lasciarli un po' sollevati (circa mezzo centimetro) dal piano della bassetta, affinché la lunghezza del conduttore che resta smaltisca un po' del calore di saldatura, che quindi non finisce tutto sulle giunzioni a stato solido; rispettare la polarità, indicata dalla fascetta in colore che è sul corpo (in vetro o in plastica) in prossimità del catodo. Si montano poi i condensatori elettrolitici, anche qui rispettando la polarità di inserzione, stampigliata sulla custodia di plastica, e quindi (allargandone con cautela i terminali) l'SCR, i cui riferimenti si intendono visti dalla faccia che porta le diciture. Il trimmer non reca problemi in quanto ha l'inserimento obbligato. Resta Z1, unico dispositivo per il quale può sorgere qualche difficoltà di reperimento: purtroppo è uno dei due elementi importanti per definire la frequenza di risposta del filtro. Può essere di vari tipi (anche a lamierini, come un trasformatore); comunque il tipo da noi adottato è commerciale, e quindi in qualche modo reperibile.

LPI è preferibile montarlo per ultimo, data una certa fragilità dei suoi reofori terminali. L'SCR è stato montato in area libera in quanto per gli impieghi normali non ha bisogno di dissipare che una modesta quantità di calore; ha bisogno di aletta di raffreddamento solo se il carico assorbe corrente superiore a 2-3 A.

Alcuni terminali ad occhiello completano il montaggio e facilitano il cablaggio verso l'esterno del circuito, che ora richiede solamente un breve collaudo, dopo naturalmente aver inserito anche l'integrato. Si dispone R5 circa a metà corsa, dopodiché va regolato il transceiver che si intende usare per la ricezione.

## CONTROLLI FINALI

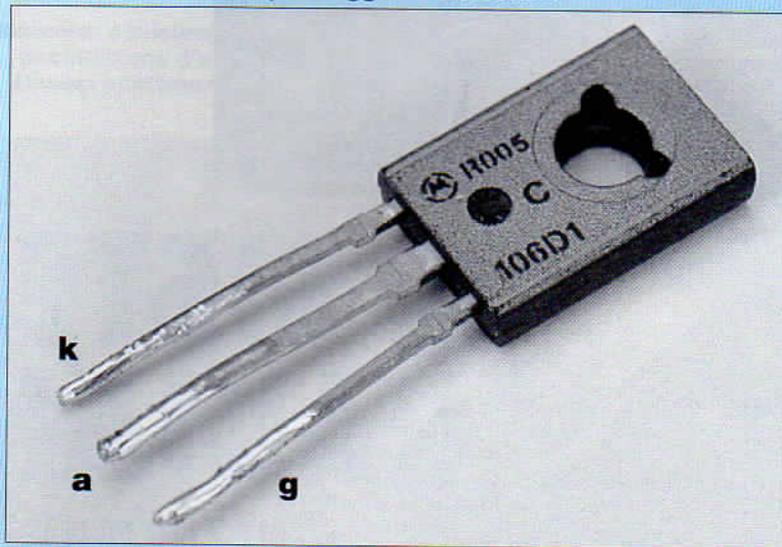
Occorre selezionare il canale o la frequenza prescelta, possibilmente in zona un po' fuori mano, cioè poco frequentata, per limitare le possibili interferenze che provocherebbero qualche attivazione indesiderata; inserire lo squalch (quando c'è) opportunamente regolato. Occorre infine controllare che il volume sia regolato nella posizione normalmente sufficiente.

▲ Con un TX sulla stessa frequenza, pas-

## RADDRIZZATORI CONTROLLATI AL SILICIO

*Il raddrizzatore controllato al silicio (l'abbreviazione deriva come al solito dalla terminologia inglese: Silicon Controlled Rectifier) non è altro che un diodo in cui è possibile controllare dall'esterno il passaggio di corrente. Si tratta di un dispositivo semiconduttore consistente in 4 strati alternati di silicio tipo P ed N, dotato di tre terminali, due dei quali (anodo e catodo) sono destinati a lasciarsi attraversare dalla corrente di lavoro, mentre il terzo (gate) è l'elettrodo di comando. Esso si comporta sostanzialmente come un relé "ritenuta", nel senso che si commuta rapidamente in conduzione quando al gate viene applicato un impulso della corrente di comando; una volta posto in conduzione esso non richiede più alcuna corrente di controllo. Solo quando cessa la corrente di lavoro, il dispositivo ritorna all'interdizione, e solo un nuovo impulso sul gate può rimetterlo in conduzione. Esso comunque conduce quando l'anodo è positivo rispetto al catodo, mentre al gate è stato applicato un impulso positivo. Questo dispositivo, chiamato anche thyristor, consente quindi di comandare o regolare, con una potenza ridottissima (e addirittura limitata ad un impulso) una corrente di valore anche molto elevato. L'SCR viene utilizzato in sistemi di accensione, comando motori, regolazioni industriali, ecc.*

**L'SCR è un diodo in cui è possibile controllare dall'esterno il passaggio di corrente.**



siamo a trasmettere: che cosa?

Ma un fischio, naturalmente: la nostra bocca, opportunamente attecchita e dopo un po' di allenamento, rimane il più economico generatore di note a BF cui possiamo pensare. I più esperti possono costruirsi un semplice circuito generatore fra i tanti pubblicati. Con un po' di prove, il circuito deve innescarsi; la sen-

sibilità di scatto va accuratamente predisposta regolando sia R5 sia il volume dell'RX.

Il circuito è così pronto e possiamo anche inscatolarlo per benino; l'utilizzo, da quello più serio e importante a quello più banale e scherzoso, è tutto da inventare (ricordiamoci però che il ricevitore va sempre lasciato acceso).

# IL MONDO A PORTATA DI VOCE



Queste pagine sono riservate ad una rubrica dedicata interamente alla radio, per ripercorrerne a grandi passi la storia e risvegliare nei neofiti l'interesse per il magico mondo delle trasmissioni a carattere non commerciale, quello dei radioamatori. Percorreremo insieme tutta la strada che, attraverso varie esperienze, ci dischiuderà i segreti della propagazione e della ricezione delle onde radio fino a giungere un giorno a coronare il sogno di trasmettere a nostra volta con la dovuta preparazione e competenza.



## IL SISTEMA RADIANTE

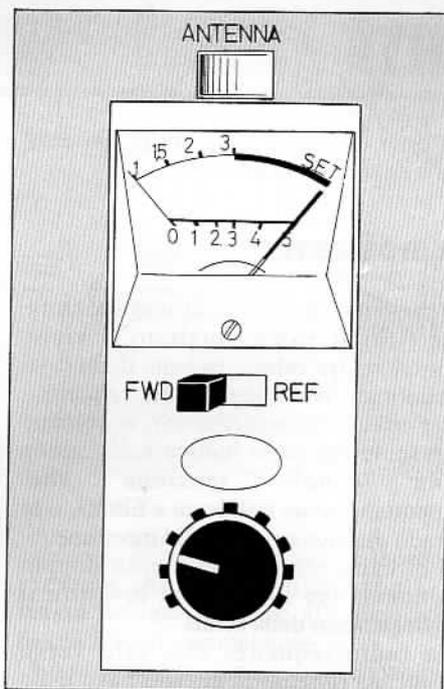
( LE ANTENNE )

*Realizziamo un'antenna adatta per tutte le bande. Impariamo un semplice metodo per accordarla. Costruiamo un apposito strumento per questo scopo*

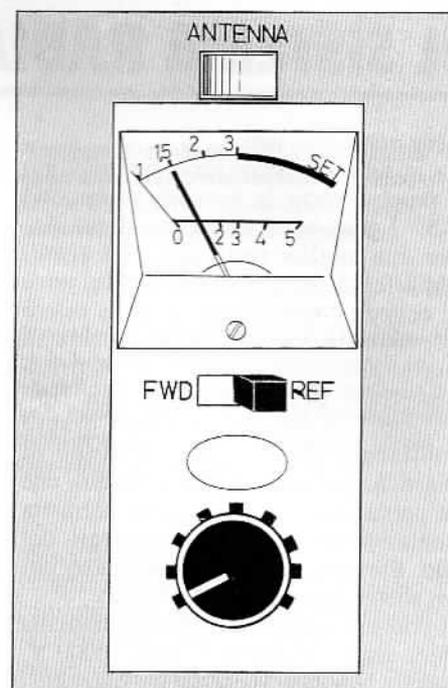
Avevo dato l'esame e richiesto la licenza da oltre un anno quando, una mattina nella buca delle lettere, trovo l'avviso per una tassata di ben 25 lire. Convinto che si trattasse del solito amico burlone che mi mandava le cartoline senza affrancatura, vado a ritirarla dopo tre giorni, e cosa trovo?... La busta era gialla e su un angolo portava un timbro ovale con scritto: ministero delle poste e delle telecomunicazioni; il contenuto doveva essere un cartoncino perché, al tatto, si presentava piuttosto rigido. La apro con trepidazione e leggo: licenza per l'impianto di una stazione di radioamatore, nominativo IIBML. Parto come un razzo verso casa rincorso dalle grida dell'addetto postale al quale non avevo versato l'importo della tassata. Ritorno e pago volentieri le 25 lire meglio spese di tutta la mia vita. Finalmente potevo andare dal carissimo amico IKTZ a ritirare il trasmettitore usato, marca Geloso, che custodivo presso di lui (allora era vietato detenere trasmettitori se non si era provvisti di licenza). Dopo non più di mezza giornata mi ero già perso "in una selva oscura che la diritta via era smarrita". Eh sì, cari amici d'antenna, per trasmettere occorre appunto l'antenna e bisogna installarla sul tetto con il permesso del condominio. Senonché, i miei condomini, credendomi qualcosa a metà fra l'inventore pazzo e la spia internazionale, si opponevano. C'era, poi, da scegliere il tipo di antenna: filare, dipolo, direttiva, multibanda, a presa calcolata ecc., ecc.

## REALIZZARE UN'ANTENNA

Per fortuna KTX, novello Virgilio riesce a condurmi fuori da tutte queste secche; prima di tutto, essendo più adulto e ben più rispettato di quanto non fossi io all'epoca, riesce a convincere i condomini; poi mi consiglia l'unica antenna che potevano permettermi le mie finanze di allora: una W3DZZ (dipolo multibanda) autocostruita; infine mi dà lo schema di un semplicissimo misuratore di R.O.S. (rapporto di onda stazionaria) con il quale eseguire la taratura. E' proprio di questo che voglio parlarvi in questa puntata: innanzi tutto, la W3DZZ (dalla sigla del radioamatore americano che l'ha ideata) è ancora attualissima e permette di coprire tutte le bande cosiddette decametriche (80 - 40 - 20 - 15 e 10 metri), mentre il misuratore di R.O.S funziona ancora perfettamente

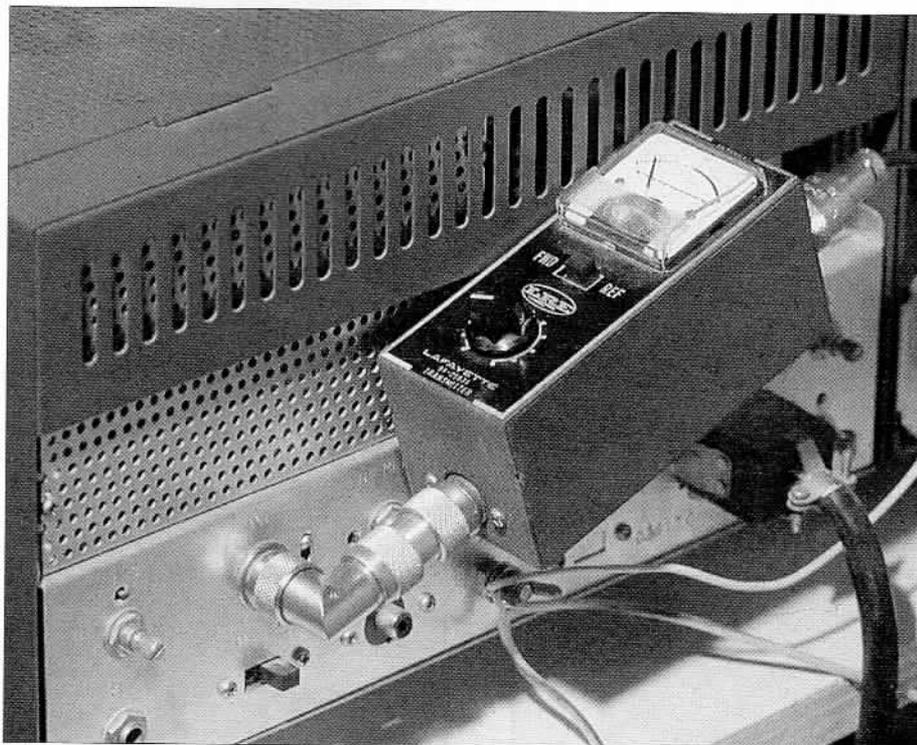


**Per regolare la misura di fondo scala di un rosmetro si sposta il commutatore a sinistra in modo da leggere l'onda diretta e si irradia la portante, quindi si regola la manopola per portare l'ago dello strumento a fondo scala.**



**Spostando il commutatore a destra si esegue la lettura dell'onda inversa o stazionaria, cioè quella che l'antenna non perfettamente accordata, riflette lungo il cavo verso il trasmettitore. La massima indicazione consentita è di 1,5.**

**Rosmetro o misuratore di ROS (rapporto di onda stazionaria) collegato al bacchettone d'antenna del trasmettitore in serie al cavo coassiale. Diversi adattatori coassiali permettono di angolarlo a seconda delle esigenze.**



# IL SISTEMA RADIANTE

bene dopo tanti anni.

Le misure sono riportate in figura; il filo è rappresentato da trecciola di rame  $\varnothing$  1,5 - 2 mm., nudo o ricoperto di plastica per una miglior resistenza agli agenti atmosferici. Al centro del dipolo, dove si collega il cavo coassiale, deve essere previsto un ancoraggio realizzato in materiale isolante e dotato di presa coassiale per radiofrequenza tipo PL259. Le trappole devono essere realizzate all'interno di un tubo di plastica, successivamente sigillato, che le preservi dall'umidità e che permetta contemporaneamente l'ancoraggio del filo. Similmente devono essere eseguiti gli ancoraggi terminali del dipolo.

Il condensatore (C) di ciascuna trappola deve essere ad alto isolamento (6000 V) mentre la bobina si esegue avvolgendovi attorno 9 spire di filo di rame smaltato ed isolato da 1,5 mm. di diametro spaziando le spire di 1 mm. Il supporto

attorno al quale avvolgere il filo deve avere un diametro di 5 cm.

## IL ROSMETRO

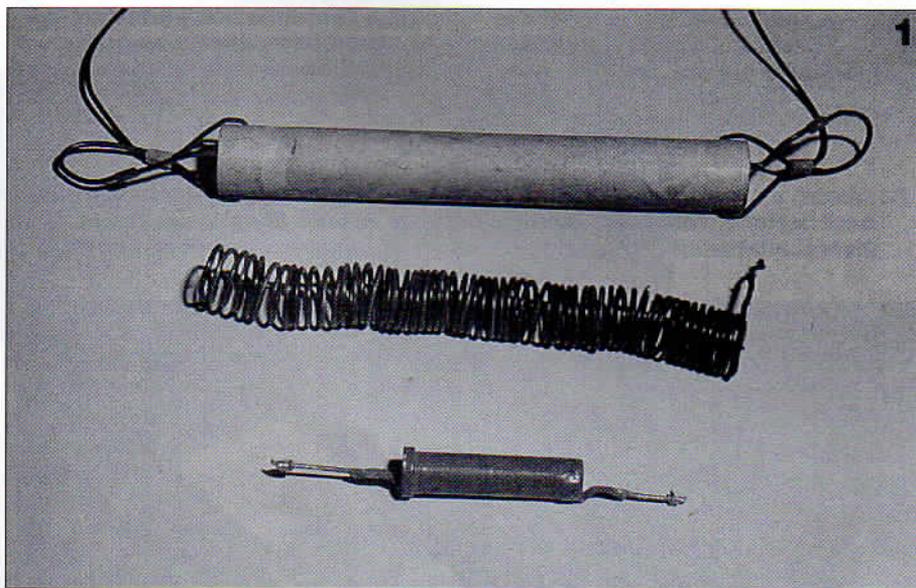
Una sonda, costituita da uno spezzone di filo di rame smaltato, viene introdotta fra calza e isolante di un cavo schermato per linee a radiofrequenza. Per effetto elettromagnetico, la corrente presente nel cavo induce nella sonda una debole tensione che, opportunamente rettificata e filtrata, è in grado di azionare un milliAmperometro. Il circuito prevede inoltre un doppio commutatore in grado di invertire il collegamento della sonda.

La radiofrequenza che sale verso l'antenna (diretta) fa deviare l'ago dello strumento in misura superiore di quella che l'antenna non assorbe e riflette verso il trasmettitore. Il commutatore

permette di leggere alternativamente le due grandezze; il rapporto fra esse è denominato rapporto di onda stazionaria o R.O.S. Il miglior adattamento di antenna si ha quando, regolata la lettura diretta per il fondo scala dello strumento la lettura riflessa non esiste (rapporto 1:1 tutta la potenza trasmessa è irradiata) oppure esiste in minima misura (rapporto 1,5 :1); quando la lettura riflessa giunge a metà scala (rapporto 2,5:1) il trasmettitore lavora in condizione precaria; rapporti maggiori non sono tollerati.

## IL MONTAGGIO

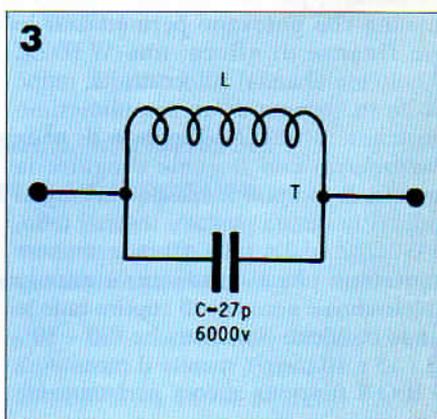
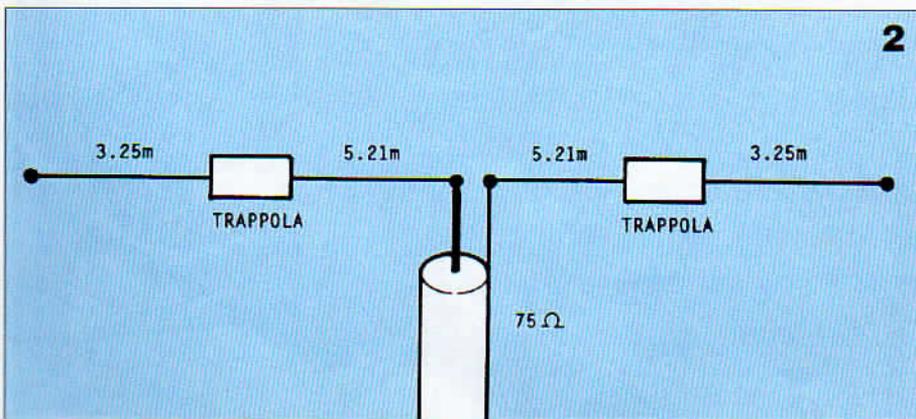
Si inizia a forare il telaio. I fori di ingresso e uscita sono disposti a  $90^\circ$  fra loro per facilitare il collegamento a qualsiasi tipo di trasmettitore. Prepariamo il cavo introducendo fra

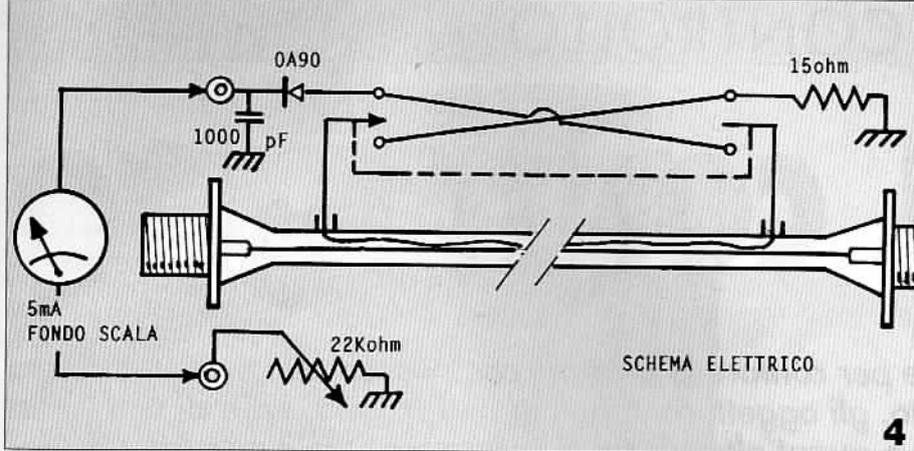


**1:trappola di un'antenna W 3 Dzz con attavvati i fili del dipolo, bobina e condensatore che vanno alloggiati al suo interno.**

**2:misure costruttive di una W 3 Dzz con indicazione del tipo di cavo coassiale di alimentazione che deve avere 75  $\Omega$  di impedenza.**

**3:schema elettrico del circuito oscillante parallelo che costituisce la trappola da porre in serie a ciascun braccio del dipolo dell'antenna.**





**4: schema elettrico di un semplice rosmetro per trasmettitori. Il diodo deve essere necessariamente al germanio tipo 0A90 o similare.**

**5: esploso del montaggio; si notino le due boccole alle quali collegare lo strumento o un tester con portata 5 mA fondo scala, e i due imbutini di schermo ai quali collegare la calza del cavo coassiale.**

calza e isolante la sonda di filo di rame smaltato e saldando alla calza i due imbutini di schermo; il terminale centrale del cavo e il lato grande degli imbutini devono essere saldati ai connettori coassiali.

## LA MESSA IN OPERA

Effettuiamo ora il montaggio meccanico terminato il quale si eseguono i collegamenti elettrici e dei componenti

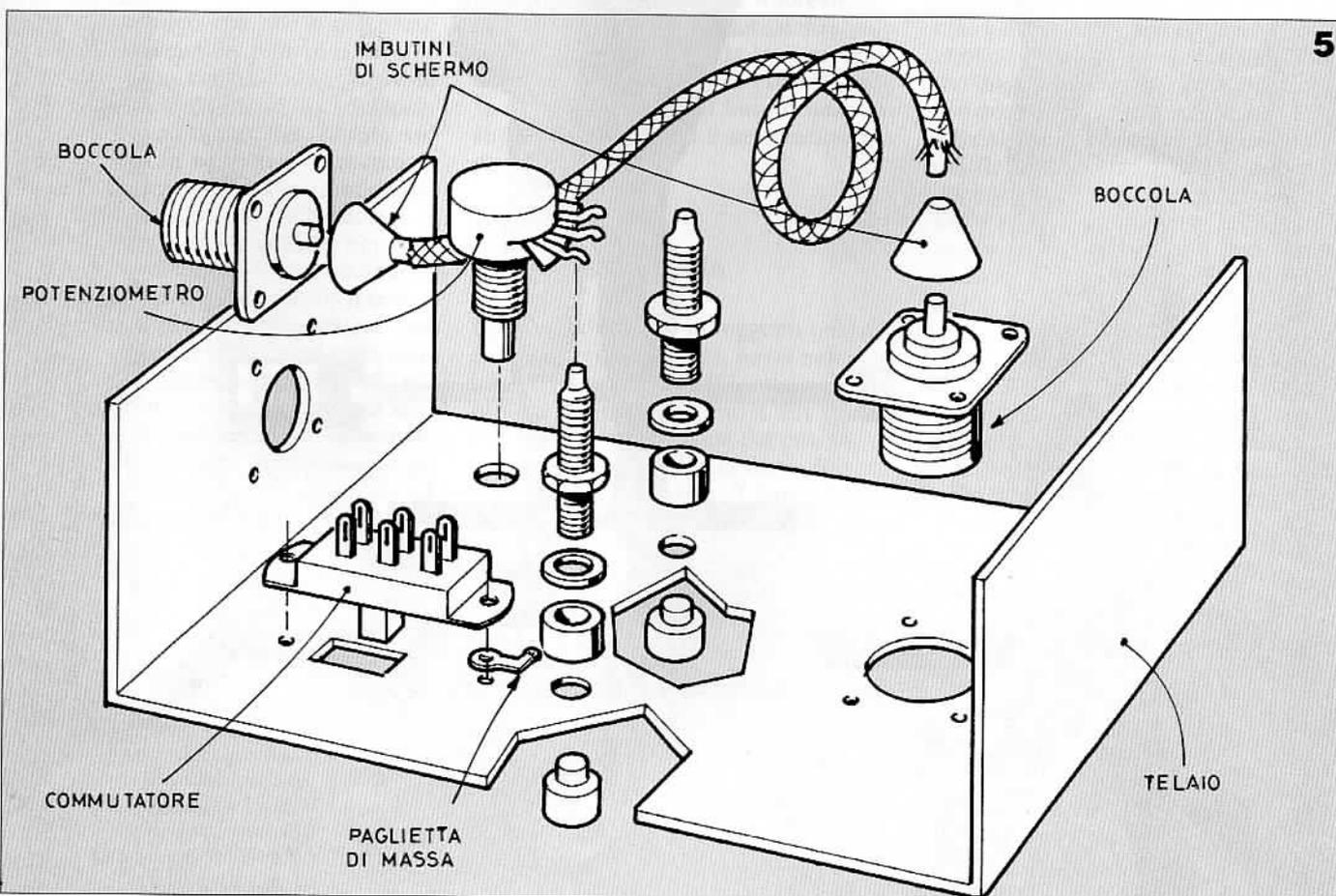
segundo lo schema elettrico e tenendo presente che tutti i collegamenti di massa devono far capo alla paglietta fissata sotto il commutatore.

Chiusa la scatola con apposito coperchio e viti, colleghiamo al trasmettore (per mezzo di connettori coassiali e cavo) uno qualsiasi dei due ingressi; all'altro colleghiamo il cavo dell'antenna nelle boccole inseriamo uno strumento o un tester con portata 5mA fondo scala (con potenze rilevanti o minime possono essere necessarie portate di 50mA o

50µA rispettivamente.)

Irradiamo la portante, spostiamo il commutatore in entrambe le posizioni e lasciamolo in quella che fa maggiormente deviare l'ago dello strumento (lettura della radiofrequenza diretta) quindi regoliamo il potenziometro per il fondo scala; spostando il commutatore nell'altra posizione otteniamo la lettura inversa che deve essere contenuta nei limiti precedentemente specificati.

Old man

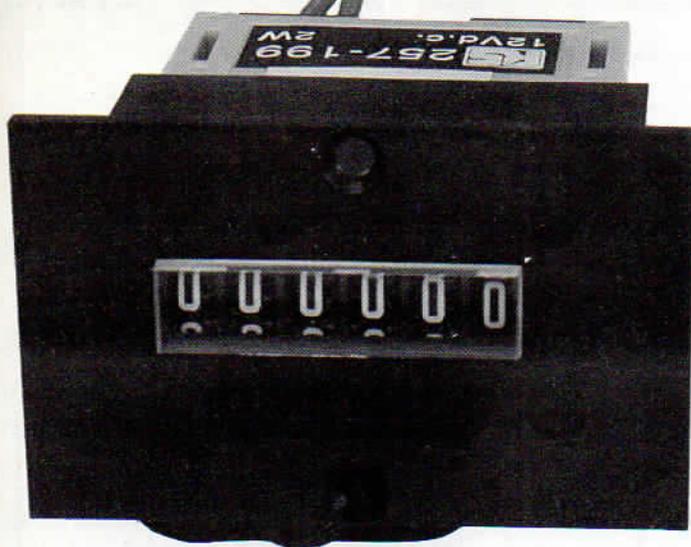


CONTROLLO

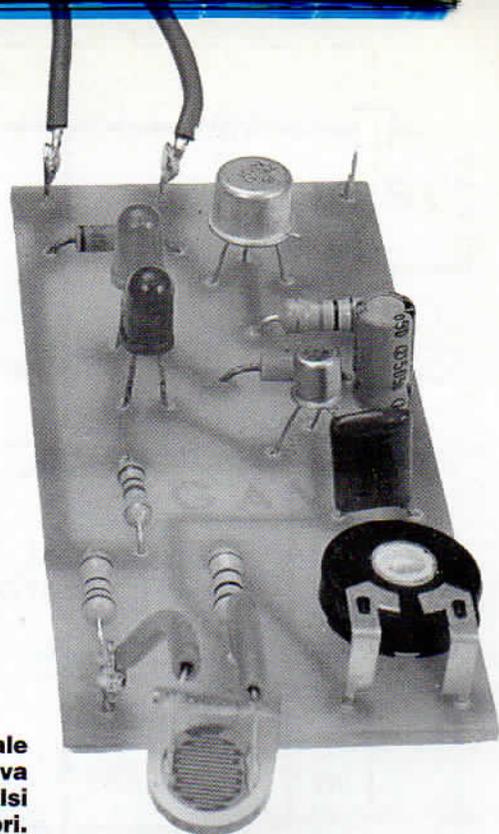
# IL CONTATUTTO

*Serve per contare le persone che passano da un determinato punto, gli oggetti contenuti in una scatola, i giri di una ruota o quant'altro di cui ci occorra sapere il numero preciso. Il funzionamento si basa su un fotosensore che, tramite il circuito, trasmette gli impulsi ad un contapezzi elettromeccanico.*





**Il contattuto è costituito dal circuito elettronico vero e proprio dal quale affiora, una volta "in scatolata" la basetta, il fotosensore che rileva il passaggio degli oggetti o delle persone, e dal contaimpulsi elettromeccanico collegato al circuito tramite due connettori.**



**C**i è capitato fra le mani un bell'aggeggio, vale a dire un contaimpulsi elettromagnetico che non è mai stato utilizzato in alcun progetto di E.P.

Allora è subito venuta l'idea, del resto sollecitata da molti lettori: un contapezzi semplice ed affidabile, basato sul contaimpulsi in oggetto e corredato di un modesto ma funzionale circuito elettronico atto a pilotarlo. Detto fatto, con un paio di transistor e qualche altro accessorio, il dispositivo di comando è stato realizzato e incorporato e il tutto è bell'e pronto per essere presentato. Vediamone allora il funzionamento, esaminandone direttamente lo schema elettrico: cominciamo per questo dall'esterno del nostro circuito, cioè dalla parte in cui passano effettivamente gli oggetti da contare. Una lampada da 12 V-1 W, alimentata in c.c., emette un

raggio luminoso, che viene opportunamente direzionato su un fotoresistore. Come dovrebbe essere abbastanza noto se questo è colpito dalla luce presenta un valore resistivo basso (100-300  $\Omega$ ), se viceversa essa è al buio o quasi, il suo valore resistivo è nettamente più elevato (1-4 M  $\Omega$ ).

### MENO LUCE PIU' RESISTENZA

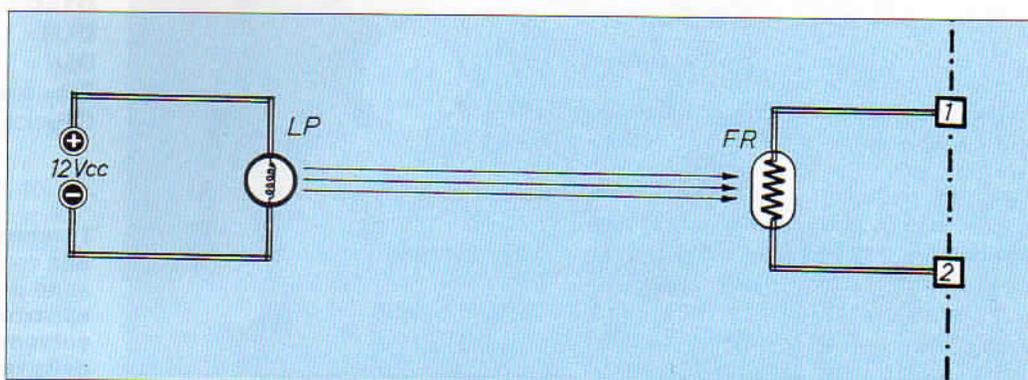
Ecco quindi che se un oggetto qualsiasi, o anche una persona, passa nella zona compresa fra LP e FR, attraversando quindi il raggio luminoso, FR (per il più o meno breve istante del passaggio) non è più illuminato: la forte diminuzione di luce provoca di conseguenza un netto aumento di resistenza. Termi-

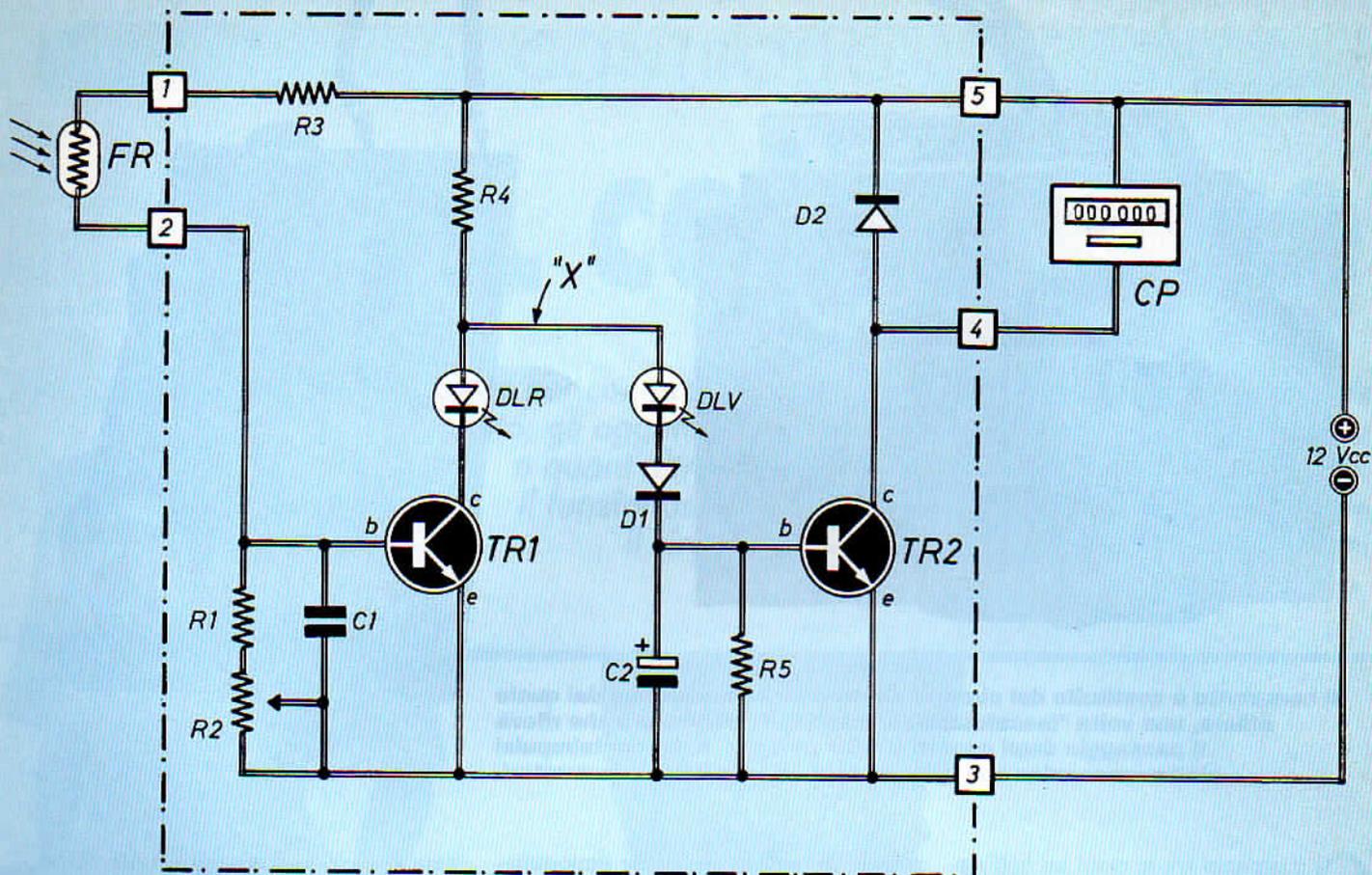
nata la fase di passaggio, tutto (cioè l'illuminazione) ritorna come era prima, e l'apparecchio è pronto per un nuovo impulso. A questo punto abbiamo disponibile un componente, il fotoresistore, la cui resistenza balza da alti a bassi valori e viceversa; è ancora poco, dobbiamo sfruttare e trasformare opportunamente questa variazione.

Ecco allora il momento di passare al vero e proprio circuito attuatore, esaminandone lo schema elettrico. Il fotoresistore di cui sopra è collegato all'ingresso di un amplificatore in c.c. che utilizza un BC107 la cui polarizzazione, vale a dire il cui punto di lavoro, è regolabile tramite R2 per far operare FR con la migliore sensibilità. La condizione operativa normale è che FR sia colpito dal raggio di luce, pertanto la

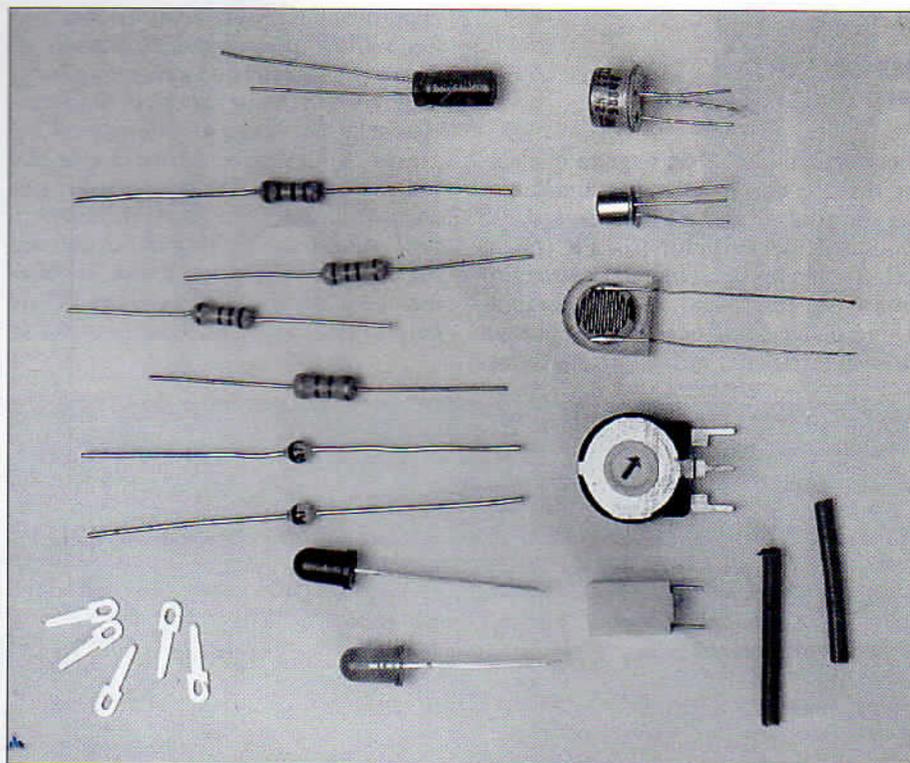
»»

**Perchè la fotoresistenza sia in grado di "contare" è necessario che ci sia una lampada che, puntata verso il componente, generi un fascio luminoso: quando questo viene interrotto il circuito conta un impulso.**





Schema elettrico del contapezzi: la parte tratteggiata è il circuito elettronico fra sensore e contaimpulsi.

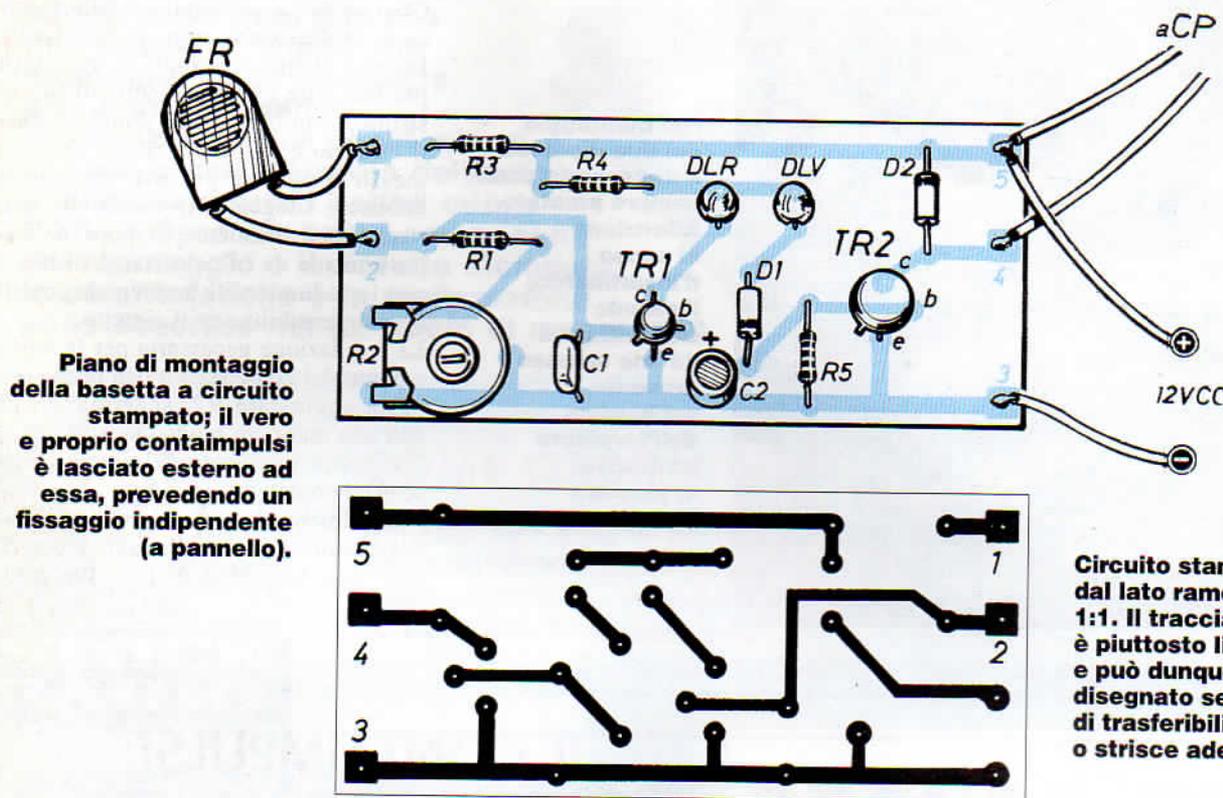


## COMPONENTI

- C1= 47000 pF (ceramico o mylar)
- C2= 47  $\mu$ F-25VI. (elettrolitico)
- R1= 100  $\Omega$
- R2= 47 K  $\Omega$  (trimmer oriz.)
- R3= 1200  $\Omega$
- R4= 2200  $\Omega$
- R5= 10K  $\Omega$
- TR1= BC107
- TR2= 2N1711
- D1=D2= 1N4004
- DLR= LED rosso
- DLV= LED verde
- FR= fotoresistore
- CP= contaimpulsi 12 V-2 Wmax.

I componenti necessari alla realizzazione del contatutto sono di facile reperibilità; i due spezzoni di cavetto schermato servono per il cablaggio della fotoresistenza.

# IL CONTATTO



**Piano di montaggio della basetta a circuito stampato; il vero e proprio contaimpulsi è lasciato esterno ad essa, prevedendo un fissaggio indipendente (a pannello).**

**Circuito stampato, visto dal lato rame in scala 1:1. Il tracciato è piuttosto lineare e può dunque essere disegnato senza l'aiuto di trasferibili o strisce adesive.**

sua bassa resistenza tiene alto il valore della polarizzazione di TR1, che è quindi in saturazione, cioè conduzione netta.

## LED INDICATORE

Ciò fa accendere il LED DLR, ma tiene anche bassa la tensione sul punto "x", quindi DLV è spento e, cosa ancor più importante, TR2 è polarizzato basso ed è quindi in condizione di riposo (o interdizione); ne consegue che il contatore è diseccitato. Se ora passa un oggetto, interrompendo il raggio di luce, FR assume di colpo un valore resistivo molto alto, facendo depolarizzare TR1, il quale passa così all'interdizione.

Il DLR non si accende più, sale fortemente la tensione su "x", DLV si accende e attraverso D1 polarizza in saturazione TR2, provocando così l'eccitazione del contatore, che avanza di una cifra: l'oggetto è stato contato.

Sul circuito c'è ben poco altro da ag-

giungere: C1 ha lo scopo di eliminare eventuali presenze di RF, e comunque di disturbi veloci, che potrebbero falsare la lettura, mentre C2 ha la funzione di ammorbidire (cioè rallentare) leggermente la velocità di commutazione; D2 serve ad assorbire eventuali sovratensioni dovute all'induttanza di CP quando il contatore commuta per avanzare. Concludendo, in stato di riposo, cioè quando FR è sotto il controllo del raggio luminoso da LP, DLR è acceso (posizione di stand-by), quando c'è (anche solo per un attimo) un conteggio, provocato da un oggetto che attraversa il raggio luminoso interrompendolo, DLR si spegne, DLV si accende, CP avanza di 1. L'alimentazione è prevista a 12 V e può essere prelevata da qualsiasi alimentatore in c.c., a patto però che sia ben filtrato e stabilizzato.

Possiamo ora occuparci del montaggio, in verità molto semplice e quindi tale da non presentare problemi di realizzazione e messa a punto nemmeno a chi è alle prime armi.

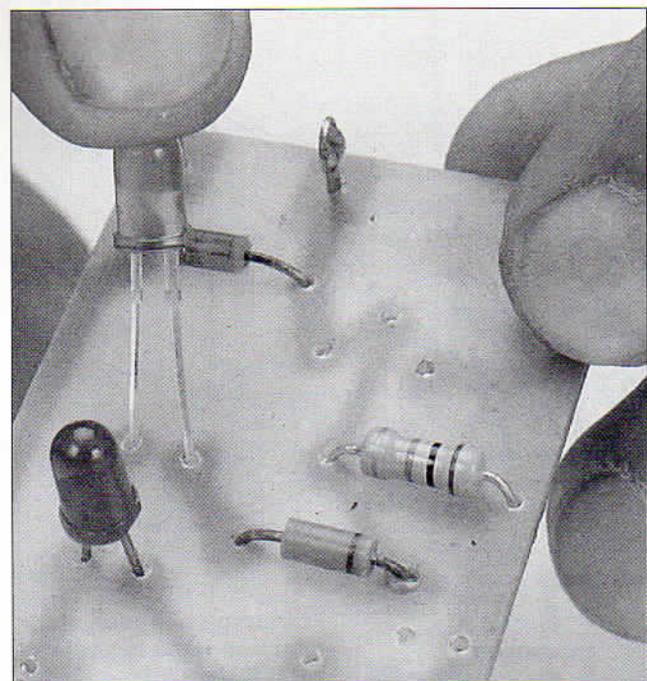
Come sempre, il nostro prototipo è realizzato su basetta a circuito stampato, ma questo è uno dei casi in cui anche una soluzione diversa (per esempio, un pezzo di basetta millefori) si presta ugualmente bene. Ad ogni modo, la procedura di montaggio consiglia come al solito di inserire e saldare prima di tutto le resistenze, il trimmer (che ha il verso obbligato) e C1, cioè tutti i componenti non polarizzati.

## COMPONENTI POLARIZZATI

Tutti gli altri (anche se sono pochi) hanno invece un senso di inserimento ben preciso, da rispettare con cura.

I due transistor portano, come riferimento (di emittore) il dentino che sporge dalla piega-base del corpo metallico; D1 e D2 hanno una fascia in colore in corrispondenza del terminale di catodo; i LED, in corrispondenza del catodo, hanno un leggero smusso o incavo sul-

>>>



**Nel montaggio dei due diodi led è necessario come sempre prestare attenzione al senso d'inserimento; il catodo è identificato da uno smusso presente sul bordino dell'involucro protettivo in plastica.**

la sporgenza del corpo in plastica; resta C2, che porta stampigliato sulla plastica di protezione il segno della polarità. Inseriti alcuni terminali ad occhiello per facilitare i collegamenti col fotore-sistore, controimpulsi e alimentazione, il circuito è completo. FR è bene sia messo dentro un pezzetto di tubo di diametro adeguato, in modo che esso riceva esclusivamente (o quasi) la luce proveniente da LP; altri raggi di luce o una forte luminosità ambientale potrebbero desensibilizzare il circuito.

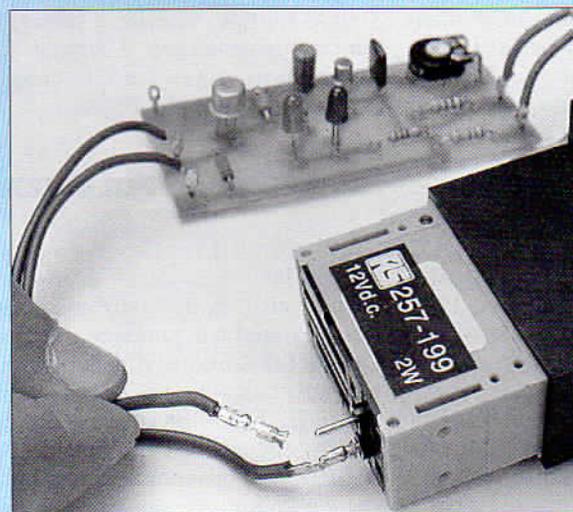
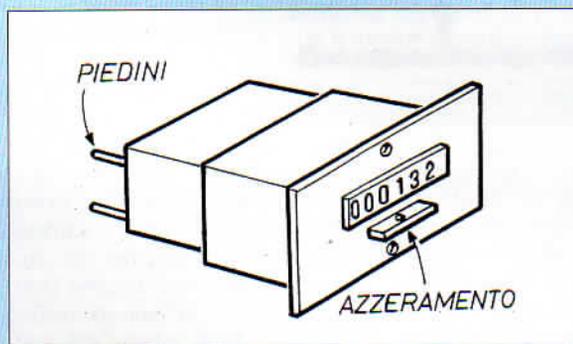
La regolazione necessaria per la messa a punto del conteggiatore è ben poca cosa: basta aggiustare R2, schermando FR con una mano, in modo che si verifichi il regolare intervento del circuito, cioè scatti il conteggio.

Naturalmente la sistemazione logistica del circuito è legata alle tante e diverse applicazioni cui il dispositivo è destinato.

## IL CONTAIMPULSI ELETTROMECCANICO

*Il dispositivo usato per questa applicazione è un contatore di impulsi elettromagnetico a 6 cifre, azzerabile a pulsante; la capacità di conteggio arriva cioè fino a 999.999, ripartendo poi da zero. Dobbiamo immaginare la parte elettromagnetica del contatore nò più nò meno come un relé che, invece di chiudere il contatto, fa avanzare di 1 unità la prima cifra a destra; infatti, l'elettromagnete dello "pseudo-relé" sotto eccitazione attrae un'ancora che a sua volta fa girare la ruota dentata della prima cifra, con tutti i rinvii del caso per le altre 5 cifre. L'aggeggio si presenta come una scatola nera, dotata di bordo sporgente per il montaggio a pannello ( esistono i due fori appositi per il fissaggio ), con una finestra a 6 cifre, sotto di essa vi è il pulsante per l'azzeramento ( che può essere bloccato per evitare manovre involontarie mediante una piccola spina, o meglio un chiodo, da inserire nell'apposito foro). Posteriormente sono presenti i due terminali ai quali va applicata tensione per far sì che il conteggio indicato nel numeratore aumenti di 1.*

**Il contaimpulsi utilizzato nella nostra realizzazione ha una tensione di scatto di 12 V, assorbe 2 W e ha una velocità massima di conteggio di 20 impulsi al secondo. La sua bobina ha un'impedenza di 65  $\Omega$  mentre la durata dell'impulso, come l'intervallo tra due impulsi, è di 25 millesimi di secondo.**

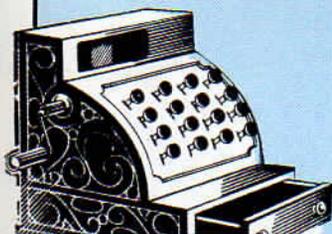


## ARIA PULITA CON L'OZONO: UTILISSIMO KIT

Il kit EP937 consente di realizzare un dispositivo che produce ozono ossia quel gas che conferisce all'aria di alta montagna il suo pungente profumo. Azionando l'ozonizzatore per pochi minuti in casa o nell'abitacolo dell'auto si eliminano tutti i cattivi odori. Il kit comprende tutti i componenti del montaggio e il circuito stampato; le caratteristiche e la realizzazione sono descritte nel fascicolo di maggio '93.



**lire  
28.500**



**STOCK  
RADIO**

### COME ORDINARLO

Il kit EP 937 può essere ordinato, specificando chiaramente la sigla, inviando anticipatamente l'importo di lire 28.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a:  
STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

# ELETRONICA PRATICA

## GRANDE NOVITA'

**tutto  
a colori**

Un'opera completa e assolutamente gratuita che guida, con testi chiari ed esaurienti, con grandi illustrazioni tutte a colori, nell'affascinante mondo dell'elettronica.

Le ricche dispense mensili di 4 pagine sono dedicate soprattutto a chi comincia ma contengono tanti approfondimenti interessanti anche per i più esperti.

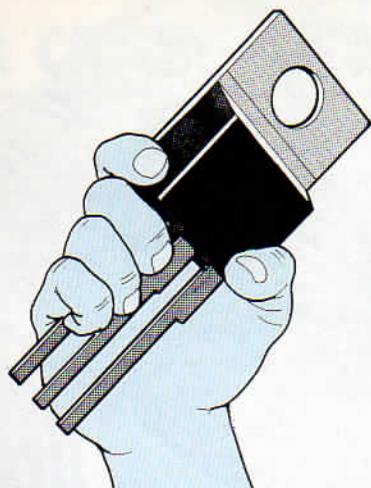
Raccogliendo e conservando gli inserti si colleziona, fascicolo dopo fascicolo, un completo ed inedito manuale sull'elettronica di base.

Ma bisogna non perderne neanche un numero!

**da dicembre  
tutti i mesi**



**inserto gratis**



## L'ELETTRONICA IN PUGNO

*Si impugna come una penna e si immerge nel piatto. Una serie di LED di colore diverso indica con buona precisione la concentrazione di sale di un cibo: bassa, giusta oppure troppo alta.*



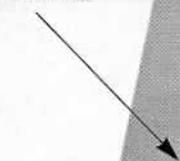
# SALATO O INSIPIDO?

L'elettronica può essere allo stesso tempo al servizio della buona cucina e della salute grazie ad un piccolo apparecchio che permette di misurare la quantità di sale presente nei cibi. Troppo sale può infatti compromettere la riuscita di un piatto, ma anche essere dannoso per persone affette da malattie renali o cardiocircolatorie. L'apparecchio è particolarmente indicato per cibi liquidi (ad esempio minestre) ma funziona anche in altri casi. Qualunque cibo contiene acqua, e il cloruro di sodio (è questo il nome del comune sale da cucina) si scio-

glie in essa, formando una soluzione. Il fenomeno consiste nella dissociazione del sale in due parti dette ioni, una delle quali caricata negativamente (Cloro) perchè ha "catturato" un elettrone alla seconda (Sodio), che è quindi caricata positivamente. In questa soluzione si introduce l'apparecchio, che viene impugnato come una penna (ha pressapoco le stesse dimensioni) e che sulla punta ha due elettrodi. Lo ione negativo è attratto dall'elettrodo a maggiore potenziale (polo positivo) mentre quello positivo è attratto dal polo di segno negativo. Si ha

dunque una conduzione di elettricità, e maggiore è la concentrazione di ioni nella soluzione maggiore è la conducibilità elettrica. Un circuito cosiddetto partitore, composto essenzialmente da resistori e condensatori è tarato in modo tale da fare accendere una fra tre serie di LED a seconda della resistenza elettrica della soluzione. La tensione viene imposta al circuito elettrico, che si richiude nel cibo salato, da tre pile tipo LR-44. L'impugnatura dell'apparecchio, oltre al pulsante ON per il suo funzionamento in seguito all'immersione nel cibo, contie-

SUPPORTO  
ISOLANTE



ELETTRODO  
POSITIVO (Cl<sup>-</sup>)

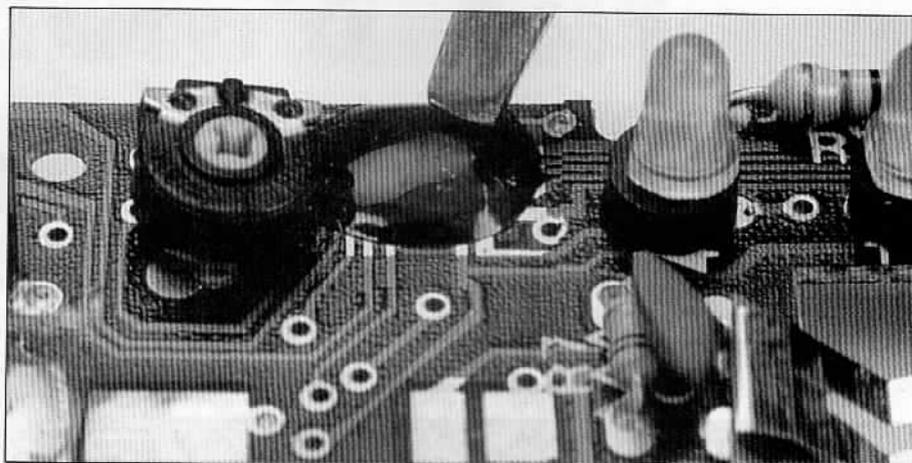


ELETTRODO  
NEGATIVO (Na<sup>+</sup>)



ne un interruttore a due posizioni, indicate con H e C. La prima permette di variare le resistenze per misurare la concentrazione del sale nei cibi caldi (Hot), che viene determinata con la massima precisione alla temperatura di 60°C; la seconda (Cold) serve a tarare lo strumento nel caso di cibi freddi, e in questo caso il funzionamento perfetto si ha a 25°C. L'apparecchio è comunque predisposto per il funzionamento a tutte le

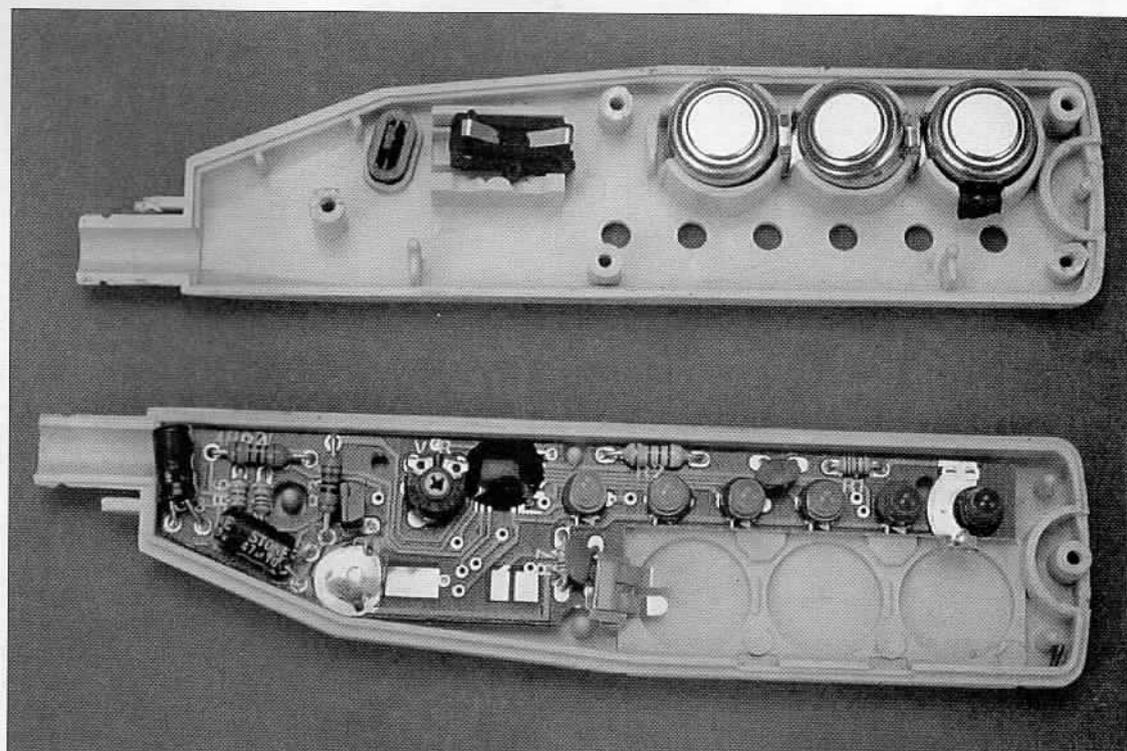
temperature comprese fra 15°C e 90°C. Accanto ai due interruttori si trovano tre coppie di LED. La prima (colore giallo) si riferisce a basse concentrazioni di sale (0,4 e 0,6%). La seconda (verde) indica un valore medio corretto (0,8-1%) mentre la terza, di colore rosso, indica una saturazione che può essere dannosa alla salute (1,2-1,4%). Lire 19.000. D Mail (50136 Firenze - Via Luca Landucci, 26 - tel. 055/8363040)



**Principio di funzionamento:** il circuito del dispositivo si chiude nella soluzione cibo-sale; a seconda del valore della corrente, che nella soluzione è determinata dalla concentrazione di ioni positivi del sodio (Na<sup>+</sup>) e negativi del cloro (Cl<sup>-</sup>), si accende uno dei led.

**Il circuito integrato che governa l'apparecchio è, come in moltissimi altri dispositivi commerciali, annegato in un materiale plastico; questa soluzione costruttiva impedisce di individuarne le caratteristiche e quindi di copiare la circuizione.**

**Il piccolo dispositivo, smontato, si mostra in tutta la sua complessità. Le resistenze sono tarate in modo tale che a seconda del valore della corrente uno solo dei led venga attivato.**

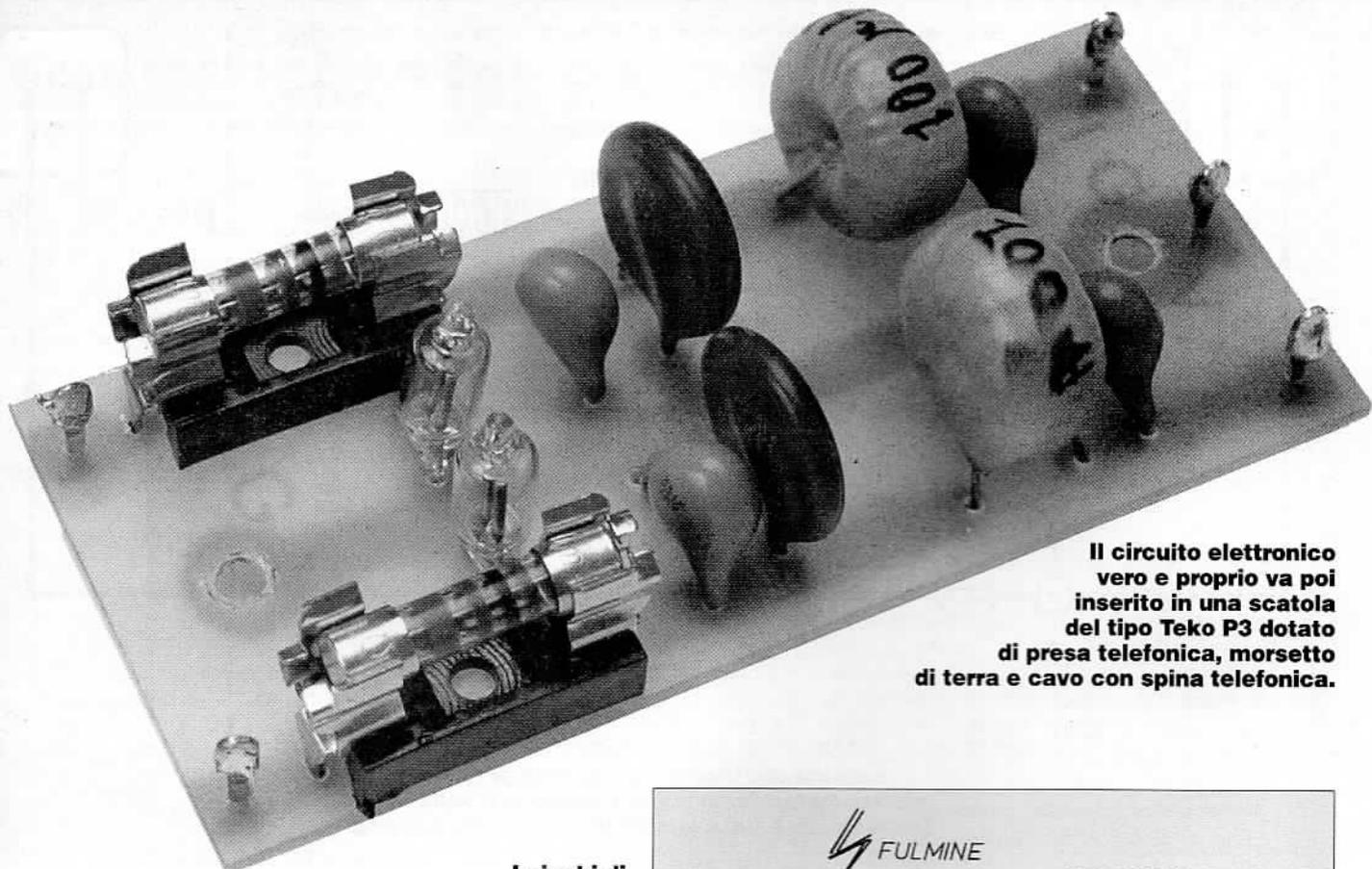


PROTEZIONE

# SALVATELEFONO FAX E MODEM

*Oltre che una buona dose di filtraggio contro i numerosi disturbi che viaggiano oggi lungo le linee telefoniche, il circuito presenta anche un certo grado di protezione contro le vere e proprie scariche elettriche causate dai fulmini.  
Serve per centraline, segreterie automatiche, apparecchi portatili, fax e modem.*

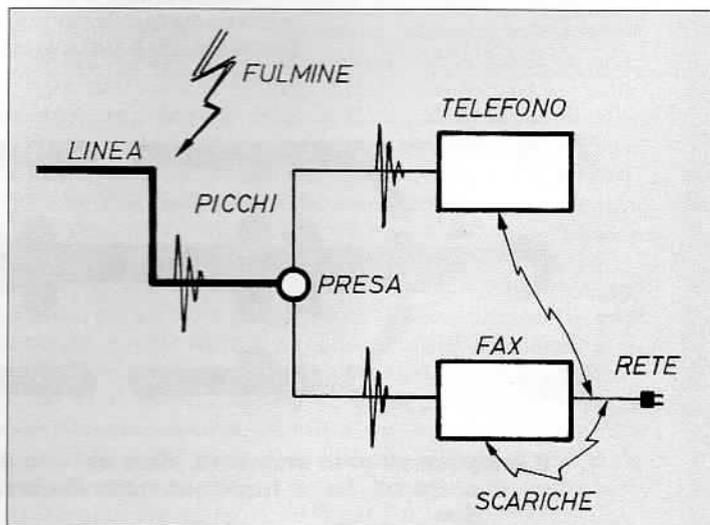




**Il circuito elettronico vero e proprio va poi inserito in una scatola del tipo Teko P3 dotato di presa telefonica, morsetto di terra e cavo con spina telefonica.**

**P**rima di parlare di circuiti di protezione, riteniamo opportuno un pur breve preambolo per spiegare che cosa vogliamo proteggere: accenniamo quindi alle caratteristiche delle linee telefoniche, con annessi e connessi. La linea telefonica è tipicamente composta da due conduttori, contrassegnati da uno standard ben preciso di colori, uno bianco e l'altro rosa/rosso; l'insieme di questi due conduttori viene chiamato in gergo "doppino". E' proprio il doppino che entra nelle nostre case, portando con sé tutti i servizi che la SIP può dare. Questa linea, che viaggia assieme a molte altre, partendo dalla centrale può risultare anche molto lunga, specialmente per arrivare a chi abita in case isolate o periferiche; ciò comporta un aumento proporzionale della possibilità di captare disturbi e scariche. Da un punto di vista puramente elettrico il filo rosa/rosso è a potenziale zero, cioè a potenziale di terra; il filo bianco è invece a -50 volt: ciò è riferito a condizioni statiche, cioè a linea non attivata. Quando si alza la cornetta, le cose prevedibilmente cambiano; all'atto del comporre il numero del corrispondente, si generano dei picchi di tensione impulsiva che arrivano anche a 100-120 V; altrettanto avviene quando suona il campanello di chiamata; durante la

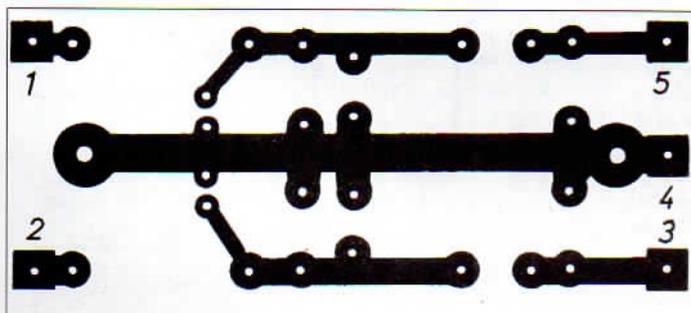
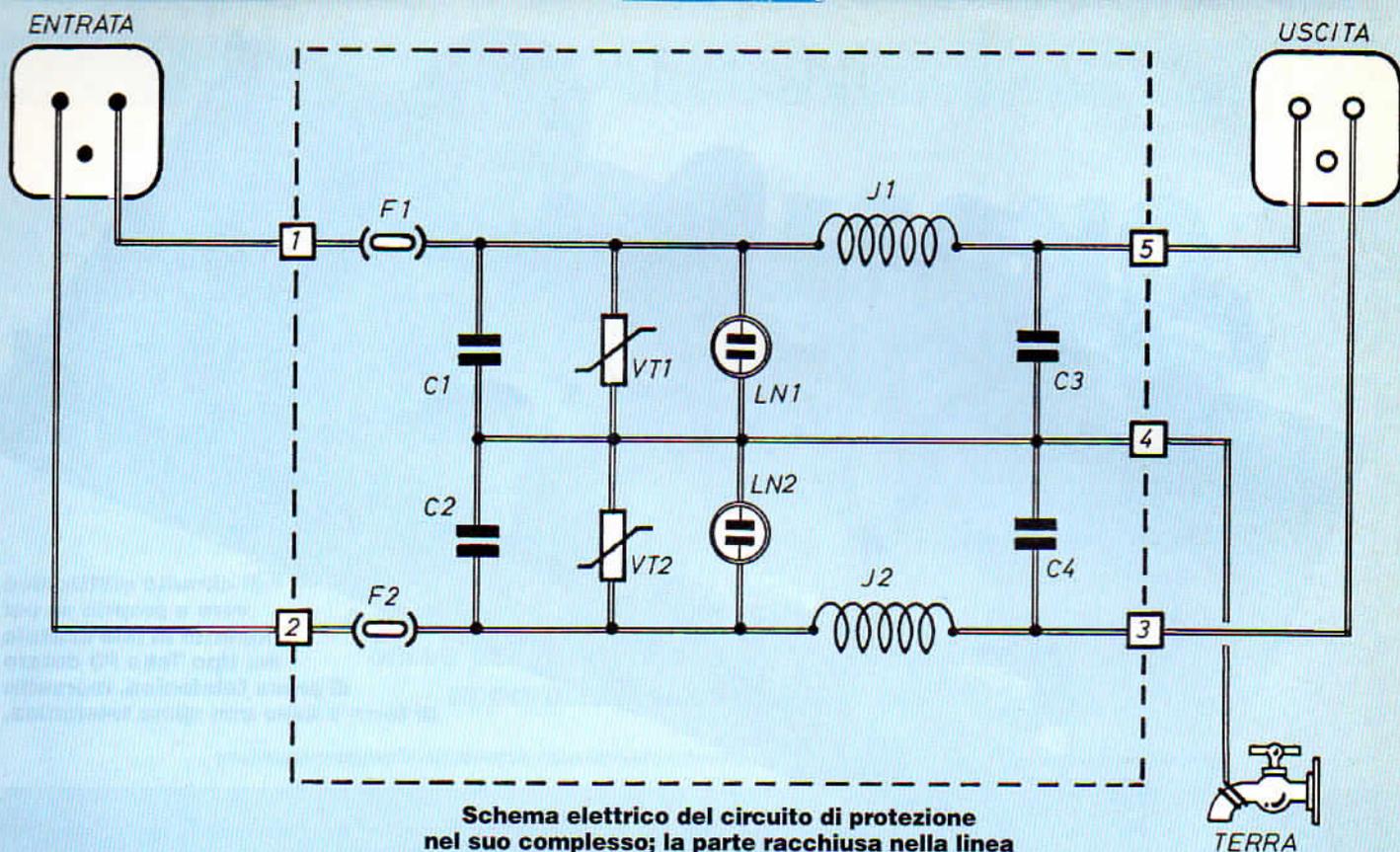
**I picchi di sovratensione da fulmini lungo le linee telefoniche ed i cavi di collegamento degli accessori d'impianto, si distribuiscono in punti ben precisi specialmente in presenza di alimentazione da rete.**



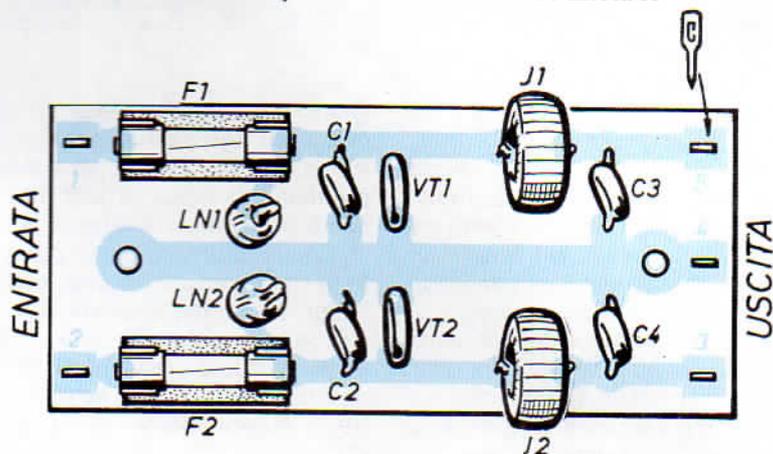
conversazione la tensione si assesta sui 7-8 V. L'applicazione intensiva dell'elettronica fa sì che il telefono non sia più quel robusto e quasi indistruttibile apparecchio completamente elettromeccanico di un tempo, nel bene e nel male. Oggi il telefono è un congegno elettronico di elevate prestazioni, leggero ed elegante, ma che può guastarsi con maggior facilità. Inoltre, alla linea telefonica è possibile collegare anche apparati ben più complessi come fax, modem, segreterie, centraline varie, eccetera: tutti congegni che ci aiutano, con le loro buone prestazioni a snellire ed a professionalizzare la nostra vita

quotidiana, ma che rendono anche più delicata l'attrezzatura telefonica nel suo complesso. Buona parte di questo problema di minor affidabilità nasce non tanto da manchevolezze tecnologiche della struttura, bensì proprio dal fatto che la linea telefonica, con la sua lunghezza e ramificazione, è in grado non solo di captare disturbi elettrici di intensità tale da rendere disturbata la comunicazione, ma anche di superare i limiti di isolamento tra conduttori e componenti. Il caso tipico cui si possa pensare è la violenta scarica elettrica corrispondente ad un fulmine che capiti

>>>



**Il semplice circuito stampato, visto dal lato rame in scala 1:1, ha un tracciato molto lineare.**



**Piano di montaggio della basetta a circuito stampato: i pochi componenti non presentano alcuna difficoltà di inserimento.**

## COMPONENTI

**C1=C2=C3=C4= 330 pF - 6000 V (ceramico)**  
**J1=J2=100  $\mu$ H (toroidale)**  
**VT1=VT2= varistor 130 L10**  
**F1=F2= fusibili rapidi 0,2 A**  
**1 presa e 1 spina telefonica**

nelle vicinanze più o meno immediate; si tratta senza dubbio di una scarica di durata brevissima, ma in genere ad alto contenuto energetico, e quindi ad elevato potenziale. La linea telefonica, per quell'attimo, si trova ad essere interessata a tensioni anche dell'ordine di diverse migliaia di volt, il che può anche comportare la perforazione degli isolamenti: e se si perforano gli isolamenti, pensiamo un po' cosa può succedere alle giunzioni dei semiconduttori che in qualche modo abbiano a che fare con la linea! Occorre fra l'altro ricordare che i vari apparati potenzialmente applicati alla linea telefonica sono collegati, da un lato alla linea stessa e dall'altro alla linea di rete-luce a 220 V; ed è fra queste due linee, secondo come si suddividono polarità e sovratensione captata, che avviene la scarica locale. Abbiamo presente la sgradevole sensazione che capita spesso di avvertire scendendo

# SALVATELEFONO FAX E MODEM

dall'auto in particolari condizioni atmosferiche e di abbigliamento. Beh, è roba da ridere in confronto a quello che può succedere al nostro fax. Poiché il problema si è manifestato in diversi casi (che ci sono stati segnalati) nella passata stagione primavera-estate, abbiamo ritenuto opportuno affrontarlo, studiandone i possibili rimedi.

## SULLA PRESA SIP

Il risultato è rappresentato dal dispositivo che qui presentiamo e di cui esaminiamo lo schema elettrico. Il circuito è inserito passante sulla presa SIP, quindi il segnale elettrico, in normali condizioni di funzionamento, passa indenne attraverso di esso, in quanto le due impedenze J1 e J2 sono sostanzialmente dei cortocircuiti per le correnti continue e per le basse frequenze foniche; la presenza del doppio circuito di filtro passa-basso a pi-greca (C1-J1-C3 e C2-J2-C4) contribuisce ad eliminare, o quantomeno ad attenuare fortemente, eventuali disturbi di normale intensità. Se però, per un qualsiasi motivo, tra uno dei due conduttori e la terra (cui il nostro circuito deve essere collegato) si localizza una tensione elevata, questa viene scaricata a terra con discreta efficienza, non raggiungendo l'utilizzatore se non con intensità considerevolmente ridotta. Gli elementi predisposti per assorbire i picchi di tensione sono molteplici e intervengono in modo differenziato, così da garantire una miglior efficienza al dispositivo.

I condensatori sono quelli che rispondono subito, risultando però utili solo per picchi molto veloci, anche se ad alta tensione; è per questo ultimo motivo che essi devono avere tensione di isolamento superiore a 2000 V (per sicurezza, nel nostro prototipo sono stati montati da 6 kV). Altro elemento di protezione consiste nei due varistor VT1 e VT2, che sono del tipo a 150 V; ciò significa che essi entrano in conduzione (anche se con risposta un po' lenta e poco netta) solo per tensioni superiori a 150 V, mentre per valori inferiori di tensione essi si comportano pressapoco come isolanti. Un po' sotto la soglia di conduzione dei varistor entrano in funzione le lampade al neon LN1 ed LN2, che debbono essere del tipo senza resi-

stenza di limitazione: in tal modo esse si innescano quando la tensione di linea supera gli 80 V circa, e sono in grado di assorbire notevoli picchi di corrente con risposta abbastanza veloce. I due fusibili agiscono solo nel caso che si abbia a verificare un cortocircuito a valle del filtro, oppure che la durata e/o

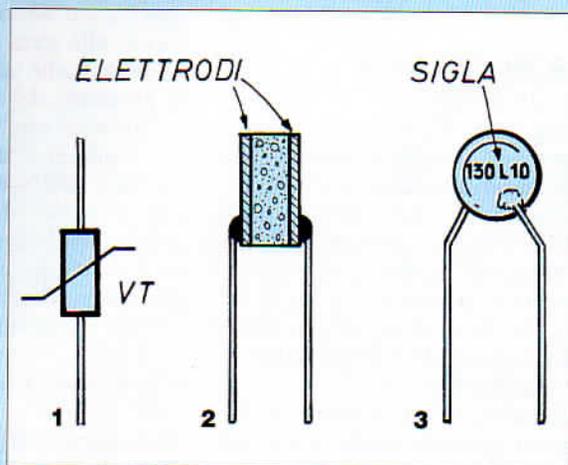
l'assorbimento della scarica siano notevoli. Per avere ragionevoli speranze sull'efficienza di qualsiasi circuito di protezione, il centro elettrico del circuito (terminale 4) deve essere collegato a terra; e questa terra dovrebbe essere particolarmente ben fatta. Ma dato >>>

## I VARISTOR

*Il varistor, come già si intuisce dal termine, è un resistore il cui valore di resistenza non è fisso e costante come siamo abituati a considerare, bensì varia, entro certi limiti, al variare della tensione applicata. Per la precisione, la resistenza dei varistor resta pressoché costante, e comunque molto elevata, per valori della tensione applicata inferiori alla soglia di intervento tipica di ogni dispositivo, per poi diminuire fortemente con l'aumentare della tensione stessa. Il comportamento è cioè abbastanza simile a quello dei diodi Zener (non a caso i varistor sono costituiti da materiali semiconduttori), rispetto ai quali presentano una soglia di conduzione meno netta e precisa, ma anche la possibilità di sopportare, sia pure per brevi istanti, correnti di valore altissimo (centinaia e anche migliaia di A) che distruggerebbero qualsiasi diodo Zener, foss'anche per alta potenza. Si tratta di dispositivi relativamente moderni, realizzati oggi con polveri di ossido di zinco e di ossido di bismuto, opportunamente mescolate e compattate sotto forte pressione; se ne ottiene una componente molto simile ad un elemento ceramico, ed anche l'aspetto esterno è in genere simile a quello dei condensatori ceramici a dischetto per alte tensioni. Questi dispositivi vengono realizzati per un'alta scala di tensioni, comprese fra 20 e 1000 V, ed un altrettanto vasta scala di correnti.*

*La loro siglatura corrisponde appunto, direttamente o indirettamente, a questi valori. Riferendoci, per esempio, al tipo adottato nel nostro circuito, cioè il 130 L10, avremo che il primo numero identifica il valore della tensione alla quale inizia il calo brusco di resistenza, inizia cioè la conduzione di corrente (appunto 130 V); il secondo numero sta invece ad indicare l'energia che il componente è in grado di assorbire e dissipare, espressa in Joule. Non si spaventi troppo il lettore alle prime armi; il Joule è l'unità di misura del lavoro e dell'energia, e vale: 1 joule = 1 watt x 1 sec. Quindi il nostro varistor è in grado di dissipare impunemente 10 W per 1 secondo.*

- 1: simbolo teorico del varistor come lo troviamo negli schemi elettrici
- 2: sezione del varistor con i due elettrodi separati dall'elemento resistivo
- 3: la sigla che consente di identificare il varistor



# SALVATELEFONO FAX

**1:** i componenti necessari per la realizzazione sono 4 condensatori ceramici identici fra loro, una coppia di varistor una coppia di fusibili, una coppia di impedenze e una coppia di lampade.

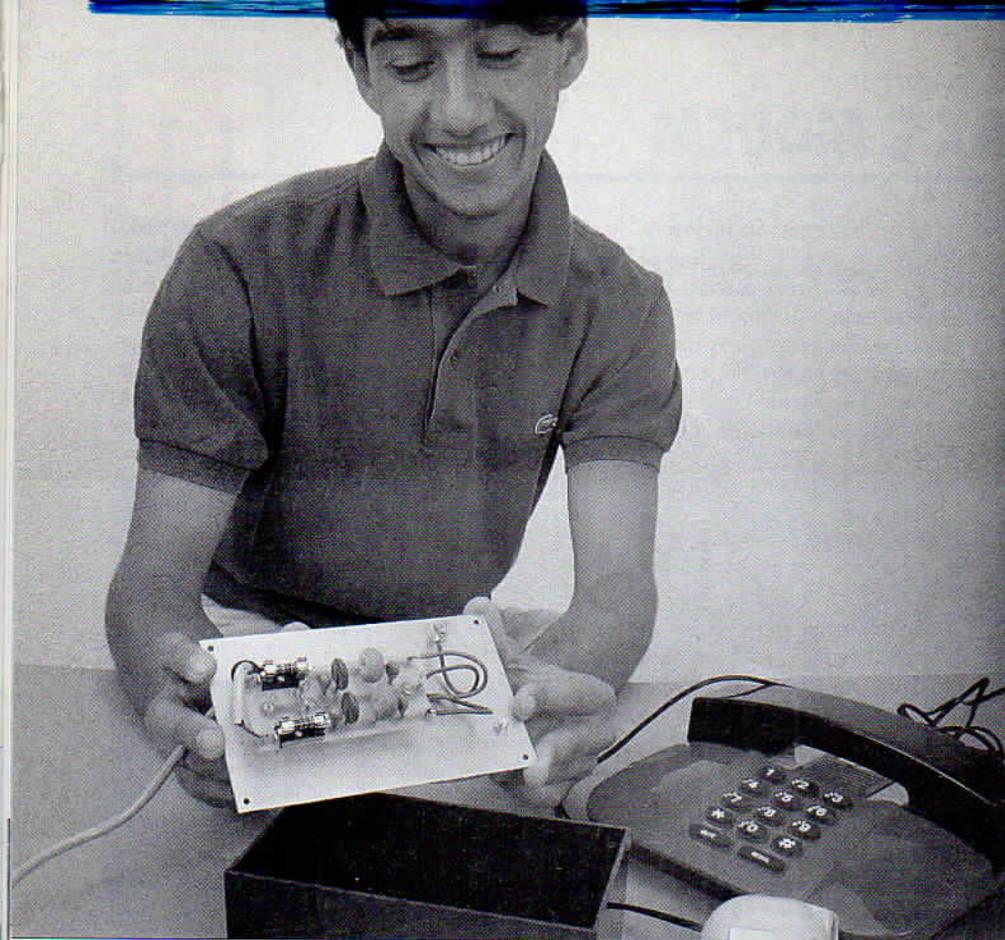
**2:** i due varistor vanno sistemati l'uno di fianco all'altro; in questo circuito conviene montare i componenti non partendo dai più piccoli come si fa solitamente ma partendo da un lato e finendo all'altro.

**3:** le due impedenze toroidali si comportano, in pratica, come dei cortocircuiti per le correnti continue e per le basse frequenze foniche, mentre contribuiscono a ridurre fortemente eventuali disturbi di normale intensità presenti nelle linee telefoniche.

**4:** dopo aver forato con precisione il pannello superiore della scatola scelta per contenere il circuito (la nostra è una Teko P3) si montano le due colonnine distanziatrici.

**5:** le due colonnine distanziatrici fanno in modo che le piste ramate della basetta non entrino in contatto con il pannello superiore che le cortocircuiterebbe.

**6:** i due fili provenienti dal nostro circuito vanno collegati ad una presa telefonica nei morsetti chiaramente visibili nella foto. La presa va saldamente fissata al pannello superiore.



che spesso non lo è, ecco il motivo per cui abbiamo consigliato l'utilizzo della rete idrica (vale a dire del rubinetto dell'acqua fredda) per evitare i disturbi che potrebbero entrare proprio nel caso di terra dell'impianto elettrico realizzata in modo non sufficientemente curato. Passiamo ora alla pratica realizzazione del nostro circuito. Il sistema più comodo, ed anche più affidabile per posizionare i pur pochi componenti che fanno parte del circuito elettrico è sempre quello della basetta a circuito stampato.

## FACILE MONTAGGIO

Il montaggio dei componenti non presenta alcun problema particolare, anche perchè in questo caso non ce n'è nessuno polarizzato, che richieda cioè il rispetto del senso di inserimento. J1 e J2 devono essere del tipo non miniaturizzato (in genere si trovano in forma toroidale), devono cioè presentare bassa resistenza elettrica, dato l'alto valore di corrente che le attraversa.

I 4 condensatori ad alta tensione, di tipo ceramico, possono anche avere una capacità leggermente superiore, probabilmente fin verso i 1000 pF; ma in

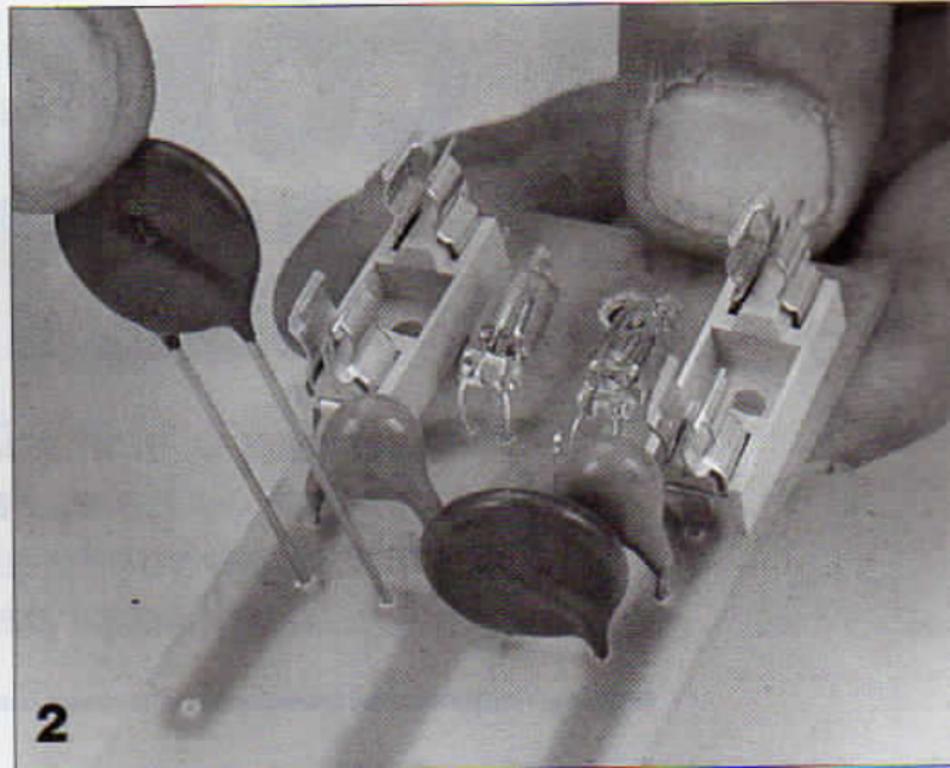
questo caso occorre controllare sperimentalmente, con fax e modem, che non taglino la parte alta dei toni, facendo perdere parte del segnale.

Una volta che siano stati montati tutti i componenti, nonché i 5 terminali ad occhiello per i collegamenti esterni, la scheda va inserita in un opportuno contenitore; per il nostro prototipo è stata adottata una scatola Teko P3, col corpo in plastica ed il pannello in alluminio; naturalmente la scheda è fissata all'interno del pannello, sul cui esterno sono piazzate la presa telefonica standard ed una boccola-morsetto per il collegamento alla terra (oltre ad uscirne il cavo porta-spina telefonica).

A proposito del filo di terra, esso deve essere una bella trecciola sotto vipla di 1,5-2 mm di diametro; se si collega ad un tubo dell'acqua, occorre raschiare bene l'ossido ed utilizzare una fascetta elastica serracavi. Una volta completato il cablaggio complessivo, il circuito può essere messo in opera inserendolo (spina-presa) sull'impianto telefonico; se il tutto è stato realizzato e sistemato a dovere, non ne nascerà problema di alcun genere.

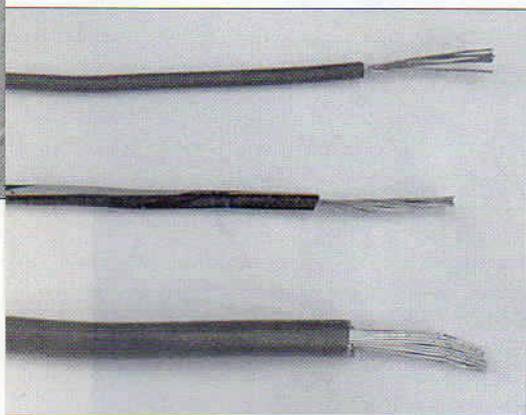
In compenso, si potrà contare su un'accettabile forma di protezione, oltretutto realizzata con modica spesa.

# X E MODEM

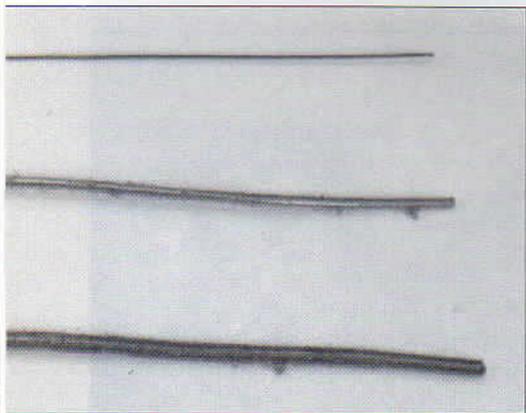


# I CONDUTTORI ELETTRICI

*Ne esistono di moltissimi tipi per altrettante funzioni che possono svolgere. Per lo più sono realizzati in rame e le dimensioni vanno attentamente valutate a seconda degli scopi per cui li impieghiamo.*



**I fili elettrici in trecciola sono composti da numerosi conduttori di piccole dimensioni racchiusi in una guaina isolante disponibile con varie colorazioni.**



**I fili elettrici a conduttore unico sono quasi sempre venduti senza guaina isolante poiché vengono spesso impiegati per realizzare avvolgimenti.**

Noi li chiamiamo fili, ma sarebbe più corretto chiamarli conduttori elettrici, né più né meno quello che sono. Vengono realizzati quasi sempre in rame; solo in occasioni del tutto particolari si usa l'alluminio. A volte si indicano pure come cavi, o più spesso cavetti, anche se il termine è improprio. Essi possono essere a conduttore unico oppure a conduttori multipli intrecciati (da cui il nome di trecciola); in genere sia il conduttore singolo sia la trecciola sono isolati e protetti o mediante verniciatura a smalto oppure tramite guaine isolanti normalmente in plastica di diversi tipi. Qualora si tratti dei "cavetti di misura" per tester o multimetro (DMM), la trecciola in rame e il materiale plastico risultano estremamente flessibili, sia per la maggior comodità d'impiego sia per la minor probabilità di rotture all'attacco fra trecciola e puntali.

## FILI LITZ

Fili multipli piuttosto particolari sono anche quelli del cosiddetto tipo Litz; si tratta di trecciole di diametro in genere inferiore (e talvolta di poco superiore) al millimetro, realizzate con fili singoli sottilissimi ed in gran numero (fino a 200 "capi") singolarmente isolati fra di loro, ma che poi lavorano tutti collegati in parallelo alle estremità di unione. Il loro uso, limitato ai circuiti in MF-HF per la realizzazione di bobine a Q elevato, è ormai cessato, mentre era molto frequente sino a poche decine di anni fa. Una classica versione di filo singolo è quella consistente in conduttore nudo argentato (o

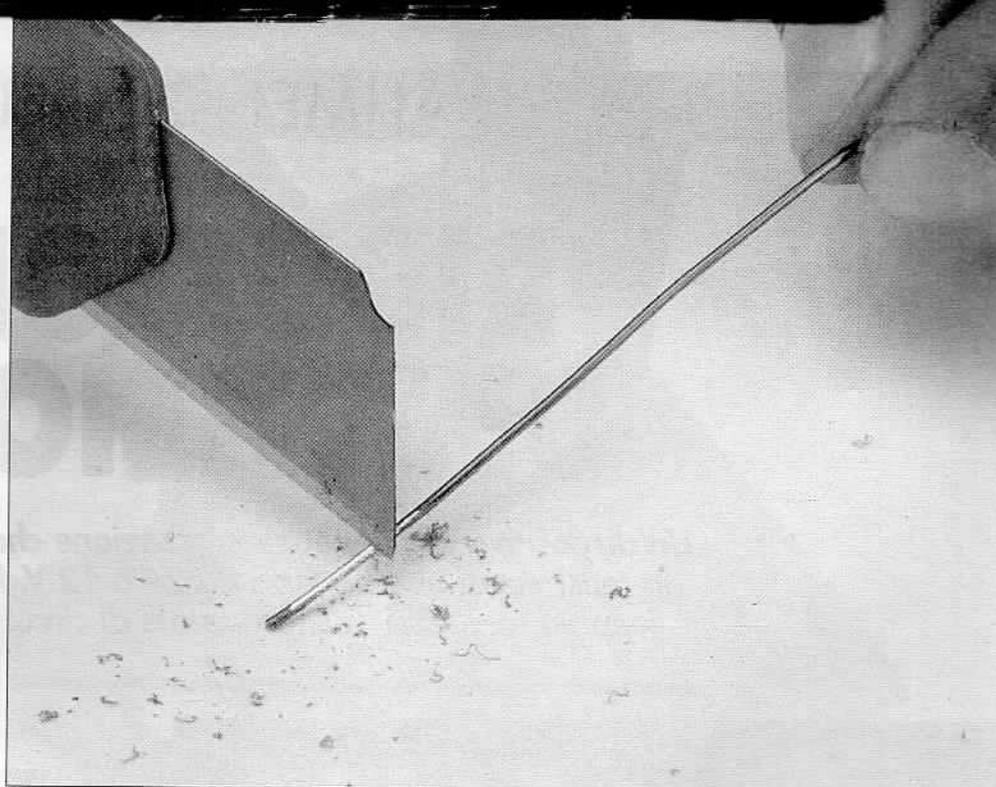
stagnato); si tratta del solito rame del diametro normalmente compreso fra 0,8 e 3 mm, ricoperto da uno o più strati d'argento. Come prevedibile, questo tipo di trattamento (galvanico) giustifica un costo elevato, ma fortunatamente di questo filo se ne usa poco. Invece il filo di rame smaltato viene usato in gran quantità per realizzare gli avvolgimenti elettrici (trasformatori, bobine, matasse per motori, e così via); lo "smalto" usato è una vernice protettiva e isolante (1000-1500 V), che ricopre il rame con uno o più strati sovrapposti, ad essiccazione a freddo o in forno a seconda dei tipi e degli impieghi. Alcuni smalti possono resistere a temperature elevatissime, altri invece vengono bruciati direttamente dalla punta di un buon saldatore; in quest'ultimo caso il filo si dice di tipo "autosaldante". In genere il colore dello smalto è bruno, più o meno scuro; a volte però si trova anche di colore verde, rossastro o blu. Quando ci si trova in condizione di inserire in circuito dei componenti realizzati con filo smaltato, è quasi sempre necessario raschiare via lo smalto con una lametta (o con un coltello tipo Stanley) per mettere a nudo il rame e poter così eseguire la stagnatura ottimale dello stesso: è una seccatura, ma necessaria. Ora che, in linea di massima, sono stati descritti i vari tipi di filo da cablaggio nel loro aspetto e costituzione, esaminiamo quello che è il reale aspetto applicativo, e cioè la quantità di corrente che può passare attraverso un determinato conduttore. Diciamo pure che essa, in linea di massima, dipende dal suo diametro, ma il rapporto corrente/diametro è in generale piuttosto labile; solo

nel caso di avvolgimento di trasformatori (o simile) si possono fissare dei valori abbastanza precisi. Prendiamo per esempio un filo di rame da 1 mm; secondo il tipo di impiego (che vada avvolto su un trasformatore di qualità oppure su un avvolgimento di tipo molto economico) esso può sopportare una corrente compresa fra 1,6 e 2,4 A: fra questi due estremi c'è la possibilità di attenersi a tutti i valori intermedi. Se poi il filo è un cavetto isolato per cablaggio esterno, la corrente che passa può arrivare ai 3-4 A, anche in funzione della lunghezza della tratta. Tutti i dati che possono essere utili nel normale impiego dei fili da collegamento o da avvolgimento vengono qui forniti raccolti in una apposita tabella, di cui forniamo la chiave di lettura per la massima comodità e comprensibilità. Nella prima colonna c'è il diametro del conduttore, da 0,1 a 4 mm; nella seconda è riportata la sezione corrispondente, cioè la superficie trasversale del filo, in mmq. Le colonne che riportano le indicazioni I1-I2-I3 corrispondono ai valori di corrente di cui si è già parlato nell'esempio dato poco sopra (I2 è un valore intermedio, quello cioè consigliabile nella generalità dei casi). La sesta e settima colonna danno dei numeri apparentemente strani; va però tenuto conto del fatto che in USA e in Inghilterra, i fili vengono contraddistinti non già dal diametro, bensì mediante un numero di codice progressivo (in questa elencazione, a ritroso).

## LUNGHE TRATTE

L'ottava colonna indica la resistenza in ohm per metro dei singoli conduttori, cosa piuttosto importante quando, nel caso di tratte lunghe, sia anche necessario tener conto della caduta di tensione lungo l'impianto; ciò naturalmente vale per circuiti a frequenze industriali, ove cioè non è necessario tener conto dell'effetto pelle. In modo specifico, i valori di corrente indicati in tabella sostanzialmente risultano prudenziali, in quanto sono valori per conduttori utilizzati in avvolgimenti; se invece facciamo riferimento ai conduttori di un impianto elettrico di illuminazione (o comunque, la normale rete-luce), occorre riferirsi al valore di colonna 3 moltiplicandolo per 2,5 (mediamente). Quindi, nel caso dell'esempio precedente del filo da 1 mm, esso può sopportare tranquillamente  $1,6 \times 2,5 = 4A$ .

Naturalmente, tutti questi valori sono validi per avvolgimenti od impianti fatti a regola d'arte, senza piegature ad angolo vivo e in normali condizioni di temperatura ambiente.



**Se dobbiamo montare un componente, realizzato con filo smaltato, su una basetta è necessario grattare via lo smalto dalle estremità da saldare poiché questo rivestimento potrebbe compromettere la tenuta della saldatura. Per eseguire questa operazione si può usare una lametta o un cutter.**

**La tabella fornisce utili indicazioni sul tipo e sulle dimensioni del conduttore da usare per un determinato scopo. Più approfondite indicazioni per la lettura della tabella si possono trovare nel testo.**

Ø cavo mm	Sez. cavo mmq	corrente sopportabile (A)			Codice Amer. AWG	Codice Ingl. SWG	Resist. Ω per m
		I1	I2	I3			
0,1	0,008	0,016	0,020	0,024	38	42	2,2
0,2	0,032	0,064	0,080	0,096	32	36	0,6
0,3	0,07	0,14	0,17	0,21	28	30	0,24
0,4	0,12	0,25	0,31	0,37	26	27	0,13
0,5	0,19	0,39	0,49	0,59	24	25	0,09
0,6	0,28	0,56	0,71	0,85	22	23	0,06
0,7	0,38	0,77	0,96	1,15	21	22	0,05
0,8	0,50	1	1,25	1,50	20	21	0,04
0,9	0,63	1,2	1,5	1,9	19	20	0,03
1	0,78	1,6	2	2,4	18	19	0,022
1,2	1,13	2,2	2,8	3,4	17	18	0,016
1,4	1,53	3	3,8	4,6	16	17	0,011
1,6	2	4	5	6	15	16	0,009
1,8	2,5	5	6,7	7,6	14	15	0,0075
2	3,1	6,2	7,8	9,4	13	14	0,0065
2,2	3,8	7,6	9,4	11	12	13	0,0062
2,4	4,5	9	11	13	11	12	0,0048
2,6	5,3	10	13	16	10	—	0,0038
2,8	5,9	12	15	18	—	—	0,0035
3	7	14	15	21	9	11	0,0031
3,2	8	16	20	24	8	10	0,0030
3,4	9	18	22	27	—	—	0,0028
3,6	10	20	25	30	7	9	0,0024
3,8	11,3	23	28	34	—	—	0,0018
4	12,5	25	31	38	6	8	0,0014

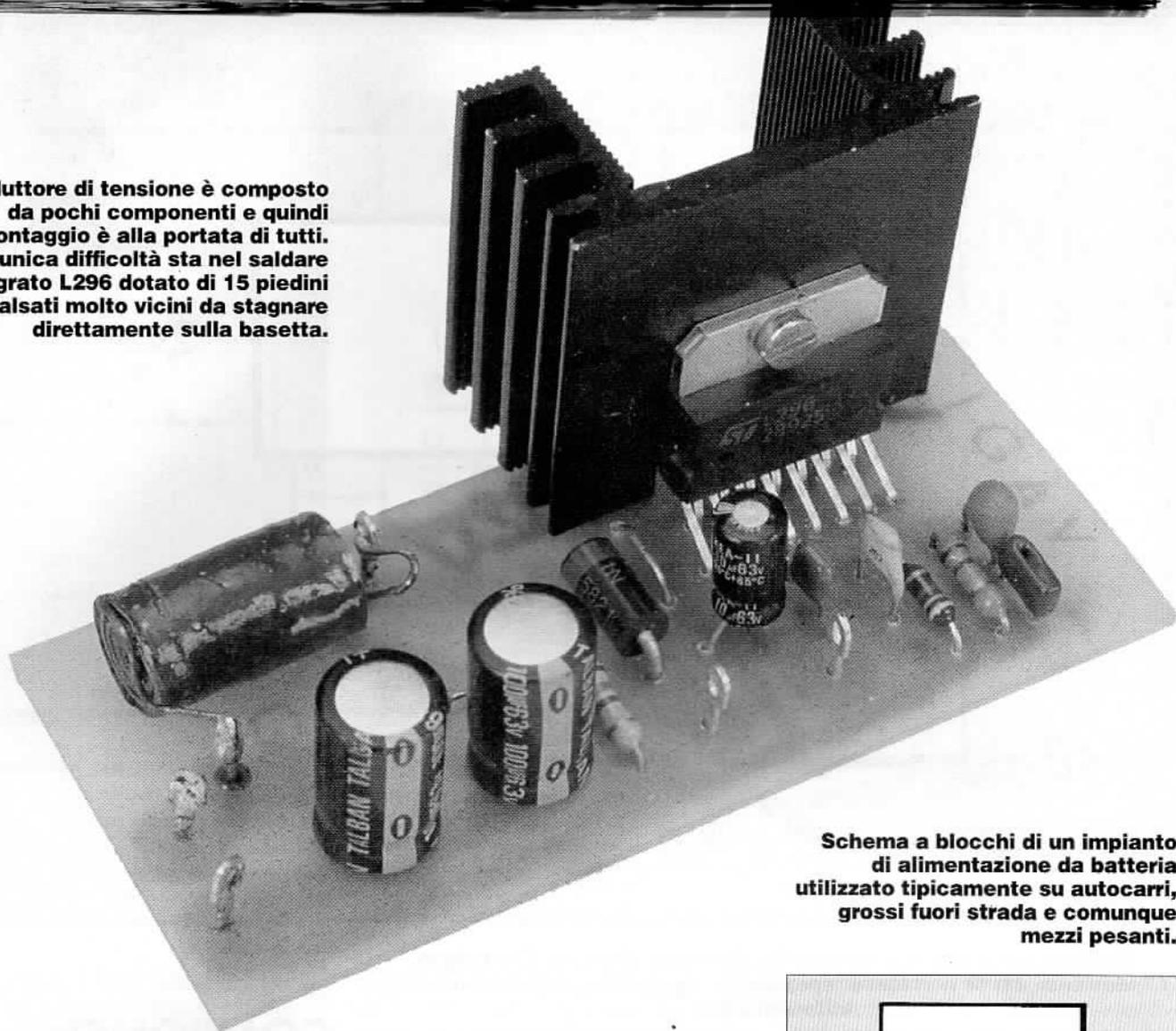
ALIMENTATORI

# RIDUTTORE DI TENSIONE

*Un dispositivo di semplice realizzazione che consente di ridurre la tensione di una batteria da 24 a 12 V. E' utile per camion, jeep ed ex mezzi militari dotate di circuito elettrico a 24 V.*



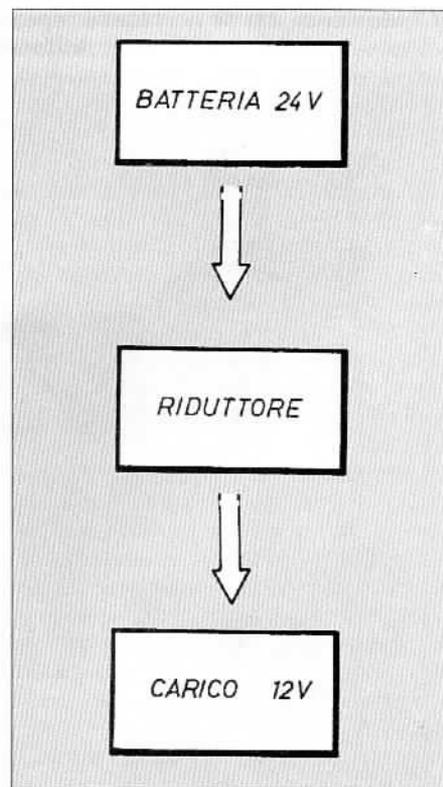
**Il riduttore di tensione è composto da pochi componenti e quindi il montaggio è alla portata di tutti. L'unica difficoltà sta nel saldare l'integrato L296 dotato di 15 piedini sfalsati molto vicini da staginare direttamente sulla basetta.**

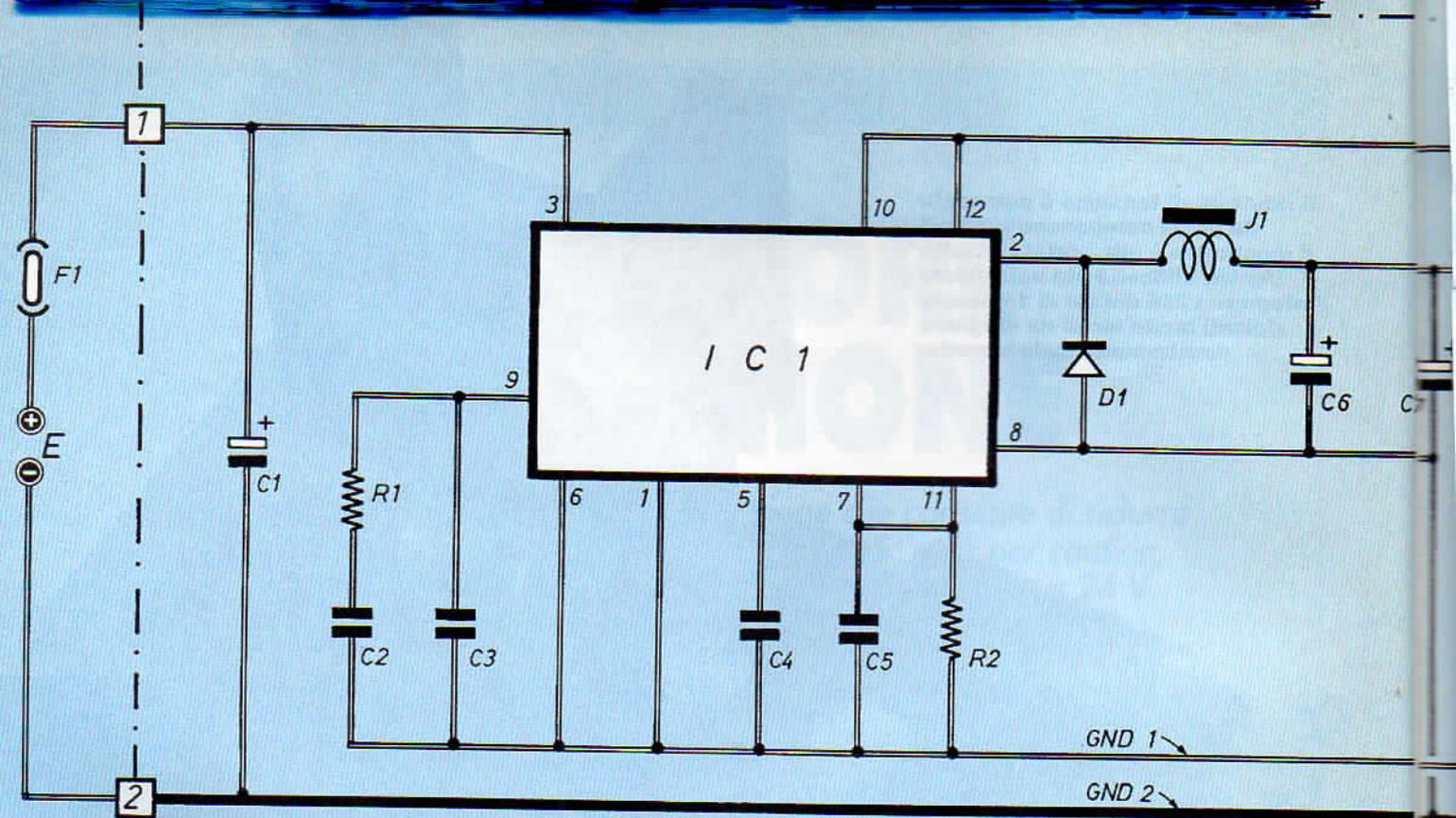


**Schema a blocchi di un impianto di alimentazione da batteria utilizzato tipicamente su autocarri, grossi fuori strada e comunque mezzi pesanti.**

**A**l giorno d'oggi, tutti gli apparati radioelettrici che non siano tanto grossi da funzionare a tensione alternata di rete, si tratti di apparecchi per OM o CB, civili o professionali nascono per essere alimentati ai 12 V continui di batteria. In effetti questo numero "12" non è altro che la semplificazione del fatto che la batteria di bordo, in stato di carica, si trova ad avere 13,5-14 V (il valore nominale sarebbe 13,8 V a piena carica), tensione che scende fin verso i 12 quando la batteria, pur ben caricata, si trova ad erogare i normalmente elevati valori di corrente. In altre parole, qualsiasi apparato di quelli citati deve essere in grado di funzionare regolarmente con tensioni comprese fra 12 e 14 V. Tutto ciò premesso, bisogna però tener conto che esistono casi in cui la tensione di alimentazione di bordo è a 24 V c.c., il che significa, per gli stessi motivi ora visti, compresa fra 24 e 28 V; si tratta di autotreni, grossi fuori strada e, perchè no, mezzi militari. Occorre pertanto mettere

in atto qualche sistema che riduca questa tensione dai 24 V nominali di partenza ai 12 V normali d'impiego. I circuiti riduttori che si possono adottare sono due. Il classico riduttore-stabilizzatore di tensione in serie, il tipo più semplice, diffuso ed affidabile, si trova a dover dissipare un'elevata quantità di calore. Basta fare un paio di conti; considerando che la tensione di partenza sia  $V_b=28V$  (occorre sempre riferirsi al caso peggiore) e che la si voglia portare al valore intermedio di  $V_I=13V$ , la caduta di tensione  $V_c$  che si deve "mangiare" il regolatore serie è:  $V_c=V_b-V_I=28-13=15V$ . Se la corrente assorbita dal carico è  $I=3A$ , la potenza che il circuito deve dissipare in calore è:  $P=V_c \times I=15 \times 3=45W$ . Trattandosi di dispositivo di uso tipicamente "mobile", l'ingombro dei dissipatori di calore non è mai gradito; inoltre il calore generato potrebbe giusto andar bene d'inverno, per riscaldare i piedi all'autista! Quindi, caso per caso, occorre



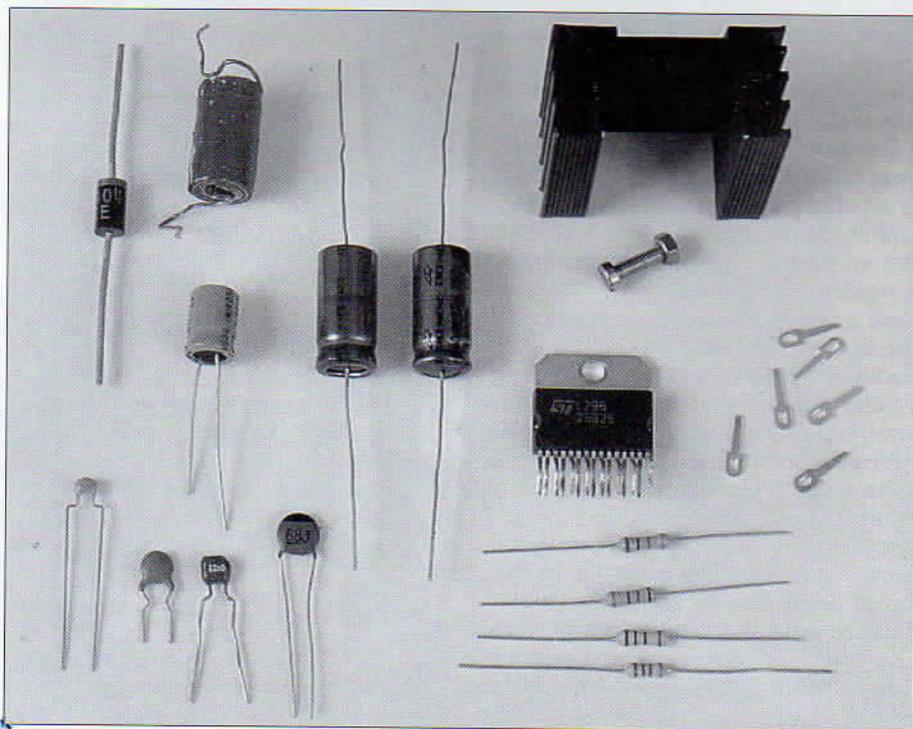


**Circuito elettrico del riduttore di tensione da 24-28 V a 12-14 V, di tipo "switching", adatto per una corrente di almeno 4 A.**

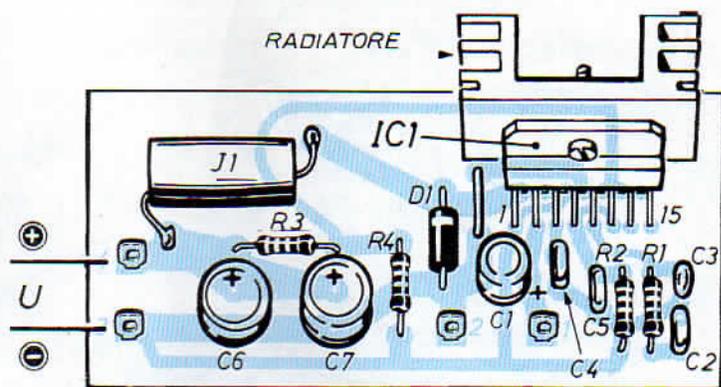
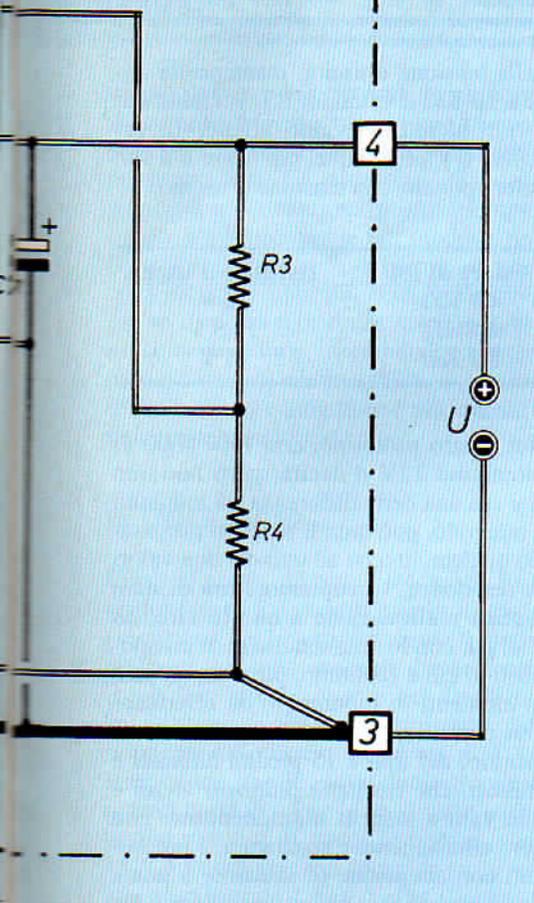
**I componenti necessari alla realizzazione del riduttore di tensione. L'induttanza J1, se non fosse reperibile in commercio, si può facilmente autocostruire.**

## COMPONENTI

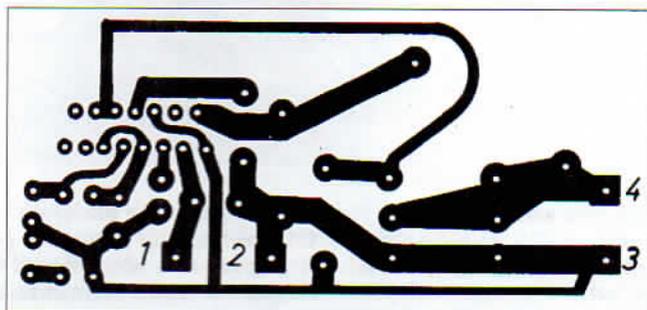
- C1= 10 $\mu$ F-63 VI (elettrolitico)**
- C2= 33000pF (ceramico)**
- C3= 330pF (ceramico)**
- C4=0,47  $\mu$ F (ceramico)**
- C5= 2200 pF (ceramico)**
- C6= 100  $\mu$ F - 63 VI (elettrolitico)**
- C7= 100  $\mu$ F - 63 VI (elettrolitico)**
- R1= 15 K $\Omega$**
- R2=4700 $\Omega$**
- R3= 10 K $\Omega$**
- R4= 5600 $\Omega$**
- J1= 220  $\mu$ H**
- IC1= L296**
- D1= 1N5821 (o altro diodo veloce)**
- F1= fusibile di portata adeguata (5A)**



# RIDUTTORE DI TENSIONE



**Piano di montaggio su apposita basetta a circuito stampato; il disegno della basetta è molto importante per il regolare funzionamento del dispositivo.**



**Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.**

fare un bilancio fra i vantaggi citati all'inizio ed i problemi di dissipazione.

Il Riduttore di tipo switching, termine inglese che significa semplicemente "a commutazione", si basa su un principio di funzionamento che consiste nell'interrompere 50-100 mila volte al secondo la tensione che viene applicata all'ingresso. Ad eseguire questa ed altre funzioni accessorie, ci pensa un unico integrato che provvede anche alla stabilizzazione della tensione d'uscita, al controllo termico di se stesso ed alla protezione contro i cortocircuiti. Il tipo di riduzione e stabilizzazione a commutazione comporta una dissipazione di potenza molto limitata (pochi watt), per la quale è sufficiente un radiatore di calore di piccole dimensioni.

Dopo aver esposto, seppur in modo sistematico, tutta la casistica, riteniamo che la scelta della seconda soluzione, quella cioè dello switching, risulti più che giustificata, tanto più che praticamente tutta la complessità circuitale è risolta scegliendo un circuito integrato tuttofare, vale a dire un L296, nato apposta per questi circuiti. In questo caso

particolare, l'analisi punto per punto dello schema elettrico risulterebbe estremamente lunga e notevolmente laboriosa, data la complessità circuitale interna alla quale i pochi componenti esterni sono direttamente legati.

## MASSA DI SEGNALE

Continuiamo la trattazione passando direttamente alle funzioni, ed alle conseguenti caratteristiche qualitative del circuito esterno all'integrato. Da notare innanzitutto che il piedino 8 di IC1 è collegato alla massa larga del circuito, quella di corrente (GND2), mentre tutti gli altri componenti di controllo di IC1 sono riferiti ad una "massa di segnale", quella più modesta (GND1); esistono cioè due linee GND (ground, cioè massa o comune), che vanno a ricongiungersi in corrispondenza del terminale d'uscita. Ciò serve per ottimizzare le prestazioni complessive, in pratica per ottenere un'uscita più pulita e stabilizzata. La tensione d'uscita opportunamente commutata esce dal pin 2 e la corrente va a

passare attraverso J1 che, assieme a C6 e C7, forma un filtro passa basso estremamente efficace (ricordiamo che la frequenza di lavoro qui è di 100 kHz circa). La presenza di D1 in parallelo all'uscita serve per scaricare le tensioni impulsive elevatissime che vengono generate dall'induttanza di J1; data la frequenza di lavoro, D1 non può assolutamente essere un normale rettificatore, bensì un diodo apposito, a risposta sufficientemente veloce per risultare idoneo a lavorare a 100 kHz. Lo sdoppiamento della capacità in uscita dal filtro è anch'esso legato all'alto valore della frequenza di segnale residuo; con due condensatori da 100 µF anziché uno solo da 20, le induttanze tipiche degli avvolgimenti dei condensatori elettrolitici risultano nettamente ridotte, così da migliorare le prestazioni complessive. Esistono in commercio dei condensatori elettrolitici appositamente realizzati a bassa induttanza, appunto per queste applicazioni a frequenze elevate, ma il loro reperimento è tutt'altro che facile. Il partitore R3-R4 è quello che determina il valore

»»»

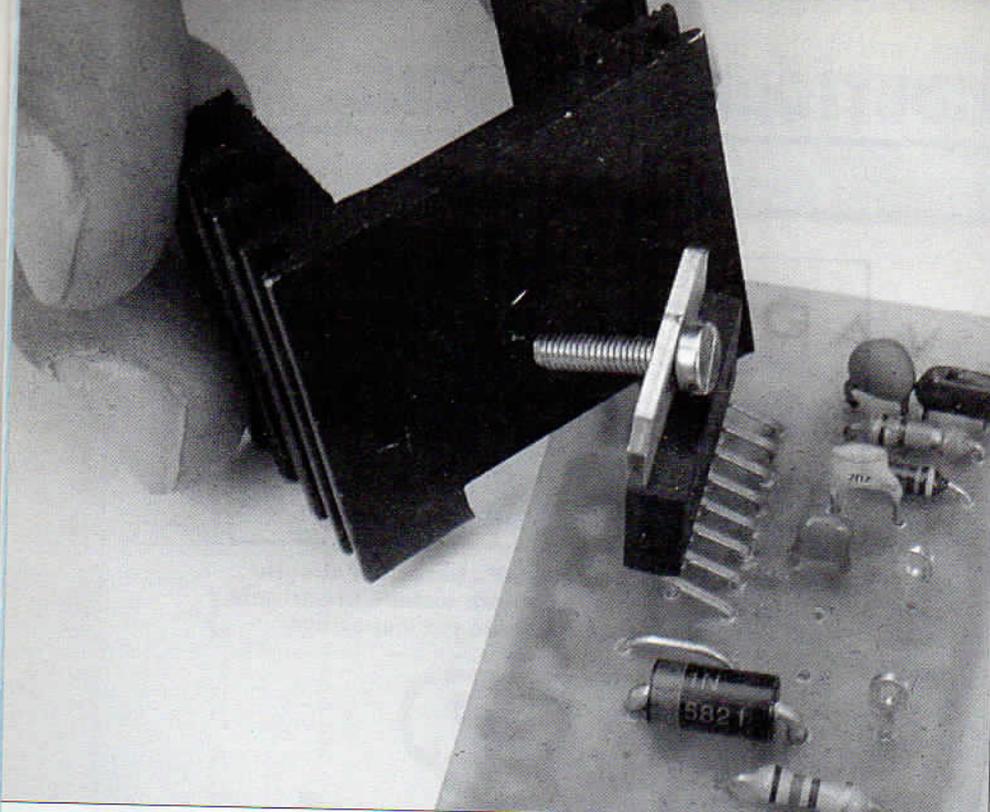
## RIDUTTORE DI TEN

della tensione d'uscita; mantenendo fisso a  $10\text{ K}\Omega$  il valore di  $R_3$ , vengono qui forniti alcuni dei valori attendibili variando  $R_4$  (comunque, più basso è il suo valore più alta è la tensione d'uscita).

Valore di $R_4$	Tensione d'uscita
$4,7\text{ K}\Omega$	16 V
$6,8\text{ K}\Omega$	12,5 V
$8,2\text{ K}\Omega$	11 V

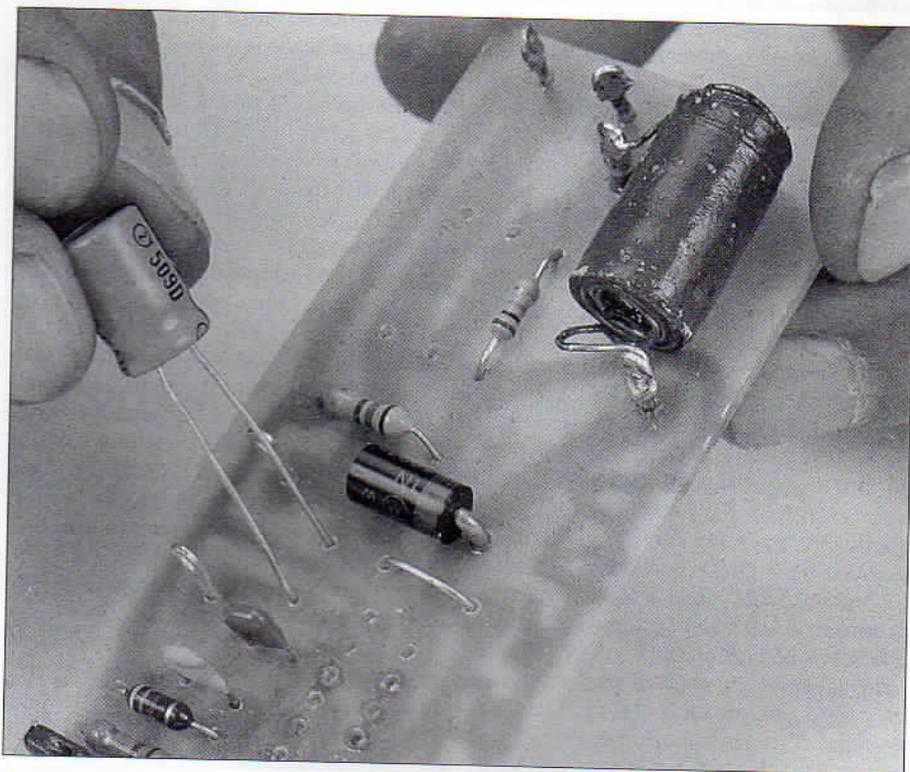
Nel nostro prototipo, con  $R_4 = 5600\ \Omega$  otteniamo 13V d'uscita; però notiamo che c'è una certa differenza tra integrato e integrato, può quindi rendersi necessario qualche ritocco ad uno dei due valori di resistenza. Occupiamoci ora di dare pratica realizzazione a questo circuito che, pur con lo scarso numero di componenti di cui è costituito, presenta un paio di elementi di montaggio da effettuare con cura; il primo è l'integrato vero e proprio, del tipo a 15 piedini allineati e sfalsati, che risultano piuttosto vicini e che vanno inseriti mantenendone con cura allineamento e spaziatura, e poi saldati con attenzione (e saldatore a punta fine) per non fare chissà quanti cortocircuiti fra le piazzole.

Il secondo punto critico è la disposizione dei componenti e delle piste, da far girare nel modo più opportuno; questo però si risolve molto facilmente ripetendo pari pari la versione da noi proposta, a circuito stampato, cosicché non abbiamo alcuna sorpresa. Si comincia il montaggio sistemando le resistenze ed i piccoli condensatori ceramici, per poi passare ai tre elettrolitici, di cui va rispettata la polarità di inserzione, regolarmente stampigliata sul rivestimento in plastica; D1 ha, come contrassegno di catodo, la fascetta in colore, come tutti i diodi normali. J1 si può facilmente autocostruire, anche perchè in commercio non sempre si trova la versione adatta; non si tratta tanto di azzeccare il valore giusto di induttanza (sui  $200\text{-}300\ \mu\text{H}$ ) quanto di trovare il giusto equilibrio tra portata del filo e caratteristiche del nucleo ferromagnetico, se non altro per evitare che scaldino l'uno o l'altro. Si può per esempio risolvere avvolgendo 60-70 spire di filo smaltato da 1 mm su una bacchetta di ferrite da 10 mm (tipo le vecchie antenne da radio), ma l'ingombro sarebbe un po' esagerato. E' meglio



Nel nostro circuito abbiamo applicato all'integrato L296 un piccolo dissipatore di calore ma se, come è consigliabile, intendiamo inserire il dispositivo in una scatola in alluminio una parete di quest'ultima è sufficiente per il raffreddamento.

Il condensatore elettrolitico C1 riporta, sull'involucro protettivo, il segno - che identifica il terminale negativo. Nelle vicinanze di IC 1 troviamo un ponticello in filo nudo necessario per congiungere due piste in rame scavalcandone un'altra.



quindi insistere sulla ricerca di induttanze commerciali, ricordando che in questo caso devono reggere 4 A. Resta infine da montare IC1, con tutte le precauzioni già accennate; nel nostro esempio è stato applicato, per le pur modeste necessità di dissipazione di calore, un piccolo radiatore opportunamente alettato, ma se il montaggio finale viene eseguito, come probabile, inserendo lo stampato entro una scatola metallica, una parete dello stesso contenitore è più che sufficiente per smaltire il calore.

## IL COLLAUDO

Come al solito, disegni e fotografie forniscono tutti i dati utili per la miglior esecuzione del lavoro, terminato il quale un breve collaudo consente di verificare il regolare funzionamento del dispositivo. Si tratta di assorbire, dall'uscita del riduttore, una corrente massima di 4 A, verificando che le condizioni circuitali restino normali e che la tensione d'uscita non vari più di tanto; in pratica, con 13 V a vuoto, a pieno carico la tensione non scende sotto i 12,9 V. Per il collaudo, usiamo resistenze di potenza a filo, e non lampade. Per esempio una resistenza da 12  $\Omega$  assorbe 1 A; aggiungendone via via in parallelo, con quattro resistenze si ottengono giusti i 4 A (circa) massimi: attenzione, le resistenze devono essere da almeno 10 W di dissipazione, e vanno lasciate sotto tensione solamente per il tempo strettamente necessario a fare la lettura. Qualora si desiderasse realizzare un alimentatore a tensione variabile, si può risolvere mettendo, al posto di R4, un potenziometro da 22 K $\Omega$ ; occorre però fare attenzione, scendendo a bassi valori di tensione, a non eccedere nella potenza che l'integrato deve cominciare a dissipare.

Essendo il circuito destinato a lavorare con una batteria, è quanto mai consigliabile usare la solita precauzione, quella cioè di inserire un idoneo fusibile all'ingresso del riduttore; senza questa, del resto banale, precauzione un filo in corto sui poli di una batteria si arroventa in un attimo, con conseguenze antipatiche e pericolose.

In ogni caso, occorre usare cavi di collegamento di sezione adeguata alla corrente, con buone saldature nei punti di ancoraggio.

## IL REGOLATORE DI POTENZA L296

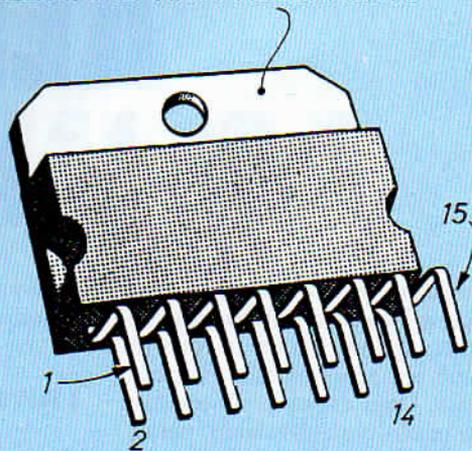
*Questo dispositivo è un regolatore di potenza di tipo a commutazione in grado di fornire almeno 4 A in uscita ad una tensione variabile fra 5,1 e 40 V. Le prestazioni del dispositivo includono la limitazione di corrente ad un valore programmabile, bloccaggio a distanza, protezione automatica contro il surriscaldamento ed altre prestazioni a comando digitale. L'integrato è montato in un contenitore plastico a 15 piedini del tipo cosiddetto Multiwatt, e richiede all'esterno pochi componenti aggiuntivi. La possibilità di operare ad una frequenza di commutazione fino a 200 kHz consente una notevole riduzione nelle dimensioni e nei costi dei componenti del filtro esterno. Un ingresso sensore di tensione ed un'uscita per pilotaggio di SCR consentono di attivare il dispositivo (opzionale) di protezione contro le sovratensioni (in uscita) appunto mediante un SCR esterno (crowbar).*

*Vediamo ora le funzioni dei singoli piedini (almeno per quelli sfruttati in questo circuito).*

*Il n° 1 è l'ingresso crowbar cioè il sensore di tensione; va collegato a massa quando non è usato il circuito di protezione ad SCR. Il n° 2 è l'uscita. Il n° 3 è l'ingresso della tensione non stabilizzata. Il n° 5 (soft start) è la protezione dalle sovracorrenti di commutazione in uscita; un condensatore verso massa ne definisce la costante di tempo. Il n° 6 (ingresso blocco a distanza) serve per il regolare funzionamento, va collegato a massa. Il n° 7 (sincronizzazione) serve nel caso di impiego multiplo di regolatori, si sincronizzano tutti collegando questo piedino. Il n° 8 è la massa. Il n° 9 è la compensazione di frequenza: un gruppo RC verso massa determina le caratteristiche di regolazione. Il n° 10 è l'ingresso retroazione e va collegato al partitore per tensioni superiori a 5,1 V. Il n° 11 è l'oscillatore: il gruppo RC collegato verso massa determina la frequenza di commutazione; va collegato al 7. Il n° 12 (reset) va collegato al 10.*

### ALETTA DI RAFFREDDAMENTO

**L'integrato L296 è specificatamente studiato come riduttore stabilizzatore di switching. Esso è dotato di 15 piedini disposti su due file (da 7 e 8 piedini) sfalsate: dal disegno è possibile dedurre la loro numerazione.**

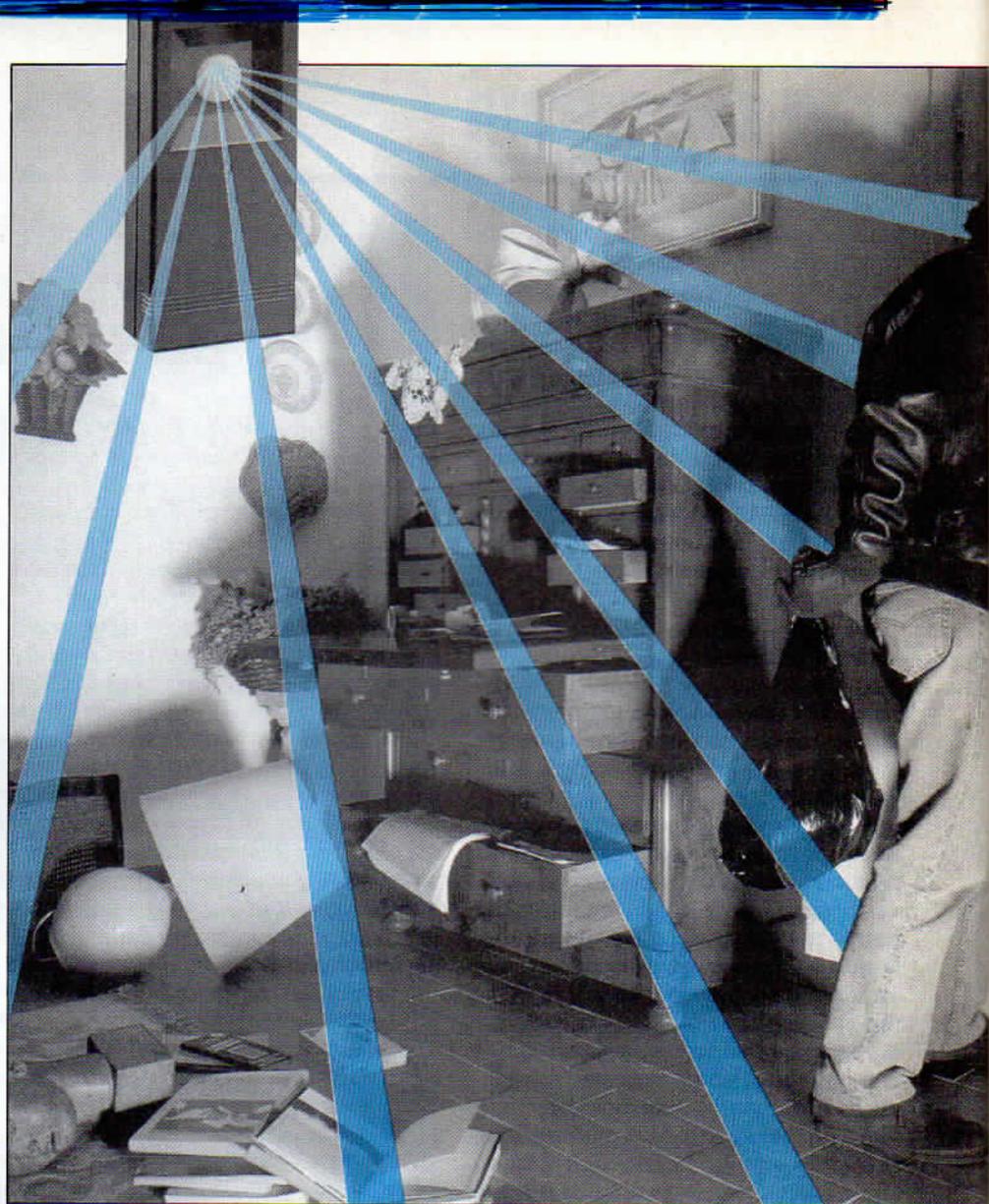


L 296



**VISTI DA VICINO**

*Oggi sono molto sicuri  
e facili da installare  
in ogni appartamento.  
Possono essere modificati  
ed ampliati in qualunque  
momento perchè, grazie  
alla tecnica delle onde  
convogliate  
non richiedono la posa  
di fili elettrici.*



# ALLARME AD INFRAROSSI

**F**ino a pochi anni fa i sistemi di allarme per gli appartamenti avevano costi elevati, anche perchè la loro installazione era generalmente piuttosto complicata. Oggi esistono sul mercato sistemi a prezzi più abbordabili, ma soprattutto facilissimi da installare e che offrono un alto grado di sicurezza ed affidabilità. La tecnologia su cui sono basati è quella dei sensori ad infrarossi, che sono in grado di individuare le va-

riazioni di temperatura provocate dall'intrusione di un elemento estraneo.

## **I RIVELATORI DI INFRAROSSI**

Ciascun oggetto scambia calore con l'ambiente in cui si trova. La quantità di calore emessa o assorbita dipende dalla differenza di temperatura fra oggetto e ambiente, dal materiale di cui sono fatti

gli oggetti e la loro forma. In natura tutti i corpi aventi una temperatura superiore al cosiddetto "zero assoluto" (pari a  $-273^{\circ}\text{C}$ ) emettono onde elettromagnetiche appartenenti allo spettro dell'infrarosso. Il nome deriva dal fatto che i valori di frequenza di questo tipo sono al di sotto della frequenza dell'onda elettromagnetica corrispondente alla luce di colore rosso (i vari colori che compongono la luce visibile corrispondono ad

onde elettromagnetiche: quelle a frequenza più bassa corrispondono al rosso, quelle a frequenza più alta al violetto). I materiali oggi utilizzati nei sistemi di allarme per individuare la presenza di radiazioni infrarosse sono chiamati piroelettrici. Il nome, derivante dal greco ("piro" è la fiamma e, per estensione, il calore), sta a significare che le loro caratteristiche dielettriche, cioè il comportamento come isolanti, vengono influenzate dalle variazioni di temperatura dell'ambiente circostante. Si tratta di mutazioni microscopiche della struttura cristallina del materiale che producono uno spostamento di cariche elettriche le quali, in caso di temperatura costante, rimarrebbero in stato di equilibrio.

Lo spostamento di cariche produce una corrente di piccola entità (l'ordine di grandezza è inferiore ai  $\mu\text{A}$ ) chiamata corrente piroelettrica. Per rilevare questa debolissima corrente occorre connettere il cristallo ad un'altissima resistenza, in modo da ottenere (ricordare la relazione  $V=RI$ ) una tensione significativa in grado di fare scattare l'allarme (sirena e altri dispositivi). In realtà non si usa una resistenza ma un circuito basato su un transistor FET (transistor ad effetto di campo). Questo tipo di transistor è caratterizzato da un'ampia impedenza d'ingresso, quindi limita le correnti di perdita e rende più affidabile la rilevazione della corrente piroelettrica.

I sensori ad infrarossi sono costruiti assemblando vari cristalli di materiale piroelettrico, disposti in modo tale da evitare falsi allarmi. Sistemi particolari di lenti hanno la funzione di concentrare l'effetto della variazione termica nelle zone più sensibili dei cristalli.

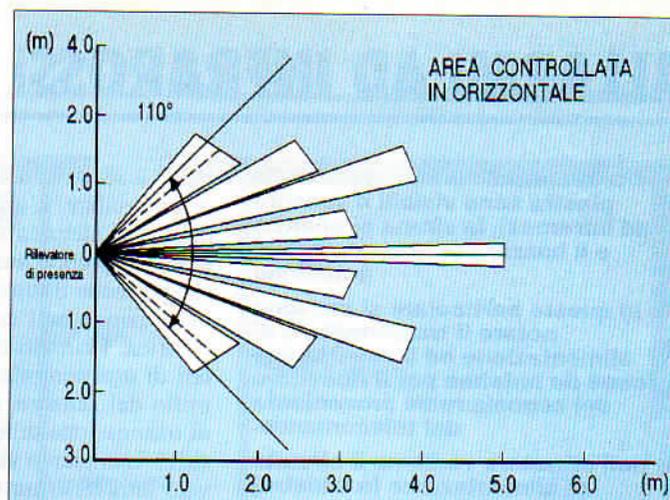
Il numero di cristalli e di lenti e la loro posizione determinano i raggi di azione del sensore, contenuti all'interno di due angoli, in verticale e in orizzontale.

## I SISTEMI MODULARI AD ONDE CONVOGLIATE

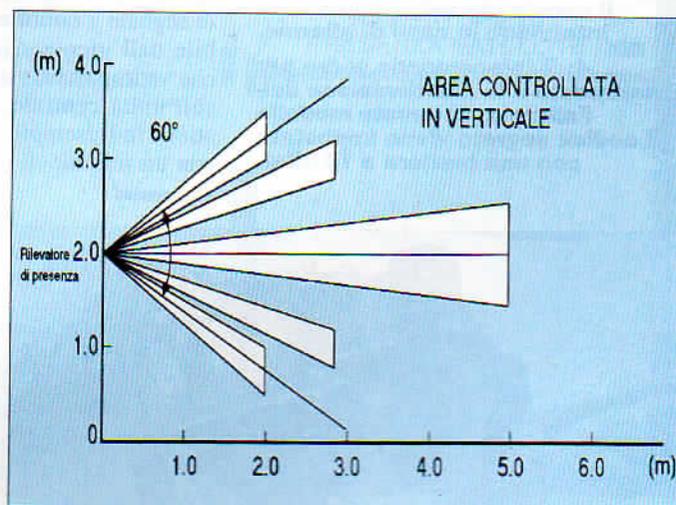
Il rilevatore di infrarossi si trova all'interno di un componente chiamato centrale che comprende anche la sirena di allarme e che quindi costituisce già di per sé un impianto completo anti-intrusione. I moderni sistemi di allarme sono chiamati "modulari" perchè diversi moduli, cioè dispositivi, sono collegabili all'unità centrale a seconda delle esigenze di sicurezza. L'unità centrale, contenuta in un robusto involucro, può essere posta su un ripiano o su un supporto orientabile.

>>>

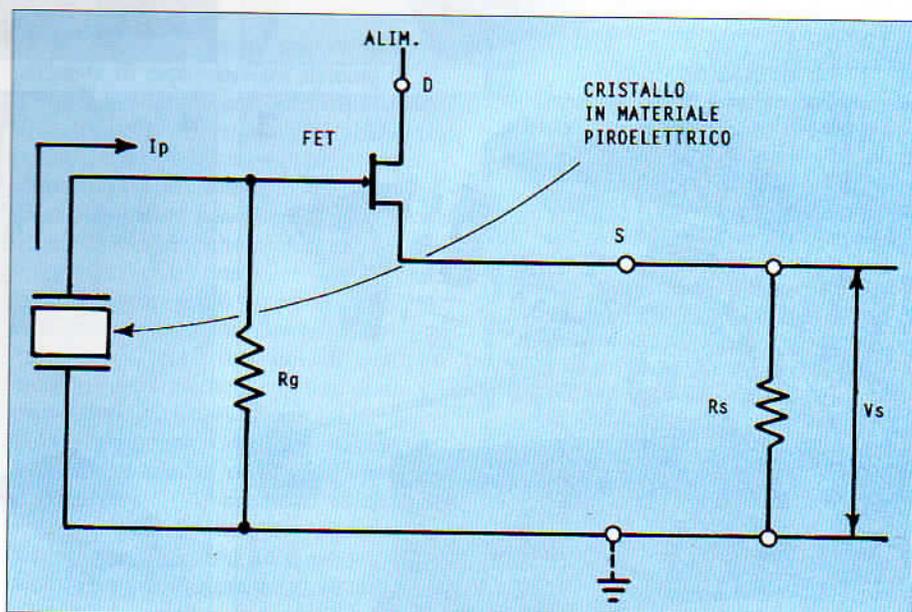
**La distribuzione dei raggi infrarossi in una stanza con il sensore disposto in orizzontale copre un'area con raggio di  $110^\circ$  ma a 5 m di distanza la rilevazione è quasi nulla.**



**Con il sensore disposto in verticale si copre un settore d'angolo inferiore ( $60^\circ$ ) ma a 5 metri di distanza vi è ancora un buon controllo.**



**Schema di circuito rilevatore di infrarossi: la corrente  $I_p$  generata per l'effetto piroelettrico passa praticamente tutta in  $R_g$  (avendo il FET un'altissima impedenza d'ingresso) e la tensione  $R_g I_p$  polarizza la giunzione Drain-Source del FET in modo tale da poter ottenere su  $R_s$  una tensione che piloti il circuito di attivazione dell'allarme.**



# ALLARMI AD INFRAROSSI

**1: la centralina smontata: sulla piastra sono visibili il sensore ad infrarossi, la sirena di allarme e il buzzer per le segnalazioni acustiche**

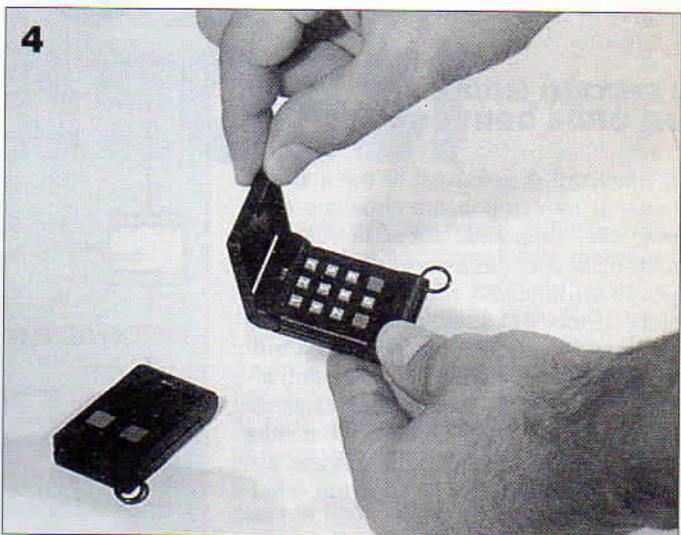
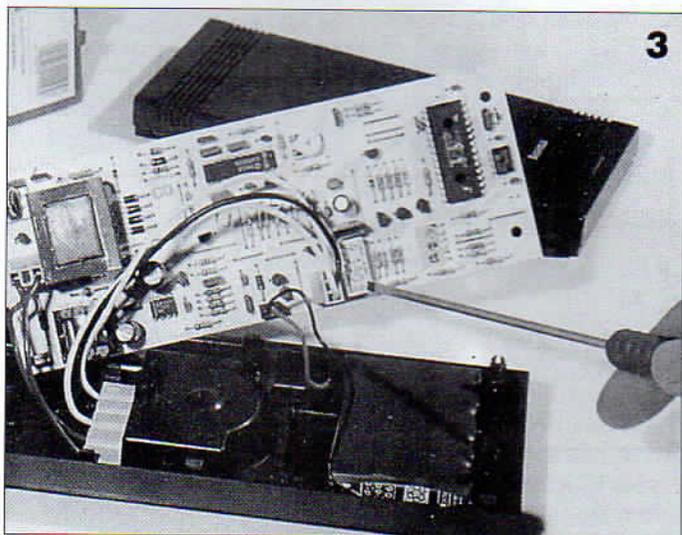
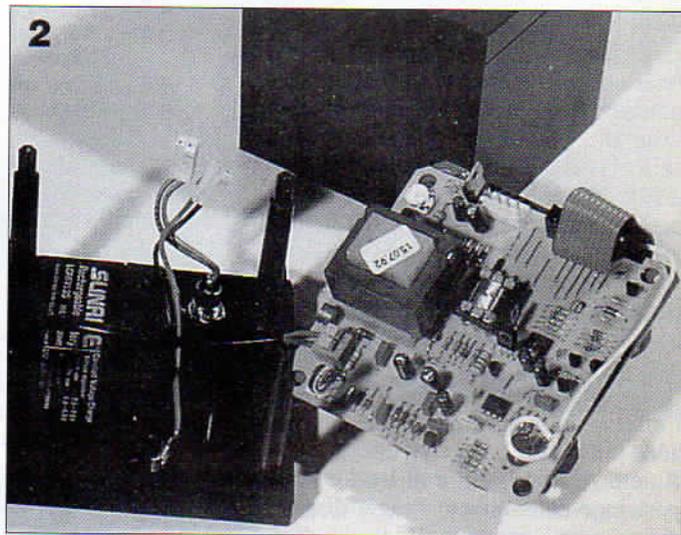
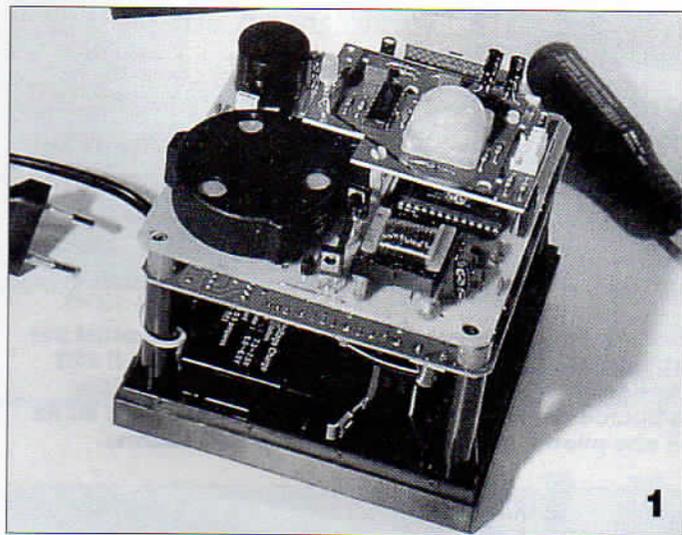
**2: in questo particolare si possono notare il trasformatore di alimentazione ed il cavetto che funge da antenna per il ricevitore del segnale radio proveniente dal telecomando.**

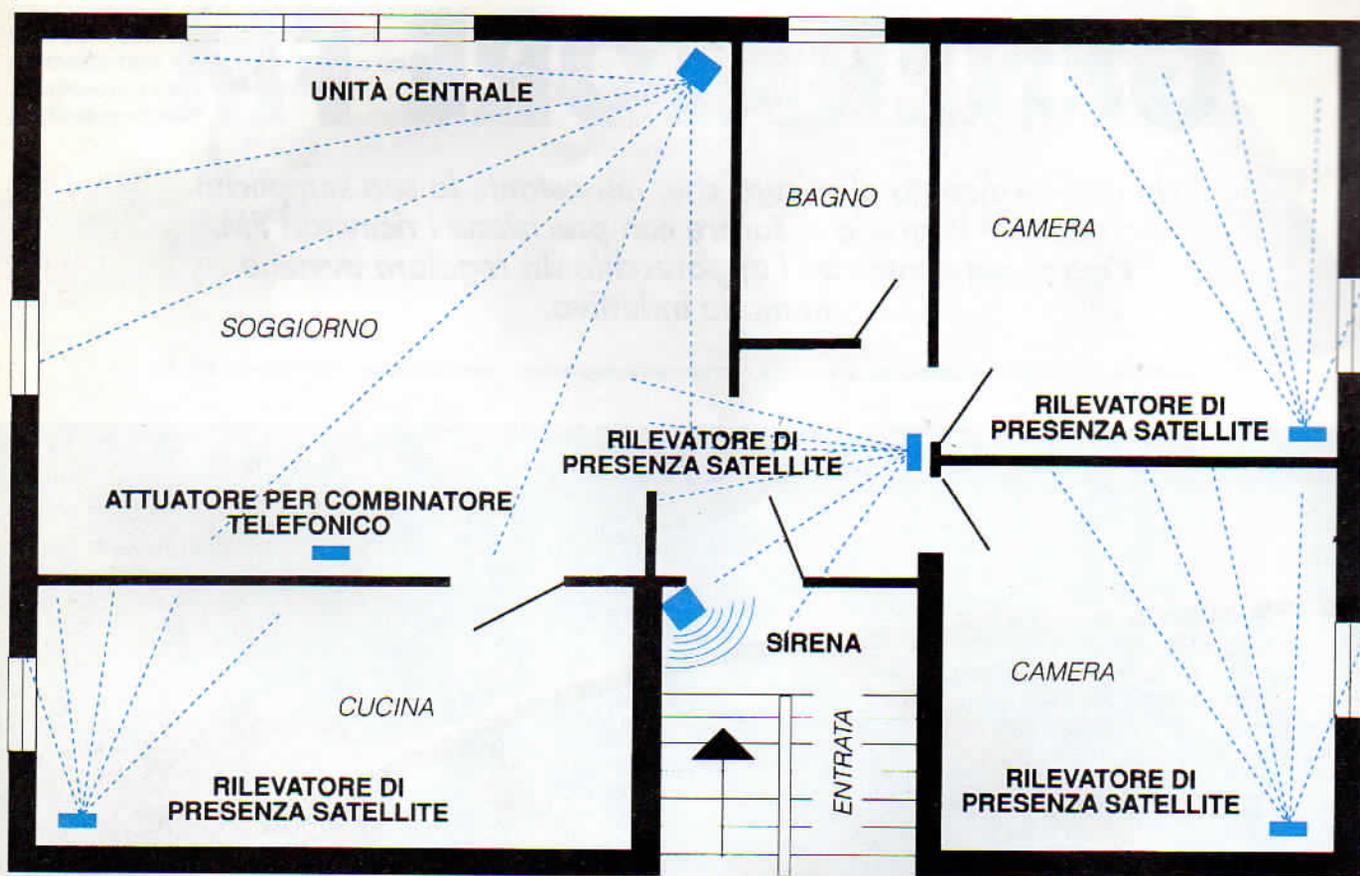
**3: nell'attuatore vediamo il circuito di alimentazione (a sinistra) e la batteria ricaricabile (a destra). Il cacciavite indica il relé che interviene in caso di allarme.**

**4: il telecomando serve per l'inserimento e la disattivazione dell'allarme. In questo modello il codice segreto viene impostato con una tastiera a 10 cifre.**

tabile a seconda della zona che si intende controllare. L'alimentazione è fornita dalla rete elettrica a 220 V e l'apparecchio comprende anche un accumulatore che permette il funzionamento in caso di interruzione nell'erogazione di energia elettrica. I circuiti elettronici fondamentali di una centrale sono quelli di controllo del sensore, di programmazione, di trasmissione di segnali ad altri dispositivi. L'impianto viene attivato e disattivato attraverso un telecomando che nei modelli più moderni è un trasmettitore di segnale a radiofrequenza programmabile dall'utente. Si tratta di un codice che va impostato sia sul telecomando sia sull'unità centrale, utilizzando una tastiera (ad esempio di 6 cifre, e quindi con un milione di possibili combinazio-

ni) oppure dei microinterruttori, le cui combinazioni aperto/chiuso determinano il numero binario del codice (con 10 interruttori si hanno 1024 diverse possibilità). La centrale risponde al telecomando con un suono dato da un buzzer, diverso a seconda che si tratti di inserimento o di disattivazione dell'allarme. Le due operazioni sono anche segnalate dall'accensione di uno o più LED posti sul frontale dell'apparecchio. Il sistema non è immediatamente attivato dal telecomando, ma entra in funzione dopo un certo numero di secondi, necessari per l'ambientamento con la nuova situazione termica creata nell'appartamento in seguito all'uscita dei suoi occupanti. Dopo questo intervallo di tempo, l'entrata di un estraneo nella casa determina





**Disposizione di un moderno sistema anti-intrusione modulare per appartamento. Tutti i componenti comunicano con la centrale mediante onde convogliate; queste si propagano lungo i cavi dell'impianto elettrico domestico che fornisce l'alimentazione. In caso di interruzione della corrente ciascun dispositivo continua a funzionare regolarmente grazie al suo accumulatore interno. Un qualunque altro dispositivo può essere aggiunto all'impianto connettendolo ad una presa di corrente e programmandolo con lo stesso codice dell'unità centrale.**

una variazione di temperatura in grado di creare nel sensore l'effetto piroelettrico. La corrente elettrica che si genera attiva la sirena dell'allarme. Tutte le centrali di un sistema domestico di anti-intrusione sono collegabili ad altri dispositivi. Si può ad esempio installare un'altra sirena, dei sensori supplementari in altre parti dell'appartamento oppure, negli impianti più sofisticati, un collegamento con una centralina telefonica in grado di comporre automaticamente il numero di persone o enti (Polizia, Carabinieri) a cui trasmettere l'allarme. Fino a poco tempo fa l'installazione di tutti questi apparati richiedeva la posa di cavi, con tutti i problemi che la stessa comporta (incassare i cavi significa rifare la tappezzeria o l'imbiancatura di una parete, lasciarli in vista rovina l'estetica

della casa). Oggi esiste una tecnica che permette di espandere un sistema di allarme senza aggiungere altri fili elettrici. Si tratta della comunicazione attraverso le cosiddette onde convogliate. I segnali scambiati fra la centrale e un qualunque altro dispositivo sono trasmessi con onde elettromagnetiche che si propagano lungo i cavi della rete a 220 V, alla quale ciascun apparecchio va collegato. L'intero sistema funziona anche in caso di "black-out" elettrico, perchè ciascun modulo supplementare è dotato di un accumulatore di riserva.

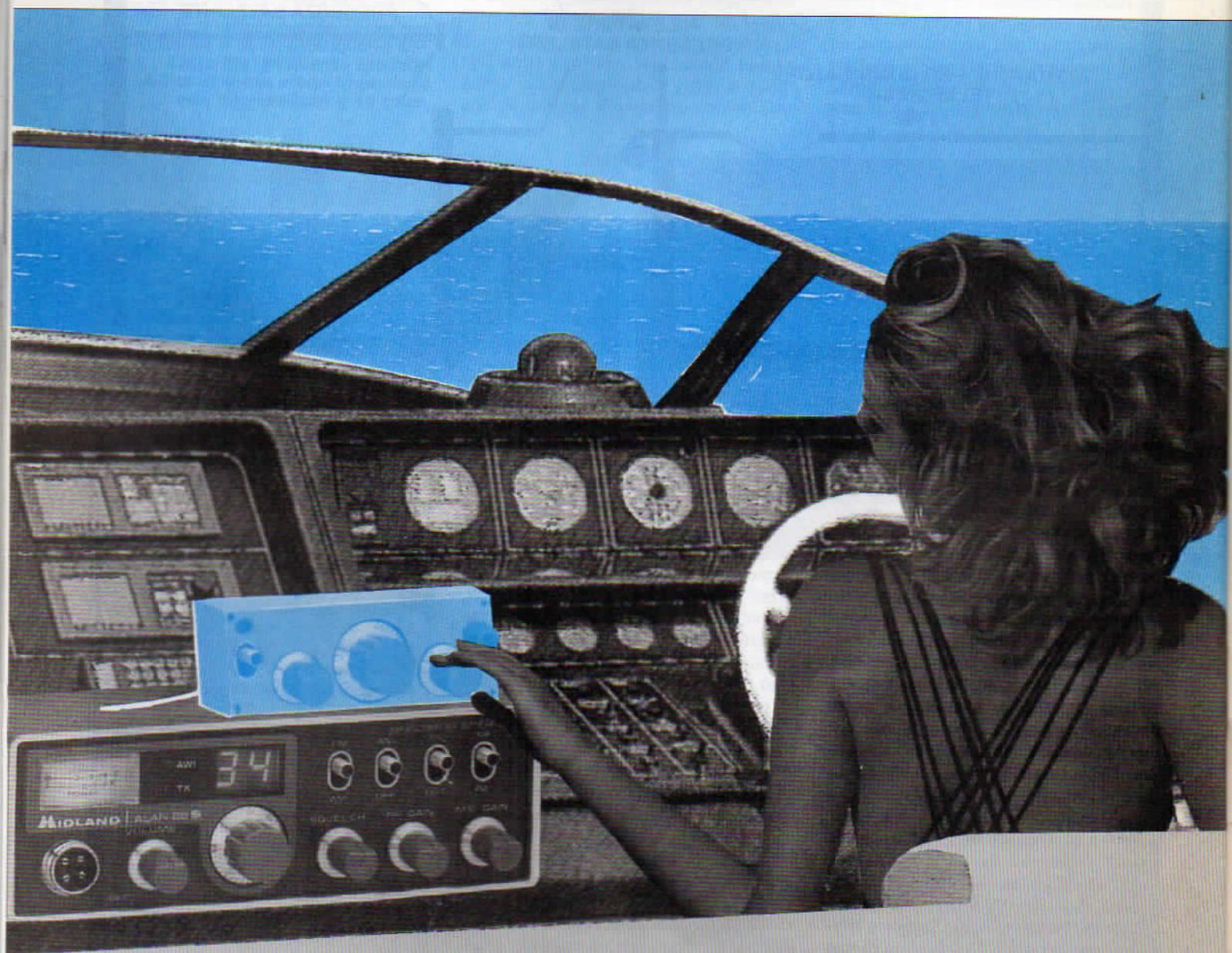
Tutti i componenti aggiunti all'impianto vanno programmati con lo stesso codice dell'unità centrale e questa operazione viene facilmente compiuta al momento dell'installazione con un apposito apparecchio programmatore dotato di tastiera.

#### QUANTO COSTA

Le illustrazioni di queste pagine si riferiscono all'antifurto modulare Altolà Beghelli (400500 Monteveglio BO via Mozzeghine 13-15 Tel 051/838411) sicuramente il più diffuso e facile da reperire presso i rivenditori di materiale elettrico. Ecco i prezzi degli elementi principali del sistema: centralina (con due telecomandi) lire 495.000; rivelatore di presenze satellite lire 247.000; sirena per interni lire 351.000; sirena per esterni lire 464.000; combinatore telefonico (per trasmettere l'allarme alla polizia o ai servizi di vigilanza) lire 1.070.000

# GENERATORE FM

*Un utile strumento di misura che, nonostante la sua semplicità circuitale, è in grado di tarare con precisione i ricevitori FM. L'accoppiamento con l'apparecchio da regolare avviene in modo induttivo.*



**Questo generatore FM è composto da parecchi componenti (32 per l'esattezza) anche se nessuno di essi presenta difficoltà di montaggio. Con un buon contenitore ed un pannello ben fatto costituisce uno strumento di prova quasi professionale.**



**Ecco una valida idea su come realizzare un pannello frontale che risulti allo stesso tempo funzionale ed esteticamente gradevole.**

La possibilità di acquisire sul mercato un generatore di segnali in FM per la taratura dei ricevitori VHF è legata solo al costo di questo tipo di strumenti, che sinceramente può considerarsi eccessivo, specialmente per quei casi (e sono la maggioranza) in cui il desiderio di possederne uno non è motivato da ragioni di professione.

Tanto più che l'effettiva necessità di disporre di segnali di taratura in FM si restringe attorno ai 10,7 MHz, valore standardizzato di tutte le medie frequenze dei ricevitori di questo tipo. In effetti, la catena di media frequenza (come accade a tutti i ricevitori supereterodina) è quella che, oltre ad amplificare fortemente i segnali radio captati e convertiti, stabilisce la banda passante complessiva che, nel caso della FM, deve essere di 150 kHz sopra e sotto la frequenza centrale (appunto 10,7 MHz); da qui, l'importanza di tarare perfettamente tutti i trasformatori di "media" allineandoli scrupolosamente sul valore centrale di riferimento.

Ecco allora l'utilità di un generatore di segnali semplice quanto si vuole ma affidabile; è appunto la soluzione che qui proponiamo, e che passiamo subito ad esaminare attraverso lo schema elettrico. Il circuito consta fondamentalmente di tre blocchi ciascuno dei quali riveste la sua specifica importanza.



### L'OSCILLATORE A RF

È senza dubbio la parte più complessa e critica da realizzare. Esso fa capo a TR2 (un normale 2N2222), che usa come induttanza del circuito oscillante LC il primario di una MF a 10,7 MHz (T1, del tipo a nucleo rosa, senza condensatore interno); il fatto che questo primario sia dotato di una presa intermedia permette di aver disponibile il segnale di reazione, da riportare sull'emittente di TR2 per permettere al circuito di oscillare.

La parte capacitiva del circuito oscillante vero e proprio è costituita dal parallelo fra C9 ed il doppio varicap DV1.

Il secondario di T1 agevola l'ottenimento di un'uscita di segnale a bassa impe-

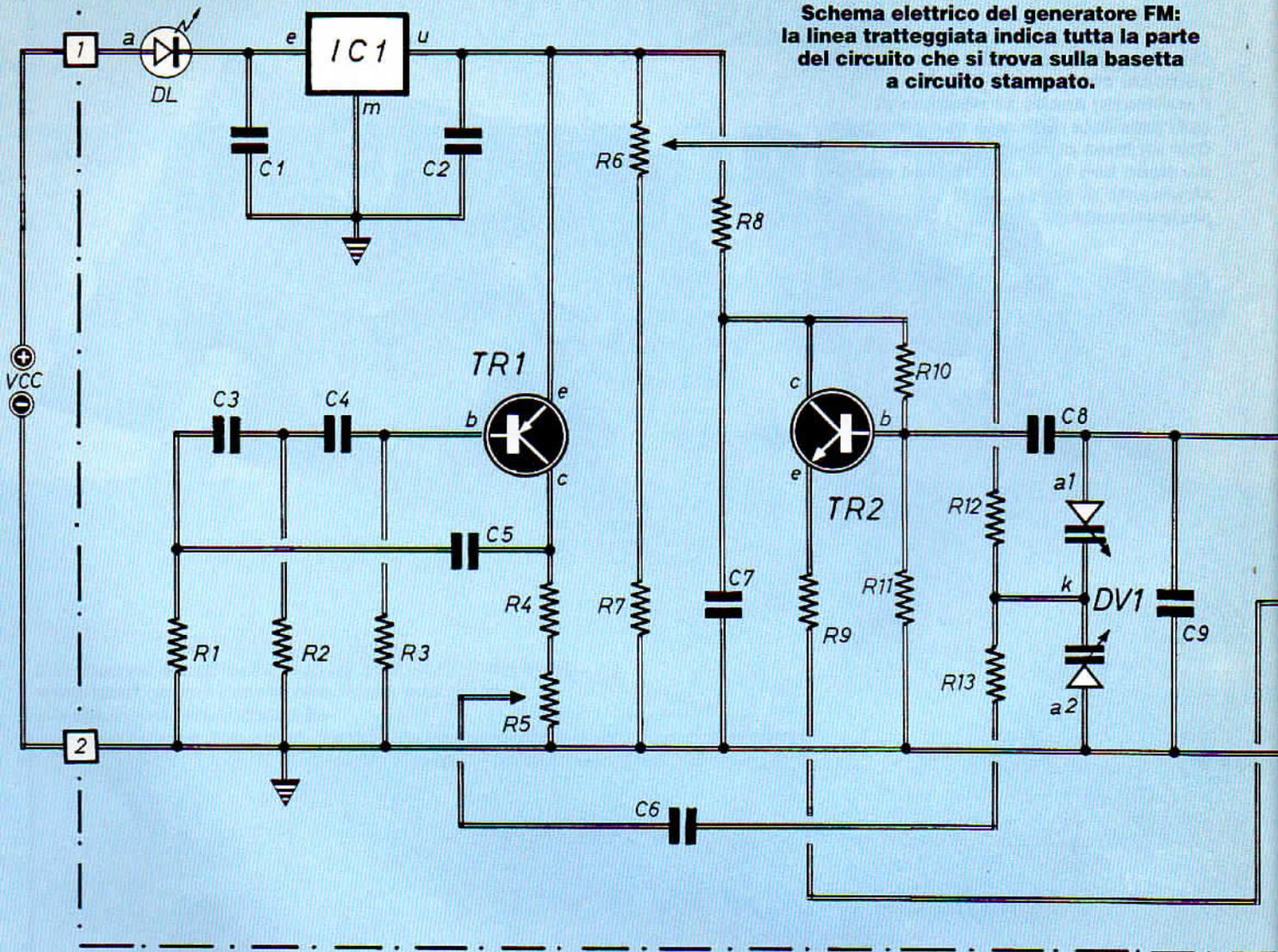
denza, il cui livello viene regolato a piacere tramite R15, che costituisce, assieme ad R14, un partitore resistivo regolabile. Particolare cura va messa nella scelta dei condensatori direttamente interessati al circuito oscillante (in pratica, C8 e C9), che devono essere del tipo a mica o quantomeno in poliestere (se ceramici, di tipo NP0).

### L'OSCILLATORE AUDIO

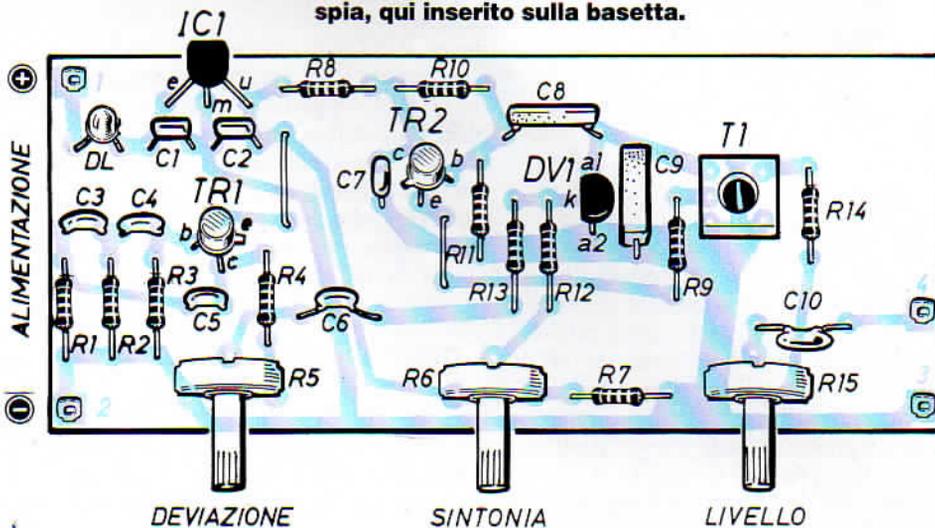
Genera la nota udibile come segnale modulante; in genere, la frequenza è sui 400 o sui 1000 Hz: nel nostro caso è stato scelto quest'ultimo valore, che però

»»»

**Schema elettrico del generatore FM:**  
la linea tratteggiata indica tutta la parte  
del circuito che si trova sulla bassetta  
a circuito stampato.



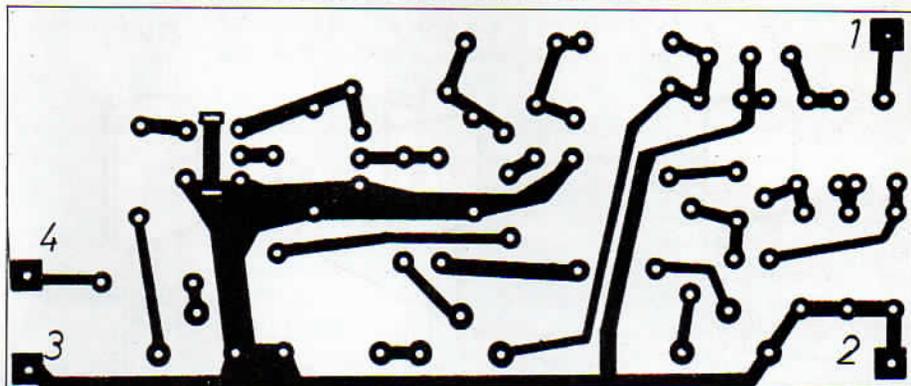
**Piano di montaggio su bassetta a circuito stampato; i trimmer con alberino di regolazione consentono di far sporgere gli stessi direttamente da un pannello frontale, su cui può essere trasportato anche il LED spia, qui inserito sulla bassetta.**



non è assolutamente critico. Il circuito imperniato su TR1, un classico BC177, è del tipo a sfasamento: C3, C4, C5 ed R1, R2, R3 costituiscono appunto la rete di sfasamento, posta in reazione positiva fra collettore e base del transistor (non a caso un PNP, per motivi di comodità circuitale). L'uscita di modulazione è quindi prelevata dal partitore resistivo sul collettore di questo transistor, in modo che la regolazione di R5 consenta di dosare al meglio la percentuale di modulazione, o (per meglio dire, in FM) l'indice di deviazione. Infatti il segnale audio viene da qui applicato al centro dei due varicap, che così variano la loro capacità automaticamente al ritmo della nota audio, producendo quindi quella deviazione rispetto alla frequenza centrale di taratura che noi chiamiamo modulazione di frequenza. La sintonia sulla frequenza

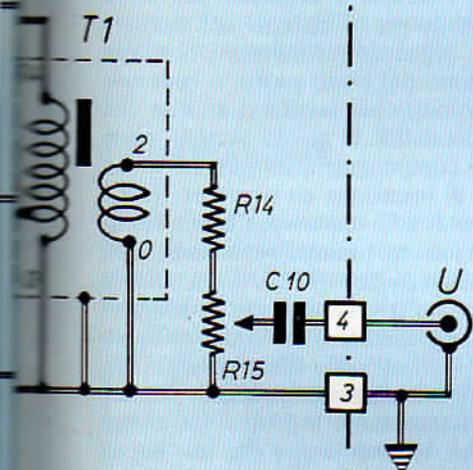
# GENERATORE FM

Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1



## COMPONENTI

- |   |  |
|---|--|
| <b>C1= 0,1 <math>\mu</math>F (ceramico)</b> | <b>U= connettore</b>                               |
| <b>C2= 0,1 <math>\mu</math>F (ceramico)</b> | <b>coax phono</b>                                  |
| <b>C3= 10000 pF (ceramico)</b>              | <b>R1= 4700 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>C4= 10000 pF (ceramico)</b>              | <b>R2= 4700 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>C5= 10000 pF (ceramico)</b>              | <b>R3= 820 K <math>\Omega</math></b>               |
| <b>C6= 4700 pF (ceramico)</b>               | <b>R4= 3300 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>C7=0,1 <math>\mu</math>F (ceramico)</b>  | <b>R5= 1000 <math>\Omega</math> (trimmer pot.)</b> |
| <b>C8= 82 pF (mica o NP0)</b>               | <b>R6= 22 K <math>\Omega</math> (trimmer pot.)</b> |
| <b>C9= 15 pF (mica o NP0)</b>               | <b>R7= 2200 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>C10= 3300 pF (ceramico)</b>              | <b>R8= 390 <math>\Omega</math></b>                 |
| <b>T1= MF 10,7 MHz "rosa"</b>               | <b>R9= 390 <math>\Omega</math></b>                 |
| <b>TR1=BC177 (o PNP equivalente)</b>        | <b>R10= 22 K <math>\Omega</math></b>               |
| <b>TR2= 2N2222 (o PNP equivalente)</b>      | <b>R11= 5600 <math>\Omega</math></b>               |
| <b>IC1= 78L12</b>                           | <b>R12= 100 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>DV1= varicap BB204</b>                   | <b>R13= 100 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>DL= diodo LED</b>                        | <b>R14= 560 <math>\Omega</math></b>                |
| <b>Vcc= 18-22 V</b>                         | <b>R15= 100 <math>\Omega</math></b>                |

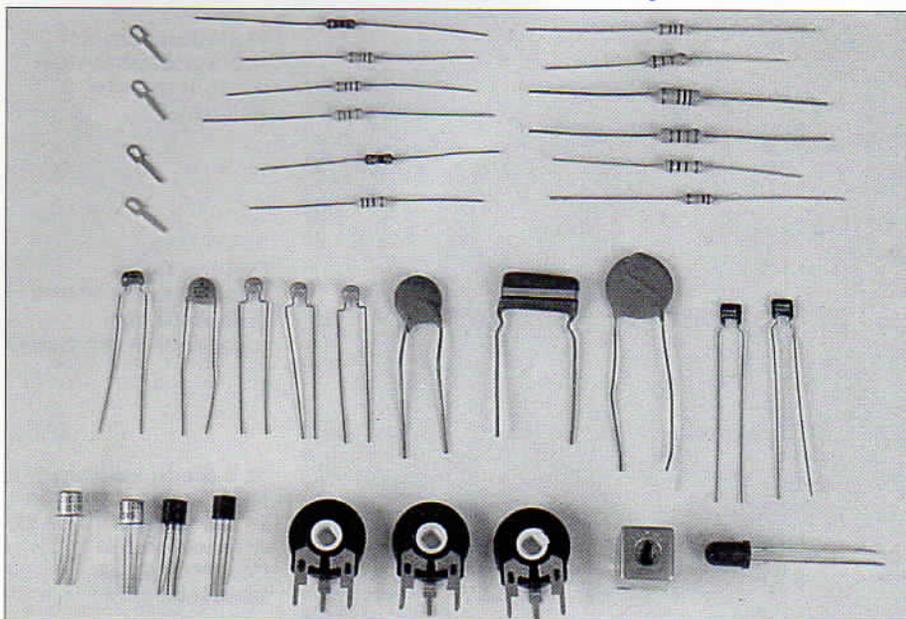


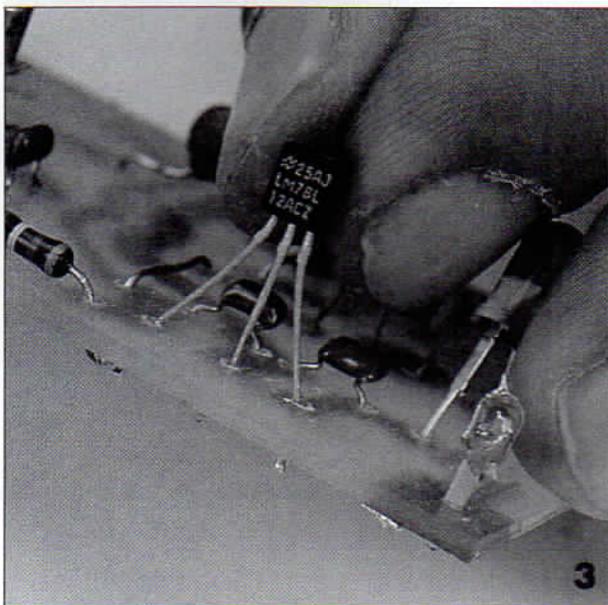
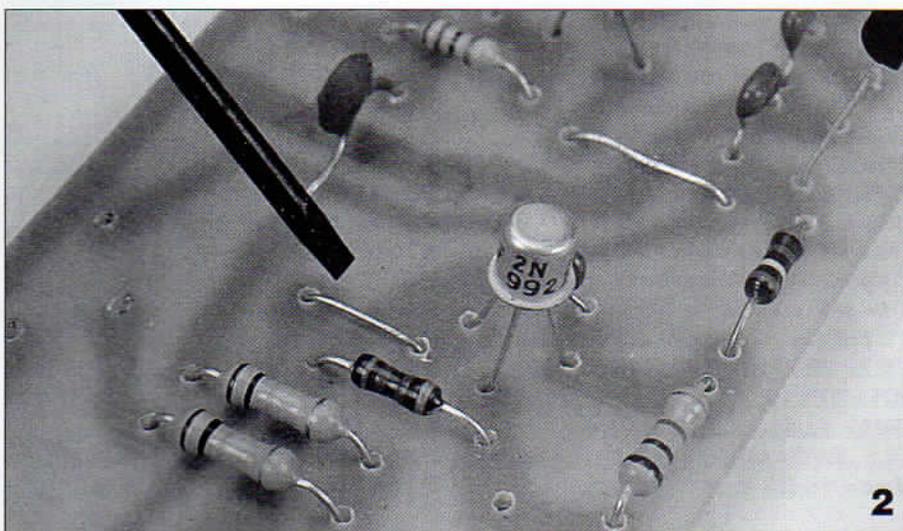
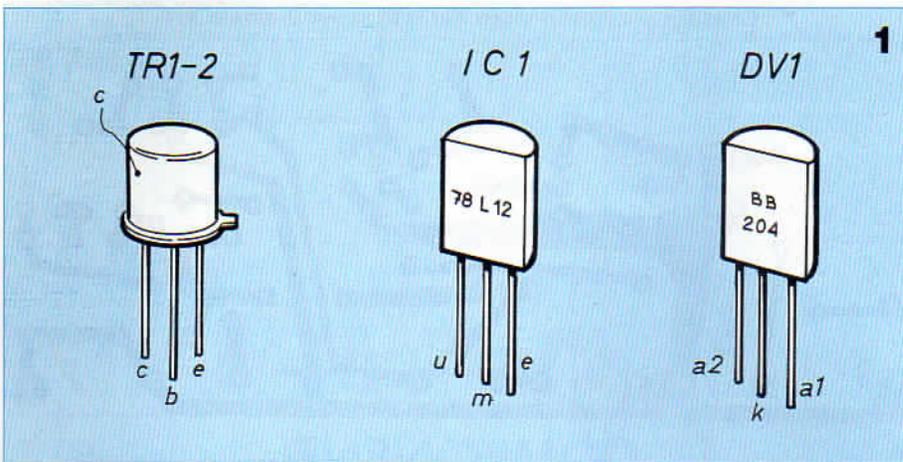
centrale si fa tramite il potenziometro R6, che dosa opportunamente la tensione continua di polarizzazione ai varicap.

## LO STABILIZZATORE

La centratura e la stabilità della frequenza generata dal nostro strumento sono appunto legate alla precisione e alla costanza di tale tensione di alimentazione, che deve quindi essere ben stabilizzata. Queste doti sono facilmente ottenibili utilizzando un piccolo regolatore integrato, che provvede a tutto da solo; da considerare che la corrente complessivamente assorbita dal circuito si aggira sui 10 mA (a 18V di alimentazione), talchè la spia di alimentazione è realizzata mettendo un LED direttamente in serie al-

I componenti necessari alla realizzazione del generatore FM.





**1: piedinatura dei vari semiconduttori usati in questo circuito.**

**2: sul lato componenti della bassetta vanno sistemati due ponticelli in filo nudo.**

**3: il diodo varicap DV1 va montato con la parte piatta che si affaccia verso l'esterno della bassetta.**

l'entrata del regolatore (si risparmia corrente ed un resistore!). Sul circuito adottato non c'è altro da dire, anche perchè chi sente la necessità di realizzarsi uno strumento di questo genere, senz'altro i primi rudimenti della radioelettronica li ha già digeriti; per lo stesso motivo, passando ora alla descrizione della pratica realizzazione, non indugiamo troppo sui particolari più comuni del montaggio. La bassetta a circuito stampato, in particolare in questo caso (con della RF in ballo), è sempre la soluzione più raccomandabile per affidabilità del risultato finale, seguendo naturalmente la nostra versione, del resto pulita e spaziosa quanto basta per lavorarvi attorno con tutta comodità. In questo circuito, quasi tutti i componenti o non hanno alcun verso di inserzione da rispettare (tutti i normali R e C) oppure ce l'hanno obbligato, cioè i tre trimmer-potenzimetri ed il trasformatore di MF. Resta solo da controllare il verso con cui sistemare i vari semiconduttori; ma il tutto è riepilogato nell'apposita illustrazione. Ultimo il montaggio è opportuno pensare alla sistemazione logistica del nostro circuito, tenendo conto che una buona realizzazione meccanica, entro una piccola ma robusta scatola metallica fra le tante reperibili in commercio, lo fa diventare un vero strumento da laboratorio; un'idea di massima su come impostare il pannello frontale del contenitore è fornita nell'apposito disegno. L'alimentazione può essere incorporata sotto forma di un piccolo alimentatore da rete; ma, dato il basso consumo, anche due pile da 9 V in serie risultano adatte a risolvere, in modo semplice ed affidabile il problema.

## ATTENTA VERIFICA

Una volta ultimato il montaggio, è comunque necessaria un'adeguata operazione di verifica e collaudo, per la quale non si può fare a meno (in partenza, un elemento affidabile di riferimento ci vuole) di un ricevitore FM in buone condizioni di funzionamento ed in perfetto stato di taratura (nuovo, praticamente). Posto il generatore (acceso) nelle vicinanze del ricevitore, si mettono il potenziometro del livello d'uscita al massimo e gli altri due potenziometri (deviazione e sintonia) in posizione in-

termedia; al connettore d'uscita (una semplice presa coassiale tipo phono) basta inserire un pezzo di cavetto isolato, che poi va appoggiato sopra il ricevitore radio, così da realizzare un accoppiamento per induzione. Si procede ora a regolare il nucleo di T1 sino a sentire il segnale audio nel ricevitore (ricordandoci di accenderlo); una volta individuato, la regolazione può essere affinata allontanando il filo per eseguirla in modo anche più preciso con segnale più debole. Ora il nucleo è tarato a 10,7 MHz; regolando la manopola di sintonia il segnale sparisce e torna a piacere.

## LA DEVIAZIONE

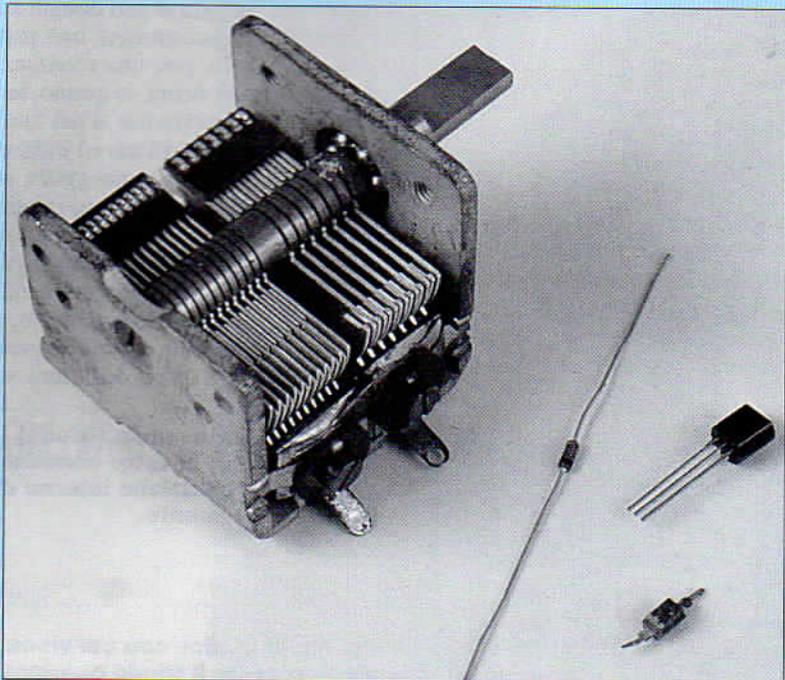
Si passa poi a trovare la posizione ottimale della deviazione; è consigliabile riportarne un'indicazione sulla scala della manopola relativa, trattandosi di una regolazione abbastanza importante: infatti, con una deviazione scarsa (minimo livello di modulazione), la modulazione è appena sufficiente a fornire una leggera nota audio nell'altoparlante del ricevitore, magari con soffio residuo; viceversa, se il livello audio è troppo (manopola verso il massimo) il suono ricevuto risulta strappato e distorto, per eccesso di deviazione. La posizione giusta da individuare è il massimo del volume audio che si riesce a raggiungere prima che si noti distorsione effettiva. Naturalmente, queste prove devono essere fatte con il ricevitore sintonizzato su una frequenza libera da altri segnali ricevuti, per evitare interferenze ed errori di taratura. Se poi fossimo già fortunati possessori di un frequenzimetro, allora possiamo collegarlo direttamente all'uscita del generatore e regolare il nucleo di T1 sino a leggere esattamente 10,7 MHz; ruotando poi la manopola di sintonia troviamo l'escursione dei valori di frequenza compresa fra 10 MHz e circa poco più di 11 MHz: con ciò possiamo anche provvedere ad un precisa taratura della scala.

Attenzione: questo tipo di taratura si esegue senza segnale audio, o quantomeno con la deviazione al minimo. Le operazioni sono terminate, lo strumento, stabile ed affidabile, è pronto per essere, lui stesso, usato come apparato di collaudo e riferimento.

## IL DIODO VARICAP

*Qualsiasi giunzione a semiconduttore è caratterizzata da un accumulo di cariche elettriche di segno opposto più o meno concentrate ai lati della giunzione stessa; inevitabilmente quindi, ai capi della giunzione è presente una capacità, normalmente modesta (anche se tutt'altro che trascurabile). Poiché la maggiore o minore concentrazione delle cariche ai lati della giunzione è funzione della tensione applicata alla stessa, anche la capacità ne sarà in qualche modo dipendente. Questo effetto capacitivo ed in particolare la sua dipendenza dalla tensione di polarizzazione inversa, sempre presenti nei normali diodi rivelatori e rettificatori, possono essere esaltati con particolari tecnologie costruttive in modo tale da consentire di utilizzare i diodi che se ne ottengono come vere e proprie capacità variabili. I diodi che vengono realizzati particolarmente adatti alla funzione di condensatore variabile elettronicamente (e cioè variandogli la polarizzazione), e non meccanicamente, prendono appunto il nome di varicap (o anche varactor, da variable reactor, cioè dispositivo a reattanza variabile, che è sostanzialmente la stessa cosa); essi trovano applicazione in alta frequenza, tipicamente per circuiti modulatori, moltiplicatori, oscillatori, ecc. I valori capacitivi più comunemente reperibili sul mercato vanno da pochi pF ad un centinaio di pF o poco oltre; trattandosi di un componente reattivo, ed essendo il semiconduttore caratterizzato da resistenza di conduzione e di perdita, l'uso che si fa dei varicap a valori anche piuttosto elevati di frequenza fa sì che si debba tener opportuno conto del valore di Q (fattore di merito o parametro qualitativo) di questo componente, valore che d'altra parte viene fornito dal costruttore assieme alla variazione di capacità ottenibile in funzione della tensione (inversa) applicatagli.*

**Per rendersi conto dei passi da gigante che l'elettronica ha fatto negli ultimi anni basta confrontare le dimensioni del grosso condensatore variabile con quelle dei minuscoli diodi varicap**



# UN BULBO A CARICA DI ELETTRONI

*Nonostante l'involucro vetroso sono abbastanza robuste. Il loro funzionamento si basa sull'effetto termoionico. Amplificano un segnale senza richiedere una corrente di pilotaggio. Impariamo ad individuare il punto di lavoro più adatto al variare della tensione di alimentazione.*



**N**ella precedente puntata sono state espresse alcune considerazioni riguardo alle difficoltà che si possono incontrare nell'utilizzo delle amplificazioni valvolari. Ma quali vantaggi tale tecnologia presenta?

Il primo è che questi amplificatori riescono a esprimere un suono qualitativamente molto valido; il secondo è che tale tecnologia si presta particolarmente bene all'autocostruzione, in quanto richiede meno componenti, rispetto ai pari disegni a stato solido. Per l'autocostruttore non particolarmente esperto, poi, una realizzazione con valvole è più sicura, in quanto, in caso di errori, il dispositivo tutt'al più funziona male o non funziona affatto ed è abbastanza difficile riuscire a danneggiare seriamente tali componenti: esse, infatti, lasciano il tempo di accorgersi degli eventuali errori commessi. Il pregiudizio relativo alla presunta fragilità delle valvole nasce dal fatto che il loro involucro, detto bulbo, è generalmente costruito in vetro, il che è certamente causa della loro scarsa

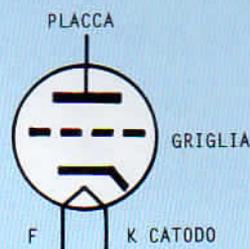
resistenza agli urti; invece, per quanto riguarda i parametri elettrici, esse si possono considerare piuttosto robuste. L'involucro vetroso è, comunque, ciò che permette di osservare la loro costituzione interna e di intravedere la tenue luminosità emessa durante il funzionamento. Tale luminosità più o meno accentuata viene emessa dal filamento di accensione, che è presente nella quasi totalità delle valvole. Esso è del tutto simile a quello di una comune lampadina a incandescenza ed è posto all'interno di un tubetto metallico, chiamato catodo, ricoperto di uno strato di ossido, caratterizzato da una notevole attitudine a emettere elettroni e isolato elettricamente dal filamento stesso.

### EFFETTO TERMOIONICO

Quando a quest'ultimo viene applicata l'opportuna tensione di alimentazione, la corrente in esso circolante porta tale tratto di conduttore all'incandescenza, determinando così il successivo riscaldamento del catodo; esso, a causa della propria massa, impiega, però, un certo periodo di tempo per raggiungere la temperatura di funzionamento: questo è il motivo per cui le apparecchiature costruite con tale tecnologia tardano alcuni secondi a entrare in funzione, dopo essere state accese: questo è il caso dei dispositivi detti "a riscaldamento indiretto". Il principio su cui si basa il funzionamento della maggior parte delle valvole è chiamato effetto "termoionico", in

**Una valvola di segnale (triodo) priva del bulbo in vetro consente di vedere la costituzione interna di questo componente.**

**Il simbolo grafico con cui viene rappresentato il triodo contiene, schematizzati, tutti gli elementi che compongono la valvola.**



quanto esso si manifesta quando il conduttore viene portato all'incandescenza. In tale condizione, gli atomi che compongono il materiale, per effetto del calore, subiscono un'alterazione, poichè gli elettroni, che normalmente ruotano intorno al nucleo a velocità costante, con l'aumentare della temperatura acquisiscono un'accelerazione crescente.

Quando viene raggiunto un certo valore, essi acquistano una velocità tale da vincere, per effetto centrifugo, la forza di attrazione esercitata dal nucleo e da allontanarsi così dalla superficie metallica di cui fanno parte, creando attorno ad essa, una nube di elettroni, che prende il nome di "carica spaziale". Tale fenomeno dipende quindi, dalla quantità di calore a cui il materiale viene sottoposto e dalla pressione atmosferica a cui è soggetto. Da qui nasce l'esigenza di creare il vuoto all'interno del contenitore, cioè di espellere tutta l'aria presente, per favorire il passaggio degli elettroni, che così non incontrano alcun attrito; inoltre, dato che il filamento viene sottoposto a un notevole calore, solo eliminandone il contatto con le impurità dell'aria se ne impedisce l'ossidazione, prolungandone la durata.

### COME SONO FATTE

Il più semplice tipo di valvola che permette di amplificare l'ampiezza di un qualsiasi segnale senza variarne la forma primitiva, viene chiamato triodo, in quanto si compone di tre soli elettrodi:

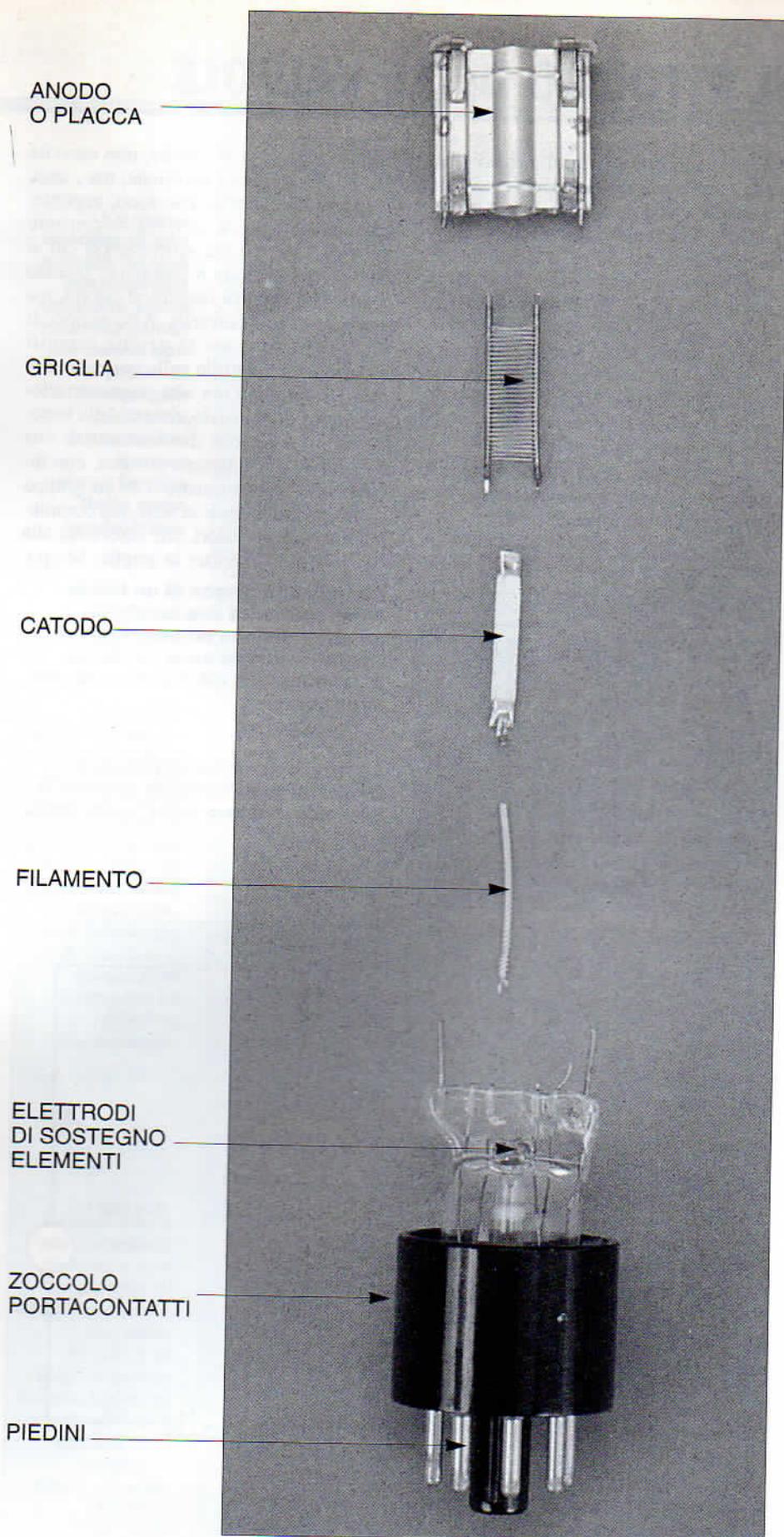
- il primo è costituito, come abbiamo già visto, dal catodo, il quale ha il compito di emettere elettroni;

- il secondo, detto griglia, è una sottile spirale di filo metallico, che viene posta attorno al catodo, a una certa distanza; essa può assumere varie forme, ma, comunque, deve presentare spazi vuoti tra una spira e l'altra, per permettere il passaggio degli elettroni ed essere elettricamente isolata dal catodo;

- il terzo elettrodo, detto placca o anodo, è posto anch'esso attorno al catodo e alla griglia. Esso ha il compito di attrarre su di sé gli elettroni e può assumere varie forme; è generalmente costituito di materiale metallico o di rame, ricoperto da un sottile strato di grafite o di nichel o di tungsteno, che ha il compito di evitarne l'usura, consentendo, al tempo stesso, un rapido smaltimento del calore.

Tutti e tre questi elettrodi vengono ancorati su opportuni sostegni, che hanno anche il compito di consentire il loro collegamento esterno mediante appositi zoccoli;

>>>



# IL RITORNO DELLE VALVOLE

essi vengono posti, poi, all'interno di un contenitore a tenuta stagna, in cui successivamente viene creato il vuoto. Quando la placca è collegata al terminale positivo di una batteria e il catodo a quello negativo, la prima si trova a essere positiva rispetto al secondo. Gli elettroni emessi dal catodo, siccome sono particelle negative, vengono attratti dalla placca e scorrono, quindi, dal catodo alla placca, internamente alla valvola, attraversando le spire della griglia e, tramite la batteria, tornano dalla placca al catodo. Questo flusso di corrente, chiamato corrente di placca o corrente anodica, può essere misurato con un miliamperometro inserito nel circuito. Se, però, la polarità della batteria viene invertita e, quindi, la placca si trova a essere

negativa rispetto al catodo, non esercita più alcuna forma di attrazione, ma, anzi, respinge gli elettroni, che sono, appunto, particelle negative, per cui la corrente anodica non può più scorrere. Da ciò si deduce che il triodo è conduttore quando la placca è positiva rispetto al catodo, ma non nel caso contrario. Allo scopo di comprendere come la griglia eserciti un'azione di controllo sulla corrente anodica, ci riferiamo ora alla rappresentazione grafica di un triodo, dotato della batteria di alimentazione di filamento, di una batteria di alimentazione anodica, con interposto un amperometro e di un gruppo di batterie tutte poste in serie, ma commutabili su diversi valori, che assolvono alla funzione di alimentare la griglia. Se spo-

**Quando alla placca di un triodo viene applicata una tensione positiva avviene un passaggio di corrente mentre se la tensione è negativa non c'è alcun passaggio di corrente.**

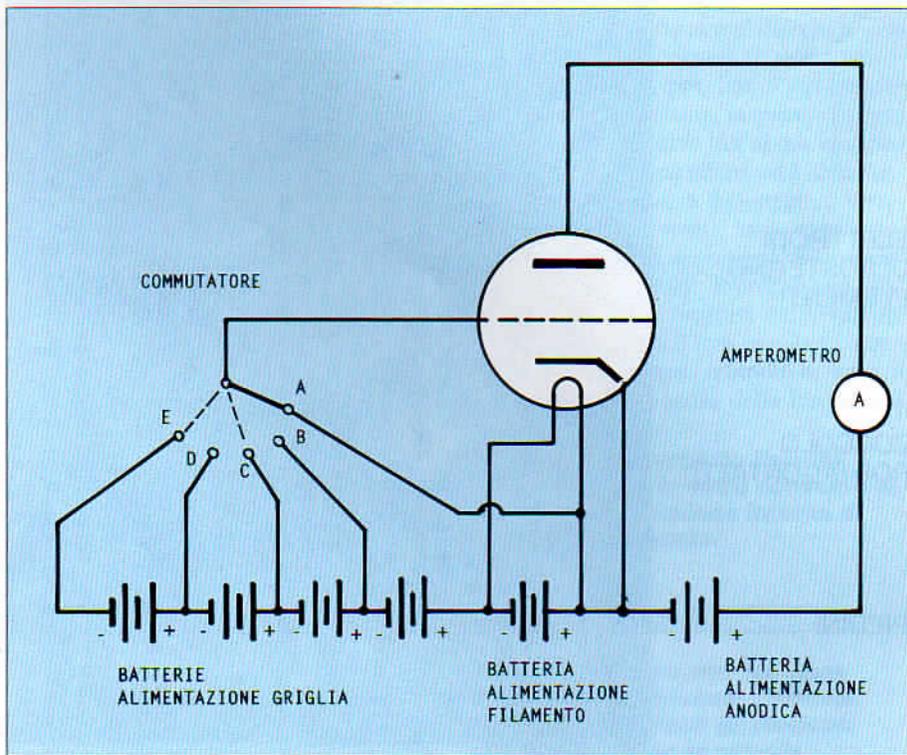
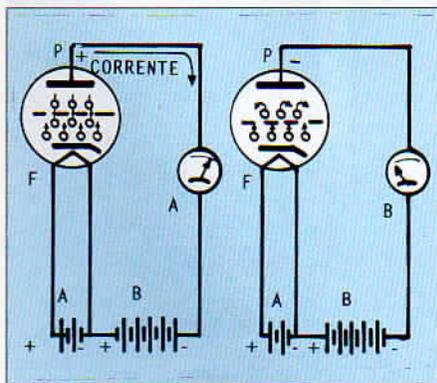
**La griglia esercita un'azione di controllo sulla corrente anodica a seconda di come viene alimentata.**

stiamo il commutatore in posizione A, cioè colleghiamo la griglia a potenziale 0, notiamo che l'amperometro indica il massimo valore di corrente anodica sopportata dal triodo. Se, invece, portiamo il commutatore in posizione B e applichiamo, quindi, una piccola tensione negativa alla griglia rispetto al catodo, notiamo che l'amperometro segnala una diminuzione della corrente anodica. Questo avviene perché, essendo gli elettroni cariche negative, essi vengono respinti per effetto elettrostatico dalla griglia, anch'essa polarizzata negativamente, e solo una parte di questi ha energia sufficiente per raggiungere la placca. Successivi spostamenti del commutatore di alimentazione di griglia ci permettono di verificare come, all'aumentare del potenziale negativo di griglia, la corrente anodica subisca una relativa e proporzionale diminuzione, fino a cessare completamente.

## TENSIONE DI INTERDIZIONE

Il potenziale negativo di griglia che ci permette di impedire il flusso della corrente anodica, prende il nome di tensione di interdizione. Nel caso volessimo invertire la polarità della batteria di polarizzazione di griglia e, quindi, renderla positiva, essa si comporterebbe come un anodo e, perciò, attirerebbe elettroni su di sé, assorbendone una parte: in tal caso, si avrebbe circolazione di corrente di griglia. E' altresì importante notare come, finché la polarizzazione di griglia viene mantenuta a un valore negativo inferiore allo 0, non si ha mai la presenza di corrente di griglia, cosicché non viene richiesta alcuna energia per il pilotaggio di quest'ultima. Questo è un concetto importante perché ci permette di affermare che la valvola è l'unico componente capace di svolgere la funzione di amplificare un qualsiasi segnale senza necessariamente richiedere una corrente di pilotaggio.

Supponendo che la differenza di potenziale della batteria anodica sia di 100 volt, si può tracciare una prima curva, in cui sull'asse orizzontale X vengono rappresentati i valori di polarizzazione negativa di griglia, mentre sull'asse verticale Y le relative variazioni di corrente anodica riscontrate. Tale curva assume pressoché la forma di una retta, dove solo gli estremi presentano un incurvamento. Ogni punto della curva ci permette di risalire al valore

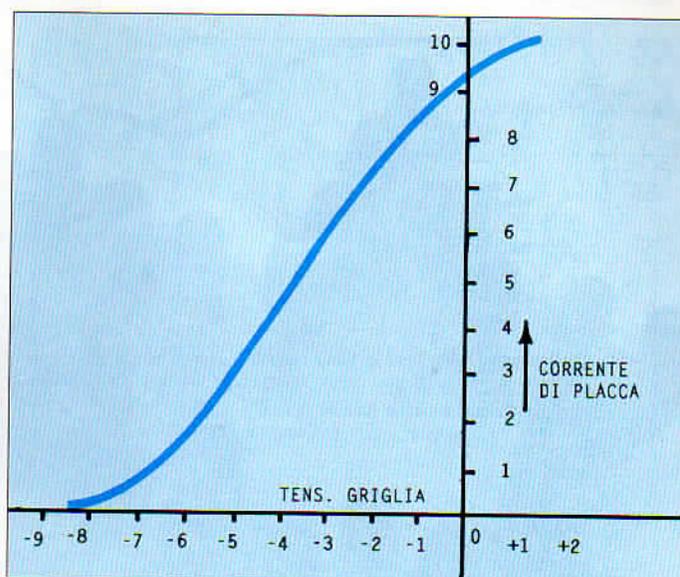


della corrente anodica, corrispondente a una ben precisa tensione di griglia. Fissiamo ora un determinato punto sulla curva, ad esempio quello a -2,5 volt, posizionandoci con il commutatore sulla posizione C, in modo da trovarci al centro della nostra curva, e sovrapponiamo alla polarizzazione fissa di griglia un segnale di corrente alternata di altezza picco picco di 1 volt. Questo segnale alternato viene rappresentato in forma di senoide, nella parte inferiore della figura, al di sotto della curva stessa. Il segnale, sovrapponendosi alla tensione di polarizzazione, la farà variare in più e in meno di 0,5 volt, determinando così una variazione di corrente anodica, che è raffigurata anch'essa con una senoide, ma molto più grande, a destra della curva. La prima cosa che si nota osservando la figura è che la senoide risultante, quella a destra, è notevolmente più grande di quella applicata alla griglia, ma ne è l'esatta riproduzione. Tale prerogativa è, però, valida solo se la valvola funziona lungo il tratto rettilineo della sua curva caratteristica, se la polarizzazione di griglia, cioè, si trova al centro della curva. Se tale punto fosse spostato più in alto o più in basso, la forma dell'onda in uscita risulterebbe notevolmente diversa, cioè distorta.

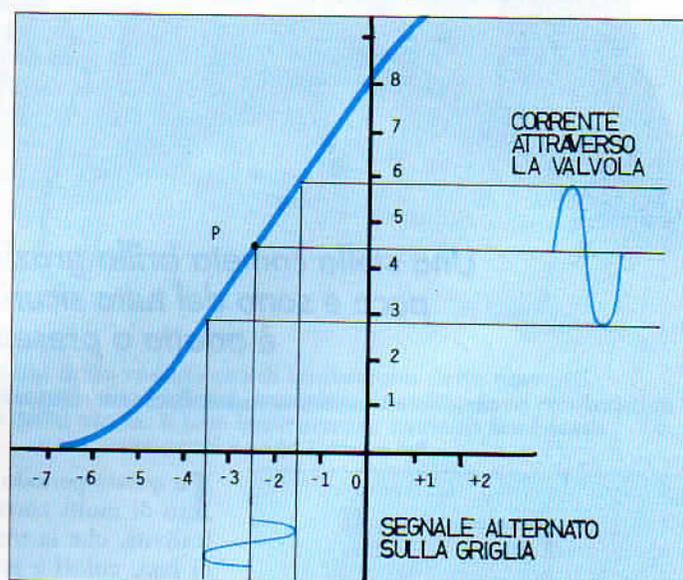
## PUNTO DI LAVORO

Il punto che ci permette di lavorare nel tratto rettilineo della curva senza andare incontro a distorsioni viene detto punto di lavoro della valvola. Si può ricavare una curva per un solo valore di tensione anodica o di placca (100 volt) applicata alla valvola; è anche possibile ricavare diverse curve su diversi valori di tensione anodica. Tali valori possono, inoltre, venire affiancati uno all'altro in un unico grafico, ottenendo quella che è detta famiglia di curve. Una famiglia di curve fornisce un'indicazione sul funzionamento statico della valvola: ogni curva è riferita a una data tensione di polarizzazione di griglia, segnalando i valori di corrente di placca corrispondenti ai valori di tensione anodica. I fabbricanti di valvole erano soliti pubblicare nei loro manuali di applicazione svariati tipi di famiglie di curve; anche se l'interpretazione di esse può sembrare a prima vista complicata, da esse è possibile trarre diversi dati che si dimostrano di grande utilità nell'analisi e nella progettazione dei circuiti valvolari.

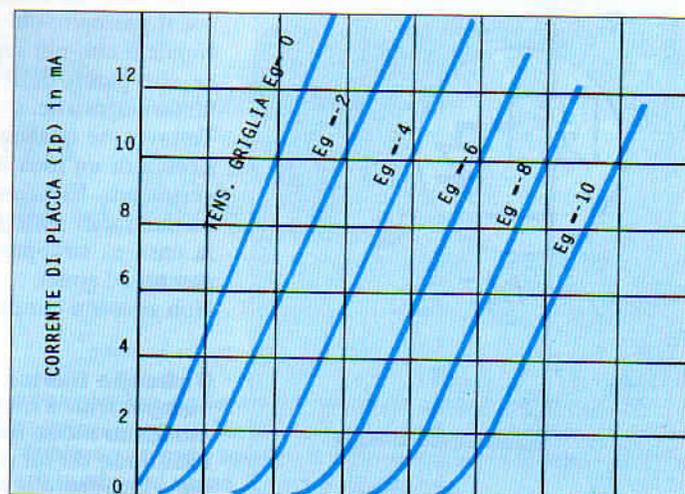
**La curva anodica di una valvola ad una determinata tensione viene ricavata punto per punto con prove di laboratorio piuttosto complesse: spesso viene fornita dalla casa produttrice.**

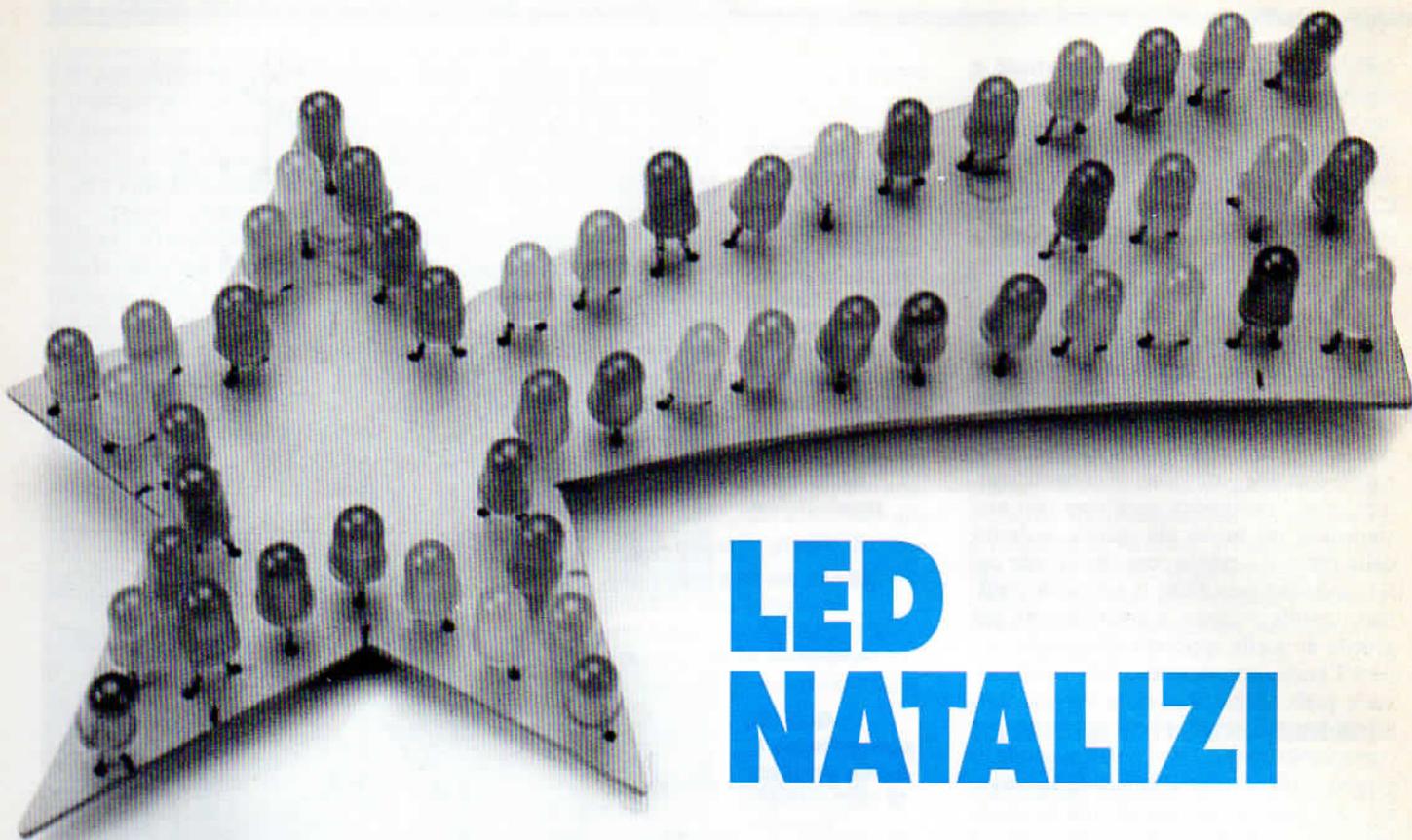


**Quando possediamo la curva anodica di una valvola occorre scegliere il punto di lavoro più adatto: la parte rettilinea del senoide, preferibilmente al centro, è quella che permette la minima distorsione.**



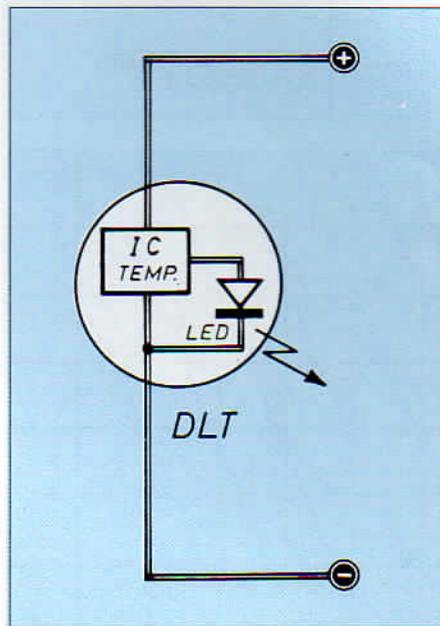
**Il costruttore normalmente fornisce una famiglia di curve anodiche per varie tensioni di griglia: senza questo schema risulta difficile utilizzare al meglio la nostra valvola.**





## LED NATALIZI

*Una stella cometa brilla grazie a 50 diodi led che consumano poco e sono del tutto sicuri. Il circuito, di grande effetto, è adatto a presepi e alberi di natale.*



**I**n questo periodo dell'anno il pensiero di molti corre verso le prossime festività, che la tradizione vuole piene di luci, colori e programmi ricreativi. Nelle case, ad esempio, c'è chi allestisce il presepio, chi addobba l'albero di Natale e chi, più semplicemente, applica alle pareti delle stanze alcune luci fantasmagoriche.

Tuttavia, se qualcuno fosse ancora alla ricerca di un'idea originale, di un suggerimento, Elettronica Pratica ripropone due facili realizzazioni per abbellire la casa e strappare l'ammirazione di parenti ed amici.

Non si usano lampadine a filamento ma

**Il circuito teorico relativo alla composizione interna di un moderno diodo led temporizzato differisce da un normale led per l'integrato temporizzatore.**

diodi led, che non generano calore, rappresentano una sorgente di luce ad alto rendimento e richiedono per la loro attivazione una tensione di alimentazione assai bassa di soli 2 V circa, per cui anche componendo una serie di una decina di led, questa viene sufficientemente alimentata con la tensione di tutta sicurezza di soli 15 V circa. Un tipo di diodo led, contenente un circuito elettronico interno, che realizza l'intermittenza con l'assenza completa di contatti e scintille è l'ormai noto diodo led temporizzato.

### UNA COMETA CON 50 LUCI

La stella è composta di rami luminosi, ognuno dei quali è formato dal collegamento in serie di cinque o, a volte, di sei diodi led. I rami così ottenuti sono poi collegati in parallelo tra loro, in

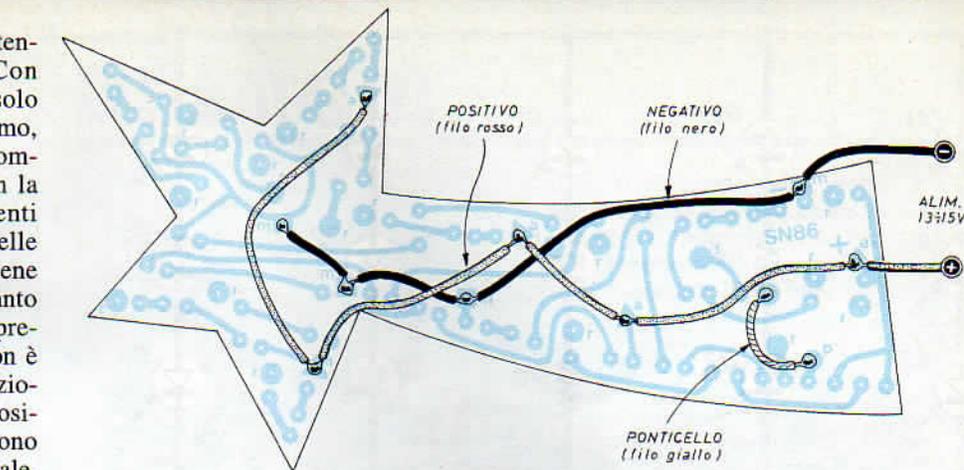
modo da poter utilizzare l'innocua tensione di alimentazione di 15V. Con questo sistema basta montare un solo diodo led temporizzato per ogni ramo, con grande risparmio sulla spesa complessiva della stella natalizia e con la possibilità di effettuare collegamenti con fili sottili. Anche il numero delle resistenze limitatrici di corrente diviene esiguo, dato che ne serve una soltanto per ciascun ramo, con un minimo spreco di energia e di spazio. Infine, non è necessario far uso di diodi led selezionati, ossia dotati della stessa luminosità, in quanto i vari gruppi si accendono e si spengono in modo vario e casuale, senza mostrare all'osservatore alcuna variazione di intensità luminosa.

## DIODI COLORATI

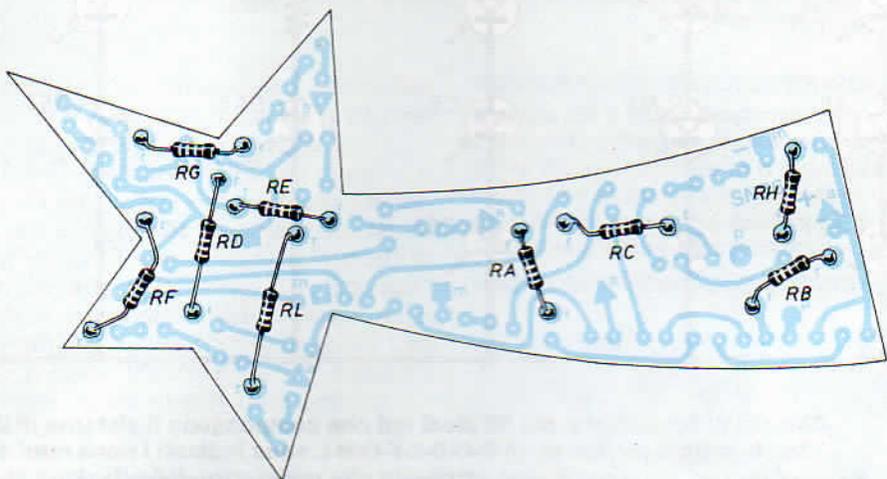
I colori dei diodi, poi, possono essere scelti a seconda dei gusti del lettore. I nove rami di diodi led sono stati contrassegnati, nello schema elettrico, con le lettere A-B-C-D-E-F-G-H-L, alle quali si fa poi riferimento per distinguere l'esatta posizione dei led. La prima fase di montaggio prevede l'approntamento della basetta a forma di stella, che comunque fa parte del kit. Nello schema del circuito stampato i punti in cui debbono essere collegati i conduttori della tensione negativa e quelli della tensione positiva sono stati disegnati in modo diverso: con un quadratino, contrassegnato con la lettera "m", quelli della tensione negativa, e con un triangolino, contrassegnato con la lettera "a" quelli della tensione positiva. Per i punti "a" si consiglia di utilizzare conduttori di colore rosso, per i punti "m" è meglio servirsi di conduttori di colore nero.

## RESISTENZE LIMITATRICI

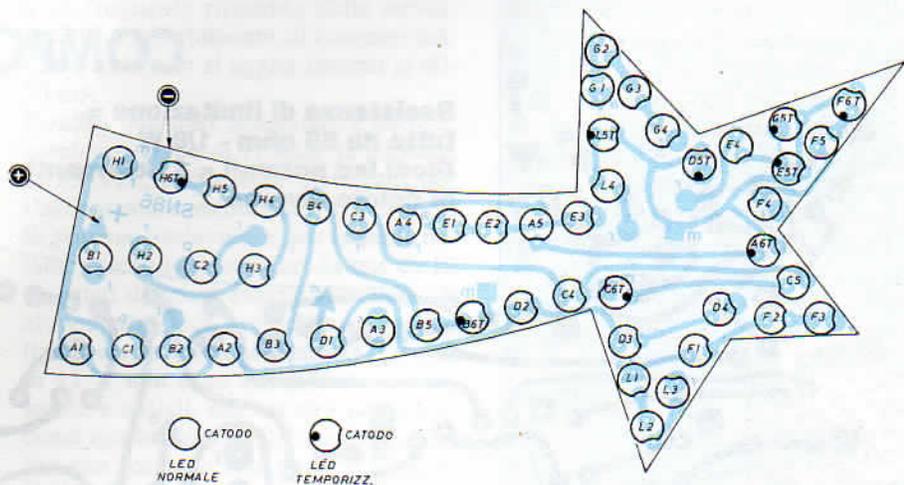
I punti contrassegnati con le lettere "r" sono quelli fra i quali verranno collegate le resistenze, mentre sulle due piazzole circolari, indicate con la lettera "p" va inserito un ponticello. Una volta realizzato il circuito stampato si provvede a completarlo, con la saldatura di vari spezzoni di conduttori, la cui presenza si è resa necessaria per evitare la composizione di un circuito stampato troppo complesso. La seconda fase costruttiva consiste nell'applicazione delle resistenze di limitazione di corrente e dei diodi led. Accanto ad ogni resistenza, nello schema pratico abbiamo riportato una sigla la quale individua il



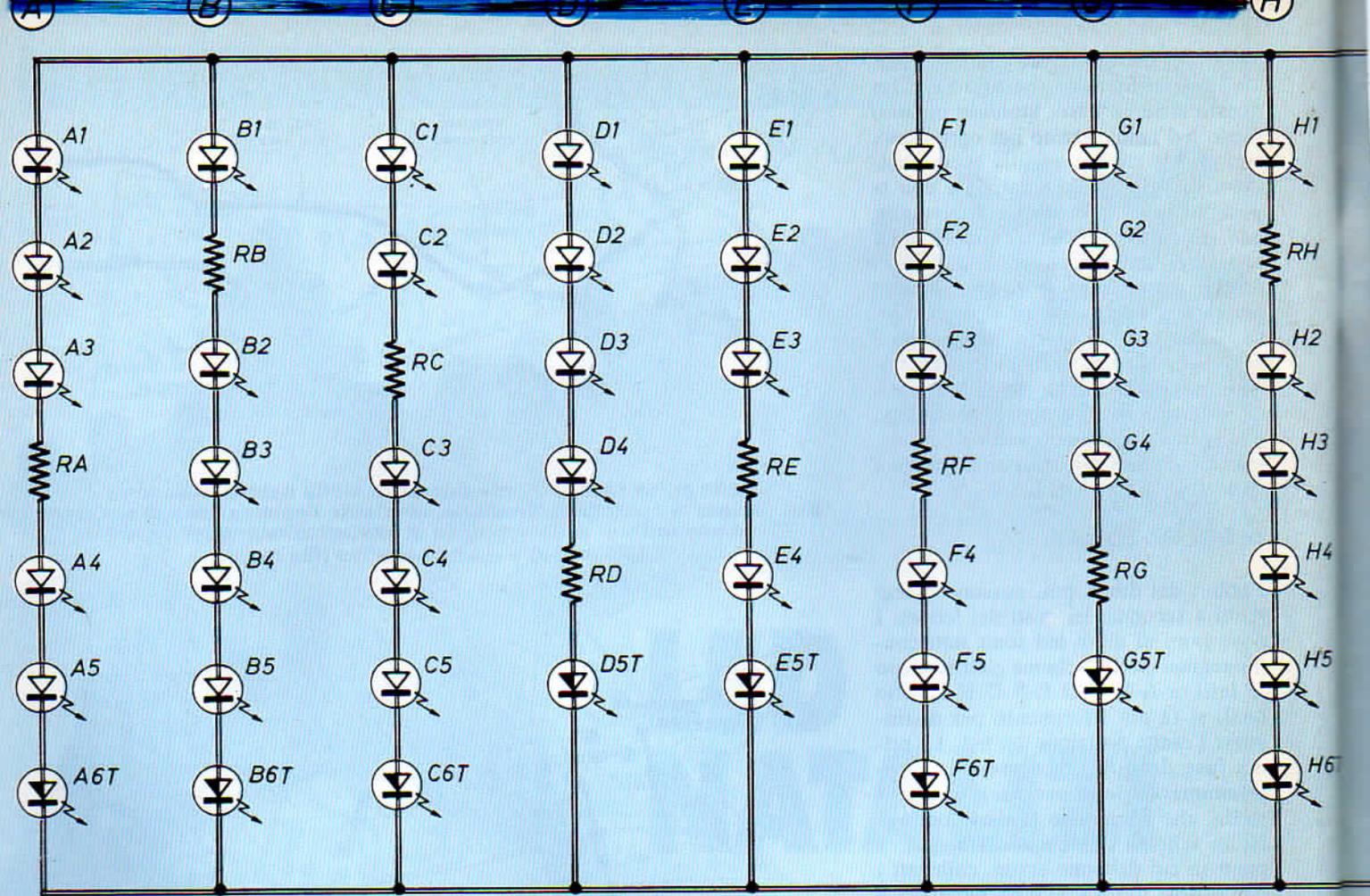
**Nella prima fase di montaggio della stella natalizia, occorre completare la continuità circuitale, mediante l'applicazione di spezzoni di filo conduttore, delle due linee di alimentazione: quella positiva (filo rosso) e quella negativa (filo nero).**



**L'applicazione delle resistenze di limitazione delle correnti, che debbono attraversare i diodi led, completa la prima fase realizzativa del circuito della stella. Il loro inserimento avviene tra i punti contrassegnati con la lettera "r".**



**La seconda fase costruttiva della stella natalizia interessa la faccia della basetta opposta a quella in cui è composto il circuito. Su questa debbono essere applicati i cinquanta diodi led iniziando dal ramo A con il diodo A1.**

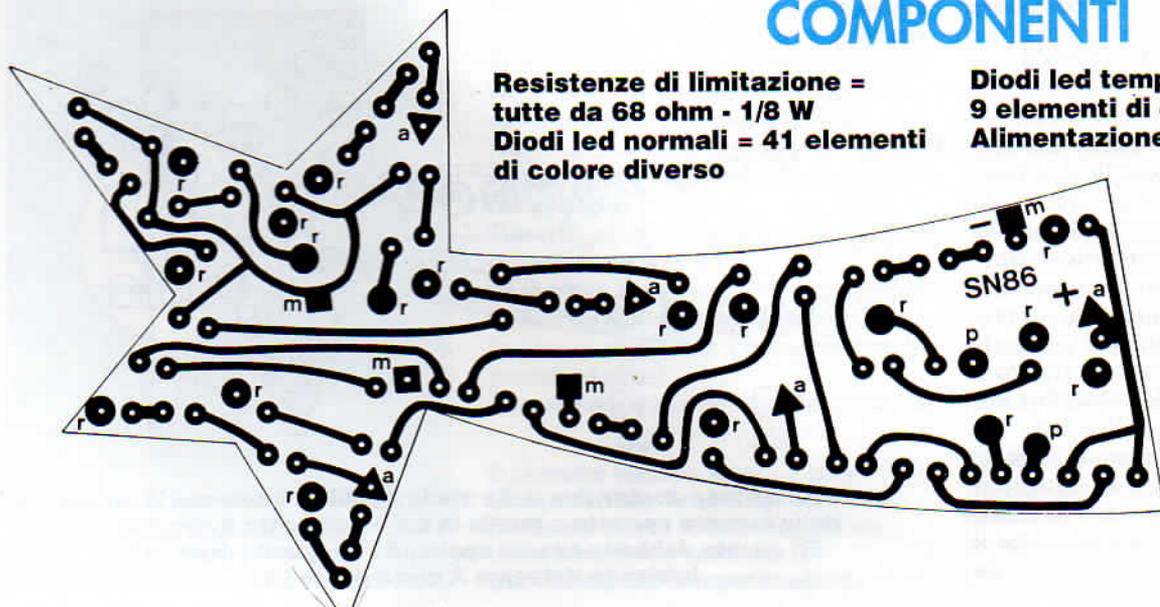


**Circuito di accensione dei 50 diodi led che compongono il sistema di illuminazione della stella natalizia.**  
 Con le lettere maiuscole A-B-C-D-E-F-G-H-L sono indicati i nove rami di led collegati in serie. La stessa denominazione del ramo è pure attribuita alle resistenze di limitazione di corrente (RA-RB...ecc.) e ai diodi led. Quelli temporizzati si distinguono dai diodi normali perchè nella loro sigla di riferimento è contenuta la lettera T (A5T-B5T...ecc.).

## COMPONENTI

**Resistenze di limitazione =**  
 tutte da 68 ohm - 1/8 W  
**Diodi led normali = 41 elementi**  
 di colore diverso

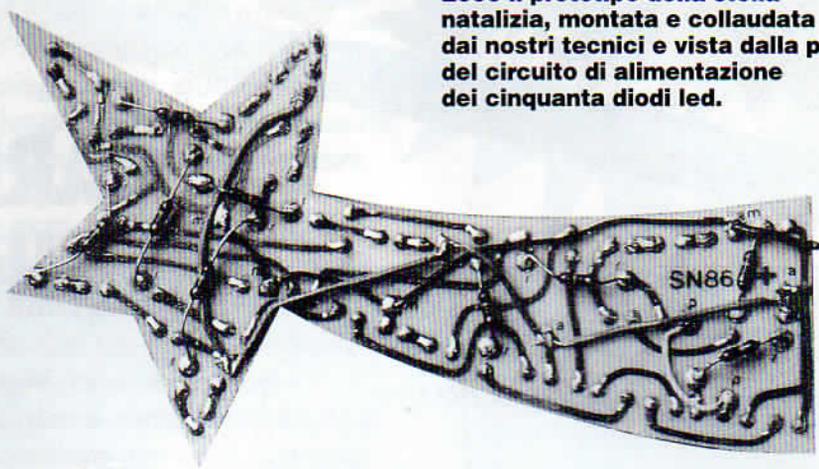
**Diodi led temporizzati =**  
 9 elementi di colore diverso.  
**Alimentazione = 13-15 Vcc**



**Circuito stampato**  
 in grandezza  
 naturale.  
 La spiegazione di  
 tutte le rimanenti  
 indicazioni è  
 ampiamente  
 riportata  
 nel testo.

## LED NATALIZI

Ecco il prototipo della stella natalizia, montata e collaudata dai nostri tecnici e vista dalla parte del circuito di alimentazione dei cinquanta diodi led.



dopo la sua composizione, per vedere se tutti i led, che in alcuni rami sono cinque, in altri sei, si accendono. Prima di inserire i led nel circuito si deve provvedere ad accorciarne i terminali, in modo che rimangano due reofori lunghi 7 mm. Cinque millimetri di conduttore distanziano il componente dalla faccia dorata della stella. I rimanenti due millimetri penetrano nel foro e vengono interessati dalla saldatura a stagno. I led sono di tre colori: rosso - verde - giallo.

### L'ALIMENTAZIONE

Alimentando il kit con tre pile da 4,5 V, collegate in serie, l'autonomia di funzionamento è breve ed obbliga l'utente a un frequente ricambio delle stesse, giacché l'assorbimento di corrente dell'intero circuito si aggira intorno ai 60-70 mA.

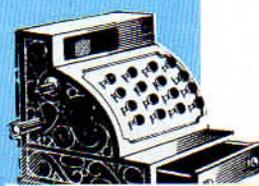
Peraltro qualsiasi alimentatore da rete, purchè in grado di erogare la tensione di 15 Vcc, può essere utilizzato per l'accensione continua del dispositivo. Si possono anche usare, per la stella natalizia piccoli alimentatori da rete da 12 V, dotati di spina. Perchè questi tipi di alimentatori, pur essendo commercializzati con la tensione continua d'uscita di 12 V, non sono stabilizzati internamente e quindi, con un carico limitato come quello della stella erogano di solito una tensione superiore ai 12 Vcc. Nella peggiore delle ipotesi, può capitare che qualche ramo non si accenda, ma in questo caso basta variare di poco il valore ohmmico della resistenza limitatrice.

**Questo kit è stato proposto da Elettronica Pratica alcuni anni fa. Viste le tante richieste e il grande successo commerciale abbiamo pensato di fare cosa gradita ai lettori pubblicandolo nuovamente.**

## COME RICHIEDERLO

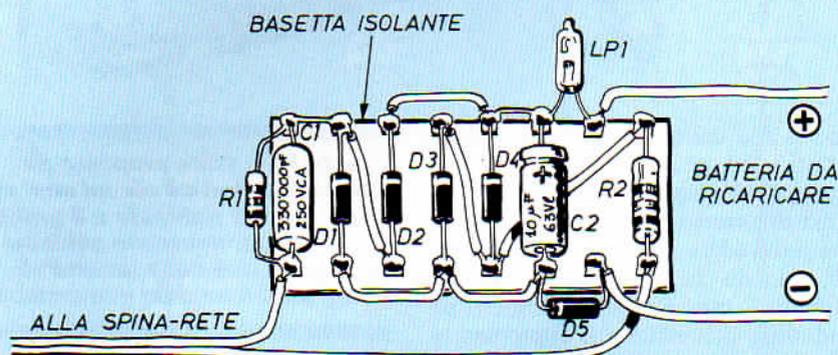
**La scatola di montaggio della stella di led, nella quale sono contenuti tutti i componenti necessari alla realizzazione nonchè la basetta già pronta per il montaggio, costa 37.600 lire (spese di spedizione incluse).**

**Per richiederla occorre inviare l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO Via P. Castaldi, 20.**

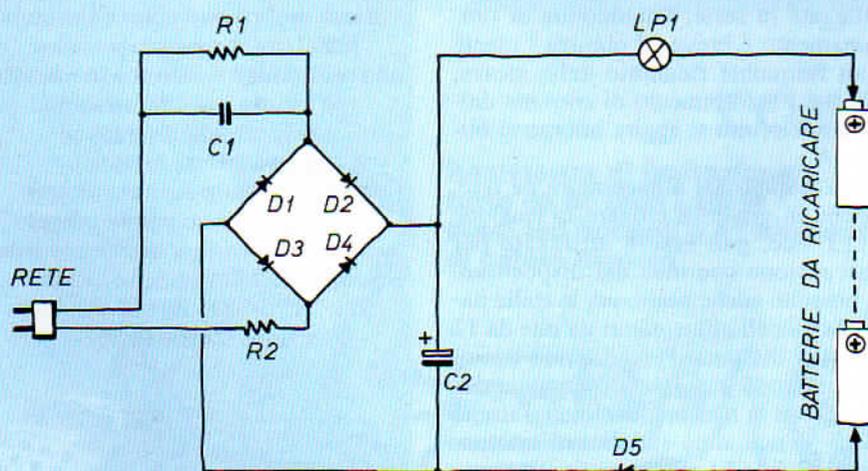


**STOCK RADIO**

## CARICABATTERIE AL NICHEL CADMIO



**Il circuito può essere montato su una qualsiasi bassetta isolante e, a montaggio terminato, va racchiuso in un contenitore plastico che lo isoli visto che il dispositivo è sotto tensione di rete.**



**In questa semplice caricabatterie non c'è il trasformatore di alimentazione poichè l'adattamento di tensione si reattiva cioè con C1. Ad esso segue il classico ponte di diodi raddrizzatori.**

Amo molto ascoltare la musica ovunque io sia: di conseguenza mi trovo ad essere un vorace consumatore di batterie il che si riflette negativamente sul portafogli.

Così, dopo aver seguito lo studio degli alimentatori (presso l'ITIS ove mi sto specializzando in elettronica) ho realizzato un caricabatterie adatto alle mie esigenze; ne è venuto fuori qualcosa di utile ed efficiente, cosicché ho pensato di proporlo anche ai lettori di E.P.

Un'occhiata allo schema elettrico conferma l'estrema semplicità e funzionalità del dispositivo.

Innanzitutto non c'è trasformatore di alimentazione ma un collegamento diretto alla rete-luce (attenzione ai rischi del caso), con adattamento del valore di tensione richiesto mediante caduta prevalentemente reattiva, cioè tramite C1; segue il classico ponte di diodi raddrizzatori, filtrato da C2.

Un'altra limitazione di tensione è introdotta da LP1, che però ha lo scopo di fornire una seppur rudimentale stabilizzazione della corrente che deve attraversare (mantenendo il suo valore abbastanza costante) la batteria sotto carica; è appunto la resistenza di una normale lampada spia, discretamente variabile con la corrente, che realizza questa funzione.

Il diodo in serie al circuito di ricarica, oltre ad introdurre un'ulteriore, leggera caduta di tensione, costituisce elemento di protezione.

Questa versione è in grado di ricaricare un paio di pile (le celle singole da 1.2 V) del tipo comune da 500 ÷ 600 mA (messe in serie) ma il circuito base può essere adattato (o anche duplicato) per trovare la soluzione migliore per le singole esigenze di tensione e corrente.

# ICA!



**Il vincitore di questo mese è De Angelis Vincenzo di Terlizzi (BA)**

Il montaggio non è assolutamente problematico e può essere realizzato su qualsiasi tipo di basetta di supporto; è comunque importante che il tutto venga poi inserito entro un contenitore plastico, in modo da isolare il circuito il quale, ricordiamolo, è sotto tensione di rete.

A tal proposito, i due accumulatori, anche se i dispositivi di contatto adottati fossero ben isolati, è opportuno inserirli prima che il caricatore sia stato collegato alla rete e disinnervirli solo dopo che la rete è stata staccata.

Il supporto plastico che contiene le pile e consente i contatti con il circuito è consigliabile acquistarlo già pronto da collegare visto il costo limitato.

## COMPONENTI

- C1 = 0,33  $\mu$ F - 250 V c.a.**
- C2 = 10  $\mu$ F - 63 V.I. (elettrolitico)**
- R1 = 220 K $\Omega$  - 1 W**
- R2 = 390  $\Omega$  - 1 W**
- D1 = 1N 4007**
- D2 = 1N 4007**
- D3 = 1N 4007**
- D4 = 1N 4007**
- D5 = 1N 4007**
- LP1 = lampada pisello 12 V - 50 mA**

**Tutti i lettori sono invitati ad inviare un loro progetto, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici. Le realizzazioni (una breve spiegazione, qualche disegno ed una foto tessera dell'autore) devono essere inviate a ELETTRONICA PRATICA EDIFAI - 15066 GAVI (AL): a tutti i partecipanti sarà spedito un utile omaggio. Ogni mese il progetto migliore verrà pubblicato e premiato con uno stupendo kit per saldatura in valigetta.**

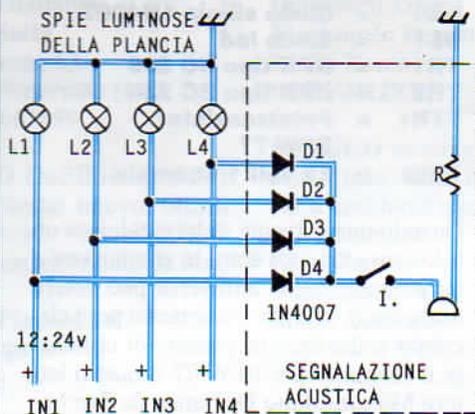


# REGALO

**Il kit per saldatura in valigetta comprende saldatore istantaneo da 100 W, saldatore a stilo da 30 W, supporto per mini montaggi, dissaldatore, raschietto, appoggio per saldatore e punte di ricambio.**

## CICALINO PER SPIE

**R = resistenza vedi testo**  
**Cicalino = qualsiasi tipo**  
**D1 = D2 = D3 = D4 ecc = 1N4007**



C'è chi dimentica la moglie all'autogrill e chi si scorda di cambiare l'olio.

Andrea Patteri di Tempio Pausania (SS) deve appartenere a questa seconda categoria se ha dotato la sua macchina di una spia sonora che lo avvisi del fatto che si è accesa una delle spie sul cruscotto.

Siamo convinti che non sia un caso isolato, e per questo presentiamo il suo semplicissimo circuito di spia delle spie. I diodi hanno il compito di impedire che l'accendersi di una spia causi l'accensione di tutte le altre; la resistenza R deve essere scelta in base alla tensione del-

la batteria, all'assorbimento e alla tensione del cicalino in maniera da provocare la giusta caduta di tensione; legge di Ohm, ricordate?

Per un impianto da camion a 24 V e cicalino da 6 V 0,1A la caduta di tensione deve essere 18V per cui  $18:0,1=180 \Omega$  mentre la potenza equivale a  $18V \times 0,1A=1,8 W$  che arrotondiamo a 2. In serie al cicalino è inserito un interruttore allo scopo di poter spegnere il cicalino in quanto resterebbe sempre acceso fino all'eliminazione del guasto.

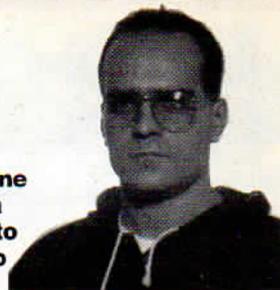
## POKER ELETTRONICO

Finalmente un bel giuochino elettronico; ce lo propone Damiano Russo di Riardo (CE) che lo ha ideato per trascorrere il tempo libero giocando con gli amici a questo poker un po' particolare. Premendo P1 il condensatore C1 si carica alla tensione della pila, contemporaneamente viene data tensione al partitore di tensione che determina la costante di tempo delle oscillazioni di IC1. Ad ogni oscillazione di IC1, IC2 accende uno dei 4 led per cui essi si mettono a lampeggiare in sequenza.

Rilasciando P1 le oscillazioni vengono mantenute dalla carica di C1 il quale si sta però lentamente scaricando per cui la velocità di lampeggio rallenta progressivamente fino a fermarsi quando C1 è scarico e non può più mantenere in oscillazione IC1.

Quando questa situazione si verifica uno

**Riglioni Remo,**  
per la soddisfazione  
di trasmettere via  
etere, ha realizzato  
un radiomicrofono  
quarzato.



solo a caso dei led rimane acceso.

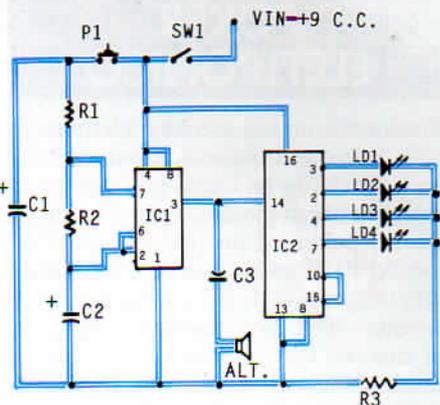
Come si gioca? Ogni led deve essere contrassegnato da un seme delle carte (cuori, picche, quadri e fiori), ogni giocatore ha a disposizione 5 tiri; se gli vengono tutti dallo stesso seme ha fatto poker, altrimenti può fare coppia, tris, ecc.; si seguono le stesse regole del poker a carte scoperte.

Nello schema è presente anche un altoparlante che riproduce, al ritmo delle oscillazioni, il rumore di un mazzo di carte mescolato.

Il nostro lettore ci ha fornito lo schema elettrico e ci consiglia di usare il circuito stampato ma si può anche utilizzare la solita piastrina millefori.

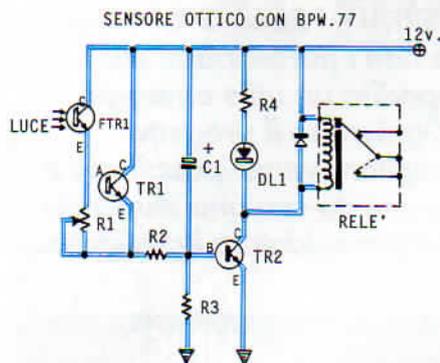


**Russo Damiano di Riardo (CE)** è il giovane lettore che ha realizzato questo gioco molto divertente e facile da realizzare



- R1** = **R3** = 22000 Ω
- R2** = 560 Ω
- C1** = **C3** = 47 μF 16 V Elettrol.
- C2** = 1 μF 16 V Elettrol.
- DL1** = **DL2** = **DL3** = **DL4** = diodi led
- IC1** = NE555
- IC2** = CD4017
- P1** = pulsante N.A.
- SW1** = Interruttore Altoparlante

## SENSORE OTTICO



- R1** = 470.000 Ω trimmer
- R2** = 4.700 Ω 1/4 watt
- R3** = 10.000 Ω 1/4 watt
- R4** = 1.000 Ω 1/4 watt
- C1** = 100 mF 25 volt (elettrolitico)
- DS1** = diodo silicio 1N4007
- DL1** = diodo led
- TR1** = NPN tipo BC 238
- TR2** = NPN tipo BC 238
- FTR1** = Fototransistor BPW 77
- Relè** = 12 volt 1 scambio

Quando una sorgente di luce colpisce un fototransistor esso entra in conduzione e la corrente che lo attraversa può essere usata come energia di comando per i circuiti a valle. Così ha pensato di utilizzare il fototransistor BPW 77 il nostro lettore **Massimiliano Di Lanzo** da Sambuceto (CH): lo ha fatto seguire da uno stadio amplificatore in corrente continua composto da 2 transistor mettendolo in grado di comandare un relé.

Ne è risultato un circuito dalle svariate funzioni: sbarramento ottico per antifurto o per segnalare il passaggio di una persona o di un oggetto in una determinata zona, interruttore crepuscolare, ecc. Disponendo di un relé deviatore si utilizzano i contatti normalmente chiusi o quelli normalmente aperti a seconda delle nostre esigenze.

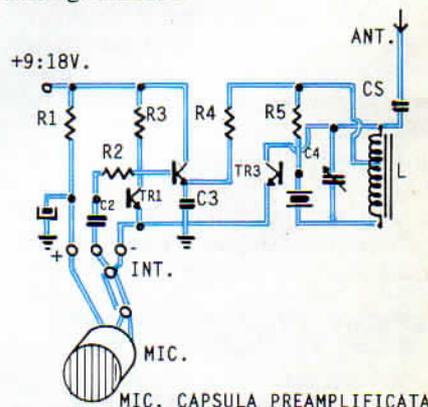
Unica regolazione da effettuare è quella del trimmer R1 che stabilisce la soglia di intervento.

## TRASMETTERE IN ONDE MEDIE

Pur di provare una volta la soddisfazione di trasmettere si va anche in onda media. Lo fa **Remo Riglioni** di Pomezia ma prudentemente tiene le sue emissioni a livello di pochi mW in modo da non incorrere nelle procedure dell'Escopost. Si tratta della rielaborazione da lui realizzata di un vecchio schema degli anni '60 che presenta un certo interesse se non altro a scopo didattico.

L'oscillatore è a quarzo quindi perfettamente stabile di frequenza, per il microfono, che avrebbe dovuto essere a carbone (introvabile) è stata utilizzata una capsula preamplificata; l'ascolto avviene su una normale radio casalinga, anche a transistor.

Per la costruzione si usa il circuito stampato ma per chi volesse risparmiare tempo una basetta millefori può andare bene ugualmente.



- R1** = 4,7 K Ω 1/4 W
- R2** = 1 M Ω 1/4 w
- R3** = 4,1 K Ω 1/4 w
- R4** = 33 Ω 1/2 w
- R5** = 100 K Ω 1/4 w
- C1** = 10 mF 25 v Elettrol.
- C2** = 220 nF Pol.
- C3** = 10 nF Pol.
- C4** = 330 pF Comp. (Compensatore a mica compressa)
- C5** = 220 pF Cer.
- TR1** = BC108
- TR2** = TR3 = 2N1711
- Q** = quarzo da 1 mHz



**ESEGUO** montaggio di kit in scatola di montaggio per ditte e privati a mio domicilio.  
**Gaetano Golia**  
Via Braciliano 188  
84087 Sarno (SA)  
tel.081/967474

**ESEGUO** montaggio di componenti elettronici anche complessi per seria ditta.  
**Antonino Iacopino**  
Via Versoli 56  
89060 S.Pantaleone (RC)  
tel.0965/721411

Laboratorio riparazioni attrezzatissimo per assistenza su telecamere, videoregistratori, orologi elettronici, hi-fi, ecc. esamina proposte d'assistenza tecnica con esperienza e serietà per Piemonte.

**Ora Video**  
Corso Allamano 55/B  
10136 Torino  
tel.011/3097869 (9-12 15-19 escluso lunedì).

**VENDO** mie realizzazioni elettroniche, massima serietà.  
**Andrea Einaudi**  
Via Lanteri 12  
10064 Pinerolo (TO)  
tel.0121/73417

**COMPRO**

**VENDO** Sommerkamp FT220 All Mode VHF da base, interfaccia telefonica CTE RX + interfaccia + programma MS/DOS per meteosat e polari, President Lincoln 11/45 usato solo RX.  
**Roberto Cappelloto**  
Via degli orti 12  
33100 Udine  
tel.0337/530492

**ESEGUO** montaggi e progetti di apparecchiature elettroniche di vario genere al mio domicilio, massima serietà.  
**Claudio Rossi**  
Via Pietà 14 37045  
Legnago (VR)  
tel.0442/20359 (dopo le 20)

**VENDO** monitor a colori tipo 1084 commodore + cavo per collegamento a Commodore

64 e 128 a sole lire 200.000.  
**Antonio Fusi**  
Via G.Verdi 6 20020  
Lazzate (MI)  
tel.02/96320988

**VENDO** tastiera Commodore 64, registratore, joystick, monitor, fosfori verdi + in regalo molte cassette giochi, tratto solo con zona Genova, prezzo conveniente.  
**Pino Megna**  
Via Posalunga 42  
16132 Genova  
tel.010/3993916 (ore serali).

Ciao sono un ragazzo di 14 anni e da un po' mi dedico all'elettronica. Vorrei corrispondere con ragazzi che hanno il mio hobby per scambiarsi magari del materiale... scrivimi.  
**Alessandro Bove**  
P.zza Martiri di via Fani 18  
70050 Trani (BA)  
tel.0883/508517.

**SCAMBIO** e/o acquisto riviste di elettronica italiane e straniere. Cedo riviste di elettronica e alta fedeltà, annuncio sempre valido.  
**Sante Bruni**

**Via Viole 7**  
64011 Alba Adriatica (TE)  
tel.0861/713146.

**CERCO** corso elettronica Tv color scuola Radio Elettra dispense complete senza materiali, disposto esaminare anche eventuale proposta con materiali.  
**Diego Daccò**  
Via Moruzzi 1 F  
27100 Pavia  
tel.0382/420302

**CERCO** schema radio a valvola Magnadyne SV10 monta le seguenti valvole WE32 78 75 42 80.  
**Enzo Formicola**  
Via A.Fusco 65  
04021 Castelforte (LT)  
tel.0771/608845

**CERCO** CB Alan 80 con antenna per auto a base magnetica inoltre cerco alimentatore con uscita secondaria da 12 volts in corrente continua, la primaria deve essere di 220.  
**Daniele Mineo**  
Via Principe di Piemonte 56  
00010 Marcellina (RM)  
tel.0774/425389

# ELETRONICA PRATICA

IL MEGLIO  
DI DICEMBRE



**LUCI PSICHEDELICHE.** Una piccola ma efficiente centralina in grado di comandare a ritmo di musica 4 faretto colorati trasformando un qualsiasi ambiente in una vera discoteca.



**ARIA PURA IN CASA.** Un generatore di ioni negativi, sprigionando nell'aria elettroni, rende più respirabile l'aria in ambienti chiusi con aria viziata.



**CARICABATTERIE.** Dalla ricetrasmittente al trapano di casa, dai giocattoli al telefono cellulare sono sempre di più i dispositivi a batterie ricaricabili: ecco un pratico dispositivo di ricarica.

# ELETTRONICA PRATICA

## REGALA

**QUESTO  
ATTUALISSIMO  
TESTER DIGITALE  
A CHI SI ABBONA  
PER IL 1993**

**11 riviste di  
ELETTRONICA PRATICA  
direttamente  
a casa tua per sole  
66.000 lire.  
Gratis il tester!**

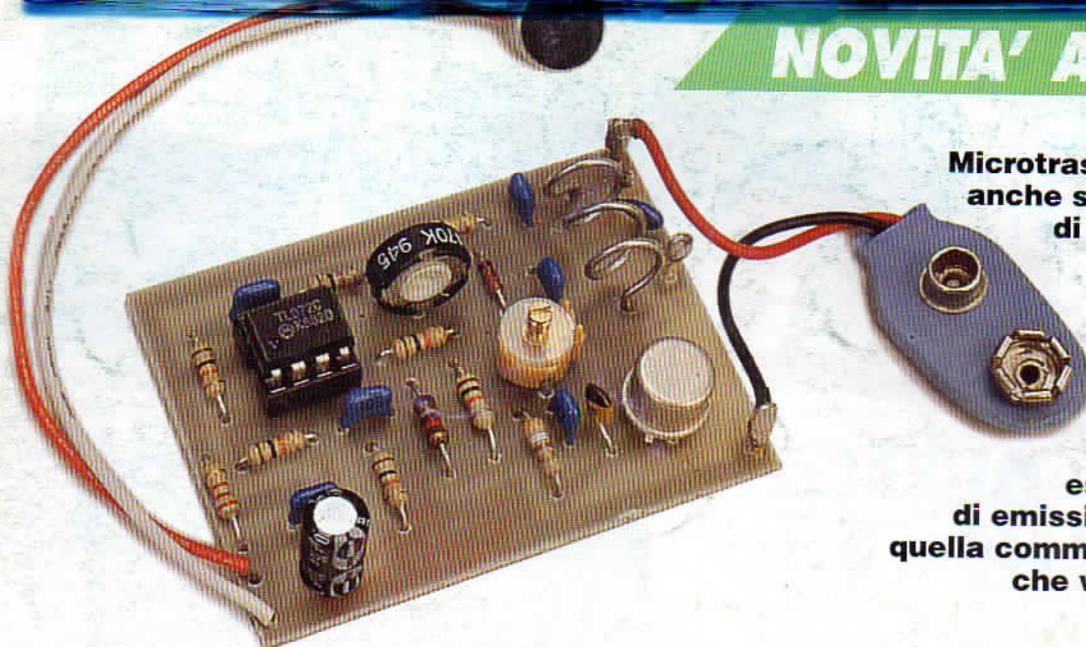
Il tester Valex è leggero, di dimensioni contenute, con ampio display digitale a 3½ caratteri ben leggibili; ha una comoda manopola per selezionare le funzioni, le scale di valori sono chiare e razionalmente raggruppate. Consente di effettuare ogni tipo di misurazione rapidamente: provare i transistor, capire il senso di conduzione e quello di isolamento di un diodo, sapere quanta tensione c'è nelle varie parti di un circuito, individuare i valori di resistenza e scovare ogni tipo di guasto sono solo alcune delle funzioni che rendono il tester insostituibile per tutti gli appassionati di elettronica.

**PREZIOSO, FUNZIONALE, INDISPENSABILE!**

Display a cristalli liquidi che permette la visione di 3½ cifre alte 13 mm più l'indicazione di polarità; autonomia di 200 ore con una pila alcalina da 9 V; protezione da sovraccarichi con fusibili da 2 A / 250 V; dimensioni 127 × 70 × 24 mm; peso 170 grammi; massima tensione rilevabile in CC 1000 V.



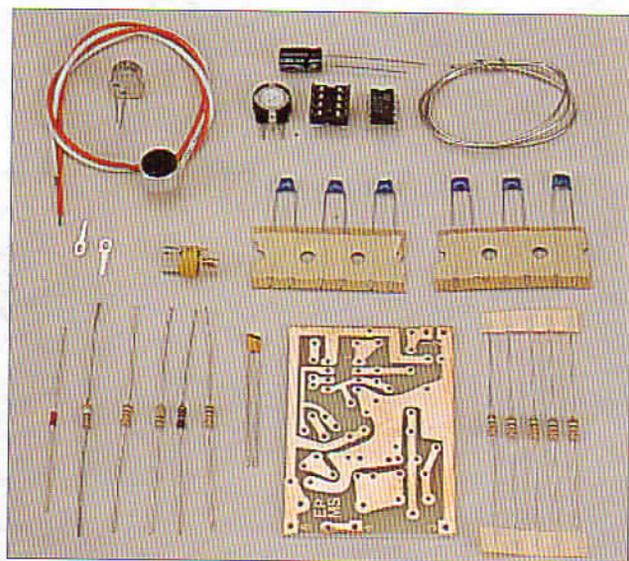
**NOVITA' ASSOLUTA**



Microtrasmettitore che funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità e di massima stabilità di frequenza. Può fungere da radiomicrofono e microspia: è in dimensioni tascabili, con particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, ha una portata che va dai 100 ai 300 metri.

# MICROTRASMETTITORE

- **Miglior stabilità in frequenza**
- **Maggior sensibilità ai suoni**
- **Minor consumo di batterie**

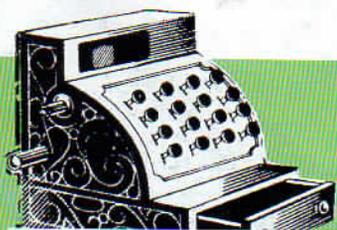


## SCATOLA DI MONTAGGIO EPMS

**LIRE 27.500**

### CARATTERISTICHE

**EMISSIONE** : FM  
**GAMME DI LAVORO** : 65 MHz ; 130 MHz  
**ALIMENTAZIONE** : 9 Vcc  
**ASSORBIMENTO**: 10 mA  
**PORTATA** : 100 ; 300 m  
**SENSIBILITA'** : regolabile  
**BOBINE OSCILLANTI**: intercambiabili  
**DIMENSIONI** : 5,5 cm x 4 cm



**STOCK  
RADIO**

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, che contiene tutti gli elementi riprodotti qui sopra, è identificata dal codice EPMS. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.