

# ELETTRONICA

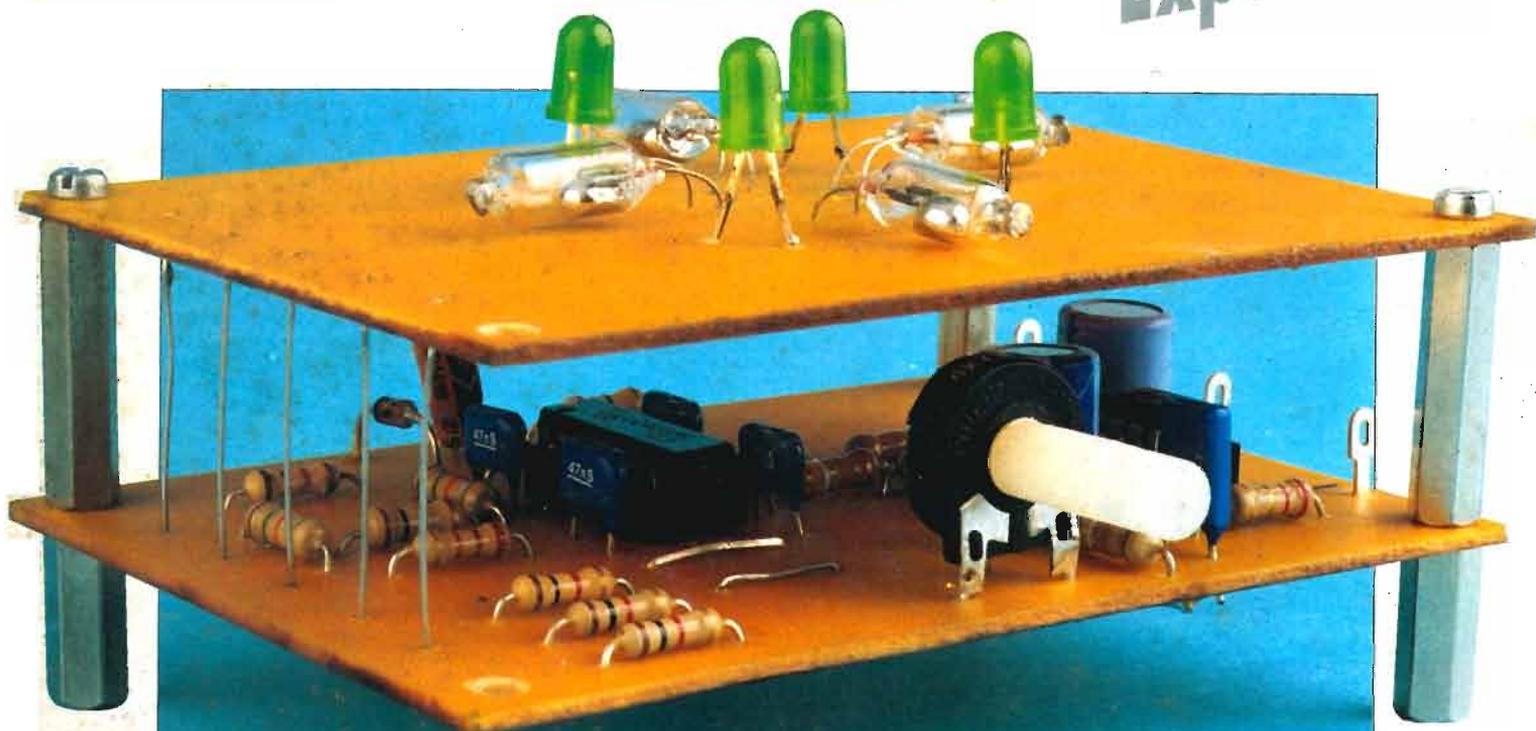
RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

# PRATICA

**P**PRIMI  
ASSI

**ESAMINIAMO  
LE FUNZIONI LOGICHE  
DEGLI INTEGRATI**

**Componenti  
Express**



## INCLINOMETRO AL MERCURIO

**MONITOR ACUSTICO  
DI PILE SCARICHE**

**VARIAPOTENZA  
PER MINITRAPANI**

# MANUALI UNICI E INSOSTITUIBILI

Grande formato, centinaia di foto anche a colori, testi scritti con semplicità da tecnici competenti. Ogni manuale costa lire 15.000. Si possono ordinare pagando l'importo con assegno bancario o con vaglia postale o con versamento sul c/c postale N. 11645157 intestati a EDIFAI - 15066 GAVI (AL) specificando chiaramente i titoli desiderati.



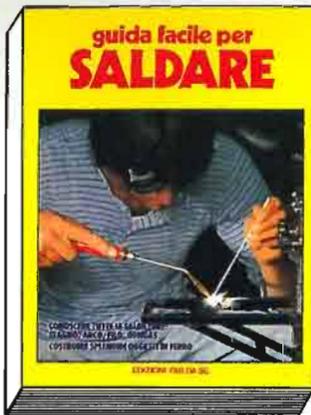
Come riconoscere se un mobile è vecchio o antico, come intervenire per riparare, ritoccare, rifinire imparando da esperti restauratori.



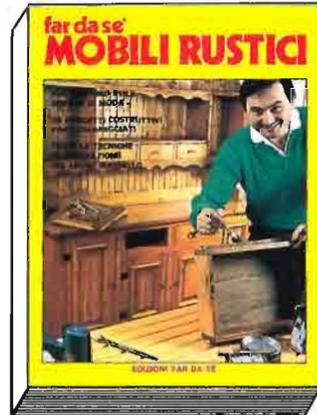
Tecniche, metodi, curiosità, segreti per entrare nell'affascinante mondo della tornitura e realizzare con successo begli oggetti.



Come avere il prato sempre verde, come coltivare ogni specie di fiore o di ortaggio, come farsi uno splendido angolo fiorito in terrazza.



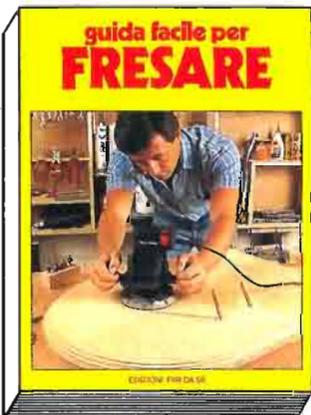
Ad arco, a stagno, a gas, a filo: le attrezzature da usare, gli errori da evitare, tanti progetti per costruzioni facili e importanti.



Credenze, armadi, sedie, letti, specchiere, tavoli, ... decine di progetti nel sobrio stile rustico.



Tutte le lavorazioni dalle più facili alle più difficili per realizzare mobili e piccole opere di carpenteria.



Fare modanature, rifilli, decorazioni, scanalature ed incastri con la fresatrice conoscendone tutte le straordinarie possibilità.



Grandi armadi, letti a castello, tavoli allungabili, sopralci, miniappartamenti: tutte le soluzioni per sfruttare al meglio lo spazio in casa.



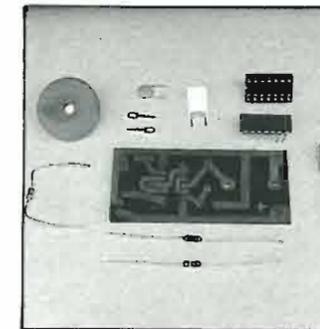
Come realizzare, partendo dal motore usato di lavatrice, seghe a nastro, fresatrici, rasaerba, compressori, combinate betoniere, spazzaneve...

# ELETRONICA PRATICA

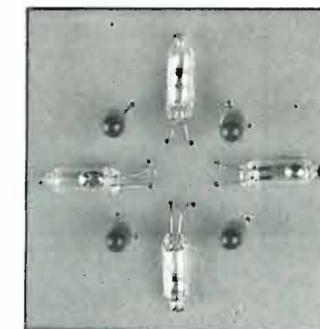
ANNO 22° - Aprile 1993



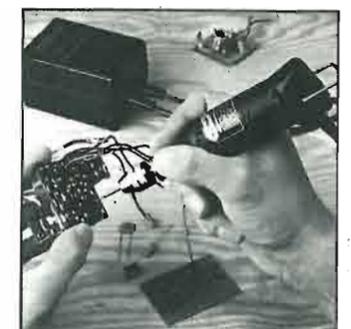
**Componenti express:** una formula nuova e moderna per comprare i componenti da casa propria.



**Il monitor di bassa tensione** emette un segnale acustico quando una batteria è scarica.



**L'inclinometro al mercurio** su 2 dimensioni rileva inclinazioni anche minime del piano su cui è appoggiato.



**Il variatore di potenza** per motori in C.C. consente di regolare la velocità di rotazione dei minitrapani.

**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 (seconda parte)
- 10 Preamplificatore di bassa frequenza
- 16 La stazione di ascolto (seconda parte)
- 20 Misuratore di campo per segnali a RF
- 24 Componenti express
- 28 Monitor di bassa tensione
- 35 I diodi led
- 36 Metal detector per fili tubi e travi
- 38 Inclinometro al mercurio
- 44 Lettore per compact disc
- 48 Variatore di potenza per motori in C.C.
- 54 Un tester da campo
- 56 Lettere dei lettori
- 59 Kit: i sempregiovani
- 63 Mercatino

**Direttore editoriale responsabile:** Massimo Casolaro

**Direttore esecutivo:** Carlo De Benedetti

**Redazione:** Massimo Casolaro jr. Aldo Bergaglio Antonella Rossini Piergiorgio Magrassi

**Fotografia:** Dino Ferretti

**Progetti e realizzazioni:** Corrado Eugenio

**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

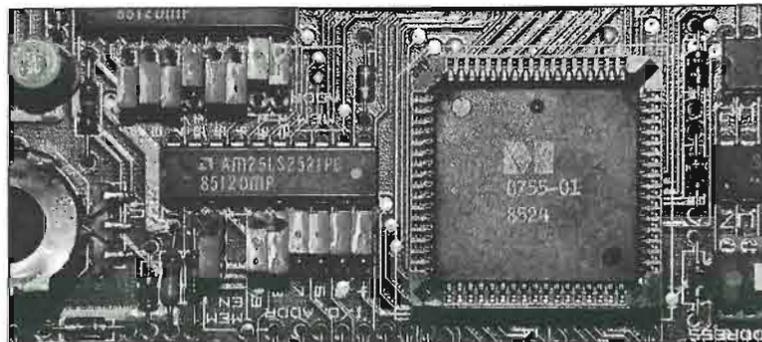
L'abbonamento a **ELETRONICA PRATICA** con decorrenza da qualsiasi mese può essere richiesto anche per telefono



## MEMORIA AL SILICIO

Quattro aziende giapponesi hanno annunciato, durante la conferenza internazionale sui circuiti a stato solido che si tiene ogni gennaio a San Francisco, di aver realizzato prototipi di memorie per computer in grado di contenere una quantità colossale di dati; sono memorie da 256 mega bit (cioè 256.000.000 di bit) realizzate su uno strato di silicio (il minerale che è alla base della grande rivoluzione elettronica) disegnandovi componenti elettronici grandi appena alcuni decimillesimi di millimetro. Per rendere l'idea della capacità di una sola di queste memorie è utile dire che una lettera dell'alfabeto occupa 1 byte corrispondente a 8 bit e che quella di un normale personal computer è di 4 mega bit.

Queste memorie sono dette Dram (Dynamic random access memory) o memorie dinamiche ad accesso casuale) e su di esse vengono memorizzati dati e programmi durante il normale funzionamento di un computer. La comparsa delle Dram da 256 mega bit sui mercati non è imminente e per ora i giapponesi stanno cercando di mettere in piedi joint-ventures (alleanze) con ditte americane per realizzare lo stabilimento da 1 miliardo di dollari dove produrle. Prevedibilmente i primi esemplari di computer con queste memorie saranno pronti verso la fine del secolo. Per ora ci possiamo accontentare di memorie da 16 megabit mentre stanno per uscire quelle da 64 che non è poco. Ricerca Fujitsu, Hitachi, Nec e Toshiba.



Una normale chiave contiene nella sua impugnatura un microcalcolatore programmabile il cui codice segreto viene riconosciuto solo dalla sua serratura. Quando le chiavi sono più di una, per esempio in un ufficio dove gli impiegati hanno ciascuno la sua, il programma può essere più diversamente articolato. Si può per esempio stabilire una priorità secondo la quale le chiavi degli impiegati aprono solo dopo che il capo ufficio ha aperto con la sua; oppure aprono solo dalle 8 del mattino fino alle 6 di sera; quella della donna delle pulizie apre solo il sabato, ecc. Nel caso poi vada smarrita una chiave se ne può invalidare il funzionamento senza pregiudizio per tutte le altre. Tutte le chiavi possono infine essere riprogrammate infinite volte a seconda delle necessità.

**Securital** (22033 Desio - MI - Via Volta, 114 - tel. 0362/6300393).



## CHIAVI INTELLIGENTI



## RICEVITORE PALMARE

Palmare nel senso che sta veramente nel palmo di una mano: il ricevitore Alinco DJ-X1 copre le frequenze da 100 kHz a 1300 MHz.

È quindi in grado di ricevere le onde lunghe, medie, corte e cortissime, le VHF e le UHF.

Le bande di frequenza possono essere divise in canali. La distanza in kHz fra quelli adiacenti può essere scelta a piacimento e se ne possono memorizzare fino a 100.

La ricerca delle stazioni viene effettuata con 3 diverse velocità di scansione e con differenti livelli di sensibilità.

Un ricevitore veramente completo quindi che tuttavia non rivela la SSB. Costa lire 750.000 Iva compresa; la versione con batterie ricaricabili e caricabatterie costa lire 100.000 in più. È distribuito da **Mas. Car.** (00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 30/A - tel. 06/7022420).

## COMPONENTI AL SICURO E IN ORDINE

Se vogliamo finalmente mettere ordine nel nostro piccolo magazzino di componenti elettronici nuovi o di recupero che siano, abbiamo a disposizione queste scatole colorate che ci permettono di "archiviarli" con un certo criterio. Si può, ad esempio, utilizzare scatole piccole medie o grosse dello stesso colore per componenti di uguali caratteristiche ma di differenti dimensioni. I colori a disposizione sono 6: blu, giallo, rosso, verde, bianco e infine il nero che è riservato alle scatole anti correnti statiche per componenti come i mosfet che devono essere protetti.

Sono prodotte in tre diverse dimensioni: 17x29x21 mm, 33x29x21 mm e 33x57x21 mm (per la prima dimensione esistono tutti i colori mentre per le altre due solo blu, nero e bianco). Costano a partire da lire 3.000. **Pastorino Utensili Elettronici** (20134 Cocquio - VA Via Milano, 90 - tel. 0332/975073). Vengono distribuiti nei negozi di componenti elettronici.



## SICUREZZA IN CASA

L'integrazione dell'elettronica nella vita di tutti i giorni ci permette oggi di effettuare la verifica ed il controllo in tempo reale delle varie situazioni di rischio o reale pericolo presenti dove viviamo o lavoriamo. Guardian è una Sereateria Ambientale Interattiva capace di controllare e comunicare fughe di gas, presenza di ossido di carbonio, black-out elettrico, intrusione di estranei. Lo fa attivando un potente allarme sonoro e accendendo una luce rossa: basta premere un pulsante per mettere Guardian a riposo per 5 minuti, il tempo per eliminare il pericolo, poi torna automaticamente in funzione. Durante la nostra assenza Guardian può essere collegato al telefono e, in caso di pericolo, invia le chiamate di allarme a 5 numeri memorizzati trasmettendo un messaggio sintetizzato. Guardian è facile da installare, da programmare, da telecomandare. È un prodotto brevettato della **Actel** (35100 Padova - Piazza De Gasperi, 4 - tel. 049/666022).

## SALATO O INSIPIDO?



L'acqua distillata, si sa, non conduce elettricità; se ad essa aggiungiamo una certa quantità di un qualsiasi tipo di sale, la conducibilità elettrica aumenta in proporzione. Questo fenomeno fisico è opportunamente sfruttato dallo strumento qui presentato per misurare la corrente che attraversa un qualsiasi liquido o fluido e determinarne così il grado di salinità.

La punta dello strumento è formata da due contatti metallici, dorati per maggior garanzia igienica, ai quali viene applicata la corrente + e - delle pile; il circuito interno non fa altro che misurare l'intensità di questa corrente per stabilire quali led accendere: giallo, poca corrente quindi insipido, verde, corrente media quindi normale sapidità, rosso, corrente forte quindi salato.

Più sale da cucina (cloruro di sodio) è presente nel cibo più corrente lo può attraversare: la misura si effettua immergendo la punta dello strumento nel brodo di cottura o nell'ingolo delle salse o dei sughi. Costa lire 19.000.

**D-Mail** (50136 Firenze - Via Luca Landucci, 26 - tel. 055/8363040).



## PRIMI PASSI



*Cosa sono e qual è il significato elettrico dei livelli logici. Esaminiamo le 5 funzioni logiche fondamentali. Come vengono combinate tali funzioni per ottenere un determinato risultato.*

## GLI INTEGRATI C-MOS (SECONDA PARTE)

Come avviene per le altre famiglie di integrati, ed in particolare per i ben noti TTL, anche i C-MOS, in base ai tipi di chips contenuti nel loro involucro, sono in grado di espletare svariate funzioni logiche. Le più semplici e comuni sono naturalmente le classiche funzioni elementari AND, NAND, OR, NOR e NOT, combinando le quali si possono creare in-

**Circuito Integrato C-MOS del tipo 4001B in contenitore di tipo sintetico: può essere alimentato da 3 a 18 V (max); il campo di temperatura varia da -40° a +85°C.**



tegrati anche molto complessi. Le funzioni realizzabili dai vari circuiti logici si basano tutte sugli stati elettrici che indichiamo normalmente con 0 (o livello basso) e con 1 (o livello alto). Per essere sicuri di capirci bene, prima di proseguire a trattare questo argomento diamo una ripassata al significato elettrico di questi livelli logici.

### LIVELLI LOGICI

Per questo, prendiamo come riferimento un generico circuito che sia appunto in grado di compiere qualsiasi funzione logica. Come per qualunque circuito elettronico, è disponibile una tensione continua di alimentazione Vcc, il cui lato positivo (che generalmente conserva questa dizione) va applicato al lato drain di questo dispositivo (motivo per cui assume la sigla VDD), ed il cui lato negativo diventa la linea del "comune" o massa (e

quindi si indica in genere come GND, l'abbreviazione di ground = massa) che va collegata al lato source del dispositivo stesso (da cui la sigla Vss). Ovviamente, il blocco logico che stiamo esaminando ha almeno un'entrata ed un'uscita, alle quali possiamo ipotizzare di collegare un paio di strumenti (per la precisione, voltmetri) proprio per leggerne i livelli di tensione presenti nelle varie condizioni operative, che si contrassegnano secondo l'abituale codificazione dei livelli logici. Quindi, se l'entrata è collegata al +Vcc (come la situazione di riferimento indicata per il selettore d'entrata di figura), cioè al livello di tensione più alto presente in circuito, diciamo che questa entrata è a 1. Viceversa, qualora l'entrata venga collegata al negativo o GND, cioè al livello più basso presente in circuito, diciamo che questa entrata è a livello logico 0. Passiamo ora all'uscita, per la quale la situazione è perfettamente analoga: a se-

conda del tipo di funzione attuata dal blocco logico particolare, l'uscita può essere a +Vcc (quindi livello logico 1) oppure a GND (quindi stato logico 0). Va infatti sottolineato che il principio base di funzionamento dei circuiti logici è la presenza di due soli stati di funzionamento, senza alcuna possibilità di livelli di tensione intermedi.

### INTERDIZIONE O SATURAZIONE

In altre parole, come conseguenza dello stato elettrico di interdizione o di saturazione di ogni singolo stadio circuitale, i nostri voltmetri devono indicare sempre e solo tensioni praticamente coincidenti con 0 o +Vcc; se, per esempio l'alimentazione del circuito è di 12 V, in particolare l'uscita ha sempre tensione zero oppure 12 V: non possiamo (e non dobbiamo) mai leggerci 3 V, o 6 o 10.

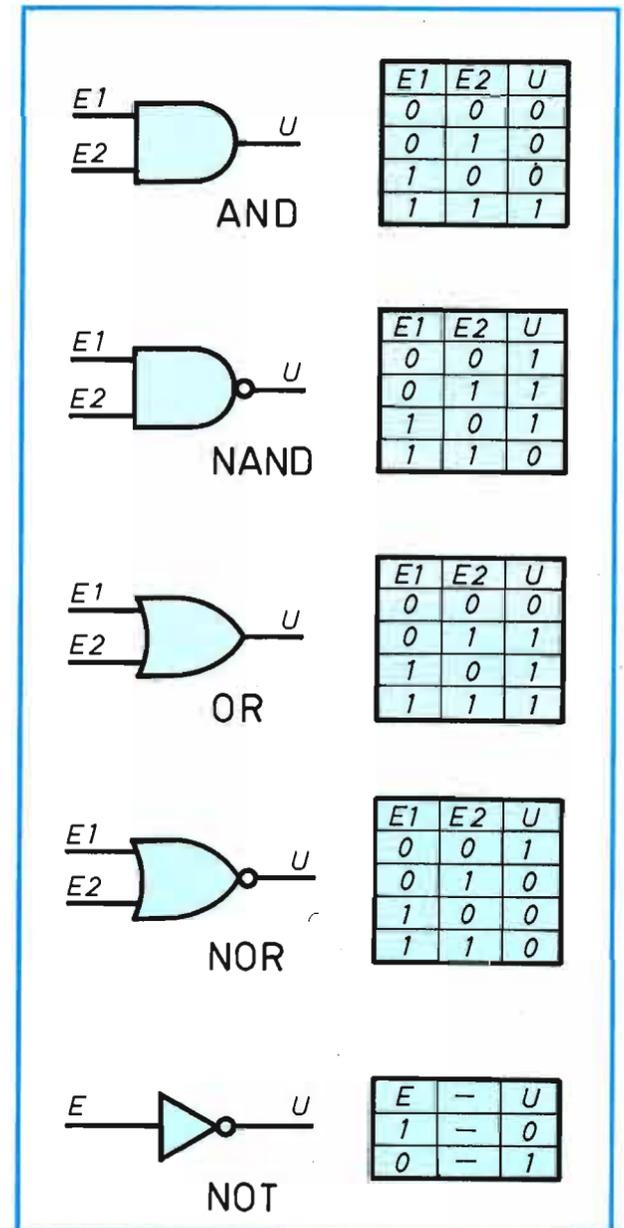
A parte che questo sia il comportamento tipico da cui derivano le caratteristiche funzionali di questa famiglia di dispositivi, c'è anche un'altra conseguenza da tenere in opportuno conto: questi circuiti, lavorando con segnali di tipo "sì" o "no" (cioè nelle condizioni di interdizione o saturazione già accennate) e oltretutto passando dall'una all'altra di queste condizioni operative con rapidi fronti di commutazione, dissipano ben poca energia elettrica, dovendo così trasformarla in poco calore. Infatti, è evidente che, con uscita 1, il singolo dispositivo è interdetto, e quindi anche 12 V ai capi moltiplicati per corrente praticamente nulla corrispondono a potenza praticamente nulla; con uscita 0, cioè tensione residua limitata a quella di saturazione del dispositivo, la potenza da dissipare è molto modesta.

### FUNZIONI LOGICHE

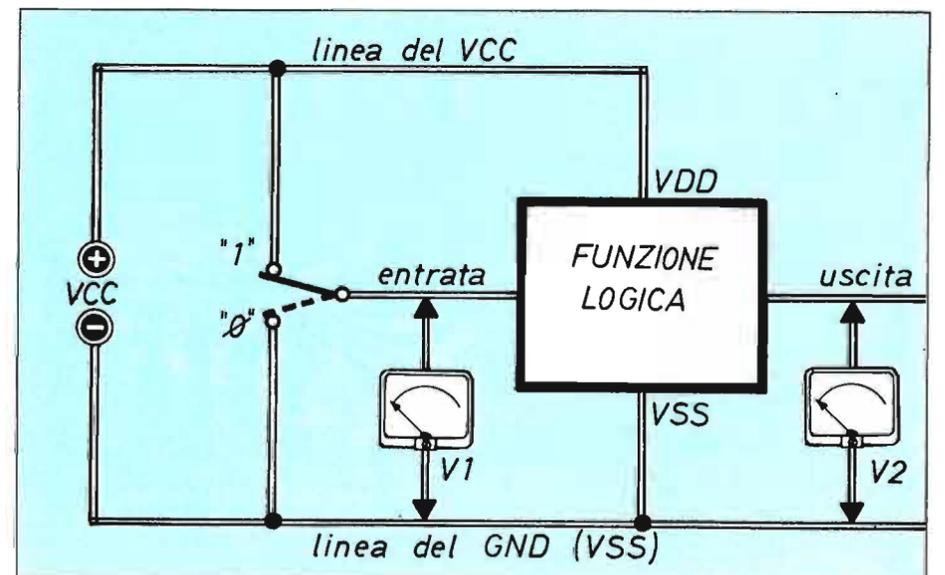
Chiarito il funzionamento elettrico interno dei dispositivi elementari, passiamo in rapida rassegna le funzioni logiche fondamentali, quelle cioè già citate poc'anzi: esse sono tutte riepilogate in apposita tabella.

La prima colonna riporta quello che è il simbolo grafico di ciascuna funzione, quello cioè che si usa effettivamente negli schemi elettrici complessivi; in altre parole, non si disegna mai il circuito elettrico interno che consente di eseguire una certa funzione logica, ma si indica la stessa mediante la massima schematizzazione possibile.

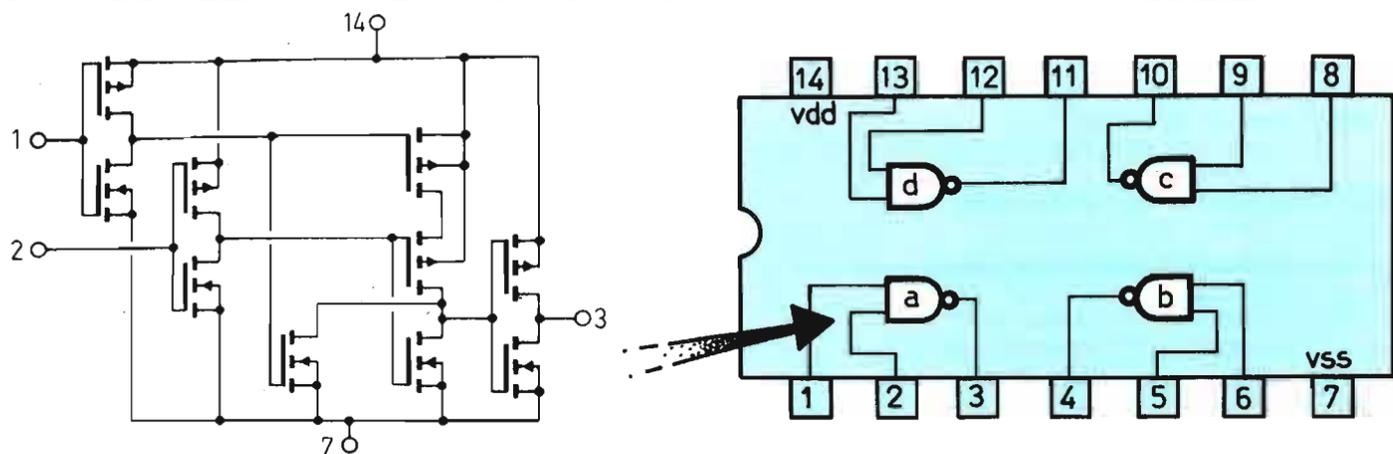
**Ecco la tabella riepilogativa dei tipi fondamentali di funzione logica, comprendente il simbolo grafico e la relativa "tabellina della verità".**



**Il circuito generico di partenza adottato per verificare i livelli di tensione in entrata e in uscita, presenti a seconda della funzione logica che il dispositivo è in grado di compiere.**



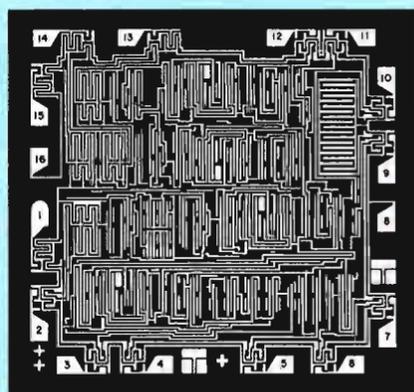
# GLI INTEGRATI C-MOS



Lo schema simbolico della costituzione interna di un tipico C-MOS contenente un quadruplo NAND, il 4011B: nel particolare, a sinistra, lo schema elettrico di una delle 4 sezioni del 4011B.

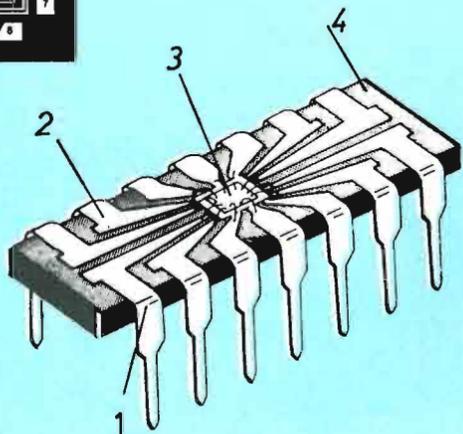
## IL MICROCHIP

Il cuore elettronico di un circuito integrato è il microchip: grande 2x2 mm circa è sistemato su un supporto isolante in ceramica o plastica. Una ragnatela di linguette metalliche collega i piedini ai contatti del minuscolo circuito consentendo di disperdere il calore generato durante il lavoro ma soprattutto di connettere il microchip con il circuito stampato. Una colata di plastica rende il tutto solidale.



Un microchip ingrandito circa 25 volte: le piazzole numerate indicano i rispettivi piedini cui sono collegate.

- 1: I piedini: quando il circuito integrato viene ricoperto di plastica sono gli unici contatti esterni.
- 2: le minuscole linguette metalliche che collegano i piedini al microchip.
- 3: il microchip.
- 4: il supporto isolante.



Da notare la variante costituita dalla presenza o meno del pallino vuoto che sta sull'uscita di alcuni dispositivi: si tratta di una codificazione simbolica per indicare che questo tipo di circuito provvede ad invertire l'uscita rispetto all'entrata (in gergo si dice che l'uscita è NOT, da cui la lettera N posta a precedere il tipo di funzione).

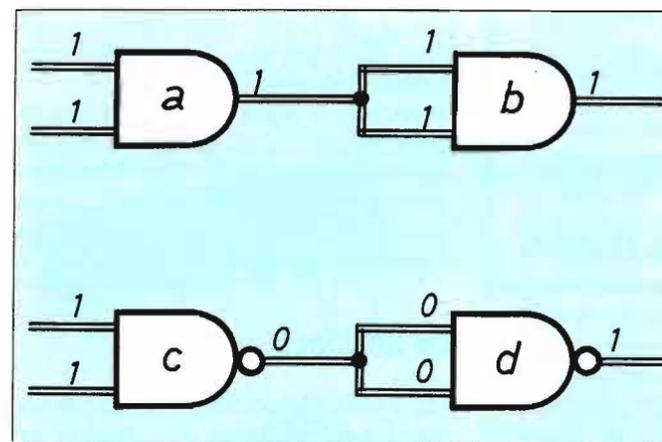
Nella seconda colonna è invece riportata la "tabella della verità", cioè la combinazione degli stati logici nelle varie situazioni operative: in pratica essa consente di identificare il reale funzionamento dei circuiti logici fondamentali. Allora possiamo dire che un AND è un dispositivo che ha segnale d'uscita (cioè livello 1) solo quando l'entrata 1 e (and, in inglese) l'entrata 2 hanno stato logico 1; un NAND (essendo un AND invertito) non ha segnale d'uscita (ha cioè stato logico 0) solo quando l'entrata 1 e l'entrata 2 sono alte; un OR è un dispositivo che ha segnale d'uscita (cioè è ad 1) quando E1 oppure (in inglese, or) E2 sono a livello alto; viceversa per il NOR, che sappiamo essere un NOT OR (cioè OR invertito); il NOT rappresenta un puro e semplice invertitore di stato logico: c'è uscita quando non c'è entrata, l'uscita va a zero quando l'entrata è alta.

Esistono naturalmente funzioni logiche più complesse, ma verranno trattate più avanti.

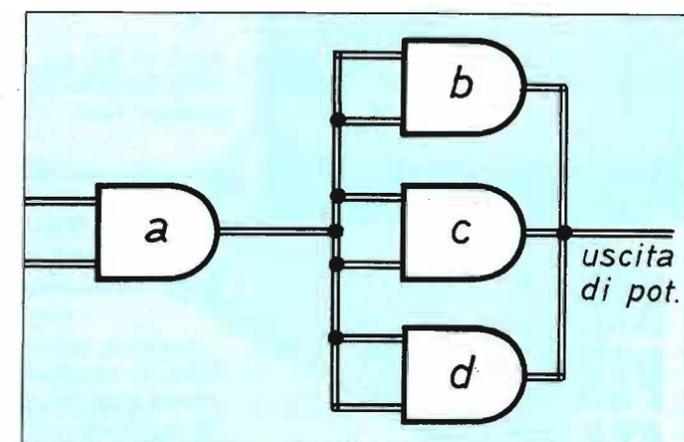
Ora prendiamo invece in esame una semplice funzione logica, la seconda della serie, cioè la funzione NAND, contrassegnata da due ingressi ed un'uscita (la presenza dell'alimentazione si dà per scontata).

I circuiti integrati che mettono a disposizione queste funzioni nei tipi più sem-

Esempio di funzioni con i due ingressi collegati in parallelo allo scopo di ottenere ben precise caratteristiche funzionali.



Esempio di 3 AND collegati in parallelo (sia le entrate che le uscite) in modo da poter fornire correnti d'uscita più elevate.



plici ne contengono, racchiuse nel proprio involucro, sempre più d'una contemporaneamente; a tal proposito è per esempio illustrato lo schema grafico di uno dei tipi più diffusi, il 4011B, che contiene appunto 4 NAND: ognuna di queste funzioni ha il circuito perfettamente autonomo dalle altre, ed i quattro circuiti elementari sono perfettamente identici. In comune i quattro NAND hanno solo l'alimentazione, da applicarsi (è uno standard per molti integrati) ai piedini 7 e 14.

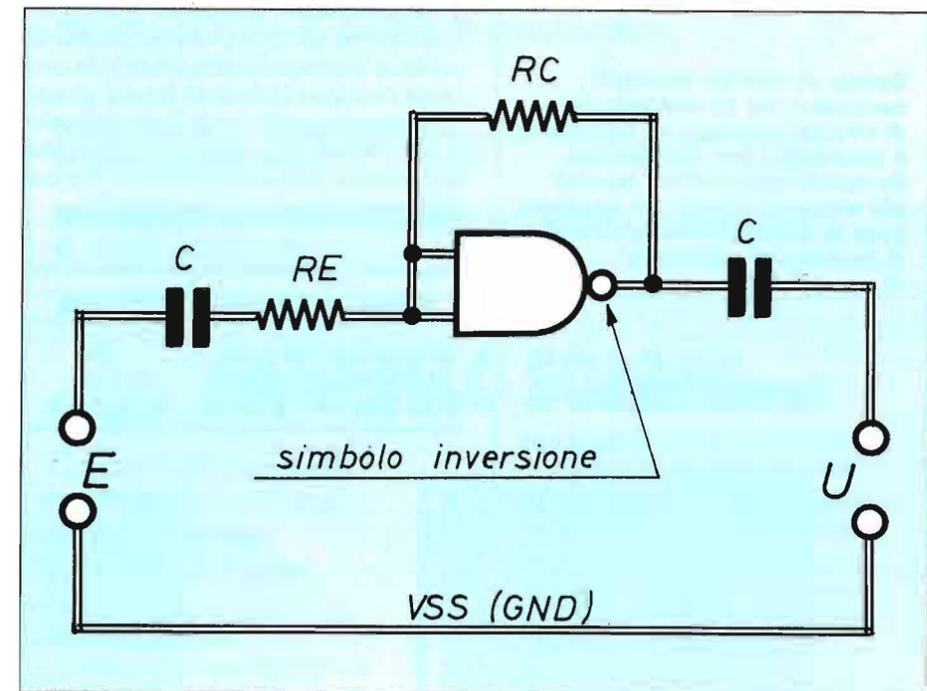
### COMPOSIZIONE CIRCUITALE

Tanto per rendersi conto di quella che è l'effettiva composizione circuitale, è anche riportato lo schema elettrico vero e proprio di una singola sezione del quadruplo NAND 4011B (in particolare, quella indicata come a).

Le funzioni logiche sin qui viste (ad eccezione del NOT) vengono a volte usate con gli ingressi collegati in parallelo, come è indicato nell'apposito esempio; questo si fa per separare al meglio lo stadio d'uscita da quello di entrata e/o per invertire lo stato logico.

Se poi si tiene conto che ogni funzione logica, specie se a C-MOS, può erogare in uscita solamente pochi mA, volendo potenziare il segnale in uscita si ricorre al collegamento in parallelo sia delle entrate sia delle uscite di più stadi. In questo modo la corrente di uscita viene aumentata in entità proporzionale al numero di sezioni parallelate.

Il fatto che un integrato contenga normalmente più funzioni logiche (diverse o uguali che siano) può provocare l'utilizzo anche solo parziale degli stadi



Esempio di utilizzo particolare di un NAND come amplificatore lineare.

presenti: occorre allora ricordare che le sezioni non utilizzate devono avere gli ingressi collegati al + o al -, secondo il tipo di funzione logica.

Solo le uscite possono essere lasciate tranquillamente scollegate, senza che venga minimamente influenzato il comportamento delle funzioni effettivamente utilizzate. È bene anche tener presente che alle varie entrate non deve mai essere applicata tensione di livello superiore a quello dell'alimentazione.

Adottando una funzione del tipo con inversione (cioè NAND o NOR), essa può venir trasformata, grazie ad una resistenza di controreazione, in uno sta-

dio amplificazione sostanzialmente lineare, in grado per esempio di amplificare un segnale.

Va tenuto conto che, in questo particolare utilizzo, la dissipazione di calore dell'integrato aumenta notevolmente, essendone completamente mutate le modalità di funzionamento. Il coefficiente di amplificazione per un circuito di questo tipo è dato dalla formula

$$A = \frac{R_c}{R_e}$$



## 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.
- È 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.

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.

## GLI INTEGRATI C-MOS

Così, se  $R_C = 1\text{ M}\Omega$  ed  $R_E = 100\text{ k}\Omega$ , dalla formula ricaviamo che l'amplificazione vale:

$$A = \frac{1.000.000}{100.000} = 10 \text{ volte}$$

Date le caratteristiche intrinseche di questa famiglia di integrati,  $R_C$  potrebbe raggiungere anche il ragguardevole valore di  $10\text{ M}\Omega$ .

I due condensatori presenti in serie all'entrata ed all'uscita servono, come al solito, a bloccare la componente in corrente continua lasciando invece passare il segnale, a BF o a RF che esso sia; il loro valore di capacità va adeguato alla minima frequenza di lavoro, per cui ne diamo qui alcuni valori tipici:

| banda di lavoro  | capacità          |
|------------------|-------------------|
| 1 Hz ÷ 100 kHz   | 1 $\mu\text{F}$   |
| 100 Hz ÷ 1 MHz   | 0,1 $\mu\text{F}$ |
| 100 kHz ÷ 10 MHz | 10.000 pF         |

Per i valori più bassi è bene usare condensatori di tipo ceramico.

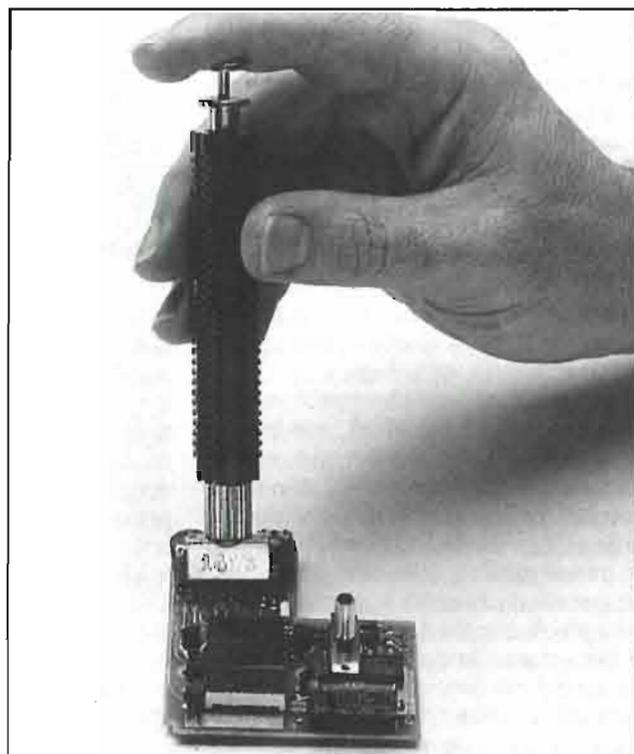
Terminiamo questa trattazione con alcune indicazioni di carattere squisitamente pratico. È bene che l'integrato, specialmente se di tipo C-MOS, venga montato a circuito stampato usando l'apposito zoccolo.

### LO ZOCCOLO

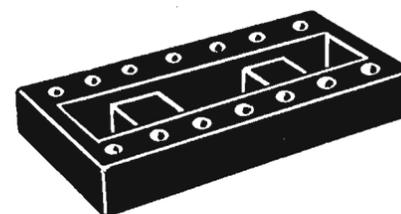
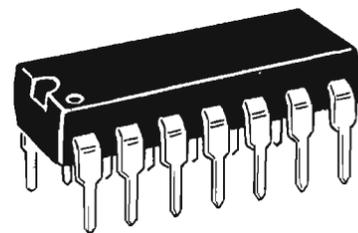
Ciò è molto importante per non dover operare col saldatore direttamente sui piedini dell'IC, sia nella fase di montaggio del circuito sia (specie a livello hobbistico) perchè la sostituzione, o l'eventuale recupero per altri usi, di un integrato "sano" dopo essere stato saldato direttamente sul circuito stampato è pressochè impossibile.

Naturalmente, anche con la soluzione dello zoccolo non è detto che non possa verificarsi qualche inconveniente, pur se di altro tipo: nell'infilare l'integrato (a qualunque famiglia appartenga) occorre fare molta attenzione che qualche piedino dello stesso non abbia a ripiegarsi sotto il corpo in plastica o a restare isolato all'esterno dello zoccolo.

Per chi volesse essere sicuro di aver inserito i C-MOS nel modo corretto esiste questo inseritore per integrati da 16 e 14 piedini: costa lire 23.000 circa (Weller).

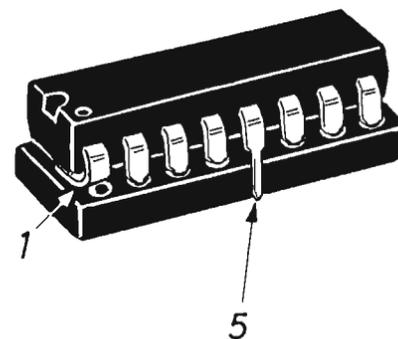


INTEGRATO



ZOCCOLO

È normalmente consigliabile, in particolare per i C-MOS, adottare l'apposito zoccolo, per non dover saldare (o dissaldare) direttamente l'integrato.

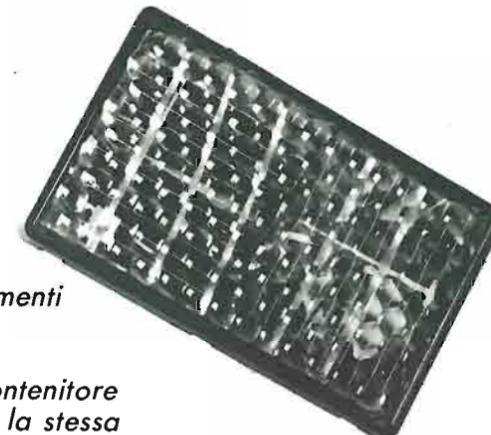


Cura particolare va posta nell'inserimento a zoccolo dell'IC; in questo caso (un po' pessimistico!) il piedino 1 è finito ripiegato sotto il corpo dell'integrato, mentre il 5 non è stato infilato nel relativo contatto dello zoccolo.

## CELLULE SOLARI



Sono cellule pronte per il funzionamento e provviste, sulla faccia retrostante, di attacchi in ottone, che consentono il collegamento, in serie o parallelo, di più elementi, per eventuali e necessari aumenti di tensione o corrente. Vengono vendute in due modelli, incapsulati in contenitore di plastica, che erogano la stessa tensione di 450 mV, ma una diversa corrente.



**Modello A = 400 mA (76 x 46 mm)** L. 6.500 (spese di spediz. comprese)

**Modello B = 700 mA (96 x 66 mm)** L. 7.600 (spese di spediz. comprese)

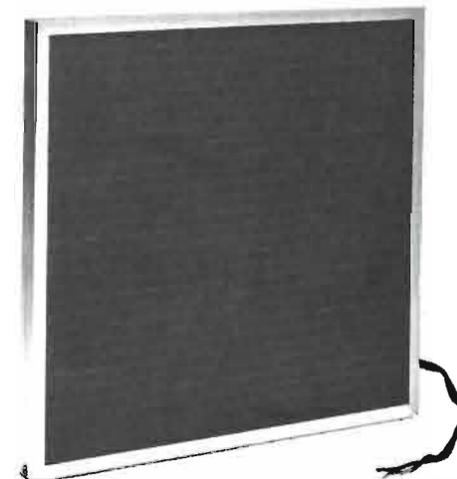
## PANNELLO SOLARE

Collegabile con tutti i sistemi elettrici che possono essere ricaricati dal sole

**Dimensioni:**  
31 cm x 31 cm x 2,5 cm

**Caratteristiche:**  
Potenza erogata = 4 W  
Tens. usc. max = 16 Vcc  
Corr. max = 0,22 A

**Lire 115.000**



Le cellule solari e i pannelli solari possono essere richiesti a: STOCK RADIO - Via P. Castaldi, 20 20124 MILANO, inviando anticipatamente, tramite vaglia postale, assegno bancario o versamento sul conto corrente postale n. 46013207 l'importo corrispondente al numero e al modello desiderato.



ALTA FEDELTA'

# PREAMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA

*Eleva il livello audio di microfoni a debole uscita o in condizioni operative particolari. Consente di ottenere valori di rumore e distorsione molto bassi. È utilizzabile sia per microfoni hobbistici sia professionali.*



**P**uò capitare di aver a disposizione un qualche microfono di gran classe, ma di non poterlo utilizzare perchè questi modelli hanno in genere un'uscita a livello molto basso e gli impianti di cui si dispone presentano invece sensibilità non sufficiente.

Ecco allora che questi microfoni diventano dei soprammobili, da ammirare per la classica struttura secondo cui sono stati costruiti, ma da lasciare quasi sempre inutilizzati: ed è un vero peccato, perchè così si sprecano dei dispositivi che potrebbero fornire ottime prestazioni, indifferentemente dal pulpito di un oratore come dallo studio di una emittente privata, fino ai più modesti impianti dei radioamatori e dei CB. Il problema del livello d'uscita si può infatti risolvere interponendo, fra microfono ed amplificatore vero e proprio, un preamplificatore che consenta di portare il segnale in uscita dal microfono ad un livello sufficiente per pilotare in pieno qualsiasi apparato in uso. Ad un patto però: poichè siamo partiti dall'idea di sfruttare dei microfoni di classe, anche il preamplificatore deve essere di classe almeno altrettanto elevata: in pratica, bassissima distorsione e bassissimo rumore.

Occorre quindi adottare un circuito che, pur essendo abbastanza semplice e tale da non complicarci troppo la vita per la sua realizzazione, soddisfi contemporaneamente le esigenze qualitative necessarie in questi casi.

Il circuito che qui viene presentato è elaborato in modo da avere queste caratteristiche, prestandosi egregiamente per tutti quei casi in cui sia necessario amplificare segnali BF di livello molto basso. Cominciamo subito con l'esaminare lo schema elettrico adottato.

Intanto vediamo che il circuito impiega due soli transistori, del resto più che

sufficienti per ottenerne il tasso di amplificazione necessario.

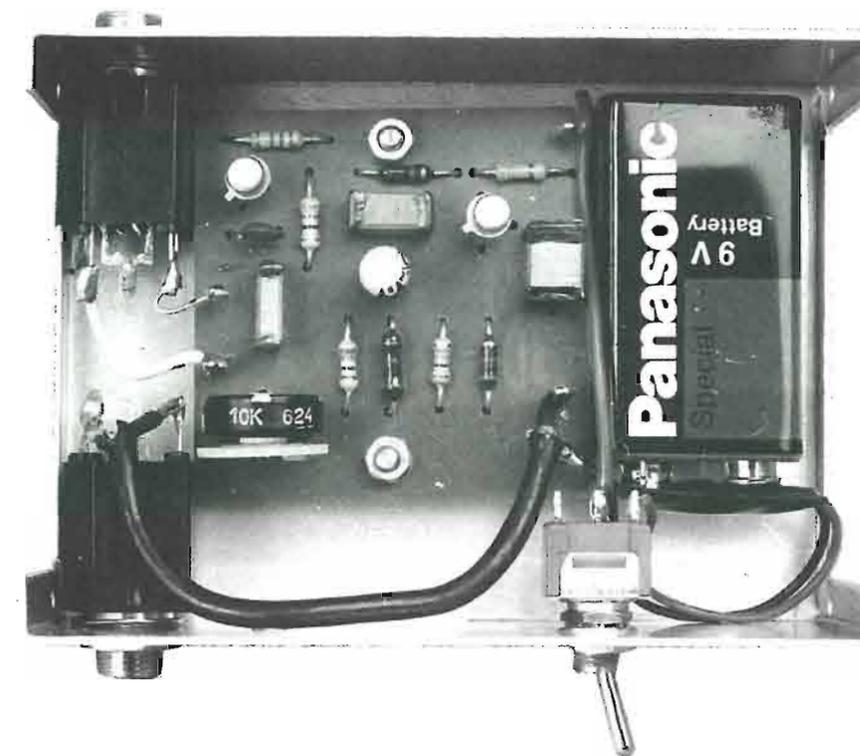
Possiamo altresì notare, dallo schema ed ancor più dalle illustrazioni che seguono, che esso è previsto per essere alimentato da una normale piletta a 9 V; ciò è possibile grazie al modesto consumo di corrente, che si aggira su 0,8 mA (sì, proprio 800  $\mu$ A, avete letto bene!).

In questo modo si evita (senza ombra di dubbio) qualsiasi problema di rumori e ronzii di fondo, così facili a verificarsi con ritorni di massa non giusti in amplificatori alimentati in qualche modo dalla rete luce.

Ma scendiamo più in dettaglio nei particolari circuitali.

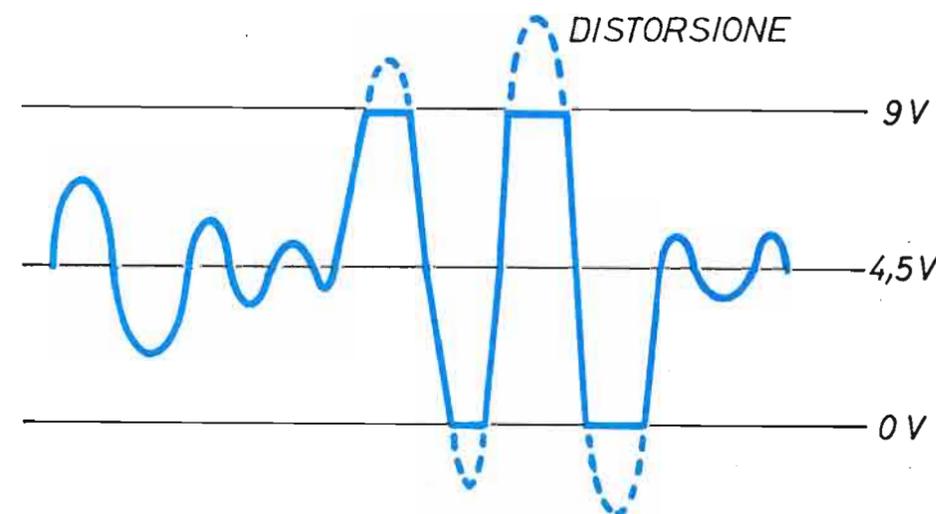
Subito all'ingresso troviamo un trimmer resistivo, che consente di regolare il livello di preamplificazione; la sua presenza è importante quando in ingresso vengono casualmente applicati segnali di livello piuttosto elevato, in quanto con segnali di tensione superiore a 0,2 V si verifica il "taglio" delle creste del segnale d'uscita, come indicato nell'apposita illustrazione (normalmente riferita al fatto che il trimmer sia regolato al massimo dell'amplificazione possibile).

»»

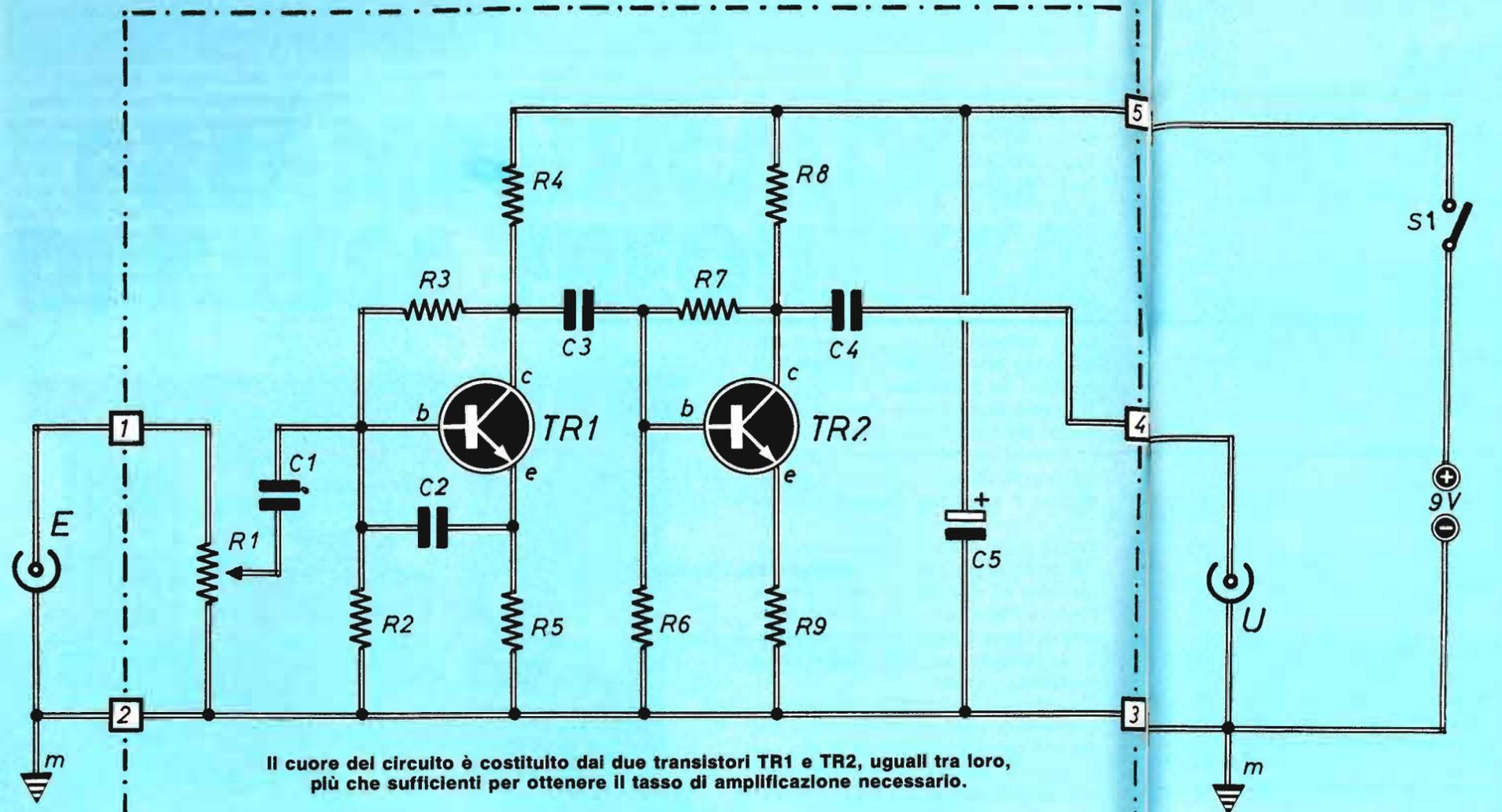


**È bene che il circuito venga inserito in un contenitore di alluminio abbastanza grande per ospitare la pila da 9 V, i due attacchi di entrata e uscita e l'interruttore.**

**Se il segnale d'ingresso supera 0,2 V (picco-picco), si genera distorsione dovuta alla saturazione (0 V) ed all'interdizione (9 V) raggiunte dal transistor nei picchi massimi: in pratica vengono tagliate le punte più elevate (parti tratteggiate) del segnale. La linea a 4,5 V rappresenta la tensione alla quale si suppone siano i collettori dei due transistori.**



# PREAMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA



Il cuore del circuito è costituito dai due transistori TR1 e TR2, uguali tra loro, più che sufficienti per ottenere il tasso di amplificazione necessario.

kΩ di impedenza  
 R1 = 1 MΩ, per microfoni ad alta impedenza.  
 TR1 e TR2 sono due classici transistori per bassi segnali, o amplificatori di tensione che dir si voglia; essi sono montati con circuito fortemente "controeazionato". Infatti la controeazione contribuisce a stabilizzare il punto di lavoro (cosa alla quale collaborano anche le resistenze R2 ed R6), a ridurre al minimo la distorsione e ad appiattire nettamente la banda passante, allo scopo evidente di mantenere il guadagno del circuito il più costante possibile su tutta la gamma delle frequenze audio e anche ben oltre; come controparte, ne viene limitato il guadagno complessivo.

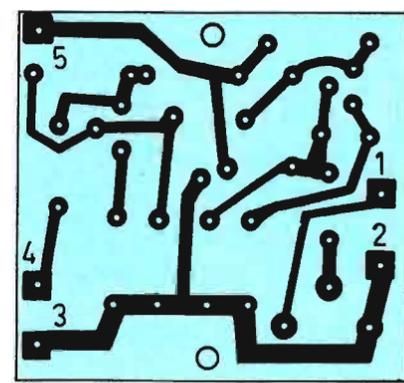
fiche, può capitare più spesso di quanto si possa credere), ad esempio entro i 10 kHz, allora si monta (come C2) un condensatore da 4700 pF, e così proporzionalmente per altri valori della frequenza di taglio massima. Comunque, l'inserimento di C2 è prevedibile (o comunque consigliabile) solamente nei casi in cui il microfono da preamplificare venga usato in unione con un trasmettitore a R.F. Bene, ora che è stata studiata l'impostazione dello schema elettrico, occupiamoci della sua realizzazione. È come sempre consigliabile (anche nel caso di un circuito piuttosto semplice come questo) orientarsi verso la soluzione a circuito stampato, di cui viene data ampia illustrazione sulla base del nostro prototipo, accuratamente studiato e realizzato.

## REAZIONE NEGATIVA

La controeazione, o reazione negativa, è qui realizzata in due modi: innanzitutto, la polarizzazione avviene prelevando la tensione continua direttamente dal collettore, attraverso le resistenze R3 ed R7, ma assieme alla corrente di polarizzazione ritorna alla base anche una piccola parte del segnale BF d'uscita; poi, le resistenze R5 ed R9 sono inserite sugli emettitori senza alcun condensatore di fuga, talchè ai loro capi si localizza anche una certa parte del segnale d'uscita.

Dei componenti da montare a circuito, solamente TR1, TR2 e C5 devono essere disposti rispettando un ben preciso senso di inserimento, come indicato a disegno. L'elemento che costituisce riferimento per i transistori è il piccolo dente che sporge dall'anello a sua volta sporgente dal corpo metallico, ed è in corrispondenza dell'emettitore; la polarità del condensatore elettrolitico è stampigliata sulla superficie esterna dello stesso, in corrispondenza del relativo terminale. Gli ancoraggi, per i collegamenti d'entrata e d'uscita, sono del tipo ad occhiello e ad essi si saldano i cavetti di collegamento.

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



Il trimmer R1 deve essere di resistenza adatta a quella del microfono che si intende amplificare; in linea di massima R1 può avere questi valori: R1 = 10 kΩ, per microfoni fino a 10 kΩ di impedenza  
 R1 = 100 kΩ, per microfoni fino a 100

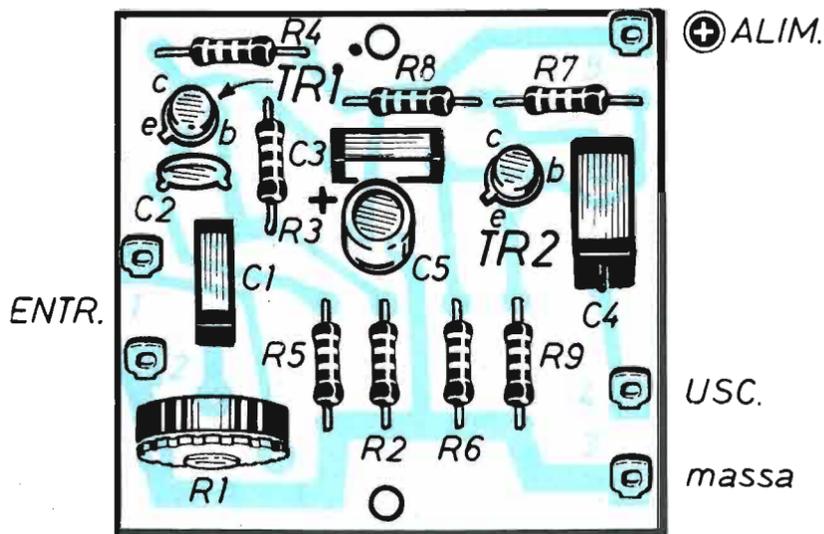
I condensatori C1, C3 e C4 servono semplicemente ad accoppiare il segnale utile da uno stadio al successivo, mentre C5 consente di abbassare l'impedenza della linea di alimentazione, cosa importante specialmente quando la batteria sia poco carica. Le caratteristiche elettriche ottenibili da questo circuito sono: amplificazione, quasi 40 volte (il che significa circa 30÷32 dB); massima tensione d'ingresso, circa 0,2 V p.p. (il che significa circa 8 V p.p. in uscita); risposta rettilinea fino a 50 kHz circa. Ecco il momento di parlare della presenza di C2, cui ancora non era stato fatto cenno: i dati ora forniti si riferiscono in effetti al circuito privo di C2; se invece si ha qualche buon motivo per ridurre la risposta in frequenza del preamplificatore (in applicazioni speci-

## CABLAGGI ESTERNI

Una volta completato e verificato il montaggio della scheda, si completa anche il cablaggio esterno, come indicato nell'apposita figura; poi si passa al collaudo statico preliminare, cioè controllo (ed alla eventuale messa a punto) circuitale. Si tratta di dare alimentazione alla scheda e controllare le tensioni presenti nei vari punti, verificando che i valori siano all'incirca coincidenti con quelli indicati sullo schema; in particolare, è importante che la tensione dei collettori sia piuttosto vicina alla metà di quella di

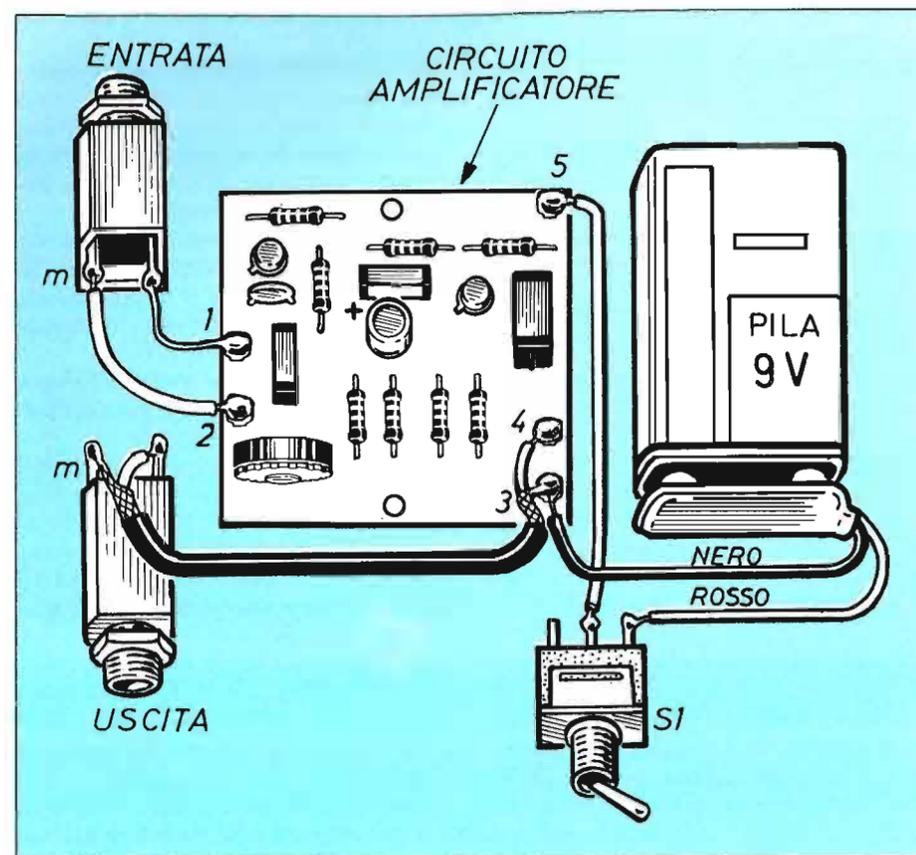
## COMPONENTI

- C1 = 0,2 µF (policarbonato)
- C2 = 4700 pF (policarbonato) (vedi testo)
- C3 = 0,5 µF (policarbonato)
- C4 = 1 µF (policarbonato)
- C5 = 100 µF - 16 VI (elettrolitico)
- R1 = vedi testo
- R2 = 1 MΩ
- R3 = 4,7 MΩ
- R4 = 33 kΩ
- R5 = 3300 Ω
- R6 = 150 kΩ
- R7 = 330 kΩ
- R8 = 5,6 kΩ
- R9 = 1 kΩ
- TR1 = TR2 = BC 109C



Piano di montaggio della scheda su cui il circuito è realizzato.

## PREAMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA



**Cablaggio completo del circuito stampato e degli accessori esterni (pila, jacks ed interruttore): tutti i componenti vanno montati su un opportuno contenitore.**

alimentazione; se invece il valore misurato se ne discosta sensibilmente verso l'alto o verso il basso (per esempio, sui 3 o sui 6 V) occorre ritoccare la resistenza fra base e massa (R2 o R6) procedendo ad aumentarne o diminuirne il valore.

Se, per esempio, la tensione sul collettore di TR1 fosse troppo bassa, diciamo 3 V, si porta R2 sugli 820 k $\Omega$ ; se, viceversa, tale tensione fosse sui 6 V, R2 si porta ad 1,2 (o anche 1,5) M $\Omega$ . Se la differenza fosse a carico di TR2, si agisce su R6, provando valori sui 120 oppure 180 k $\Omega$ .

In tal modo, portando la tensione sui collettori ad un valore pari a circa metà dell'alimentazione, si stabilisce il miglior punto di lavoro agli effetti della distorsione.

È opportuno far notare che in alcuni punti del circuito sono presenti resistenze di valore sensibilmente alto; l'eventuale misura di tensione in questi punti

va quindi fatta con voltmetro elettronico o, ancor meglio, con multimetro digitale, cioè con strumenti ad elevata impedenza d'ingresso, così da non falsare le misure stesse.

Un'ultima messa a punto riguarda il trimmer R1, che va regolato in modo che anche i suoni più forti non facciano raggiungere il livello di distorsione: comunque, una volta aggiustato per un certo microfono, non si tocca più.

Se invece le applicazioni fossero di tipo tale da richiedere che la regolazione dell'amplificazione fosse importante farla spesso, allora è bene sostituire il trimmer con un vero e proprio potenziometro di ugual valore (sempre rispettando la tabella fornita all'inizio dell'articolo), fissato sul pannello frontale del contenitore che si adotta. Nel nostro prototipo è stata adottata una versione intermedia (potremmo anche dire di compromesso) ricavando un foro R per poter inserire un cacciavite che consente

la regolazione del trimmer dall'esterno; dallo stesso foro può altrimenti uscire il perno del potenziometro, eventualmente corredato di manopola opportunamente graduata.

In pratica, la schedina è consigliabile inserirla in una scatola metallica, che ha fondamentalmente lo scopo di funzionare da schermo elettromagnetico: è quindi opportuno che tale contenitore sia di materiale ferroso piuttosto che in alluminio.

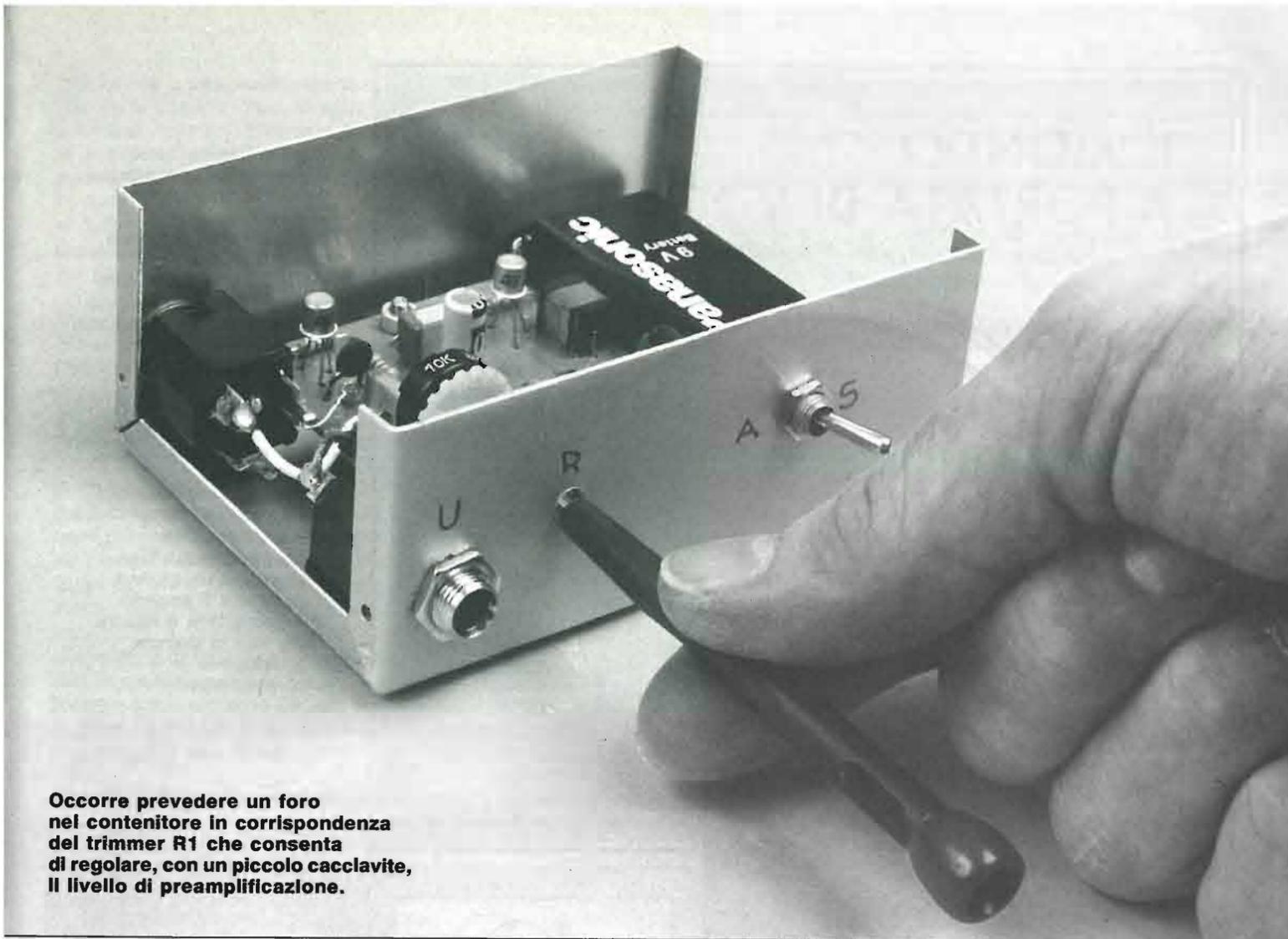
### IL CONTENITORE

Su tale scatola trovano comunque collocazione sia le prese d'ingresso e d'uscita (che abbiamo previsto di tipo jack, ma che possono anche essere di qualsiasi altro tipo che risulti più comodo per le singole applicazioni) sia l'interruttore di accensione; ci deve essere posto anche per la pila di alimentazione: se invece della normale piletta da 9 V, viene adottata una coppia di quelle rettangolari da 4,5 V collegate in serie, se ne ottiene una durata molto maggiore (si consiglia sempre di usare pile del tipo blindato ad alta capacità); comunque l'assorbimento totale si aggira su 1 mA.

In ogni caso, la pila (o la coppia di pile) va in qualche modo fissata al contenitore: se non si vuol adottare l'apposito portapile, un po' di nastro biadesivo risolve il problema; inoltre occorre ricordarsi di tenere "acceso" l'apparecchio (cioè attivato S1) solo per il tempo di impiego effettivo del preamplificatore.

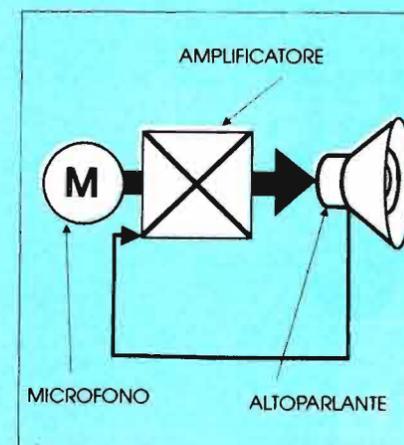
La realizzazione è così completata, e in effetti può prestarsi ugualmente bene con qualsiasi tipo di microfono: per esempio, pensiamo all'OM o al CB che desidera far QSO a notte fonda e che deve parlare forzatamente a bassa voce per non svegliare il resto della famiglia, o addirittura i vicini di appartamento.

Abbiamo così riattivato, con modesto impegno, un microfono magari di qualità ed altrimenti inutilizzato: ricordando le precauzioni di tenere il microfono abbastanza vicino al preamplificatore (cioè il cavo di collegamento non tanto lungo) e di non alimentare questo "pre" dalla rete a corrente alternata, il risultato non può che essere eccellente.



**Occorre prevedere un foro nel contenitore in corrispondenza del trimmer R1 che consenta di regolare, con un piccolo cacciavite, il livello di preamplificazione.**

## LA CONTROREAZIONE



**Riportando una frazione del segnale in uscita da un amplificatore all'ingresso dello stesso si migliora la qualità del segnale.**

Applicare ad un circuito o ad un singolo stadio un certo tasso di controreazione, o reazione negativa (o retroazione negativa), significa riportare una frazione del segnale dall'uscita di un qualsiasi stadio amplificatore all'ingresso dello stesso, e comunque in relazione di fase tale da ridurne l'amplificazione (in altre parole, con fase opposta, così da esserne sottratto). Il percorso per riportare indietro questo segnale dosandone opportunamente e contestualmente l'ampiezza può essere rappresentato da un condensatore, da una resistenza o anche da un trasformatore. In ogni caso, gli effetti della controreazione comportano un aumento della stabilità e della larghezza di banda operativa dell'amplificatore stesso, nonché una sensibile diminuzione della distorsione: in altre parole, un sensibile miglioramento di vari parametri. Come controparte, se ne ottiene una proporzionale diminuzione dell'amplificazione. Quando si tratta di applicare un certo tasso di controreazione ad uno stadio specifico a transistori, i sistemi più semplici ed abituali consistono appunto nel derivare la corrente di polarizzazione dal collettore attraverso una resistenza di opportuno valore, talché una parte del segnale d'uscita venga direttamente riportata sulla base, oppure nel lasciare senza condensatore di fuga la resistenza di emettitore, cosicché ai suoi capi si localizza una parte del segnale d'uscita che risulta così presente anche nel circuito di base del transistor. La duplice sottrazione di segnale (seppure di modesta entità) dal circuito d'uscita dell'amplificatore è appunto ciò che provoca una diminuzione di amplificazione dello stadio: ma la cosa è decisamente a fin di bene!

# 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.

È questa la stagione che mette in corpo la voglia di fare, di agire dopo il forzato "letargo" invernale. Iniziano le prime spedizioni/P (P = portatile) e molti radioamatori si recano con le loro stazioni in sperduti isolotti, nel cuore di foreste inesplorate o di deserti in fuocati.

Per un SWL è una vera manna e la caccia all'ascolto dei nominativi rari si fa febbrile ma l'impresa non è sempre facile se si rimane nel proprio QTH.

Una volta la cosa più complicata era portarsi dietro una fonte di energia adatta: noi disponevamo di un generatore a vento fatto con una dinamo da automobile che caricava due batterie da moto poste in serie. Per fare la 125 che era la minima tensione alternata occorrente per i ricevitori a valvole usavamo un vibratore elettromeccanico (a quei tempi la parola non aveva ancora acquisito alcun significato osceno), era una specie di campanello elettrico che alla velocità di 50 volte al secondo metteva in contatto ora il + ora il - della batteria con il primario a bassa tensione di un trasformatore in salita 6-125 V. Che tempi! E che fatica!...

Oggi con le moderne apparecchiature a semiconduttori e integrati è diventata una pacchia e chi di noi desidera andare sui monti per meglio ascoltare le stazioni rare lo può fare con tutta facilità, non ci resta quindi che continuare la nostra teoria sul funzionamento della stazione ricevente in maniera da imparare non solo come fare a ricevere ma anche cosa succede durante la ricezione.

## CONVERTITORE DI FREQUENZA

Il secondo stadio ricevente che prendiamo in considerazione è quello convertitore di frequenza il quale si compone di due sezioni: quella miscelatrice e quella dell'oscillatore locale o VFO (oscillatore a frequenza variabile). Cominciamo da quest'ultimo in quanto è strettamente legato al circuito oscillante di sintonia descritto nella puntata precedente.

Il compito dell'oscillatore locale è quello di generare a sua volta un'onda radio. Questa è di per sé simile a quella che viene ricevuta dall'antenna e selezionata dal circuito oscillante d'ingresso, ma

ha la frequenza inferiore di 455 kHz. Per fare un esempio: se con il circuito oscillante d'ingresso siamo sintonizzati a 3.600 kHz, il VFO deve oscillare a 3145; se varia la frequenza del primo anche quella del secondo deve variare proporzionalmente in maniera che la differenza dia sempre 455 kHz.

Poiché la sintonia del circuito oscillante d'ingresso in un ricevitore varia a seconda della posizione del condensatore variabile, si è dotato anche il circuito oscillante dell'oscillatore locale di un secondo condensatore variabile.

Entrambi questi condensatori sono poi stati montati su un unico asse di rotazione realizzando un condensatore variabile a due sezioni collegate meccanicamente.

Spostando uno dei due si sposta anche l'altro per cui i due circuiti in qualunque posizione si trovino oscillano sempre con una differenza di frequenza di 455 kHz.

Qualcuno si domanderà cosa possa servire tutto ciò; se lo chiedeva anche il signor Franco Magni, grande radioamatore di Borgosesia, che con il sistema di

»»

Le sezioni della stazione di ascolto esaminate in questa puntata sono quella miscelatrice e quella dell'oscillatore locale: Insieme formano il convertitore di frequenza.



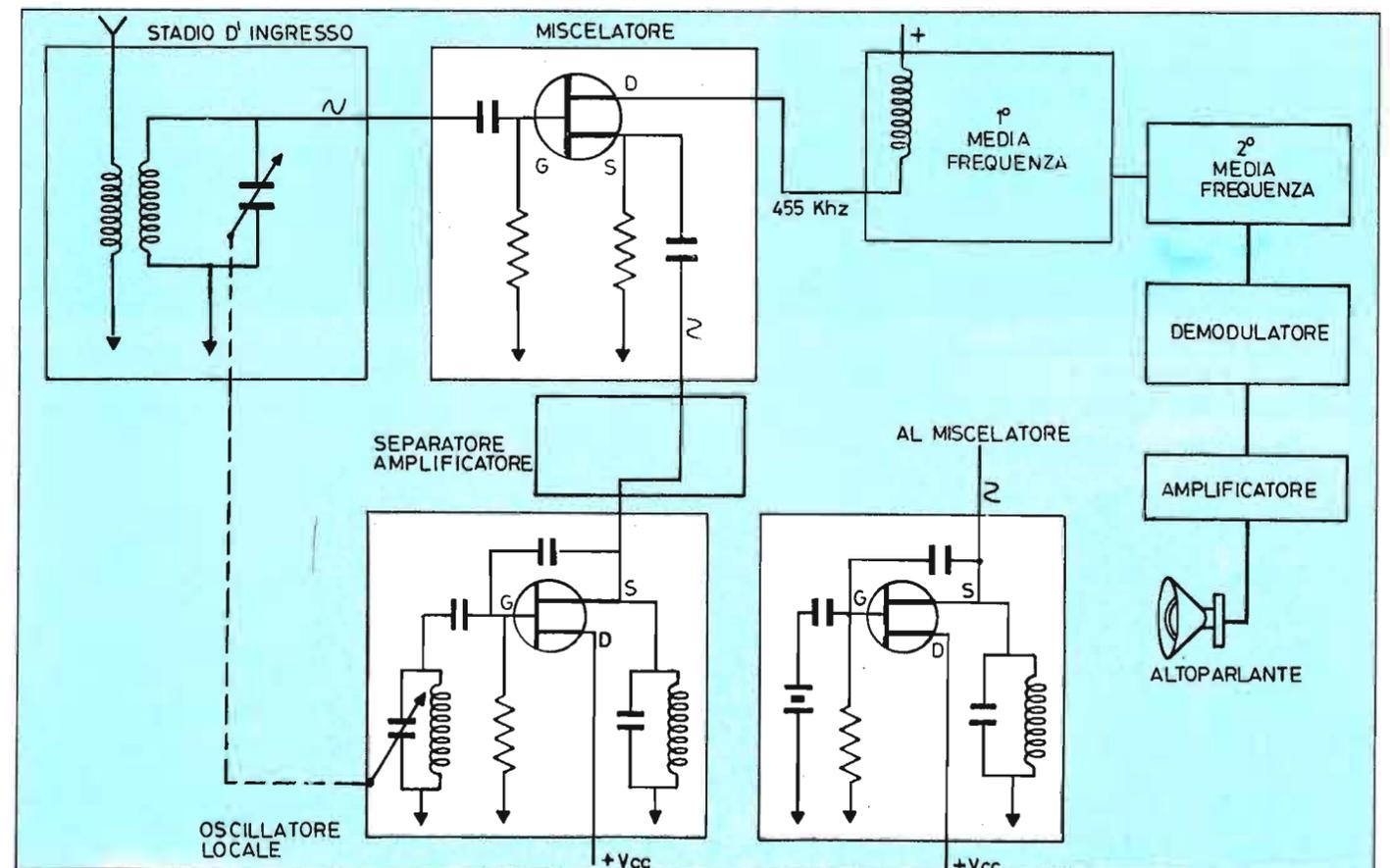
# LA STAZIONE DI ASCOLTO

(SECONDA PARTE)

Come sono fatte le due sezioni del convertitore di frequenza.

Che compiti hanno l'oscillatore locale e lo stadio miscelatore.

Quando si genera il fenomeno del battimento.



## LA STAZIONE DI ASCOLTO

ricezione supereterodina da lui ideato creò l'impareggiabile ricevitore a conversione di frequenza ormai in uso in qualsiasi moderno apparato ricevente. Vediamo come funziona.

Disponendo di due segnali radio, quello proveniente dall'antenna e selezionato dal circuito oscillante d'ingresso e quello proveniente dall'oscillatore locale che differisce dal primo di 455 kHz, proviamo a metterli a confronto in uno stadio miscelatore, proviamo cioè a far loro fare battimento.

### IL BATTIMENTO

Battimento, ecco la parola magica che sta ad indicare che due correnti a radiofrequenza, che si incontrano in uno stadio miscelatore, si sottraggono (la minore dalla maggiore) per dar luogo ad una terza frequenza pari alla differenza fra le due.

Se ci riferiamo al disegno, vediamo che il segnale radio essendo più debole entra nel gate del Fet miscelatore contemporaneamente nell'elettrodo più sensibile, il segnale relativamente più potente proveniente dall'oscillatore locale, entra di source; all'interno del componente avviene il battimento per cui, di drain esce una terza corrente alternata uguale alla differenza fra le prime due in gioco. Grazie a questo sistema, qualunque sia la frequenza della stazione scelta, questa viene convertita nel valore di 455 kHz. Ciò permette di far seguire stadi amplificatori molto selettivi con conseguente buona separazione delle stazioni le une dalle altre.

Questi stadi sono detti di media fre-

quenza; di loro ci occuperemo nella prossima puntata.

Nella nostra descrizione è preso in considerazione un ricevitore a semplice conversione. Perciò la radiofrequenza in ingresso viene convertita direttamente nel valore di 455 kHz.

Poichè i moderni ricevitori radio devono essere molto selettivi in quanto le stazioni sono molte e molto vicine una all'altra, si è ricorsi alla doppia o addirittura alla tripla conversione di frequenza. Il primo stadio convertitore di questi ricevitori è uguale a quello descritto in queste pagine ma la frequenza che separa oscillatore locale e segnale in arrivo è più alta, per esempio 7000 kHz. Un successivo stadio quasi identico provvede ad una seconda conversione di frequenza da 7000 kHz a 455 kHz che è il valore standard di media frequenza dei ricevitori radio.

Questo secondo stadio convertitore differisce dal primo in quanto la frequenza dell'oscillatore locale non deve più seguire le variazioni della sintonia del ricevitore, compito già assolto dal precedente stadio convertitore, per cui la sua frequenza deve essere fissa. Nel caso specifico (7000 kHz - 455 kHz = 6545 kHz) il circuito bobina condensatore variabile viene sostituito con un quarzo a 6545 kHz che garantisce una incredibile stabilità delle oscillazioni e con essa una notevole qualità della sintonia che ne risulta molto stabile.

Eccoci arrivati cari amici di antenna; la cosa si fa via via più interessante, non vi pare? Ma quanta strada ci divide ancora dal... l'altoparlante. Alle prossime ragazzi e ricordiamoci che per ora possiamo solo ascoltare.

Old Man

**Il circuito di sintonia di una moderna radio a transistor impiega bobine e condensatori variabili per scegliere fra le tante frequenze della stazione che si desidera ascoltare.**

**"Il mondo a portata di voce" è la rubrica che consente agli appassionati di radio di avere tutte le nozioni tecnico-teoriche per addentrarsi con competenza nel fantastico mondo dell'ascolto. Segnali, notizie, avvenimenti, sensazionali o drammatici, che accadono anche a decine di migliaia di chilometri da noi giungono vivi al nostro orecchio. Ecco cosa abbiamo ascoltato una di queste notti sulla banda dei 20 metri; il dialogo è avvenuto in inglese.**

● CQ CQ DX Italia 1 Bravo, Mexico, Lima chiama CQ DX... Over  
● Il BML da W6 RST... Over

● Il BML per W6 RST; il mio QRA è Aldo e il mio QTH Alessandria, il tuo rapporto RS S9. Condizioni di lavoro Trio TS 510 antenna direttiva 6 elementi. Over.

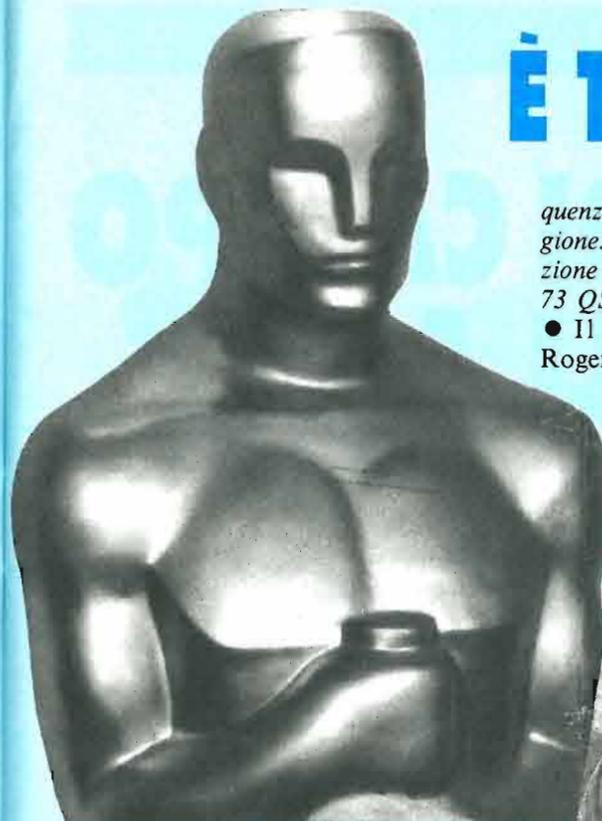
● W6 RST per Il BML Aldo in Alessandria; il mio QRA è Alan e il mio QTH Los Angeles California. Rapporto R5 S8 condizioni di lavoro Collins + antenna cubical quad. Molto piacere di ascoltarti per la prima volta carissimo Aldo in Alessandria che non so in quale parte d'Italia si trovi. Over.

● Il BML per W6 RST Alan in Los Angeles. Alessandria si trova nel nord dell'Italia in Piemonte, carissimo Alan. Los Angeles da noi è molto conosciuta per via degli studi cinematografici di Hollywood e per l'assegnazione dei premi Oscar. A proposito quest'anno chi se li prenderà? Over.

● W6 RST per Il BML Aldo in Piemonte. Roger, ho in mente la tua regione, vicina alla Francia; per ora si fanno solo le nomination dei premi Oscar e non mi risulta alcun film italiano in lizza. Ma l'Italia ha già un Oscar assicurato, quello alla carriera per Federico Fellini. Over.

● Il BML Aldo ritornando per W6 RST. Roger, caro amico Alan in Los Angeles ma a che scopo viene organizzato il premio Oscar e perchè si chiama così? Over.

● W6 RST per Il BML. Hi, Aldo non lo sai? Si chiama Oscar e credimi è la pura verità, perchè alla sua prima manifestazione prendeva parte un'attricetta che vedendo la statuetta esclamò: "Assomiglia tutta a mio zio Oscar". La platea adottò il nomignolo che tuttora rimane. Lo scopo per cui il premio viene organiz-



## È TUTTO ZIO OSCAR

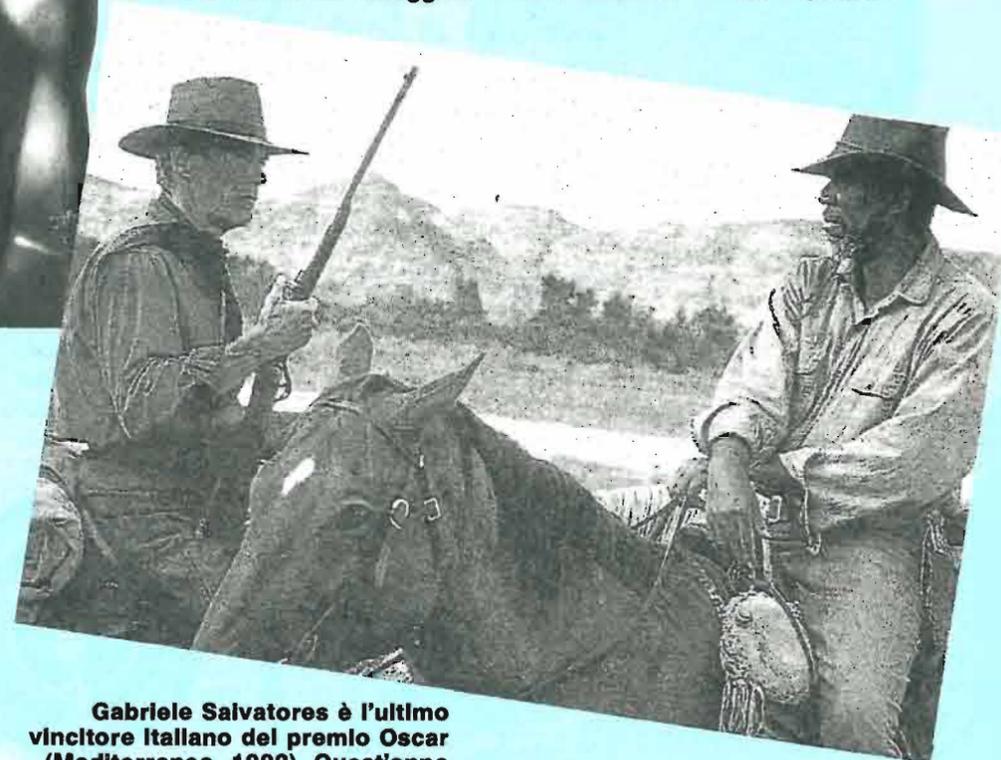
quenza per allora e vedremo se avevo ragione. W6 RST terminando con la stazione Il BML operatore Aldo. Migliori 73 QSL 100%. Over.

● Il BML finalizzando con W6 RST, Roger carissimo Alan in Los Angeles

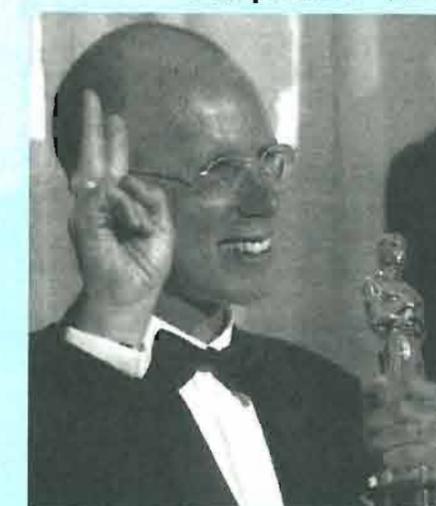
appuntamento in frequenza per la notte del 29 marzo. I miei migliori 73 e QSL 100%. Il BML QSY su 80 metri.

● W6 RST saluta gli SWL e passa in QRT.

**Il film di Clint Eastwood "Gli spietati", di cui vediamo una scena, ha ottenuto quest'anno 9 nomination all'Oscar e quindi risulta uno dei maggiori favoriti insieme a "Casa Howard".**



**Gabriele Salvatores è l'ultimo vincitore italiano del premio Oscar (Mediterraneo, 1992). Quest'anno sarà premiato Fellini.**



zato è puramente pubblicitario, serve a mantenere viva l'attenzione del pubblico sul mondo del cinema. Over.

● Hi Alan, non me lo sarei mai aspettato, il nome del più grande premio cinematografico del mondo è un nomignolo! Il BML continuando con W6 RST Los Angeles California. Tuttavia la statuetta è molto preziosa, 5 Kg d'oro! Over.

● W6 RST per Il BML. Per niente caro Aldo, per niente. Pesa sì 5 Kg ma è di metallo dorato di scarissimo valore intrinseco. È la finzione, la finzione cinematografica che si estende anche al suo più grande premio. Over.

● Il BML per W6 RST. Hi, Alan falso anche il premio, che imbroglioni! Va a finire che si sa anche chi lo vincerà! Over.

● W6 RST per Il BML Aldo in Piemonte. Chi lo vincerà no! Ma chi ha buone probabilità sì: "Gli spietati" e "Casa Howard" hanno 9 nomination, qualcosa si portano a casa di sicuro! E Clint Eastwood è candidato come miglior attore per "Gli spietati". Over.

● Il BML ritorna per W6 RST Alan in Los Angeles. Chissà se le tue previsioni si avvereranno? A proposito quando li danno i premi? Over.

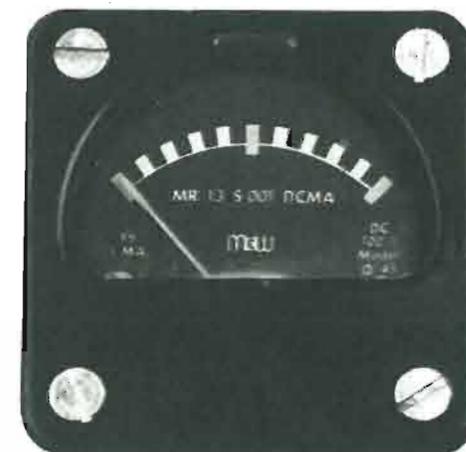
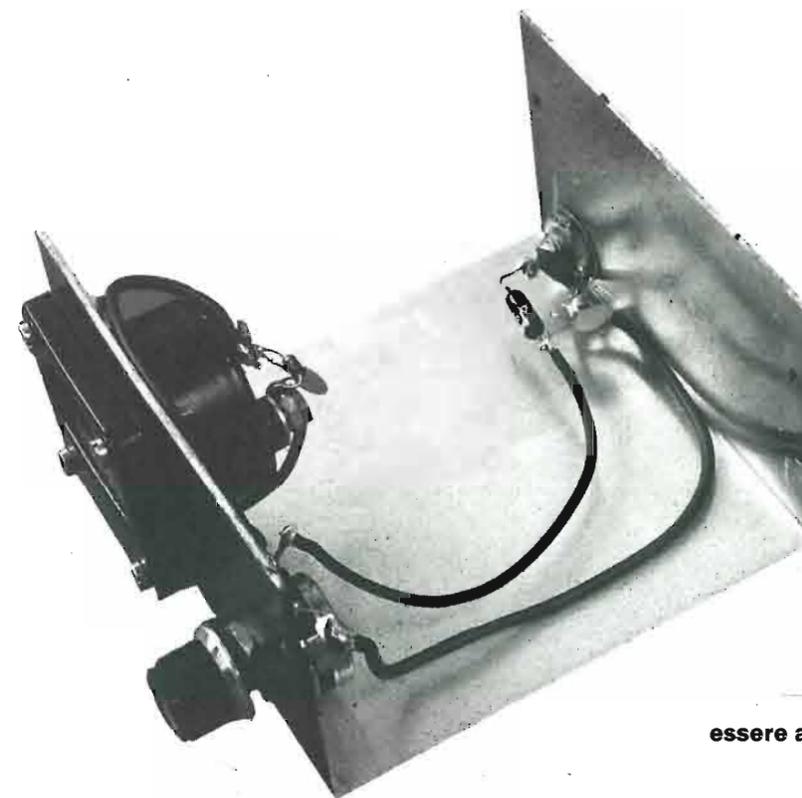
● W6 RST per Il BML Aldo in Piemonte. La notte delle stelle è il 29 marzo, se vuoi ci diamo appuntamento in fre-

### DIZIONARIO

|                       |                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| CQ                    | = chiamata generale                                        |
| DX                    | = lunga distanza                                           |
| HI                    | = risata                                                   |
| Il BML - W5 RST       | = nominativi di stazione                                   |
| Over                  | = cambio                                                   |
| QRA                   | = nome della stazione                                      |
| QRT                   | = cessare le trasmissioni                                  |
| QSL                   | = cartolina; 100% garantita                                |
| QSY                   | = cambio frequenza                                         |
| QTH                   | = posizione geografica                                     |
| QTR                   | = ora                                                      |
| R5 S9                 | = rapporto d'ascolto intellegibilità e potenza del segnale |
| Roger                 | = ricevuto                                                 |
| Trio TS 510 - Collins | = marche di apparati ricetrasmittenti                      |
| 73                    | = saluti                                                   |

# MISURATORE DI CAMPO PER SEGNALI A RF

*Funziona da 1 MHz ad 1 GHz circa indicando l'intensità di campo prodotta da un impianto di trasmissione. Consente la messa a punto per la massima resa di tutti gli impianti radiotrasmittenti. Serve all'OM come al CB, a chi va in mare (160 MHz) come a chi fa manutenzione degli apparati per aerei.*



**Il circuito, estremamente semplice, richiede solo sette componenti che possono essere assemblati direttamente tra loro senza bisogno di un circuito stampato.**

**I**l misuratore di campo a RF è molto semplicemente uno strumento che permette di misurare l'intensità dell'energia a RF irradiata attorno ad un'antenna trasmittente.

Ciò significa che, sistemando lo strumento a distanza relativamente modesta ma fissa, si possono apportare, sia al sistema d'antenna che al trasmettitore, tutti quegli accorgimenti e miglioramenti utili a conferire al complesso trasmittente la massima irradiazione, cioè la massima efficienza.

Il circuito è molto semplice e si riduce a pochi e normalissimi componenti, come dimostra lo schema elettrico da noi adottato; si tratta, in ultima analisi, di un ricevitore elementare, dotato della sua brava antenna, il cui segnale, una volta captato, viene direttamente raddrizzato, cioè trasformato in una corrente continua misurata con opportuno strumento: maggiore è l'indicazione di questo strumento, maggiore è l'intensità del segnale prodotto dall'impianto di trasmissione.

## SENZA ALIMENTAZIONE

Da notare che, essendo l'apparecchio destinato a funzionare a qualche metro o a poche decine di metri dall'antenna trasmittente, l'energia stessa del segnale è sufficiente a far muovere lo strumento indicatore, e quindi non è neces-

saria alcuna forma di alimentazione, il che migliora la semplicità, la portatilità e l'elasticità del misuratore.

L'analisi dello schema elettrico è presto fatta: il segnale a RF captato dall'antenna dello strumento risulta localizzato ai capi dell'impedenza per RF J1, e viene quindi rettificato da DG e filtrato da C1, dopo di che la corrente continua così ottenuta, attraverso R1 (che regola la sensibilità dello strumento), può essere misurata dal microamperometro che funge da vero e proprio indicatore dell'intensità del segnale in arrivo.

## IL MICROAMPEROMETRO

Ai capi dello strumento, appositamente scelto di tipo molto sensibile ( $50 \mu A$ ), risultano collegati DS e C2; il diodo serve a proteggere lo strumento nel caso gli arrivino segnali troppo forti; il condensatore evita che lo strumento venga influenzato dai campi a RF (se molto forti) captati dai conduttori con cui esso è costruito e collegato in circuito. Per quanto riguarda il montaggio di questo circuito, considerando che alcuni dei componenti devono essere installati a pannello, o comunque sulle pareti di un contenitore, quei componenti che invece sono destinati ad essere in qualche modo supportati sono ben... cinque; non ha quindi senso pensare ad un circuito stampato, anche per il fatto che

risultano disponibili, come comodi ancoraggi, i terminali degli elementi che sono montati sul contenitore.

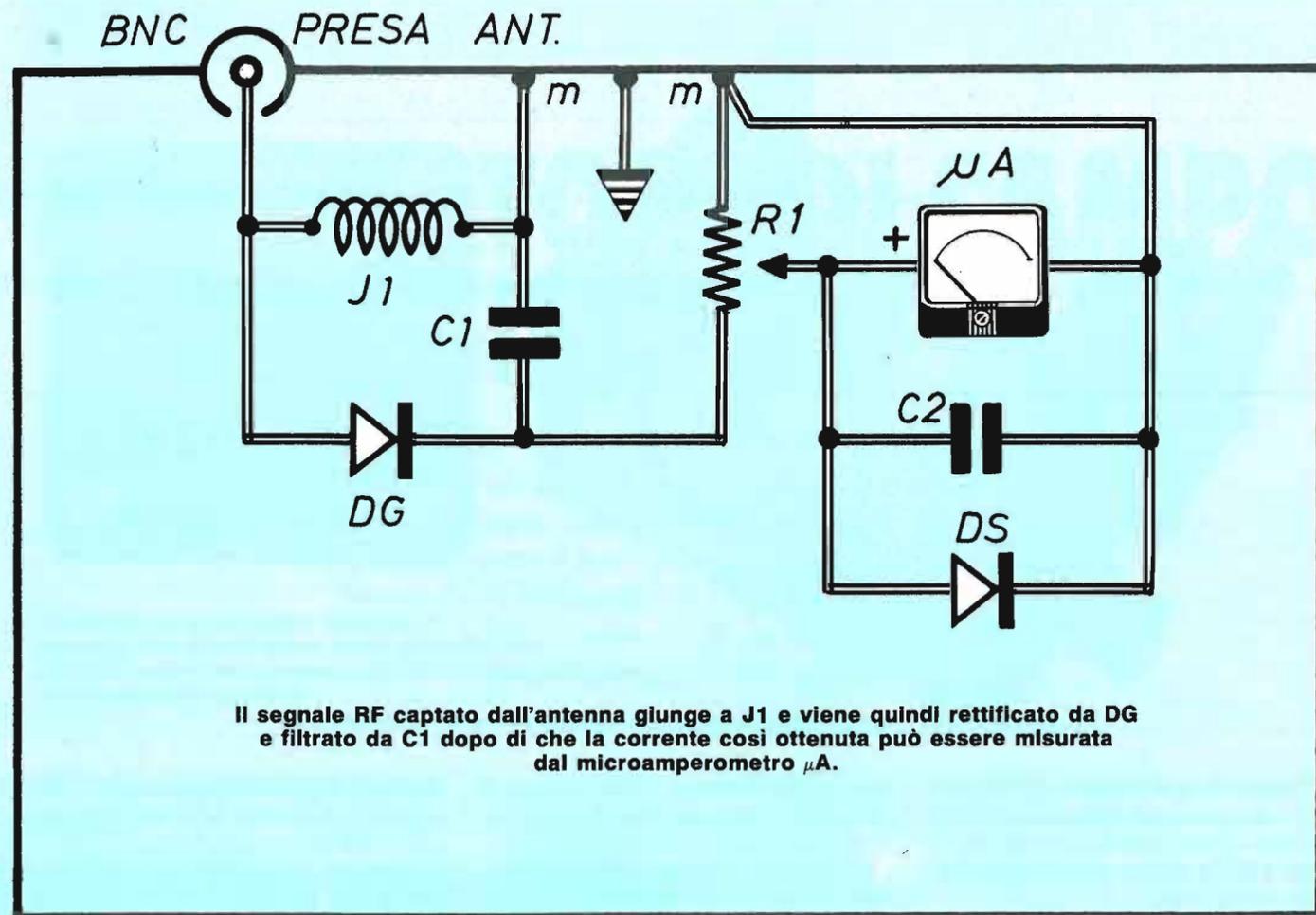
Ecco allora che il cablaggio completo può essere comodamente ed affidabilmente risolto come nelle illustrazioni riportate, appunto sfruttando, come supporti base, lo strumento di misura, il potenziometro di sensibilità ed il connettore coassiale destinato ad accogliere l'antenna a stilo, che è uno dei tanti tipi commerciali per VHF.

Sull'interno della presa BNC da pannello, montata sul retro di una classica scatola di alluminio (adatta a contenere il tutto) e corredata della regolamentare paglietta di massa, si riesce ad ancorare facilmente il gruppetto dei tre componenti d'ingresso, e cioè J1-DG e C1; dato che è da qui che entra la RF (a valori anche altissimi) occorre fare in modo che i collegamenti di questo gruppetto siano veramente molto corti.

Poi, il filo che da qui va al potenziometro è percorso solo da corrente continua, e quindi problemi non ne esistono più. Gli altri due componenti che avanzano si piazzano molto semplicemente sulle pagliette terminali dello strumento di misura, un classico microamperometro giapponese facilmente reperibile sul mercato.

Sulla scelta dei componenti, specialmente dei soliti tre d'ingresso, le indicazioni che si possono dare sono abba-

»»»



## COMPONENTI

- C1** = 2.200 pF (ceramico)
- C2** = 10.000 pF (ceramico)
- R1** = 10 k $\Omega$  lineare (potenziometro)
- J1** = RFC 2,2 mH
- DG** = diodo al germanio (OA95 e simili)
- DS** = diodo di segnale (1N4148 e simili)
- $\mu A$**  = microamperometro 50  $\mu A$

stanza semplici ed ovvie: l'impedenza tipo RFC è piú comoda da installare se del tipo cilindrico, e comunque non è molto critica come valore; il diodo è del tipo al germanio (OA95 o AAZ15 o simili, non ha grande importanza), in quanto la tensione della soglia di conduzione per il germanio è notoriamente sui 0,15-0,20 volt, e quindi questo tipo di diodo comincia a rettificare con

segnali nettamente piú bassi che non il silicio (la cui soglia è sui 0,6-0,7 V); C1 deve essere del tipo a pastiglia ceramica, e anche per esso il valore non è assolutamente critico. Sul microamperometro invece, il diodo di protezione è un normale tipo per bassi segnali ma al silicio; C2 deve ancora essere ceramico; anche per questi due componenti vale il suggerimento di tenere i reofori piú corti possibile, per evitare che essi funzionino... da antenna.

### L'ANTENNA

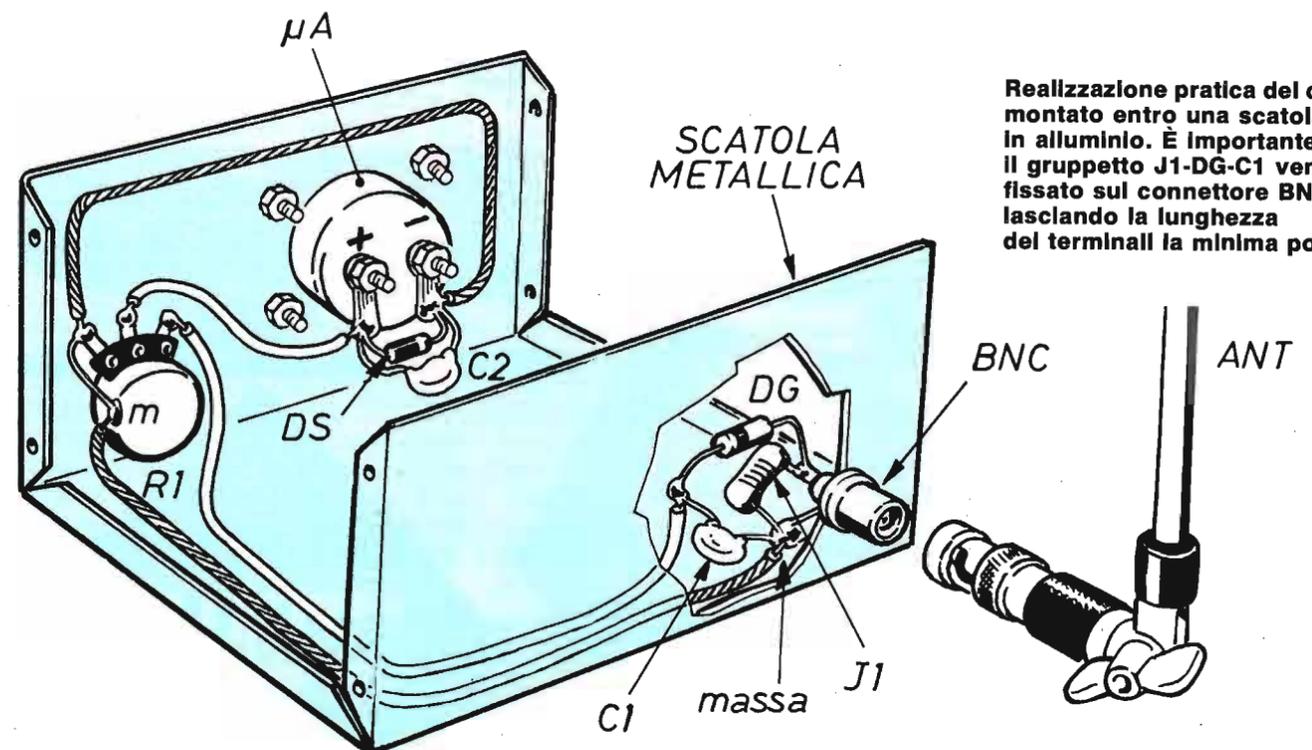
Per quanto riguarda l'antenna vera e propria, è consigliabile che sia del tipo rientrante (o a cannocchiale) nonché con snodo a 90° alla base; dato che la sua lunghezza standard (la massima, s'intende) è sui 50 cm, essa deve restare completamente estratta per tutti i tipi di misura da effettuarsi sulla banda dei 144 MHz e frequenze inferiori, mentre per le frequenze superiori essa può anche essere accorciata, portandola alla

lunghezza corrispondente (o quanto meno prossima) alla risonanza. Se per esempio il misuratore di campo viene impiegato attorno ai 430 MHz, la lunghezza corrispondente al classico quarto d'onda delle antenne verticali è sui 17 cm; se lo strumento dovesse lavorare sui 900 MHz (piú o meno) l'antenna può essere anche completamente chiusa, tanto la lunghezza residua è piú che sufficiente.

### LA TARATURA

Riferiamoci ora ad un esempio d'impiego ben preciso, supponendo di dover tarare, per l'optimum di funzionamento, l'antenna di un apparato CB (cioè a 27 e rotti MHz), appena sistemato sull'auto. Il misuratore va piazzato a qualche metro di distanza, possibilmente dalla parte opposta a quella in cui si deve restare per intervenire sull'antenna del trasmettitore, tenendo anche conto del fatto che il sistema irradiante sente l'effetto dell'avvicinarsi o allontanarsi del cor-

## MISURATORE DI CAMPO PER SEGNALI A RF



Realizzazione pratica del circuito, montato entro una scatola in alluminio. È importante che il gruppetto J1-DG-C1 venga fissato sul connettore BNC lasciando la lunghezza dei terminali la minima possibile.

po umano. Messo il trasmettitore in funzione, si provvede a regolare o la lunghezza dell'antenna montata o meglio il sistema di accordo eventualmente presente, per la massima deviazione dell'indice sul misuratore di campo: il gioco è fatto.

Ove esista, sul trasmettitore, un controllo della potenza a RF, queste prove vanno fatte tenendo al minimo tale controllo; altrimenti, se l'indice del misuratore arrivasse a fondo scala, basta ovviamente allontanare un po' lo strumento oppure far rientrare un poco lo stilo. Ad ogni modo, queste messe a punto vanno sempre fatte con antenna libera da ostacoli e corpi estranei nelle immediate vicinanze.

Ecco quindi che siamo riusciti ad arricchire la nostra dotazione strumentale di un apparecchio che, con modesto impegno e costo, consente di "toccare con mano" quella che è la piú importante e diretta funzione di un qualsiasi apparato trasmettente, e cioè il campo elettromagnetico effettivamente prodotto nello spazio che circonda l'antenna.

## IL DIODO AL GERMANIO

Un'onda radio è una corrente alternata pur debolissima ma ad alta frequenza e di per sé non può essere ascoltata né utilizzata perché le semionde positive e negative si succedono con una tale rapidità da annullarsi reciprocamente se vengono inviate ad un qualsiasi trasduttore acustico.

In un ricevitore radio viene utilizzata soltanto una metà dell'onda. L'operazione che "taglia" a metà il segnale radio è detta rivelazione e si esegue utilizzando le valvole o i semiconduttori. Il primo passo importante nella rivelazione delle onde radio a mezzo di semiconduttori si è avuto col passaggio dal rivelatore a galena argentifera a quello al germanio e la successiva scoperta della giunzione P/N, ottenuta mediante l'accostamento di un pezzetto di germanio reso positivo (P) ad un altro reso negativo (N) mediante aggiunta di opportune impurità.

Il diodo al germanio contrariamente al piú moderno diodo al silicio lavora con correnti a radiofrequenza molto deboli per cui viene utilizzato tutte le volte che è necessario raddrizzare un'onda radio così com'è, senza preventive o successive amplificazioni, per ascoltarla per esempio in cuffia o per utilizzarla in strumenti come i millivoltmetri per misurarne l'intensità.

Un diodo al germanio: è piú grosso di quelli al silicio.





# COMPONENTI EXPRESS

*RS Components è un sistema di vendita per corrispondenza con un'organizzazione straordinariamente efficiente. Nel catalogo RS sono contenuti ben 16.000 articoli sempre disponibili a magazzino. Alla prova dei fatti la RS ha mantenuto tutte le promesse.*

**P**er chi sospettasse che l'Europa unita è ancora un concetto astratto o solo un argomento di tribune politiche televisive e chiacchiere da salotto, c'è un avvenimento nel settore elettronico che smentisce decisamente queste supposizioni: la macchina Europa, anche se con lentezza si è già messa in moto. L'esempio più evidente per quanto ci riguarda è certamente rappresentato dallo sbarco in forze anche da noi di una grossa ditta inglese che vende per corrispondenza tutto il materiale necessario per l'hobbista elettronico dai componenti agli utensili, agli strumenti per il laboratorio. Si tratta di un'organizzazione con oltre 50 anni di esperienza in Inghilterra dove oggi evade più di 12.000 ordini al giorno e con sedi in Francia, Germania, Austria, Irlanda, Danimarca e da qualche tempo anche in Italia. Certo l'idea della vendita per corrispondenza non costituisce di per sé una grande novità (esistono da anni ditte che operano in questo settore) ma ciò che è invece straordinario per noi è come viene fatta e quali servizi offre.

## SERVIZIO 5 STELLE

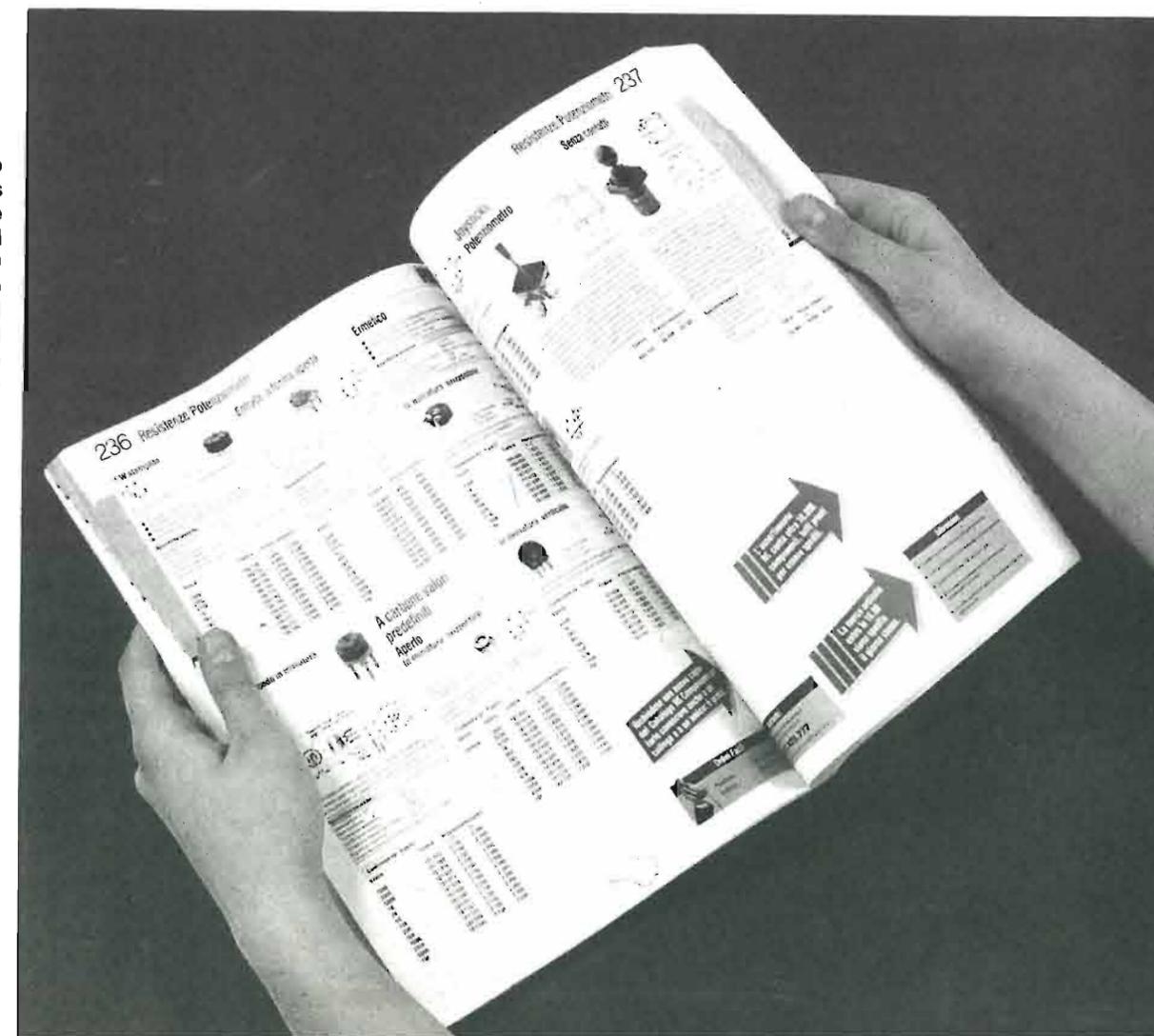
Gli ordini vengono raccolti per posta, fax o telefono; le linee telefoniche in particolare funzionano ininterrottamente 365 giorni all'anno 24 ore su 24: in qualunque momento ci venga in mente, di notte, a ferragosto o di domenica, possiamo richiedere ciò che desideriamo. La RS Components (questo è il nome della ditta) inoltre garantisce la spedizione in giornata di tutto il materiale ordinato entro le 4 del pomeriggio e visto che per il recapito non viene usata la posta ma efficienti corrieri la merce arriva a destinazione in tempi strettissimi. Altro capitolo degno di nota è la totale disponibilità di oltre 16.000 articoli in catalogo che ci assicurano di portare a termine il lavoro senza che, come purtroppo accade spesso nei negozi, per colpa di un componente mancante si debba lasciare in sospeso la realizzazione a tempo indeterminato. E non manca nemmeno un'efficiente assistenza tecnica telefonica prima e dopo l'acquisto in grado di soddisfare le nostre richieste sulla qualità e sull'im-

piego dei vari prodotti: così non rimpiangeremo gli amichevoli consigli del negoziante di fiducia. Con RS infine non abbiamo nessun minimo imposto e quindi possiamo ordinare anche un solo pezzo salvo per i componenti più piccoli (le resistenze per esempio sono in confezioni da 10); tutti i prezzi indicati nel catalogo sono bloccati per l'intera validità dello stesso.

## IL CATALOGO

È un volume di grosso formato (21x30 cm) con 912 pagine tutte a colori e ricche di informazioni tecniche sui prodotti: disegni, tabelle, schemi elettrici e fotografie costituiscono un formidabile supporto per una scelta senza equivoci ed errori del materiale occorrente. Il catalogo è razionalmente diviso in 30 capitoli riguardanti un singolo gruppo di articoli; i capitoli sono a loro volta raccolti in 3 sezioni: componenti per elettronica ed elettrotecnica (la parte più sostanziosa), sistemi di misurazione, re-

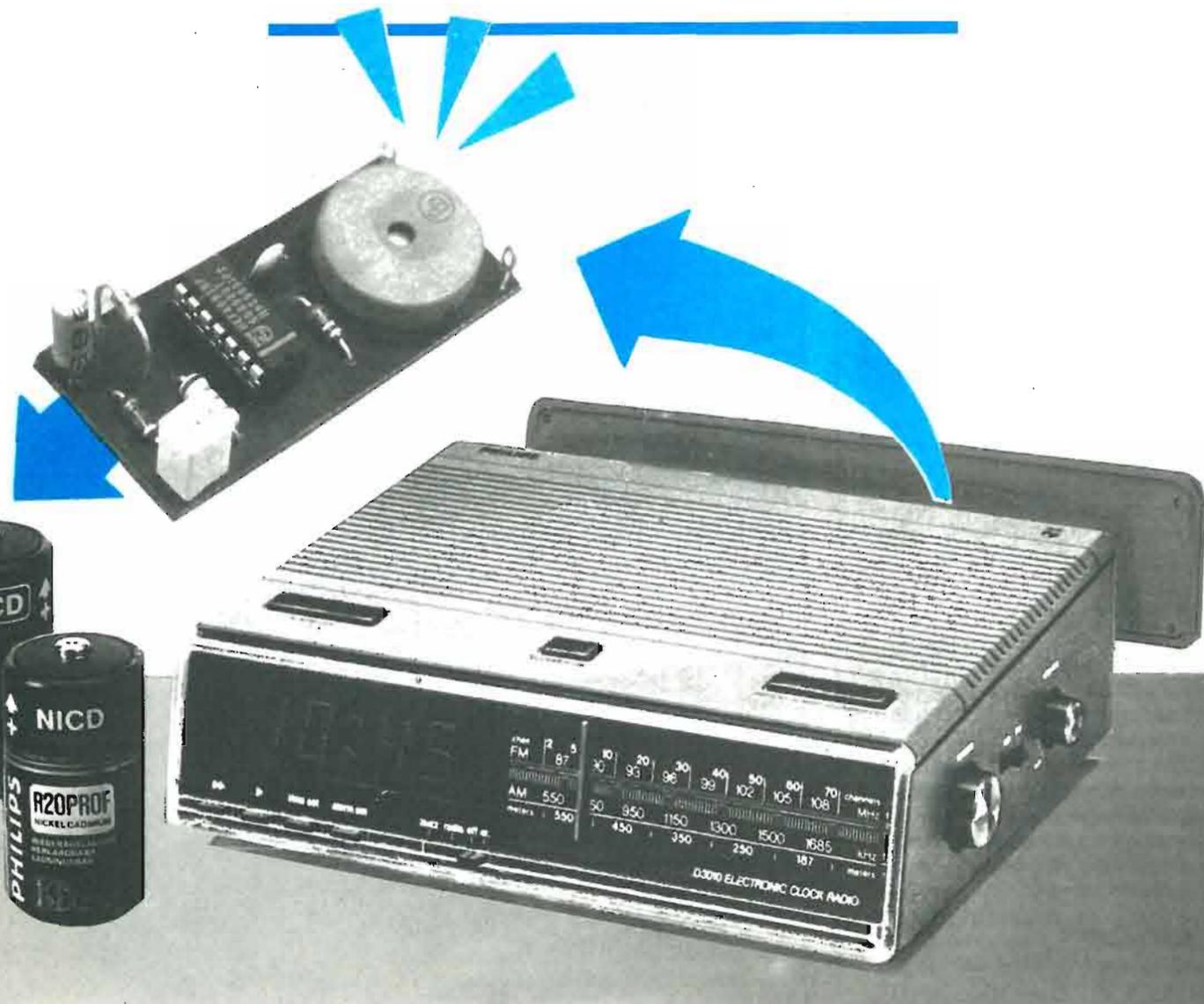
**Il catalogo RS Components ha 912 pagine, tutte a colori, nelle quali sono illustrati i 16.000 articoli sempre disponibili a magazzino; ogni prodotto è descritto dettagliatamente e accompagnato da foto, tabelle, disegni o schemi elettrici per guidarci al meglio nella scelta.**





## MONITOR DI BASSA TENSIONE

*Segnala automaticamente la caduta di tensione sotto un valore prefissato. Protegge apparati o circuiti che possono essere danneggiati da un'alimentazione troppo bassa. Emette un segnale acustico intermittente.*



Quante volte, utilizzando apparati alimentati a batterie o pile, ci siamo improvvisamente ritrovati con l'apparecchio non più funzionante per l'improvviso "cedimento" della sorgente di alimentazione!

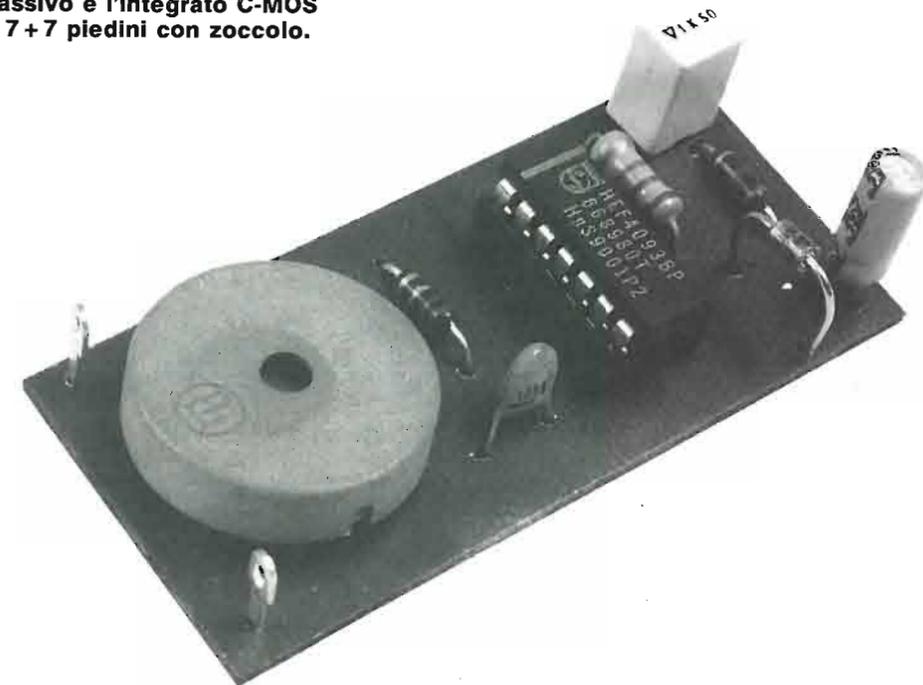
Non solo, ma se la caduta di tensione è notevole e se le batterie usate sono del tipo ricaricabile, in certi casi si rischia, come conseguenza, di doverle buttare: questo può verificarsi per il fatto che alcuni tipi (segnatamente quelli sigillati o stagni, cioè senza manutenzione) decisamente non sopportano di arrivare alla scarica completa e non si ricaricano più. Alcuni apparecchi, in genere di tipo più costoso e raffinato della media, incorporano un display a cristalli liquidi nel quale è prevista anche l'indicazione di "low battery"; ma anche in questi casi l'indicazione può risultare inutile ove abbia a sfuggire all'attenzione visiva dell'operatore.

Ecco allora il motivo per il quale questo segnalatore è stato studiato del tipo sonoro: in pratica infatti, quando la tensione che esso deve controllare scende sotto un certo valore prefissato, il nostro apparecchio reagisce emettendo un trillo intermittente, richiamando così l'attenzione degli addetti ai lavori. Il principio di funzionamento del nostro circuito è indicato mediante la rappresentazione schematica delle funzioni dei singoli stadi.

### TRIGGER DI SCHMIDT

Nel particolare 1 dell'apposita figura (condizione di batteria al giusto livello di tensione), lo Zener DZ1 risulta in conduzione e la corrente che lo attraversa va a polarizzare l'entrata della pri-

**Il circuito si compone di pochi componenti tra i quali risaltano il grosso buzzer piezoelettrico passivo e l'integrato C-MOS a 7+7 piedini con zoccolo.**



ma sezione di un quadruplo trigger di Schmidt (un integrato multiplo di tipo 4093B della famiglia C-MOS); tale entrata risulta quindi ad alto livello, cioè allo stato logico 1.

In queste condizioni, come tipico comportamento di questo circuito, l'uscita è a livello logico 0; ciò impedisce alla sezione b di svolgere la funzione per cui sarebbe prevista, cioè di oscillare (a circa 1 Hz).

Di conseguenza, la sezione b si trova con l'uscita allo stato logico 1; di nuovo la sezione c provvede ad invertire questa condizione, nel senso che la sua uscita è a 0, bloccando l'oscillazione che

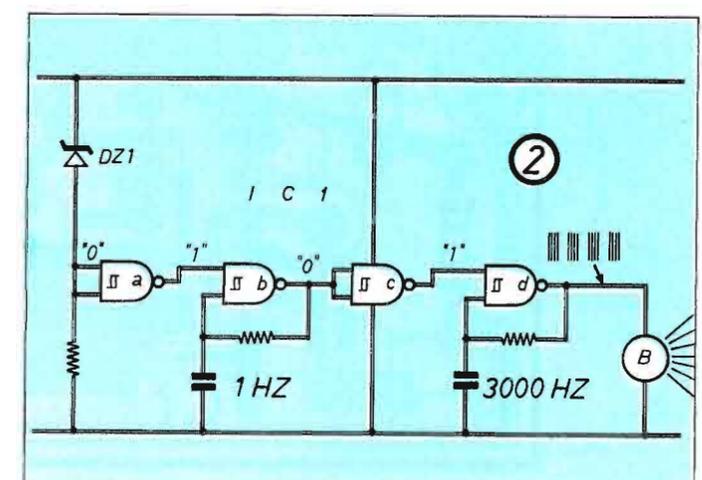
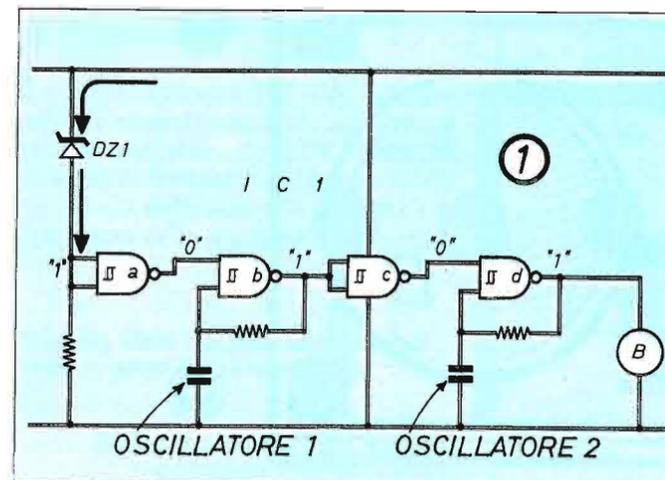
dovrebbe caratterizzare la sezione d (a circa 3 kHz).

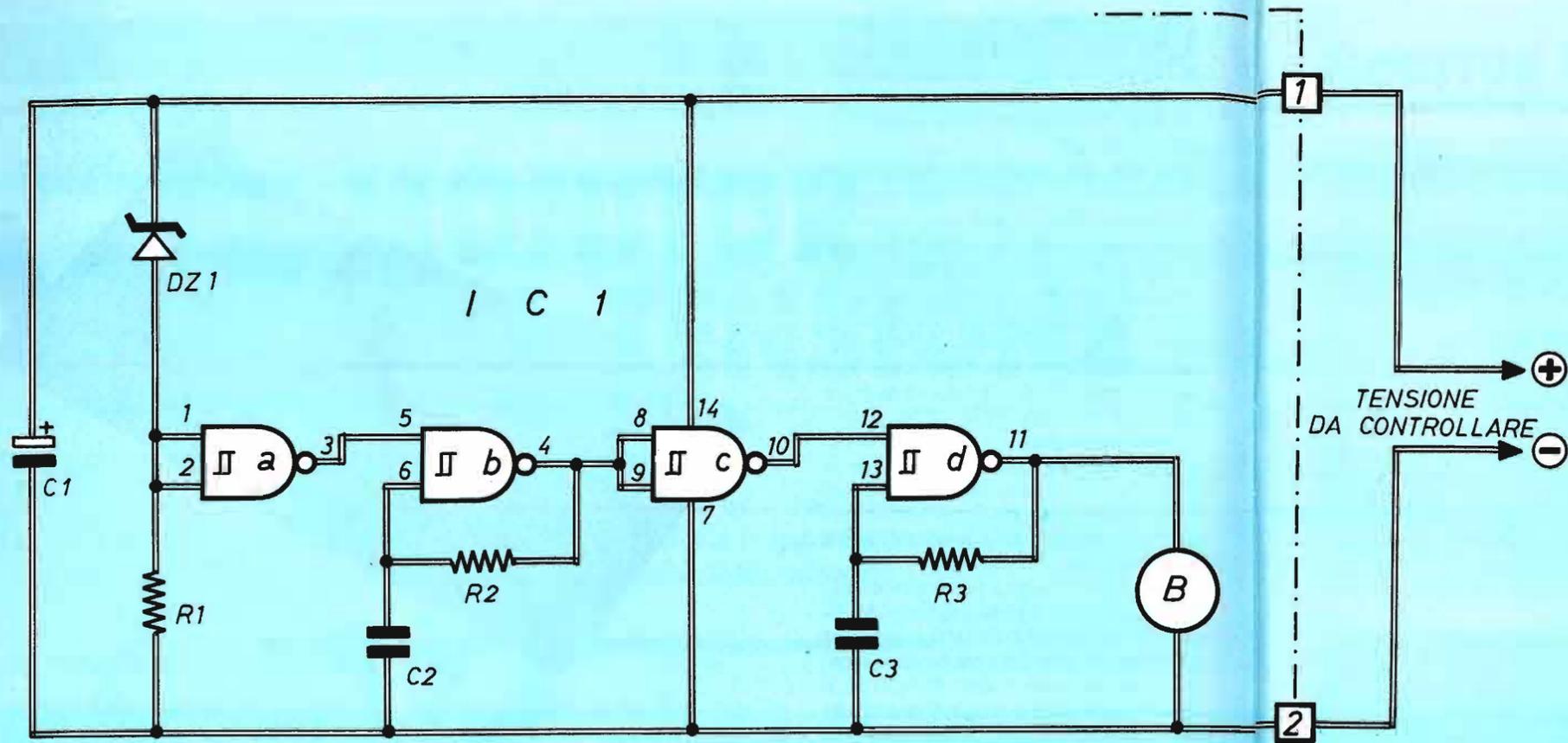
Per il circuito complessivo, questa è la condizione di attesa, di "tutto OK". Qualora la Vcc scenda sotto il valore di conduzione per DZ1, tutta la situazione risulta perfettamente rovesciata: la porta d'ingresso di a diventa 0, talché l'uscita sale ad 1 e abilita l'oscillazione per cui la sezione b è prevista (1 Hz); questo segnale, attraverso c, raggiunge d e nei momenti in cui tale onda quadrata è allo stato 1, essa abilita questa sezione ad oscillare a 3000 Hz.

È in questi istanti che il buzzer genera

### I 2 stati di funzionamento del monitor

**1: la tensione è alta, quindi il buzzer è disattivato. 2: la tensione è bassa, quindi il buzzer suona.**

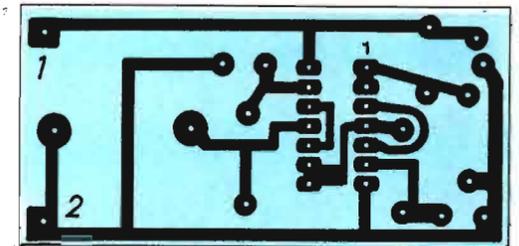




Le quattro sezioni di IC1 vengono fatte funzionare alternativamente come invertitore ed oscillatore, dove DZ1 stabilisce la soglia d'intervento. I gruppi R2-C2 ed R3-C3 definiscono cadenza e frequenza del segnale acustico. C1 evita rischi di autooscillazione di IC1.

## MONITOR DI BASSA TENSIONE

Basetta a circuito stampato vista dal lato saldature (scala 1:1).



Poichè pensa a tutto l'integrato, resta solo il condensatore C1 che, posto direttamente fra il positivo ed il negativo dell'alimentazione da controllare, serve ad evitare rischi di autooscillazioni da parte dello stesso IC1. Per adattare il circuito a diversi possibili valori della tensione di alimentazione, basta riferirsi, in linea di massima, ai dati della tabella che segue, la quale indica la tensione del diodo Zener da montare in circuito come DZ1.

Questi dati sono indicativi e comunque, ove si debba ritoccare un poco (e verso l'alto) la tensione di Zener, si può ricorrere allo stratagemma di aggiungere, in serie ad esso, uno o più diodi di segnale al silicio (del tipo, per intenderci, 1N914 o 1N4148): ognuno di essi aumenta di 0,6÷0,7 V la tensione complessiva.

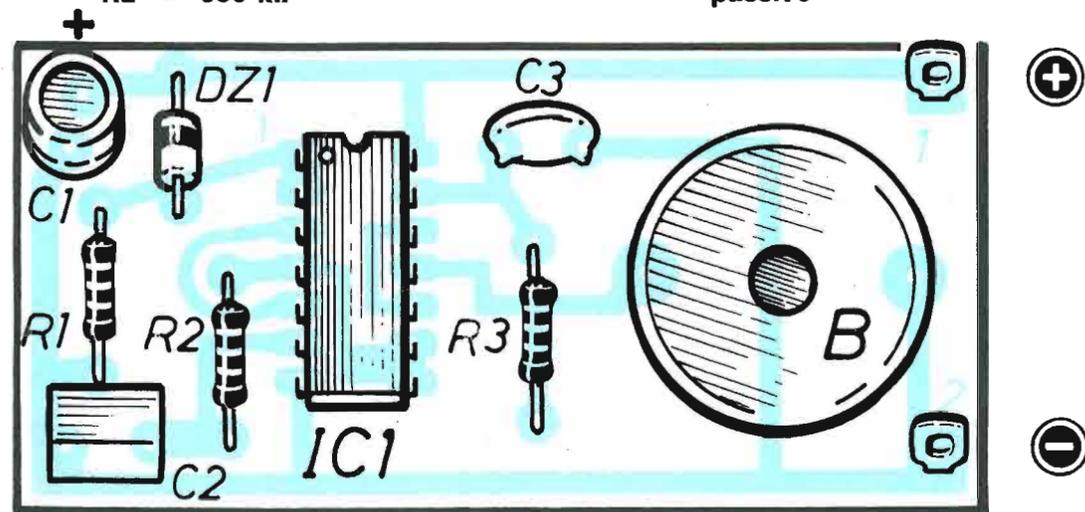
Il circuito, nelle sue due condizioni di funzionamento, assorbe, dalla sorgente di alimentazione che si desidera controllare, una corrente compresa fra 2 e 3 mA (valore riferito al caso che la tensione sia di 13 V, ma ben poco diverso per le altre tensioni), tale comunque da non costituire sovraccarico ragionevole per alcuna fonte di erogazione.

Il montaggio di questo semplice dispositivo è previsto nella classica soluzione

| Tensione a cui interviene l'allarme | Valore del diodo Zener |
|-------------------------------------|------------------------|
| 4÷5 V                               | 3,3 V                  |
| 6÷7 V                               | 4,7 V                  |
| 10÷12 V                             | 5,6 V                  |
| 12÷14 V                             | 6,8 V                  |

## COMPONENTI

- C1 = 10 µF - 16 VI (elettrolitico)
- C2 = 1 µF (policarbonato)
- C3 = 10.000 pF
- R1 = 1 kΩ
- R2 = 680 kΩ
- R3 = 220 kΩ
- DZ1 = vedi testo
- IC1 = 4093B
- B = buzzer piezoelettrico passivo



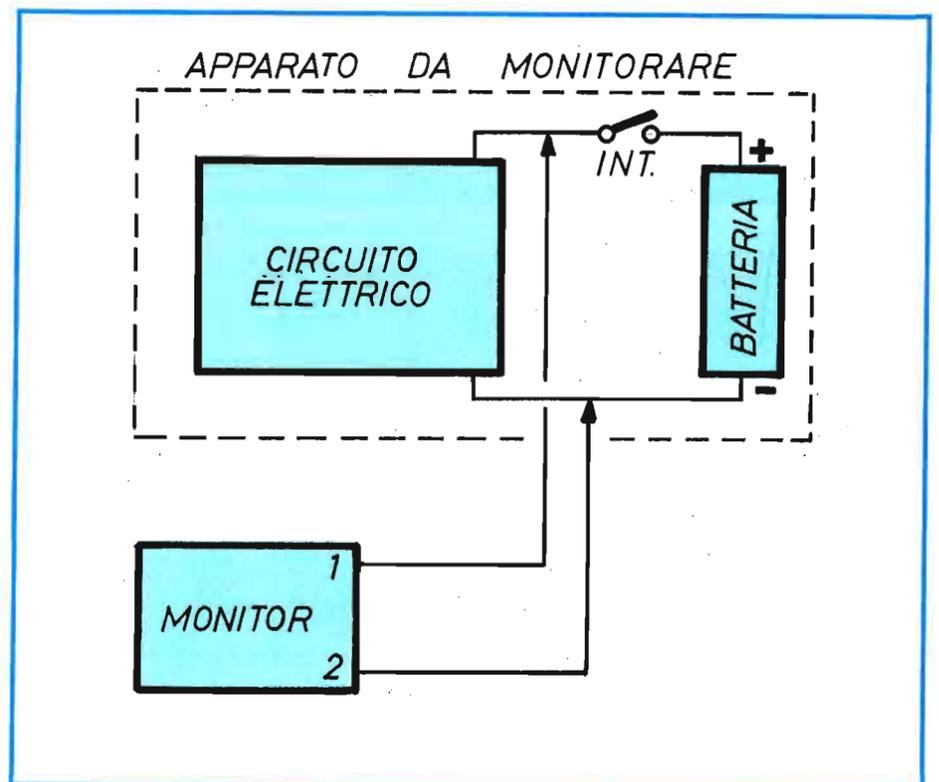
il trillo, evidentemente intermittente, e quindi ancor più facilmente rilevabile. Dall'esame del comportamento dello schema semplificato abbiamo avuto conferma che il dispositivo è perfettamente confacente alle prestazioni che ci siamo proposti di ottenere; quindi non resta che qualche delucidazione a proposito dello schema elettrico.

### INTEGRATO TUTTOFARE

Le quattro sezioni di IC1 sono fatte funzionare alternativamente come invertitore ed oscillatore, dove DZ1 stabilisce la soglia di intervento ed i gruppi R2-C2 ed R3-C3 definiscono la cadenza e la frequenza della segnalazione acustica.

Basetta vista dal lato componenti (con le piste in trasparenza).

Schema a blocchi del sistema completo interconnesso.



## MONITOR DI BASSA TENSIONE



**1.** I componenti per la realizzazione del monitor di bassa tensione sono pochi e di facile reperibilità: il diodo zener va scelto in funzione del valore minimo di tensione a cui vogliamo far intervenire il circuito.

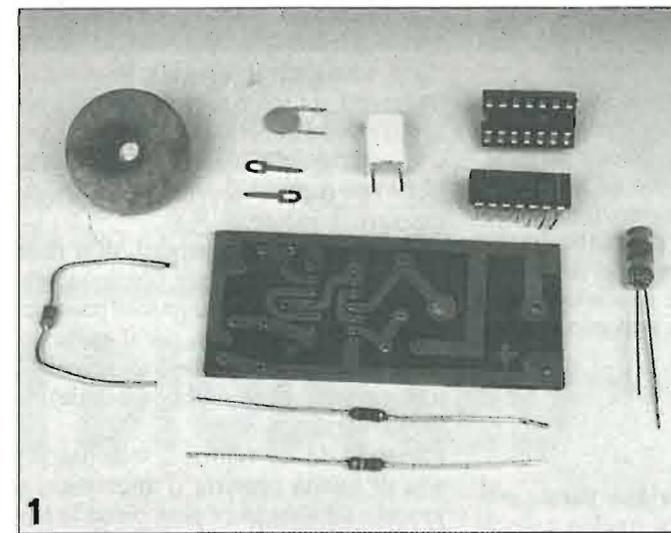
**2.** dopo aver realizzato il circuito stampato può essere utile pulirlo con cotone e bicarbonato: la leggera azione abrasiva della polvere sulle piste ramate elimina residui di grasso e sporco migliorando la conduzione.

**3.** come al solito il montaggio si inizia dai componenti più piccoli. Il diodo zener va lasciato più sollevato degli altri componenti in modo da poterlo sostituire agevolmente se occorre cambiare il valore minimo d'intervento del circuito.

**4.** Il condensatore C1, del tipo elettrolitico, non presenta particolari difficoltà di montaggio; anche in questo caso conviene tenere i reofori piuttosto lunghi.

**5.** Il circuito integrato C-MOS (4093B) a 7+7 piedini è bene sia dotato di zoccolo in quanto saldando direttamente i piedini rischieremo col calore o con l'elettricità statica trasmessa dal saldatore di danneggiare irrimediabilmente l'IC.

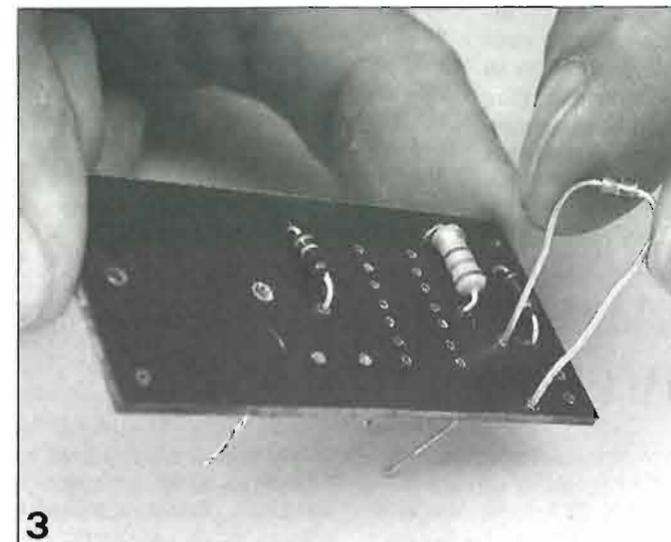
**6.** per ultimo sistemiamo il buzzer piezoelettrico, quello che provvede all'emissione sonora.



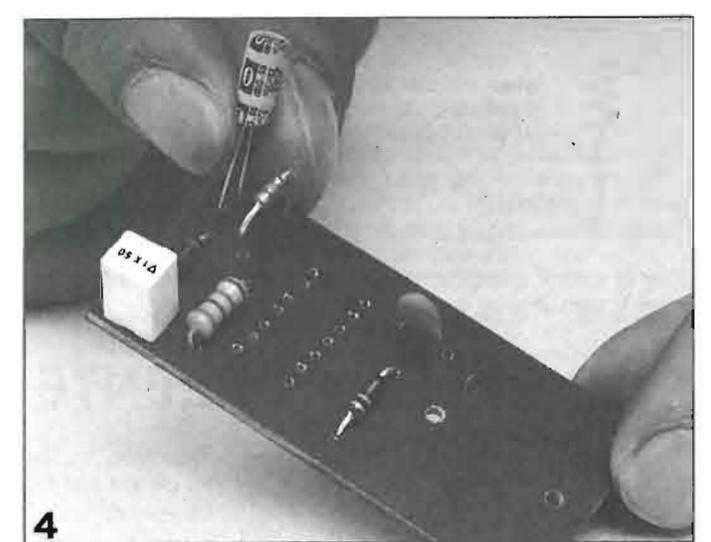
1



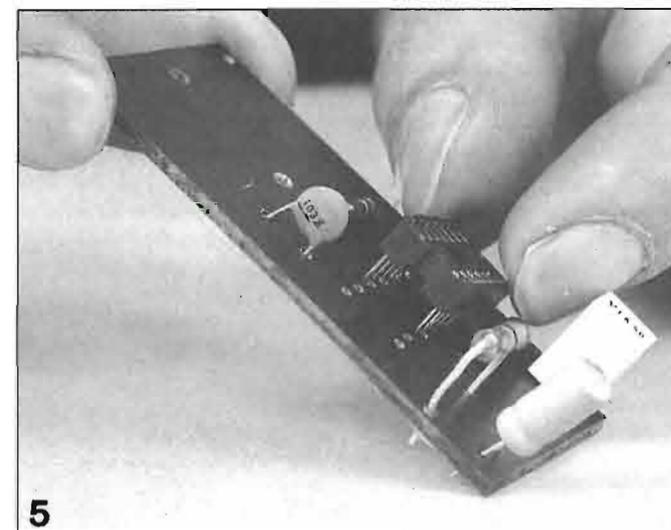
2



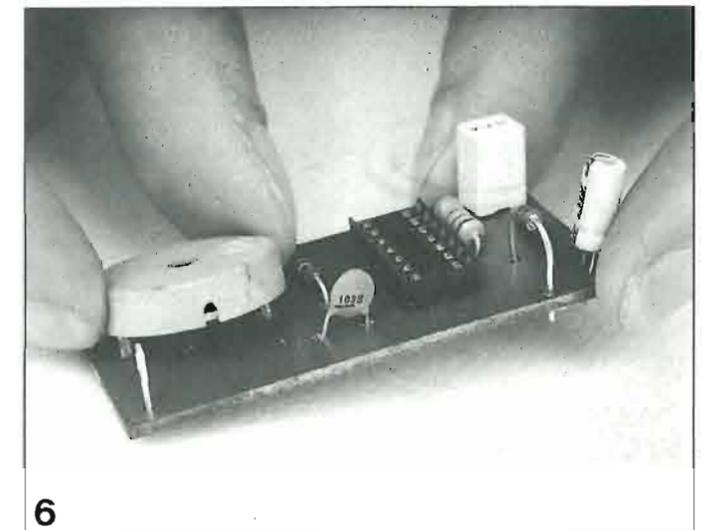
3



4



5



6

ne a circuito stampato; la scheda realizzata è quasi equamente suddivisa fra il circuito elettronico vero e proprio ed il buzzer.

Come al solito, è presente sia lo schema pratico del montaggio che il disegno del circuito stampato, così da fornire tutti gli elementi grafici necessari per realizzare il pur semplice dispositivo. Non è presente o prevedibile alcun elemento di criticità, salva l'ovvia necessità di rispettare il verso d'inserzione di quei pochi componenti dotati di polarità; innanzitutto l'integrato, il cui riferimento in questo senso è rappresentato dal piccolo incavo semicircolare presente su uno dei bordi stretti: esso sta ad indicare che alla sua sinistra c'è il piedino n° 1 (naturalmente riferendoci al posizionamento di figura); poi il diodo Zener DZ1, che porta una striscetta in colore sul corpo in plastica (o vetro) verso l'estremo corrispondente al termi-

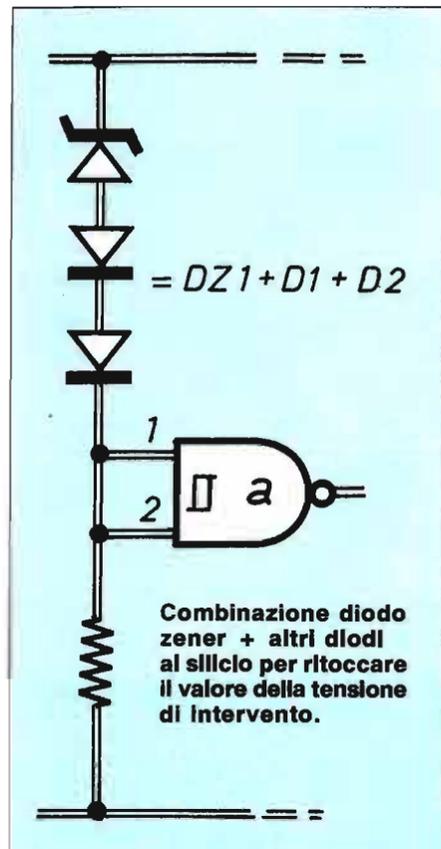
nale di catodo; resta infine C1 che, essendo di tipo elettrolitico, è contrassegnato da una ben precisa polarità, chiaramente indicata sulla copertura in plastica del "barilotto" in corrispondenza del reoforo relativo.

### MONTATO IN PARALLELO

I collegamenti verso l'alimentazione si consiglia di ancorarli ai terminali ad occhiello tipici per l'inserimento a circuito stampato.

Naturalmente, data l'estrema semplicità di questo dispositivo, esso potrebbe anche venir "accrocchiato" o su un pezzo di basetta del solito tipo millefori. Comunque sia stato realizzato, il circuito dovrà essere montato direttamente in parallelo all'alimentazione dell'apparato da monitorare, ovviamente subito

# MONITOR DI BASSA TENSIONE



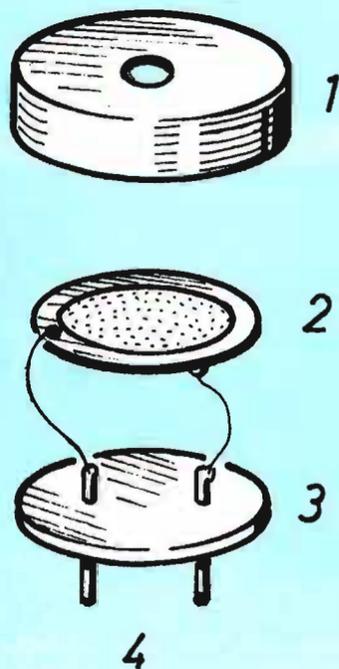
dopo l'interruttore di accensione, come del resto indicato nell'apposito schema a blocchi. È previsto che questo circuitino, date le modeste dimensioni, possa essere montato dentro l'apparato stesso; sarebbe in effetti ridicolo pensare ad un apposito contenitore per sistemazione esterna indipendente: tutto ciò naturalmente a patto che l'apparecchio di cui va monitorata la tensione di alimentazione non sia esso pure di tipo miniaturizzato o ultracompatto.

## IL BUZZER

È opportuno spendere due parole sul buzzer; innanzitutto in questo caso è stato adottato il più normale tipo passivo (non cioè di quelli amplificati); sarebbe però consigliabile poterne controllare la resa acustica, in quanto in commercio ve ne sono di varie marche e qualità, alcune delle quali emettono suono debole, altre suono nettamente più forte. Sul rendimento acustico del buzzer incidono qualità e modalità costruttive, e quindi anche la frequenza alla quale

esso funziona. Alcuni preferiscono lavorare attorno a 3kHz, altri attorno a 6 kHz; in quest'ultimo caso, il fischio sarà nettamente più acuto e per ottenerlo occorre usare, per C3, una capacità sui 4700 pF, anziché 10.000 pF (oppure si potrà pressoché dimezzare il valore di R3). Chiariti tutti questi aspetti, non resta che verificare il regolare funzionamento del circuito, in altre parole procedere al faticoso collaudo, per il quale occorre avere a disposizione un alimentatore (o altra sorgente di tensione) ad uscita variabile. Partendo da un valore di tensione più alta di quella prevista d'intervento, si procede ad abbassare pian piano la tensione d'uscita di questo alimentatore, sino a che si arriva ad un certo punto in corrispondenza del quale s'innescia l'oscillazione; riportando l'uscita della nostra sorgente di tensione a livelli più alti, l'allarme deve cessare quasi immediatamente. Verificato che il valore di attacco e stacco dell'oscillazione si aggira attorno a quanto previsto, il nostro dispositivo è bell'e pronto per fare il suo dovere!

# LA CORRENTE DIVENTA SUONO



Una volta si chiamava cicalino ed era in genere realizzato mediante un dispositivo elettromagnetico, costituito da un'armatura metallica immersa in un campo magnetico variabile in modo da esserne messa in vibrazione veloce e produrre quindi un suono ronzante (tant'è che veniva anche indicato come ronzatore). Poi, il progresso tecnologico ha fatto sì che questo dispositivo possa anche venir realizzato con soluzioni più efficienti e convenienti. Nel nostro caso infatti è stato adottato un tipo piezoelettrico, consistente in un dischetto di materiale (in genere, uno speciale impasto ceramico) che, sollecitato da una corrente alternata di frequenza opportuna, trasforma questo segnale in un suono di pari frequenza. Poiché l'intensità ottenibile da questo dispositivo può essere troppo modesta per determinate applicazioni, ne esistono anche delle versioni in cui contenitore è incorporato anche un transistor amplificatore; in questo caso l'aumento di efficienza sonora comporta però che al buzzer venga fornito il necessario livello di tensione (e corrente) di alimentazione.

- 1: coperchietto
- 2: dischetto piezoelettrico con indicata la metallizzazione per il fissaggio dei terminali
- 3: base inferiore
- 4: piedini di collegamento



# COMPONENTI

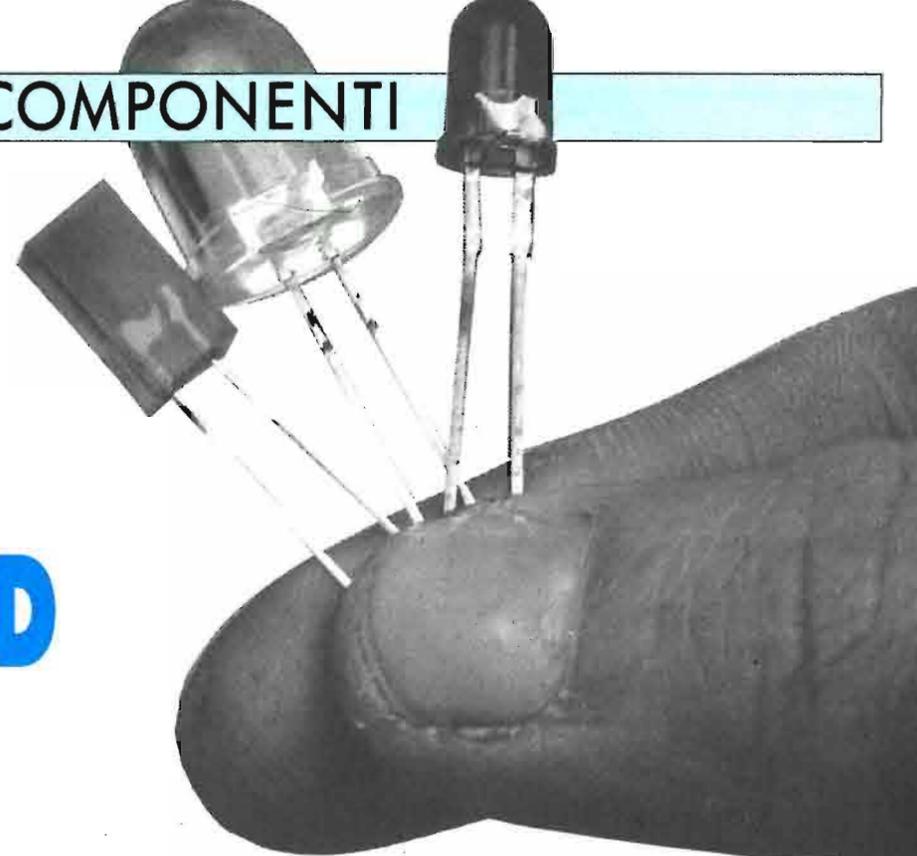
Sono diodi veri e propri che si comportano come piccole lampadine. Per funzionare necessitano di pochi milliampere. La loro polarità si riconosce da una tacca sul contenitore.

# I DIODI LED

Il nome deriva dall'inglese "light emitting diode" (diodo che emette luce) e si riferisce ad un diodo un po' particolare che ha la facoltà di emettere luce quando una minima corrente l'attraversa. Se il minerale che compone la giunzione di questo diodo è l'arseniuro di gallio, la luce che viene emessa è rossa; se invece è giallo o verde il minerale è il fosforo di gallio.

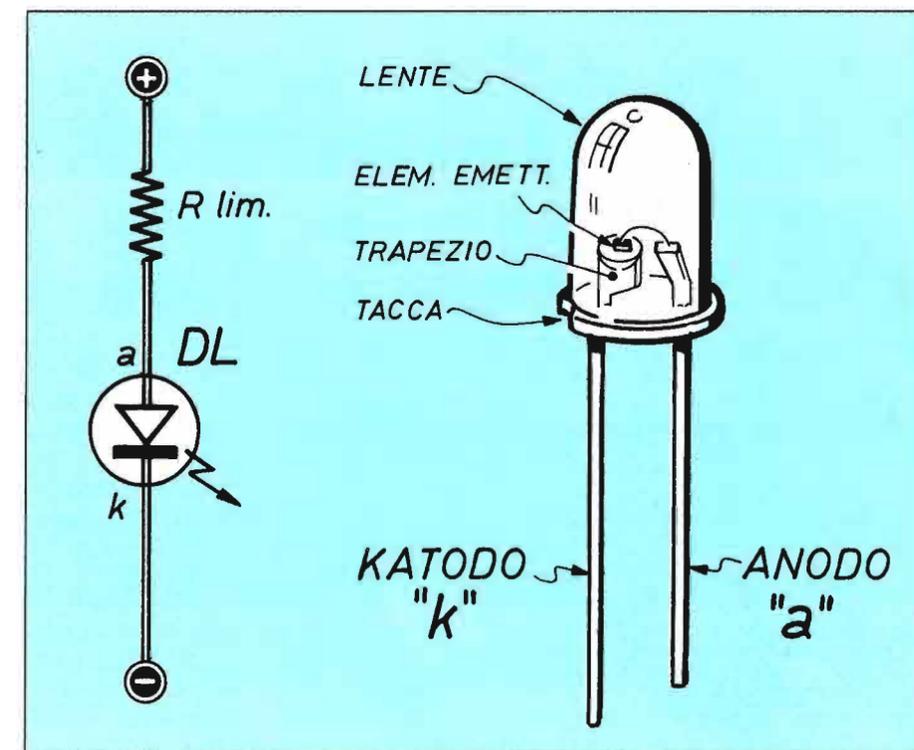
Il fenomeno per cui questi diodi emettono luce è molto complesso: è causato da elettroni liberi e quindi dotati di una certa energia cinetica che, ritornando al loro posto nell'atomo, liberano quest'energia sotto forma di radiazione luminosa. I led sono impiegati quasi esclusivamente al posto delle comuni lampadine come spie luminose dal ridottissimo consumo. Per evitare che troppa corrente li attraversi danneggiandoli, in serie ai led vi è sempre una resistenza limitatrice che riduce la corrente a pochi milliampere. Ecco una tabella che indica quale deve essere il valore della resistenza limitatrice in funzione della tensione di alimentazione.

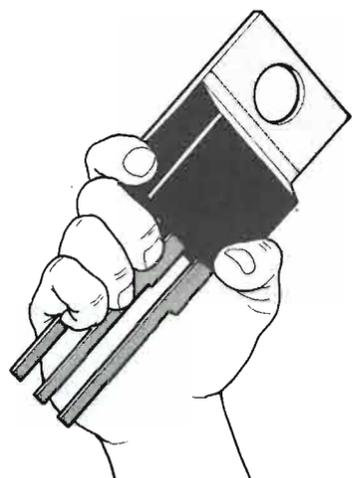
| V aliment. | Ω resistenza |
|------------|--------------|
| 16 ÷ 28 V  | 1800/2700    |
| 12 ÷ 16 V  | 1200/1600    |
| 8 ÷ 12 V   | 820/1200     |
| 5 ÷ 8 V    | 470/ 820     |
| 3 ÷ 5 V    | 220/ 470     |



Ecco come troviamo indicato il led sui nostri schemi elettrici. La resistenza limitatrice, che qui vediamo collegata all'anodo, può anche essere collegata al catodo purché sia sempre in serie al led. Il valore di questa resistenza varia in funzione della tensione di alimentazione.

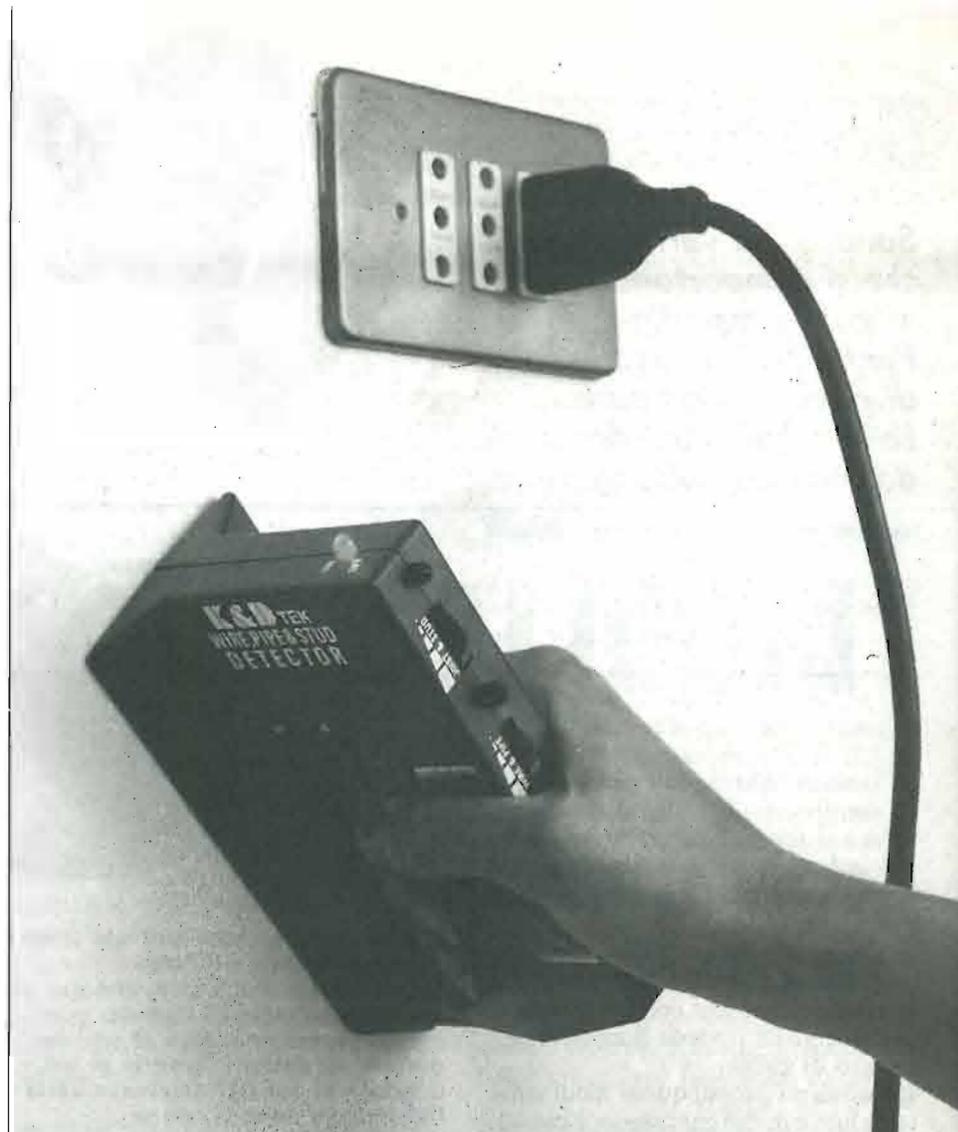
Nel montaggio dei led occorre sempre rispettare la polarità altrimenti il componente non emette luce. Il catodo si riconosce per una tacca sul contenitore ma anche per il piccolo trapezio cui è collegato all'interno dell'ampolla e che si può facilmente notare guardando il led in trasparenza.





## L'ELETTRONICA IN PUGNO

*Serve ad individuare fili elettrici, tubi del gas e persino travi metalliche nelle intercapedini dei muri. Consente di forare tranquillamente sapendo cosa c'è sotto.*



# METALDETECTOR PER FILI TUBI E TRAVI

Ogni volta che si deve appendere qualcosa in casa si ricorre ad un buco col trapano e ad un tassello ad espansione.

È un sistema pratico e veloce ma piuttosto pericoloso perché si finisce sempre per forare alla cieca senza sapere cosa c'è sotto. Imbattersi nei tubi dell'acqua o del gas o finire sui fili dell'impianto elettrico sotto tensione (se togliamo la luce non possiamo più bucare col trapano, a meno di usarne uno a batteria, ma il rischio rimane) non è una cosa del

tutto improbabile. Diversi tipi di strumenti sono stati messi in commercio con lo scopo di "radiografare" il muro prima di bucare ma nessuno come questo che presentiamo ha la duplice prerogativa di scoprire oltre a fili e tubi anche tondini e travi metalliche.

Nello strumento sono presenti due circuiti sensibili: uno più potente in grado di individuare tondini di ferro e punte annegate nel calcestruzzo e un altro per fili elettrici e tubi idraulici murati a filo d'intonaco. Due circuiti quin-

di in un unico apparecchio da impugnare come se fosse il manico di un ferro da stiro.

### LE DUE SEZIONI

Lo strumento è diviso in due sezioni ciascuna comandata da un potenziometro per la sensibilità con interruttore incorporato. Occorre accendere uno o l'altro a seconda che si stia cercando più o meno in profondità.

Un led verde si illumina per indicare che la batteria è carica quindi occorre regolare la manopola del potenziometro fino all'accendersi del led rosso corrispondente.

Provocata l'accensione del led si torna un poco indietro con la regolazione in maniera da trovare il punto in cui si spegne nuovamente.

Questo ci permette di trovare la massima sensibilità dello strumento dopo di che è possibile fare una prova avvicinando un oggetto metallico a seconda della sezione che abbiamo acceso. Il led rosso deve accendersi senza intervenire più sul comando.

Finita la regolazione per la massima sensibilità si appoggia lo strumento al muro nel punto in cui desideriamo forare; se il led rimane spento significa che lì sotto c'è solo muro, se si accende abbiamo trovato qualcos'altro.

Il nostro strumento è adatto ad esplorare fino a 20/30 cm di profondità, non è mai consigliato bucare il muro con punte troppo lunghe che potrebbero giungere là dove la sensibilità dello strumento non è arrivata.

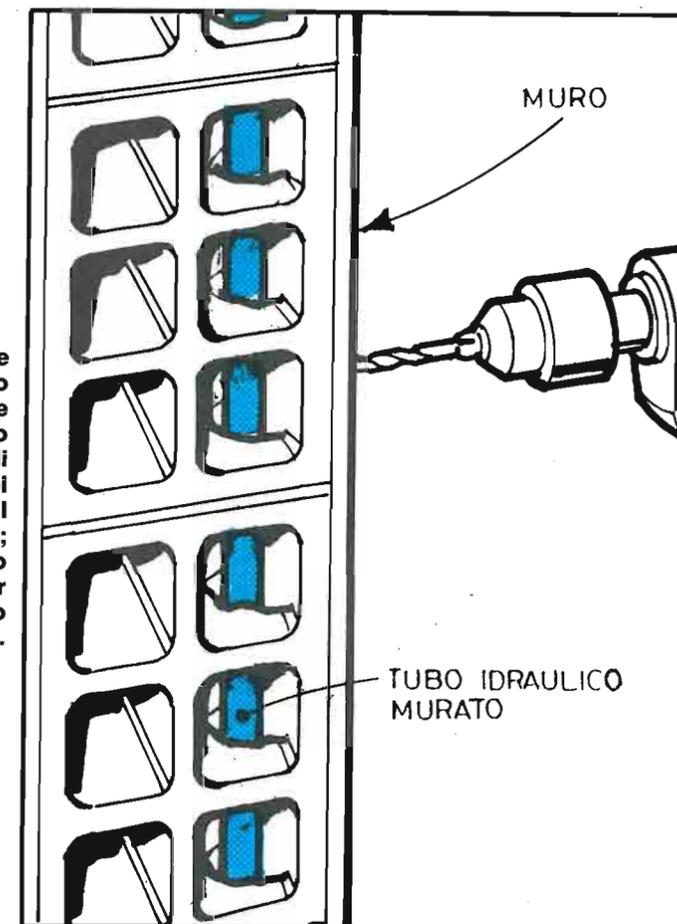
### SETTE TRANSISTOR

Per eseguire le sue funzioni lo strumento utilizza cinque transistori nella sezione più potente e due in quella meno sensibile per tubi e fili.

Entrambe le sezioni hanno in comune una sezione di bassa frequenza a circuito integrato che ha il compito di attivare un buzzer segnalatore quando nel muro sono presenti i materiali ricercati. L'alimentazione è demandata ad una pila radio da 9 volt di quelle con l'attacco a clip; grazie alle ridotte dimensioni questa è alloggiata nell'impugnatura e vi si accede tramite un coperchietto nella parte posteriore. Costa lire 19.000 ed è distribuito da D. Mail (50136 Firenze - Via Luca Landucci, 26 tel. 055/8363040).

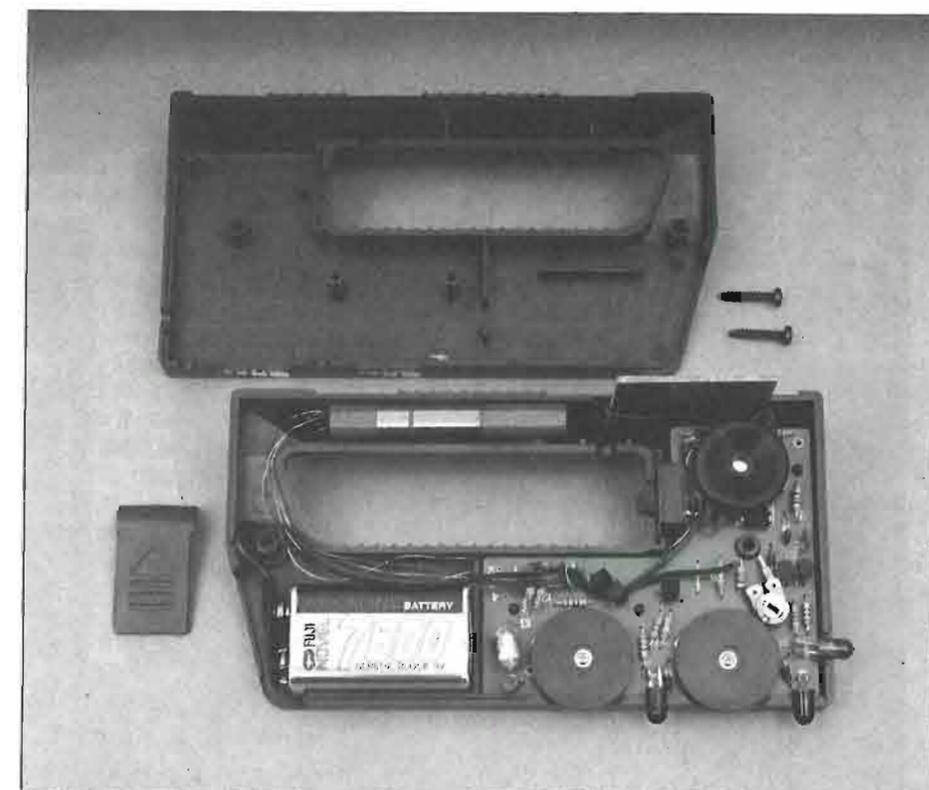


**Ecco come si presenta il metaldetector per fili tubi e travi.**



**Quando occorre forare il muro per mettere un tassello rischiamo di danneggiare tubi dell'acqua, del gas o fili elettrici; con questo metaldetector il pericolo è scongiurato.**

**La parte elettronica dello strumento. Il circuito è diviso in due sezioni: 5 transistori compongono quella più sensibile, 2 quella meno sensibile.**



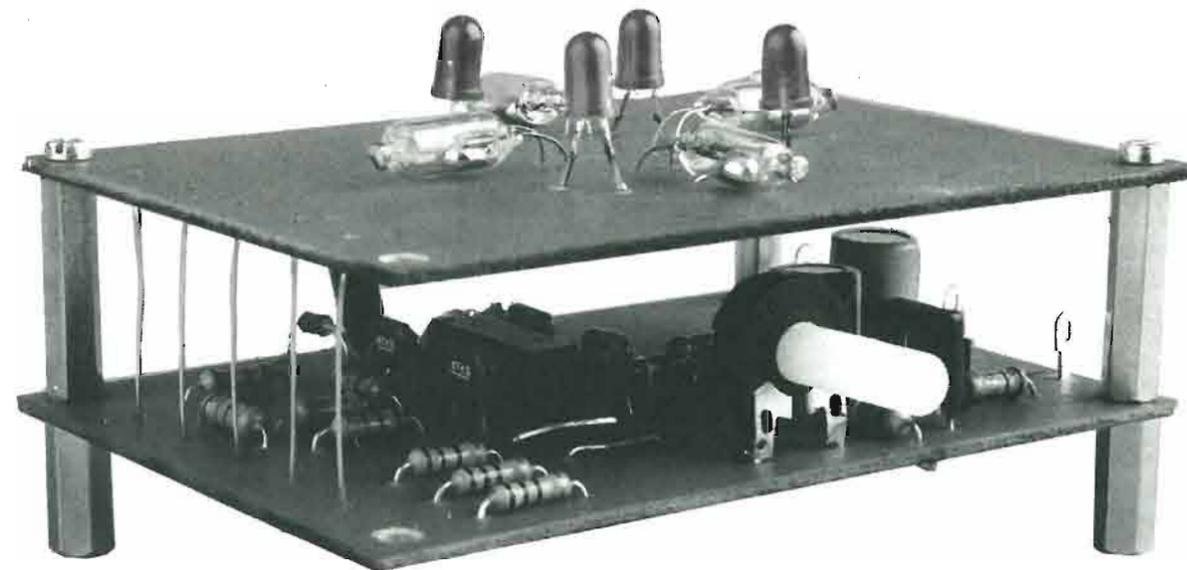
# INCLINOMETRO AL MERCURIO

*È un indicatore di equilibrio su due dimensioni. Se inclinato di pochi gradi ne dà segnalazione sia ottica sia acustica.*

*Basa il suo funzionamento su quattro piccoli sensori al mercurio.*



**Il circuito è composto da due schede sovrapposte: quella inferiore comprende la parte elettronica, quella superiore i sensori e i led avvisatori.**



**P**robabilmente le precisazioni fornite nel sommario non sono sufficienti per far capire che cosa è effettivamente il "marchingegno" che qui viene presentato: è forse un gioco? È un antifurto? È una livella su due dimensioni? È un circuito che serve per l'hobbyista in generale e per il modellista in particolare? O è un generatore di musica galattica?

Ebbene sì, può essere una qualunque di queste cose; anzi, è forse possibile "inventare" qualche altra applicazione per questo dispositivo piuttosto strano. Il principio di funzionamento su cui si basa il nostro circuito è veramente semplice, nonostante tutto: 4 contatti, realizzati con interruttori al mercurio, vanno ad attivare, uno o al massimo due per volta, 4 oscillatori a frequenze diverse; un amplificatore di BF rende udibili queste note attraverso un piccolo altoparlante.

Ecco così sinteticamente spiegato cosa è in grado di attuare la strana "trappola" che vediamo nelle illustrazioni; probabilmente ciò che costituisce maggior novità sono i 4 interruttori al mercurio, cui quindi è opportuno dedicare qualche riga: come sono fatti e come funzionano?

Si tratta di piccole ampole (bulbi in vetro del tutto simili alle piccole lampade al neon senza zoccolo), entro le quali sporgono due elettrodi metallici; dentro l'ampolla è presente una bella goccia di mercurio.

Il mercurio è l'unico metallo liquido esistente ed è dotato di buona conducibilità elettrica; la sua elevata tensione superficiale è appunto quella che contribuisce a tenerlo unito sotto forma di gocce.

Così, disponendo l'ampolla perfetta-

mente orizzontale, o meglio con una leggerissima controinclinazione, la goccia se ne sta lontana dai due elettrodi; quando l'ampolla subisce un'inclinazione del suo asse longitudinale, la goccia di mercurio va a mettere in cortocircuito i due elettrodi interni: praticamente, il contatto si chiude.

Dopo questo breve cenno sul dispositivo sul quale fondamentalmente si basa il funzionamento dell'apparecchio, andiamo ad esaminare lo schema elettrico e l'impostazione complessiva.

## CIRCUITO A DUE PIANI

I 4 interruttori al mercurio sono disposti a croce, intervallati da altrettanti led, ognuno dei quali è elettricamente collegato ad uno degli interruttori.

Quando il circuito che supporta questi componenti è posto su un piano perfettamente orizzontale, già sappiamo che gli interruttori risultano aperti; i 4 led sono spenti, gli oscillatori bloccati e dall'altoparlante non esce alcun rumore. Se però il montaggio viene inclinato su un lato, almeno uno degli interruttori si attiva in quanto la sua goccia va a chiudere il relativo contatto; così almeno una delle sezioni di IC1 viene commutata in oscillazione e grazie ad IC2 la relativa nota viene resa udibile in altoparlante.

I quattro oscillatori incorporati in IC1 sono realizzati con circuiti che si differenziano solamente per i valori di R5-R6-R7-R8; ciò è sufficiente per far sì che le 4 note generate a seconda dei casi abbiano un suono differente, rendendo così riconoscibile anche ad orecchio (oltre che dai led), la direzione dell'inclinazione. Le note così generate a

frequenza audio vengono applicate al piccolo integrato d'uscita IC2, il quale è in grado di pilotare con buon livello un normale altoparlante da 8 Ω ed almeno 1 W di potenza tollerata.

Per quanto riguarda i particolari circuitali veri e propri, c'è ben poco da aggiungere a quanto sin qui detto.

Le uscite dei 4 oscillatori, la frequenza dei quali è prevalentemente definita dai gruppi C1-R5 / C2-R6 / C3-R7 e C4-R8, vengono raggruppate (in qualche caso sarebbe più esatto dire: sommate) su un trimmer-potenzimetro che consente di dosare il livello di segnale applicato all'ingresso di IC2, agendo quindi come regolatore di volume.

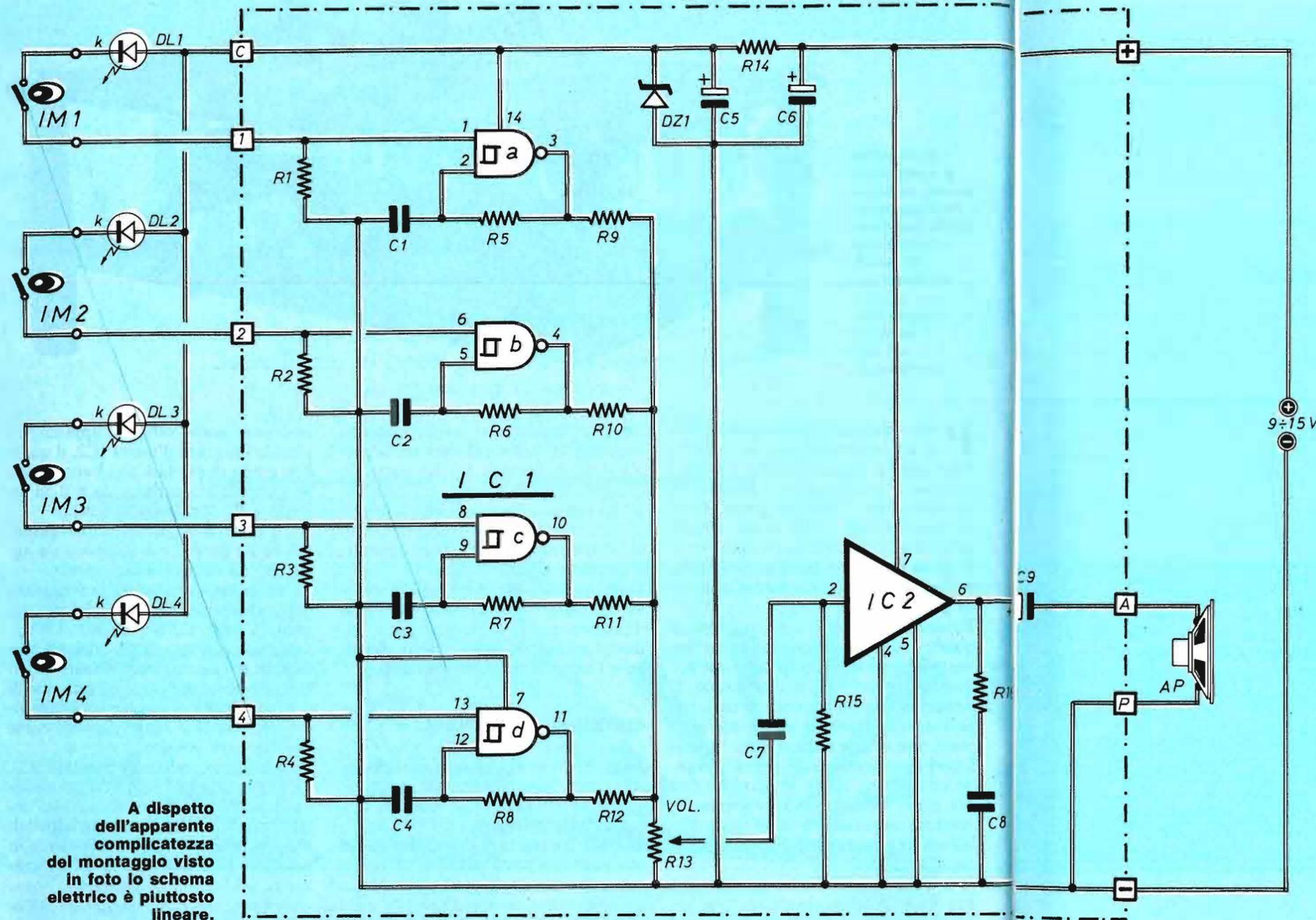
Lo schema secondo cui è montato IC2, l'onnipresente LM 380, è quello classico consigliato dai dati tecnici del costruttore: a parte i due condensatori di accoppiamento C7 e C9, è presente in parallelo all'uscita la rete di smorzamento C8-R16, che compensa le possibili anomalie del carico applicato all'uscita dell'integrato.

L'alimentazione di IC1 è ben separata e filtrata, oltre che stabilizzata, rispetto all'alimentazione direttamente proveniente da pile, batterie o alimentatori da rete; la cella di filtraggio C5-R14-C6, completata da un semplice diodo zener da 6 V, risulta più che sufficiente per il modesto assorbimento in corrente del solo IC1.

Comunque l'assorbimento complessivo del circuito si aggira sui 100 mA massimi (o poco di più).

Passiamo ora ad occuparci della realizzazione pratica del nostro inclinometro tuttofare, che è un po' più complicata, ma anche appariscente del solito, dato che consiste in due circuiti stampati

»»



A dispetto dell'apparente complicatezza del montaggio visto in foto lo schema elettrico è piuttosto lineare.

## COMPONENTI

- C1 = 47.000 pF (mylar)
- C2 = 47.000 pF (mylar)
- C3 = 47.000 pF (mylar)
- C4 = 47.000 pF (mylar)
- C5 = 22 µF - 16 V (elettrolitico)
- C6 = 220 µF - 16 V (elettrolitico)
- C7 = 47.000 pF (mylar)
- C8 = 0,1 µF (mylar)
- C9 = 220 µF - 16 V (elettrolitico)

- DL1 ÷ DL4 = LED qualsiasi tipo
- DZ1 = Zener 6,2 V - 1 W

- IC1 = 4093B
- IC2 = LM380 (minidip)
- AP = altoparlante 8 Ω - 1 W
- IM1 ÷ IM4 = interruttori al mercurio
- R1 = 1 kΩ - 1/4 W
- R2 = 1 kΩ - 1/4 W
- R3 = 1 kΩ - 1/4 W
- R4 = 1 kΩ - 1/4 W
- R5 = 15 kΩ - 1/4 W
- R6 = 22 kΩ - 1/4 W

- R7 = 39 kΩ - 1/4 W
- R8 = 56 kΩ - 1/4 W
- R9 = 15 kΩ - 1/4 W
- R10 = 15 kΩ - 1/4 W
- R11 = 15 kΩ - 1/4 W
- R12 = 15 kΩ - 1/4 W
- R13 = 4,7 kΩ (trimmer)
- R14 = 270 Ω - 0,5 W
- R15 = 39 kΩ
- R16 = 3,3 Ω - 0,5 W

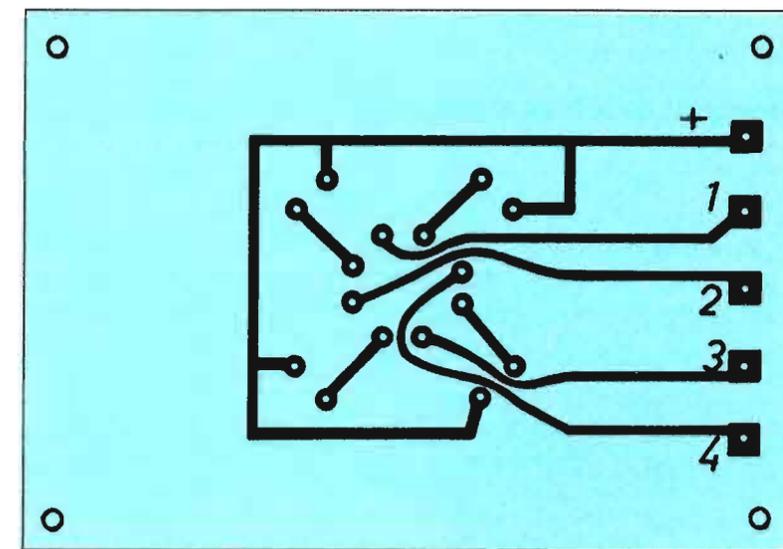
montati... a castello; ma come sempre le illustrazioni di corredo all'articolo sono in grado di chiarire qualsiasi dubbio che il testo non fosse riuscito a superare. Lo sdoppiamento delle schede, ed il conseguente "impacchettamento", è stato effettuato sia per mantenere un ingombro complessivo limitato, sia per un tipo di montaggio ed installazione più comodo ed elastico. Sulla scheda superiore (ci riferiamo ovviamente al montaggio da noi adottato) sono presenti i quattro IM, cioè le ampolline-relè al mercurio, ed i quattro led di segnalazione ottica.

## LE AMPOLLE

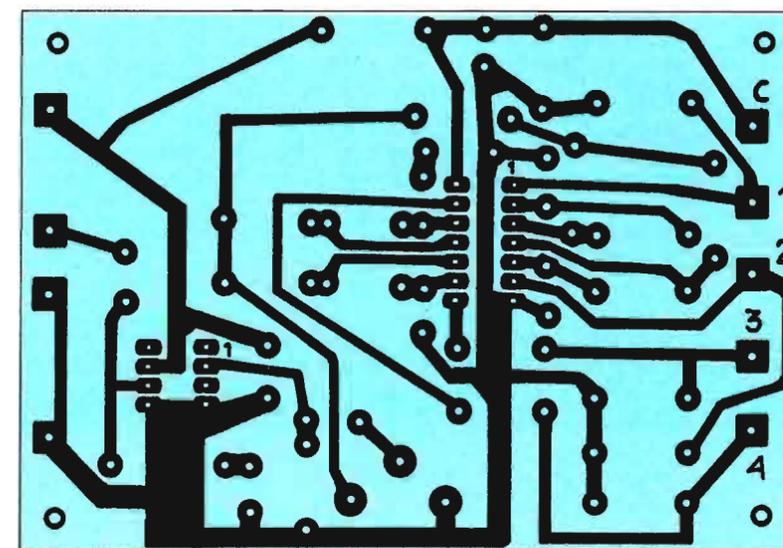
Le ampolle vanno montate con i terminali piegati a 90° (o addirittura qualcosa di più) e perfettamente aderenti al piano del circuito stampato, accentuando così la loro disposizione a croce (o a rosa dei venti, se preferiamo); i led sono invece piazzati in verticale, in modo da poter eventualmente fuoriuscire dal coperchio superiore di un qualsiasi contenitore appositamente adottato. Sulla scheda inferiore è presente il circuito elettronico vero e proprio, sostanzialmente tutta la componentistica che

fa parte del progetto. Mentre la prima scheda potrebbe essere realizzata su un supporto qualsiasi, data la presenza di soli 8 componenti, questa è estremamente consigliabile sia montata con la tecnica del circuito stampato, in quanto il cablaggio dei componenti risulterebbe piuttosto laborioso e quindi sarebbe facile combinare dei pasticci. Del resto, tutti i nostri montaggi sono fatti su circuiti stampati realizzati a mano, come potreste farli voi: ciò per capire quali siano effettivamente i proble-

## INCLINOMETRO AL MERCURIO



Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1; sopra la scheda "Inclinometro"; sotto la scheda "elettronica".



# INCLINOMETRO AL MERCURIO

mi che possano presentarsi a chi realizza il dispositivo descritto. L'installazione dei vari componenti richiede la normale attenzione, quando si tratti di elementi dotati di polarità o di un ben preciso senso di inserzione. Sulla scheda superiore sono dotati di polarità i soli led, nei quali un piccolo incavo sul bordo del contenitore corrisponde al terminale di catodo. I componenti cui dedicare la nostra at-

tenzione sulla scheda del circuito elettronico vero e proprio sono, come al solito, i semiconduttori ed i condensatori elettrolitici. I due circuiti integrati portano, come contrassegno di riferimento, o un incavo semicircolare su uno dei bordi stretti, che risulta così posizionato fra i piedini 1 e 14, oppure un piccolo incavo circolare in prossimità dell'angolo dal quale esce il piedino n. 1; il diodo ze-

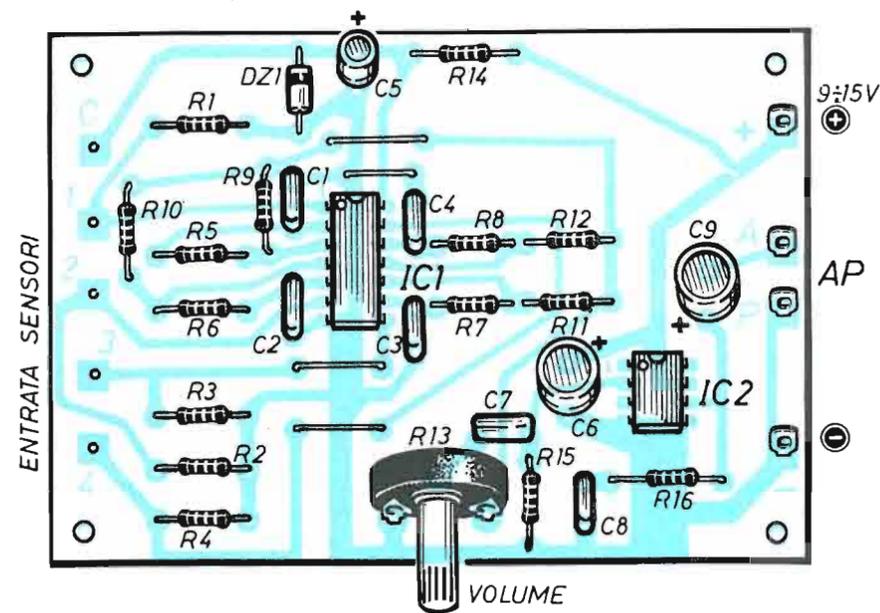
ner ha invece una fascetta in colore vicino ad un'estremità del corpo: da quel lato esce il catodo; i tre elettrolitici portano marcato, sul fianco del corpo cilindrico, il segno che dà la polarità elettrica del terminale corrispondente.

## COLLEGARE LE SCHEDE

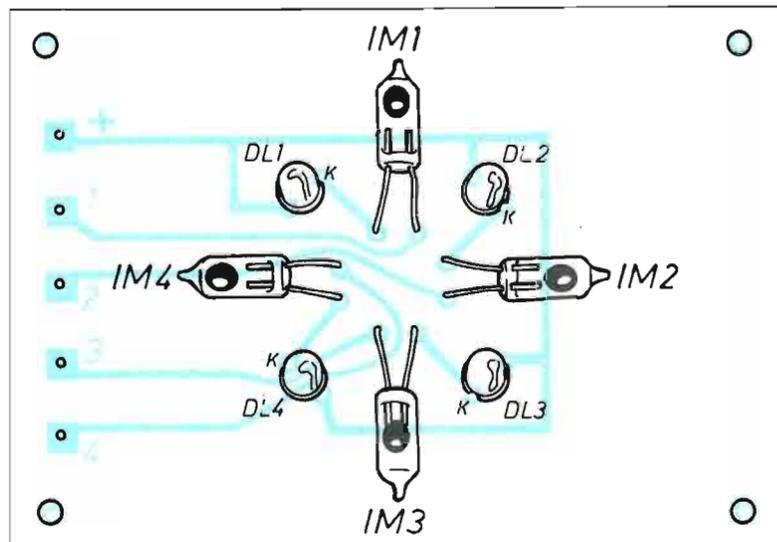
Una volta terminato il montaggio, consigliamo di controllarne il funzionamento singolarmente, facendo dei ponticelli di collegamento provvisorio in ingresso, al posto dei contatti degli interruttori. Fatto ciò, si può procedere al collegamento delle due schede: quello elettrico è realizzato con 5 fili che uniscono le piazzole contrassegnate da lettere uguali; quello meccanico è invece effettuato unendo le due schede fra di loro mediante quattro colonnette (le solite esagonali forate e filettate) di circa 3 cm di altezza; altre quattro colonnette di questo tipo (ma più basse) fungono da piedini distanziatori del pacchetto.

Naturalmente è possibile, in casi in cui le esigenze di installazione lo richiedano, montare separatamente le due schede: l'inclinometro vero e proprio sull'oggetto da controllare ed il circuito elettronico nella zona di controllo; un cavetto multiplo di lunghezza opportuna funge da cordone ombelicale fra i due stampati. Per una realizzazione tipo la nostra, il montaggio viene completato inserendo il dispositivo in adatto contenitore, che può essere in plastica trasparente, così da consentire la visione dei led, oppure di tipo e materiali qualsiasi, facendo però affiorare i led stessi dal coperchio superiore, forandolo opportunamente.

Sulla scheda inferiore è comunque previsto l'utilizzo dei terminalini ad occhio per i collegamenti con l'esterno (alimentazione ed altoparlante). Prima dell'installazione definitiva, è molto importante assicurare il giusto posizionamento delle ampole: con un briciolo di pazienza si ottiene senz'altro il giusto comportamento della goccia di mercurio. Tenendo anche presente che i reofori, di metallo flessibile, non garantiscono il mantenimento della posizione assolutamente stabile, è consigliabile fissarle con una fascetta o con una goccia di collante alla piastra isolante di supporto.



Piano di montaggio delle due schede: sopra quella contenente i componenti elettronici, sotto quella con i sensori e gli avvisatori.

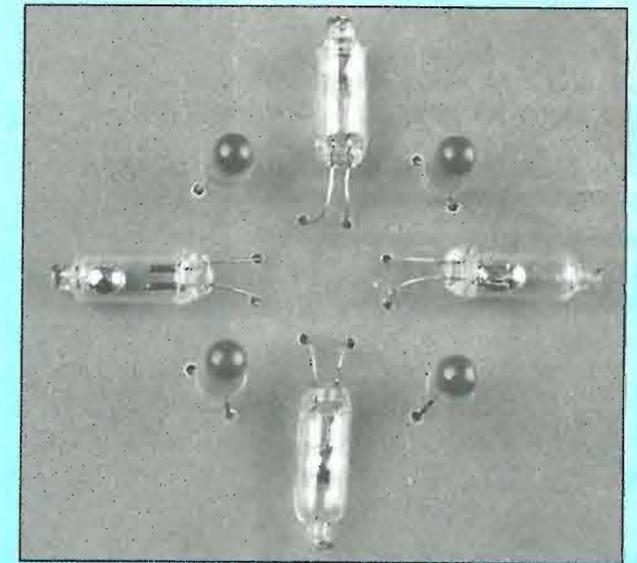


# IL MERCURIO

Tutti sappiamo, almeno vagamente, cos'è il mercurio, se non altro per il fatto che esso è contenuto nei normali termometri ascellari; ma non si può certo dire che si tratti di un materiale col quale si abbia una gran confidenza: ecco quindi l'opportunità di spendere qui due parole sotto forma di una breve... appendice comportamentale.

Il mercurio è un metallo liquido ad altissima densità e di colore grigio lucido; ma, a prescindere dall'aspetto (che è ben noto), è anche abbastanza diffusa la cognizione che si tratta di un materiale potenzialmente velenoso: tant'è vero che quei tipi di pile la cui tecnologia è basata su questo metallo risultano altamente inquinanti, e quindi non vanno dispersi nell'ambiente. Naturalmente, finché il mercurio resta dentro la sua piccola ampolla in vetro, non esiste alcun pericolo; ma dato che il vetro non è certamente il contenitore più robusto che si possa immaginare, un urto od una caduta possono rompere l'ampolla e farlo fuoriuscire; la situazione allora non è per niente drammatica ma tale, comunque, che vanno prese alcune precauzioni.

Come si è cercato di illustrare nelle apposite figure, il mercurio ovunque cada si dividerà in tante goccioline più o meno sferiche; ecco allora che, aiutandoci con due pezzetti di carta (o cartoncino o plastica), dovremo cercare di riunire le goccioline portandole a contatto fra di loro, in modo tale che esse vadano a formare una goccia unica via via più grossa. Terminata in questo modo la... raccolta delle gocce, sempre con l'aiuto del pezzetto di carta rigido si metterà la goccia risultante entro un vasetto di vetro o di plastica, e lo si andrà a depositare in uno degli appositi contenitori per la raccolta di pile vecchie, o lo si conserverà per... giocarci in futuro. Il motivo per cui il mercurio va trattato con pezzetti di cartone o simili è molto semplice: a contatto con la stragrande maggioranza dei metalli, esso li scioglie e forma una combinazione che si chiama amalgama. Non pensate comunque di andare a raccogliere il mercu-

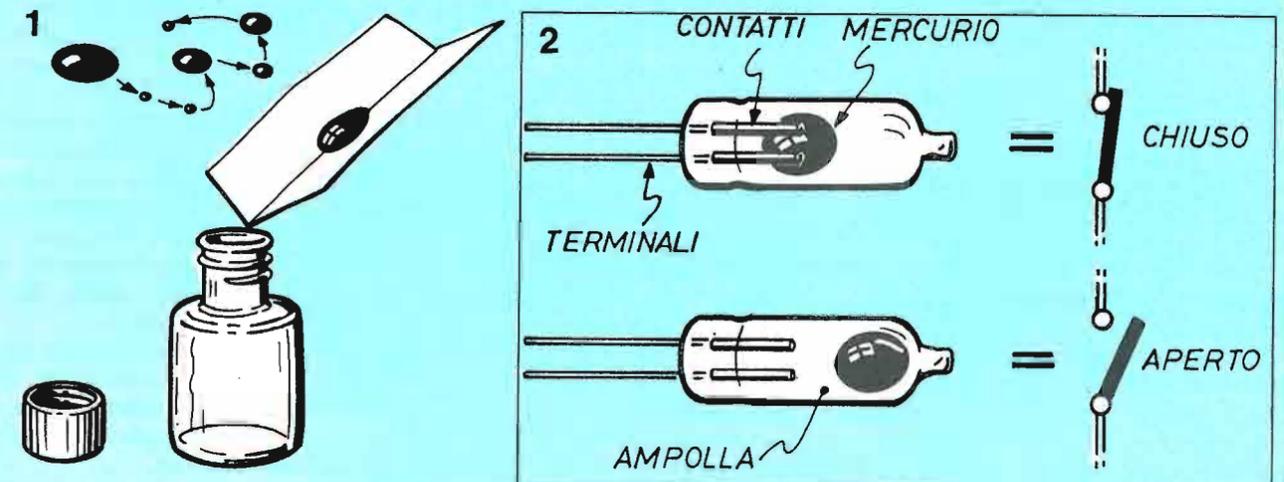


I quattro sensori al mercurio sono costituiti da piccole ampolle contenenti un contatto elettrico: quando la goccia di mercurio lo tocca scatta l'allarme ottico e acustico.

rio... a pizzichi, cioè con le dita, come fosse sale; ma se capitasse qualcosa del genere, cioè se questo metallo toccasse la pelle, non succede niente; dovrete solamente lavarvi, subito e con molta cura, usando normale sapone. Infatti il mercurio è un veleno a lentissimo effetto sull'intestino e naturalmente se assunto in continuazione, anche in debole quantità.

Concludendo quindi, nessun pericolo da temere, specialmente per brevi contatti, ma un po' di prudenza da rispettare durante la manipolazione (specie per chi ha anelli d'oro alle dita!).

- 1: nel caso si rompa un'ampolla occorre recuperare immediatamente il contenuto di mercurio. Il modo più semplice è quello di usare un foglietto di carta piegato.
- 2: ecco il funzionamento dei sensori al mercurio: il circuito è chiuso quando la gocciolina tocca i contatti, aperto se non li tocca.





## VISTI DA VICINO

*Il principio di funzionamento è lo stesso dei vecchi giradischi. La musica viene trasformata in catene di dati in codice binario. La qualità del suono non risente di alcun fruscio, disturbo o rumore di fondo.*



# LETTORE PER COMPACT DISC

Similmente ad un comune giradischi il lettore di compact disc si incarica di leggere i suoni incisi su un disco metallico sotto forma di microscopici solchi frastagliati. Sistemando un compact disc nell'apposito cassetto scorrevole e introducendo il tutto nel lettore, altro non si fa che porre il disco su un piatto giradischi interno opportunamente schermato da protezioni di metallo, vedremo poi il perchè. La similitudine con il giradischi finisce qui; sono lontani i tempi dei primi esperimenti di Edison con il fonografo ma la tentazione di ripercorrere la storia di questo straordinario mezzo di riproduzione dei suoni è così forte che ci concediamo una piccola divagazione.

Thomas Alva Edison, che tutti ricordiamo per via della lampadina, riuscì a collezionare nella sua lunga vita più di 1000 brevetti. Il fonografo è del 1877 ed era a rullo; i primi fonografi a disco e a tromba sono dell'inizio del nostro secolo.

### DAL FONOGRAFO AL CD

Una puntina metallica molto aguzza percorreva il solco precedentemente inciso in un disco rotondo. Questa puntina era meccanicamente collegata ad una membrana che vibrava solidamente e riproduceva i suoni. Una tromba si incaricava di dar loro corpo facendoli risuonare al suo interno.

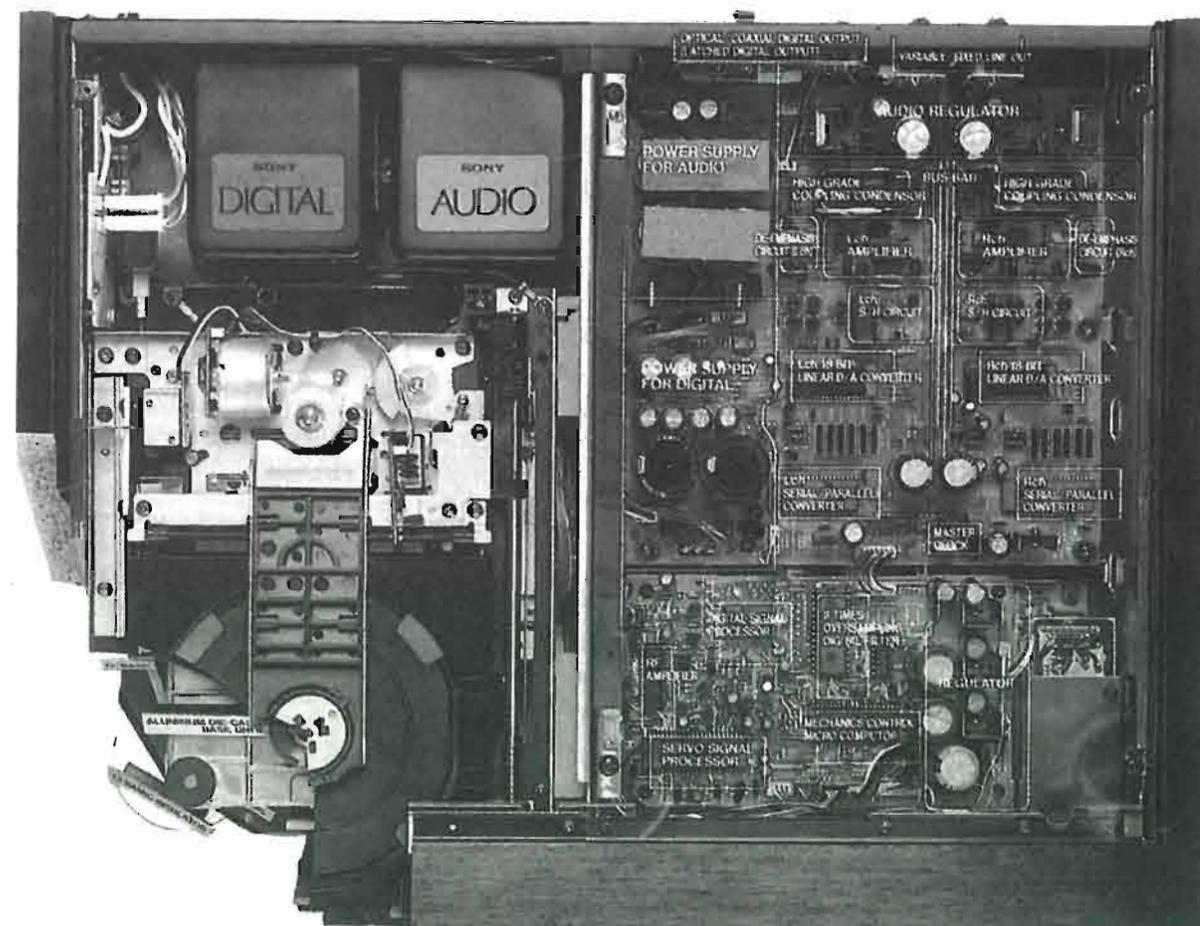
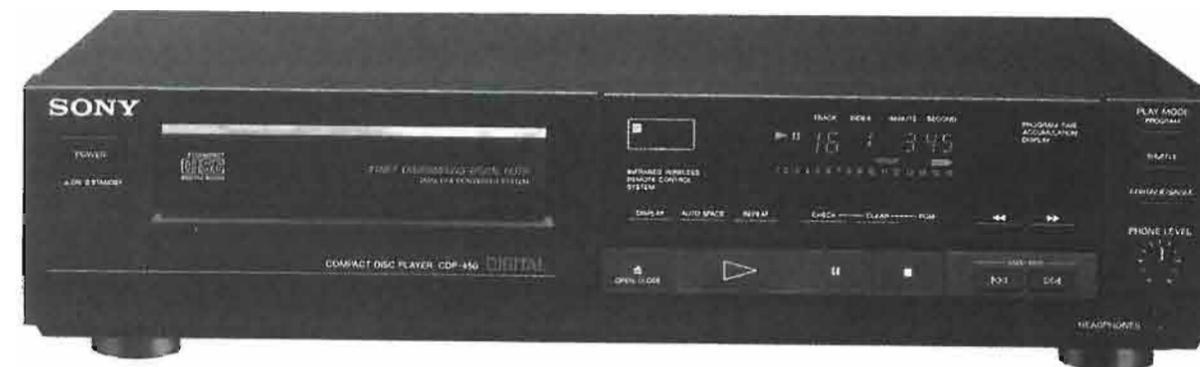
Un primo passo avanti avvenne con l'introduzione della testina magnetica. Qui la puntina faceva vibrare una calamita all'interno di una bobina di filo elettrico; per via del processo magnetodinamico, ai capi della bobina si formava una corrente elettrica alternata che riproduceva tutte le vibrazioni meccaniche inflitte dal solco del disco. Questa corrente opportunamente amplificata riproduceva i suoni direttamente nell'altoparlante. L'inconveniente più grosso era che la puntina metallica si consumava e il disco si deteriorava rapidamente per cui la qualità del suono scadeva sempre più ad ogni riproduzione. La scoperta dell'effetto piezoelettrico e l'introduzione di puntine indistruttibili

di diamante ci porta ai tempi gloriosi dall'immediato dopoguerra, ai favolosi anni '60, caratterizzati dal gran diffondersi del suono riprodotto da dischi e di nuovi sound musicali. La piezoelettricità è una corrente elettrica che viene a prodursi ponendo in vibrazione un cristallo di quarzo. La puntina percorrendo il solco vibra e pone in vibrazione il cristallo ad essa collegato, questo produce una corrente elettrica amplificabile e riproducibile in altoparlante.

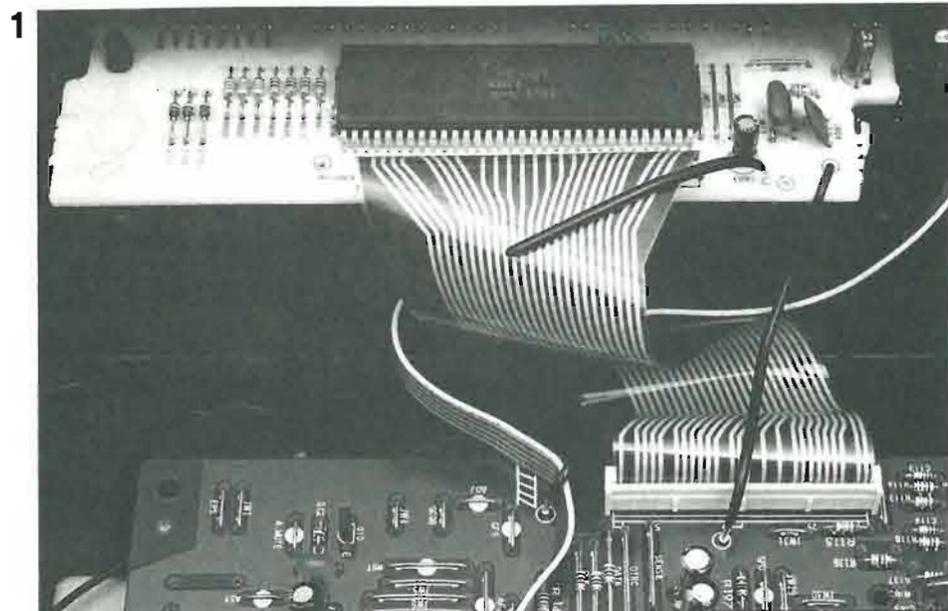
La fedeltà del sistema piezoelettrico è tale che per svariato tempo fu considerata insuperabile e l'attenzione degli sperimentatori si rivolse a perfezionare gli amplificatori e a studiare nuove tecniche di riproduzione come ad esempio la stereofonia. L'ultima innovazione è ora qui sotto i nostri occhi: via la puntina, via la testina piezoelettrica o magnetica che sia, via ogni organo che possa in qualche maniera creare attrito, fruscio o stridore; restano solo il disco, il lettore e un

sottilissimo raggio di luce che li unisce. La lettura del disco avviene proprio così; a vibrare è un sottilissimo raggio di luce, ma che luce... Laser è la sigla abbreviata che sta ad indicare l'equivalente inglese di luce amplificata da stimolata emissione di radiazioni. A differenza di una qualsiasi altra fonte luminosa, che emette l'intera gamma cromatica dell'arcobaleno i cui colori fusi insieme danno luogo alla luce bianca»

**Il frontale e l'interno di un moderno lettore per compact disc. Le diciture sulla parte elettronica del dispositivo consentono di individuare la funzione delle varie sezioni.**



## LETTORE PER COMPACT DISC



**1** Le numerose funzioni del display nonché i molti tasti di comando presenti sulla parte frontale del lettore richiedono per il collegamento con la scheda elettronica vera e propria un largo nastro isolante contenente decine di piste simili a quelle dei circuiti stampati.

**2** Il lettore laser vero e proprio è un blocchetto di piccole dimensioni (20 x 20 x 20 mm circa) dal quale fuoriesce, quando è in funzione, un "occhio" che emette il raggio laser.

ca, un laser emette una luce monocromatica detta coerente perché il suo fascio non si allarga con la distanza ma rimane concentrato in un piccolissimo raggio qualunque sia la lunghezza della sua traiettoria.

Un laser di rubino, così detto perché il raggio viene a crearsi all'interno di un cristallo cilindrico di rubino, emette un raggio con ben precisa e concentrata tonalità di rosso.

Tornando al nostro compact disc, un sottilissimo raggio laser colpisce il solco nel disco mentre un lettore laser ne legge le vibrazioni e le trasforma in corrente elettrica. La cosa potrebbe finire qui, opportunamente amplificata questa corrente potrebbe essere inviata agli altoparlanti. Senonché a questo punto un'altra moderna tecnica decide di entrare in ballo, quella del computer.

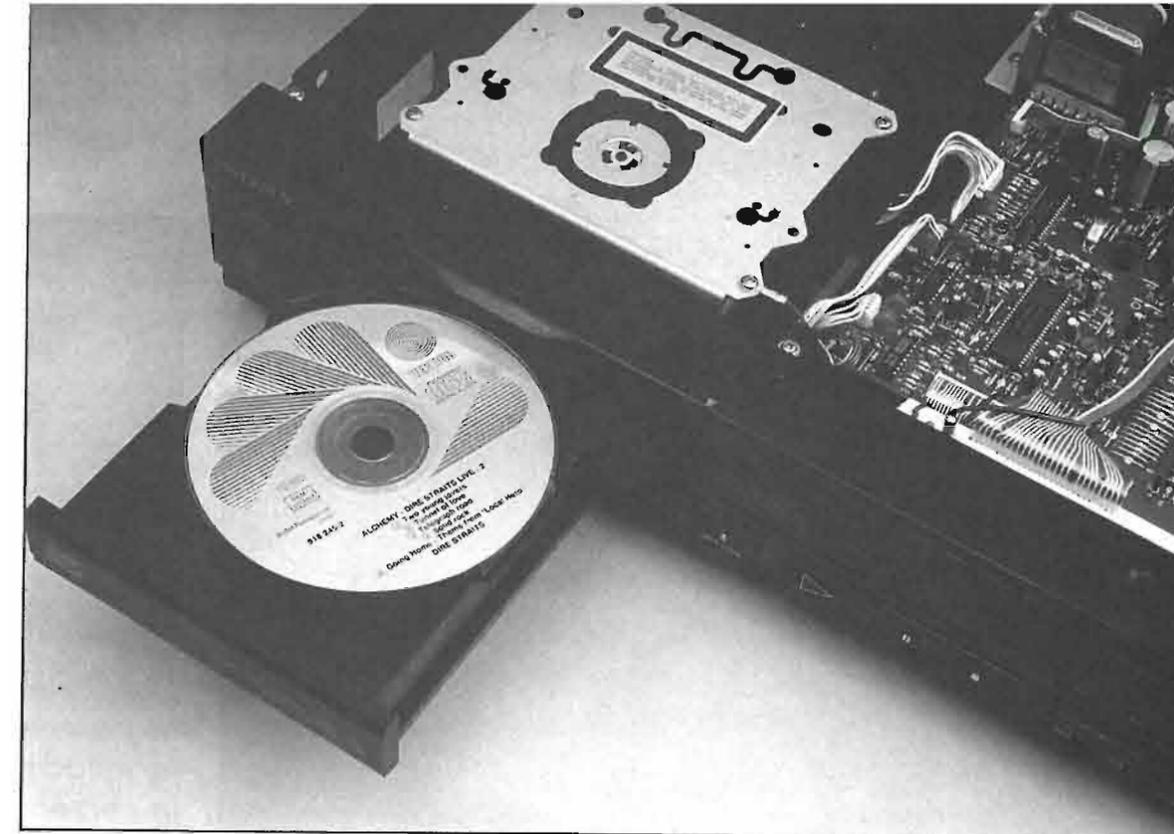
### CONVERTITORE ANALOGICO

Si sa, per averlo più volte verificato, che quando due differenti tecniche si incontrano e si uniscono, il progresso esegue passi da gigante.

La matrice del compact disc non viene incisa direttamente con i suoni ma, tramite un convertitore detto analogico-digitale, tutti i suoni vengono trasformati in catene di dati in codice binario e poi incisi.

Visti in questa forma i suoni non sono

Il disco si inserisce in un cassetto che a sua volta entra nell'apparecchio. La zona in cui agisce il laser è coperta da una piastra metallica che protegge da pericolose irradiazioni: togliendo tale piastra è impossibile azionare il dispositivo.



più suoni ma una lunga teoria di numeri 1 e 0 disposti in diversa sequenza a seconda del suono che viene codificato. Le note musicali non sono più note ma stridenti "file" di dati per computer. Se mai ci è capitato di ascoltare il rumore prodotto da questi "file" ce lo ricorderemo come un fischio prolungato seguito da una specie di pernacchia.

Il vantaggio di un suono così malamente ridotto è quello che non può essere ulteriormente "rovinato". Un computer lo legge sempre come una teoria di 1 e 0 qualunque sia, entro certi limiti, lo stato di conservazione del disco.

Riletto dal lettore laser del nostro compact disc il "file" di dati viene analizzato da un circuito convertitore digitale-analogico che restituisce ai suoni il loro timbro originale.

Risultato: nella susseguente catena di amplificazione non è potuto entrare alcun fruscio, disturbo o rumore di fondo come accade con i vecchi sistemi di riproduzione del suono.

L'amplificazione sarà così pulita che, in assenza di suoni, si stenta a credere che gli amplificatori siano accesi.

Il laser utilizzato nei lettori di compact disc è di piccolissima potenza, ma può risultare pericoloso specialmente se dovesse colpire negli occhi. Viene quindi protetto da schermature metalliche e da circuiti che lo interdicano in caso di sua manomissione durante il suo funzionamento.

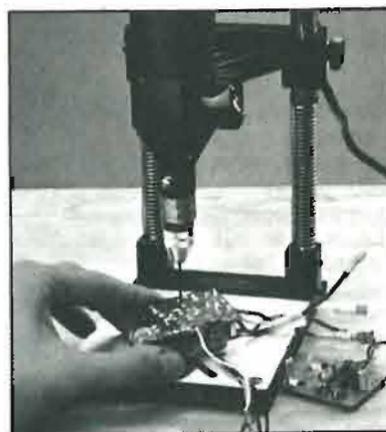


I lettori più sofisticati sono dotati dell'uscita per il collegamento all'amplificatore tramite cavetto a fibre ottiche. In questo modo la qualità del suono si trasmette integralmente.

I compact disc sono dotati di microsolchi come i vecchi dischi ma queste tracce rimangono invisibili ad occhio nudo poiché, grazie alle minuscole dimensioni del raggio che le legge, sono larghe frazioni di millimetro. L'unico segno della presenza dei microsolchi sono gli strani riflessi che produce il dischetto investito dalla luce.



## LABORATORIO



*Consente di variare la potenza e quindi la velocità dei motori in corrente continua. È adatto sia per miniutensili da modellismo sia per lampade elettriche. Funziona con tensione fino a 24 V e con corrente massima di 4-5 A.*

# VARIATORE DI POTENZA PER MOTORI IN CC

Per attuare un sistema veloce ed ovvio col quale far variare la potenza assorbita per esempio da un motore (e quindi la sua velocità), la cosa più semplice può sembrare quella di collegare in serie ad esso un reostato, cioè una resistenza variabile con continuità e regolabile a piacere. Questo sistema in effetti funziona ed è molto semplice da realizzare, ma presenta un grave inconveniente, come al solito per colpa delle leggi di Ohm e di Jaule: una forte dispersione di potenza sull'elemento resistivo (che del resto è lì apposta per trasformare in calore la

potenza elettrica che vogliamo sottrarre al carico). Ne consegue perciò notevole surriscaldamento del resistore (o quantomeno, il problema di evitarlo) e scarso rendimento del sistema, data la potenza buttata in calore (e quest'ultimo aspetto è ancora più deleterio ove l'alimentazione sia a batterie). Ecco i validissimi problemi per i quali il sistema a reostato non ha pratica utilizzazione; tutte le volte che si deve ottenere variazione di potenza erogata su un carico che la trasformi in qualche applicazione utile, viene impiegato il me-

todo della PWM. Per ovviare alla inutile perdita di energia elettrica, invece di variare direttamente tensione e corrente per caduta, si alimenta il carico (tipicamente il motore) con una serie di impulsi a durata variabile (o modulabile) in questo senso: breve larghezza (o durata) se vogliamo bassa potenza (e quindi velocità); larghezza (o durata) più ampia se vogliamo potenza elevata. A questo punto, dopo le premesse di carattere del tutto generico, per affermare meglio il funzionamento del sistema, andiamo a vedere quello che è il circuit-

to elettrico vero e proprio, esaminandone lo schema nei dettagli.

### L'OROLOGIO 555

L' "orologio" che stabilisce la durata degli impulsi è un semplice integrato tutto fare, qual è il 555, che qui oscilla ad una frequenza fissa di circa 90 Hz (valore di comodo, che potrebbe essere anche sensibilmente diverso).

La regolazione cui è preposto il potenziometro R1 non serve (come si potrebbe pensare di primo colpo) a modificare la frequenza, bensì la larghezza dell'impulso, cioè il ciclo di lavoro del sistema (non a caso si chiama duty cycle), come è illustrato nei grafici allegati. L'uscita dal 555 vien fatta prima di tutto passare attraverso un led (che, con la sua accensione intermittente più o meno veloce, indica il regolare funzionamento), per poi essere collegata alla base di un 2N1711, a sua volta collegato in configurazione Darlington con quello che è l'elemento di potenza vero e proprio, cioè un TIP 3055.

### ALTO GUADAGNO

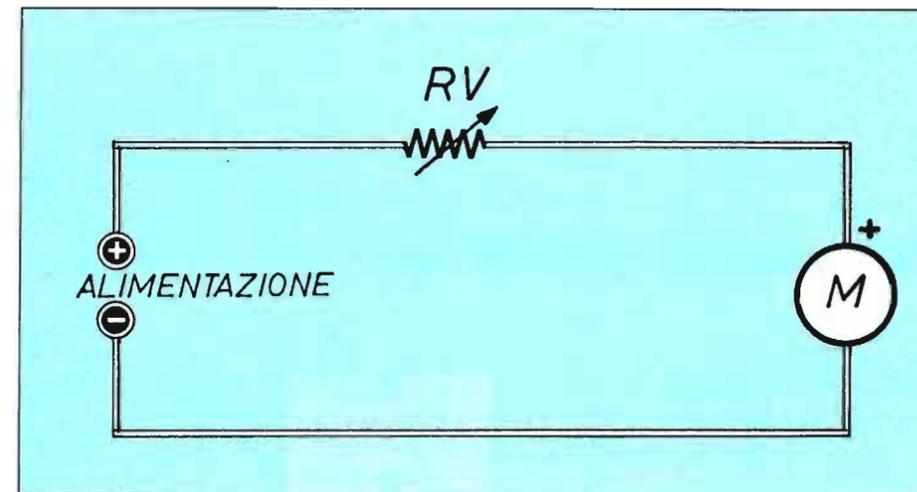
Il tipo di configurazione realizzata con TR1 e TR2 è qui adottata in quanto consente di ottenere un altissimo guadagno in corrente: in pratica è come se si trattasse di un solo transistor (quello di potenza) il cui coefficiente di amplificazione (o beta) è uguale al prodotto fra i beta dei due transistori.

Dato che il regime circuitale è di tipo impulsivo (come è già stato spiegato nonché illustrato), cioè un continuo ON-OFF ad onda più o meno quadra, TR2 dissipa, e quindi scalda, pochissimo, e va quindi raffreddato solo se il carico assorbe potenza molto elevata (corrispondente, nel nostro caso, a 4-5 A).

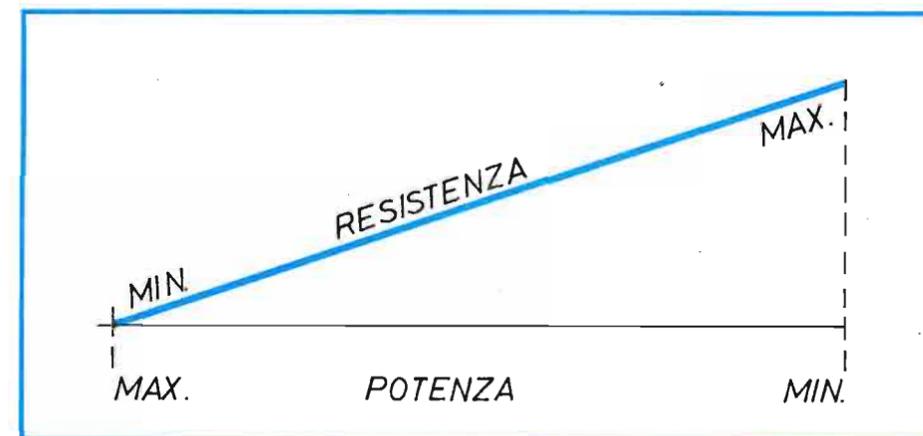
La presenza di D3 sul collettore di Q2 serve per proteggere i transistori dalle extratensioni provocate dall'induttanza dell'avvolgimento del motorino o di altro tipo possibile di carico.

Una semplice lampadina-spia da 12 V serve per visualizzare, in modo un po' semplicistico ma piuttosto efficace, il livello di potenza assorbita dal motore, grazie alla maggiore o minore lumino-

»»

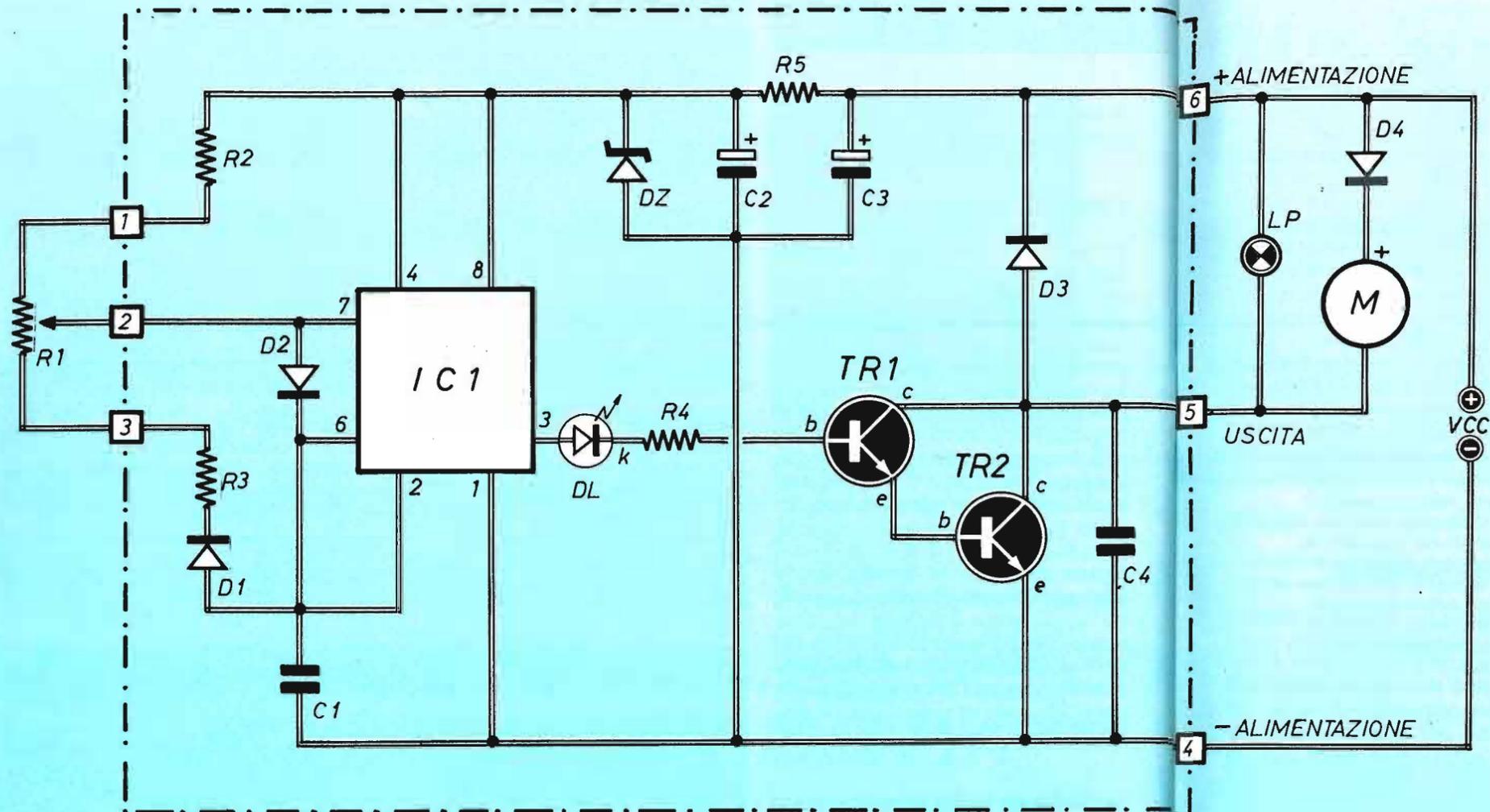


**Il sistema più semplice e veloce per regolare la potenza di un motore è quello di collegare in serie ad esso una resistenza variabile (reostato). Una soluzione così elementare comporta però un forte assorbimento di calore da parte della resistenza che si surriscalda e spreca molta energia, preziosa soprattutto se il motore funziona a batteria.**



**Il circuito montato si collega ai tre pins che vediamo a sinistra. Esso risulta quindi esterno al circuito stampato.**





L'integrato 555 stabilisce la durata degli impulsi, il potenziometro R1 modifica il ciclo di lavoro del sistema mentre la configurazione di TR1 e TR2 consente di ottenere un forte guadagno in corrente.

## VARIATORE DI POTENZA PER MOTORI IN CC

sità. Un altro componente risulta piuttosto importante sotto l'aspetto della protezione circuitale, e si tratta del diodo D4, stavolta posto in serie al motore; infatti un motore in movimento genera una tensione in C.C. come fosse una vera e propria dinamo, tensione che va in qualche modo a sovrapporsi a quella di alimentazione.

Grazie a questa tensione, che nasce soprattutto quando gli impulsi di comando partono dal livello zero, abbiamo un altro motivo per trovare, sui collettori dei due transistori, livelli di tensione assolutamente non graditi, e comunque non raccomandabili per la salvaguardia del circuito.

ecco quindi il motivo della presenza della rete di filtraggio C3-C2-R5, nonché del diodo zener DZ, che consente di alimentare IC1 con tensione stabile indipendentemente dalle variazioni del carico o della linea di alimentazione.

A smorzare i picchi di tensione che abbiano a verificarsi ai capi di TR2 contribuisce anche il condensatore C4.

Il circuito che abbiamo presentato è in grado di funzionare con tensioni comprese fra 6 e 24 V; i componenti restano gli stessi salvo per R5 ed LP, i cui valori sono indicati nella tabellina che segue:

| Vcc  | R5            | LP   |
|------|---------------|------|
| 6 V  | 10 Ω - 0,5 W  | 6 V  |
| 12 V | 180 Ω - 0,5 W | 12 V |
| 24 V | 390 Ω - 1 W   | 24 V |

### TENSIONI DANNOSE

D4 è appunto il semplice dispositivo che impedisce il formarsi di queste tensioni, o comunque il loro propagarsi dal motore al resto del circuito; con ciò si riesce a stabilizzare soddisfacentemente il funzionamento del nostro dispositivo, anche tenendo conto che i motori in C.C. esistono nei tipi più svariati, anche piuttosto sofisticati (specie nel campo dei micromotori da modellismo), così da giustificare abbondantemente l'adozione di questi accorgimenti.

Affinchè D4 possa espletare al meglio la sua azione protettiva, esso deve essere montato vicinissimo ai morsetti del carico da regolare, specialmente se di tipo induttivo (come il già previsto motore).

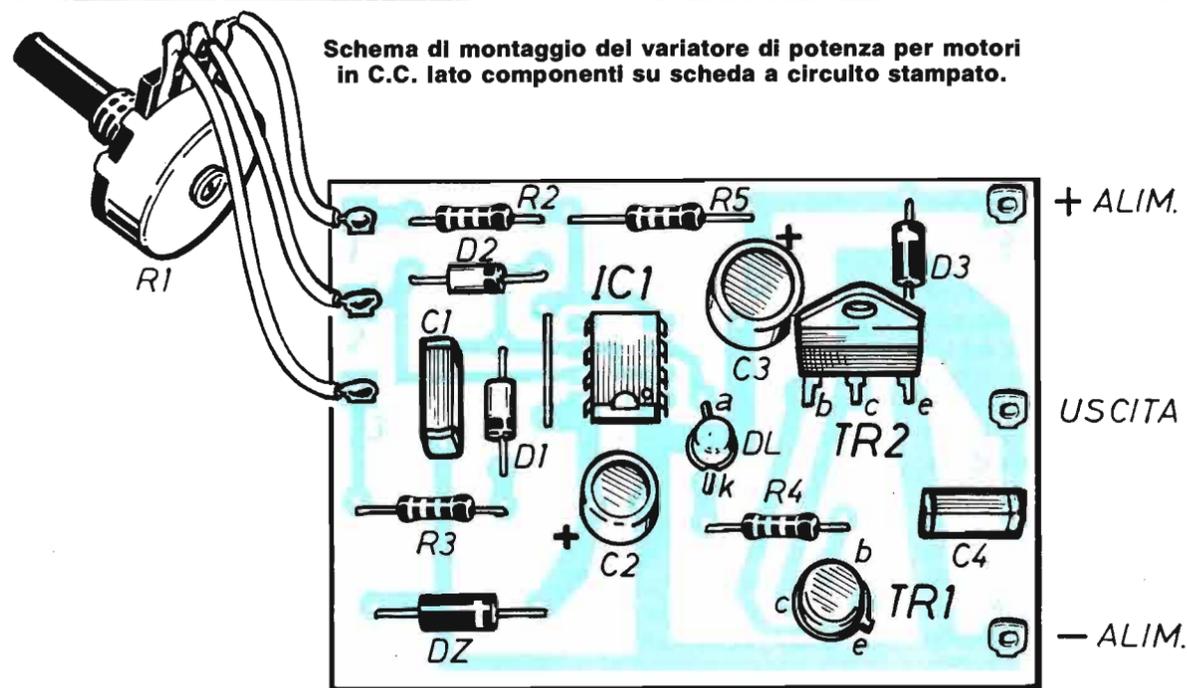
Come sempre, è preferibile tener separata l'alimentazione della vera e propria parte di controllo da quella di potenza;

Ora che lo schema elettrico è stato esaminato nei suoi vari particolari, occupiamoci della sua realizzazione pratica, che come d'abitudine è stata effettuata su una piccola scheda a circuito stampato, sempre consigliabile anche se il circuito è complessivamente piuttosto semplice.

### LE POLARITÀ

Nel montaggio vero e proprio dei componenti non c'è nulla di veramente critico, se non il rispetto delle polarità e del verso di inserzione di alcuni di essi. I diodi hanno tutti il riferimento rappresentato da una striscia in colore pre-

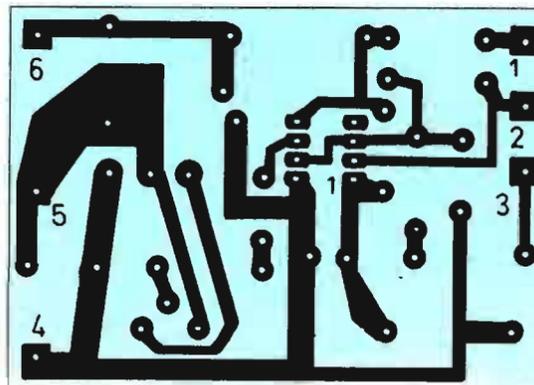
»»»



Schema di montaggio del variatore di potenza per motori in C.C. lato componenti su scheda a circuito stampato.

## COMPONENTI

- C1 = 0,22 µF (policarbonato)
- C2 = 100 µF - 35 V (elettrolitico)
- C3 = 100 µF - 35 V (elettrolitico)
- C4 = 0,22 µF (policarbonato)
- R1 = 50 kΩ (pot. lineare)
- R2 = 2200 Ω
- R3 = 2200 Ω
- R4 = 470 Ω
- R5 = vedi testo
- D1 = 1N4148
- D2 = 1N4148
- D3 = 1N4004
- D4 = diodo 6 A
- DZ = Zener 6,1 V / 0,5 W
- IC1 = 555
- TR1 = 2N1711
- TR2 = TIP 3055
- DL = diodo LED
- LP = vedi testo



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

## VARIATORE DI POTENZA PER MOTORI IN CC

sente sull'estremità del corpo (in vetro o in plastica) da cui esce il terminale del catodo; IC1 è contrassegnato da un incavo su uno dei bordi minori, posto in mezzo ai pins 1 e 8, oppure da un piccolo incavo su uno spigolo, ad indicare il pin 1; TR1 ha l'uscita di emettitore indicata dal dentino che sporge dal bor-

do del corpo metallico, mentre TR2, dal corpo rettangolare in plastica, ha le uscite disposte come nel piano di montaggio, il tutto visto dalla faccia in plastica su cui è riportata la siglatura. I condensatori C2 e C3, essendo di tipo elettrolitico, hanno la polarità riportata sul fianco del corpo, in corrispon-

denza del relativo terminale. Altro componente caratterizzato da polarità è il led (che qui si suppone inserito direttamente sullo stampato, ma che potrebbe anche essere collocato, eventualmente assieme al potenziometro di regolazione, su un pannello esterno), il cui catodo è in corrispondenza del piccolo incavo presente sul bordo sporgente del corpo in plastica.

Da notare infine la necessità di un ponticello aggiuntivo di fianco ad IC1, realizzato con uno spezzone di filo avanzato da un qualche componente. Per i collegamenti con l'esterno, la scheda porta fissati i terminali ad occhiello cui saldare i relativi cavetti.

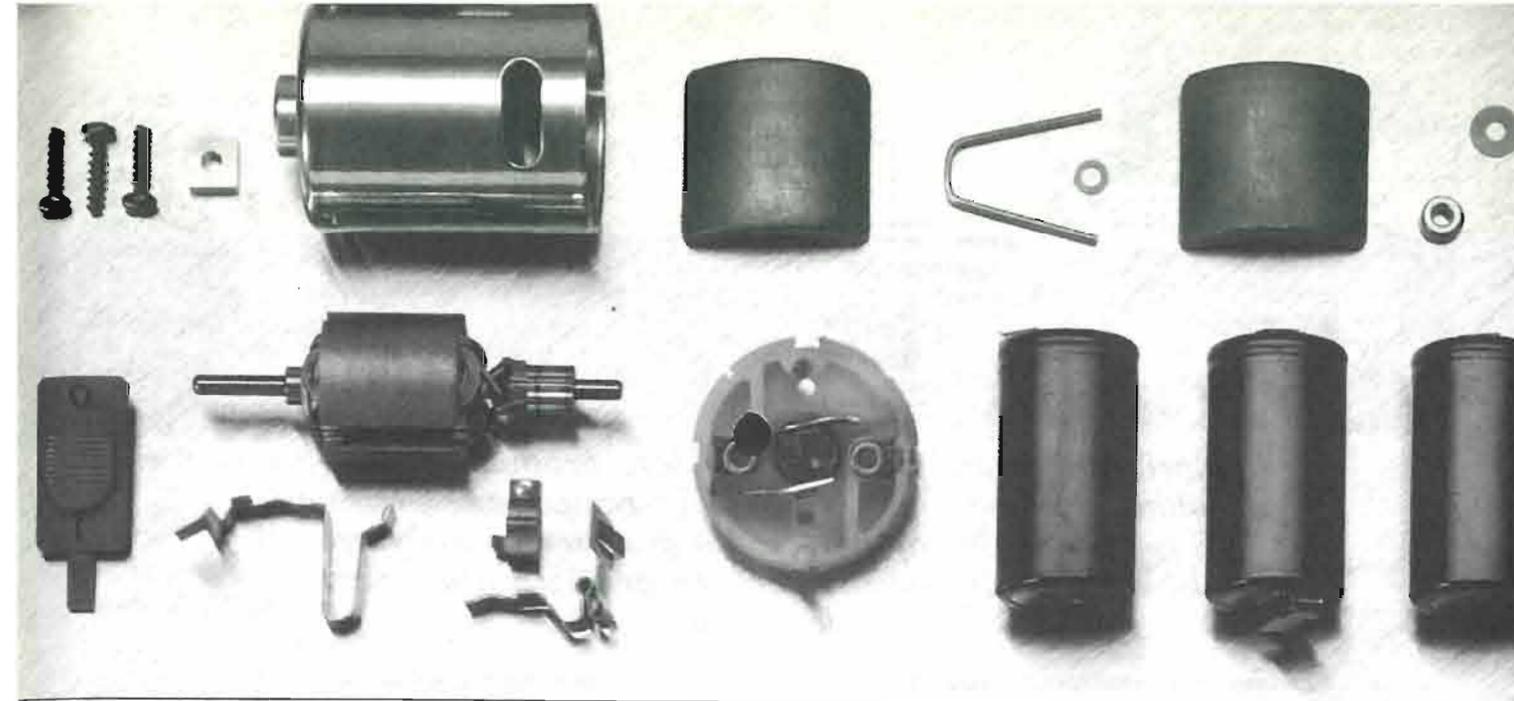
### PIASTRINA RADIANTE

Le illustrazioni qui riportate si riferiscono al caso del nostro prototipo, previsto per erogazione medio-bassa di corrente, e quindi senza alcuna necessità di dissipazione aggiuntiva di calore per TR2; invece, nel caso di corrente d'uscita che si avvicini ai valori massimi previsti (4÷5 A), in pratica occorrerà piazzare una piastrina radiante avvitata sull'aletta metallica di TR2, ricordando che essa è elettricamente collegata al collettore, e che quindi non deve capitare a contatto coi componenti presenti o quantomeno con le loro parti conduttrici.

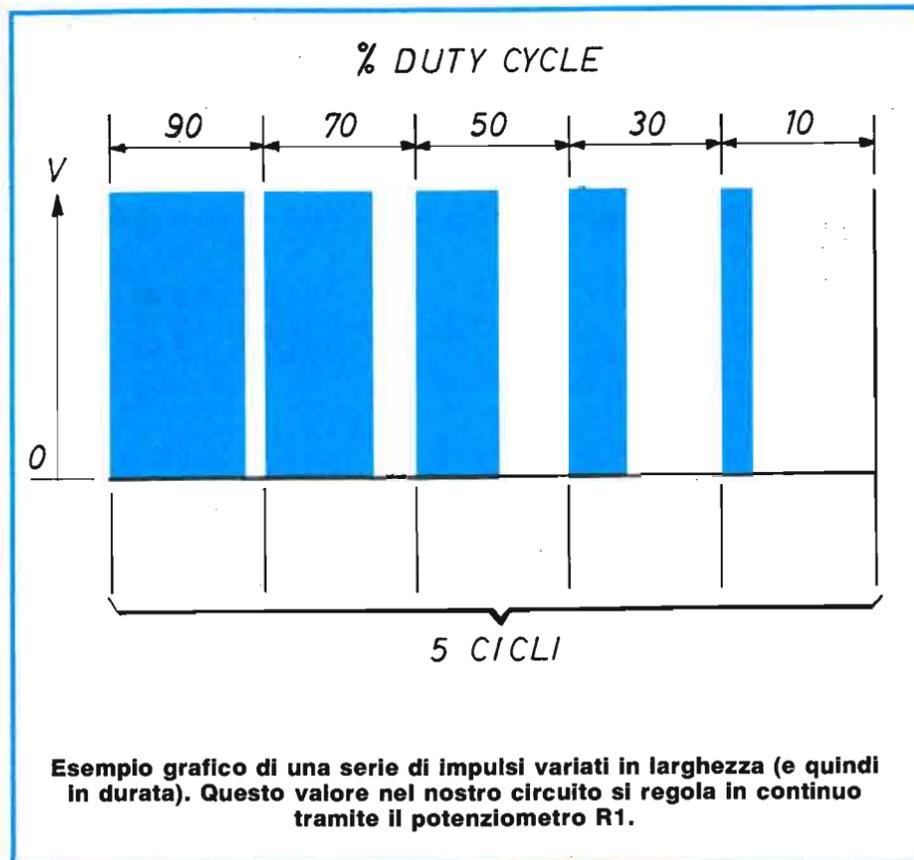
Come al solito, la schedina può essere collocata in un piccolo contenitore di plastica, sui cui posizionare a piacere il controllo di potenza ed il led spia di funzionamento; ne devono pure fuoriuscire i collegamenti al motore e all'alimentazione.

Ricordiamo che, invertendo la polarità dei fili al motore, se ne inverte anche il senso di rotazione; inoltre, anche se appare ovvio, il circuito deve essere alimentato con il valore di tensione indicato sulla targhetta del motore o di altro carico da regolare.

La tensione di alimentazione non importa che sia stabilizzata, ma deve essere ben filtrata e comunque erogata da un alimentatore di potenza sufficiente (e con un certo margine) per il tipo di carico da far funzionare, pensando anche a eventuali sovraccarichi accidentali oppure a sovratensioni causate dagli spunti di partenza.



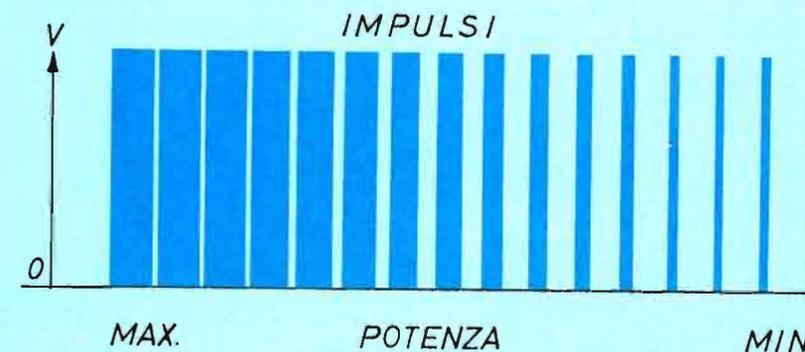
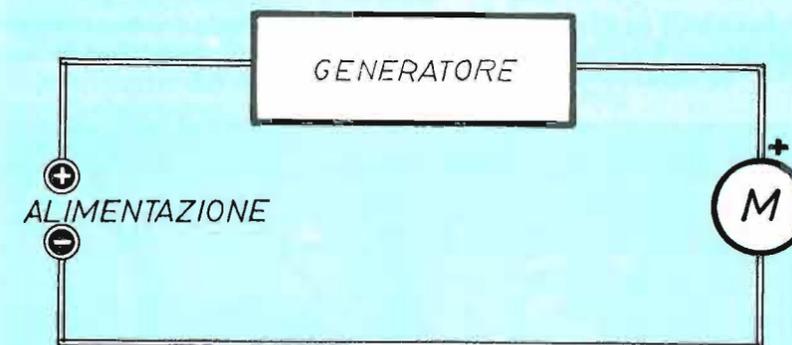
Uno dei casi più comuni in cui il variatore di potenza risulta molto utile è per i minieletroutensili da modellismo che non hanno mai questo dispositivo incorporato. Sopra vediamo appunto il motore in corrente continua di un piccolo minitrapano smontato con tutti i suoi componenti.



Il potenziometro lineare R1 si collega al circuito stampato con 3 spezzone di filo da saldare ai pins appositamente predisposti sia sul componente sia sulla scheda.

### LA PWM

PWM è l'abbreviazione (si dovrebbe dire acronimo) di pulse width modulation, cioè del tipo di modulazione in cui è la larghezza (o durata) degli impulsi che vien fatta variare (restando invece costanti periodo ed ampiezza). Occorre anche precisare che per modulazione si deve qui intendere non già il significato specifico di sovrapposizione di un'informazione ad un'onda portante a RF, bensì quello che è il significato più generale, consistente nel processo mediante il quale viene modificata o l'ampiezza o la frequenza o la fase di una grandezza elettrica, facendola variare secondo le caratteristiche imposte da un segnale di controllo.



Il sistema PWM (modulazione di larghezza d'impulso) effettivamente adottato in questo circuito.



# PROGETTI dei LETTORI

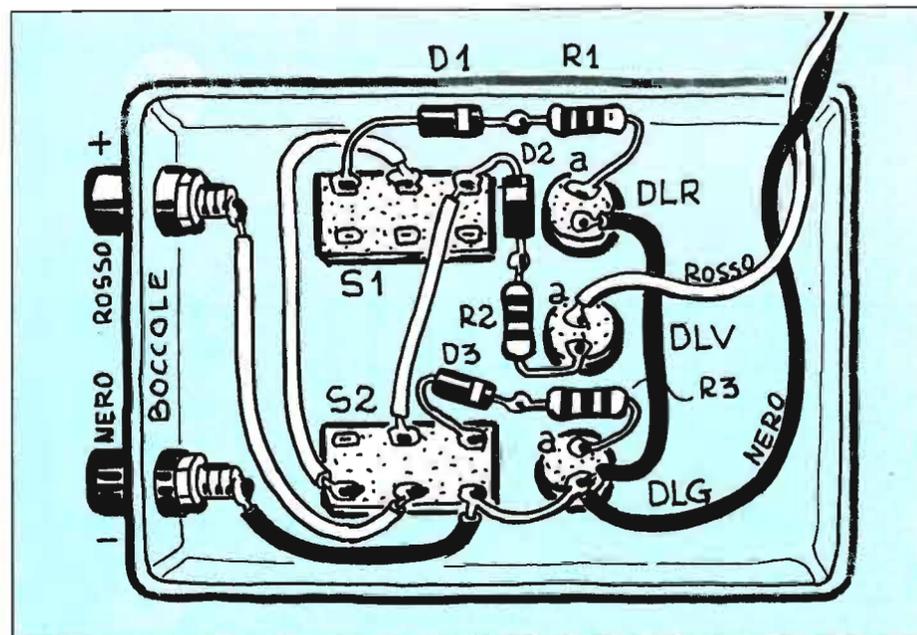
I lettori sono invitati ad inviare un loro progettino, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici. Il più originale ed interessante di ciascun mese verrà pubblicato e compensato con una preziosa attrezzatura da laboratorio.

## UN TESTER DA CAMPO

Sono un vostro fedele lettore da più di 5 anni, appassionato di elettronica oltre che elettrauta di professione. La disponibilità di attrezzatura del laboratorio in cui lavoro non mi fa certo mancare il tester di tipo tradizionale; ma proprio trattandosi di un lavoro che avviene "sul campo", mi sono azzardato a costruire un semplicissimo tester alternativo, che utilizzo tutti i giorni pro-

prio perchè me lo sono fatto su misura, cioè di dimensioni piccolissime, estrema praticità e buona rapidità di lettura: insomma, è funzionale, ed è proprio quel che serve quando si lavora. Per questo, ve lo segnalo. Esaminando lo schema, può apparire un po' complessa la parte di commutazioni relativa ai deviatori A e B, ma vi possono assicurare che una volta segui-

**Soluzione costruttiva dello strumento. Lo scatolino adottato (va bene anche un portasapone!) è prevedibilmente in plastica ed è di dimensioni tali da contenere anche la classica piletta da 9 V.**



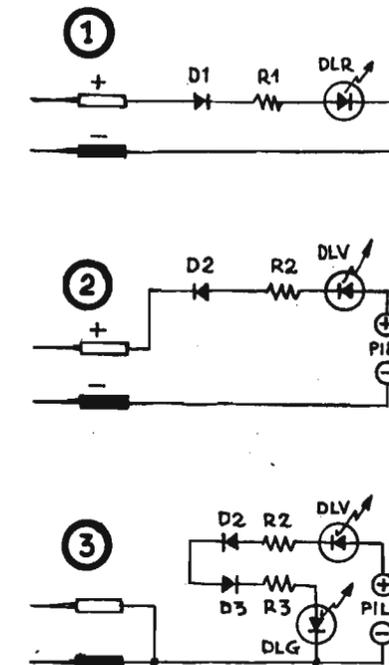
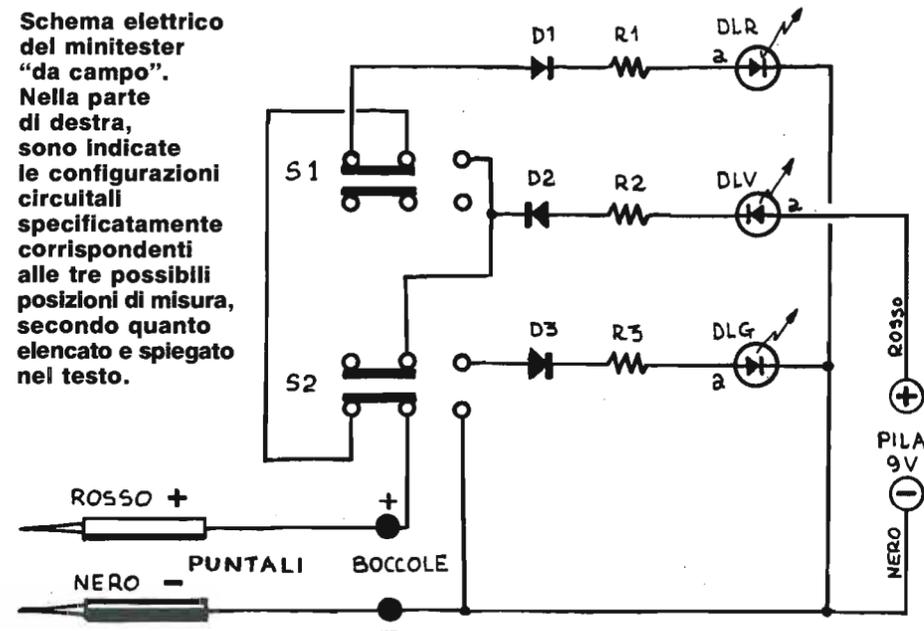
to pari pari lo schema e saldati pedestramente i fili, la realizzazione non presenta alcuna difficoltà e l'uso diventa semplice ed automatico. Fondamentalmente, le misurazioni fanno capo a tre led, e le funzioni dello strumentino sono:  
1°) prova tensione (se presente)  
2°) prova continuità  
3°) ponticello di cortocircuito

Nel primo caso (praticamente nella condizione di riposo), esso provvede a segnalare la presenza di una tensione qualsiasi che, purchè compresa fra i 6 ed i 30 V, produce l'accensione del led rosso; in funzione del valore della tensione stessa varierà (e neanche poi di tanto) l'intensità luminosa.

Nel secondo caso (deviatore in posizione A) si può misurare la continuità di un qualsiasi circuito, verificare se una lampada è interrotta o un diodo è in corto, ecc.; comunque, se tra i puntali esiste conduzione elettrica si accenderà il led verde.

Nel terzo caso (commutando in posizione B), il deviatore S2 provvede a cortocircuitare i due puntali di misura; sembra una funzione strana, ma risulta invece utilissima per avere a portata di mano, sempre facente capo allo stesso strumentino, un ponticello di cortocircuito, senza dover andare a cercare spezzoni di filo più o meno "coccodrillati". Da notare che, in questo caso, una sezione di S2 provvede anche ad alimentare direttamente i led giallo e verde, che si accendono contemporaneamente ap-

Schema elettrico del minitester "da campo". Nella parte di destra, sono indicate le configurazioni circuitali specificatamente corrispondenti alle tre possibili posizioni di misura, secondo quanto elencato e spiegato nel testo.



punto per segnalare che lo strumentino è in condizione di fungere solo da ponticello e non di eseguire alcuni tipo di misura.

Oltre allo schema elettrico, fornisco anche l'indicazione di una possibile realizzazione pratica del dispositivo, che sfrutta naturalmente un normale scatolino in plastica, almeno nel mio caso senza particolari pretese.

In fase di montaggio non ci sono particolari precauzioni da rispettare, se non seguire con cura lo schema elettrico; unica, ovvia attenzione è da porre nell'individuazione dei contatti sui due deviatori a slitta, nonché nella polarità dei diodi (sia rettificatori che led).

Il cablaggio sfrutta come ancoraggi i terminali di quei componenti che risul-

tano fissati al coperchio dello scatolino; solo in un paio di casi, due componenti sono interconnessi con saldature "volanti", ma date le dimensioni modeste e la brevità del tratto, il tutto resta semplice da eseguire e di sicura affidabilità.

È consigliabile porre in serie al puntale negativo (il nero, per intenderci) un fusibile da 3÷5 A, per il semplice motivo che, toccando coi puntali il + e il - della batteria dell'auto quando lo strumento è in posizione "ponticello", ne nasce un bel cortocircuito; per far questo, si può ricorrere alla classica versione di portafusibile volante (o "lungo cavo"), facilmente reperibile a basso costo in qualsiasi negozio di materiale elettrico o elettronico.

## COMPONENTI

- S1 = S2 = doppio deviatore (a slitta)
- D1 = D2 = D3 = diodi 1N4004
- DLV = LED verde
- DLR = LED rosso
- DLG = LED giallo
- R1 = 2,7 kΩ - 1/4 W
- R2 = 470 Ω - 1/4 W
- R3 = 680 Ω - 1/4 W
- 1 pila da 9 V
- 2 boccole (1 rossa - 1 nera)
- 2 puntali da tester (1 rosso - 1 nero)
- 1 scatola in plastica (di misura opportuna)



Il vincitore di questo mese è Di Gangi Santino di Settimo Torinese (TO)

## PARTECIPA ANCHE TU!

Il lettore che ci ha inviato il progetto del segnalatore di continuità vince questo mese uno stupendo kit per saldatura con valigetta contenente: saldatore stilo da 30 W, supporto per mini montaggi, dissaldatore, raschietto, appoggio per saldatore e punte di ricambio. Per partecipare basta mandare il progetto con una breve spiegazione, allegando una propria foto tessera, a: ELETTRONICA PRATICA - EDIFAI - 15066 GAVI (AL)



# LETTERE dei LETTORI

I tecnici della redazione di ELETTRONICA PRATICA sono a disposizione dei lettori per risolvere al meglio i problemi o le difficoltà che incontrano nelle loro realizzazioni. I quesiti di interesse generale vengono pubblicati sulla rivista. Potete scrivere a ELETTRONICA PRATICA EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Se avete un problema urgente passate un fax: cercheremo, nei limiti del possibile, di rispondervi al più presto.

0143/643462 FAX

## GENERATORE DI SEGNALI NON MODULATO

Sono un CB un po' "manesco", e quindi sempre alle prese con esigenze di messa a punto. Vorrei quindi costruire, per il mio piccolo laboratorio, un generatore di segnali, ma non modulato: in pratica, poco più di un semplice oscillatore, che non impieghi più di 2-3 transistori. La gamma coperta deve ovviamente essere da 26 a 28 MHz.

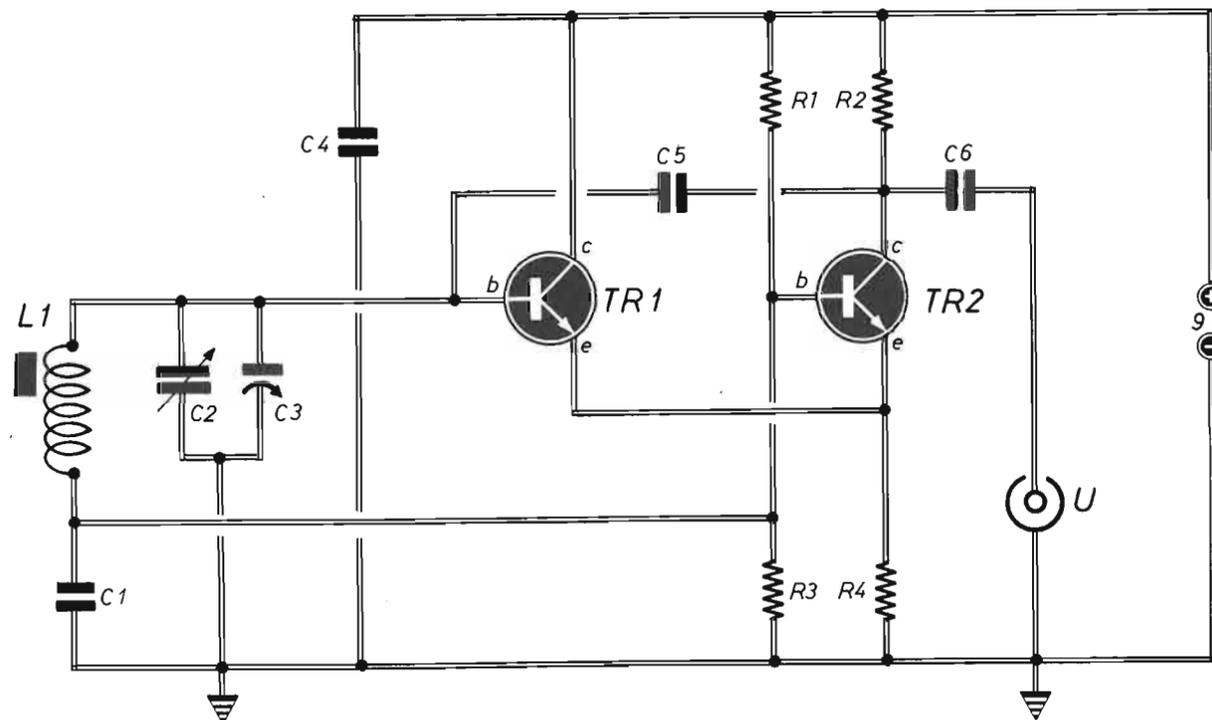
Elio Maranzana (Frosinone)

Il signore è servito: lo schema è piuttosto semplice, anche se un po' insolito col suo accoppiamento ad emettitore comune, e di prestazioni discretamente affidabili nonostante la pochezza circuitale. L1, C2 e C3 costituiscono il gruppo da cui dipende la frequenza generata dal nostro circuito; però si deve anche tener presente che la stabilità di un oscillatore dipende prima di tutto dalla qualità della componentistica usata,

ma anche dalla solidità del contenitore e del montaggio, nonché della tensione di alimentazione, che deve essere ben stabilizzata, oppure fornita da una pila ben carica.

C2 e C3 in particolare possono provenire dagli ottimi residuati che si trovano nel mercato del surplus; altrettanto dicasi per il supporto di L1.

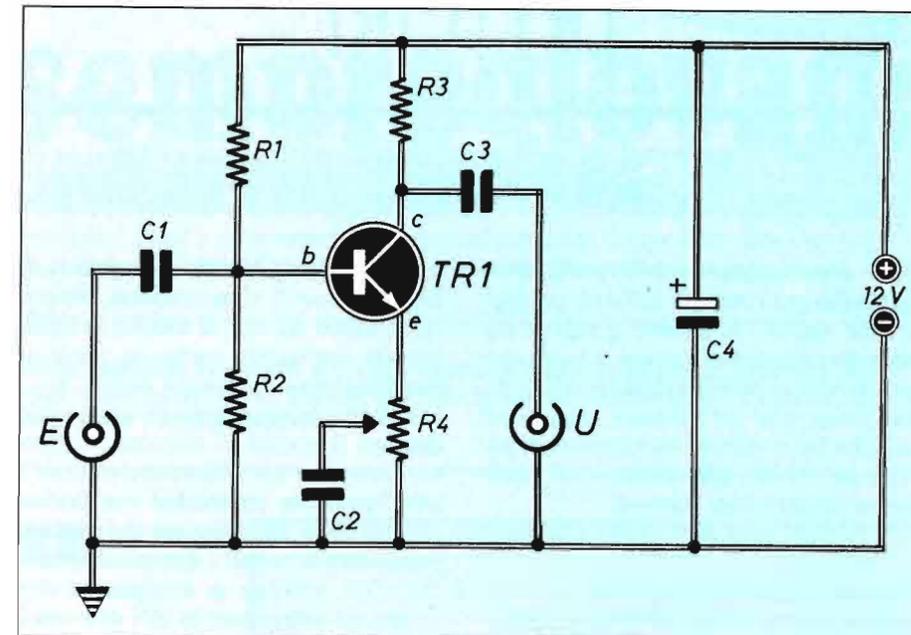
Per l'esattezza, C2 è il variabile che consente di eseguire l'escursione da 26 a 28



## VOCE BASSA PER L'INTERFONO

### COMPONENTI

- C1 = 10.000 pF
- C2 = 0,2 μF
- C3 = 10.000 pF
- C4 = 100 μF - 16 V
- R1 = 150 kΩ
- R2 = 47 kΩ
- R3 = 5600 Ω
- R4 = 5 kΩ (trimmer)
- TR1 = BC 108 (o equivalente)



MHz circa, mentre C3 è il trimmer che va opportunamente regolato "una tantum" appunto per centrare l'esatta copertura di scala.

TR2 amplifica il debole segnale generato da TR1 e lo eleva ad un livello sufficiente per l'impiego preposto.

Per un'esatta taratura di C3 si consiglia di collegare all'uscita un frequenzimetro oppure di ascoltare la portante direttamente con il baracchino.

Nel mio negozio ho installato un piccolo impianto di diffusione sonora, per comunicare coi vari locali e servizi; tutto funziona bene, ma resta un piccolo problema: la mia voce. Ho infatti una voce di tonalità molto bassa, e ritengo quindi che, esaltando artificialmente le frequenze più alte dovrei riuscire a migliorarne la riproduzione, equilibrando un po' il timbro; quindi, su una delle entrate dell'amplificatore vorrei mettere un circuito in grado di esaltare le note acute. Mi date una mano?

Enrico Curcio (Mantova)

### COMPONENTI

- C1 = 0,1 μF (ceramico)
- C2 = 20 pF (variabile)
- C3 = 50 pF (trimmer)
- C4 = 0,1 μF (ceramico)
- C5 = 4700 pF (mylar)
- C6 = 10 pF (ceramico)
- L1 = 10 spire filo 0,8 mm su supporto Ø 8 mm con nucleo in ferrite
- R1 = 33 kΩ
- R2 = 470 Ω
- R3 = 10 kΩ
- R4 = 1200 Ω
- TR1 = TR2 = 2N2222

Fortunatamente, il problema è molto semplice da risolvere; basta infatti vedere quanto modesto è il circuito consigliato. In compenso, l'esigenza non è poi così banale perché un circuitino del genere (cioè un esaltatore di acuti) potrebbe anche venir comodo per esempio anche per chi fa collegamenti via radio: una voce un po' più acuta "passa" più facilmente.

Infine, si tratta di una minuscola scheda aggiuntiva, che quindi non richiede di manomettere i collegamenti e i componenti interni dell'amplificatore. Il circuito consiste semplicemente in un amplificatore che lascia passare (ed amplifica) prevalentemente le frequenze più elevate della banda audio; il trimmer posto sul circuito di emettitore esalta appunto, più o meno, questa caratteristica, regolando quindi il tono. La corrente assorbita dall'alimentazio-

ne (a 12 V o meno) è talmente modesta che si può prelevare da qualsiasi tensione già presente in loco.

**Il circuito si può inserire direttamente nel contenitore dell'interfono senza che nulla rimanga in vista tranne il comando del trimmer per regolare il tono; esso consente di rendere perfettamente comprensibile ogni tipo di voce.**



## RADIORICEVITORE CON ZN 414

Sono venuto casualmente in possesso di alcuni integrati marcati ZN 414, dei quali sono riuscito solamente a sapere che sono dei tipi piuttosto strani, a bassa tensione. Non so bene che uso potrei farne, ma penso che voi potreste suggerirmi qualche bel circuitino interessante; se poi fosse un piccolo radiorecettore, mi farebbe particolarmente piacere.

Elio De Carolis (Savona)

Fortunatamente, si tratta di un tipo di integrato adatto anche per farne un ricevi-

torino per Onde Medie; però, data la debole tensione di alimentazione, per avere un livello decente di ascolto in cuffia, occorre aggiungere anche un transistor amplificatore a frequenza audio.

Lo schema è congegnato in modo molto classico: il circuito di sintonia in ingresso, l'integrato amplificatore-rivelatore in alta frequenza, un vecchio ma glorioso 2N1711 come amplificatore che pilota direttamente la cuffia. I due diodi in serie, D1 e D2, servono (a somiglianza degli Zener) ad alimentare lo ZN 414 con la

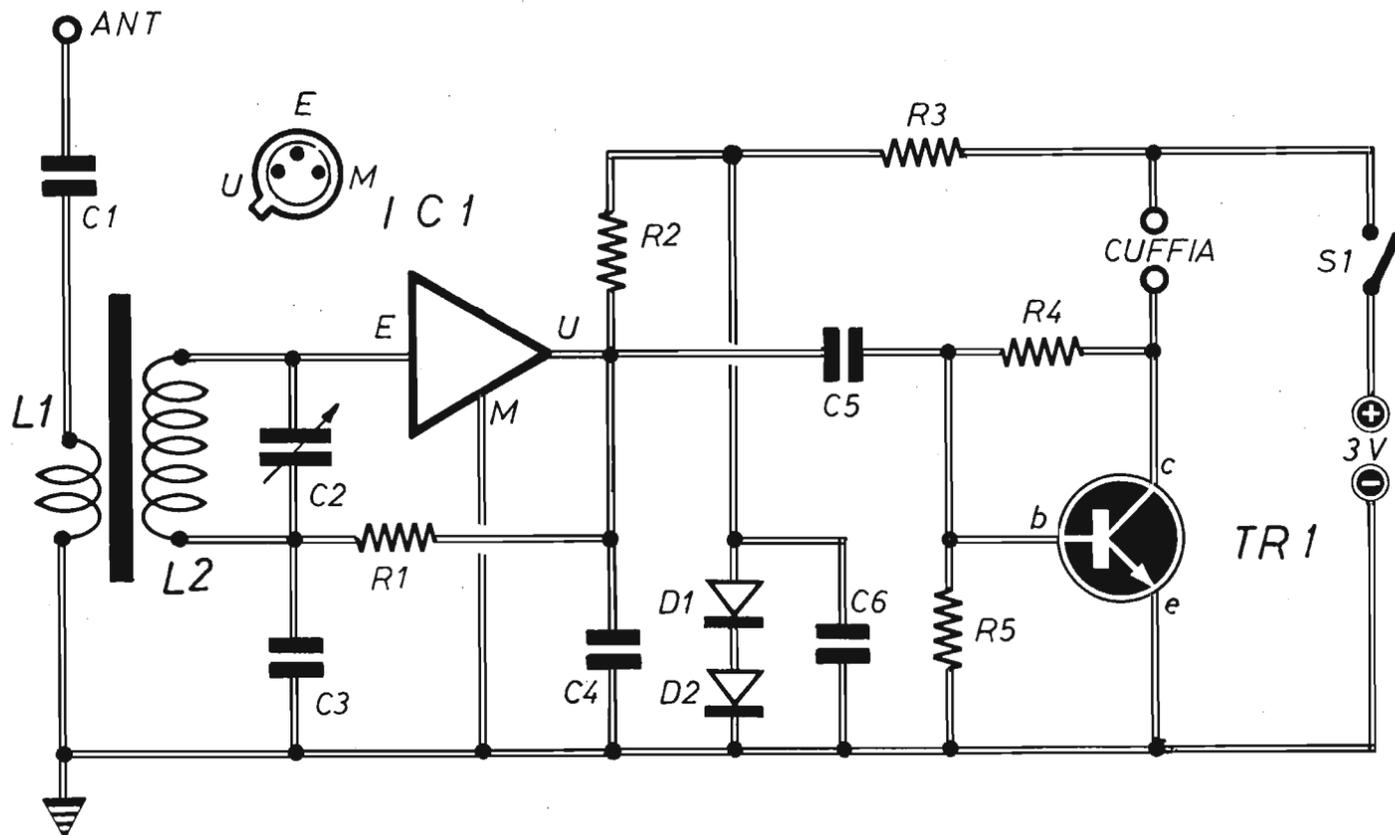
prevista tensione di 1,4 abbastanza stabilizzata. Il gruppo LC d'ingresso è tutto recuperato da qualche vecchio ricevitore a transistori (ce ne sono tanti in giro guasti ed irrecuperabili); L1-L2 è la classica antenna in stecca di ferrite completa di avvolgimento e C2 è un normale variabile sui 300÷350 pF (il tutto, per onde medie). La cuffia deve essere del vecchio tipo ad alta impedenza (per esempio, i classici 600 Ω dei modelli militari). Data la semplicità circuitale, antenna e terra devono essere ben efficienti.

### COMPONENTI

C1 = 10.000 pF (ceramico)  
C2 = variabile 350 pF  
C3 = 22.000 pF (ceramico)  
C4 = 0,1 μF (ceramico)  
C5 = 1 μF (mylar o policarbon.)  
C6 = 1 μF (mylar o policarbon.)

R1 = 100 kΩ  
R2 = 10 kΩ  
R3 = 2200 Ω  
R4 = 150 kΩ  
R5 = 33 kΩ

L1/L2 = antenna in ferrite completa (di recupero)  
D1 = D2 = 1N4148  
IC1 = ZN 414  
TR1 = 2N1711



# KIT i sempre giovani

Quanti utili ed originali dispositivi possono essere realizzati partendo da una scatola di montaggio! Tutti i componenti sono immediatamente disponibili: chiedono solo di essere assemblati con cura e precisione. Il risultato è sicuro!

Per acquistare i kit occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o versamento sul conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20, indicando con precisione nella causale il kit o i kit desiderati.

## AMPLIFICATORE BF 7 WATT

L'amplificatore di bassa frequenza, è un dispositivo particolarmente adatto ad ogni tipo di impiego hobbistico. Nel laboratorio del dilettante, infatti, potrà fungere da valido strumento di controllo di molte sorgenti sonore, mentre nella pratica corrente sarà in grado di rappresentare il più importante anello di una catena di amplificazione audio. Perché in esso va identificato uno stadio di potenza che eroga ben 4 W efficaci, su un carico di 4 Ω, e 7 W efficaci su uno di 2 Ω, ottenuto mediante il collegamento in parallelo di due altoparlanti da 4 Ω ciascuno, che sono i modelli attualmente più diffusi in commercio.

Naturalmente, i segnali amplificati, uscenti dall'apparato, sono totalmente privi di ronzii ed altri disturbi ed il funzionamento avviene in regime di massima affidabilità.

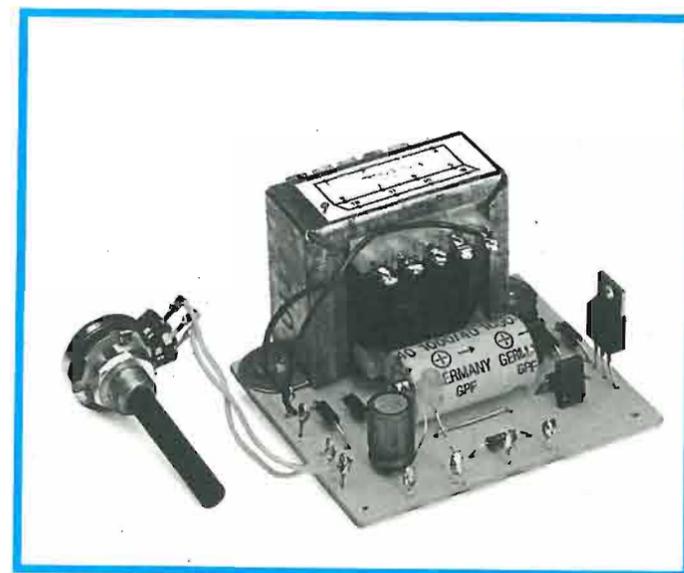
EP 2a ..... Lire 19.200

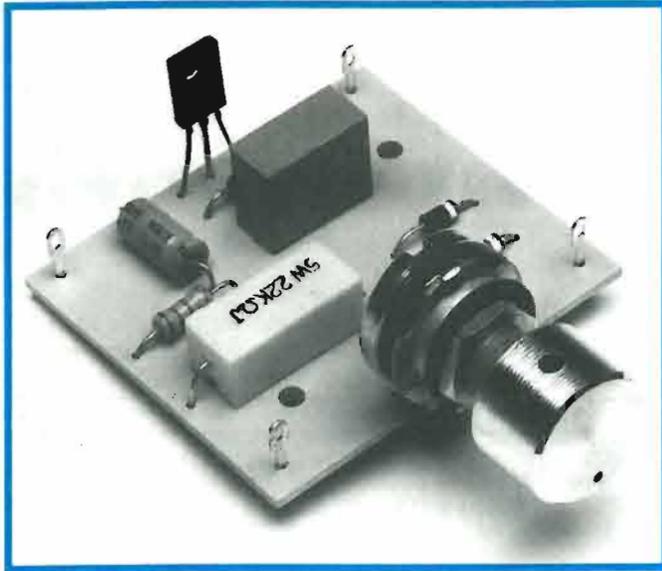


## ALIMENTATORE STABILIZZATO

Alla collana delle nostre scatole di montaggio non poteva mancare quella di un alimentatore stabilizzato, dalle caratteristiche non proprio eccezionali, ma adatto ad integrare la strumentazione del laboratorio hobbistico, sia per la sua compattezza sia per il prezzo alla portata di tutti i lettori. È adatto da accoppiare a tutte le apparecchiature elettroniche realizzate dal dilettante o acquistate in commercio quali: amplificatori di bassa frequenza, generatori di segnali, timer ecc. L'esperienza ci insegna che il superalimentatore, assai spesso, si rivela meno utile di due alimentatori di poco costo e di modeste pretese tecniche. Infatti, durante i più comuni esperimenti di laboratorio, si lavora sovente con tensioni di valori diversi, ma con assorbimenti di correnti non superiori alle poche decine o centinaia di milliampere.

EP 13 ..... Lire 24.800

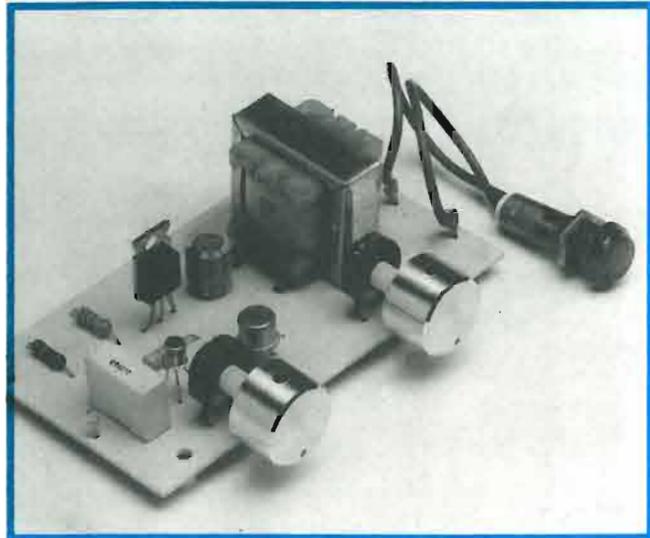




## REGOLATORE DI VELOCITÀ

Questo regolatore di corrente è adatto soprattutto per essere utilizzato con carichi induttivi e specificatamente per motori elettrici; esso sfrutta la forza contro elettromotrice generata dagli avvolgimenti del motore per regolare la potenza disponibile. Fornisce quindi la massima potenza quando il motore gira piano per diminuirla quando la velocità aumenta oltre quella desiderata. Ciò consiglia di utilizzarlo soprattutto con i trapani dove questa prerogativa è particolarmente utile. Un simile funzionamento è possibile grazie all'impiego di un diodo SCR mentre sarebbe impossibile utilizzando il più sofisticato Triac.

A riprova di quanto detto è possibile un semplice collaudo: alimentiamo un trapano alla minima velocità e ci accorgiamo che è impossibile fermare il mandrino con una mano.  
EP 4 ..... Lire 21.400

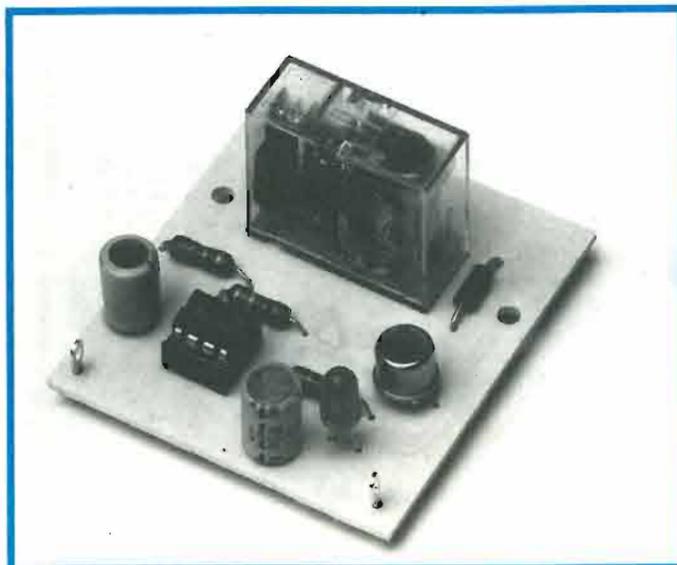


## MASSAGGIATORE ELETTRONICO

Questo è un dispositivo che emette piccole scariche elettriche del tutto innocue ma in grado di provocare la contrazione dei muscoli nelle vicinanze di dove vengono applicati gli elettrodi. L'effetto terapeutico è simile a quello della cosiddetta ginnastica passiva, cioè quella in cui i movimenti degli arti sono demandati a macchine apposite.

Il nostro dispositivo ha tuttavia delle controindicazioni: non può essere applicato in zone prossime al cervello o al cuore e non deve essere usato su persone anziane, bambini, donne in gravidanza, portatori di pacemaker o su chi abbia subito infarto cardiaco. Gli altri soggetti devono limitarsi ad applicazioni di breve durata. Altro uso può essere quello di antifurto, in prossimità di una finestra dà una "salutare" scossa a chi tenta di entrare.

EP 7 ..... Lire 33.400



## ANTIFURTO PER AUTO

Questo antifurto ha la prerogativa di funzionare senza azionare alcun segnale d'allarme perciò niente disturbo arrecato al vicinato per l'accidentale entrata in funzione del dispositivo per semplice nostra dimenticanza.

L'azione antifurto avviene inserendo e togliendo a sprazzi la corrente al circuito di accensione delle candele per cui si determina un inspiegabile sobbalzare del veicolo tanto da renderne impossibile la guida.

Un eventuale ladro avrebbe l'impressione di aver rubato una macchina difettosa e sarebbe costretto ad abbandonarla senza fare nemmeno un metro di strada.

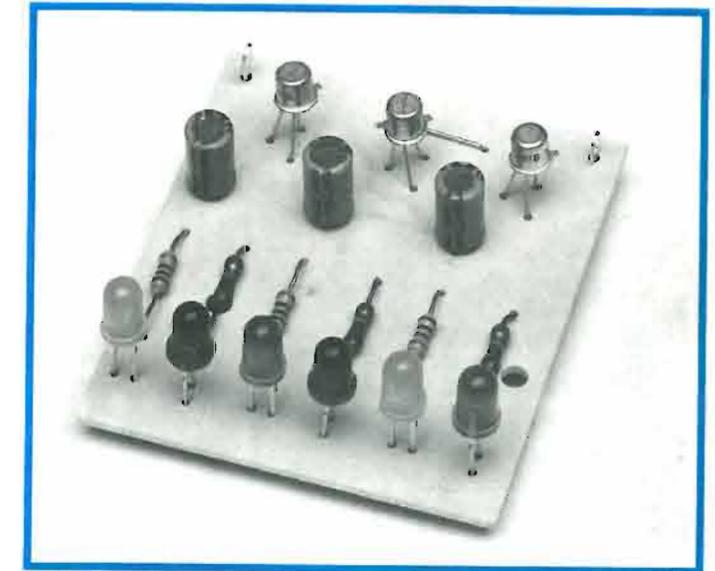
Oltre che come antifurto il dispositivo può essere utilizzato come lampeggiatore o come temporizzatore.

EP 10 ..... Lire 24.300

## LAMPEGGIATORE MULTICOLORE

Serve per attirare l'attenzione su una vetrina o per abbellire l'albero di Natale ma può essere usato come luci psichedeliche da taschino quando andiamo in discoteca. Collegando la pila i led di questo lampeggiatore cominciano ad accendersi e spegnersi in maniera del tutto casuale. Ciò deriva dal fatto che pur essendo i tre circuiti oscillatori identici per costruzione e componenti, questi non lo sono elettricamente. Infatti ciascun componente elettrico non è mai elettricamente uguale al suo omologo. Questo fatto, conosciuto come "dispersione delle caratteristiche", fa sì che ciascuno dei tre lampeggiatori entri in funzione con cadenza diversa dagli altri due. Ciò determina il lampeggiamento non sincronizzato dei diodi led per cui l'accensione di ciascuna coppia avviene in maniera e con tempo del tutto casuali.

EP 11 ..... Lire 19.600



## AUDIOSPIA TASCABILE

Per ascoltare le emissioni sonore, provenienti da una singola sorgente, operante fra molte altre simultaneamente, occorre servirsi di un selezionatore acustico, abbinato ad un amplificatore ad alta sensibilità, come quello presentato qui, che può diventare uno strumento di lavoro per il detective, costretto a percepire, non visto e con chiarezza, la conversazione fra due o più persone inquisite. Ma il dispositivo è certamente in grado di agevolare anche l'attività di ogni cultore di scienze naturali, che cerca di registrare il canto degli uccelli allo stato libero, il ronzio delle api o il verso di molti animali selvatici. L'impiego di questa audiospia è semplicissimo. Si orienta un tubo contenente un piccolissimo microfono verso l'origine dei suoni, si applica la cuffia in testa, si regolano eventualmente due trimmer e si ascolta.

EP 1 ..... Lire 29.500



## COME ACQUISTARE I KIT PRESENTATI IN QUESTE PAGINE



Occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o versamento su conto corrente postale n. 46013207 intestato a:  
**STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20, indicando con precisione nella causale la sigla di riferimento del kit o del kit desiderati.**

**STOCK RADIO**  
VIA PANFILO CASTALDI 20  
20124 MILANO



VENDO 40 riviste di elettronica a lire 80.000. Giradischi completo di regolatore di velocità luce strobo, stop automatico a lire 180.000, ottimo stato.

Emanuele Scarselletta - Via Campano, 14 - 28100 Novara - Tel. 0321/623052.

VENDO antenna per ricezione satelliti polari a lire 45.000 + spese di spedizione. Riccardo Castellani - Via Lombardia, 23 - 57124 Livorno - Tel. 0586/852048.

ESEGUO montaggio di componenti elettronici per seria ditta al mio domicilio. Paolucci Flavio - Via della Resistenza, 80A - 06068 Taverne (PG) - Tel. 075/8355014.

FERMODELLISTI, schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti, sono a vostra disposizione. Il loro vasto assortimento è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettro-

niche e di modellista ferroviario. Conoscerete detti circuiti grazie ad una loro chiara descrizione tecnica, completa di caratteristiche e prezzi, che vi verrà spedita inviando 20.000 lire.

Luigi Canestrelli - Via Legonari in Polonia, 21 - 24128 Bergamo.

COMPRO

CERCO complesso Surplus BC 640, anche pezzi singoli, RX, TX, converter, componenti e documentazione Gelo. RX e TX Hallicrafters, Surplus italiano, tedesco, USA, anni 40-45.

Circolo Culturale - C.P. 62 41049 Sassuolo (MO) - Tel. 0536/860216 (Magnani F.).

ACQUISTO, cedo, scambio riviste di elettronica, numeri singoli, o in blocco, sia italiane che estere. Tratto di persona per Marche e Abruzzo, scambio riviste anche con materiale elettronico.

Bruni Sante - Via Violenza, 7 - 64011 Alba Adriatica (TE) - Tel. 0861/713146.

COMPRO apparecchi Gelo a valvole, RX, TX, converter, registratori, amplificatori, ecc. Cerco Surplus italiano, tedesco, USA, ecc., AR18, ARC3, ARC5, BC348 apparecchi Hallicrafters.

Laser Circolo Culturale - C.P. 62 - 41049 Sassuolo (MO) - Tel. 0536/860216 (Magnani).

COMPRO apparecchiature ricetrasmittenti HF VHF anche non funzionanti a modica cifra o in blocco.

Tel. 011/497274 (ore 18-20).

COMPRO componenti e basette complete che sono: radioguardia, alimentatore

versatile di potenza tensione regolabile 1,2Vcc, 18Vcc, stabilizz. assorbimento 5A tensione costante 33 Vcc non stabilizz. Microtrasmettitore FM 52 MHz 158 MHz, misuratore tempi rapidi e brevi, regolazione motore c.c. kit per circuiti stampati.

Gianni Di Addezio - Via G. Matteotti, 123 - 64015 Nereto (TE) - Tel. 0861/856903.

CERCO trasformatore per trenini tipo "T3 Rivarossi" con uscita 0-12 Vcc e 15 Vca reostato a filo e invertitore di polarità incorporato cioè tipo vecchio.

Sandri Riccardo - Via del Ponte Sospeso, 16 - Firenze.

OFFRO fino ad esaurimento trasformatori alimentazione, per piccoli montaggi elettronici, da 5-10-20 watt a lire 5.000-10.000-15.000. Precisi temi tensioni e correnti secondarie, il primario è a 220V.

Buglione Goffredo - Via P. Frisi, 8 - 20129 Milano - Tel. 02/2046365 (ore 17-20).

# 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 x 70 x 24 mm; peso 170 grammi; massima tensione rilevabile in CC 1000 V.



## ELETTRONICA PRATICA

IL MEGLIO DI MAGGIO



**AVVISATORE D'INCENDI** Basandosi sulla presenza di fumo in un ambiente un dispositivo fotosensibile rivela tempestivamente il principio d'incendio.



**PROVATRANSISTOR PNP-NPN** Consente di identificare i transistor non siglati verificandone contemporaneamente l'efficienza. È ideale per i componenti di recupero.

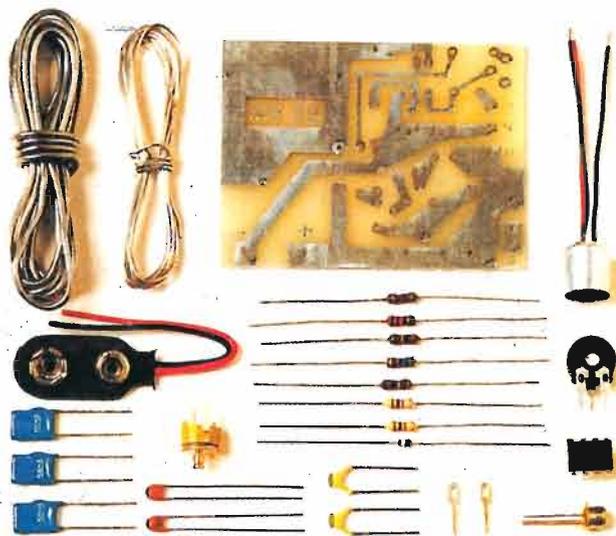


**WATTMETRO PER BF E RF** Misura la potenza in uscita di amplificatori e trasmettitori. Le testine che determinano la resistenza di carico sono intercambiabili.

# MICROTRASMETTITORE

52 MHz ÷ 158 MHz

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia. L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.



**IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO**

## CARATTERISTICHE

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| EMISSIONE         | : FM                   |
| GAMME DI LAVORO   | : 52 MHz ÷ 158 MHz     |
| ALIMENTAZIONE     | : 9 Vcc ÷ 15 Vcc       |
| ASSORBIMENTO      | : 5 mA con alim. 9 Vcc |
| POTENZA D'USCITA  | : 10 mW ÷ 50 mW        |
| SENSIBILITÀ       | : regolabile           |
| BOBINE OSCILLANTI | : intercambiabili      |
| DIMENSIONI        | : 6,5 cm x 5 cm        |

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. 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.



**STOCK  
RADIO**