

# ELETRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70  
ANNO XIV - N. 7/8 - LUGLIO/AGOSTO 1985

L. 3.500

**CB** CACCIA  
ALLA  
VOLPE

**A COLORI!**  
**IN QUESTO FASCICOLO:**  
**IL CODICE COMPLETO**  
**DELLE RESISTENZE**

**NUMERO SPECIALE**

**ESTATE '85**



# CERCAMETALLI

# STRUMENTI DI MISURA ELETTRONICI

In vendita presso:  
**STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20**

*Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.*

## CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 $\mu$ A - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1.000$
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 $\mu$ F - da 0 a 500 $\mu$ F

## CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA  
(sensibilità 20.000 ohm/volt)



**NOVITA'  
ASSOLUTA!**

Questo tester analizzatore è interamente protetto da qualsiasi errore di manovra o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

**L. 46.500**

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

## SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radiorecettori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.



## CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

**L. 17.150**

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

## CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

**L. 20.600**

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

# **ELETRONICA PRATICA**

**È una rivista che in edicola si esaurisce presto**

**PER NON RIMANERNE SPROVVISTI  
PER RICEVERLA PUNTUALMENTE A CASA VOSTRA**

## **ABBONATEVI**

**LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE  
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO**

### **CANONI D'ABBONAMENTO**

**PER L'ITALIA L. 25.000 (senza dono)**

**L. 30.000 (con dono)**

**PER L'ESTERO L. 35.000 (senza dono)**

### **MODALITÀ D'ABBONAMENTO**

Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: **ELETRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52**. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

**Alla pagina seguente è illustrato e descritto il magnifico dono  
con cui Elettronica Pratica vuol premiare i suoi abbonati.**



Questa modernissima

## **CUFFIA STEREOFONICA**

viene inviata

## **IN REGALO**

ai vecchi e nuovi abbonati  
che invieranno il canone di  
L. 30.000

### **CARATTERISTICHE**

Trasduttore acustico tipo OPEN-AIR  
Impedenza: 50 ohm a 1 KHz  
Risposta in freq.: 20 Hz ÷ 20.000 Hz  
Hi-Fi fino a 150 mW di eccitazione  
Sensibilità: 94 dB/mW

Peso: 50 gr.  
Spinotto tipo stereo Ø 3,5 mm.  
Lunghezza cavo: 1,5 m.  
Archetto regolabile  
Padiglioni in gomma-spugna

È necessaria per la realizzazione di gran parte dei progetti presentati su questo periodico. Ma costituisce l'elemento ideale per chi fa dello jogging, per i CB, per gli OM, per gli SWL, perché la sua ultralegerezza non stanca neppure durante gli ascolti prolungati.

Con essa è possibile trasformare le modeste riproduzioni audio, ottenute con i piccoli altoparlanti, in ascolti ad alta fedeltà, collegandola con le uscite di radioline, piccoli registratori o impianti di bassa frequenza.

Consente un notevole risparmio delle pile di alimentazione, perché la cuffia, con il suo basso livello sonoro, assorbe una minore quantità di corrente.

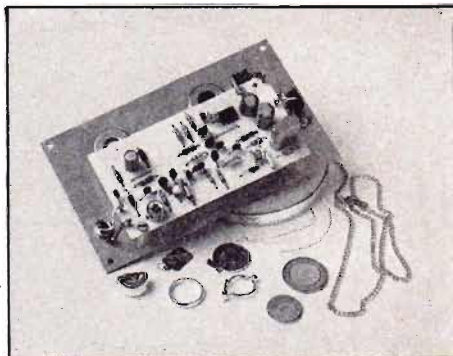
**Per riceverla subito, sottoscrivete un nuovo abbonamento o rinnovate quello scaduto inviando l'importo di L. 30.000 a mezzo vaglia postale o conto corrente postale N. 916205, a Elettronica Pratica - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano.**

# ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

**ANNO 14 - N. 7-8 - LUGLIO-AGOSTO 1985**

LA COPERTINA - Invita i lettori a realizzare un economico, sicuro e pratico cercametri, da portare sulla spiaggia, nel bosco e in campagna; dove è più facile smarrire un oggetto metallico e dove la ricerca, nell'immediato sottosuolo, diverrebbe improba ed impossibile senza il conforto di un valido strumento elettronico.



editrice  
**ELETTRONICA PRATICA**  
direttore responsabile  
**ZEFFERINO DE SANCTIS**

disegno tecnico  
**CORRADO EUGENIO**

stampa  
**TIMEC**  
**ALBAIRATE - MILANO**

Distributore esclusivo per l'Italia:

**A. & G. Marco - Via Fortezza  
n. 27 - 20126 Milano tel. 2526**  
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 3.500

ARRETRATO L. 3.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 30.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 40.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITA' - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

## Sommario

<b>CERCAMETALLI ECONOMICO PRATICO E FUNZIONALE</b>	<b>388</b>
<b>ZAMPIRONE ELETTRONICO EFFICACE E NON INQUINANTE</b>	<b>400</b>
<b>FERMATA AUTOMATICA PER FERROMODELLISTI</b>	<b>408</b>
<b>APPARATO PROVARIFFLESSI PER GIOCHI DI DESTREZZA</b>	<b>416</b>
<b>CASSA ACUSTICA PRISMATICA CON CINQUE ALTOPARLANTI</b>	<b>424</b>
<b>LE PAGINE DEL CB CACCIA ALLA VOLPE</b>	<b>432</b>
<b>CORSO DI RADIOTECNICA QUINTA PUNTATA</b>	<b>442</b>
<b>VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE</b>	<b>452</b>
<b>LA POSTA DEL LETTORE</b>	<b>455</b>



**Lo potrete  
portare con voi  
sulla spiaggia,  
nel bosco  
e in campagna.**

# CERCAMETALLI

E' sbagliato credere che il cercametalli serva soltanto per ritrovare un oggetto prezioso perduto fra la sabbia del mare, nell'erba del giardino o nel sottobosco in montagna, perché questo strumento può risolvere molti altri problemi pratici, rivelandosi assai utile in talune professioni. Per esempio, nell'individuazione di una conduttura metallica, del gas, dell'acqua, del termosifone o della luce, internata nei muri, affogata nel pavimento o nel selciato. Dunque, il cercametalli è un apparato insostituibile nell'attività hobbistica ed in quelle dell'elettricista, del muratore o dell'idraulico.

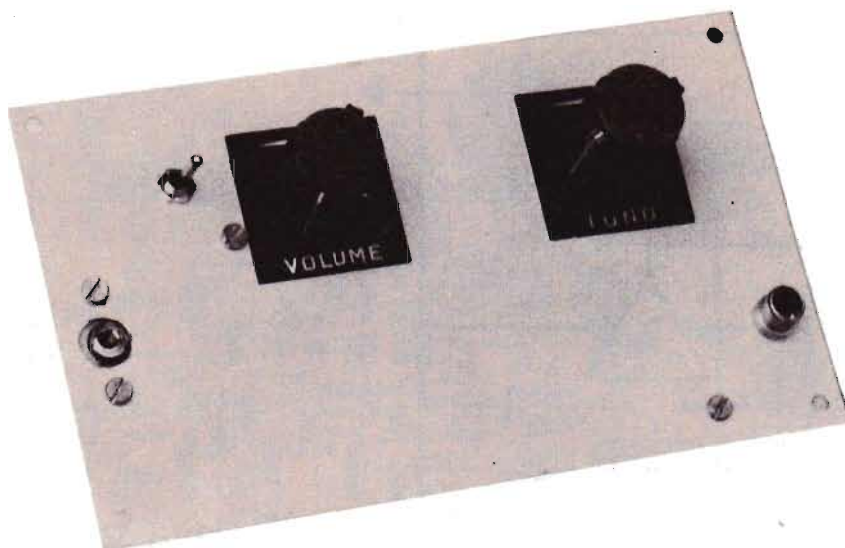
Abbiamo scelto questo periodo dell'anno, per presentare il progetto di un cercametalli, proprio perché sappiamo che, in questi mesi, molti lettori se ne vanno al mare e possono trovarsi nella necessità di ritrovare un oggetto metallico finito sotto un leggero strato di sabbia, ma non certamente sepolto ad una profondità superiore ai quaranta centimetri, dato che al di là di tale misura nessun cercametalli, neppure quelli molto

costosi, riescono a segnalare la presenza di masse ferrose della mole di un ferro da stiro. E chi afferma il contrario dice sicuramente delle bugie. Economico, sicuro e pratico, il progetto qui presentato e descritto può essere facilmente realizzato dalla maggior parte dei nostri lettori, sicuramente da quelli che possono vantare qualche esperienza positiva nel settore dell'elettronica dilettantistica.

## FUNZIONAMENTO

Come accade per la maggior parte dei cercametalli, anche questo dispositivo è composto da un circuito elettronico, racchiuso in un contenitore metallico, fissato sulla parte superiore di un'asta di legno, sulla cui estremità opposta è sistemata la bobina-sonda, ossia l'elemento che esplora la superficie del suolo.

L'operatore, durante il lavoro di ricerca, tiene una cuffia in testa, attraverso la quale può ascol-



**E' in grado di segnalare la presenza, nell'immediato sottosuolo, di piccoli oggetti metallici.**

**Lo ritengono indispensabile durante il loro lavoro, muratori e idraulici.**

---

tare un preciso segnale quando la sonda viene a trovarsi sopra un oggetto metallico.

Il principio di funzionamento del circuito elettronico si basa sul cambiamento di frequenza di un oscillatore, che si verifica quando l'induttanza della bobina-sonda viene perturbata dalla presenza di una massa metallica.

Facciamo presente di aver citato masse « metalliche » e non « ferrose ». Infatti, la frequenza di oscillazione del circuito accordato può essere modificata, oltre che da una variazione della permeabilità del circuito magnetico, anche da un assorbimento di energia da parte di un qualsiasi elemento conduttore di elettricità. Il campo elet-

**Questo dispositivo è in grado di effettuare una precisa indagine sulla presenza o meno di corpi metallici dentro i muri, nei soffitti, sotto i pavimenti, fra la sabbia, l'erba o negli arbusti, aiutando, chi ha perduto un oggetto, a ritrovarlo e chi lavora, ad individuare rapidamente l'esatta ubicazione di una conduttura metallica o la particolare struttura di un'opera muraria.**

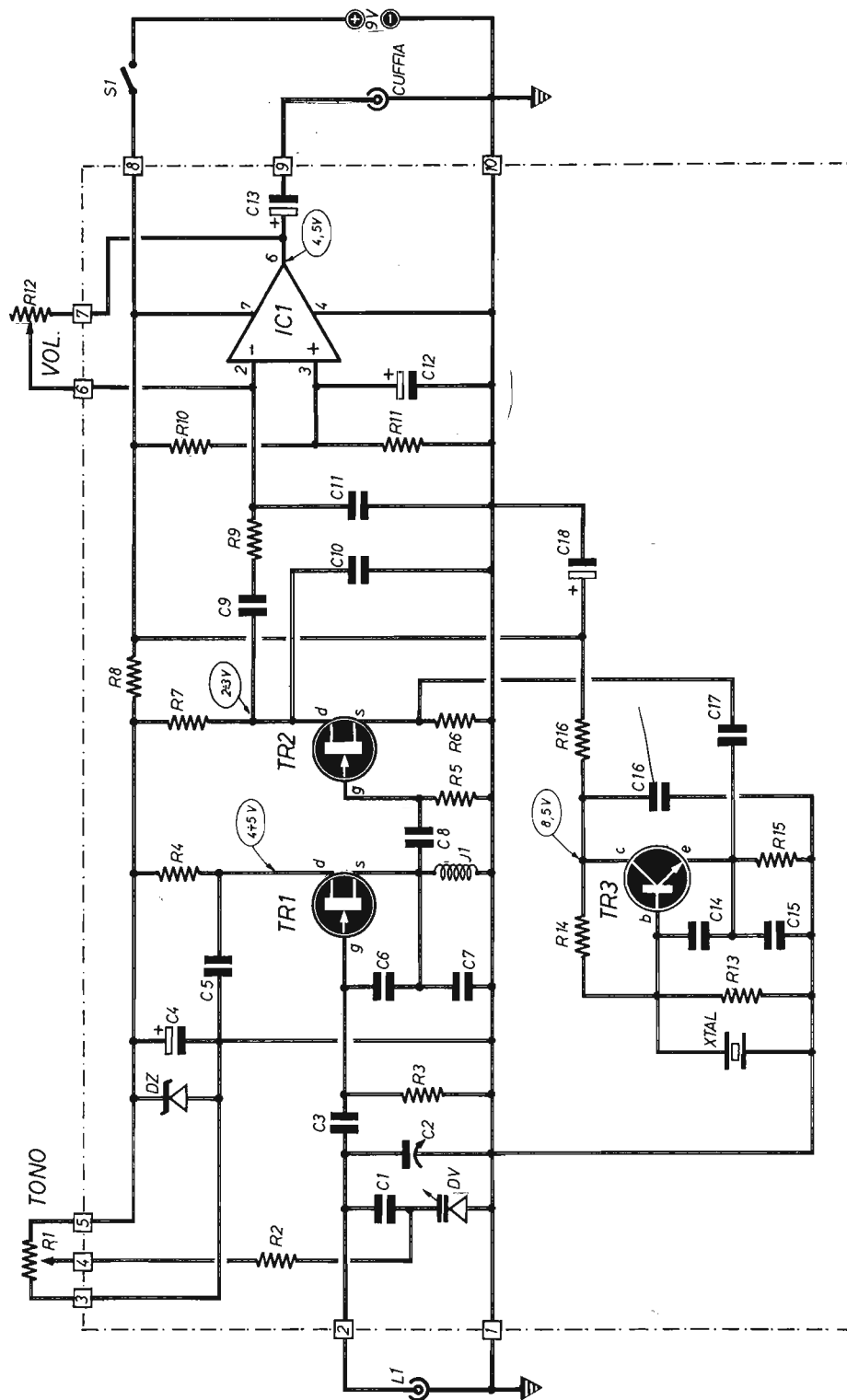


Fig. 1 - Tutti i componenti che appaiono racchiusi entro le linee tratteggiate debbono essere montati su circuito stampato. Si noti, in alcuni punti del circuito dei cercametri, i valori delle tensioni da noi rilevati sul prototipo. L'alimentazione è ottenuta con due pile piatte da 4,5 V, collegate in serie, dalle quali la corrente assorbita raggiunge l'intensità di  $20 \div 30$  mA.



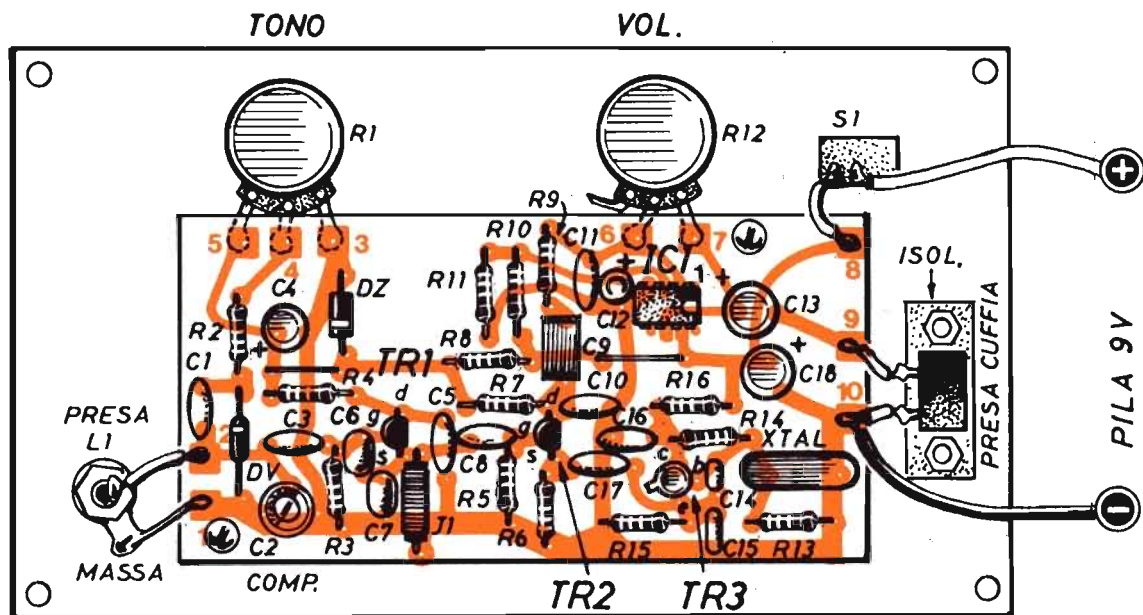


Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico del cercametalli. La basetta del circuito stampato rimane distanziata di alcuni centimetri dal pannello frontale del dispositivo. I collegamenti, fra i due potenziometri e la basetta dello stampato, debbono risultare molto corti, in particolar modo quelli del potenziometro di controllo di volume.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	10.000 pF (ceramico)
C2	=	10 ÷ 60 pF (capacimetro)
C3	=	10.000 pF (ceramico)
C4	=	50 µF - 16 V (elettrolitico)
C5	=	10.000 pF (ceramico)
C6	=	680 pF (NPO o mica)
C7	=	330 pF (NPO o mica)
C8	=	22 pF (ceramico)
C9	=	500.000 pF (ceramico)
C10	=	10.000 pF (ceramico)
C11	=	10.000 pF (ceramico)
C12	=	5 µF - 16 V (elettrolitico)
C13	=	100 µF - 16 V (elettrolitico)
C14	=	100 pF (ceramico)
C15	=	330 pF (ceramico)
C16	=	10.000 pF (ceramico)
C17	=	47 pF (ceramico)
C18	=	220 µF - 16 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	100.000 ohm (potenz. a varia. lin.)
R2	=	47.000 ohm
R3	=	47.000 ohm
R4	=	150 ohm

R5	=	150.000 ohm
R6	=	330 ohm
R7	=	1.500 ohm
R8	=	150 ohm
R9	=	6.800 ohm
R10	=	6.800 ohm
R11	=	6.800 ohm
R12	=	2 megaohm (potenz. a var. lin.)
R13	=	27.000 ohm
R14	=	150.000 ohm
R15	=	1.000 ohm
R16	=	150 ohm

### Varie

TR1	=	2N3819
TR2	=	2N3819
TR3	=	BC109
IC1	=	µA741
XTAL	=	quarzo (1 MHz)
L1	=	bobina (vedi testo)
DV	=	BA102 (diodo varicap)
DZ	=	6 V - 1 W (diodo zener)
J1	=	imp. AF (10 mH)
CUFFIA	=	a media impedenza
S1	=	interruttore
PILA	=	9 V

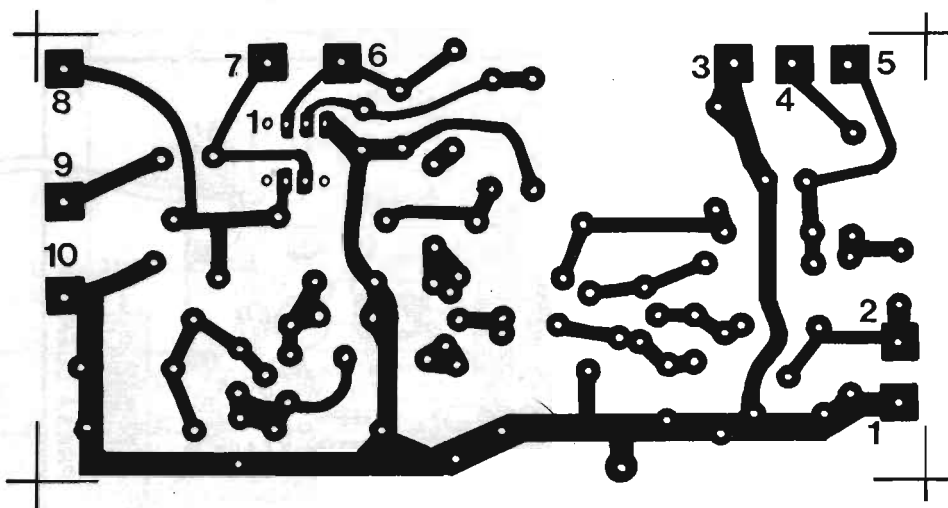


Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale si dovrà comporre il modulo elettronico del cercametalli.

tromagnetico della bobina-sonda, infatti, induce, nei corpi metallici esplorati, delle correnti indotte che, ovviamente assorbono energia dal circuito oscillatore provocando una variazione di frequenza.

Ma continuiamo con l'esposizione del principio di funzionamento del cercametalli, nel quale la frequenza dell'oscillatore « sensore » viene confrontata con quella di un oscillatore fisso di riferimento, realizzato con un circuito a transistor quarzato e, quindi, dotato di grande stabilità.

Successivamente, per mezzo di uno stadio miscelatore, le due frequenze dei due stadi oscillatori, quello fisso e quello variabile, vengono tra loro sommate e sottratte, dando luogo a due altre nuove frequenze, la frequenza somma e la frequenza differenza delle due prima citate. Ma la frequenza somma esce dal campo dell'udibile e, come vedremo più avanti, viene eliminata tramite un filtro passa basso. La frequenza differenza, invece, determina un suono che viene ascoltato in cuffia e avverte l'operatore della presenza di un oggetto metallico nel primo sottosuolo.

Questo è dunque, a grandi linee, il funzionamento del cercametalli, di cui ora analizzeremo dettagliatamente lo schema elettrico.

## L'OSCILLATORE LIBERO

Il compito svolto dall'oscillatore libero è quello di generare un segnale alla frequenza di 1 KHz. Questo segnale deve subire delle variazioni di frequenza quando la bobina esploratrice L1, collegata, come si vede in figura 1, allo stadio oscillatore libero, viene a trovarsi in prossimità di masse metalliche.

La caratteristica fondamentale dell'oscillatore libero deve essere quella di rimanere assolutamente esente da slittamenti di frequenza per effetto delle variazioni di temperatura cui sono soggetti i componenti elettronici, sia a causa delle correnti che li interessano, sia per cause esterne, ambientali o climatiche. Ecco perché è stata data preferenza ad un tipo di oscillatore pilotato a FET (TR1), nel quale la frequenza di oscillazione viene variata dal diodo a capacità variabile varicap DV, controllato dal potenziometro R1. Inutile dire, quindi, che tutti i condensatori, che concorrono alla formazione di questo primo stadio del cercametalli, debbono essere di ottima qualità, a mica argentata o di tipo NPO.

Il diodo zener DZ stabilizza in tensione lo stadio oscillatore libero, mentre l'eventuale regolazio-

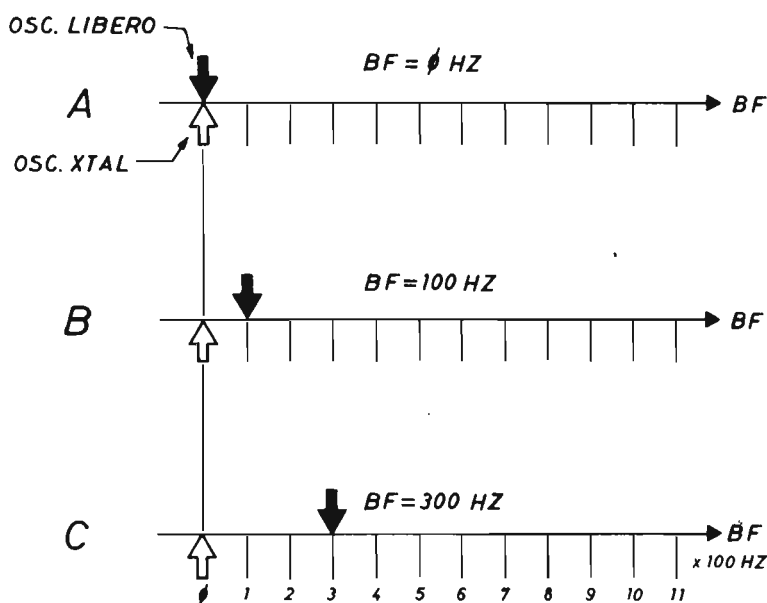


Fig. 4 - Questi semplici disegni consentono di interpretare i concetti di battimento zero, quello di battimento 100 Hz e 300 Hz, che stanno alla base dell'analisi del funzionamento del cercametalli.

ne in frequenza si ottiene intervenendo sul trimmer capacitivo C2 (capacimetro).

Il diodo varicap DV consente di effettuare la regolazione fine della frequenza di oscillazione, controllando in pratica la nota di fondo in condizioni di riposo. Ecco perché tale regolazione porta la scritta TONO, in analogia con quella di un amplificatore di bassa frequenza.

L'uscita dell'oscillatore libero è collegata con il gate di un secondo transistor FET (TR2), che funge da elemento miscelatore del segnale generato dall'oscillatore libero e di quello proveniente dall'oscillatore a frequenza fissa, pilotato dal transistor TR3.

### L'OSCILLATORE FISSO

Il secondo circuito oscillatore del progetto di figura 1 è quello quarzato e pilotato dal transistor TR3.

Anche questo stadio oscillatore è accordato sullo stesso valore di frequenza di lavoro di quello libero. Il cristallo di quarzo (XTAL), collegato

fra la base di TR3 e la linea di massa, è un componente che consente un certo spazio di tolleranza nei valori della frequenza di oscillazione, che possono essere compresi fra i limiti estremi di 1 MHz e 1,5 MHz. I quarzi di provenienza surplus possono dunque venir montati nel circuito oscillatore.

### STADIO MISCELATORE

Il segnale, generato dall'oscillatore quarzato, viene prelevato dall'emittore del transistor TR3 ed inviato alla source del transistor miscelatore TR2, che è un FET e al quale è affidato il compito di miscelare i due segnali di alta frequenza generati dai due oscillatori, quello libero e quello fisso. Dunque sul drain di TR2 sono disponibili due diversi segnali: quello pari alla somma delle frequenze dei due segnali entranti e quello pari alla differenza delle frequenze.

Il primo di questi è inservibile, essendo del tutto fuori dal campo audio ( $1 \text{ MHz} + 1 \text{ MHz} = 2 \text{ MHz}$ ), e viene quindi convogliato a massa trami-

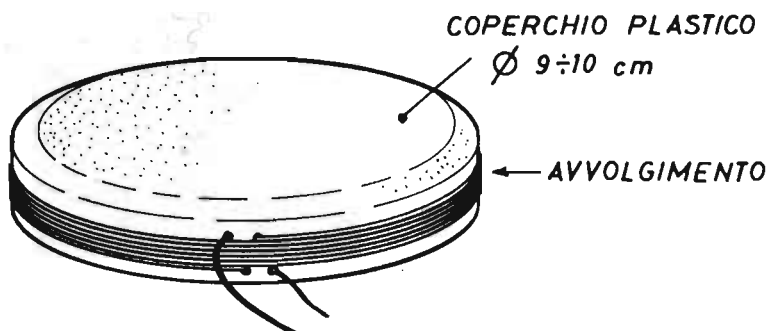


Fig. 5 - La bobina-sonda del cercametalli deve essere avvolta su un coperchio di plastica nel modo qui indicato. Quattro forellini, praticati sul fianco del supporto, consentono di raggiungere un perfetto bloccaggio dei terminali dell'avvolgimento.

te il filtro passa basso composto dai condensatori C10 e C11 e dalla resistenza R9. Il secondo, tramite opportuni interventi di taratura dell'oscillatore libero, può rientrare nella gamma audio ed essere successivamente amplificato. Facciamo un esempio. Se il valore della frequenza generata dall'oscillatore quarzato è di 1,000000 MHz e quello dell'oscillatore libero è di 1,000300 MHz, si ottiene il segnale udibile di 1,000300 —

— 1,000000 = 300 Hz, come indicato nei monogrammi di figura 4.

### STADIO AMPLIFICATORE

Il segnale risultante dalla differenza delle frequenze dei due segnali generati dall'oscillatore libero e da quello fisso, viene applicato ad un



Fig. 6 - Questa foto riproduce il rudimentale montaggio della bobina-sonda del cercametalli realizzato nei nostri laboratori sperimentali.

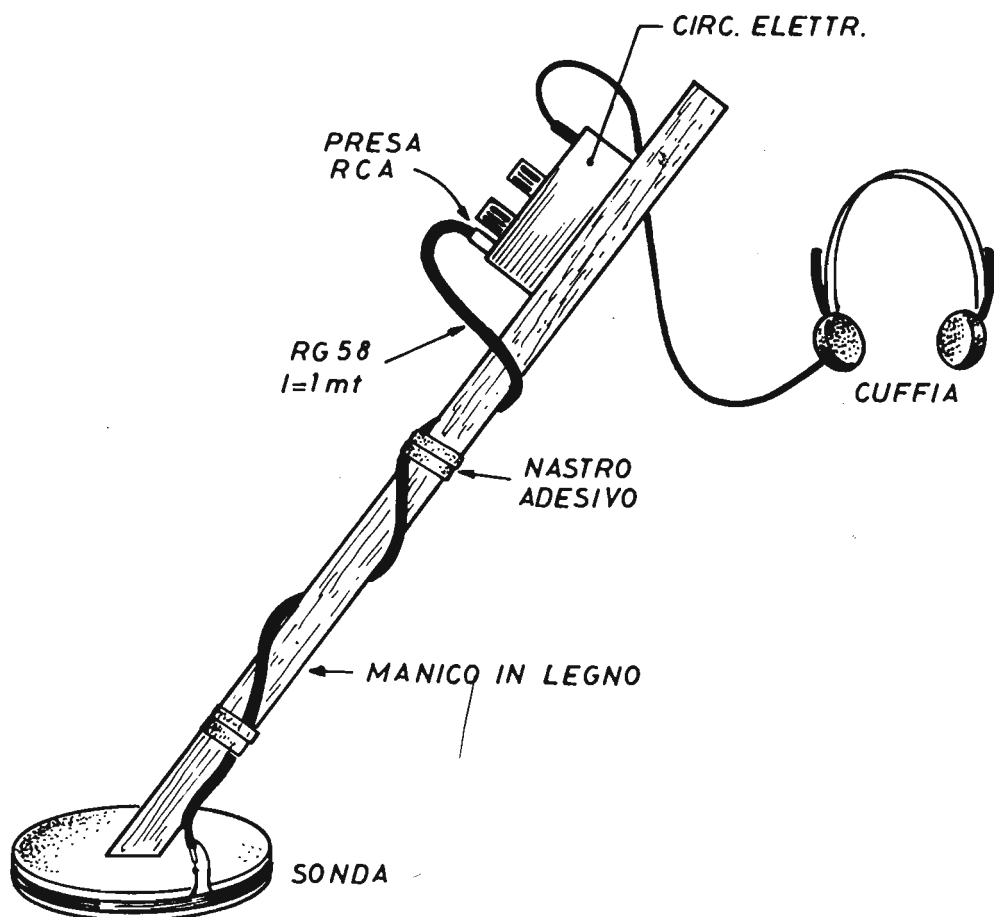


Fig. 7 - Montaggio completo del cercametalli realizzato su supporto di legno. La lunghezza del cavo RG58 deve essere, come indicato nel disegno, di un solo metro.

circuito integrato di tipo classico, rappresentato dall'operazionale  $\mu A 741$  (IC1). Il quale è in grado di pilotare una normale cuffia a media impedenza.

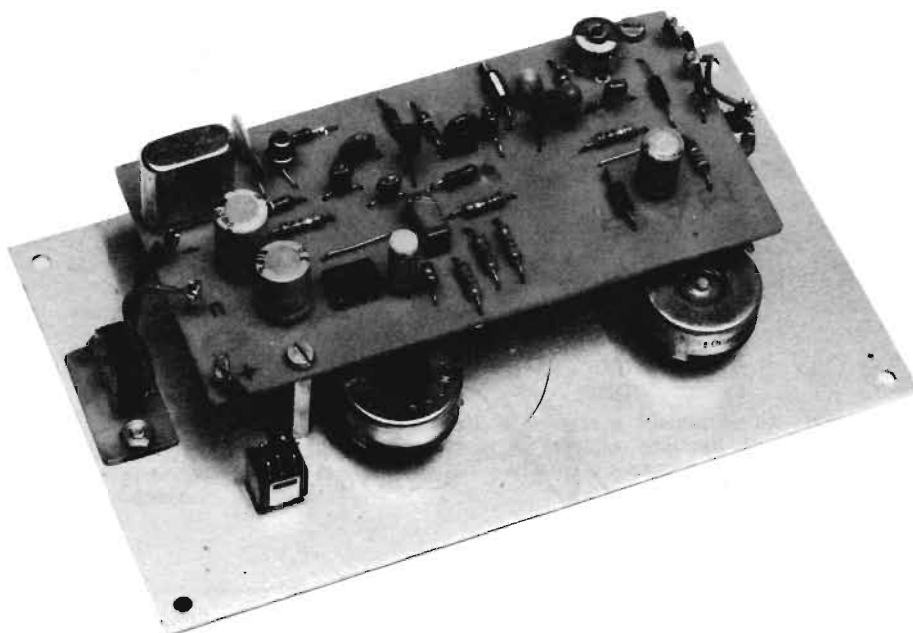
La regolazione del guadagno si effettua tramite il potenziometro R12, che consente una semplice ed efficace variazione del volume di riproduzione della nota di bassa frequenza, che è quella che avverte l'operatore della presenza di un oggetto metallico individuato dal cercametalli.

L'uscita dello stadio amplificatore è prevista, come abbiamo detto, per l'accoppiamento con una cuffia monofonica dotata di impedenza di valore compreso fra i 30 e i 100 ohm. Tutta-

via, per non sottoporre ad ulteriori spese quei lettori che sono in possesso di cuffie stereo con impedenza di 50 ohm, come ad esempio i lettori abbonati, che hanno ricevuto in dono una cuffia di questo genere, spiegheremo più avanti come poter utilmente adoperare queste cuffie, trasformandole in elementi monofonici con impedenza di 100 ohm.

#### REALIZZAZIONE DELLA BOBINA

La sonda esploratrice del cercametalli è rappresentata dalla bobina L1, che deve essere avvol-



**Fig. 8 -** Facendo riferimento a questa foto, il lettore potrà confrontare il proprio montaggio con quello da noi eseguito in sede di progettazione, allo scopo di rilevare eventuali omissioni od errori di cablaggio.

ta, come indicato in figura 5, in un supporto cilindrico, di materiale isolante, del diametro di  $9 \div 10$  cm. Per il nostro prototipo è stato utilizzato un coperchio di plastica, che abbiamo fotografato e riprodotto in figura 6. Lo si potrà acquistare presso un negozio di articoli casalinghi, ovviamente assieme al proprio contenitore che rimarrà inutilizzato. Attorno al supporto, dopo aver praticato quattro fori con una punta da trapano da 1 mm allo scopo di fissare i terminali della bobina, si avvolgeranno 20 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, se il diametro del coperchio sarà di 10 cm esatti, 21 spire se il diametro del coperchio sarà di 9,5 cm, 22 spire con un diametro del coperchio di 9 cm. Ovviamente il tipo di filo sarà sempre lo stesso.

L'avvolgimento dovrà essere realizzato in forma compatta, con le spire aderenti l'una all'altra.

Il fissaggio delle spire e il loro mantenimento in

sede verrà assicurato da un leggero strato di smalto per unghie.

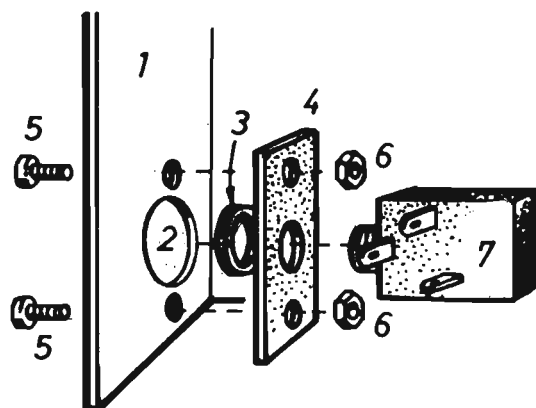
Il collegamento, fra la bobina L1 ed il modulo elettronico, dovrà essere eseguito nel modo indicato in figura 7, servendosi di un metro di cavo schermato tipo RG58, sulla cui estremità opposta si dovrà applicare una spina RCA.

E' assai importante rispettare la lunghezza del cavo ora citata, perché questo introduce nel circuito del cercametalli una capacità ben precisa, che concorre a stabilire la frequenza di oscillazione dell'oscillatore libero.

## REALIZZAZIONE DEL MODULO

La realizzazione del modulo elettronico del cercametalli si ottiene seguendo il piano costruttivo riportato in figura 2, dopo aver approntato il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riprodotto in figura 3.

**Fig. 9 - Particolare del sistema di applicazione al pannello frontale del cercametri della presa di cuffia. Gli elementi qui riportati sono: pannello frontale (1) - foro con diametro superiore a quello della ghiera (2) - ghiera (3) - piastrina di vetronite liberata dallo strato di rame (4) - viti di fissaggio (5) - dadi (6) - presa per spinotto cuffia (7).**



Sulla bassetta rettangolare, nella faccia opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame, si infilano i terminali di tutti i componenti. Ovviamente di tutti quelli che, nello schema elettrico di figura 1, si trovano all'interno delle linee tratteggiate, perché gli altri dovranno essere montati sul pannello frontale del contenitore metallico, la cui foto è riportata all'inizio dell'articolo.

Tenga presente il lettore che la numerazione citata nel circuito di figura 1, quella di figura 2 e quella riportata nel circuito stampato di figura 3 sono perfettamente corrispondenti fra loro.

I due transistor FET (TR1 - TR2) dovranno essere quelli prodotti dalla Texas Instrument, perché i FET di marca diversa, pur essendo ugualmente impiegabili, presentano una piedinatura a volte non corrispondente con quella indicata nello schema pratico di figura 2.

## MONTAGGIO DEL CERCAMETALLI

Una volta realizzato il modulo elettronico, secondo il piano costruttivo di figura 2, questo verrà racchiuso in un contenitore metallico, che assume le funzioni di schermo elettromagnetico. Così facendo, si eviterà che il solo avvicinamento delle mani al circuito possa far variare la frequenza dell'oscillatore libero, per effetto capacitivo, segnalando la presenza di inesistenti corpi metallici.

Il fissaggio del modulo elettronico al coperchio del contenitore, che con la faccia opposta funge

da pannello frontale, deve avvenire per mezzo di due distanziali, allo scopo di assicurare un buon isolamento elettrico fra le parti in gioco, come indicato nella foto di figura 8. Pertanto, sul pannello frontale compariranno i perni dei due potenziometri, la levetta dell'interruttore S1, la boccia RCA e la presa per cuffia.

Sui perni dei due potenziometri si applicheranno due manopole, sulla presa RCA si innesterà lo spinotto RCA collegato al cavo RG58 proveniente dalla bobina L1 e sulla presa di cuffia lo spinotto collegato al cavetto proveniente dal trasduttore acustico (cuffia).

I due potenziometri R1 ed R12 dovranno essere collegati al circuito del modulo elettronico tramite conduttori molto corti, comunque di lunghezza non superiore ai 2 cm. Questa raccomandazione vale in modo particolare per il potenziometro di controllo del volume sonoro.

Dentro il contenitore metallico trovano posto le due pile di alimentazione da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro in modo da erogare complessivamente la tensione continua di 9 V.

L'assorbimento di corrente dalle pile si aggira intorno ai 20 ÷ 30 mA.

La figura 7 interpreta il montaggio finale e completo del cercametri realizzato tramite un manico di legno.

## PRESA PER CUFFIA

Per poter far uso di cuffie stereofoniche, trasfor-

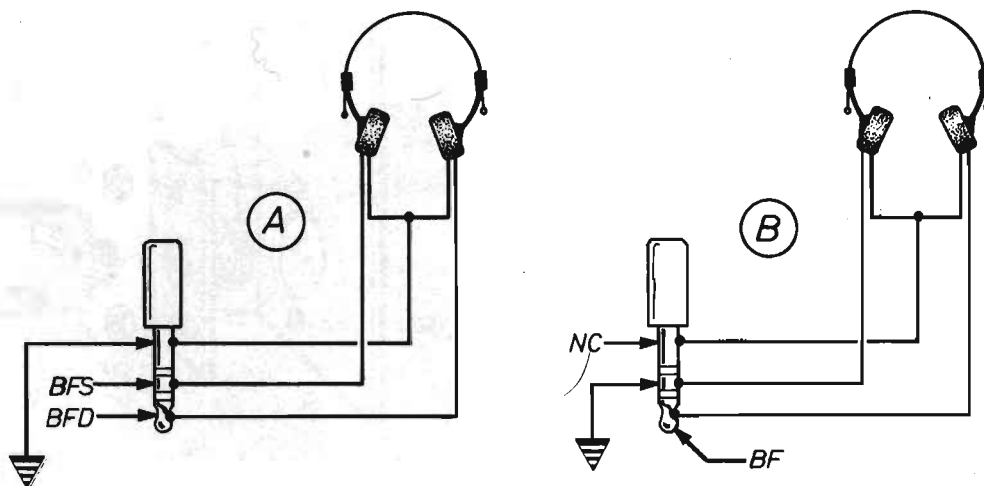


Fig. 10 - Lo schema a sinistra (A) interpreta l'uso normale di una cuffia stereofonica. Le sigle BFS-BFD significano: bassa frequenza canale sinistro - bassa frequenza canale destro. Lo schema riportato a destra (B) interpreta il sistema di collegamento della cuffia stereo suggerito nel testo, nel quale il conduttore comune NC non viene collegato, mentre i due padiglioni sono connessi in serie per raddoppiare il valore dell'impedenza.

mandole in monofoniche, occorre preparare la presa nel modo indicato in figura 9, ossia evitando che il terminale della presa centrale possa far contatto con la massa, cioè con il metallo del pannello frontale. Soltanto l'interposizione di un rettangolino di vetronite (particolare 4 di figura 9), dal quale deve venir asportato l'eventuale strato di rame, può garantire questo tipo di isolamento.

Tale precauzione è necessaria per consentire il collegamento in serie dei due padiglioni della cuffia stereo, per esempio da 50 ohm di impedenza, con il risultato di realizzare una cuffia monofonica da 100 ohm di impedenza.

L'uso di una presa di cuffia, come quella illustrata in figura 9, trasforma automaticamente la cuffia stessa nel modo indicato in B (a destra) di figura 10. Nello schema riportato in A della stessa figura, ossia a sinistra di figura 10, viene interpretato l'uso normale della cuffia stereofonica. In pratica, dunque, si realizza l'eliminazione (NC) del conduttore comune della cuffia, che è rappresentato da una calza metallica e che rimane non collegato.

Ovviamente, con questo accorgimento, si raggiunge pure un miglior adattamento fra l'impe-

denza d'uscita dell'operazionale IC1 e quella di entrata della cuffia.

## TARATURA

Una volta ultimate le operazioni di montaggio del cercametalli, quelle elettriche e quelle meccaniche, si dovrà procedere con la taratura dell'apparato. La quale, in mancanza di una adatta strumentazione, potrà essere agevolmente portata a termine con l'aiuto di una comune radiolina dotata della gamma ad onda media.

Le operazioni di taratura hanno lo scopo di portare la frequenza dell'oscillatore libero sul valore di 1 MHz, uguale a quello dell'oscillatore fisso a cristallo di quarzo. Tecnicamente si dice che la taratura serve per stabilire il battimento zero, che si ottiene quando la differenza fra i valori delle due frequenze, quella dell'oscillatore libero e quella dell'oscillatore fisso, è zero. E questa è pure la condizione per cui non si ha alcun segnale in cuffia. Quando, poi, un corpo metallico viene avvicinato alla bobina-sonda L1, la frequenza dell'oscillatore libero cambia di poco e la differenza matematica delle due frequenze



si identifica con quella di un nuovo valore di bassa frequenza, appartenente al campo audio e quindi ascoltabile in cuffia.

Il procedimento di taratura comincia con la sistemazione del cercametalli su un tavolo, lontano da oggetti metallici, con una radiolina accesa e sintonizzata sul valore di 1 MHz posta nelle vicinanze. Sulla quale, dopo aver acceso il cercametalli, si dovrà sentire il soffio caratteristico dell'oscillatore fisso a cristallo. Quindi mediante un cacciavite, dopo aver sistemato il perno del potenziometro R1 a metà corsa, si interviene sul compensatore C2 e lo si regola in modo da portare la frequenza di oscillazione dell'oscillatore libero sul valore di 1 MHz. Sulla radio si dovrà ascoltare un fischio che scomparirà una volta raggiunto il battimento zero. Naturalmente, con il cacciavite ci si fermerà quando la nota diverrà inudibile o quasi. E' chiaro che, durante queste operazioni, si manterrà aperto il coperchio metallico del contenitore del modulo elettronico, allo scopo di agevolare l'accesso al compensatore C2.

Se non si riuscisse a stabilire il battimento zero, si provvederà a spostare la sintonia del ricevitore radio, per rendersi conto su quale valore di frequenza oscilla il circuito dell'oscillatore libero. Quindi, se questo valore è elevato, occorrerà aggiungere un piccolo condensatore a mica, da  $10 \div 50$  pF, fra i terminali 1 e 2 del circuito stampato. Se invece è basso, si dovrà togliere qualche spira dall'avvolgimento della bobina-sonda L1.

Poiché la bobina L1 non è schermata, capiterà di dover spesso intervenire sul potenziometro R1 per stabilire, di volta in volta, durante l'uso del cercametalli, il battimento zero. Questo potenziometro, cui è stata attribuita la denominazione di TONO, rappresenta una regolazione fine della frequenza di oscillazione già regolata, in sede di taratura, mediante il compensatore C2. Con esso, regolando la frequenza del battimento, si provocano delle variazioni dell'audio in cuffia.

## USO DEL CERCAMETALLI

L'uso del cercametalli è intuitivo. L'operatore tiene in mano il dispositivo per mezzo dell'impugnatura di legno e, facendo in modo che il supporto della bobina L1 rimanga parallelo al suolo, sfiorandolo, ascolta attentamente il segnale in cuffia. Quando la bobina esploratrice si trova in prossimità di una massa metallica, la frequenza dell'oscillatore libero si sposta e



in cuffia si ascolta un segnale audio di frequenza tanto più acuta quanto maggiore è l'influenza esercitata dalla massa metallica.

Il segnale ascoltato potrebbe rivelarsi troppo ampio per taluni operatori, oppure fastidioso per coloro che dovranno servirsi del dispositivo per lungo tempo. Ecco perché, allo scopo di non affaticare troppo l'udito del ricercatore, si è provveduto ad inserire, sul circuito dell'amplificatore di bassa frequenza, il potenziometro R12 regolatore del volume sonoro in cuffia.



**Una nuova arma elettronica  
contro l'invasione  
delle zanzare.**

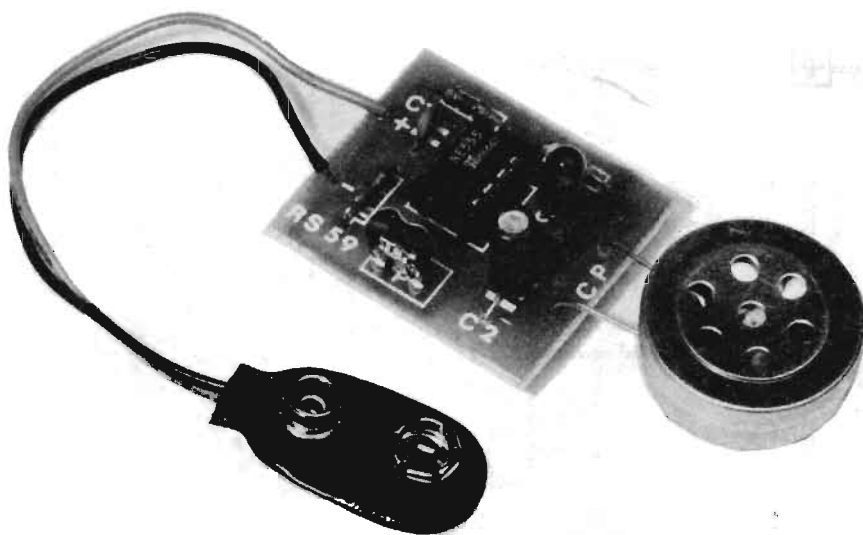
**Non inquina l'aria,  
non emette rumori,  
non arreca danno alcuno  
alla salute.**

# ZAMPIRONE ELETTRONICO

Anche lo zampirone, il più noto fra tutti gli insettifughi, può avere, d'ora in avanti, le ore contate. Perché nel settore della difesa dell'uomo dalle punture di zanzare ed altri insetti molesti, l'elettronica sta compiendo passi da gigante. E forse non vedremo più quelle strisce o spirali che, fino a ieri hanno affumicato le nostre camere da letto, ci hanno fatto tossire, starnutire e lacrimare gli occhi, per consentirci di dormire la notte, senza essere punti o

infastiditi. Oggi, infatti, la scienza ha potuto ampiamente dimostrare che gli ultrasuoni, in particolare quelli alla frequenza di 21.000 Hz, arrecano il massimo disturbo al maschio e, ciò che più conta, alla femmina della zanzara, perché è proprio questa che, pungendo, provoca quel fastidioso prurito a tutti noto. La femmina, infatti, è dotata di un apparato boccale succhiatore perforante, per mezzo del quale, attraverso un canale salivare situato sulla prefaringe,

**Senza inquinare chimicamente gli ambienti o sterminare gli insetti, ma conservando pulita l'aria che respiriamo, questo semplice dispositivo generatore di ultrasuoni, in sintonia con le più attuali teorie scientifiche, può arrecare il massimo disturbo soprattutto alle zanzare, costringendole ad allontanarsi precipitosamente.**



---

inietta una irritante saliva anticoagulante, assorbendo nello stesso tempo il sangue attraverso un canale formato dal labbro superiore. Dunque, contro tali malanni occorrono gli ultrasuoni, che non uccidono gli insetti, ma li fanno allontanare. E noi qui presenteremo un semplice progetto di generatore di ultrasuoni, che abbiamo denominato « zampirone elettronico », ma che avremmo potuto chiamare, assai più semplicemente, « scacciazanzare ».

## GLI ULTRASUONI

Per coloro che ancora non lo sapessero, vediamo ora di conoscere un po' da vicino questa meravigliosa... arma, in grado di difenderci, senza inquinare l'aria, che prende il nome di ultrasuoni.

Come avviene per i suoni normali, anche gli ultrasuoni sono costituiti da vibrazioni meccaniche, ossia da onde sonore, la cui frequenza non consente all'uomo alcuna sensazione uditiva. Perché si estende nella gamma compresa fra i 20.000 Hz ed i limiti delle frequenze radio ad onda lunghissima. Per generarli si ricorre ad un gran numero di sistemi, che tengono conto del particolare tipo di applicazione che se ne vuole fare e della potenza che si vuol

raggiungere. Ma in ogni caso il sistema più semplice di produzione di ultrasuoni fa ricorso ad un oscillatore audio, seguito da un amplificatore e da un altoparlante tweeter in grado di riprodurre frequenze sino ed oltre i 20 KHz. Al di sopra di questo valore limite non si può salire troppo con il sistema ora citato, a meno che non si voglia ricorrere all'impiego di altoparlanti tweeter di tipo particolare e di costo elevatissimo, che finiscono col rendere antieconomica ogni pratica applicazione.

Per generare ultrasuoni molto potenti, con frequenze dell'ordine dei 30.000 ÷ 50.000 Hz, in sostituzione degli altoparlanti tweeter, vengono impiegate le ceramiche piezoelettriche, oppure dei materiali denominati « magnetorestrittivi », che sono in grado di contrarsi quando vengono interessati da un campo magnetico. Ma si può ricorrere anche all'uso più generale di quei sistemi il cui funzionamento si basa sulla messa in risonanza di parti meccaniche.

## GENERATORE DI ULTRASUONI

Dopo questa doverosa premessa sugli ultrasuoni, vediamo ora come questi vengono generati dal circuito di figura 1, che rappresenta il progetto dello scacciazanzare.

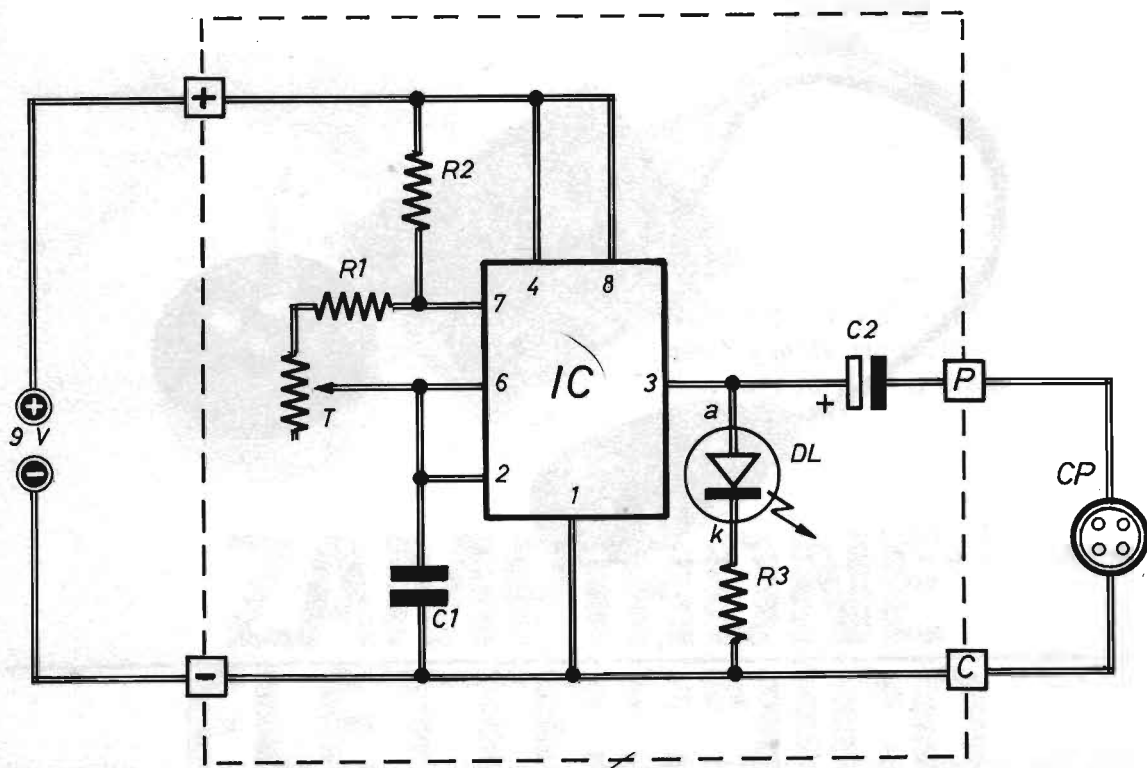


Fig. 1 - Schema elettrico del dispositivo scacciazanzare. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale che deve essere montata su circuito stampato. Il trimmer T regola la frequenza degli ultrasuoni emessi dalla capsula piezoelettrica CP.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1 = 3.900 pF (ceramico)  
 C2 = 10 ÷ 47 µF - 16 VI (elettrolitico)

### Resistenze

R1 = 5.600 ohm  
 R2 = 220 ohm

R3 = 1.000 ohm

### Varie

IC = integrato (555)  
 DL = diodo led  
 T = trimmer (22.000 ohm)  
 CP = capsula piezoelettrica

L'elemento di controllo dell'oscillazione è costituito da un comunissimo integrato (IC) di tipo 555 il quale, attraverso i suoi terminali, presiede ai processi di carica e scarica del condensatore ceramico C1. E ciò avviene pure in virtù della presenza delle resistenze R1-R2 e

del trimmer potenziometrico T. Durante il funzionamento del circuito integrato IC, sui terminali del condensatore C è presente un segnale, di tipo a denti di sega, conseguente ai cicli ripetitivi di carica e scarica del condensatore, mentre all'uscita di IC, cor-

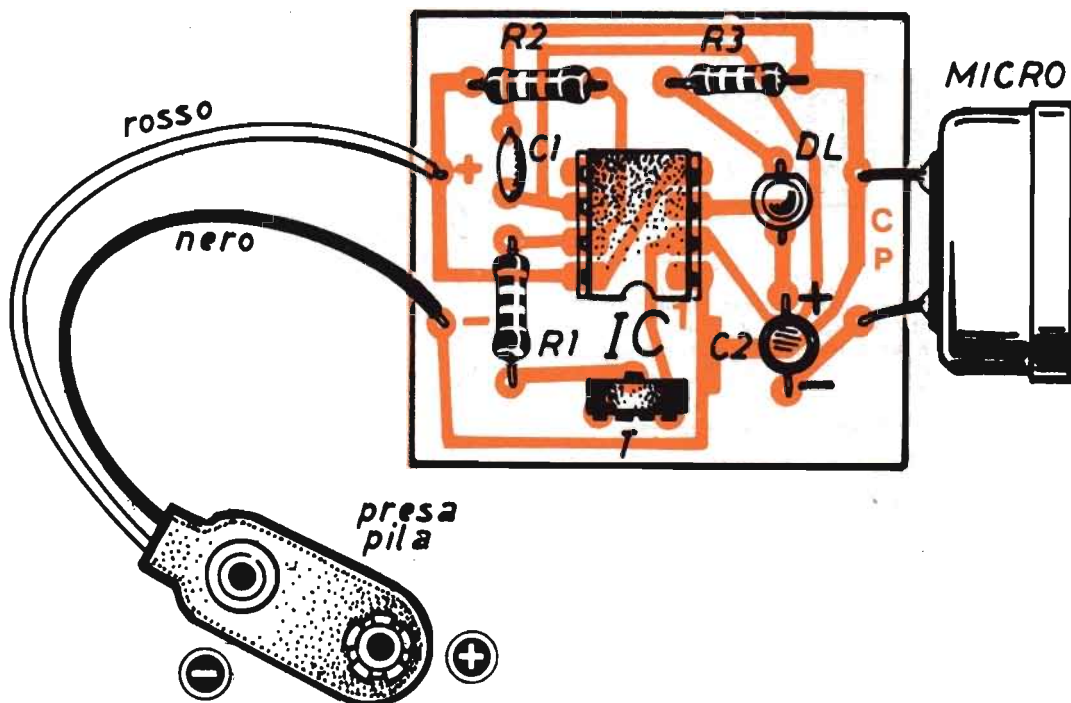


Fig. 2 - Piano costruttivo dello zampirone elettronico. Le piste del circuito stampato, qui riprodotte in colore, debbono intendersi viste in trasparenza, trovandosi queste, in realtà, sulla faccia opposta della basetta.

rispondente al piedino 3, è presente una tensione ad onda quadra di ampiezza di poco inferiore a quella di alimentazione.

In figura 5 abbiamo riportato i diagrammi relativi alle due tensioni ora citate. Più precisamente in A quello uscente dall'integrato e in B quello presente sui terminali del condensatore C1.

Il segnale uscente dal circuito integrato IC provvede ad accendere il diodo led DL, che avverte l'operatore sullo stato elettrico di acceso o spento del circuito del generatore di ultrasuoni o, meglio, sulla presenza degli ultrasuoni all'uscita del circuito.

In pratica, il diodo led emette una luce pulsante, che viene tuttavia recepita dall'occhio umano come una accensione continua, data l'elvatissima frequenza di commutazione.

L'onda quadra, uscente dal circuito integrato, viene disaccoppiata dal condensatore elettrolitico

C2, che la trasmette al trasduttore acustico CP, che provvede alla riproduzione meccanica del segnale elettrico, ossia alla trasformazione dell'energia elettrica in energia acustica.

Facciamo notare che la frequenza di oscillazione del circuito può essere regolata, assai semplicemente, intervenendo con un piccolo cacciavite sul trimmer potenziometrico T. E tale operazione verrà eseguita in sede di taratura del dispositivo nel modo che diremo più avanti. Per adesso possiamo ricordare che la frequenza acustica del suono emesso dal circuito di figura 1 può oscillare fra i valori di 7 KHz e 28 KHz. Ovviamente, questi valori limite sono imposti da quelli da noi attribuiti ai componenti elettronici citati nell'apposito elenco.

A questo punto della nostra interpretazione del funzionamento del circuito di figura 1, qualcuno potrà chiedersi per quale motivo è stato scelto un limite inferiore della frequenza acu-

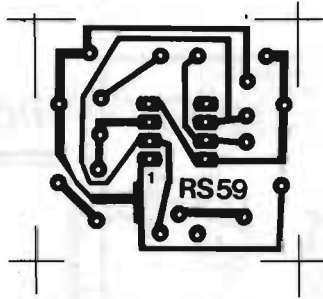


Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale, cioè in scala unitaria, del circuito stampato sul quale si deve comporre il modulo elettronico dello scacciazanzare.

stica tanto basso (7 KHz) da rientrare nel campo dell'udibile. Ebbene, a tale domanda, la risposta è immediata: perché inserendo tutta la resistenza del trimmer T, è possibile constatare il sicuro funzionamento del dispositivo, da-

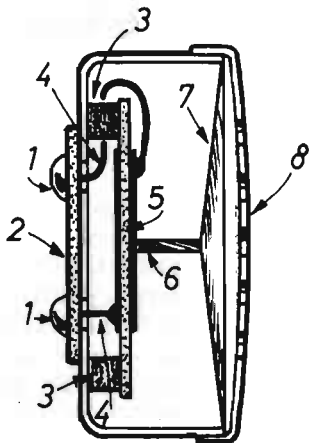


Fig. 4 - Vista, in sezione, di una capsula piezoelettrica. Gli elementi che la compongono sono: 1 - polarità stagnate; 2 - piastrina di materiale isolante; 3 - sospensioni in gomma elastica; 4 - collegamenti elettrici; 5 - materiale piezoelettrico; 6 - asticina metallica; 7 - cono in alluminio sottilissimo; 8 - cocherchio con fori attraverso i quali entra ed esce il suono.

to che, sui 7 KHz, si può ascoltare un leggero fischio. Spostando invece il cursore del trimmer T tutto nella posizione opposta, corrispondente all'esclusione totale della resistenza del trimmer, non si ode più alcun segnale acustico.

## TRASDUTTORE ACUSTICO

In sede di progettazione del dispositivo scacciazanzare, è sorto il problema della scelta del trasduttore acustico, da collegare fra il terminale negativo del condensatore elettrolitico C2 e la linea della tensione negativa di alimentazione.

Inizialmente abbiamo pensato all'uso di un altoparlante, che costituisce l'elemento più idoneo a riprodurre i suoni, più o meno fedelmente, nella gamma delle frequenze audio percettibili e non percettibili dall'orecchio umano. Ma nei comuni altoparlanti la risposta, di solito, non va oltre i 10 KHz. Mentre esistono modelli molto costosi, appositamente costruiti per le riproduzioni ad alta fedeltà, che possono emettere segnali acustici nella gamma più alta delle frequenze, addirittura in quella degli ultrasuoni. E verso questi tipi di trasduttori avremmo dovuto orientarci per il completamento del nostro progetto. Ma l'impiego di un tale altoparlante sarebbe stato del tutto ingiustificato, sia per l'alto costo, sia per le dimensioni, che avrebbero impedito allo scacciazanzare di conservare la sua caratteristica di unità portatile. Dunque, l'idea dell'altoparlante è stata ben presto riposta, per accordare poi ogni preferenza all'uso di un trasduttore piezoelettrico il quale, rispetto all'altoparlante, è in grado di offrire numerosi vantaggi. Il primo dei quali sta nella diminuzione dello spazio occupato, mentre gli altri vanno individuati in una maggior resa acustica alle frequenze elevate e in un costo estremamente contenuto del componente.

Attualmente esistono in commercio molti modelli di trasduttori acustici di tipo piezoelettrico, soprattutto per usi industriali. Questi soddisfano ogni tipo di applicazione e frequenza di utilizzo, come può testimoniare, ad esempio, l'impiego massiccio che se ne fa nel settore degli antifurti. Tuttavia, noi abbiamo preferito l'uso di un trasduttore di più facile reperibilità, cioè del comunissimo trasduttore piezoelettrico che, come si sa, rappresenta il cuore dell'omonimo microfono. Questo elemento, nello schema elettrico di figura 1, è stato indicato con la sigla CP, che sta a significare « capsula pie-

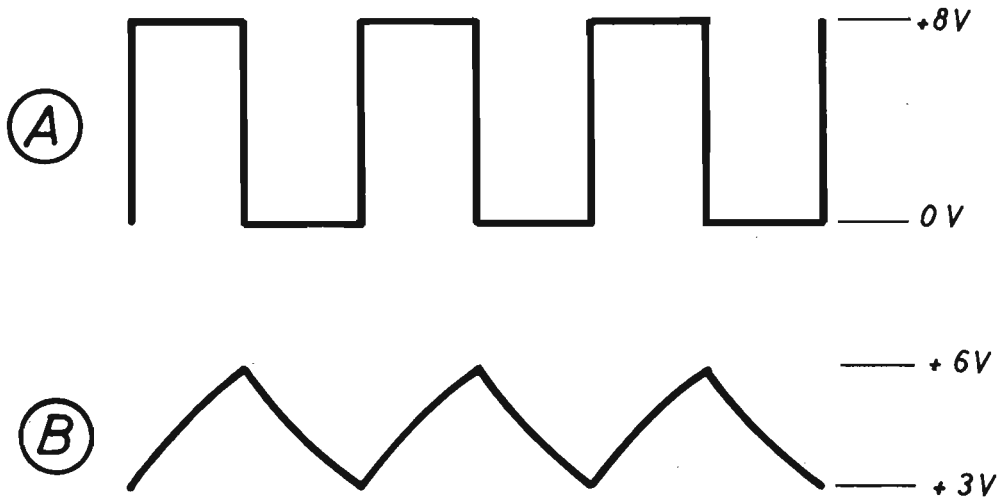


Fig. 5 - Il segnale presente all'uscita dell'integrato IC, corrispondente al piedino 3 di questo, assume la forma riportata in A. Quello sui terminali del condensatore C1 è di tipo a denti di sega (B). Nei due diagrammi sono riportati pure i valori delle tensioni massime e minime raggiunte dai segnali stessi.

zoelettrica ». La quale non viene qui utilizzata nella sua funzione primaria di microfono, ma in quella opposta di piccolo altoparlante, grazie alla reversibilità del fenomeno piezoelettrico, che vogliamo qui di seguito brevemente ricordare.

### PIEZOELETTRICITA'

Molti materiali, tra i quali il cristallo di quarzo ed alcune ceramiche di sintesi, se opportunamente tagliati, danno luogo ad un interessante effetto, chiamato « piezoelettrico », che sta-

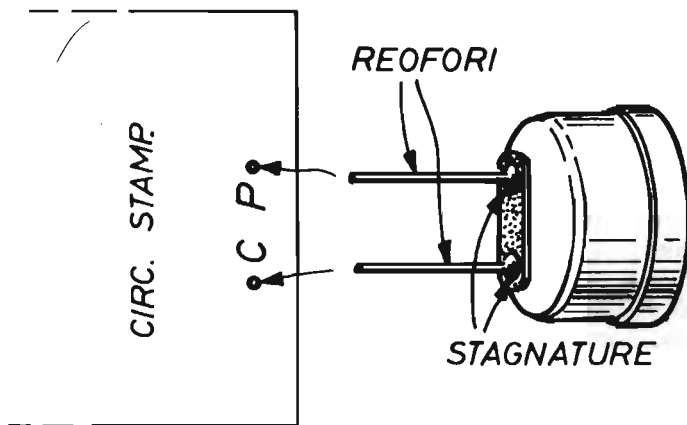


Fig. 6 - Le capsule piezoelettriche vengono vendute prive di reofori, che debbono essere realizzati per mezzo di fili conduttori, rapidamente saldati sui poli per non danneggiare con il calore le parti interne al componente.

bilisce una precisa relazione tra fenomeni meccanici e fenomeni elettrici.

In pratica, quando si deforma meccanicamente una piastrina piezoelettrica, ad esempio comprimendola, sulle superfici di questa si manifesta una differenza di potenziale elettrico. Viceversa, applicando una differenza di potenziale sulle facce opposte della stessa piastrina, questa tende a gonfiarsi o a comprimersi, in funzione della polarità del segnale applicato. Se, come indicato in figura 4, alla piastrina piezoelettrica (part. 5) viene collegato un piccolo cono metallico (part. 7), tramite un'asticina (part. 6), il trasduttore così realizzato può comportarsi da microfono o da piccolo altoparlante. Nel primo caso, le onde sonore di pressione, trasmesse dal cono alla piastrina, generano un segnale elettrico sui due elettrodi (part. 1). Nel secondo caso, il segnale elettrico, applicato agli elettrodi, fa vibrare la piastrina, la quale trasmette il movimento al cono che, a sua volta, genera il suono che si espande all'intorno.

## MONTAGGIO

Il montaggio dello scacciaanzare deve essere eseguito nel modo indicato dal piano costruttivo riportato in figura 2, dopo aver ovviamente realizzato il circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riprodotto in figura 3.

Ricordiamo che il disegno del circuito stampato, riprodotto in colore in figura 2, deve intendersi visto in trasparenza, dato che esso, in realtà, si trova nella faccia opposta della bassetta rettangolare di materiale isolante che funge da supporto dei componenti elettronici.

Per evitare di porre la punta del saldatore direttamente sui terminali dell'integrato IC, si consiglia di utilizzare un adatto zocchetto a otto piedini. Su di esso poi si inserirà l'integrato, ricordando che questo, come indicato sulla destra di figura 7, è dotato di una tacca di riferimento al piedino 1.

Il diodo led DL è un componente polarizzato, dotato di anodo e catodo, che non può essere comunque inserito nel circuito, ma in rispetto delle sue polarità, come indicato sulla sinistra di figura 7, il catodo si distingue dall'anodo per essere rappresentato da un terminale più largo ed anche per la presenza di una piccola tacca sull'anello inferiore del componente, oppure per il fatto che il reoforo di catodo è più corto di quello di anodo.

Stessa raccomandazione va fatta per l'applica-

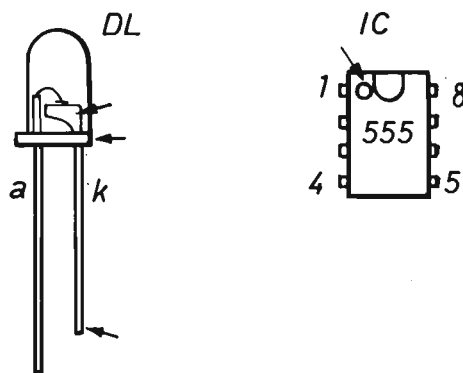


Fig. 7 - Nei diodi led (disegno a sinistra), il terminale di catodo si identifica con il reoforo più corto che, nella parte più vicina al componente, appare talvolta più largo di quello di anodo. A destra è raffigurato l'integrato IC con gli elementi di individuazione del piedino 1 (freccia).

zione al circuito del condensatore elettrolitico C2, che è dotato di terminale positivo e terminale negativo. Quello positivo è più lungo di quello negativo e sul corpo del condensatore sono riportate delle crocette.

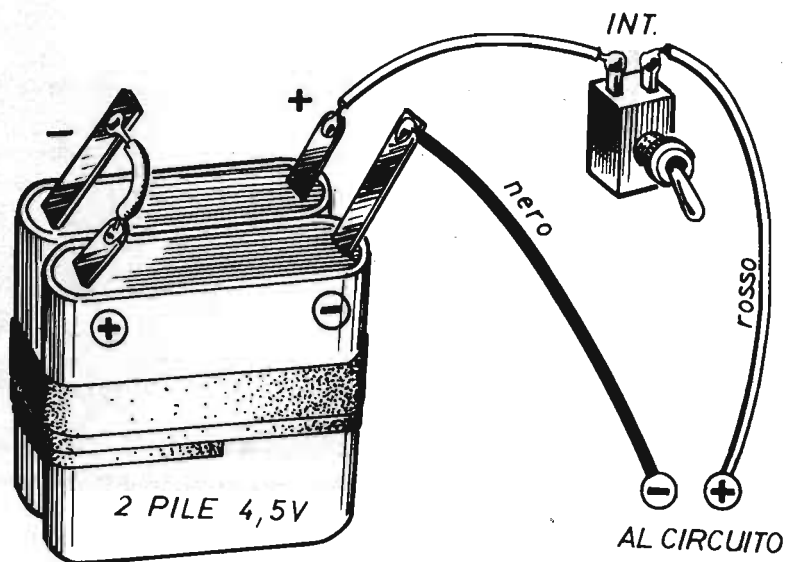
Anche la capsula piezoelettrica (MICRO) può presentare impressi, in corrispondenza dei due reofori, i due segni caratteristici della tensione positiva e di quella negativa. In tal caso il reoforo positivo sarà quello più in basso di figura 2, collegato con il terminale negativo del condensatore elettrolitico C2.

Abbiamo parlato di reofori della capsula piezoelettrica, ma questi non esistono all'atto dell'acquisto del componente, mentre dovranno essere realizzati nel modo indicato in figura 6, saldando a stagno due spezzoni di filo conduttore rigido sui due poli del componente. Questa operazione di saldatura deve essere eseguita con la massima cura e la maggior rapidità possibile, per non danneggiare gli elementi interni alla capsula.

L'alimentazione del circuito può essere fatta con tensioni continue di valore compreso fra i 6 V e i 13 V. Pertanto ci si potrà servire di pile oppure di alimentatori da rete, in grado di



Fig. 8 - Per disporre di una maggiore autonomia di funzionamento dello zampirone elettronico, anziché la piccola pila a 9 V, è meglio utilizzare due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro nel modo qui indicato. Convieni pure interporre, in uno dei due conduttori, un interruttore, onde poter spegnere il dispositivo, quando questo non serve, ed accenderlo agevolmente quando lo si vuol mettere in funzione.



convertire la tensione alternata di 220 V in quella continua di valori compresi nella gamma ora citata. L'alimentatore da rete potrà essere utile nel caso di alimentazioni continue per ventiquattr'ore su ventiquattro. In ogni caso l'assorbimento di corrente è di 30 mA. Coloro che vorranno raggiungere un'autonomia di funzionamento superiore a quella offerta da una normale pila a 9 V, escludendo l'uso dell'alimentatore da rete, potranno comporre l'alimentatore riportato in figura 8, che interpreta il collegamento in serie di due pile piatte da 4,5 V ciascuna e che suggerisce l'utilità dell'uso di un piccolo interruttore.

## TARATURA E IMPIEGO

Una volta montato il circuito secondo il piano costruttivo riportato in figura 2, se non si saranno commessi errori di cablaggio, questo dovrà funzionare immediatamente ed il buon funzionamento sarà testimoniato dall'accensione del diodo led DL. Naturalmente, prima di accendere il circuito, cioè prima di alimentarlo, sarà bene controllare ancora una volta l'esatto inserimento dell'alimentatore. Ciò significa che il conduttore della tensione positiva dovrà es-

sere collegato con la pista di rame del circuito stampato in cui è riportata la crocetta, mentre l'altro conduttore dovrà essere connesso con quella pista in cui è riportato il segno meno. Comunque, una volta constatato il corretto funzionamento del circuito, si interverrà con un piccolo cacciavite sull'apposito taglio centrale del trimmer potenziometrico T e ci si accorgerà che, dopo una rotazione totale in un senso o nell'altro, la capsula piezoelettrica emetterà un fischio, ossia un segnale appartenente al campo dell'udibile, non in grado di allontanare le zanzare. Per provocare l'emissione di ultrasuoni, alla frequenza di 21.000 Hz, che è quella che fa allontanare le zanzare, occorrerà ruotare il trimmer in senso opposto a quello che fa ascoltare il fischio, senza tuttavia raggiungere l'altra estremità della regolazione, sulla quale la frequenza di emissione dei segnali raggiunge i 28.000 Hz.

Coloro che possedessero un frequenzimetro, potrebbero con questo strumento tarare il generatore esattamente sul valore di frequenza di 21.000 Hz. Ma in pratica, basterà eseguire l'operazione di taratura del dispositivo in presenza di alcune zanzare ed osservare in quale esatta posizione del trimmer esse fuggono precipitosamente.

Semplice dispositivo  
per  
ferromodellisti



# FERMATA AUTOMATICA

Il ferromodellismo, da quando l'elettronica si è sviluppata attraverso il mondo dei semiconduttori, sta raccogliendo un numero sempre maggiore di appassionati. Soprattutto perché, con il conforto di sofisticati automatismi, i plastici, che si possono oggi comporre, riproducono tutto quanto esiste nella realtà statica e dinamica del mondo ferroviario e talvolta anche di più. Si pensi soltanto all'avvento del computer, che molti modellisti hanno già utilizzato per gestire in maniera ottimale il traffico dei loro convogli. Ma si pensi, in particolare, alle possibilità offerte, dagli elaboratori elettronici, di programmare l'accensione di lampade, il movimento delle sbarre dei passaggi a livello, il suono di campanelli o l'emissione vocale di comunicazioni preregistrate attraverso altoparlanti ed altro ancora. Dunque, è proprio nel progresso continuo dell'elettronica, che va individuato il richiamo al nostro periodico a non esimersi dall'offrire, di quando in quando, qualche contributo tecnico a quella schiera di hob-

bysti che appartengono alla grande famiglia di Elettronica Pratica. Ciò non significa, peraltro, che si debbano oltrepassare quei confini editoriali che ci siamo imposti, per invadere un settore che non ci compete e che appartiene ad altre pubblicazioni maggiormente specializzate. Tutt'al più, a noi può essere concesso di proporre qualche perfezionamento, di dare dei suggerimenti, di propinare consigli. Eccoci, quindi, a questo nuovo appuntamento con i ferromodellisti, per presentare il semplice progetto di un dispositivo di fermata e ripresa della corsa dei trenini in forma assolutamente automatica, senza alcun intervento manuale da parte dell'operatore.

## COMPORTAMENTO NELLE STAZIONI

La caratteristica principale del progetto, qui presentato e descritto, è quella di non richiedere l'installazione di fotocellule, microinter-

---

**Provoca l'arresto automatico dei convogli nelle stazioni e la loro successiva partenza.**

**La sosta del treno dura per un tempo prefissato tramite un potenziometro.**

---

ruttori, contatti magnetici od altri elementi esterni, per localizzare l'arrivo del treno. Perché la soluzione da noi adottata consiste nell'isolare, interrompendolo, un tratto di rotaia e di collegare questa, all'alimentatore, tramite il dispositivo che più avanti analizzeremo. Ovviamente, l'interruzione di un tratto di binario deve essere di natura elettrica, ma sappiamo che in commercio, nei negozi specializzati, si trovano in vendita binari già predisposti per questi tipi di applicazioni, per cui riteniamo che la realizzazione dell'impianto non sollevi alcun problema di ordine pratico.

Un'altra caratteristica dell'apparato, presentato in queste pagine, consiste nella bidirezionalità di funzionamento, ossia nell'indipendenza assoluta del senso di marcia del convoglio ferroviario. Dato che, in pratica, il nostro circuito funziona ugualmente, sia che il treno provenga da destra, sia che provenga da sinistra.

È chiaro che il tratto di binario, elettricamente interrotto dall'alimentatore, verrà posto dinnanzi alle stazioni. Perché in quei luoghi della linea il treno deve fermarsi e ripartire poi, automaticamente, dopo un tempo prestabilito, senza che ad esso venga trasmesso alcun comando esterno.

Per quanto finora detto, il nostro dispositivo può essere assimilato ad un interruttore elettronico normalmente aperto nel tratto di binario isolato, che si chiude da solo, dopo un certo tempo, per ripristinare la marcia del treno. Subito dopo, l'interruttore elettronico torna ad aprirsi per essere pronto a funzionare all'arrivo di altro treno.

La figura 3 interpreta chiaramente questo particolare tipo di applicazione. L'alimentazione viene interrotta nel tratto A-B, più precisamente viene interrotta l'alimentazione diretta, perché l'alimentazione indiretta continua attraverso l'interruttore elettronico. Dunque, il tratto di binario A-B, anziché essere alimentato direttamente, viene alimentato attraverso il nostro dispositivo. E ciò avviene dinnanzi ad una stazione o, più generalmente, dove questo tratto di binario viene sistemato.

### **ESAME DEL CIRCUITO**

Analizziamo ora come si svolgono le funzioni elettroniche del circuito di figura 1, ossia il rilevamento dell'arrivo del treno, il suo arresto e la sua nuova partenza.

**Con l'inserimento di questo apparato, nel circuito di alimentazione dei modelli di elettrotreni, tutto avviene in modo automatico, l'arresto del locomotore, la sua sosta nelle stazioni e la partenza, senza alcun intervento manuale da parte dell'operatore.**

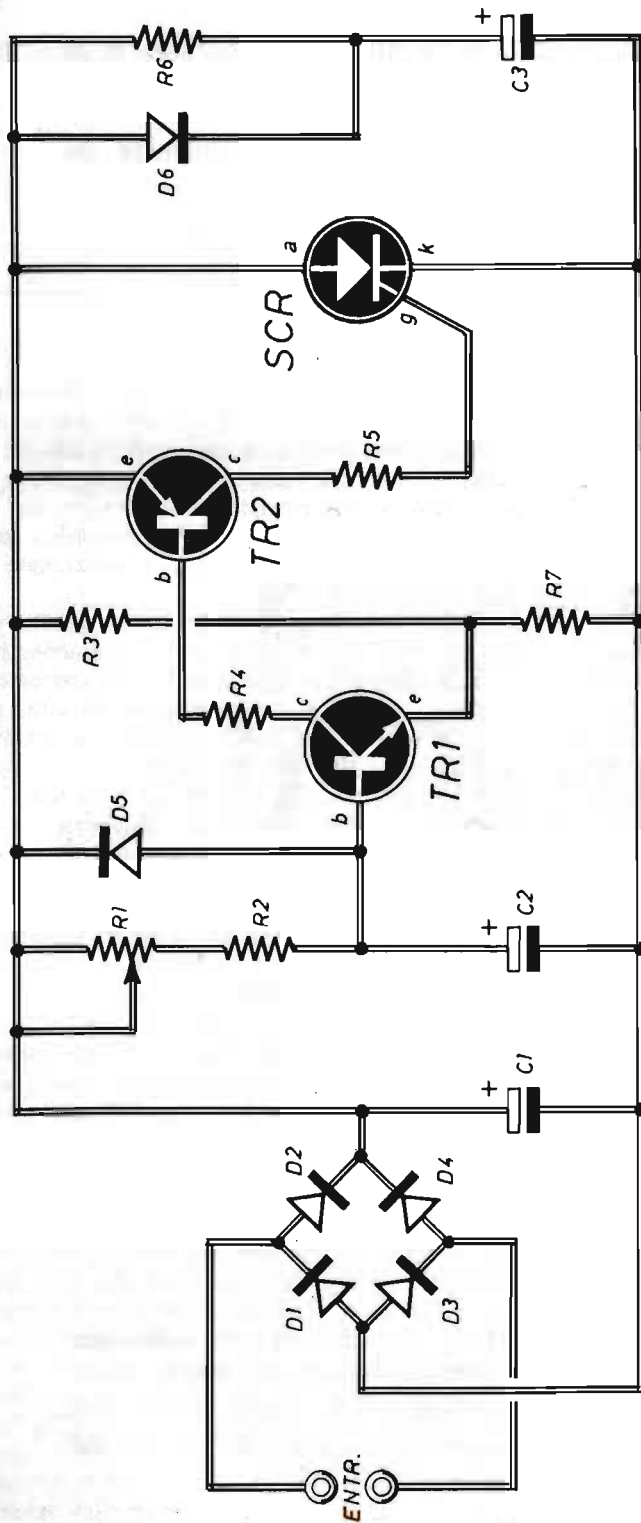


Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo per ferromodellisti descritto nel testo. Il suo inserimento deve avvenire in serie con l'alimentazione normale delle rotaie. Il potenziometro R1 regola il tempo in cui il convoglio ferroviario deve rimanere fermo nelle stazioni.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	220 $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)
C2	=	220 $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)
C3	=	4.700 $\mu$ F - 24 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	100.000 ohm
R2	=	1.000 ohm
R3	=	1.000 ohm
R4	=	10.000 ohm
R5	=	1.000 ohm
R6	=	820 ohm
R7	=	1.000 ohm

### Varie

TR1	=	BC107
TR2	=	BC177
SCR	=	C106A
D1 - D2 - D3 - D4 - D5 - D6	=	1N4004

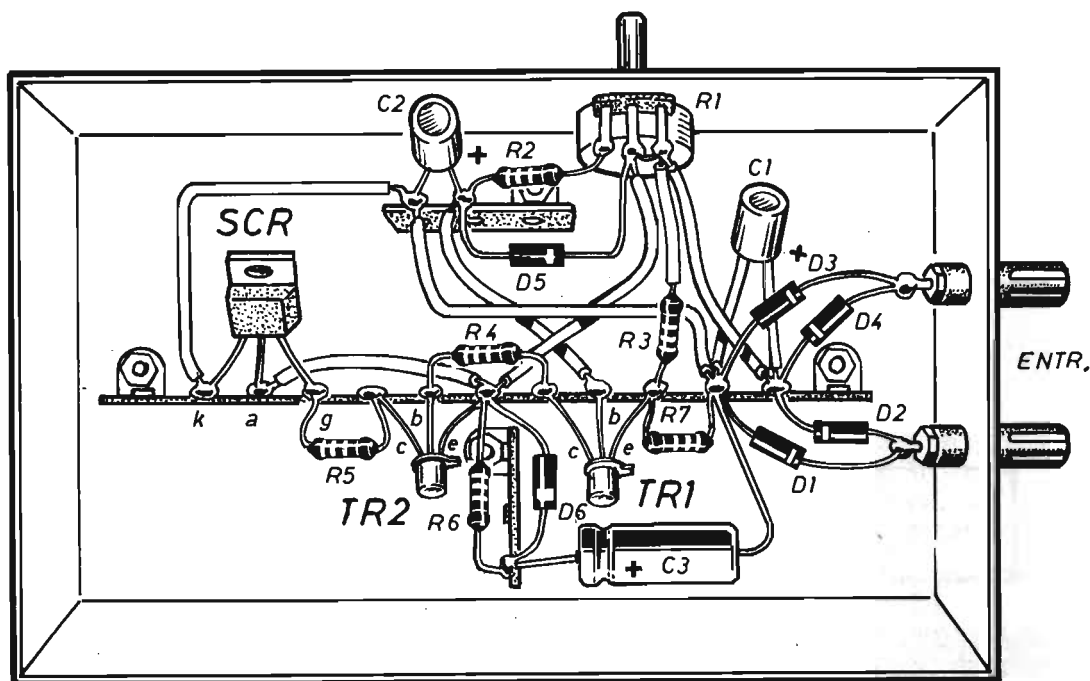


Fig. 2 - Piano costruttivo dell'apparecchio con il quale il ferromodellista può realizzare, automaticamente, le fermate, le soste e le partenze dei treni che percorrono un qualsiasi circuito. Il contenitore può essere di materiale isolante o di metallo.

Cominciamo tuttavia col premettere che il progetto di figura 1 può essere idealmente suddiviso in tre distinte sezioni:

- 1° - Rivelatore di presenza
- 2° - Dispositivo di ritardo
- 3° - Circuito di potenza

Il funzionamento della prima delle tre sezioni, il cui compito è quello di rivelare la presenza del locomotore sul tratto di binario A-B, elettricamente interrotto dall'alimentazione diretta, è principalmente affidato al motore del treno. Infatti, quando questo si trova nel tratto di binario isolato, la rotaia A-B raggiunge il potenziale del binario non interrotto, o quasi, attraverso il motore del locomotore. Perché il circuito elettrico, che normalmente si chiude

attraverso entrambi i binari, ora compie il seguente percorso: alimentatore - binario non interessato da interruzioni - motore elettrico del locomotore - tratto di binario interrotto - dispositivo elettronico di fermata automatica - alimentatore. E attraverso questo circuito elettrico fluisce corrente, la quale provoca la carica del condensatore elettrolitico C1 in maniera veloce, attraverso il ponte di diodi D1-D2-D3-D4.

Dunque, la presenza del treno sul tratto A-B determina la veloce carica del condensatore elettrolitico C1 e l'alimentazione del circuito di controllo.

Ora dobbiamo far notare che l'inserimento nel circuito del ponte di diodi consente di rivelare la presenza del treno indipendentemente dalla direzione di questo, ossia indipendentemente dalla polarità dei binari.

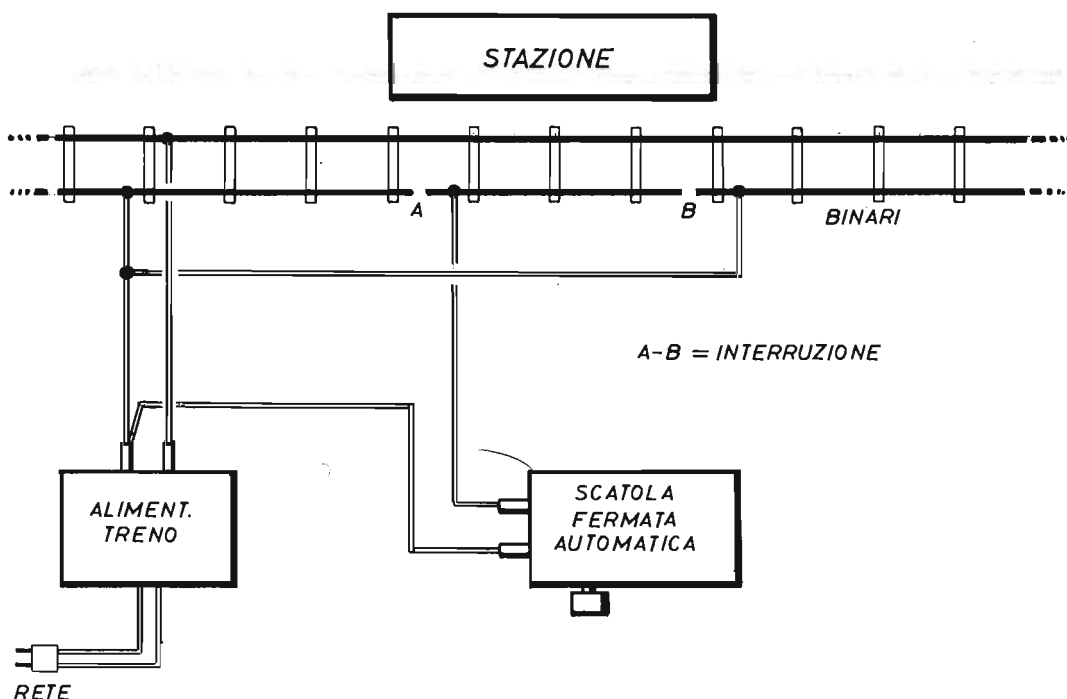


Fig. 3 - Schema applicativo del dispositivo di pilotaggio automatico del ferromodelli elettrici. Il tratto A-B interrompe elettricamente la conduttività di una rotaia, che si ricostituisce soltanto attraverso il circuito di quello che possiamo chiamare l'« Interruttore elettronico ».

## CIRCUITO DI RITARDO

Nel momento in cui inizia la carica del condensatore C1, comincia pure il ritardo elettronico della fermata del convoglio, attraverso il quale fluisce ora una corrente insufficiente a far funzionare il motore elettrico del locomotore, ma in grado di caricare, dopo C1, il condensatore elettrolitico C2, attraverso il potenziometro R1 e la resistenza R2.

Quando il condensatore C2 raggiunge un valore di tensione pari alla metà di quello raggiunto dal condensatore C1, la base del transistor TR1 si polarizza al punto da rendere conduttore il componente. Ma quando TR1 diviene conduttore, anche il transistor TR2 conduce, assicurando in tal modo il passaggio di corrente attraverso il gate del diodo controllato SCR.

Il tempo impiegato dal transistor TR1 per divenire conduttore dipende dall'impostazione da-

ta al potenziometro R1, oltre che, ovviamente, dai valori della resistenza R2 e del condensatore elettrolitico C2.

## CIRCUITO DI POTENZA

Il diodo controllato SCR rappresenta l'elemento di potenza del circuito del dispositivo di fermata automatica del treno. Infatti, quando questo si innesca, si manifesta un cortocircuito nell'alimentazione, perché in pratica è come se si inserisse un ponticello di collegamento diretto fra i terminali del condensatore elettrolitico C1. E poiché i diodi del ponte raddrizzatore introducono una debole caduta di tensione, si può anche dire che l'innescamento del diodo controllato SCR corrisponda ad un cortocircuito dei terminali d'entrata dell'automatismo riportato in figura 1.

A questo punto, il motore elettrico del locomotore, non è più interessato dalla debolissima corrente necessaria all'alimentazione dei componenti elettronici del circuito di ritardo, peraltro insufficiente ad avviarlo a regime normale, ma riceve ora l'intera tensione di alimentazione, diminuita soltanto dalla debole caduta sui diodi raddrizzatori e sull'SCR. Con la quale può avviarsi e portarsi rapidamente fuori dalla stazione, per riprendere la marcia.

## CORRENTE DI INNESCO

Vogliamo ora richiamare l'attenzione del lettore sulla presenza della rete resistivo-capacitiva, composta dalla resistenza R6 e dal condensatore elettrolitico C3. La quale costituisce un elemento di sicurezza sul mantenimento dell'in-

nesco del diodo controllato SCR. Infatti, il trenino che normalmente viene alimentato in corrente alternata, quando si trova nel tratto di binario A-B, elettricamente interrotto dall'alimentazione diretta, viene alimentato in corrente continua, perché il nostro dispositivo trasforma la tensione alternata di alimentazione del motore elettrico del locomotore in tensione continua. Ora potrebbe capitare che, nel cambiamento di tipo di alimentazione, cioè nel passaggio da corrente alternata a corrente continua, venisse a mancare la tensione di automantenimento dell'innesco del diodo controllato SCR, diseccitandolo e quindi interrompendo il flusso di corrente che rappresenta il necessario cortocircuito del dispositivo.

Una volta innescato, il diodo SCR rimane conduttore senza bisogno di alcuna tensione di comando sul gate (g). Ma finisce di rimanere

# MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



## L. 7.500

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 7.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

conduttore se si riduce a zero la tensione fra anodo e catodo. Ecco perché si è provveduto ad inserire nel circuito di figura 1 il gruppo di elementi formato dalla resistenza R6 e dal condensatore elettrolitico C3, che assicurano, per un certo tempo, la presenza di una tensione positiva sull'anodo e di una tensione negativa sul catodo dell'SCR.

Qualora fosse necessario, a causa di un grande traffico ferroviario o di una lunghezza eccessiva del tratto di binario interrotto elettricamente, il lettore potrà sostituire il condensatore elettrolitico C3 da 4.700  $\mu$ F con analogo componente di valore capacitivo diverso.

## COSTRUZIONE

La realizzazione del dispositivo di fermata automatica per ferromodellisti può essere ottenuta, indifferentemente, sia tramite circuito stampato, sia attraverso un comune cablaggio, che vogliamo ritenere più congeniale agli appassionati di modellismo e che, per questo motivo, ci siamo astenuti dal presentare il disegno di un circuito stampato.

Il piano costruttivo, per la cui effettuazione sono necessari una morsettiera a undici terminali utili, più due di fissaggio al contenitore ed alcuni spezzoni di fili conduttori, è riportato in figura 2.

Il contenitore può essere sia di materiale isolante, sia di metallo. In questo secondo caso occorrerà star bene attenti a mantenere isolati dal metallo del contenitore i conduttori nudi, come, ad esempio, i terminali dei semiconduttori, delle resistenze e dei condensatori. Inol-

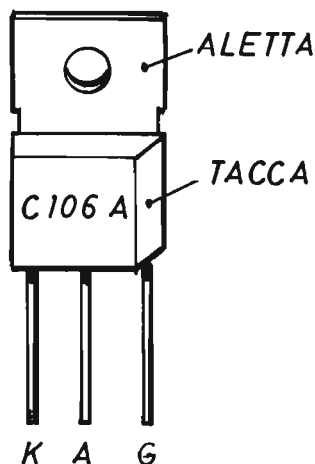


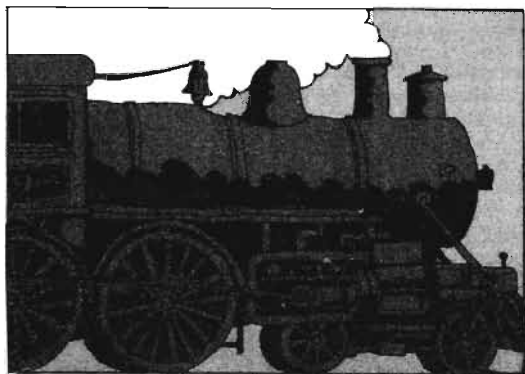
Fig. 4 - I diodi controllati sono dotati di una aletta di raffreddamento che, quasi sempre, è collegata elettricamente con l'anodo del componente. La tacca di riferimento consente di individuare facilmente il conduttore di gate (G).

tre, i due morsetti di entrata della tensione, dovranno essere rappresentati da due bocche di tipo isolato o da due morsetti serrafili ugualmente isolati. Anche l'aletta metallica, di cui sono provvisti quasi tutti i diodi controllati SCR, come è dato a vedere in figura 4, si trova spesso in contatto elettrico con l'anodo del componente. E ciò significa che, in sede di montaggio del dispositivo, occorrerà star bene attenti che questa parte metallica non faccia contatto con altre parti conduttrici.

Coloro che non riuscissero a reperire in commercio il diodo controllato da noi prescritto nell'apposito elenco componenti, sappiano che questo SCR potrà essere sostituito con analogo componente, purché in grado di sopportare una tensione di 100 o più volt ed una corrente di valore compreso fra i 2 e i 4 A. In ogni caso la corrente di gate non deve superare l'intensità massima di 0,5 mA.

## INDIVIDUAZIONE DEGLI ELETTRODI

A coloro che non avessero una buona preparazione elettronica, ossia a quei pochi ferromo-





dellisti che, fino ad oggi, non si fossero trovati nella necessità di montare un circuito elettronico, consigliamo di affidarsi alla collaborazione di qualche amico più preparato in materia. E soltanto nel caso in cui si volesse proprio far da soli, si sappia che i semiconduttori e i condensatori elettrolitici sono componenti polarizzati, che non possono comunque essere montati nel circuito, ma secondo le loro precise polarità. Ciò, tuttavia, è ampiamente indicato nello schema pratico di figura 2. Dove, per i tre condensatori elettrolitici, è stata apposta una crocetta accanto al terminale positivo che, non ammette equivoci di sorta; il catodo dei sei diodi al silicio, invece, si può facilmente riconoscere per il fatto che, in prossimità di esso, è presente un anello colorato di riferimento che, nello schema di figura 2. appare di

color bianco. Per il riconoscimento dei terminali del diodo SCR non vi possono essere dubbi, in base a quanto indicato nelle figure 2 e 4, nelle quali le lettere G-A-K stanno ad indicare, rispettivamente: gate-anodo-catodo. Per i due transistor TR1-TR2, invece, l'individuazione degli elettrodi di collettore - emittore - base viene facilitata dalla presenza di una piccola tacca metallica di guida, situata esternamente al componente, in prossimità dell'elettrodo di emittore; per cui, l'elettrodo di base viene a trovarsi in posizione centrale e quello di collettore all'estremità opposta.

Ovviamente, ai principianti, per una buona riuscita del dispositivo di fermata automatica, raccomandiamo di effettuare delle saldature a stagno perfette, servendosi di un buon saldatore e di ottimo filo-stagno.

## Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

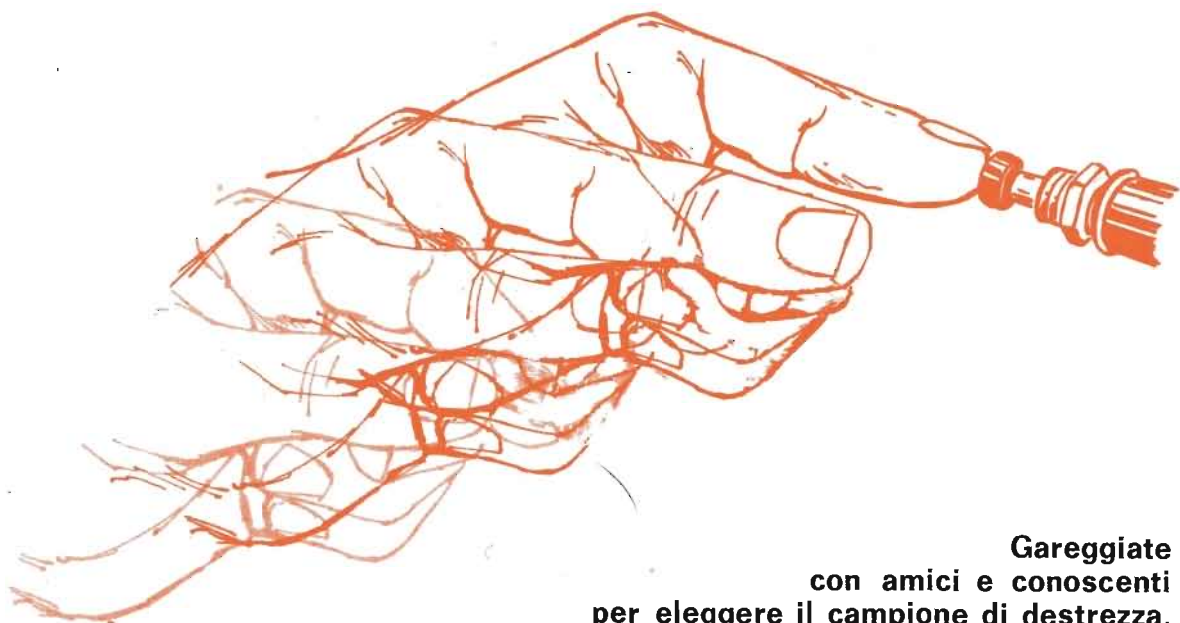
Nove fascicoli arretrati di maggiore rilevanza didattica per il principiante elettronico.

Le copie sono state attentamente selezionate fra quelle in cui la rubrica « PRIMI PASSI » ha riscosso il massimo successo editoriale con i seguenti argomenti:

- 1° - Il tester
- 2° - Il voltmetro
- 3° - L'amperometro
- 4° - Il capacimetro
- 5° - Il provagiuozioni
- 6° - Tutta la radio
- 7° - Supereterodina
- 8° - Alimentatori
- 9° - Protezioni elettriche



Ogni richiesta della RACCOLTA PRIMI PASSI deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 14.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia, assegno o conto corrente postale N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.



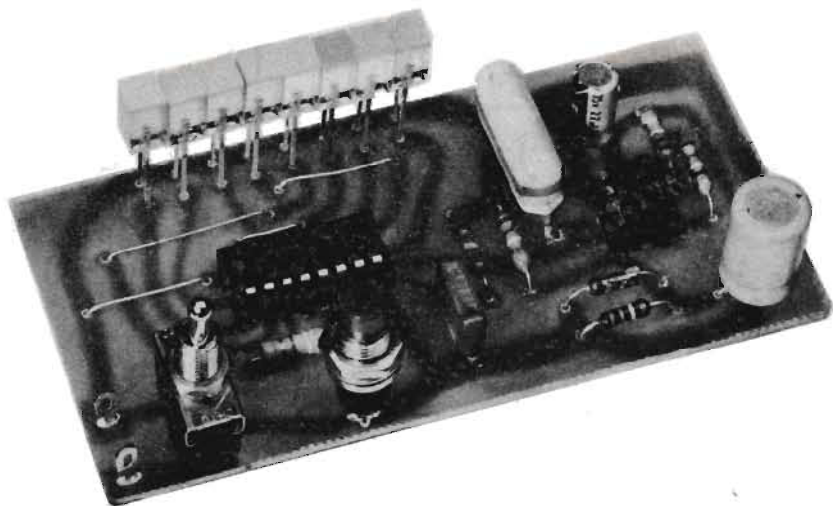
**Gareggiate  
con amici e conoscenti  
per eleggere il campione di destrezza.**

# PROVARIFLESSI

Il controllo dei riflessi fisiologici è divenuto, oggi, un test molto comune, praticato un po' dovunque: nelle attività sportive, in quelle scolastiche, nel mondo della medicina e del lavoro. Lo si esercita in modi diversi, con l'ausilio di strumenti, apparecchiature o, più semplicemente, attraverso un dialogo con personale esperto. Tuttavia, lasciando da parte il rigore scientifico, la prontezza dei riflessi personali può essere controllata, in una certa misura, attraverso un

gioco elettronico, come quello che ci accingiamo a presentare e descrivere in queste pagine. Un gioco che abbiamo chiamato « provariflessi » e che consiste nel bloccare, con la massima sveltezza, tramite pressione di un pulsante, una successione di accensioni di diodi led, fin nei suoi primi lampeggii e dal quale sarà possibile trarre il seguente verdetto. Coloro che riusciranno a fermare la successione delle accensioni nei primi led della sequenza, potranno considerarsi dei

**Il progetto qui presentato e descritto, è quello di un gioco elettronico e, insieme, quello di uno strumento di test per il controllo e la misura dello stato reattivo di ogni soggetto che voglia sottoporsi alla prova del pulsante.**



**Valutate, con questo gioco elettronico, la prontezza dei vostri riflessi.**

veri campioni della prontezza di intervento: chi invece si lascerà sfuggire tutte le accensioni, senza riuscire ad arrestare nemmeno l'accensione di uno degli ultimi diodi, farà bene a riflettere sulle proprie condizioni fisico-psichiche e a prendere gli eventuali provvedimenti del caso.

### COMPOSIZIONE CIRCUITALE

Il progetto del « provariflessi », riportato in figura 1, si presenta sotto l'aspetto di un circuito digitale, nel quale sono presenti due integrati (IC1 - IC2).

Al primo dei due integrati (IC1) spetta la missione di generare la frequenza di clock, mentre il secondo (IC2) assume l'incarico di contare gli impulsi prodotti dall'integrato IC1 e di visualizzare il numero attraverso una serie di otto diodi elettroluminescenti.

Entrambi gli integrati, che compongono il circuito di figura 1, non sono nuovi a quei lettori che ci seguono, almeno da qualche tempo su questo periodico. Perché il primo è il ben noto 555, da noi più volte utilizzato, per la sua versatilità e facilità di impiego, quale elemento oscillatore, comparatore, multivibratore astabile, ecc.,

mentre il secondo integrato (IC2) appartiene alla famiglia dei circuiti integrati digitali in tecnologia CMOS ed è precisamente il modello 4017 che, nei comuni manuali, è catalogato con l'espressione « contatore Jonson a 5 stadi con uscite decodificate ». Ma che in pratica è un divisore decadico, internamente realizzato con cinque flip-flop, che incorpora pure la decodifica da binario a decimale. Quindi, ad ogni impulso di clock d'ingresso, viene attivata una soltanto delle dieci uscite disponibili nel componente.

Ci rendiamo perfettamente conto che, queste ultime notizie, appariranno un po' astruse per coloro che non si sono mai occupati di circuiti integrati. Mentre saranno state facilmente assimilate da quelli che hanno seguito con profitto il nostro corso sugli integrati digitali, conclusosi nel dicembre dello scorso anno e i cui fascicoli arretrati sono sempre disponibili presso la nostra editrice. In esse, dunque, molti lettori avranno ravvisato una piacevole ripetizione di alcuni concetti fondamentali, senza i quali è sempre possibile realizzare il provariflessi, mentre è impossibile comprenderne il preciso comportamento.

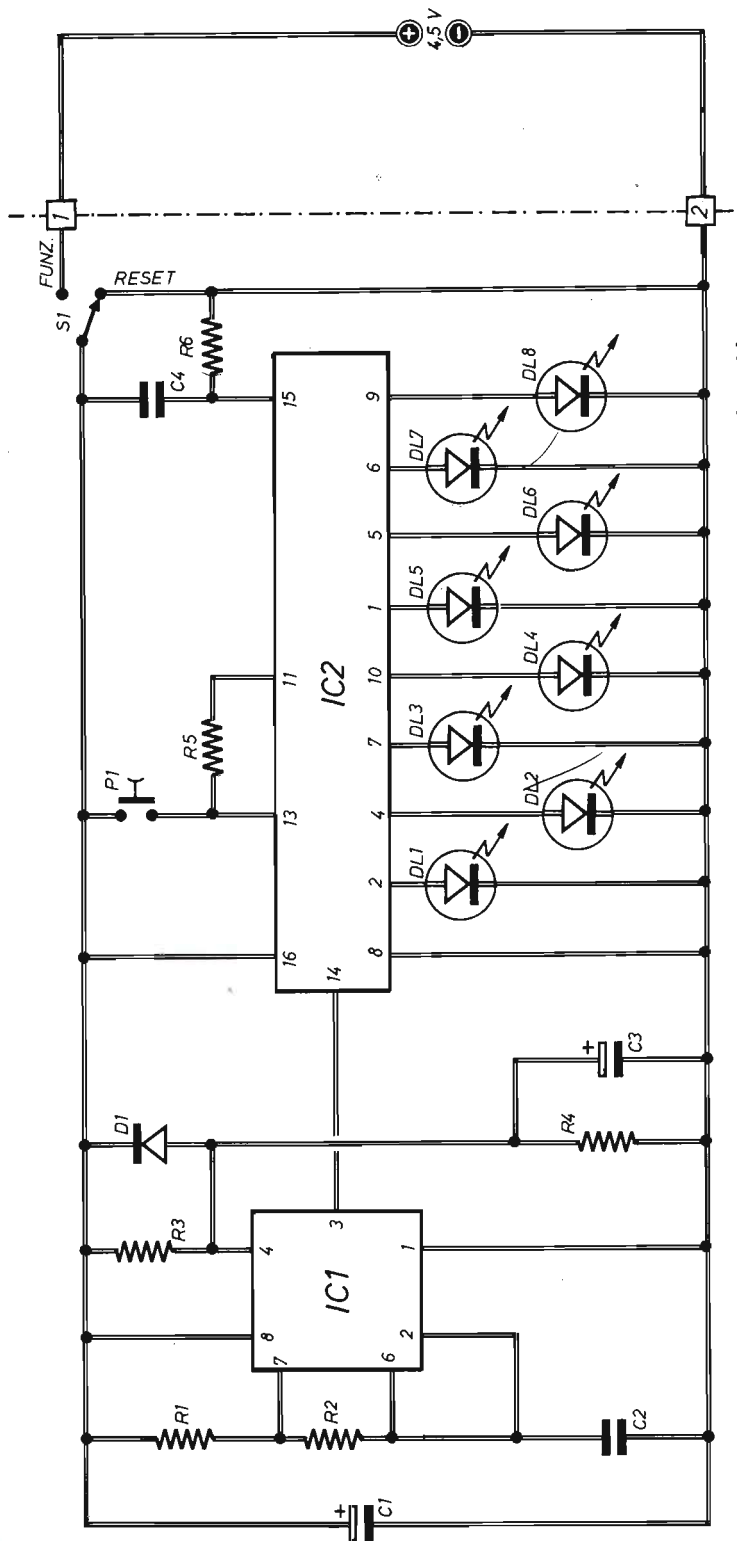


Fig. 1 - Circuito elettrico del provaveriflessi. Con S1 si alimenta il dispositivo alla tensione continua di 4,5 V derivata da una pila piatta (posizione FUNZ.), ma lo si predispongono pure per le prove successive commutandolo, per un momento, in posizione RESET. Premendo P1 si dà prova della propria prontezza di riflessi bloccando fin dall'inizio la sequenza di accensioni dei diodi led.

#### Condensatori

C1	=	22 $\mu$ F	-	16 V	(elettrolitico)
C2	=	470.000	pF		
C3	=	220 $\mu$ F	-	16 V	(elettrolitico)
C4	=	100.000	pF		

#### Resistenze

R1	=	120.000	ohm
R2	=	120.000	ohm
R3	=	330.000	ohm
R4	=	120.000	ohm
R5	=	3.900	ohm
R6	=	120.000	ohm

#### Varie

IC1	=	555
IC2	=	4017B
D1	=	1N914 (1N4148)
DL1 - DL8	=	diodi led
P1	=	interruttore.
S1	=	pulsante (normalm. aperto)
ALIM.	=	4,5 Vcc

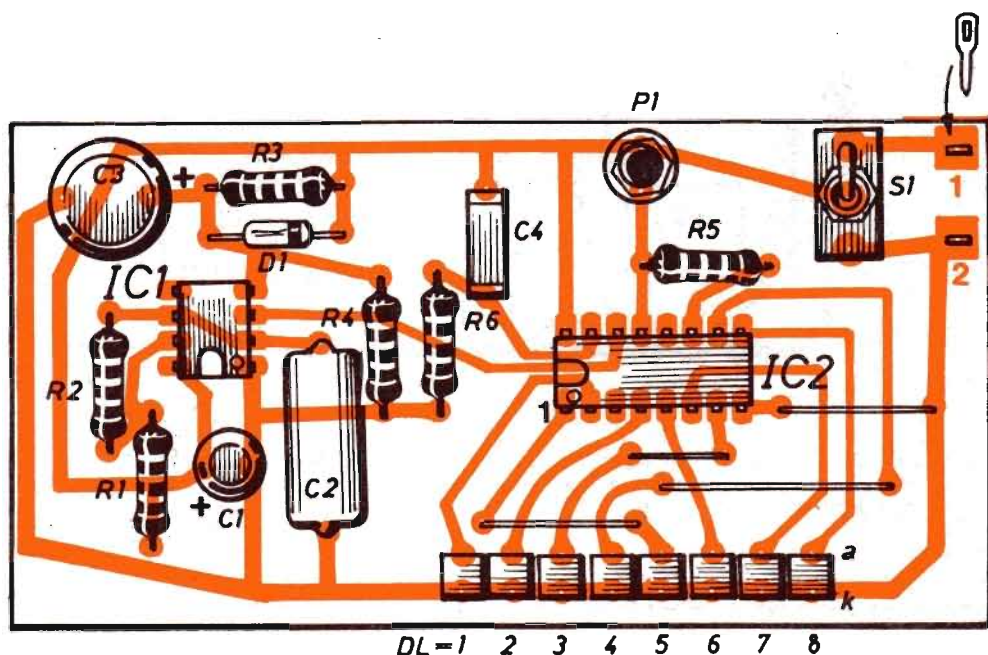


Fig. 2 - Piano costruttivo del provaflessi realizzato su basetta con circuito stampato che, in questo disegno, è riprodotto in colore e deve intendersi visto in trasparenza. Si noti la presenza di quattro ponticelli che, fra l'integrato IC2 e gli otto diodi led, assicurano la continuità circuitale dello stampato e debbono essere realizzati con piccoli spezzoni di fili conduttori. I terminali di catodo dei led (k) sono tutti inseriti nell'unica pista di rame che fa capo al terminale 2 del circuito.

## COMPORAMENTO DI IC1

L'integrato IC1 svolge le funzioni di oscillatore primario, con una frequenza libera di oscillazione che si aggira intorno ai 20 Hz.

La frequenza di lavoro è determinata dalle due resistenze R1 - R2 e dal condensatore C2. Pertanto, cambiando i valori di questi componenti, si potrà variare la frequenza del clock, ovvero la velocità di avanzamento dei segnali luminosi. Per esempio, se al condensatore C2 si attribuisce il valore capacitivo di 220.000 pF, anziché quello prescritto nell'elenco componenti di 470.000 pF, il gioco diviene più veloce, ossia i diodi led si accendono uno dopo l'altro con una velocità maggiore. Se, invece, al condensatore C2 si attribuisce il valore capacitivo di 1  $\mu$ F, il gioco

diventa più lento. Dunque, a valori capacitivi di C2 più bassi, corrisponde una maggiore velocità del gioco, ai valori capacitivi più elevati corrisponde una velocità di gioco ridotta.

Rispetto alle conformazioni circuitali tradizionali, l'integrato IC1 presenta una particolarità che non può essere taciuta: la presenza delle resistenze R3 - R4 e del condensatore elettrolitico C3, unitamente al diodo D1. Questa rete di componenti, al momento dell'accensione del circuito di figura 1, mantiene bloccato l'oscillatore per un certo tempo, la cui durata si estende sino al momento in cui sui terminali del condensatore elettrolitico C3 non viene raggiunto un valore di tensione tale da sbloccare il reset interno all'integrato 555, per dare poi l'avvio alle oscillazioni.

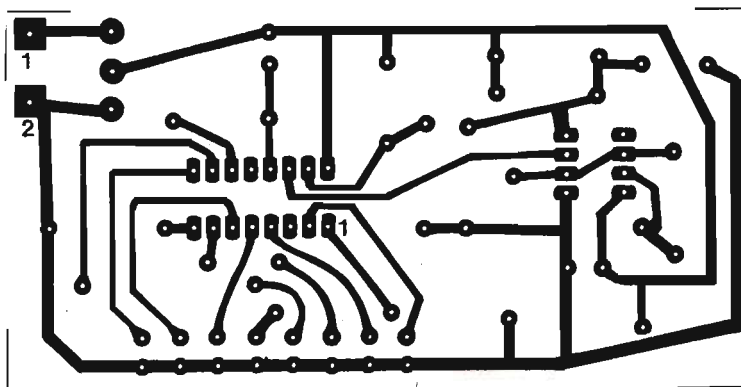


Fig. 3 - Disegno, in grandezza reale, del circuito stampato, da realizzarsi su una basetta, rettangolare, di materiale isolante, destinata a rappresentare il modulo elettronico del provariflessi.

In figura 4, per una completa interpretazione del componente dell'integrato IC1, riportiamo le corrispondenze fra i piedini del componente e le loro funzioni.

Il comportamento del temporizzatore, ora ricordato, è necessario per dare tempo all'operatore di prepararsi a dar prova della propria prontezza di riflessi. In pratica, come abbiamo detto, la presenza della rete di componenti, prima citata, impedisce una partenza immediata della sequenza di accensioni dei diodi led all'atto di chiusura dell'interruttore di alimentazione, ma la ritarda un poco, quanto basta per mettere la persona, che si accinge a sottoporsi al test, a proprio agio, prima di intervenire materialmente sul pulsante P1.

### COMPORAMENTO DI IC2

Analizziamo ora il comportamento del secondo integrato presente nel circuito di figura 1, che è di tipo 4017.

Anche questo componente, all'atto dell'accensione, viene « resettato » automaticamente dalla resistenza R6 e dal condensatore C4, in modo che, dopo l'accensione, il circuito si porta sempre allo stato logico « 0 », attivando la rispettiva uscita.

Il comando di conteggio (clock) è connesso al

segnale d'uscita proveniente dall'integrato oscillatore IC1. Ad ogni commutazione dallo stato logico « 0 » allo stato logico « 1 » del segnale d'ingresso applicato al piedino 14 di IC2, si verifica il passaggio dallo stato corrente a quello successivo, con conseguente attivazione dell'uscita. Pertanto, al primo colpo di clock dopo l'accensione, l'integrato 4017 si porta dallo stato logico di riposo « 0 » allo stato « 1 », provocando l'accensione del diodo led DL1 collegato con l'uscita 2. Questo led segnala l'inizio del gioco, cioè della veloce scansione dei successivi diodi.

Al secondo clock, il contatore si porta allo stato 2, facendo accendere il diodo DL2 collegato con il piedino 4. La progressione continua così per i successivi clock, sino ad arrivare all'attivazione dell'ultimo diodo led DL8, che corrisponde allo stato 8 del contatore.

Un successivo clock provoca il passaggio allo stato 9, attivando l'uscita collegata con il piedino 11. La quale risulta collegata, attraverso la resistenza R5, ad un ingresso inibitore di clock che, quando viene portato allo stato 1, i successivi impulsi di conteggio vengono ignorati. Ciò serve ad evitare che il circuito inizi nuovamente il conteggio dallo stato logico « 0 », rendendo impossibile ogni determinazione della prontezza dei riflessi del soggetto sottoposto al test.

## 555



Fig. 4 - Corrispondenze fra le varie funzioni dell'integrato 555 e i suoi otto piedini.

### IL PULSANTE P1

L'analisi del circuito di figura 1, fin qui esposta, non ha tenuto conto che il giocatore potesse premere il pulsante P1. Perché se lo avesse fatto ed avesse mantenuto premuto P1 prima della fine del ciclo, agendo sull'ingresso inibitore di clock, avrebbe bloccato il conteggio nella posizione corrente del contatore con visualizzazione permanente dello stato attraverso il relativo diodo led.

Dopo la fine di un ciclo, è necessario riportare l'interruttore di alimentazione S1 in posizione reset, per dar modo ai condensatori di scaricarsi completamente e per far ripartire correttamente tutto il circuito all'atto dell'accensione.

Quindi, riepilogando, la prima operazione da farsi consiste nel chiudere il circuito di alimentazione tramite il commutatore ad una via e due posizioni S1. Poi, tenendo il dito indice sopra il pulsante P1, ma senza premerlo, si deve osservare attentamente il diodo led DL1 ed attendere che si accenda. Successivamente, appena si avverte l'accensione del secondo diodo, si preme con sveltezza il pulsante P1 per arrestare la sequenza delle accensioni dei diodi il più presto possibile.

Per la ripresa del gioco occorrerà commutare per un momento S1 nella posizione di reset, per favorire la scarica dei condensatori, poi si dovrà commutare nuovamente S1 nella posizione FUNZ. (fig. 1), che corrisponde a quella di ali-

## 4017B

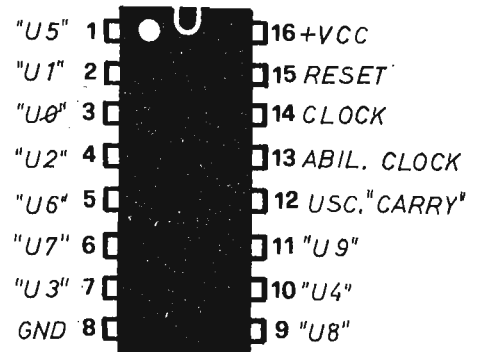


Fig. 5 - Corrispondenze fra le varie funzioni dell'integrato 4017 e i suoi sedici piedini.

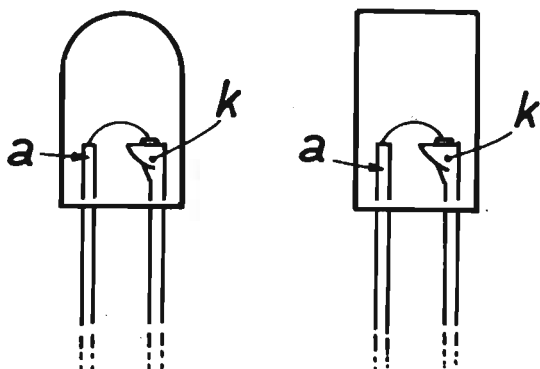


Fig. 6 - Il diodo led, qualunque sia la sua forma esteriore, cilindrica o quadrata, consente di ravvisare in ogni caso, la posizione del catodo e quella dell'anodo. Perché il catodo è sempre rappresentato da un conduttore a lamina più larga.

mentazione del circuito, e tenersi pronti per una nuova pressione del pulsante P1.

## ALIMENTAZIONE E CONSUMO

Il progetto riportato in figura 1 è alimentato con la tensione continua, derivata da una pila piatta, di 4,5 V. E con questo stesso valore di tensione è stato pure alimentato il prototipo realizzato nei nostri laboratori. Ma il valore della tensione di alimentazione può variare fra i 4,5 V e i 6 V, senza che il buon funzionamento del «provariflessi» possa avvertire alcun inconveniente.

Quando il circuito di figura 1 è allo stato di riposo, ossia quando il commutatore S1 si trova nella posizione FUNZ., ma tutti i diodi led sono spenti per aver già percorso un ciclo, l'assorbimento di corrente è di 2 mA. Mentre quando un solo diodo led è acceso, e in pratica durante il funzionamento i diodi si accendono uno per volta, l'assorbimento di corrente sale a  $5 \div 6$  mA.

## REALIZZAZIONE

Per la realizzazione del progetto di figura 1, si consiglia l'uso di un adatto circuito stampato, composto su piastrina di forma rettangolare, di materiale isolante, delle dimensioni di 9,8 cm x 4,8 cm, come quello riportato in grandezza reale in figura 3.

Sulla basetta rettangolare, nella faccia opposta

a quella in cui è presente il circuito stampato, si applicheranno tutti i componenti elettronici, come indicato nel piano costruttivo di figura 2, nel quale le tracce in colore dello stampato debbono intendersi viste in trasparenza.

Nel modulo elettronico del provariflessi non trova posto invece la pila di alimentazione. E questo particolare è pure segnalato sullo schema elettrico di figura 1, nel quale le linee tratteggiate delimitano, sulla destra, la parte che rimane esterna al modulo, cioè la pila di alimentazione, che deve essere collegata, tramite fili conduttori, su due capicorda inseriti nei punti 1 - 2 della basetta. Più precisamente, sul punto contrassegnato con il numero 1, si dovrà collegare il conduttore che, all'estremità opposta, è connesso con il morsetto positivo della pila che, negli elementi a 4,5 V, è sempre rappresentato dalla lamella più corta. Ovviamente, il terminale contrassegnato con il numero 2 dovrà essere collegato con il morsetto negativo della pila, che è costituito dalla lamella più lunga.

Per quanto riguarda i due integrati IC1 e IC2, consigliamo di far uso di due zoccoletti, così come è stato fatto nel nostro prototipo riportato nella foto di apertura del presente articolo.

In questo modo si evitano le saldature a stagno direttamente sui piedini dei due componenti le quali, se non fossero eseguite con adatto saldatore, potrebbero danneggiare gli integrati stessi, compromettendo il corretto funzionamento del provariflessi. Naturalmente, prima di inserire IC1 ed IC2 sui loro zoccoli, occorrerà far bene attenzione alla precisa posizione del piedino 1



che, come indicato nel piano costruttivo di figura 2 e negli schemi delle figure 4 e 5, si trova in prossimità di un segno di guida.

Stessa attenzione va posta all'atto dell'inserimento sulla basetta dello stampato dei due condensatori elettrolitici C1 e C3, nonché degli otto diodi led, perché tutti questi sono elementi polarizzati. Tuttavia, mentre per gli elettrolitici il montaggio è facilitato dalla presenza di una crocetta, riportata in corrispondenza del terminale positivo, ben visibile in figura 2, per i diodi led occorre un avvertimento a parte. Perché questi elementi sono dotati di anodo e catodo, come indicato in figura 6; ed il catodo è sempre rappresentato da un conduttore inizialmente più largo, ossia di maggior superficie rispetto al-

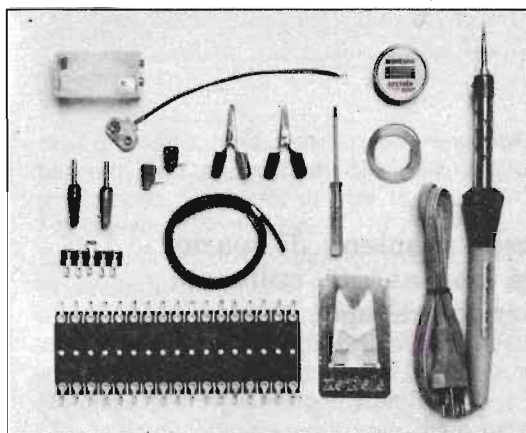
l'anodo. E ciò avviene, indistintamente, in tutti i diodi led, qualunque sia la loro forma esteriore, cilindrica o quadrata. Noi, soltanto per motivi estetici, abbiamo preferito utilizzare diodi led quadrati, i quali compongono meglio la fila di luci sequenziali, senza lasciare spazi vuoti tra un componente e l'altro.

In sede di analisi del funzionamento del circuito di figura 1, abbiamo definito S1 come un commutatore ad una via e due posizioni, perché questa dovrebbe essere la funzione di tale componente. Ma in pratica S1 può essere rappresentato da un comune interruttore, così come abbiamo indicato nell'elenco componenti. Anche nel nostro prototipo è stato montato un comune interruttore.

## IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

### L. 14.500

Per agevolare il compito di chi inizia la pratica dell'elettronica, intesa come hobby, è stato approntato questo utilissimo kit, nel quale sono contenuti, oltre ad un moderno saldatore, leggero e maneggevole, adatto a tutte le esigenze dell'elettronico dilettante, svariati componenti e materiali, non sempre reperibili in commercio, ad un prezzo assolutamente eccezionale.



Il kit contiene: N° 1 saldatore (220 V - 25 W) - N° 1 spirulina di filo-stagno - N° 1 scatolina di pasta saldante - N° 1 poggia-saldatore - N° 2 boccole isolate - N° 2 spinotti - N° 2 morsetti-coccodrillo - N° 1 ancoraggio - N° 1 basetta per montaggi sperimentali - N° 1 contenitore pile-stilo - N° 1 presa polarizzata per pila 9 V - N° 1 cacciavite miniatura - N° 1 spezzone filo multiplo multicolore.

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 14.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario c.c.p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

# CASSA ACUSTICA PRISMATICA

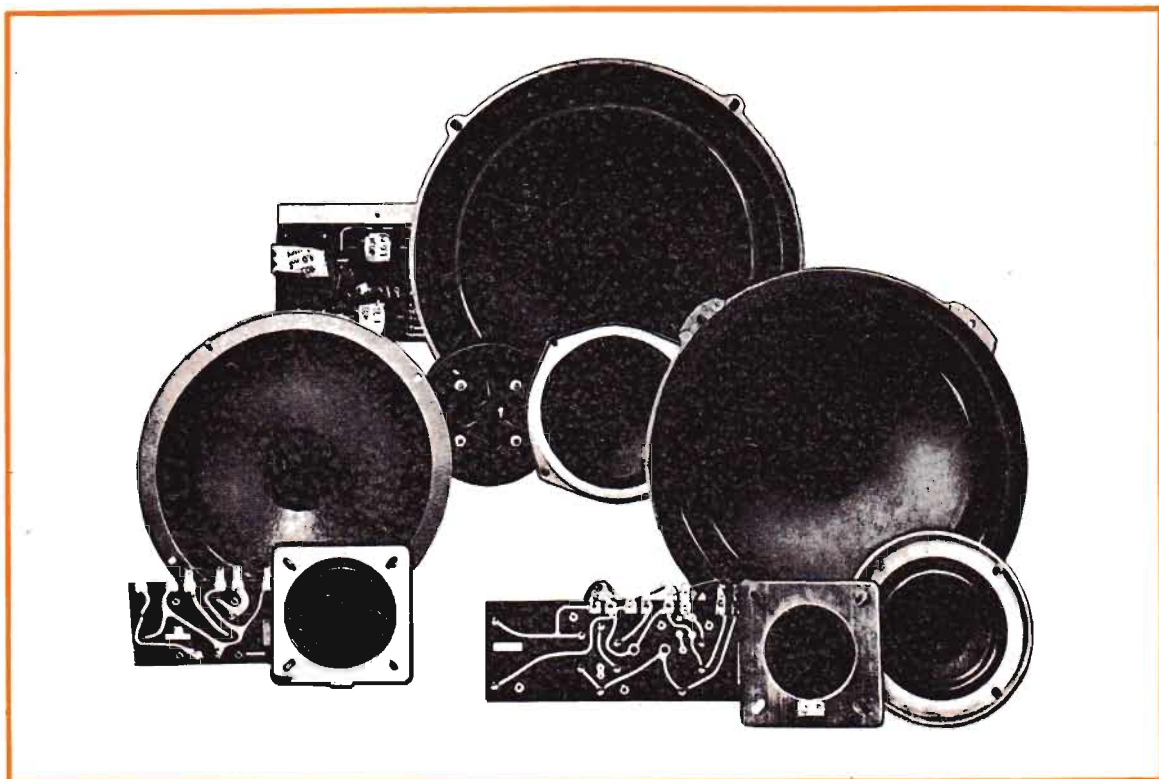
**La resa è superiore a quella dei piccoli box di tipo commerciale.**

**Non crea problemi di spazio, perché può essere collocata negli angoli di ogni locale.**

La costruzione di un amplificatore audio ad alta fedeltà costituisce, oggi, un'impresa che ogni hobbysta può essere in grado di intraprendere, perché il mercato al dettaglio è divenuto talmente ricco di componenti elettronici, da non creare alcuna difficoltà di reperimento di questo o quell'elemento. Ma la realizzazione di un riproduttore audio hi-fi, monofonico o stereofonico, con potenze di dieci, venti, cinquanta o più watt, non può soddisfare appieno le esigenze del costruttore, se le qualità intrinseche dell'apparato non vengono adeguatamente sfruttate con l'impiego di opportuni altoparlanti, inseriti in casse acustiche di elevata concezione tecnica. Capita infatti, assai spesso, di vedere

degli ottimi amplificatori di bassa frequenza collegati con degli altoparlanti mediocri, privi di cassa acustica o inseriti in uno di quei box, che attualmente vanno tanto di moda, ma che sono in netto antagonismo con la tecnica di riproduzione audio. E, si badi bene, questo fenomeno è pure riscontrabile in taluni apparati di tipo commerciale, nei quali ci si preoccupa maggiormente di mantenere basso il prezzo complessivo del riproduttore, pur sapendo perfettamente che tale scelta, molto economica, degrada la qualità della resa acustica. Tenendo conto delle considerazioni ora esposte, abbiamo voluto proporre ai nostri lettori, particolarmente interessati a questo argomento,





la costruzione di una cassa acustica, di forma prismatica, dotata di ben cinque altoparlanti e in grado quindi di competere con certi sistemi di riproduzione audio di grande prestigio, ma molto più costosi.

### **CAMERE INDIPENDENTI**

Prima di iniziare la descrizione della nostra cassa acustica, vogliamo ricordare ai lettori che la qualità di una riproduzione audio dipende fortemente da quella degli altoparlanti utiliz-

zati. Pertanto, una buona cassa acustica, equipaggiata con altoparlanti di classe, esalta la riproduzione di questi, mentre una cassa di qualità inferiore la degrada.

Ed è vero pure il contrario, ossia che una cassa acustica di grande valore non può assolutamente trasformare un altoparlante per mangianastri in un componente ad alta fedeltà. Dunque, la cassa di pregio non basta, se non si scelgono poi riproduttori adatti.

Ma veniamo alla presentazione della cassa che, dopo aver dato un primo sguardo ai disegni e alle foto riprodotte in queste pagine, appare

**Chi realizza un amplificatore ad alta fedeltà, può completare l'opera accoppiando, all'apparato elettronico, la cassa acustica prismatica descritta in questa sede, che è sicuramente in grado di esaltare o, quanto meno, di conservare tutte le caratteristiche intrinseche delle riproduzioni audio hi-fi.**

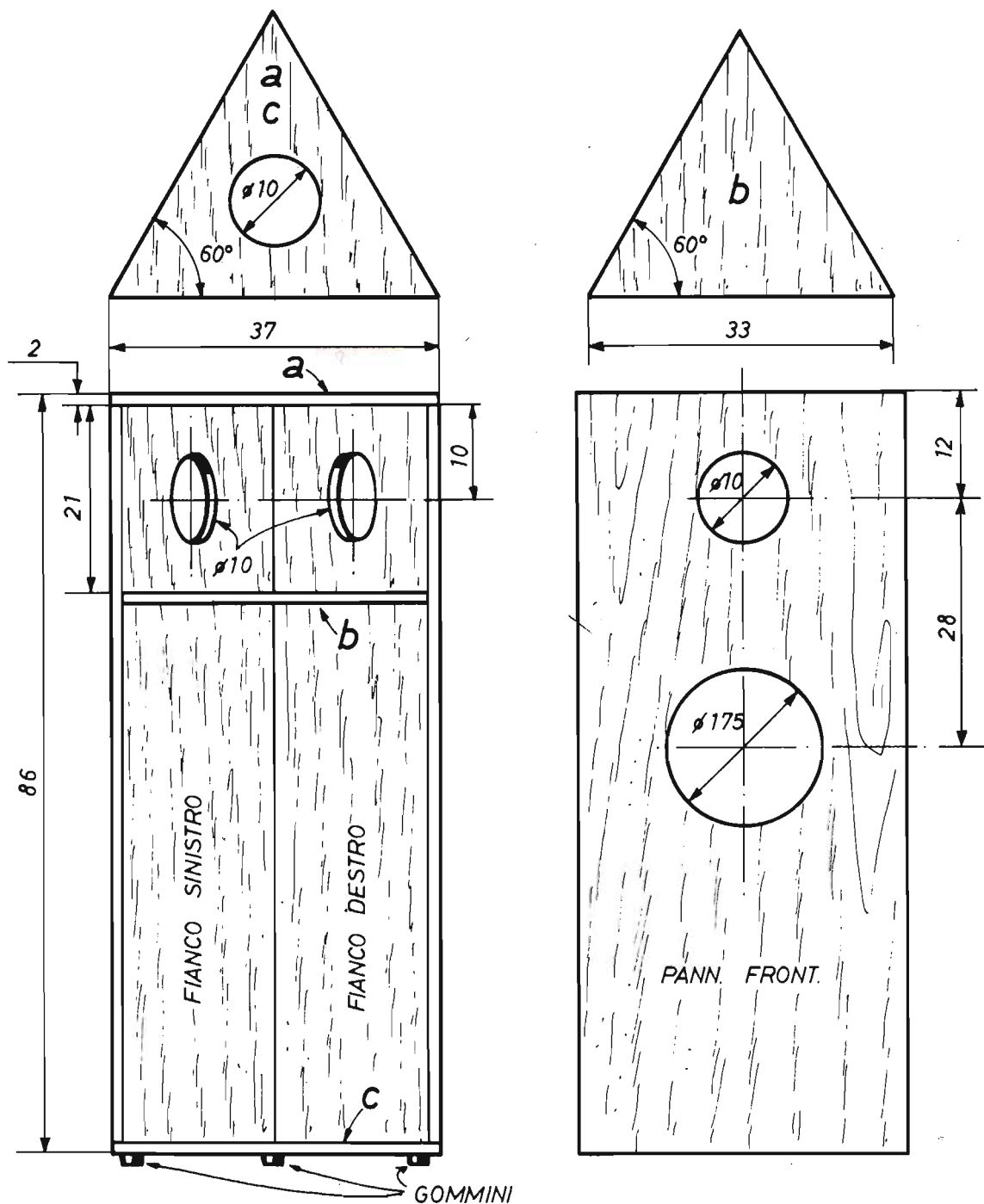
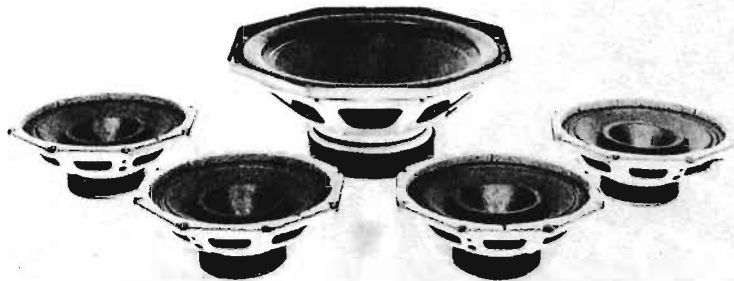


Fig. 1 - Elementi costruttivi della cassa acustica prismatica descritta nel testo. Le quote sono espresse tutte in centimetri.



**Fig. 2 - La composizione costruttiva della cassa acustica è tale da richiedere l'uso di quattro altoparlanti tweeters e un altoparlante woofer.**

composta di due camere indipendenti: una di maggior volume per il woofer, cioè per l'altoparlante di maggior diametro, adatto alla riproduzione delle note gravi e una, di dimensioni inferiori, per l'alloggiamento di quattro tweeters, che sono altoparlanti di minor diametro, adatti alla riproduzione delle note acute.

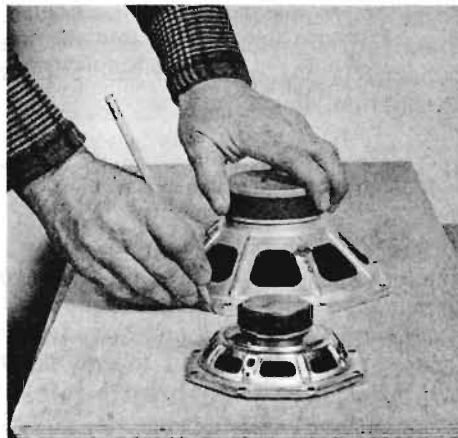
Diciamo subito che la forma della cassa acustica, che ci accingiamo a descrivere, è alquanto insolita rispetto a quella di ogni altra più o meno nota, perché si tratta di una composizione a prisma triangolare, che si adatta ad essere installata nell'angolo di un locale senza sottrarre spazio all'ambiente inizialmente non destinato all'ascolto delle riproduzioni sonore.

## GLI ALTOPARLANTI

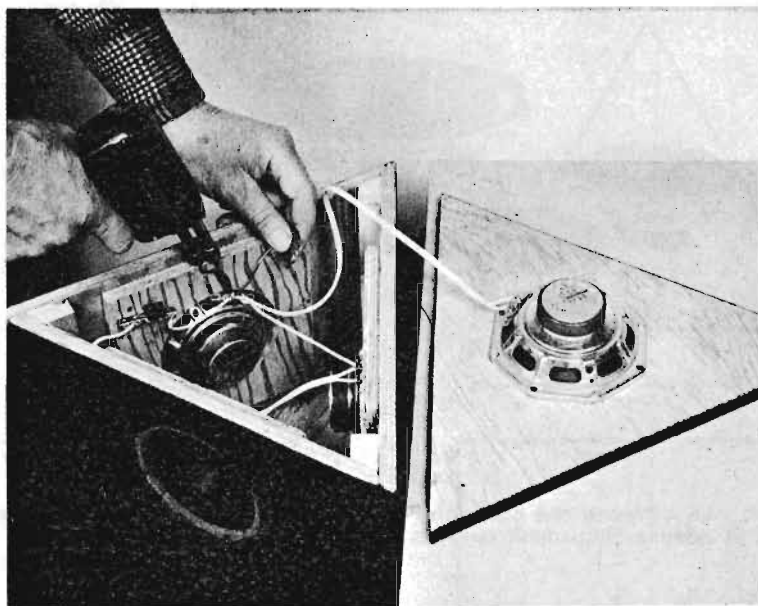
La realizzazione della cassa acustica prismatica deve iniziare con il reperimento degli altoparlanti, che sono in numero di cinque e di cui quattro sono uguali fra loro. Pertanto ci si dovrà procurare un woofer con diametro di  $20 \div 22$  cm e quattro tweeters con diametro di  $12 \div 13$  cm.

Per quanto riguarda il woofer, sarà bene che la scelta cada su un modello a sospensione pneumatica, mentre per i tweeters consigliamo modelli a doppio cono o similari.

Per quanto concerne la potenza, questa dovrà essere compatibile con il tipo di amplificatore di bassa frequenza cui gli altoparlanti verranno



**Fig. 3 - Particolare della fase di fissaggio degli altoparlanti sul pannello frontale della cassa acustica.**



**Fig. 4 - Le saldature a stagno dei conduttori elettrici debbono essere eseguite dopo aver individuate la fase di ogni altoparlante, secondo quanto suggerito nel testo.**

no collegati. Facciamo comunque presente ai lettori che in commercio si possono trovare kit di altoparlanti, completi di tweeters, woofer e disaccoppiatori, che potranno essere utilizzati per questo tipo di costruzione.

### **PREPARAZIONE DELLE PARTI**

Coloro che non vorranno esercitare l'arte del falegname, potranno rivolgersi ad un bravo artigiano per affidargli questo pur semplice lavoro, ovviamente assieme ad una copia della rivista, per trarre da questa lo schema costruttivo e le misure, che sono riportate in figura 1 ed espresse in centimetri.

Chi invece vorrà far da solo, dovrà procurarsi delle tavole di abete o di pino stagionato, dello spessore di 2 cm e con queste realizzare le parti indicate negli schemi costruttivi di figura 1. La cassa acustica si presenta, esternamente, come un unico prisma, che all'interno è diviso in due camere distinte, quella superiore, che

ospita i quattro tweeters e quella inferiore nella quale viene inserito il woofer. Dunque, per i quattro tweeters, occorrono tre forature laterali ed una sul pianale triangolare superiore, mentre per il woofer occorre una sola foratura sul pannello frontale, come indicato sullo schema a destra di figura 1.

I pianali triangolari sono in numero di tre: quello di chiusura superiore, dotato di foro per tweeter (a), quello intermedio di separazione delle due camere acustiche (b) e quello di chiusura del fondo della cassa prismatica (c).

È ovvio che i diametri dei fori per gli altoparlanti potranno risultare diversi da quelli indicati nei disegni di figura 1, in relazione ai diametri degli altoparlanti che ogni lettore vorrà utilizzare.

Per coloro che non l'avessero ancora notato, facciamo presente che i due pianali triangolari superiore ed inferiore, che sono poi quelli di chiusura della cassa acustica prismatica e che rappresentano due triangoli equilateri, hanno

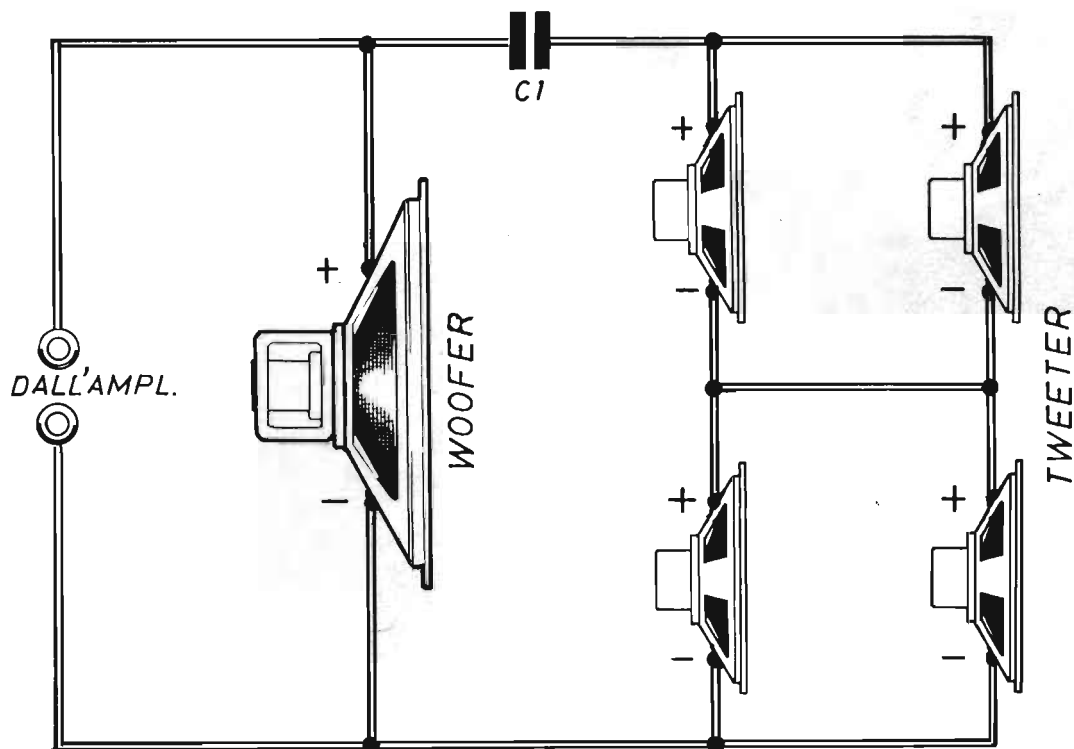


Fig. 5 - Schema elettrico del collegamento misto serie-parallelo dei cinque altoparlanti inseriti nella cassa acustica. Il condensatore C1 non è un componente polarizzato ed il suo valore capacitivo deve essere di  $8 \mu\text{F}$ , con una tensione di lavoro non inferiore ai 50 V.

## COMPONENTI

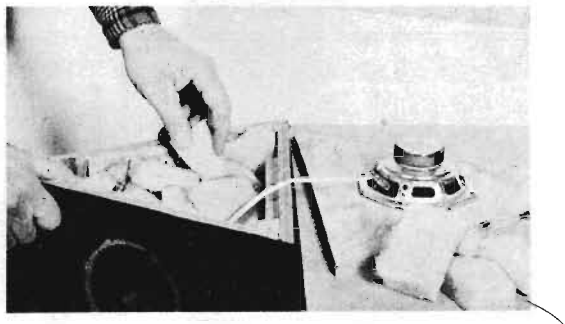
- C1 =  $8 \mu\text{F}$  (non elettrolitico)
- N. 4 altoparlanti tweeter
- N. 1 altoparlante woofer

un lato superiore (37 cm) a quello del triangolo di separazione delle due camere acustiche, contrassegnato con la lettera b nello schema a destra di figura 1 e la cui misura è di 33 cm. Infatti, questo pianale è ridotto di due centimetri ad ogni estremità, che sono quelli che rappresentano lo spessore del legno. Concludendo, mentre il lato dei due pianali triangolari superiore ed inferiore è di 37 cm, quello del pianale intermedio è di 33 cm ( $37 - 2 - 2 = 33$ ). La larghezza delle tre tavole, che rappresentano il pannello frontale e le due fiancate laterali è di 37 cm.

## ASSEMBLAGGIO

Una volta approntate le parti in legno, secondo gli schemi riportati in figura 1 ed acquistati gli altoparlanti (figura 2), si comincerà il lavoro di assemblaggio delle parti. Per il quale occorrono viti da legno, colla da falegname e chiodi.

Le prime quattro parti da unire assieme sono le due fiancate, il pianale triangolare con lato di misura inferiore, che rappresenta l'elemento di separazione delle due camere acustiche e il pianale di chiusura del fondo. Tutti questi ele-



**Fig. 6 - La camera superiore della cassa acustica deve essere riempita di pezzetti di materiale per isolamento acustico non compresso.**

menti vanno dapprima incollati tra di loro e poi inchiodati o fissati con viti, quando la colla è ancora fresca.

Il pannello frontale ed il pianale di chiusura superiore andranno fissati in un secondo tempo, dopo aver applicato gli altoparlanti, senza impiego di colla, ma soltanto tramite viti da legno. Sul pianale di fondo, nella parte esterna, si dovranno applicare tre piedini di gomma, che fungeranno da sospensioni elastiche e da elementi di appoggio dell'intera costruzione.

## **MONTAGGIO ALTOPARLANTI**

Giunti a questo punto con la costruzione, occorre ora fissare i quattro altoparlanti mediante viti da legno, dopo aver praticato dei piccoli fori sul legno ed aver segnato, con una matita, la corrispondenza esatta tra il foro e la superficie di applicazione, come indicato in figura 3. Il lavoro di saldatura dei conduttori elettrici (figura 4) non può essere fatto a caso, ma in rispetto delle fasi degli altoparlanti.

Generalmente, tutti gli altoparlanti di tipo hi-fi, dispongono di un segno di riconoscimento per la messa in fase, che noi, nello schema elettrico di figura 5, abbiamo indicato con una crocetta e con il segno meno. Tuttavia, in assenza di un elemento orientativo, il lettore potrà

servirsi di un tester commutato nelle misure ohmmetriche e nella portata ohm x 1.

Toccando i terminali degli altoparlanti con i puntali del tester, si osserverà il comportamento del cono, che potrà avanzare oppure arretrare leggermente. Ovviamente, i puntali dello strumento, durante queste operazioni, non dovranno rimanere fissati sui terminali degli altoparlanti, perché si tratta di toccare appena i terminali ed osservare il comportamento del cono, allo scopo di apporre un segno indicativo sul cestello dell'altoparlante. Per esempio, si può apporre il segno + in corrispondenza di tutti quei terminali che, toccati con il puntale rosso del tester, determinano un arretramento del cono. Fatto ciò, sarà facile realizzare lo schema di cablaggio di figura 5, che costituisce un collegamento misto, serie-parallelo, allo scopo di raggiungere un valore di impedenza complessiva pari a quello di un singolo altoparlante.

Per non creare errori, si potranno utilizzare fili conduttori di due colori diversi, per esempio di color rosso per i collegamenti con i terminali positivi e di color nero per quelli con i terminali negativi.

Una volta saldati i conduttori sui terminali del woofer, si effettuerà un forellino di passaggio sul pianale triangolare di separazione delle due camere acustiche, inserendo eventualmente un gommino-passante sul forellino stesso. Poi si provvederà ad incollare sotto il pianale uno strato di materiale isolante acustico, per esempio della lana di vetro dello spessore di 2,5 cm. Nessun rivestimento di materiale isolante acustico dovrà essere fatto invece nella rimanente parte della camera acustica inferiore.

## **CHIUSURA DEL MOBILE**

È finalmente giunto, adesso, il momento di chiudere la cassa acustica. Non prima tuttavia di aver riempito la camera superiore di pezzetti di materiale isolante acustico, senza compri-merli, come indicato in figura 6, e non prima di aver ricoperto tutti gli altoparlanti con delle reticelle di protezione dalla polvere, prodotta dagli elementi di isolamento acustico e da corpi estranei.

Fissato il pannello frontale e chiusa la cassa con il pannello superiore, si procederà ora con un lavoro di abbellimento del mobile. Gli spigoli, ad esempio, potranno essere rinforzati con degli angolari di tela robusta, come indicato





Fig. 7 - E' buona regola, prima di rivestire il mobile con tela per altoparlanti, rinforzarne gli spigoli con materiale rigido o semirigido.

in figura 7. Poi tutta la cassa acustica dovrà essere rivestita con tela per altoparlanti, in modo che questi rimangano occultati alla vista. Ma prima di effettuare il rivestimento in tela del mobile, si dovranno lisciare le parti con cartavetrata ed eventualmente verniciarle o laccarle.

## IL CONDENSATORE C1

Lo schema elettrico di figura 5 dimostra che il collegamento fra l'altoparlante woofer e gli altoparlanti tweeters implica l'interposizione di un condensatore C1 da  $8 \mu\text{F}$ , che non deve essere un componente polarizzato o, per meglio intenderci, di tipo elettrolitico, ma assolutamente normale ed in commercio si possono trovare questi tipi di componenti, costruiti

appositamente per questo scopo. Ma coloro che non riuscissero a reperire in commercio questo particolare tipo di condensatore, potranno facilmente comporlo, collegando in parallelo fra loro due o più condensatori ceramici, fino a raggiungere il valore complessivo di  $8 \mu\text{F}$  e tenendo conto che la tensione di lavoro non deve essere inferiore ai 50 V.

Ai principianti ricordiamo che, nei collegamenti in parallelo di due o più condensatori, il valore capacitivo risultante è quello che proviene dalla somma aritmetica dei singoli valori capacitivi dei componenti che formano il collegamento.

Nulla vieta, comunque, di utilizzare, in sostituzione del condensatore non polarizzato C1, un completo filtro crossover, che il lettore potrà acquistare in commercio oppure autocostruire.

# LE PAGINE DEL



## CACCIA ALLA VOLPE

L'espressione "caccia alla volpe" è in uso, da tempo, nel mondo dei radioamatori ed in quello dei CB, per designare quell'appassionante gara di ritrovamento di un trasmettitore, nascosto nel raggio di qualche chilometro, che tiene impegnate squadre di operatori, in cam-

pagna/ o ai monti, fra boschi e prati e che finisce, in totale allegria, sui tavoli di un ristorante. Dove, al vincitore viene assegnata una targa ricordo, una medaglia o una coppa, a seconda dell'importanza del raduno. In sostanza, dunque, tutto si riduce ad un'oc-

**Il trasmettitore qui descritto è un generatore di bip-bip il quale, oltre che per il gioco della caccia alla volpe, potrà servire come strumento di taratura di circuiti accordati, oppure come banco di prova per coloro che, avvicinandosi per la prima volta al mondo delle radiotrasmissioni, vogliono mettere in pratica le nozioni tecniche finora acquisite.**

**Il gioco  
consiste nell'individuare,  
tramite una radio,  
il luogo in cui è stato  
nascosto un trasmettitore.**

**Alla gara  
partecipano squadre di amici  
e cultori della radio  
che, a gioco ultimato,  
festeggiano in allegria  
il piacevole raduno.**



casione per passare una giornata di festa fra amici e cultori della radio. Ognuno dei quali porta con sé un piccolo ricevitore radio, di qualsiasi tipo, ossia adatto per l'ascolto di emissioni in ampiezza modulata, in modulazione di frequenza o in SSB. Con questo ricevitore, il concorrente si avventura nella zona in cui è stato occultato il trasmettitore, tenendo le orecchie ben aperte ed ascoltando il segnale che, mano a mano che ci si avvicina al trasmettitore, diviene sempre più forte.

#### **IL TRASMETTITORE**

Il trasmettitore, che è ovviamente uno soltanto, verrà occultato fra la vegetazione del sottobo-

sco sul ramo di un albero o in mezzo all'erba di un prato. E dovrà essere di potenza ridotta, perché il segnale emesso, onde rendere più interessante il gioco, non dovrà che ascoltarsi molto debolmente.

Coloro che utilizzeranno un ricevitore munito di S-meter, osserveranno attentamente l'indice dello strumento durante le fasi di avvicinamento al trasmettitore. E soltanto quando si troveranno molto vicini a questo, provvederanno ad abbassare l'antenna del ricevitore, allo scopo di evitare che il forte segnale costringa l'indice dell'S-meter a stazionare sul fondo-scala, senza concedere all'operatore una agevole lettura delle variazioni di campo.

Questa è in sintesi, la meccanica del gioco della "caccia alla volpe", per il quale, come si

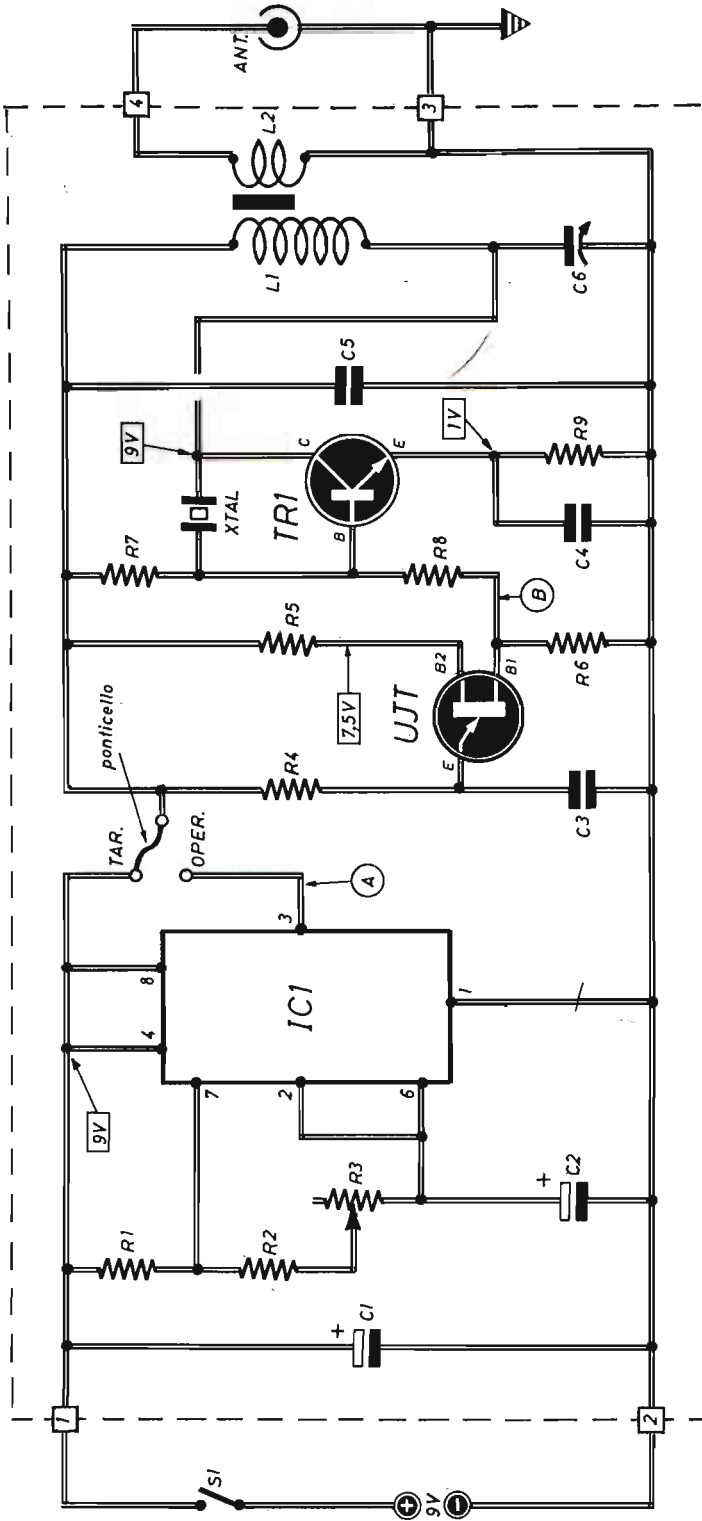


Fig. 1 - Il circuito elettrico del trasmettitore descritto nel testo è principalmente composto da tre stadi: l'oscillatore AF pilotato a quarzo, il modulatore (UJT) ed il temporizzatore, che genera un treno di segnali ad onda quadra nel punto A. Il ponticello deve essere fissato in TAR. durante le operazioni di taratura del trasmettitore e spostato in OPER. durante il funzionamento dell'apparato.

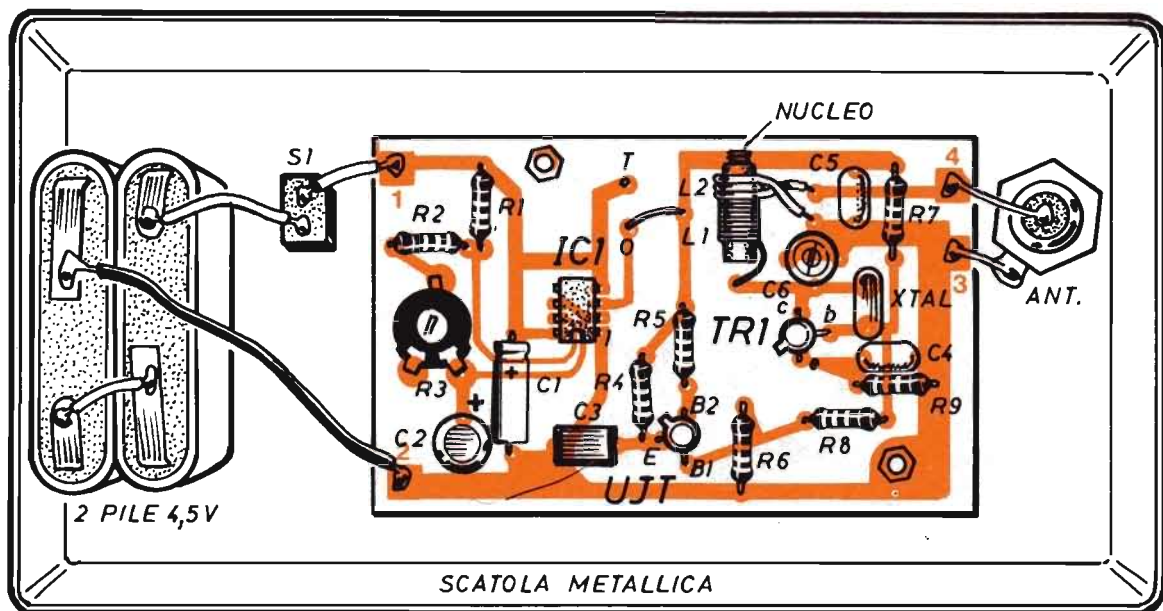


Fig. 2 - Piano costruttivo del trasmettitore interamente composto dentro un contenitore metallico. Le piste di rame del circuito stampato debbono intendersi viste in trasparenza, giacché in realtà si trovano sulla faccia opposta della basetta rettangolare. La tensione di alimentazione è derivata dal collegamento in serie di due pile piatte, che possono divenire tre qualora si voglia aumentare la potenza d'uscita del trasmettitore.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	10 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)
C2	=	100 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)
C3	=	500.000 pF
C4	=	47.000 pF
C5	=	47.000 pF
C6	=	10/60 pF (compensatore)

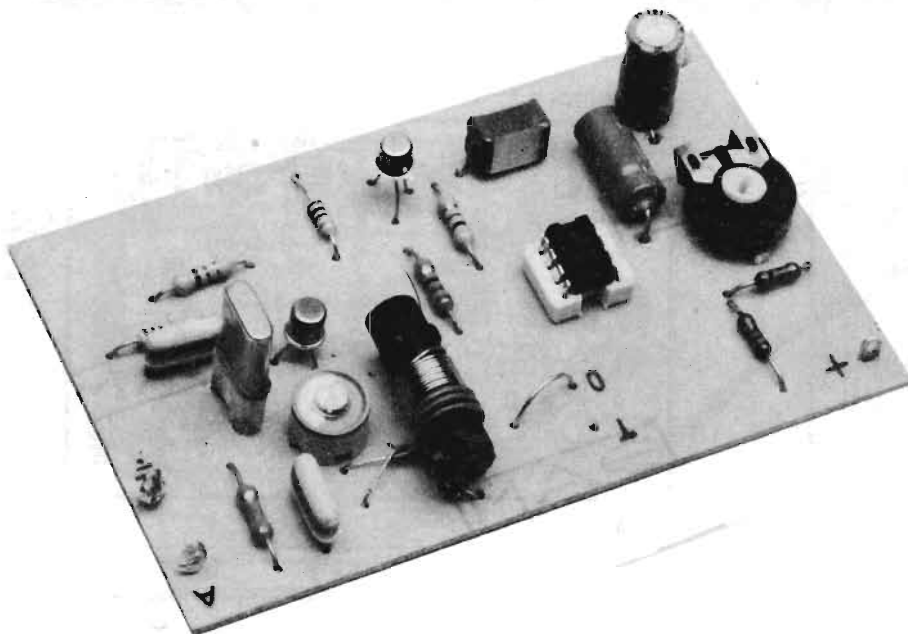
### Resistenze

R1	=	1.500 ohm
R2	=	1.500 ohm
R3	=	22.000 ohm (trimmer)
R4	=	4.700 ohm

R5	=	220 ohm
R6	=	100 ohm
R7	=	33.000 ohm
R8	=	4.700 ohm
R9	=	100 ohm

### Varie

IC1	=	555 (integrato)
UJT	=	2N2646
TR1	=	2N2222
XTAL	=	quarzo (26 ÷ 30 MHz)
L1 - L2	=	bobine (vedi testo)
S1	=	interrutt.
PILA	=	9 V



**Fig. 3 - Questa foto riproduce il montaggio del modulo elettronico eseguito in sede sperimentale nei nostri laboratori di progettazione e collaudo.**

è potuto intuire, occorre un trasmettitore diletantistico, di pochè pretese, che in genere il radioamatore e il CB non posseggono, ma che noi ora insegneremo a realizzare. Tuttavia, prima di iniziare la presentazione del progetto del trasmettitore, vogliamo ricordare che la costruzione dell'apparato potrà rivelarsi un'interessante applicazione didattica per tutti coloro che, per la prima volta, si avvicinano al settore delle radiotrasmissioni ed intendono giustamente iniziare la loro attività, prendendo le mosse da un progetto semplice, poco impegnativo, che possa allo stesso tempo procurare qualche soddisfazione.

Diciamo subito che il dispositivo, qui presentato e descritto, è un generatore di bip-bip, con il quale si potranno effettuare precise tarature di circuiti accordati, riparare apparecchi radioriceventi, esercitarsi nello studio delle trasmissioni in codice morse, realizzare un radiofaro per la maggiore conoscenza dei processi di propagazione delle onde radio.

La stabilità di questo trasmettitore rappresenta la principale caratteristica dell'apparato; infatti, in esso, il circuito più importante, ossia l'oscillatore di alta frequenza, è pilotato con cristallo di quarzo, la cui frequenza di oscillazione ha un valore compreso nella banda CB.

### **ESAME DEL CIRCUITO**

Sono tre i circuiti di maggior rilievo che compongono il progetto di figura 1.

- 1° - Oscillatore AF**
- 2° - Modulatore**
- 3° - Temporizzatore**

Il primo, che è certamente il più importante fra i tre, fornisce, nella sua funzione di oscillatore di alta frequenza, il segnale radio inviato all'antenna. Il secondo circuito è quello responsabile della generazione della nota audio.

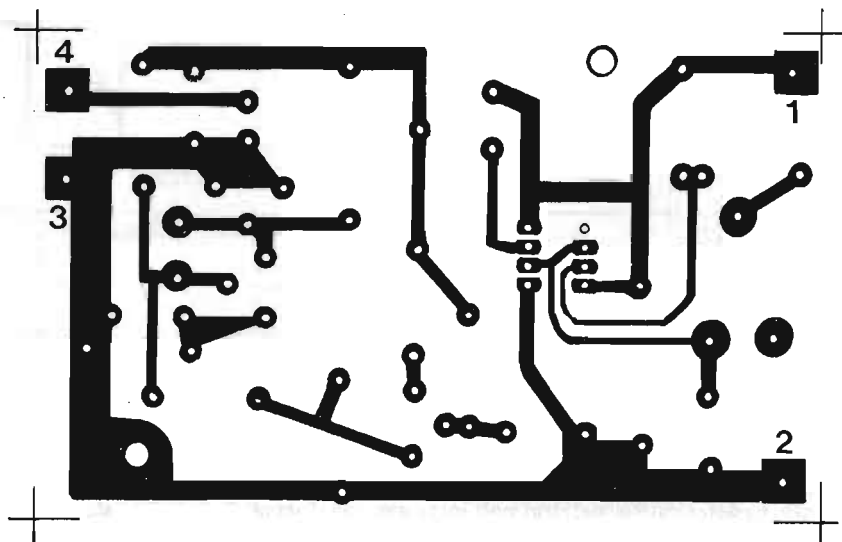


Fig. 4 - Disegno in grandezza reale, ossia in scala unitaria, del circuito stampato che il lettore dovrà realizzare per comporre il modulo elettronico del trasmettitore.

che va a modulare il segnale di alta frequenza. Il terzo, infine, provvede ad interrompere ciclicamente l'emissione del segnale, rendendo riconoscibile il bip-bip.

Abbiamo citato i tre circuiti che compongono il progetto di figura 1 nell'ordine da destra a sinistra, ossia nell'ordine della loro importanza ai fini del funzionamento del trasmettitore, ma noi ora esamineremo questi circuiti nell'ordine inverso, cioè da sinistra verso destra, dall'integrato IC1 all'antenna.

### L'INTEGRATO IC1

L'integrato IC1 stabilisce la temporizzazione del bip-bip. Esso è rappresentato dal ben noto 555 che, nello schema di figura 1, appare collegato come oscillatore astabile, la cui frequenza di oscillazione è determinata dalle resistenze R1-R2, dal trimmer R3 e dal condensatore elettrolitico C1. L'uscita di IC1, che si identifica nel piedino 3, emette un segnale ad onda quadra di notevole potenza che, in condizioni operative, viene utilizzato per alimentare il trasmettitore vero e proprio.

Per agevolare le operazioni di taratura e messa a punto del circuito, è stato previsto un ponticello che, durante queste operazioni, elimina lo stadio temporizzatore ed alimenta costantemente il trasmettitore.

In figura 5 abbiamo riportato i diagrammi rappresentativi dei segnali ad onda quadra uscenti dall'integrato IC1 in corrispondenza delle due posizioni di massimo e di minimo del trimmer R3. Più precisamente, nel caso in cui tutta la resistenza di R3 venga inserita nel circuito, le pause tra un segnale e l'altro avranno durata quasi uguale a quelle dei segnali stessi (diagramma in alto di figura 5), mentre, riducendo al minimo la resistenza del trimmer R3, le pause diverranno quasi impercettibili (diagramma in basso di figura 5). In pratica, nel primo caso, si avrà un segnale, ad esempio, ogni secondo, nell'altro caso il segnale diverrà quasi costante. Durante la gara di « caccia alla volpe », tuttavia, si usa sempre regolare il trimmer R3 al massimo, in modo da rendere difficili le indagini. Perché più lunghe sono le pause, più problematico diviene il lavoro di ritrovamento del trasmettitore.

Facciamo presente che la lettera A, riportata

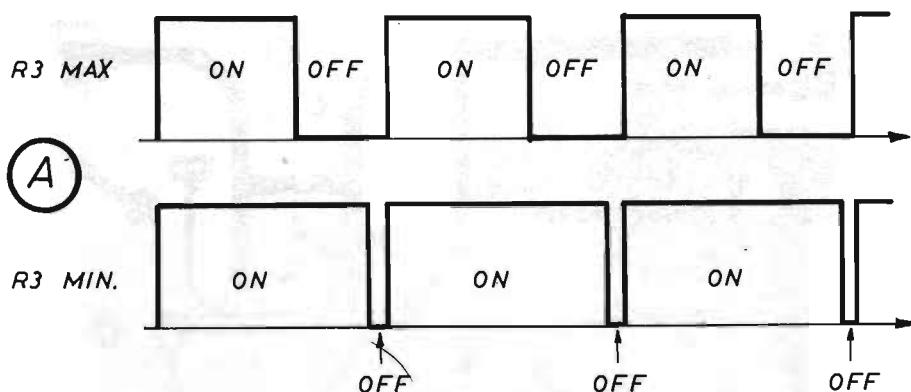


Fig. 5 - Regolando il trimmer R3 al massimo, il treno di impulsi, presenti nel punto A del circuito del trasmettitore, assume l'aspetto diagrammato in alto. Con R3 al minimo, le pause fra un segnale e l'altro si riducono ad un tempo quasi impercettibile, come dimostra il diagramma riportato in basso.

in figura 5, è la stessa che indica il punto in cui i segnali diagrammati sono presenti nel circuito di figura 1, cioè sull'uscita dell'integrato IC1.

## STADIO MODULATORE

Il secondo stadio del circuito di figura 1 è quello dell'oscillatore di bassa frequenza, che genera la nota acustica del bip-bip. Per il quale avremmo potuto adottare diverse soluzioni circuitali, ma che ci ha fatto orientare verso

quella dell'oscillatore a rilassamento, pilotato da un transistor unigiunzione (UJT).

Il funzionamento dell'oscillatore di bassa frequenza si basa sulle proprietà del transistor unigiunzione di fungere da rivelatore di soglia. In pratica, quando il condensatore C3, per effetto della corrente di carica che lo raggiunge attraverso la resistenza R4, viene a trovarsi ad un certo valore di tensione, l'UJT diviene conduttore e scarica velocemente C3 sulla resistenza R6, nella quale vengono a formarsi dei rapidi impulsi, la cui frequenza di oscillazione dipende dalle costanti di tempo RC, più pre-



Fig. 6 - Nel punto B del circuito del trasmettitore è presente un segnale di bassa frequenza a 400 Hz circa, qui espresso analiticamente tramite diagramma.



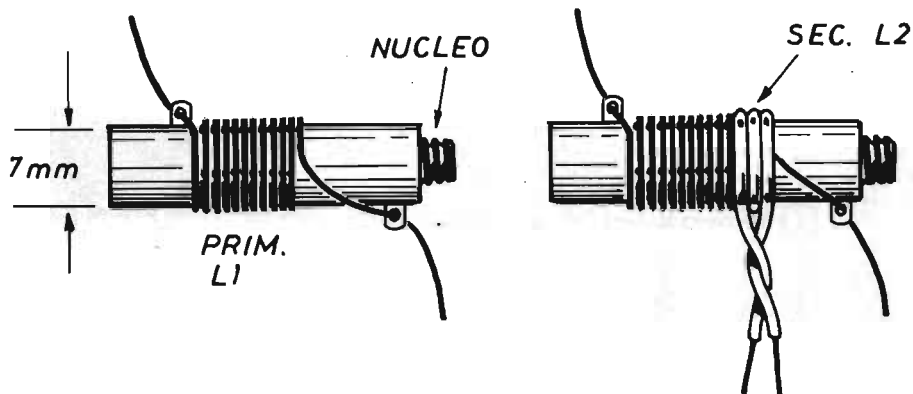


Fig. 7 - Questi due disegni interpretano le fasi costruttive delle due bobine di alta frequenza L1-L2 collegate all'uscita del trasmettitore.

cisamente dai valori del condensatore C3 e della resistenza R4.

### L'OSCILLATORE AF

Il segnale di bassa frequenza, prodotto dall'oscillatore BF e che ha un valore di 400 Hz circa, è riportato in forma analitica nel diagramma di figura 6. Nella quale è indicata la lettera B di riferimento all'omonimo punto circuitale in cui sono disponibili i rapidi impulsi che, attraverso la resistenza R8, vanno a modulare la base del transistor TR1, montato in una classica configurazione di oscillatore di alta frequenza con pilotaggio a cristallo di quarzo (XTAL).

La frequenza di oscillazione del transistor TR1, per quanto si è detto, dipende quindi essenzialmente da quella del cristallo di quarzo, che dovrà essere compresa fra i 26 e i 30 MHz, dato che entro tali limiti è distribuita tutta la banda CB.

Ovviamente, la condizione indispensabile perché il circuito AF oscilli, deve ricercarsi in una precisa taratura del circuito accordato L1-C6, la cui frequenza di oscillazione deve essere la stessa del cristallo di quarzo. Pertanto, in sede di messa a punto, occorrerà regolare pazientemente il nucleo di ferrite della bobina L1, oppure il compensatore C6, o tutti e due questi elementi assieme, con lo scopo di por-

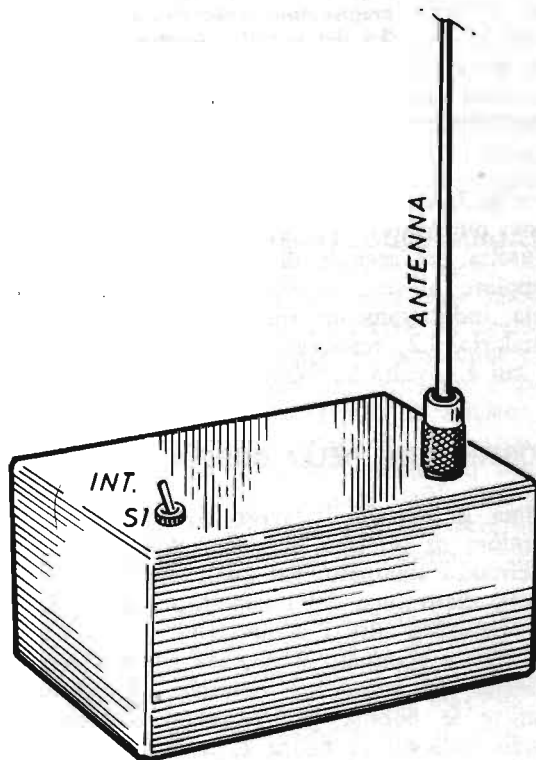


Fig. 8 - Così si presenta, a lavoro ultimato, il trasmettitore descritto nel testo, per il quale è possibile adottare qualsiasi tipo di antenna per usi portatili.

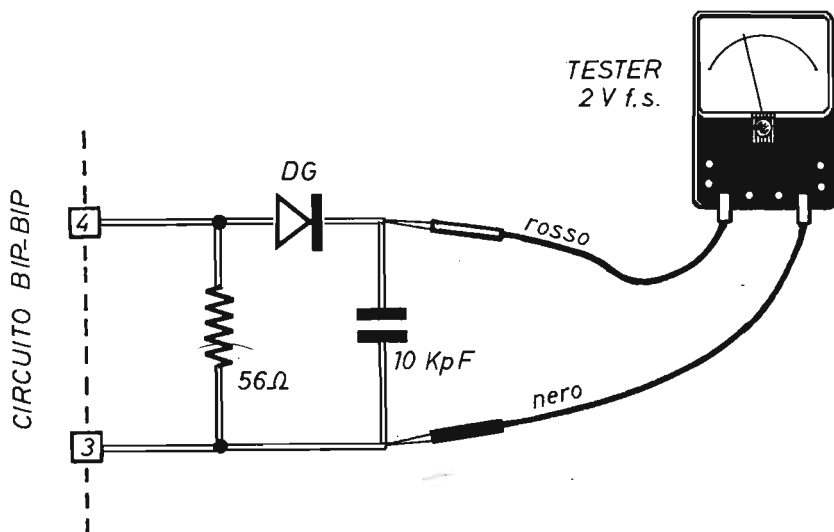


Fig. 9 - Le operazioni di taratura del trasmettitore si eseguono, nel modo ampiamente descritto nel testo, dopo aver collegato all'uscita, sui terminali 3-4 del circuito, questa semplice sonda munita di tester.

tare in frequenza l'oscillatore. Ma di ciò parleremo più avanti.

L'uscita del segnale di alta frequenza, da accoppiare all'antenna trasmittente, viene prelevata, induttivamente, tramite l'avvolgimento secondario L2, realizzato sullo stesso supporto in cui è avvolta la bobina L1.

### COSTRUZIONE DELLA BOBINA

Prima di iniziare il lavoro costruttivo del generatore di bip-bip, il lettore dovrà realizzare il circuito stampato, sul quale verrà composto quello elettronico del trasmettitore e dovrà pure procurarsi tutti i componenti.

Il circuito stampato si realizza riproducendo il disegno, in grandezza naturale, di figura 4, mentre le bobine L1-L2 vanno costruite nel modo indicato in figura 7, tenendo conto dei dati che ora esporremo.

Il supporto deve essere ovviamente di materiale isolante e di diametro, esterno, di 7 mm. La sua lunghezza dovrà aggirarsi intorno ai 2,5 cm. Il piccolo nucleo di ferrite, inserito dentro il supporto, serve in fase di taratura del

trasmettitore, non per regolare la sintonia di questo, ma per mettere a punto la potenza di trasmissione, che dovrebbe aggirarsi intorno ai 43 mW. Esso deve rimanere inserito dalla parte dell'avvolgimento secondario L2.

La bobina L1, che rappresenta l'avvolgimento primario, è formata da 12 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. L'avvolgimento secondario L2 che, come indicato in figura 7, deve essere composto subito dopo l'avvolgimento primario L1, è formato da tre sole spire di filo flessibile, sottile, ricoperto in plastica.

All'atto dell'acquisto della ferrite, si dovrà richiedere un modello adatto a lavorare alle frequenze di 30 MHz e non un elemento concepito esclusivamente per frequenze di uno o due megahertz.

### MONTAGGIO DEL TX

Il montaggio del trasmettitore si esegue in due tempi. Dapprima si montano tutti i componenti elettronici sulla basetta del circuito stampato le cui piste di rame, nello schema costruttivo

2N2222

2N2646

Fig. 10 - Prima di inserire nel circuito il transistor unigiunzione UJT ed il TR1, il lettore farà bene ad interpretare l'esatta posizione dei terminali dei due semiconduttori osservando attentamente questi disegni.



di figura 2, debbono intendersi viste in trasparenza, dato che tutti i componenti dovranno trovarsi sulla faccia della basetta rettangolare opposta a quella in cui è presente il rame del circuito.

Il montaggio del modulo elettronico si esegue tenendo sott'occhio lo schema del piano costruttivo di figura 2 e la foto di figura 3, che riproduce il montaggio eseguito nei nostri laboratori.

Per l'integrato IC1 e per il cristallo di quarzo si dovranno utilizzare gli appositi zoccoli.

Il ponticello verrà saldato a stagno in posizione TAR, per consentire l'intervento di messa a punto, poi rimarrà definitivamente connesso in posizione OPER. quando il trasmettitore sarà ritenuto perfettamente funzionante.

Il circuito, una volta ultimato, dovrà essere inserito in un contenitore, non necessariamente metallico, anche se tale soluzione è da preferirsi per motivi di robustezza e tenendo conto della destinazione di lavoro dell'apparato.

L'alimentazione a 9 V deve essere derivata dal collegamento in serie di due pile piatte da 4,5 V ciascuna, alligate, come indicato in figura 2, nello stesso contenitore dell'apparecchio, sulla cui parte superiore saranno presenti l'interruttore S1 e il bocchettone d'antenna (figura 8). Che dovrà essere un PL, se l'antenna termina con questo innesto, mentre sarà un BNC se questo è l'innesto dell'antenna adottata che, lo rammentiamo, potrà essere di qualsiasi tipo, purché adatta per apparecchiature portatili.

## TARATURA

Il lavoro di taratura è semplicissimo. Si comincia col posizionare il ponticello sul punto con-

trassegnato TAR. nello schema di figura 1 e con T in quello di figura 2. Quindi si collega, sui terminali 3-4 del circuito, ossia all'uscita della bobina L2, il circuito riportato in figura 9, di facile realizzazione pratica e che risulta formato da una resistenza da 56 ohm - 1/2 W, da un condensatore da 10.000 pF, da un diodo al germanio e da un tester, commutato nelle misure di tensioni continue e sulla portata di 2 V fondo-scala. Poi si accende il circuito tramite l'interruttore S1 e, mediante un cacciavite, si regola il compensatore C6 in modo da ottenere la massima tensione d'uscita indicata dallo strumento. Ciò significa pure che, durante questa operazione, si dovrà tenere sempre sott'occhio la scala del tester ed i movimenti del suo indice.

Prima di considerare tarato il compensatore C6, che deve sintonizzare il circuito d'uscita alla stessa frequenza del quarzo, sarà bene accendere e spegnere, per due o tre volte, il circuito di alimentazione, allo scopo di accertarsi che le oscillazioni riprendano regolarmente a manifestarsi. Per ultimo si regola il nucleo di ferrite della bobina, avvilandolo od estraendolo dal supporto assai lentamente, ed osservando ancora il comportamento dell'indice del voltmetro, fino ad individuare quella posizione della ferrite che determina il massimo valore di tensione.

Coloro che desiderassero una maggiore potenza d'uscita, potranno sostituire la resistenza R7 da 33.000 ohm con altra da 27.000 ohm, oppure alimentare il circuito con la tensione di 13,5 V, derivata dal collegamento in serie di tre pile piatte da 4,5 V ciascuna.

Giunti a questo punto, le operazioni di taratura debbono considerarsi ultimate. Il ponticello va ora spostato nella posizione OPER. ed il trasmettitore è pronto per partecipare al gioco.

**QUINTA PUNTATA**



# **CORSO**

**di avviamento alla conoscenza della**

# **RADIO**

---

## RIVELAZIONE A TRANSISTOR

## PREAMPLIFICAZIONE BF

## CABLAGGIO AF

## NUCLEI DI FERRITE

## SENSIBILITA'

## SELETTIVITA'

## FATTORE DI MERITO

## LARGHEZZA DI BANDA

## BANDA PASSANTE

---

Riprendiamo, in questa sede, il progetto del ricevitore radio descritto nelle precedenti puntate del corso, per apportarvi alcuni sostanziali miglioramenti tecnici che, in pratica, si manifesteranno attraverso un sensibile aumento di selettività ed una maggiore capacità ricettiva delle emittenti deboli e lontane.

Di quel ricevitore, dunque, conserveremo tutta la sezione amplificatrice di bassa frequenza, mentre rinnoveremo il circuito di sintonia e quello rivelatore, per comporre, in definitiva, un ricevitore radio a rivelazione diretta. Al quale la storia della radiotecnica attribuisce un periodo di gloria, dopo l'avvento delle valvole termoioniche, quale circuito di radioricevitore sostitutivo di quello con rivelazione a valvola a due elettrodi, affidando il processo di rivelazione al triodo, ossia alla valvola a tre elettrodi. Che noi, ovviamente, non useremo, mentre utilizzeremo, in sua sostituzione, un moderno transistor.

## RIVELAZIONE A TRANSISTOR

I diodi allo stato solido hanno soppiantato il vecchio diodo a vuoto spinto, cioè la valvola elettronica, ed offrono rispetto a questa notevoli vantaggi di praticità, tecnica applicativa ed economia.

Tutti i diodi sono componenti elettronici dotati di due elettrodi: l'anodo e il catodo. In essi la corrente scorre soltanto in una direzione, dall'anodo verso il catodo. Ma per far scorrere la corrente attraverso un diodo al germanio, ad esempio, occorre superare un certo valore di soglia, che varia fra 0,15 V e 0,3 V, come chiaramente indicato nello schema di figura 1, nella quale si nota in qual modo un segnale variabile, presente a monte dell'anodo di un diodo al germanio (curva A), possa attraversare il componente soltanto quando la sua tensione supera il valore di soglia di 150 mV (0,15 V). All'uscita del diodo al germanio, infatti, a valle del catodo, è presente la curva B, con la sigla SD viene indicato il valore della tensione di soglia (soglia del diodo).

Il diodo al germanio, dunque, oppone dei limiti al processo di rivelazione dei segnali radio, mentre questi limiti non esistono nel transistor che, quando è montato in un circuito elettronico, deve essere opportunamente polarizzato e, quindi, trovarsi già nelle condizioni di lavoro, come avremo modo di constatare durante l'analisi del comportamento del circuito del ricevitore presentato in figura 3.

## CIRCUITO DI SINTONIA

Il circuito di sintonia, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C1 è lo stesso descritto nella prima puntata del corso. L'unica variante consiste nell'aver disegnato, accanto al simbolo della bobina L1, quello di un nucleo di ferrite, il cui significato tecnico verrà interpretato più avanti.

Per coloro che non avessero sotto mano il fascicolo in cui è apparsa la prima puntata del corso, ripetiamo i dati costruttivi della bobina di sintonia.

L'avvolgimento di L1 deve essere effettuato su un tubo di materiale isolante del diametro di 3 cm e della lunghezza di 8 cm, utilizzando filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm. Le spire che debbono essere complessivamente in numero di cento, verranno avvolte in forma compatta, l'una accanto all'altra, avendo cura di ricavare le tre prese intermedie, indicate in figura 3, alla ventesima, quarantesima e sessantesima spira.

Completano il circuito di sintonia le quattro boccole per i collegamenti di terra (T) e di antenna (A1 - A2 - A3) e il condensatore variabile ad aria C1 che, come è stato detto nelle precedenti puntate del corso, consente di sintonizzare il ricevitore sulla emittente radiofonica pre-

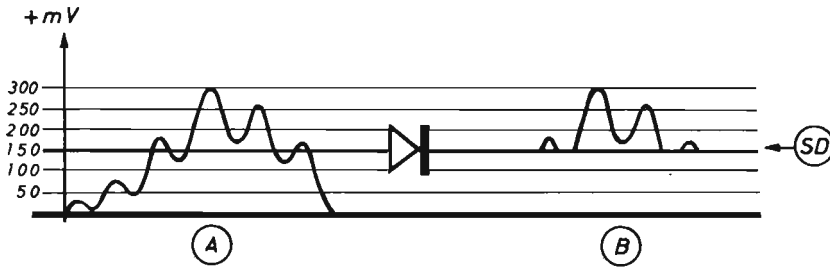


Fig. 1 - Il segnale variabile (curva A) applicato ad un diodo al germanio, non riesce ad attraversare il componente in tutta la sua estensione, ma soltanto in quella parte la cui tensione supera il valore di soglia del diodo (SD). A valle, quindi, il segnale viene ridotto in quello rappresentato dalla curva B. Con il sistema della rivelazione diretta transistor, descritto in queste pagine, tutto il segnale viene utilizzato, rivelato e preamplificato.

ferita mediante una lenta rotazione del perno di comando.

### COMPORAMENTO DI TR1

Il segnale di alta frequenza sintonizzato viene prelevato dal circuito accordato sulla ventesima spira della bobina L1 o, il che è la stessa cosa, dalla boccola A1. Attraverso il condensatore C2, poi, il segnale è applicato alla base del transistor TR1.

Il prelievo del segnale sulla ventesima spira della bobina L1 non è derivato arbitrariamente, ma in considerazione del fatto che il transistor TR1

presenta una bassa impedenza d'ingresso e che soltanto sulla boccola A1 il segnale assume una tale caratteristica da consentire l'adattamento tra le due impedenze.

Il transistor TR1, secondo quanto indicato in figura 2, può essere assimilato ad un insieme di due diodi. I quali si comportano come diodi rivelatori. E infatti, sul collettore di TR1, è presente un componente (J1), che prende il nome di impedenza di alta frequenza, che si lascia attraversare facilmente dai segnali a bassa frequenza, mentre rappresenta un ostacolo insormontabile per quelli a radiofrequenza. Dunque il transistor TR1, contrariamente a quanto si è visto nelle precedenti puntate, quando questo

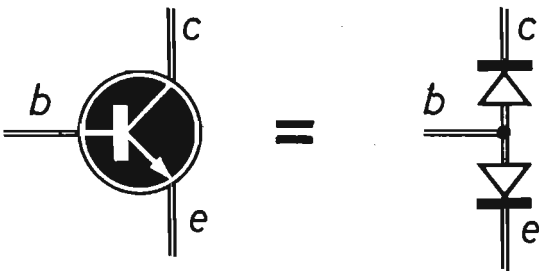


Fig. 2 - Il transistor può essere assimilato a due diodi, collegati nel modo indicato in figura. E poiché la base è un elettrodo che, durante il funzionamento, rimane polarizzata, non sussistono limiti o, meglio, tensioni di soglia, in grado di limitare il processo di rivelazione del transistor, che è pure nelle condizioni di amplificare i segnali rivelati.

componente era chiamato ad amplificare i segnali radio, questa volta non può svolgere tale compito, almeno per quanto riguarda i segnali AF, sia per la presenza dell'impedenza J1, sia per quella del condensatore C4, che convoglia a massa, cioè sulla linea di terra, i segnali AF. Pertanto, il transistor TR1 non può far altro che rivelare i segnali radio ed amplificare i segnali di bassa frequenza.

Per concludere, possiamo dire che il transistor TR1 rivela i segnali radio provenienti dalla presa intermedia ricavata alla ventesima spira della bobina di sintonia L1 ed applicati alla sua base tramite il condensatore C2, quindi li amplifica in bassa frequenza e li invia, per mezzo dell'impedenza J1 e del condensatore C6, ai circuiti amplificatori finali di bassa frequenza. Questi segnali assumono un valore di tensione di 7 V, rilevabile fra il punto di saldatura di J1 e della resistenza di carico di collettore R4 e la linea di terra. Sulla resistenza di carico R4 la caduta di tensione, misurata fra i suoi terminali, è ovviamente di 2 V, se il circuito del ricevitore viene alimentato con la tensione continua di 9 V. A monte della resistenza di carico di collettore R4, sono presenti due componenti: la resistenza R5 e il condensatore elettrolitico C5. Ebbene, questi due elementi provvedono, insieme, a disaccoppiare in corrente continua il rivelatore, evitando la formazione di inneschi sul circuito di alimentazione.

Le resistenze R1 ed R2 polarizzano la base del transistor TR1. Ma al corretto funzionamento di TR1 provvedono pure la resistenza R3 ed il condensatore C3.

Subito dopo il condensatore C6, sul quale è presente il segnale di bassa frequenza preamplificato, appaiono, in figura 3, delle linee tratteggiate, le quali fanno riferimento ai circuiti già descritti nelle precedenti puntate del corso, ossia ai circuiti amplificatori di bassa frequenza, che possono essere uno qualsiasi dei due già presentati: quello con transistor e trasformatore d'uscita, apparso nella terza puntata del corso, oppure quello con circuito integrato, presentato nella quarta puntata del corso. In ogni caso, il potenziometro di volume, ed il condensatore collegato in parallelo ad esso, costituiscono quegli elementi che, negli schemi elettrici precedenti, sono sempre stati denominati con R1 e C2.

## MONTAGGIO DEL RICEVITORE

Il montaggio del ricevitore a rivelazione diretta

consiste, come abbiamo detto all'inizio di questa puntata del corso, nell'apportare alcune modifiche al circuito di sintonia dei precedenti montaggi. Dunque, facendo riferimento allo schema costruttivo riportato in figura 4, tutto rimane invariato, rispetto ai montaggi precedenti, tranne il cablaggio sulla morsettiera, visibile sulla prima parte, a destra, del piano costruttivo.

Sul terminale d'entrata del potenziometro, in precedenza, veniva collegato il diodo rivelatore al germanio. Questa volta deve essere collegato il condensatore C6, che applica al potenziometro stesso il segnale di bassa frequenza preamplificato dal transistor TR1.

Nello schema di figura 3, l'amplificatore di bassa frequenza è stato indicato soltanto con una basetta rettangolare, sulla quale è stata apposta l'indicazione AMPL. BF, la quale vuol significare che l'amplificatore può essere, a scelta del lettore, quello a transistor oppure quello a circuito integrato.

La morsettiera, sulla quale si realizza il circuito rivelatore a transistor, deve essere dotata di otto terminali, sui quali verranno saldati a stagno i terminali delle cinque resistenze R1 - R2 - R3 - R4 - R5, dei quattro condensatori C2 - C3 - C4 - C5, dell'impedenza di alta frequenza J1 e del transistor TR1.

Facciamo presente ai lettori che, per evitare errori di montaggio, in corrispondenza dei tre terminali del transistor TR1, abbiamo riportato le tre lettere alfabetiche « c - b - e », che segnalano la posizione esatta dei tre elettrodi di collettore - base - emittore. Quest'ultimo poi è facilmente individuabile, fra i tre elettrodi, perché si trova in prossimità di una tacca metallica esterna, di riferimento, ricavata sul corpo del componente, che funge da elemento-guida. Il terminale positivo del condensatore elettrolitico è stato segnalato con l'apposizione di una crocetta, che consente di evitare eventuali errori di inserimento del componente nel circuito.

L'impedenza J1 si presenta sotto forma di una piccola bobina, munita di tre avvolgimenti a nido d'ape, il cui supporto è un bastoncino di materiale isolante. Si tratta ovviamente di un componente commerciale, che deve essere richiesto al commerciante con l'espressione: impedenza di alta frequenza di 2 millihenry (2 mH).

Il condensatore variabile ad aria C1, la bobina L1 e le quattro bocche sono sempre gli stessi elementi che il lettore ha già montato in precedenza nei diversi tipi di ricevitori radio fin qui descritti.

Ricapitolando, il progetto del ricevitore di figura 3 si realizza ponendo mano al montaggio già

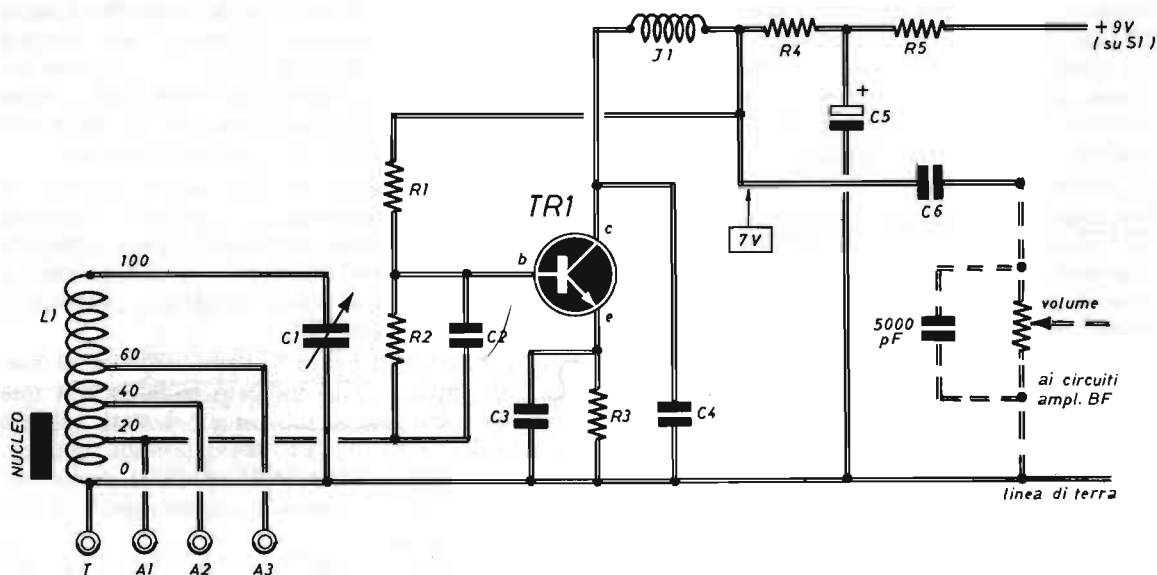


Fig. 3 - Circuito teorico del ricevitore con rivelazione diretta. Il circuito di sintonia, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C1, è quello stesso che è stato descritto nelle precedenti puntate del corso e che il lettore dovrebbe avere già realizzato, unitamente alla sezione di bassa frequenza che qui viene appena accennata, tramite poche linee tratteggiate, sull'estrema destra dello schema.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	500 pF (condens. variab. ad aria)
C2	=	220 pF
C3	=	100.000 pF
C4	=	10.000 pF
C5	=	220 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
C6	=	500.000 pF

### Resistenze

R1	=	330.000 ohm
----	---	-------------

R2	=	33.000 ohm
R3	=	220 ohm
R4	=	4.700 ohm
R5	=	470 ohm

### Varie

TR1	=	BC109
J1	=	imp. AF (2 mH)
L1	=	bobina

realizzato in precedenza, lasciando integro in questo il settore dell'amplificazione di bassa frequenza e rifacendo parte del cablaggio del circuito di alta frequenza. Che consiste in pratica nel comporre la morsettiera nel modo indicato in figura 4.

Il condensatore C6, che trasporta i segnali di bassa frequenza preamplificati, deve essere collegato là dove prima era presente il diodo al

germanio rivelatore, che in questa occasione non serve più.

### COLLAUDO DEL RICEVITORE

Prima di collaudare il ricevitore a rivelazione diretta, occorre controllare attentamente il montaggio realizzato, confrontandolo con il piano



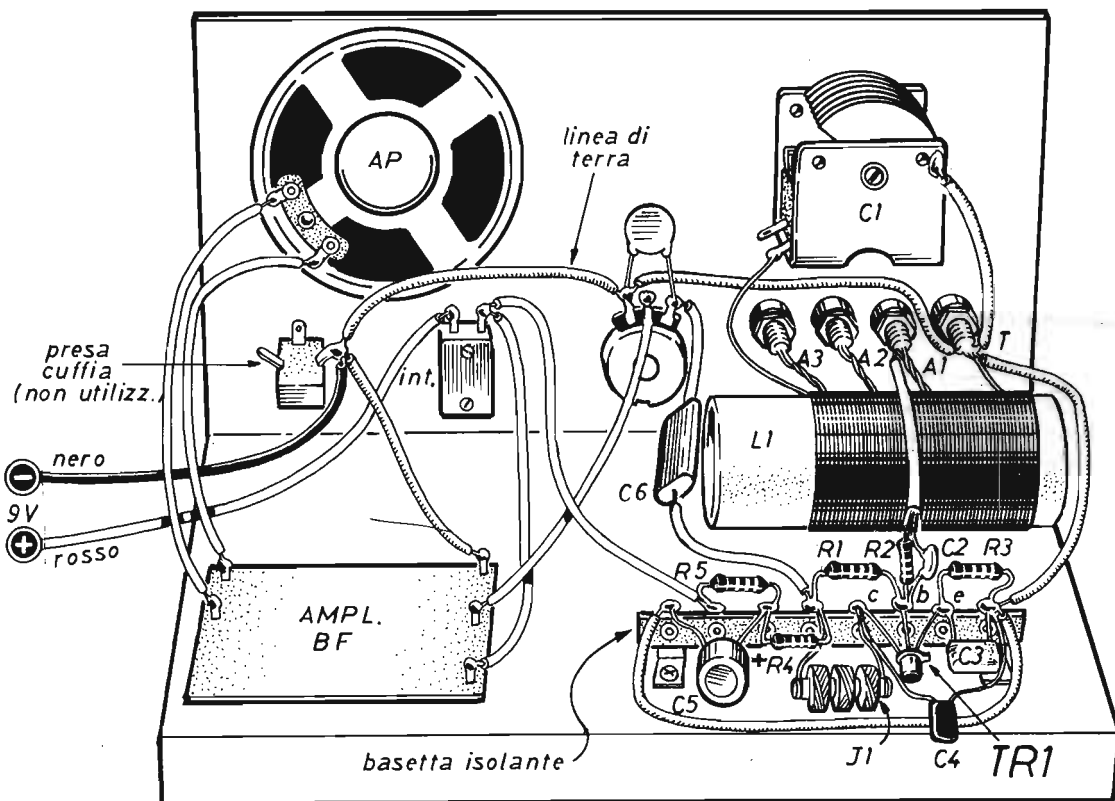


Fig. 4 - Il piano costruttivo del ricevitore, con rivelazione a transistor, mostra come la maggior parte del montaggio rimane sempre la stessa, già descritta nelle precedenti puntate del corso. La sola novità consiste nell'approntamento del circuito di alta frequenza cablato su una morsettiera a otto terminali, fissata sulla tavoletta-supporto sulla destra, nella parte più esterna.

costruttivo di figura 4 e con la foto di figura 5, che riproduce la costruzione effettuata nei nostri laboratori. Soltanto dopo essersi accertati che non sono stati commessi errori di cablaggio, si potrà intervenire sull'interruttore per alimentare il circuito del dispositivo.

Coloro che sono in possesso del tester e sanno già usarlo, potranno misurare la tensione di 7 V, il cui valore è presente fra il condensatore C6 e la linea di terra. Gli altri potranno mettersi direttamente all'ascolto, dopo aver collegato l'antenna in una delle tre boccole A1 - A2 - A3.

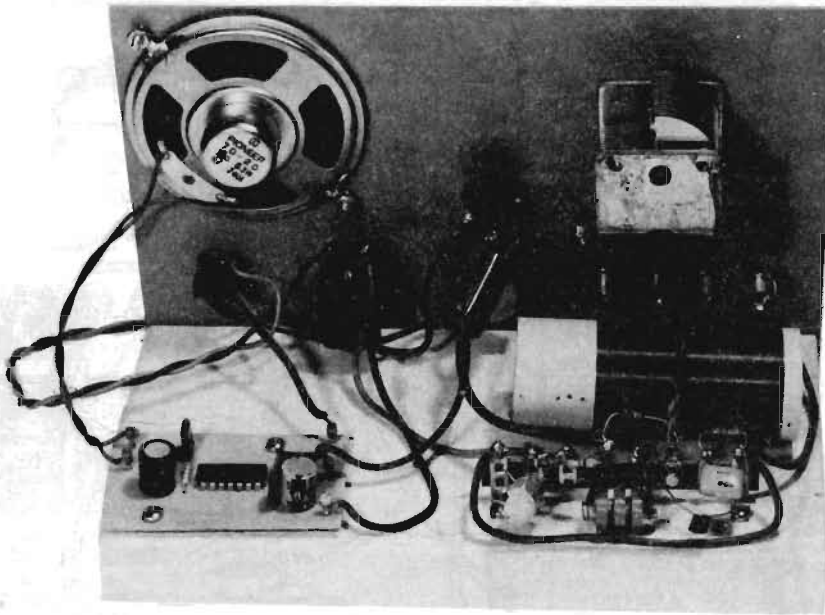
Sulla prima boccola, quella contrassegnata con la lettera T, si dovrà collegare il circuito di terra, del quale sono state date ampie spiega-

zioni fin dalla prima puntata del corso.

Successivamente, dopo aver sistemato il potenziometro di volume al massimo, si interverrà sul perno di comando del condensatore variabile C1, ruotandolo lentamente in modo da individuare una prima emittente radiofonica. Quindi si sposterà, per tentativi, la presa d'antenna, sulla boccola in cui i segnali appariranno più forti e meglio intelligibili. Soltanto a questo punto il ricevitore potrà considerarsi pronto per l'uso.

## IL NUCLEO DI FERRITE

Sullo schema elettrico di figura 3, in prossimi-



**Fig. 5 - Questa foto riproduce fedelmente il montaggio del ricevitore con rivelazione diretta, realizzato dai nostri tecnici, nei laboratori sperimentali di progettazione e collaudo.**

---

tà della bobina di sintonia L1, è stato riportato un simbolo elettrico, quello di un nucleo di ferrite, sul quale è stata apposta la dicitura NUCLEO.

La ferrite, di color grigio scuro, è un componente quasi sempre presente nei ricevitori radio di tipo commerciale, perché funge da supporto per le bobine dei circuiti accordati. Essa viene realizzata, industrialmente, tramite un impasto di polveri di materiali ferromagnetici e collanti. E' molto dura, ma assai fragile. Se cade per terra, va in mille pezzi.

Ora, coloro che riusciranno a procurarsi uno spezzone di ferrite, di qualunque forma, piatta o rotonda, potranno eseguire un importante esperimento. Infatti, sostenendo con le dita di una mano la ferrite, potranno avvicinarla, più o meno, alla bobina di sintonia, anche introducendola nel tubo-supporto della bobina L1 (figura 6). E il risultato sarà quello di aumentare la sensibilità e la selettività del ricevitore. Perché aumenterà il fattore di merito « Q » di cui ora parleremo.

## **SELETTIVITA' E SENSIBILITA'**

Gli elementi che principalmente caratterizzano un ricevitore radio sono, senza dubbio alcuno, la sensibilità e la selettività.

La sensibilità è quella caratteristica del ricevitore che consente ad esso di captare i segnali radio provenienti da lontano o, comunque, deboli. La selettività invece permette di ricevere le emittenti radiofoniche una per volta, senza sovrapposizioni di frequenze o di rumori, che rendono poco intellegibile la parola. E tanto più è spinta questa seconda caratteristica, tanto maggior pregio acquisisce l'apparecchio radio, che è in grado di selezionare, fra molte emittenti, vicine per valori di gamma d'onda, una soltanto, con la massima chiarezza e la maggior intellegibilità. Ma per esaltare tale qualità, occorre diminuire la banda passante, non solo a livello di amplificazione audio, ma addirittura negli stadi di media e di alta frequenza. E per diminuire la banda passante di un circuito accordato, occorre aumentare il fattore di merito Q. Ma che

cosa s'intende per banda passante e per fattore di merito « Q »?

Cominciamo col chiarire il concetto di « fattore di merito Q ».

## FATTORE DI MERITO Q

Nel circuito del nostro ricevitore radio, il circuito formato dalla bobina di sintonia L1 e dal condensatore variabile C1 prende il nome di « circuito accordato » o « circuito risonante ».

Quando il circuito risonante viene sollecitato da un segnale radio, sui suoi terminali si può misurare una debolissima tensione, la cui frequenza è quella stessa del segnale radio che ha investito il circuito. E il valore della frequenza, che fa entrare in risonanza il circuito, non è casuale, ma risulta strettamente legata al valore dell'induttanza della bobina e a quello capacitivo del condensatore variabile.

Ora, per poter regolare a piacere il valore della frequenza di risonanza di un circuito accordato, cioè per mettere questo circuito nelle condizioni di far scorrere correnti elettriche con valori di frequenze diverse, si fa variare uno degli elementi del circuito risonante: il condensatore. Sotto l'aspetto teorico, il circuito risonante deve considerarsi perfetto, cioè in grado di rivelare una ed una sola frequenza, con ampiezza quasi infinita. Ma in realtà le cose non vanno così. Perché a causa delle perdite del condensatore variabile e della presenza della resistenza della bobina e, soprattutto, per effetto del carico collegato al circuito risonante, rappresentato dagli stadi amplificatori, le condizioni ideali di funzionamento non vengono più rispettate. Conseguentemente si verifica una diminuzione della caratteristica di risonanza del circuito o, come si suol dire nel linguaggio tecnico, del fattore di merito « Q » del circuito stesso.

Tanto più elevato è il fattore di merito « Q » di un circuito risonante, tanto più sensibile e selettivo esso risulta.

## LA BANDA PASSANTE

Per ben comprendere il concetto di banda passante, occorre far riferimento ai grafici riportati in figura 7, i quali si riferiscono a quattro diverse curve di risonanza di uno stesso circuito accordato.

Osservando il grafico in alto di figura 7, si può rilevare che a valori del fattore di merito bassi corrispondono tensioni ridotte, ossia segnali ra-

# IL PACCO DELL'HOBBYSTA

Per tutti coloro che si sono resi conto dell'inesauribile fonte di progetti contenuti nei fascicoli arretrati di **Elettronica Pratica**, abbiamo preparato questa interessante raccolta di pubblicazioni.

Le nove copie della rivista sono state scelte fra quelle, ancora disponibili, ma in rapido esaurimento, in cui sono apparsi gli argomenti di maggior successo della nostra produzione editoriale.



**L. 9.000**

Il pacco dell'hobbysta è un'offerta speciale della nostra Editrice, a tutti i nuovi e vecchi lettori, che ravviva l'interesse del dilettante, che fa risparmiare denaro e conduce alla realizzazione di apparecchiature elettroniche di notevole originalità ed uso corrente.

Richiedeteci subito IL PACCO DELL'HOBBYSTA inviando l'importo anticipato di L. 9.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205 e indirizzando a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

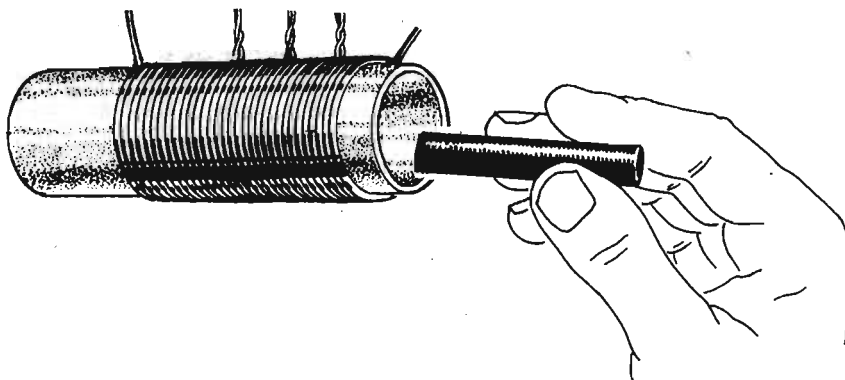


Fig. 6 - Uno degli esperimenti, consigliati nel testo, consiste nell'introdurre uno spezzone di ferrite dentro la bobina di sintonia, con lo scopo di avvertire un miglioramento nelle caratteristiche di sensibilità e selettività del ricevitore radio.

## SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 16.500

### CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento: 3 secondi

Alimentazione: 220 V

Potenza: 100 W

Illuminazione del punto di saldatura



È dotato di punta di ricambio e di istruzioni per l'uso. Ed è particolarmente adatto per lavori intermittenti professionali e dilettantistici.

Le richieste del SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).

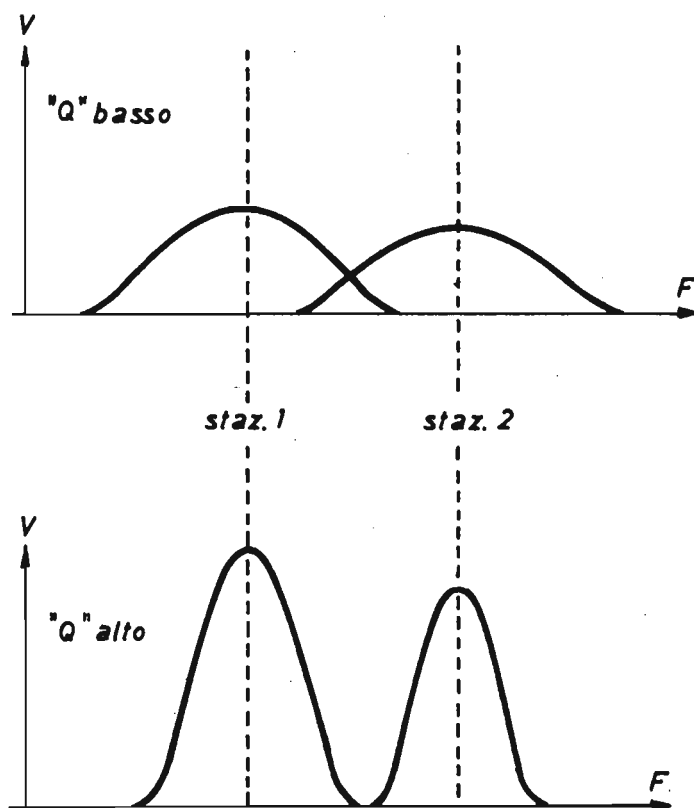


Fig. 7 - Se il fattore di merito « Q » è basso, i segnali sono deboli e, in parte sovrapposti (diagramma in alto). Al contrario, se « Q » è alto, i segnali sono forti e distinti (diagramma in basso).

dio che determinano bassi valori di tensione. La stessa selettività appare alquanto precaria, perché le due curve, appartenenti a due segnali diversi, in parte si sovrappongono e ciò in pratica corrisponde ad una mescolanza delle due emittenti, pur essendo queste ben lontane fra di loro per valore di frequenza. Per concludere, possiamo dire che la stazione 1 è disturbata dalla stazione 2 e viceversa, a causa del basso fattore di merito « Q ».

Al contrario, quando il fattore di merito « Q » è alto, come appare nel diagramma in basso di figura 7, anche il segnale è elevato, perché è elevata la sua tensione. Conseguentemente diviene maggiore pure la selettività, perché le due curve non si toccano e la stazione 1 rimane ben separata dalla stazione 2.

Per concludere, possiamo ora affermare che con un « Q » basso si dispone di poco segnale e molta larghezza di banda. Con un « Q » alto il segnale è forte e la banda stretta.

Normalmente, la disponibilità di un fattore di merito elevato, nei ricevitori radio, rappresenta un vantaggio. E in pratica tale aumento può essere ottenuto inserendo una ferrite nella bobina, come indicato in figura 6. Ma la quantità di nucleo inserito non deve essere eccessiva, perché altrimenti aumenta pure l'induttanza della bobina, come se aumentassero le spire di questa, e le emittenti, nella zona delle frequenze più alte, non si sintonizzano più.

E' ovvio che la veridicità di tali affermazioni il lettore potrà constatarla nella pratica, seguendo i concetti e i suggerimenti fin qui esposti.



# Vendite - Acquisti - Permute

**VENDO** corso della Scuola Radio Elettra « Elettrotecnica e Elettronica digitale » poco usato tutto completo dei materiali, perfettamente funzionanti mai usati; L. 600.000 (metà del suo costo).  
**MICHELE - BOLOGNA - Tel. (051) 416842**

**CERCO** annate o numeri singoli di Elettronica Pratica esclusi gli anni 1983-1984-1985. Tratto solo in zona di Mantova.  
**FRANCO Tel. (0376) 619130 solo pomeriggio**

**VENDO/SCAMBIO** per Firenze e provincia programmi per Spectrum 48 K a prezzi eccezionali. Inviare L. 500 in francobolli per lista. Massima serietà.  
**SOLDANO MARCO - Lungarni Pecori Giraldi, 4 - 50100 FIRENZE**

**CERCO** urgentemente schema trasmettitore stereofonico FM massimo 10 W (con elenco componenti e loro adeguata posizione). Offro L. 3.000.  
**GIANNINI STEFANO - V.le della Pace, 80 - 88018 VIBO VALENTIA (Catanzaro)**

**ACQUISTO** riviste di Elettronica Pratica dei seguenti numeri: 1, 2, 4, 6, 7, 8 del 1984.  
**ONGARI ROBERTO - Via Carducci, 3 - 26041 CASALMAGGIORE (Cremona)**

**CERCO** CB di qualsiasi marca minimo 10 canali funzionante o da riparare. Offro max L. 35.000 - 50.000.  
**BOTTA IVAN - Via Roma, 184 - 20083 GAGGIANO (Milano).**

**VENDO** trasmettitore oscillatore 88 - 108 MHz FM sintesi PLL completo di mobile vumeter ecc. escluso contraves su richiesta fino a 240 MHz L. 250.000.  
**MIGILLA LUIGI - Via Filosofi, 41/A - 06100 PERUGIA - Tel. (075) 33514.**

**VENDO** riviste Elettronica Pratica dal n. 1 del 1984 al n. 2 del 1985 (intero corso integrati digitali). Ottimo stato, L. 1.700 cadauno + spese postali. Tutti L. 15.000 + spese postali. Costo reale L. 30.000.  
**TONA PAOLINO - Via De Gasperi, 47 - 93100 CALTANISSETTA**

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.

Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.

Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

# IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

**CERCO** schemi circuiti stampati ed elenco componenti di laser per fori, tagli ecc.

**BETTARINI ANDREA** - Via Vittorio Veneto, 32 - 50013 CAMPI BISENZIO (Firenze)

**VENDO** telescrivente Olivetti T2ZN - funzionante L. 50.000 + spese postali. Trasmettitore onde corte 40 ÷ 45 m fonìa - telegrafia 50 W R.F. alim. 220 V, dimensioni 25 x 20 x 15 cm con VFO L. 70.000 o cambio con VIC 20 funzionante.

**MASSARDI SILVANO** - Via L. Baitelli, 10 - BRESCIA - Tel. (030) 315644

**VENDO** RTX Icom IC-215 144 MHz 3 W quarzato su tutti i ponti ripetitori e su due dirette, completo del suo micro e antennino a L. 300.000. RX SEARCH 9 Daiwa 144 - 146 vfo e 11 canali Lire 100.000. Frequenzimetro CTE FD 3.000 fino a 300 MHz. L. 170.000.

**AMISANO WALTER** - Via A. Gorret, 16 - 11100 AOSTA - Tel. (0165) 42218

**CINEPROIETTORE** «Elmo deluxe» passo 8, super 8, single 8, slow-motion, predisposto per il sonoro, automatico, funzionamento perfetto (lampada 21 V - 150 W alogena) come nuovo, svendo a L. 180.000.

**ALBERTI LUCIANO** - Via Voltolina Mejo, 13 - 25125 BRESCIA

**CERCO** schema non molto complicato di RX per VHF in grado di coprire le frequenze da 20 a 200 MHz. Pago L. 5.000.

**DI CECCO ENSINO** - Via Dei Pentri, 21/E - 66100 CHIETI - Tel. (0871) 69384 dopo le ore 20

**CERCO** occasione pompa a vapori di mercurio.  
**PAJONCINI RAFFAELE** - Via Righi, 27 - CAGLI (Pesaro)

**VENDO:** sirena elettronica 24 motivi 12 V out 13 W, escluse trombe L. 35.000; RX Philips MW FM doppia alimentazione L. 35.000; video game Tenko 46 giochi vari livelli difficoltà L. 25.000; tastiera ad aria Bon-tempi 2 ottave + accessori L. 15.000; il tutto funzionante. Vendo inoltre a L. 10.000 RX OC 8 - 16 MHz da riparare.

**COLATO MICHELE** - Via Roma, 34 - 38061 ALA (Trento) allegare francobollo per risposta.

**VENDESI** radio Grundig Satellite 300 - gamme OL FM OM OC lettura digitale frequenza 35 memorie nuovo prezzo listino 375.000 vendesi a L. 220.000.

**CALORIO SERGIO** - Via Filadelfia, 155/6 - 10137 TORINO - Tel. (011) 324190 dopo ore 19

**OSCILLOSCOPIO** Tektronix mod. 465 N 100 MHz 2 tracce con intensif di immag. completo di puntali, borsa e manuali. Praticamente nuovo (15 ore di lavoro) disponibile qualunque prova vendo a Lire 2.700.000.

**IERVASI DOMENICO** - Via Mughetti, 11/B - TORINO - Tel. 735513

**CERCO** schema elettrico sintonizzatore Kenwood o altra marca completa di lista componenti e schizzo bassetta a grandezza naturale.

**RUGGERI ANTONIO** - Via Roma, Is XII n. 1 Q - 98100 MESSINA - Tel. 2961718 ore pasti

**VENDO** minitrapano «mini plex» potenza 20 W G/M 14.500, alimentazione con c.c. da 6 a 15 V con pile o trasformatore. Antidisturbo «RAI - TV» + 1 trasformatore D.C. - 0 - 12 V 4 Va max A.C. 220 V 50/60 Hz. Prezzo totale L. 40.000.

**MANGOGNA MASSIMO** - ALESSANDRIA - Tel. (0131) 63957

**ATTENZIONE:** cerco urgentemente circuito integrato U112 B. Qualsiasi prezzo.

**Parà FREGONESE SANTE** 15° cp Diavoli Neri 5 btg Paracadutisti «EL Alamein» Caserma «LA MARMORA» Piazza Amendola, 19 - 53100 SIENA

**COMPRO**, vendo, baratto radio e valvole dal 1920 - 1931 e libri, riviste, schemari stessi anni. Compro altoparlanti a spillo 2.000 ÷ 4.000 ohm impedenza e valvole con sigla: A B C D DG E RE REN RENS RES WE o similari.

**CORIOLANO COSTANTINO** - Via Spaventa, 6 - 16151 GENOVA - (010) 412392

**SONO** un fonico e regista cerco lavoro nelle migliori emittenti d'Italia ore di trasmissione 12. Più montaggi di bobine e registrazioni varie. Ho lavorato nel circuito radioluna e radio T.I.R.

**BASILE GIGI** - Via Sicilia, 51 - 87068 **ROSSANO SCALLO** (Cosenza) - Tel. (0983) 22068 ore pasti

**VENDO** ogni tipo di programmi per Commodore 64 (moltissimi videogames) a sole L. 1.000 cadauno. Sconto eccezionale per chi compra più di 25 programmi.

**ROTA MARIO** - Via E. De Nicola, 10 - 24027 **NEMBRO** (Bergamo) - Tel. (035) 521013 chiedere di Mario



## PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

**TESTO** (scrivere a macchina o in stampatello)

---

---

---

---

---

---

---

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

**ELETTRONICA PRATICA**

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »  
Via Zuretti, 52 - MILANO.



# LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.



## TRASFORMAZIONE CIRCUITALE

Ho apprezzato tutte le positive caratteristiche elettriche, di quel semplice ed economico circuito protettivo, da voi presentato sul fascicolo di aprile di quest'anno, nella rubrica riservata agli appassionati della banda cittadina. L'ho ritenuto utile per la mia attività di elettronico dilettante e l'ho quindi costruito e collaudato con successo. Anzi, debbo dire di averne realizzati tre, per regalarne due ad altrettanti amici miei, che lo hanno chiamato « fusibile elettronico », perché in pratica l'apparecchio svolge questa precisa funzione. Ma nel progettare quel dispositivo, purtroppo, vi siete limitati a favorire soltanto la protezione di apparati alimentabili in tensione continua, trascurando quella grande quantità di utenze elettroniche, che necessitano di alimentazioni in tensione alternata e che meriterebbero un'altrettanto valida protezione contro i sovraccarichi, che spesso si manifestano sulle linee di distribuzione dell'energia elettrica. Eccomi, dunque, alla domanda che mi sono proposto di formularvi. E' possibile, ovviamente con l'apporto di qualche modifica, trasformare il cir-

cuito menzionato in un fusibile elettronico per tensioni alternate?

NICOTRA INNOCENZO  
Palermo

*La modifica da lei richiestaci è certamente possibile. Vogliamo tuttavia ritenere che, da parte sua, non ci sia stata una precisa valutazione dell'indirizzo assegnato al progetto che tanto l'ha appassionato. Il quale, di proposito, non doveva tener conto delle alimentazioni in alternata. Ad ogni modo sappia che, alimentato con la tensione alternata, il dispositivo diviene sensibile ai valori di picco dell'onda sinusoidale e non a quelli efficaci. E ciò significa che lo zener di protezione dovrà avere un valore pari a quello di picco della tensione alternata. Sostituisca quindi DZ con altro diodo zener e l'SCR con un TRIAC di caratteristiche similari. Inoltre dovrà collegare, in serie con il nuovo diodo zener, un secondo zener, di uguale valore, ma collegato con polarità opposte rispetto al primo. Infine abolisca completamente il diodo D1, che non ha più motivo di esistere.*

## RIPETITORE DI FLASH

Per poter realizzare fotografie con effetti speciali, mi servirebbe un automatismo in grado di pilotare l'accensione del flash elettronico alcuni istanti dopo il verificarsi di un evento sonoro o luminoso.

CERUTTI CARLO  
Bergamo

*Realizzi questo circuito, nel quale R6 consente di regolare la sensibilità del dispositivo, nelle due funzioni, acustica e luminosa. Il tempo di ritardo può essere variato fra 5 e 200 millisecondi tramite R9. Il flash è pilotato dall'SCR, che si innesca su comando dell'automatismo.*

### Condensatori

C1 = 4.700 pF  
C2 = 4,7  $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)

C3 = 100.000 pF  
C4 = 100  $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)

### Resistenze

R1 = 3.300 ohm  
R2 = 3.300 ohm  
R3 = 100.000 ohm  
R4 = 4.700 ohm  
R5 = 3.300 ohm  
R6 = 2 megaohm (trimmer)  
R7 = 10.000 ohm  
R8 = 3.300 ohm  
R9 = 50.000 ohm (trimmer)  
R10 = 1.000 ohm  
R11 = 3.300 ohm  
R12 = 3.300 ohm

### Varie

FR = fotoresistenza (quals. tipo)  
D1 = 1N914  
IC1 = LM301  
TR1 = BC558  
SCR = quals. tipo  
S1 = interrutt.

# ELETTROSTIMOLATORE PER AGOPUNTURA - L. 21.000

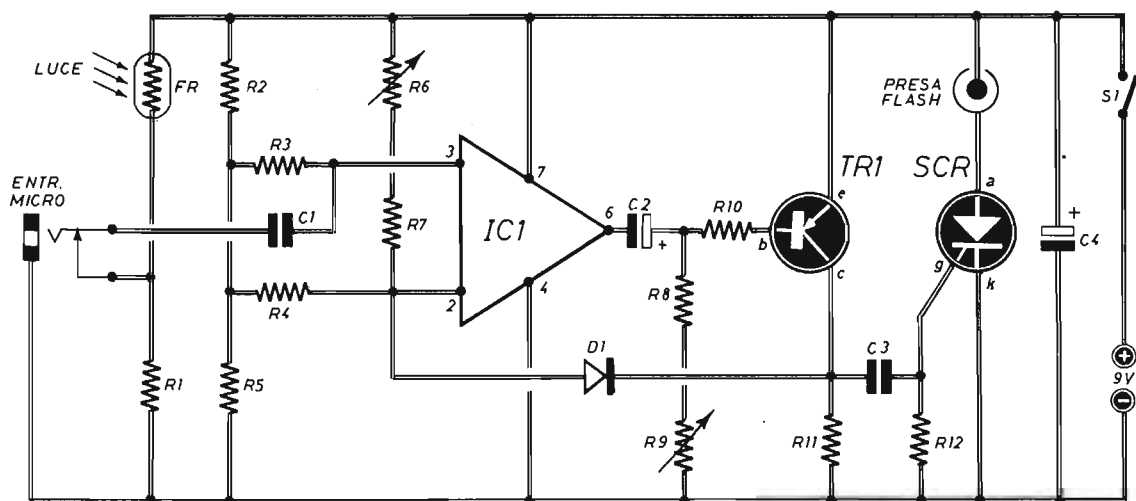
## IN SCATOLA DI MONTAGGIO



**SOSTITUISCE VALIDAMENTE GLI ANALOGHI E COSTOSI MODELLI PROFESSIONALI. E' ALIMENTATO A PILE PER NON CREARE MOTIVI DI PERICOLI ELETTRICI.**

Migliora lo stato di nutrizione dei tessuti. - Provoca, mediante una necrosi localizzata, la distruzione di formazioni patologiche. - Introduce nell'organismo sostanze medicamentose. - Determina la contrazione di muscoli striati e lisci. - Provoca modifiche dell'eccitabilità del sistema nervoso.

**Il kit dell'ELETTROSTIMOLATORE costa L. 21.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.**

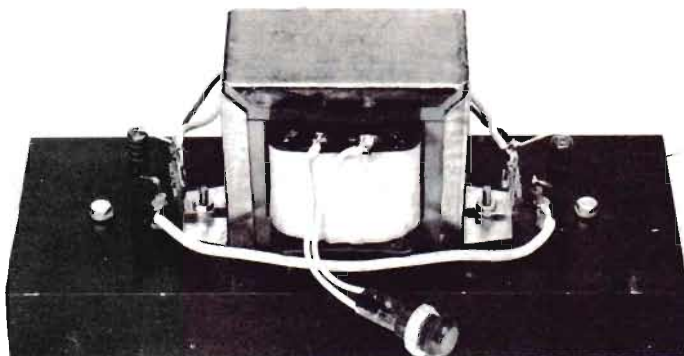


# INVERTER PER BATTERIE

12 Vcc - 220 Vca - 50 W

LA SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
COSTA

**L. 39.500**



Una scorta di energia  
utile in casa  
necessaria in barca,  
in roulotte, in auto,  
in tenda.

Trasforma la tensione continua della batteria d'auto in tensione alternata a 220 V. Con esso tutti possono disporre di una scorta di energia elettrica, da utilizzare in caso di interruzioni di corrente nella rete-luce.

La scatola di montaggio dell'INVERTER costa L. 39.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

# KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 16.000

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 e munita di punta di riserva. Sul dispensatore d'inchiostro della penna è presente una valvola che garantisce una lunga durata di esercizio ed impedisce l'evaporazione del liquido.



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

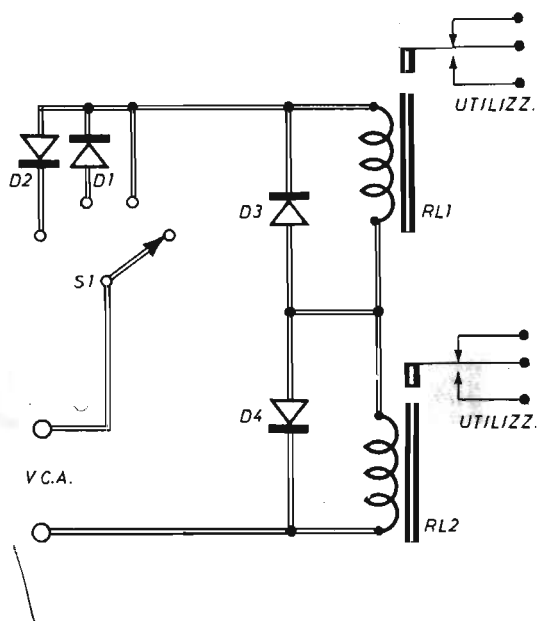
## MODALITA' DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 16.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

## SELEZIONE DI CARICHI

Vorrei pilotare due distinti relé tramite due soli fili conduttori. Esiste una soluzione elettronica di comando a distanza che consenta di evitare il cavo a tre conduttori?

PANIZZA LUIGI  
Pavia



Il suo problema consiste nella selezione di due carichi mediante inversione di polarità di alimentazione, che si ottiene con l'impiego di quattro diodi al silicio, come qui indicato. Il commutatore S1 consente di disporre di quattro condizioni elettriche diverse:

- 1° - Entrambi i relé diseccitati
- 2° - Entrambi i relé eccitati
- 3° - Un solo relé eccitato (RL1)
- 4° - Un solo relé eccitato (RL2)

Tenga presente che i due relé dovranno essere di tipo per corrente continua, con tensione nominale di valore pari alla metà di quello della tensione alternata.

D1-D2-D3-D4 = diodi al silicio  
S1 = comm. (1 via - 4 posiz.)

## METRONOMO ELETTRONICO

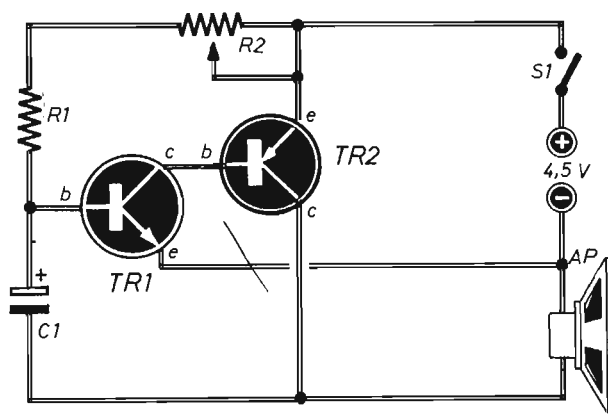
Dopo l'elettronica, il mio secondo hobby è la musica. Ed ora vorrei realizzare un metronomo elettronico con uscita in altoparlante.

MARTUCCI SERGIO  
Napoli

*Progetti di questo tipo ne abbiamo presentati molti. Ad ogni modo ne pubblichiamo volen-*

*tieri un altro. Il potenziometro R2 consente di regolare la velocità del battito.*

R1	=	22.000 ohm
R2	=	500.000 ohm (potenz. a variat. lin.)
C1	=	10 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
TR1	=	2N1711
TR2	=	2N1711
AP	=	8 ohm o 16 ohm
PILA	=	4,5 V

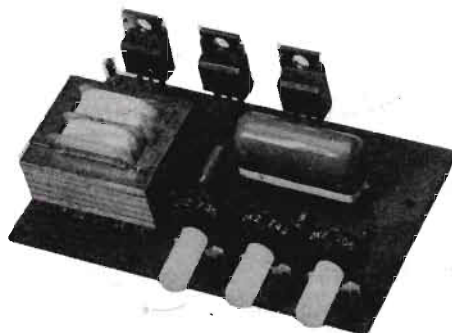


# KIT PER LUCI PSICHEDELICHE

**IN SCATOLA DI MONTAGGIO  
A L. 19.500**

### CARATTERISTICHE

Circuito a tre canali  
Controllo toni alti  
Controllo toni medi  
Controllo toni bassi  
Carico medio per canale: 600 W  
Carico max. per canale: 1.400 W  
Alimentazione: 220 V (rete-luce)  
Isolamento a trasformatore



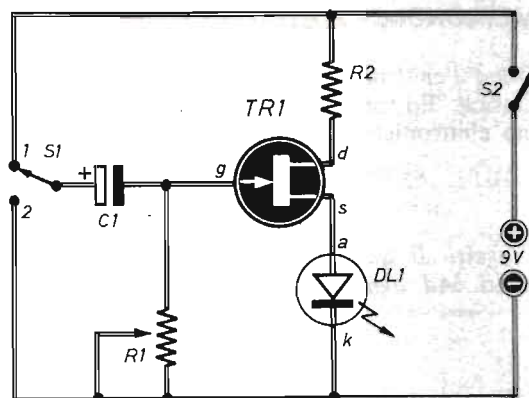
Il kit per luci psichedeliche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 19.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 48013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

## TEMPORIZZATORE TASCABILE

Vorrei disporre di una segnalazione ottica attivata dopo 2 - 5 - 10 ... secondi dal momento in cui si aziona il comando di potenza.

COLOMBO GIORGIO  
Varese

Le proponiamo un semplice circuito in cui si fa uso di un transistor ad affetto di campo, che controlla la scarica di un condensatore. In condizioni di riposo, S1 si trova in 1, provocando l'accensione del led DL1 e la carica del condensatore C1. Quando S1 viene commutato in 2, il gate di TR1, per effetto di C1 viene a trovarsi ad una tensione negativa, imponendo l'interdizione di TR1 e lo spegnimento di DL1. Quando invece, per effetto della scarica di C1 su R1, la tensione di gate supera la soglia tipica di conduzione del FET, il transistor ritorna a condurre ed il led si riaccende. Il tempo di scarica dipende da C1 ed R1, reso variabile per consentire la regolazione desiderata.

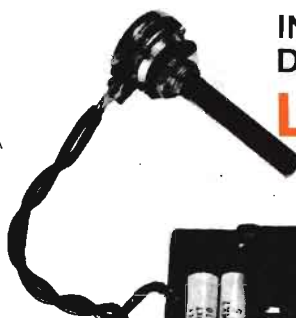


C1	=	4,7 $\mu$ F - 16 V (elettrolitico)
R1	=	1 megaohm (trimmer)
R2	=	470 ohm
TR1	=	2N3819
DL1	=	diode led (quals. tipo)
S1	=	comm.
S2	=	interrutt.
ALIM.	=	9 Vcc

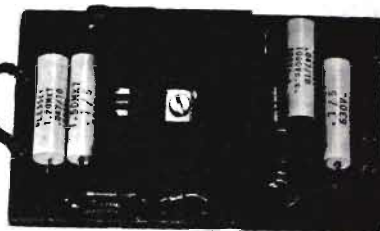
## REGOLATORE DI POTENZA

Con questo dispositivo è possibile controllare:

- 1 - La luminosità delle lampade e dei lampadari, abbassando o aumentando, a piacere, la luce artificiale.
- 2 - La velocità di piccoli motori elettrici.
- 3 - La temperatura di un saldatore.
- 4 - La quantità di calore erogata da un forno, da un fornello elettrico o da un ferro da stiro.



IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
**L. 13.500**



Potenza elettrica controllabile:  
700 W (circa)

La scatola di montaggio del REGOLATORE DI POTENZA costa L. 13.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente il tipo di kit desiderato e intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

## ALLARME MEMORIZZATO

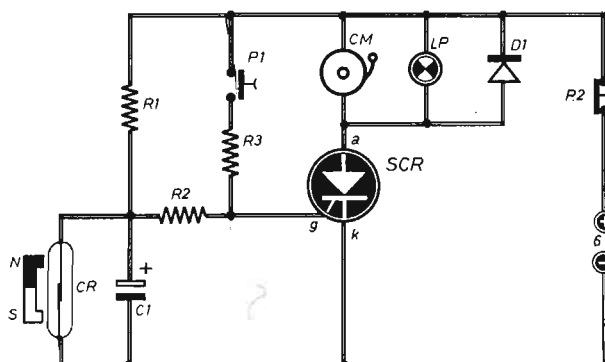
Mi servirebbe un allarme, ottico ed acustico, che possa entrare in funzione quando una persona attraversa l'uscio di un locale. Il sistema dovrebbe rimanere memorizzato sino a che non si intervenga manualmente sul dispositivo.

BASSANI ENRICO  
Vercelli

*Il funzionamento del circuito che le proponiamo di realizzare si basa su quello del diodo SCR e del contatto magnetico reed. Il consumo a riposo è di 0,6 mA circa, mentre durante il funzionamento dipende esclusivamente dall'assorbimento degli avvisatori utilizzati. Il contatto reed va sistemato sullo stipite della porta, in*

*corrispondenza di una calamita applicata sulla porta stessa, in modo che, a porta chiusa, il contatto rimanga elettricamente chiuso. Mediante P2 si interrompe manualmente l'allarme. P1 serve invece per controllare la funzionalità del circuito.*

C1	=	1 $\mu$ F - 12 V (elettrolitico)
R1	=	10.000 ohm
R2	=	1.000 ohm
R3	=	1.000 ohm
SCR	=	quals. tipo
D1	=	diodo al silicio (1N4004)
CM	=	campanello (6 Vcc)
LP	=	lampada (6 V - 50 mA)
P1	=	pulsante di prova (normal. aperto)
P2	=	pulsante di reset (normal. chiuso)
ALIM.	=	6 Vcc

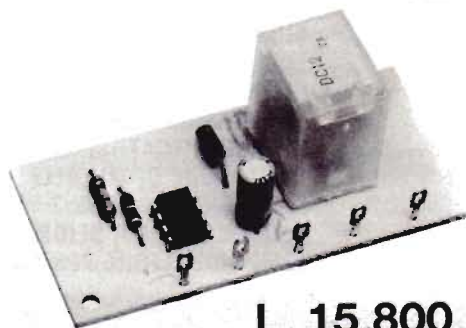


## ANTIFURTO PER AUTO

Il funzionamento dell'antifurto si identifica con una interruzione ciclica del circuito di alimentazione della bobina di accensione che, pur consentendo l'avviamento del motore, fa procedere lentamente e a strappi l'autovettura.

- E' di facile applicazione.
- Non è commercialmente noto e i malintenzionati non lo conoscono.
- Serve pure per la realizzazione di molti altri dispositivi.

In scatola  
di montaggio



L. 15.800

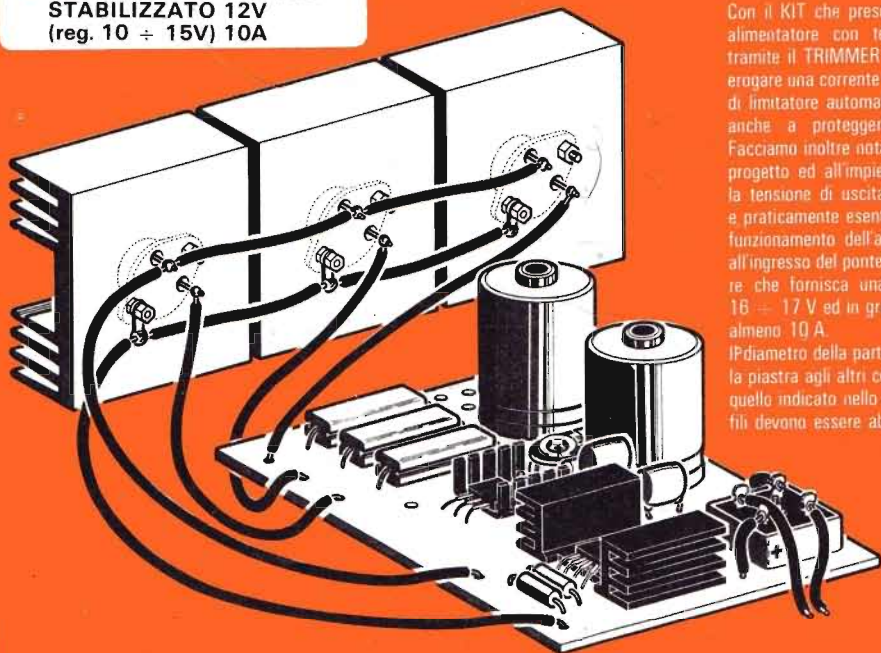
Il kit dell'antifurto costa L. 15.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o c.c.p. N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.

# Kits elettronici

ultime novità

ELSE kit

- **RS 131 ALIMENTATORE STABILIZZATO 12V (reg. 10 ÷ 15V) 10A**



Con il KIT che presentiamo si realizza un ottimo alimentatore con tensione di uscita regolabile tramite il TRIMMER T tra 10 e 15 V in grado di erogare una corrente di 10 A. Il dispositivo dispone di limitatore automatico di corrente che provvede anche a proteggerlo contro i corti circuiti. Facciamo inoltre notare che, grazie ad un accurato progetto ed all'impiego di particolari componenti, la tensione di uscita è perfettamente stabilizzata e praticamente esente da RIPPLE. Per un corretto funzionamento dell'alimentatore occorre applicare all'ingresso del ponte raddrizzatore un trasformatore che fornisca una tensione alternata di circa 16 ÷ 17 V ed in grado di erogare una corrente di almeno 10 A.

Il diametro della parte di rame dei fili che collegano la piastra agli altri componenti esterni deve essere quello indicato nello schema pratico. Inoltre questi fili devono essere abbastanza corti.

N.B. - Il KIT viene fornito senza dissipatori per i transistor finali di potenza. Si consiglia di usare a tale scopo dissipatori di dimensioni e alettature analoghe a quelli indicati in figura.

● RS 129	MODULO PER DISPLAY GIGANTE SEGNAPUNTI	L. 48.500
● RS 130	MICROTRASMETTITORE A. M.	L. 19.500
● RS 131	ALIMENTATORE STABILIZZATO 12V (REG. 10 ÷ 15V) 10A.	L. 59.500
● RS 132	GENERATORE DI RUMORE BIANCO (RELAX ELETTRONICO)	L. 23.000
● RS 133	PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA	L. 10.000
● RS 134	RIVELATORE DI METALLI	L. 22.000
● RS 135	LUCI PSICHEDELICHE 3 VIE 1000W	L. 39.000
● RS 136	INTERRUTTORE A SFIORAMENTO 220V ca 350W	L. 23.500
● RS 137	TEMPORIZZATORE PER LUCI DI CORTESIA AUTO	L. 14.000

*inviemo catalogo  
dettagliato a richiesta  
scrivere a:*



**ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.**

TEL. (010) 60 36 79 - 60 22 62

DIREZIONE e UFFICIO TECNICO:

Via L. CALDA 33/2 - 16153 SESTRI P. (GE)





# CLASSIFICAZIONE ARTICOLI ELSE KIT PER CATEGORIA

## EFFETTI LUMINOSI

RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 33.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 43.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 53	Luci psiche. con microfono 1 via 1500W	L. 25.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 15.000
RS 74	Luci psiche. con microfono 3 vie 1500W/canale	L. 46.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 34.000
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 44.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000

## APP. RICEVENTI - TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 12.500
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 13.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 14.500
RS 52	Prova quarzi	L. 12.000
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 25.000
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 19.500
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.000
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500

## EFFETTI SONORI

RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 23.500
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 16.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 13.000
RS 71	Generatore di suoni	L. 23.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 24.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 21.500
RS 101	Sirena italiana	L. 15.500

## APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 26.500
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 11.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 25.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 15.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 10.500
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 13.500
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 27.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 28.500
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 30.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 9.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 25.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 15.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 24.500
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 23.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 41.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 17.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 85	Amplificatore telefonico	L. 26.500
RS 89	Fader automatico	L. 15.000
RS 93	Interfono per moto	L. 29.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 29.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 13.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 26.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 29.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 42.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000

## ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 27.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 12.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 16.500
RS 65	Inverter 12 ÷ 220V 100Hz 60W	L. 31.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 23.500
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 14.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 24.500
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 33.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A)	L. 59.500

## ACCESSORI PER AUTO

RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 12.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 15.500
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 19.500
RS 62	Luci psichedeliche per auto	L. 33.000
RS 64	Antifurto per auto	L. 37.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 35.000
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 17.500
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 9.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 33.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 11.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 14.500
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 16.500
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000

## TEMPORIZZATORI

RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 41.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 22.000
RS 81	Foto timer (solid state)	L. 26.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 19.500

## ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 10.000
RS 14	Antifurto professionale	L. 44.000
RS 57	Commutatore elettronico di emergenza	L. 15.000
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 14.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 16.000
RS 70	Giardinere elettronico	L. 10.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 26.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 27.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 33.500
RS 98	Commutatore automatico di alimentazione	L. 14.000
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 36.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 35.500
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 49.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 21.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 39.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500

## STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS 35	Prova transistor e diodi	L. 19.000
RS 43	Carica batterie al Ni - Cd regolabile	L. 27.000
RS 92	Fusibile elettronico	L. 19.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 18.500

## GIOCHI ELETTRONICI

RS 60	Gadget elettronico	L. 16.500
RS 77	Dado elettronico	L. 22.500
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 33.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 39.000

# offerta speciale!

## NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.



### L. 12.000

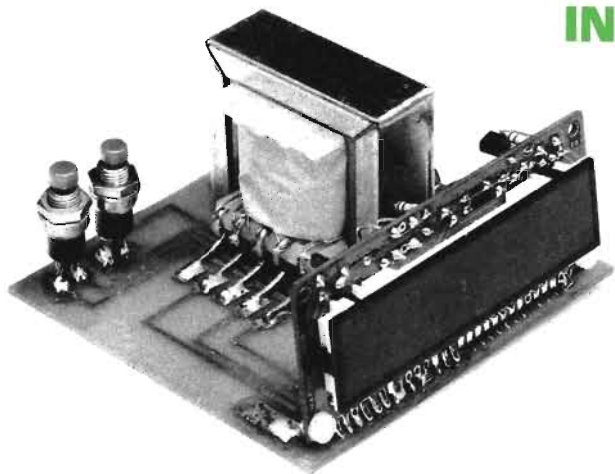
Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 36.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# OROLOGIO DIGITALE

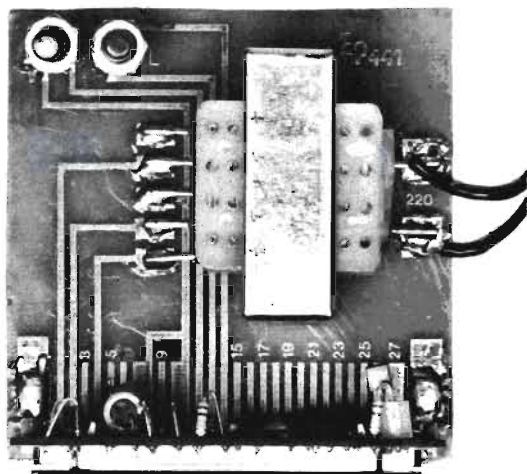
IN SCATOLA DI MONTAGGIO

**L. 39.500**

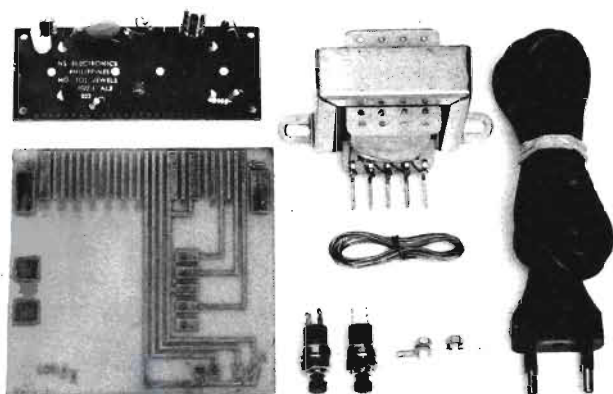


## Il kit contiene:

- N. 2 pulsanti completi
- N. 2 viti in nylon
- N. 2 dadi metallici
- N. 2 linguette capocorda



- N. 1 trasformatore
- N. 1 circuito stampato
- N. 1 matassina filo-stagno
- N. 1 modulo MA 1022
- N. 1 cordone d'alimentazione



Il kit dell'orologio digitale costa L. 39.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

# CODICE

# COLORI

# RESISTENZE



COLORI	1° ANELLO	2° ANELLO	3° ANELLO	4° ANELLO
NERO	0	0	0	ORO ± 5%
MARRONE	1	1	1	ARGENTO ± 10%
ROSSO	2	2	2	
ARANCIO	3	3	3	NESSUN COLORE ± 20%
GIALLO	4	4	4	
VERDE	5	5	5	
BLU	6	6	6	
VIOLA	7	7	7	
GRIGIO	8	8	8	
BIANCO	9	9	9	

Per chi si avvicina al mondo dell'elettronica è di fondamentale importanza conoscere il codice dei colori per l'identificazione delle resistenze. La sua grande importanza non si limita al riconoscimento dei valori ma costituisce una regola mnemonica che in futuro sarà di grande aiuto al neofita. Qui di seguito cercheremo di illustrare nel modo che a noi sembra più congeniale i parametri e le regole che definiscono questo codice.

- In tutte le resistenze di piccolo vattaggio (salvo qualche eccezione) l'identificazione del valore viene segnalato con anelli colorati opportunamente disposti come indicato in figura.
- Per una giusta interpretazione è da considerarsi PRIMO ANELLO quello più vicino al bordo della resistenza stessa.
- Una prima serie di anelli indicano il valore espresso in Ohm, mentre un ulteriore anello ne indica la tolleranza espressa in %.
- Il valore della resistenza è indicato dai primi tre anelli il cui significato dei relativi colori è indicato nella tabella sotto.
- I primi due anelli corrispondono a numeri che vanno considerati uno di seguito all'altro, mentre il terzo anello indica il numero degli zeri aggiunti.
- Il quarto anello indica la percentuale di tolleranza e il significato del relativo colore è indicato nella seguente tabella:



MARRONE	1	BLU	6
ROSSO	2	VIOLA	7
ARANCIO	3	GRIGIO	8
GIALLO	4	BIANCO	9
VERDE	5	NERO	0

- È molto importante sapere che se gli anelli che indicano il valore sono soltanto due vuol dire che tra i primi due numeri c'è la virgola. Per chiarire meglio i concetti sopra esposti faremo ora alcuni esempi indicativi.



È inoltre da tener presente che le resistenze non hanno alcuna polarizzazione e quindi possono essere inserite nel circuito in un verso o nell'altro.

Con queste brevi note siamo certi di aver fatto cosa gradita a tutti i principianti e a tutti coloro che nutrivano dubbi sull'argomento. Cogliamo l'occasione per augurare ai meno esperti una felice e serena introduzione nel meraviglioso mondo dell'elettronica e ai più esperti una sempre maggior tenacia nella sperimentazione di nuovi circuiti in modo che il loro futuro sia sempre più ricco di soddisfazioni.



**ELSE kit**

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.  
TEL. (010) 60 36 79-60 22 62  
MANZONI 4 - 16153 SESTRI P. (GE)  
VIA L. CALDA 33 - 16153 SESTRI P. (GE)

**ELETTRONICA SESTRESE s.r.l. - Tel. (010) 60 36 79/60 22 62**  
**Dir. e uff. tecnico: Via L. CALDA, 33/2 - 16153 SESTRI P. (GE)**